



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/261407**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 003 381.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/023256**
(86) PCT-Anmeldetag: **18.06.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.12.2021**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **06.04.2023**

(51) Int Cl.: **B65G 1/04 (2006.01)**
B65G 1/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2020-108183 23.06.2020 JP

(74) Vertreter:
**Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB, 80538 München, DE**

(71) Anmelder:
**FANUC CORPORATION, Oshino-mura,
Yamanashi, JP**

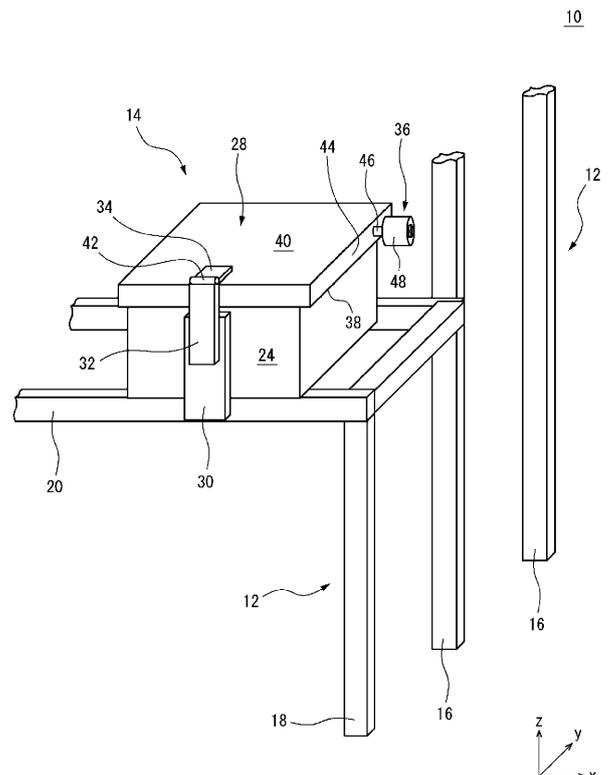
(72) Erfinder:
Yamaguchi, Shunji, Oshino-mura, Yamanashi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ARTIKELLAGERUNGSVORRICHTUNG UND AUFNAHMESYSTEM, DAS DIE
ARTIKELLAGERUNGSVORRICHTUNG ENTHÄLT**

(57) Zusammenfassung: In einer jüngsten Artikellagerungs-
vorrichtung ist es notwendig, die Öffnung eines Behälters
durch einen einfachen Vorgang öffnen und schließen zu
können, während die Anzahl von Teilen der Artikellage-
rungs Vorrichtung verringert ist.

Eine Artikellagerungsvorrichtung enthält ein Lagergestell
(12), auf das ein Behälter (24) mit einer Öffnung gestellt ist,
und einen Deckel (28), der bei einem von dem Behälter
separaten Element vorgesehen ist und zwischen einer
geschlossenen Position, wo der Deckel (28) die Öffnung
des Behälters (24) schließt, der an einer vorgegebenen
Position auf dem Lagergestell (12) angeordnet ist, und
einer offenen Position, wo der Deckel (28) von der geschlos-
senen Position zurückgezogen wird, um die Öffnung zu öff-
nen, hin- und herbewegbar ist. Wenn zum Beispiel mehrere
Behälter (24) der Reihe nach auf dem Lagergestell (12)
angeordnet werden, können dadurch die Behälter (24)
durch einen einfachen Vorgang unter Verwendung eines
herkömmlichen Deckels (28) geöffnet und geschlossen wer-
den.



Beschreibung

Figurenliste

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Artikellagerungsvorrichtung und ein Aufnahmesystem, das eine Artikellagerungsvorrichtung enthält.

HINTERGRUND

[0002] Eine Artikellagerungsvorrichtung, in der ein Deckel, der geöffnet und geschlossen werden kann, an einem Behälter vorgesehen ist, ist bekannt (z.B. Patentliteratur 1).

[LISTE DER ZITATE]

[PATENTLITERATUR]

[0003] Patentliteratur 1: JP 2014-118161 A

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[TECHNISCHES PROBLEM]

[0004] In der verwandten Technik war es notwendig, die Öffnung eines Behälters durch einen einfachen Vorgang öffnen und schließen zu können, während die Anzahl von Teilen der Artikellagerungsvorrichtung verringert wird.

[PROBLEMLÖSUNG]

[0005] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält eine Artikellagerungsvorrichtung ein Lagergestell, auf das ein Behälter mit einer Öffnung gestellt wird, und einen Deckel, der an einem vom Behälter separaten Element vorgesehen ist und zwischen einer geschlossenen Position, in der der Deckel die Öffnung des Behälters schließt, der an einer vorgegebenen Position auf dem Lagergestell angeordnet ist, und einer offenen Position, in der der Deckel aus der geschlossenen Position zurückgezogen wird, um die Öffnung zu öffnen, hin- und herbewegbar ist.

[VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG]

[0006] Wenn gemäß der vorliegenden Offenbarung mehrere Behälter der Reihe nach auf dem Lagergestell angeordnet werden, können die Behälter durch einen einfachen Vorgang unter Verwendung eines herkömmlichen Deckels geöffnet und geschlossen werden. Dies kann sowohl eine Verringerung in der Anzahl von Teilen als auch eine Vereinfachung von Aufgaben erreichen.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Artikellagerungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht der in **Fig. 1** veranschaulichten Artikellagerungsvorrichtung.

Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht einer der in **Fig. 1** veranschaulichten Deckelfunktionen.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 3** veranschaulichten Deckelmechanismus.

Fig. 5 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 3** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 6 ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 6** veranschaulichten Deckelmechanismus.

Fig. 8 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 7** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 9 ist eine Seitenansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 10 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 9** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 11 ist eine Seitenansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 12 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 11** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 13 ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 14 ist eine Seitenansicht des in **Fig. 13** veranschaulichten Deckelmechanismus.

Fig. 15 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 14** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 16 ist eine Seitenansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 17 ist eine Seitenansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 18 ist eine Ansicht des in **Fig. 17** veranschaulichten Deckelmechanismus, von Pfeil XVIII in **Fig. 17** betrachtet.

Fig. 19 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 17** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 20 ist eine Ansicht des in **Fig. 19** veranschaulichten Deckelmechanismus, von Pfeil XX in **Fig. 19** betrachtet.

Fig. 21 ist eine schematische Darstellung zur Erklärung einer Funktion eines in **Fig. 19** veranschaulichten Ausrichtungseinstellungsmechanismus.

Fig. 22 ist eine Seitenansicht eines Deckelmechanismus gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 23 ist eine schematische Darstellung, die einen Zustand veranschaulicht, in dem der in **Fig. 22** veranschaulichte Deckelmechanismus einen Deckel geöffnet hat.

Fig. 24 ist eine schematische Darstellung zur Erklärung einer Funktion eines in **Fig. 23** veranschaulichten Ausrichtungseinstellungsmechanismus.

Fig. 25 ist eine Seitenansicht eines Lagergestells gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 26 ist eine Ansicht eines Bereichs D des in **Fig. 25** veranschaulichten Lagergestells, von Pfeil XXVI in **Fig. 25** betrachtet.

Fig. 27 ist eine Querschnittsansicht des in **Fig. 26** veranschaulichten Lagergestells, entlang XXVII-XXVII in **Fig. 26** geschnitten.

Fig. 28 veranschaulicht einen Zustand, in dem ein Stoppelement, das in **Fig. 27** veranschaulicht ist, in einer zweiten Position angeordnet ist.

Fig. 29 ist eine schematische Darstellung eines Aufnahmesystems gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 30 ist ein Blockdiagramm des in **Fig. 29** veranschaulichten Aufnahmesystems.

Fig. 31 ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebsprozesses des in **Fig. 29** veranschaulichten Aufnahmesystems veranschaulicht.

Fig. 32 ist eine schematische Darstellung einer elastischen Abdeckung gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 33 ist eine schematische Darstellung einer elastischen Abdeckung gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 34 ist eine schematische Darstellung eines Aufnahmesystems gemäß einer anderen

Ausführungsform.

[0007] Fig. 35 ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel eines Betriebsprozesses des in **Fig. 34** veranschaulichten Aufnahmesystems veranschaulicht.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0008] In der Folge werden Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In verschiedenen, unten beschriebenen Ausführungsformen sind dieselben Elemente mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und es wird auf eine doppelte Beschreibung verzichtet. In der folgenden Beschreibung wird in jeder Zeichnung ein orthogonales Koordinatensystem als Referenz für Richtungen verwendet und aus praktischen Gründen wird eine positive x-Achsenrichtung als zur rechten Seite verlaufend bezeichnet, eine positive y-Achsenrichtung wird als nach vorne laufend bezeichnet und eine positive z-Achsenrichtung wird als zur oberen Seite verlaufend bezeichnet.

[0009] Zuerst wird eine Artikellagerungsvorrichtung 10 gemäß einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und **Fig. 2** beschrieben. Die Artikellagerungsvorrichtung 10 enthält ein Lagergestell 12 und mehrere Deckelmechanismen 14, die beim Lagergestell 12 vorgesehen sind. Das Lagergestell 12 enthält mehrere lange Säulen 16, mehrere kurze Säulen 18, und Behälterinstallationsrahmen 20. Jede der langen Säulen 16 und der kurzen Säulen 18 ist am Boden einer Arbeitszelle fixiert und erstreckt sich gerade in der z-Achsenrichtung (z.B. in einer vertikalen Richtung).

[0010] In der vorliegenden Ausführungsform sind zwei Behälterinstallationsrahmen 20 an oberen Enden der langen Säulen 16 bzw. der kurzen Säulen 18 fixiert, sodass die zwei Behälterinstallationsrahmen 20 in der z-Achsenrichtung voneinander verschoben sind und jeder der Behälterinstallationsrahmen 20 in Bezug auf eine xy-Ebene (z.B. eine horizontale Ebene) geneigt angeordnet ist, sodass er zu der Vorderseite hin nach oben gerichtet ist. Der Neigungswinkel jedes Behälterinstallationsrahmens 20 in Bezug auf die xy-Ebene ist zum Beispiel 10°. Mehrere Behälter 24 sind abnehmbar auf jeden der Behälterinstallationsrahmen 20 gestellt.

[0011] Jeder Behälter 24 ist hohl und hat an seinem oberen Ende eine Öffnung 26 (**Fig. 5**). Die Behälter 24 lagern Artikel für Roboterarbeiten, wie Bolzen,

Muttern oder Verbindungsstangen, was später beschrieben wird. Behälter 24, die auf jeden Behälterinstallationsrahmen 20 gestellt sind, sind in einer vorgegebenen Stellposition SP in dem Behälterinstallationsrahmen 20 angeordnet.

[0012] Jeder Behälter 24 ist an der Stellposition SP zum Beispiel durch eine Spannvorrichtung (nicht veranschaulicht), die an dem Behälterinstallationsrahmen 20 vorgesehen ist, oder ein Positionierungselement, das später beschrieben wird, positioniert. Wenn Behälter 24 an entsprechenden Stellpositionen SP auf jeden Behälterinstallationsrahmen 20 gestellt sind, sind die Behälter 24 auf jedem Behälterinstallationsrahmen 20 in im Wesentlichen gleichen Intervallen in der x-Achsenrichtung ausgerichtet, wie in **Fig. 1** veranschaulicht.

[0013] Die mehreren Deckelmechanismen 14 haben dieselbe Konfiguration wie jeder andere. In der vorliegenden Ausführungsform sind drei Deckelmechanismen 14 auf jedem Behälterinstallationsrahmen 20 angeordnet, so dass sie bei im Wesentlichen gleichen Abständen in der x-Achsenrichtung angeordnet sind. In der Folge wird die Konfiguration jedes Deckelmechanismus 14 unter Bezugnahme auf **Fig. 3** und **Fig. 4** beschrieben. Jeder Deckelmechanismus 14 enthält einen Deckel 28, fixierte Elemente 30 und 32, ein bewegliches Element 34 und einen drehbaren Greifabschnitt 36.

[0014] Der Deckel 28 hat eine im Wesentlichen viereckige äußere Form und enthält eine erste Oberfläche 38 und eine zweite Oberfläche 40 gegenüber der ersten Oberfläche 38. Das fixierte Element 30 ist an einer vorgegebenen Position an dem Behälterinstallationsrahmen 20, zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie einen Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert und erstreckt sich von dem Behälterinstallationsrahmen 20 nach oben. Das fixierte Element 32 ist an dem fixierten Element 30 zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie einen Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert und ist dadurch an dem Behälterinstallationsrahmen 20 über das fixierte Element 30 fixiert. Das fixierte Element 32 erstreckt sich von einem oberen Ende des fixierten Elements 30 nach oben.

[0015] Das bewegliche Element 34 ist an dem fixierten Element 32 beweglich vorgesehen. Insbesondere ist das bewegliche Element 34 an dem fixierten Element 32 durch eine Scharnierwelle 42 drehbar vorgesehen. Die Scharnierwelle 42 erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu der x-Achse und das bewegliche Element 34 dreht in Bezug auf das fixierte Element 32 um die Scharnierwelle 42. Das fixierte Element 32, das bewegliche Element 34 und die Scharnierwelle 42 bilden ein Scharnier. Das bewegliche Element 34 ist an einem Ende des Deckels 28 (sein hinteres Ende in der **Fig. 3** und **Fig. 4** ver-

anschaulichten Anordnung) zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie ein Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert. In der vorliegenden Ausführungsform ist das bewegliche Element 34 an der zweiten Oberfläche 40 des Deckels 28 fixiert.

[0016] Der drehbare Greifabschnitt 36 ist an einem Ende des Deckels 28 gegenüber dem beweglichen Element 34 (seinem vorderen Ende in der in **Fig. 3** und **Fig. 4** veranschaulichten Anordnung) vorgesehen. Insbesondere enthält der drehbare Greifabschnitt 36 eine Greifwelle 46 und einen Greifring 48. Die Greifwelle 46 ist an einer rechten Seitenfläche 44 des Deckels 28 fixiert, sodass sie von der rechten Seitenfläche 44 nach rechts absteht. Der Greifring 48 ist an der Greifwelle 46 so befestigt, dass er um die Greifwelle 46 drehbar ist.

[0017] Der Deckel 28 bewegt sich zwischen einer geschlossenen Position, in **Fig. 4** veranschaulicht, und einer offenen Position, in **Fig. 5** veranschaulicht, durch eine Bewegung des beweglichen Elements 34 in Bezug auf die fixierten Elemente 30 und 32 hin und her. Wenn der Deckel 28 an der geschlossenen Position, in **Fig. 4** veranschaulicht, angeordnet ist, schließt der Deckel 28 die Öffnung 26 des Behälters 24, der an der Stellposition SP des Behälterinstallationsrahmen 20 angeordnet ist, durch die erste Oberfläche 38 des Deckels 28. Zu diesem Zeitpunkt kann die erste Oberfläche 38 an der oberen Oberfläche des Behälters 24 anliegen. Andererseits, wenn der Deckel 28 aus der geschlossenen Position in **Fig. 4** zurückgezogen ist und an der offenen Position, in **Fig. 5** veranschaulicht, angeordnet ist, steht Deckel 28 von dem hinteren Ende des Lagergestells 12 nach hinten ab und öffnet die Öffnung 26 des Behälters 24 zur Außenseite.

[0018] Der Öffnungs-/ Schließvorgang des Deckels 28 kann zum Beispiel von einem Bediener oder einem Roboter durchgeführt werden und wird später beschrieben. Insbesondere, wenn der Deckel 28, der an der geschlossenen Position, in **Fig. 4** veranschaulicht, angeordnet ist, geöffnet wird, ergreift der Bediener oder der Roboter zuerst den Greifring 48 des drehbaren Greifabschnitts 36 und dreht den Greifring 48 gegen den Uhrzeigersinn um die Scharnierwelle 42, wenn von der rechten Seite betrachtet.

[0019] Daher wird der Deckel 28 geführt, um sich entlang einer bogenförmigen Bahn um die Scharnierwelle 42, wobei die Laufbahn im Wesentlichen parallel zu der yz-Ebene ist, durch die Drehbewegung des beweglichen Elements 34 in Bezug auf die fixierten Elemente 30 und 32 zu bewegen, so dass der Deckel 28 aus der geschlossenen Position zurückgezogen wird und die offene Position, in **Fig. 5** veranschaulicht, erreicht. Infolgedessen wird die Öffnung 26 des Behälters 24 zur Außenseite geöffnet und der Bediener oder der Roboter kann einen Artikel, der

im Behälter 24 gelagert ist, durch die Öffnung 26 herausnehmen.

[0020] Wenn andererseits der Deckel 28, der an der offenen Position, in **Fig. 5** veranschaulicht, angeordnet ist, geschlossen wird, ergreift der Bediener oder der Roboter den Greifring 48 des drehbaren Greifabschnitts 36 und dreht den Greifring 48 im Uhrzeigersinn um die Scharnierwelle 42, wenn von der rechten Seite betrachtet. Daher wird der Deckel 28 geführt, um sich entlang derselben bogenförmigen Bahn, wie wenn der Deckel durch die Drehbewegung des beweglichen Elements 34 in Bezug auf die fixierten Elemente 30 und 32 geöffnet wird, zu bewegen, und erreicht die geschlossene Position, in **Fig. 4** veranschaulicht. Infolgedessen schließt der Deckel 28 die Öffnung 26 und kann ein Eindringen von Fremdkörpern (wie Schneideflüssigkeit oder Staub) in das Innere des Behälters 24 durch die Öffnung 26 verhindern.

[0021] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Deckel 28 bei dem Lagergestell 12 (insbesondere auf jedem Behälterinstallationsrahmen 20) vorgesehen, der ein von den Behältern 24 separates Element ist, so dass sich der Deckel 28 zwischen der geschlossenen Position und der offenen Position wie oben beschrieben hin- und herbewegen kann. Falls daher zum Beispiel mehrere Behälter 24 der Reihe nach in der Stellposition SP des Lagergestells 12 angeordnet sind, können die Behälter 24 durch einen einfachen Vorgang unter Verwendung eines herkömmlichen Deckels 28 geöffnet und geschlossen werden, da der Deckel 28 als ein von den Behältern 24 separates Element vorgesehen ist (mit anderen Worten, der Deckel 28 ist von den Behältern 24 unabhängig). Dies kann sowohl eine Verringerung in der Anzahl von Teilen als auch eine Vereinfachung von Aufgaben erreichen.

[0022] Zusätzlich wird in der vorliegenden Ausführungsform der Deckel 28 veranlasst, sich durch eine Bewegung (insbesondere eine Drehbewegung) des beweglichen Elements 34 in Bezug auf die fixierten Elemente 30 und 32 hin- und herzubewegen. Gemäß dieser Konfiguration kann der Vorgang zum Öffnen und Schließen der Öffnung 26 des Behälters 24 mit hoher Exaktheit reproduziert werden, da der Deckel 28 durch eine einfache Struktur geführt werden kann, um sich entlang derselben Laufbahn hin- und herzubewegen.

[0023] Weiter ist in der vorliegenden Ausführungsform das bewegliche Element 34 drehbar an dem fixierten Element 32 vorgesehen, um den Deckel 28 zu führen, so dass sich der Deckel 28 entlang der bogenförmigen Bahn durch die Drehbewegung des beweglichen Elements 34 in Bezug auf das fixierte Element 32 hin- und herbewegt. Gemäß dieser Konfiguration kann der Bediener oder der Roboter den

Deckel 28 leicht mit einer geringen Kraft (insbesondere einem kleinen Drehmoment) öffnen und schließen.

[0024] Überdies ist in der vorliegenden Ausführungsform das bewegliche Element 34 an einem Ende des Deckels 28 fixiert, während der drehbare Greifabschnitt 36 an einem anderen Ende des Deckels 28 gegenüber dem einen Ende vorgesehen ist. Dann dreht der Greifring 48 des drehbaren Greifabschnitts 36 relativ um die Greifwelle 46, wenn der Bediener oder der Roboter den Greifring 48 des drehbaren Greifabschnitts 36 ergreift, um den Deckel 28 zu öffnen oder zu schließen.

[0025] Daher kann der Bediener oder der Roboter den Deckel 28 durch Betätigen des drehbaren Greifabschnitts 36 öffnen und schließen, während er den Greifring 48 ergreift. Zusätzlich kann der Bediener oder der Roboter den Deckel 28 leicht mit einer geringen Kraft (insbesondere einem kleinen Drehmoment) öffnen und schließen, da der drehbare Greifabschnitt 36 separat von dem beweglichen Element 34 an einem Ende des Deckels 28 gegenüber dem beweglichen Element 34 vorgesehen ist.

[0026] Ohne auf die vorigen Deckelmechanismen 14 begrenzt zu sein, können verschiedene Formen von Deckelmechanismen bei der Artikellagerungsvorrichtung 10 angewendet werden. In der Folge wird ein Deckelmechanismus 50 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 6** bis **Fig. 8** beschrieben. Der Deckelmechanismus 50 enthält einen Deckel 28, fixierte Elemente 30, 52 und 54, ein bewegliches Element 34, einen drehbaren Greifabschnitt 36 und ein elastisches Element 60. Das fixierte Element 52 ist ein Element mit einer im Wesentlichen L-Form, wenn aus der x-Achsenrichtung betrachtet, und enthält einen ersten Arm 56 und einen zweiten Arm 58. Der erste Arm 56 ist ein flaches, plattenartiges Element und ist an dem fixierten Element 30 zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie ein Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert und erstreckt sich von einem oberen Ende des fixierten Elements 30 nach oben.

[0027] Der zweite Arm 58 ist ein flaches, plattenartiges Element, das einstückig an einem oberen Ende des ersten Arms 56 gebildet ist, so dass er im Wesentlichen orthogonal zu dem ersten Arm 56 ist, und erstreckt sich von dem oberen Ende des ersten Arms 56 nach hinten. Das fixierte Element 54 ist an einer oberen Oberfläche des zweiten Arms 58 zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie einen Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert. Auf diese Weise sind die fixierten Elemente 52 und 54 an dem Behälterinstallationsrahmen 20 über das fixierte Element 30 fixiert.

[0028] Das bewegliche Element 34 ist an dem fixierten Element 54 über eine Scharnierwelle 42 drehbar vorgesehen. Das fixierte Element 54, das bewegliche Element 34 und die Scharnierwelle 42 bilden ein Scharnier. In der vorliegenden Ausführungsform ist das elastische Element 60 an einer oberen Oberfläche des fixierten Elements 54 vorgesehen. Das elastische Element 60 ist aus einem elastischen Material hergestellt, wie einem Kautschukmaterial, einem Urethanmaterial oder einem elastischen Harzmaterial.

[0029] Wenn der Deckel 28 aus einer geschlossenen Position, in **Fig. 6** und **Fig. 7** veranschaulicht, zu einer offenen Position, in **Fig. 8** veranschaulicht, geöffnet wird, sind das fixierte Element 54 und das bewegliche Element 34 so angeordnet, dass sie einander in der z-Achsenrichtung zugewandt sind und das elastische Element 60 zwischen dem fixierten Element 54 und dem beweglichen Element 34 liegt. Zu diesem Zeitpunkt wird die Baugruppe des Deckels 28 und des beweglichen Elements 34 von dem zweiten Arm 58 des fixierten Elements 52 und des fixierten Elements 54 gestützt, wodurch eine weitere Drehung des Deckels 28 eingeschränkt ist und der Deckel 28 an der offenen Position gehalten wird. Daher bilden der zweite Arm 58 des fixierten Elements 52 und des fixierten Elements 54 einen Bewegungseinschränkungsmechanismus 62, der, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, Bewegung des Deckels 28 einschränkt und den Deckel 28 an der offenen Position hält.

[0030] Zusätzlich schränken der zweite Arm 58 und das fixierte Element 54 Drehung des Deckels 28 durch Eingriff mit der Baugruppe des Deckels 28 und des beweglichen Elements 34 über das elastische Element 60 ein. Daher dienen der zweite Arm 58 und das fixierte Element 54 als ein Eingriffsabschnitt, der mit dem Deckel 28, der an der offenen Position angeordnet ist, in Eingriff gelangt und Bewegung des Deckels 28 einschränkt. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 konfiguriert, den Deckel 28 parallel zu der horizontalen Ebene zu halten, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist.

[0031] In der vorliegenden Ausführungsform, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, in **Fig. 8** veranschaulicht, liegt das elastische Element 60 zwischen dem fixierten Element 54 und dem beweglichen Element 34, wie oben beschrieben. Gemäß dieser Konfiguration, wenn der Deckel 28 geöffnet wird, verringert das elastische Element 60 den Aufprall zwischen dem fixierten Element 54 und dem beweglichen Element 34 und kann daher ein Versagen der Komponenten (z.B. das Scharnier, das aus dem fixierten Element 54, dem beweglichen Element 34 und der Scharnierwelle 42 gebildet ist) der Artikellagerungsvorrichtung 10 verhindern.

[0032] Zusätzlich enthält in der vorliegenden Ausführungsform die Artikellagerungsvorrichtung 10 den Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 (insbesondere den zweiten Arm 58 und das fixierte Element 54), der, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, Bewegung des Deckels 28 einschränkt und den Deckel 28 an der offenen Position hält. Gemäß dieser Konfiguration kann der Deckel 28 stabil an der offenen Position gehalten werden.

[0033] Weiter ist in der vorliegenden Ausführungsform der Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 konfiguriert, den Deckel 28, der an der offenen Position angeordnet ist, parallel zu der horizontalen Ebene zu halten. Gemäß dieser Konfiguration, wenn zum Beispiel der Roboter einen Artikel aus dem Behälter 24 herausgenommen und ihn auf der ersten Oberfläche 38 platziert hat, die vertikal nach oben zeigt, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, wie später beschrieben wird, kann der Artikel stationär auf der ersten Oberfläche 38 platziert werden. Der zweite Arm 58 des fixierten Elements 52 kann auch so vorgesehen sein, dass er sich von dem oberen Ende des ersten Arms 56 nach vorne erstreckt.

[0034] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 70 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 9** und **Fig. 10** beschrieben. Der Deckelmechanismus 70 enthält einen Deckel 28, fixierte Elemente 30, 72 und 54, ein bewegliches Element 34, einen drehbaren Greifabschnitt 36, ein elastisches Element 60 und einen Stoppscharniermechanismus 74. Das fixierte Element 72 enthält einen ersten Arm 76 und einen zweiten Arm 78.

[0035] Der erste Arm 76 ist ein flaches, plattenartiges Element, das an dem fixierten Element 30 zum Beispiel durch ein Befestigungselement wie einen Bolzen oder durch Schweißen und dergleichen fixiert ist, und erstreckt sich von dem fixierten Element 30 nach oben. Der zweite Arm 78 ist ein flaches, plattenartiges Element, das einstückig an einem oberen Ende des ersten Arms 76 so gebildet ist, dass es in Bezug auf den ersten Arm 76 geneigt ist, und erstreckt sich von dem oberen Ende des ersten Arms 76 nach hinten. Ein fixiertes Element 54 ist an einer oberen Oberfläche des zweiten Arms 78 fixiert.

[0036] Der Stoppscharniermechanismus 74 enthält eine Scharnierwelle 42 und einen Winkeleinstellungsmechanismus 80. Das bewegliche Element 34 ist über die Scharnierwelle 42 des Stoppscharniermechanismus 74 drehbar an dem fixierten Element 54 vorgesehen. Der Winkeleinstellungsmechanismus 80 stellt den Drehwinkel θ (Öffnungswinkel) des beweglichen Elements 34 in Bezug auf das fixierte Element 54 ein. Insbesondere enthält der Winkeleinstellungsmechanismus 80 zum Beispiel ein

Zahnrad oder einen Sperrmechanismus und hält das bewegliche Element 34 an einer Position eines Drehwinkels θ , der beliebig in dem Winkeleinstellungsmechanismus 80 eingestellt wird, in Bezug auf das fixierte Element 54.

[0037] Wenn der Deckel 28 an einer geschlossenen Position angeordnet ist, wie in **Fig. 9** veranschaulicht, sind das fixierte Element 54 und das bewegliche Element 34 so angeordnet, dass sie einander zugewandt sind, und das elastische Element 60 liegt zwischen dem fixierten Element 54 und dem beweglichen Element 34. Zu diesem Zeitpunkt wird die Baugruppe des Deckels 28 und des beweglichen Elements 34 von dem zweiten Arm 78 des fixierten Elements 72 und des fixierten Elements 54 gestützt, wodurch weitere Drehung des Deckels 28 eingeschränkt ist und der Deckel 28 an der geschlossenen Position gehalten wird.

[0038] Das heißt, in der vorliegenden Ausführungsform ist die offene Position, wo der Deckel 28 die Öffnung 26 schließt, durch den zweiten Arm 78 und das fixierte Element 54 definiert. In der vorliegenden Ausführungsform bilden der zweite Arm 78 und das fixierte Element 54 einen Bewegungseinschränkungsmechanismus 79, der, wenn der Deckel 28 an der geschlossenen Position angeordnet ist, Bewegung des Deckels 28 einschränkt und den Deckel 28 an der geschlossenen Position hält, wie oben beschrieben.

[0039] Zusätzlich schränken der zweite Arm 78 und das fixierte Element 54 Drehung des Deckels 28 durch Eingriff mit der Baugruppe des Deckels 28 und des beweglichen Elements 34 über das elastische Element 60 ein. Daher dienen der zweite Arm 78 und das fixierte Element 54 als ein Eingriffsabschnitt, der mit dem Deckel 28 eingreift, der an der geschlossenen Position angeordnet ist und Bewegung des Deckels 28 einschränkt.

[0040] Wenn andererseits der Deckel 28 entlang einer bogenförmigen Bahn um die Scharnierwelle 42 aus der in **Fig. 9** veranschaulichten geschlossenen Position zu einer in **Fig. 10** veranschaulichten offenen Position gedreht und geöffnet wird und das bewegliche Element 34 die Position des Drehwinkels θ , der in dem Winkeleinstellungsmechanismus 80 in Bezug auf das fixierte Element 54 eingestellt ist, erreicht, ist die Drehbewegung des beweglichen Elements 34 und des Deckels 28 durch den Winkeleinstellungsmechanismus 80 eingeschränkt, wodurch der Deckel 28 an der offenen Position gehalten wird.

[0041] Mit anderen Worten, in der vorliegenden Ausführungsform ist die offene Position des Deckels 28 durch den Drehwinkel θ , der in dem Winkeleinstellungsmechanismus 80 eingestellt ist, definiert. Daher bildet der Winkeleinstellungsmechanismus

80 einen Bewegungseinschränkungsmechanismus 80, der, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, Bewegung des Deckels 28 einschränkt und den Deckel 28 an der offenen Position hält.

[0042] Hier ist in der vorliegenden Ausführungsform der Drehwinkel θ des Winkeleinstellungsmechanismus 80 so eingestellt, dass er den Deckel 28, der an der offenen Position angeordnet ist, parallel zu der horizontalen Ebene hält. Gemäß dieser Konfiguration kann der Winkeleinstellungsmechanismus (Bewegungseinschränkungsmechanismus) 80 den Deckel 28, der an der offenen Position angeordnet ist, stabil parallel zu der horizontalen Ebene halten.

[0043] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 90 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 11** und **Fig. 12** beschrieben. Der Deckelmechanismus 90 unterscheidet sich von dem in **Fig. 6** bis **Fig. 8** veranschaulichten Deckelmechanismus 50 in der folgenden Konfiguration. Das heißt, der Deckelmechanismus 90 enthält einen Massesensor 92 anstelle des elastischen Elements 60. Der Massesensor 92 enthält zum Beispiel ein piezoelektrisches Element, einen Dehnungsmessstreifen, einen Gewichtssensor, einen Drucksensor oder dergleichen und ist auf der oberen Oberfläche des fixierten Elements 54 vorgesehen.

[0044] Wenn der Deckel 28 an einer offenen Position angeordnet ist, in **Fig. 12** veranschaulicht, liegt der Massesensor 92 zwischen dem fixierten Element 54 und dem beweglichen Element 34, die so angeordnet sind, dass sie einander zugewandt sind. Wenn in diesem Zustand zum Beispiel der Roboter einen Artikel aus dem Behälter 24 herausgenommen hat und diesen auf dem Deckel 28 platziert hat, der an der offenen Position angeordnet ist, wie später beschrieben wird, wirkt das Gewicht des Deckels 28 und des Artikels, der auf dem Deckel 28 platziert ist, auf den Massesensor 92. Der Massesensor 92 kann die Masse des Deckels 28 und des Artikels, der auf dem Deckel 28 platziert ist, erfassen.

[0045] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 100 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 13** bis **Fig. 15** beschrieben. Der Deckelmechanismus 100 enthält einen Deckel 28, fixierte Elemente 30 und 32, ein bewegliches Element 34, einen drehbaren Greifabschnitt 36 und einen Bewegungseinschränkungsmechanismus 102. Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 enthält einen ersten Eingriffsabschnitt 104 und einen zweiten Eingriffsabschnitt 106.

[0046] Jeder des ersten Eingriffsabschnitts 104 und des zweiten Eingriffsabschnitts 106 ist an der zweiten Oberfläche 40 des Deckels 28 fixiert und steht von der zweiten Oberfläche 40 vor. Der erste Ein-

griffsabschnitt 104 und der zweite Eingriffsabschnitt 106 können einstückig mit dem Deckel 28 vorgesehen sein oder können separat von dem Deckel 28 vorgesehen sein und an der zweiten Oberfläche 40 befestigt sein.

[0047] Andererseits sind ein erster Anlageabschnitt 108 und ein zweiter Anlageabschnitt 109 fest an dem Behälterinstallationsrahmen 20 des Lagergestells 12 befestigt. Jeder des ersten Anlageabschnitts 108 und des zweiten Anlageabschnitts 109 erstreckt sich von dem Hauptkörper des Behälterinstallationsrahmens 20 nach oben. Der erste Anlageabschnitt 108 und der zweite Anlageabschnitt 109 können einstückig mit dem Hauptkörper des Behälterinstallationsrahmens 20 vorgesehen sein oder können separat von dem Hauptkörper des Behälterinstallationsrahmens 20 vorgesehen sein und an dem Hauptkörper befestigt sein.

[0048] Wenn der Deckel 28 entlang einer bogenförmigen Bahn um die Scharnierwelle 42 aus einer in **Fig. 13** und **Fig. 14** veranschaulichten geschlossenen Position zu einer in **Fig. 15** veranschaulichten offenen Position gedreht und geöffnet wird, greifen der erste Eingriffsabschnitt 104 und der zweite Eingriffsabschnitt 106 mit dem ersten Anlageabschnitt 108 bzw. dem zweiten Anlageabschnitt 109 des Behälterinstallationsrahmens 20 ein, wodurch weitere Drehung des Deckels 28 eingeschränkt wird.

[0049] Auf diese Weise hält der Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 den Deckel 28 an der offenen Position. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 konfiguriert, den Deckel 28 parallel zu der horizontalen Ebene zu halten, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann der Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 den Deckel 28 stabil an der offenen Position halten.

[0050] In der vorliegenden Ausführungsform kann der Bewegungseinschränkungsmechanismus auch bei dem Lagergestell 12 vorgesehen sein. Zum Beispiel kann der Bewegungseinschränkungsmechanismus einen Basisarm, der an dem Behälterinstallationsrahmen 20 so fixiert ist, dass er sich von dem Behälterinstallationsrahmen 20 nach hinten erstreckt, und einen Eingriffsabschnitt, der sich von dem Basisarm nach oben erstreckt, enthalten. In diesem Fall, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, greift der Eingriffsabschnitt mit dem Deckel 28 an seinem oberen Ende ein und hält den Deckel 28 an der offenen Position, zum Beispiel parallel zu der horizontalen Ebene.

[0051] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 110 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 16** beschrieben. Der Deckel-

mechanismus 110 unterscheidet sich von dem oben beschriebenen Deckelmechanismus 100 in einem Bewegungseinschränkungsmechanismus 112. Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 enthält einen Eingriffsabschnitt 116 an seinem oberen Ende, während sein Basisende 114 an der zweiten Oberfläche 40 des Deckels 28 fixiert ist. Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 erstreckt sich von der zweiten Oberfläche 40 entlang einer Achsenlinie A. Diese Achsenlinie A kann im Wesentlichen orthogonal zu der zweiten Oberfläche 40 sein.

[0052] Andererseits ist ein Anlageabschnitt 118 fest an dem Behälterinstallationsrahmen 20 des Lagergestells 12 befestigt. Der Anlageabschnitt 118 erstreckt sich von dem Hauptkörper des Behälterinstallationsrahmens 20 nach hinten. Wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, wie in **Fig. 16** veranschaulicht, greift der Eingriffsabschnitt 116 des Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 mit dem Anlageabschnitt 118 des Behälterinstallationsrahmens 20 ein, wodurch weitere Drehung des Deckels 28 eingeschränkt wird. Auf diese Weise hält der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 den Deckel 28 an der offenen Position.

[0053] Hier ist in der vorliegenden Ausführungsform der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 so konfiguriert, dass seine Länge L in der Richtung der Achsenlinie A von seinem Basisende 114 zu dem Eingriffsabschnitt 116, der sich an seinem oberen Ende befindet, variabel ist (mit anderen Worten, entlang der Achsenlinie A dehnbar). Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 enthält zum Beispiel einen Teleskopmechanismus oder einen Mechanismus, der einen Schienenabschnitt und einen Gleiterabschnitt, der auf dem Schienenabschnitt gleiten kann, enthält. Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 kann weiter einen Sperrmechanismus enthalten, der den Eingriffsabschnitt 116 in Bezug auf das Basisende 114 bei einer beliebigen Länge L sperrt.

[0054] Der Bediener kann den Neigungswinkel des Deckels 28, der an der offenen Position angeordnet ist, in Bezug auf die horizontale Ebene durch Einstellen der Länge L des Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 in dem Zustand, der in **Fig. 16** veranschaulicht ist, beliebig einstellen. Infolgedessen kann der Bediener den Neigungswinkel des Deckels 28 an der offenen Position mit hoher Exaktheit so einstellen, dass er parallel zu der horizontalen Ebene ist.

[0055] Der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 kann auch bei dem Lagergestell 12 vorgesehen sein. Zum Beispiel kann der Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 auf dem Anlageabschnitt 118 so vorgesehen sein, dass sein Basisende an einer oberen Oberfläche des Anlageabschnitts 118 fixiert ist und sein Eingriffsabschnitt

116 über dem Basisende angeordnet ist. Das heißt, in diesem Fall ist der Eingriffsabschnitt 116 des Bewegungseinschränkungsmechanismus 112 auf dem Anlageabschnitt 118 des Behälterinstallationsrahmens 20 vorgesehen und greift, wenn der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet ist, mit dem Deckel 28 ein, um Bewegung des Deckels 28 einzuschränken.

[0056] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 120 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 17** bis **Fig. 20** beschrieben. Der Deckelmechanismus 120 unterscheidet sich von dem in **Fig. 13** bis **Fig. 15** veranschaulichten Deckelmechanismus 100 in einem Deckel 122. Der Deckel 122 enthält einen Hauptkörper 124 und einen Türöffnungs- und -schließmechanismus 126. Der Hauptkörper 124 ist ein flaches Plattenelement, das eine erste Oberfläche 38 und eine zweite Oberfläche 40 enthält, und ein Durchgangsloch 128 (**Fig. 18**) ist in seinem mittleren Abschnitt gebildet.

[0057] Der Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 enthält ein Paar von Türen 130 und 132 und einen Türeingriffsabschnitt 134. Ein Basisende der Tür 130 ist am Hauptkörper 124 über eine Scharnierwelle 136, die an der hinteren Seite des Durchgangslochs 128 vorgesehen ist, drehbar vorgesehen, während ihr oberes Ende 130a ein freies Ende ist. Andererseits ist ein Basisende der Tür 132 am Hauptkörper 124 über eine Scharnierwelle 138, die an der Vorderseite des Durchgangslochs 128 vorgesehen ist, drehbar vorgesehen, während ihr oberes Ende 132a ein freies Ende ist. Die Scharnierwellen 136 und 138 erstrecken sich parallel zu der x-Achsenrichtung.

[0058] Der Türeingriffsabschnitt 134 enthält einen ersten Arm 140 und einen zweiten Arm 142. Der erste Arm 140 ist ein flaches, plattenartiges Element, dessen Basisende an der zweiten Oberfläche 40 des Hauptkörpers 124 fixiert ist und sich von der zweiten Oberfläche 40 erstreckt. Der zweite Arm 142 ist ein flaches, plattenartiges Element, das einstückig an dem oberen Ende des ersten Arms 140 gebildet ist, so dass es im Wesentlichen orthogonal zu dem ersten Arm 140 ist und sich von dem oberen Ende des ersten Arms 140 nach rechts erstreckt.

[0059] Wenn der Deckel 122 an einer in **Fig. 17** veranschaulichten geschlossenen Position angeordnet ist, überlappt die Tür 130 die Tür 132 und das Paar von Türen 130 und 132 ist geschlossen. Infolgedessen ist die Öffnung 26 des Behälters 24 durch den Deckel 122 geschlossen (insbesondere der Hauptkörper 124 und das Paar von Türen 130 und 132).

[0060] Wenn andererseits der Deckel 122 aus der in **Fig. 17** veranschaulichten geschlossenen Position zu einer in **Fig. 19** veranschaulichten offenen Posi-

tion um die Scharnierwelle 42 gedreht wird, greifen ein erster Eingriffsabschnitt 104 und ein zweiter Eingriffsabschnitt 106 eines Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 mit einem ersten Anlageabschnitt 108 bzw. einem zweiten Anlageabschnitt 109 des Lagergestells 12 ein, wodurch Drehung des Deckels 122 eingeschränkt wird und der Deckel 122 an der offenen Position angeordnet ist.

[0061] Wenn der Deckel 122 an der offenen Position angeordnet ist, drehen die Türen 130 und 132 aufgrund der Schwerkraft um die Scharnierwelle 136 bzw. 138 und das obere Ende 130a der Tür 130 und das obere Ende 132a der Tür 132 gelangen mit dem zweiten Arm 142 des Türeingriffsabschnitts 134 in Eingriff. Auf diese Weise weitet sich das Paar von Türen 130 und 132 vertikal nach unten aus und wird geöffnet und eine Deckelöffnung 144 wird zwischen dem oberen Ende 130a der Tür 130 und dem oberen Ende 132a der Tür 132 gebildet.

[0062] Wenn der Deckel 122 wieder an der geschlossenen Position angeordnet ist, überlappt das Paar von Türen 130 und 132 und die Deckelöffnung 144 wird, wie in **Fig. 17** veranschaulicht, geschlossen. Auf diese Weise wird der Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 vertikal nach unten erweitert, um die Deckelöffnung 144 zu bilden, wenn der Deckel 122 an der offenen Position angeordnet ist, während die Deckelöffnung 144 geschlossen wird, wenn der Deckel 122 an der geschlossenen Position angeordnet ist.

[0063] Der Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 kann die Ausrichtung eines Artikels einstellen, der in das Durchgangsloch 128 gegeben wird, wenn der Deckel 122 an der offenen Position angeordnet ist. Diese Funktion wird unter Bezugnahme auf **Fig. 21** beschrieben. In einem in **Fig. 21** veranschaulichten Beispiel ist ein Artikel W zum Beispiel ein Bolzen oder eine Verbindungsstange und enthält einen Kopf W1 und einen Schaft W2, der sich vom Kopf W1 erstreckt.

[0064] Wenn der Artikel W in das Durchgangsloch 128 des Deckels 122, der an der offenen Position angeordnet ist, von oben gegeben wird, wird der Kopf W1 am dem Türen 130 und 132 gesperrt, während der Schaft W2 von der Deckelöffnung 144 aufgenommen wird. Infolgedessen wird die Ausrichtung des Artikels W so eingestellt, dass der Kopf W1 vertikal über dem Kopf W1 angeordnet ist und der Schaft W2 von diesem vertikal nach unten hängt. In der vorliegenden Ausführungsform dient der Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 als ein Ausrichtungseinstellungsmechanismus, der die Ausrichtung eines Artikels W einstellt, der auf dem Deckel 122 platziert ist, der, wie oben beschrieben, an der offenen Position angeordnet ist.

[0065] Anschließend wird ein Deckelmechanismus 150 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 22** und **Fig. 23** beschrieben. Der Deckelmechanismus 150 unterscheidet sich von dem oben beschriebenen Deckelmechanismus 120 in einem Deckel 152. Insbesondere enthält der Deckel 152 einen Hauptkörper 124 und einen Türöffnungs- und -schließmechanismus 154. Der Türöffnungs- und -schließmechanismus 154 enthält einen rohrförmigen Abschnitt 156 und eine Tür 158.

[0066] In der vorliegenden Ausführungsform ist der rohrförmige Abschnitt 156 zum Beispiel ein balgförmiges flexibles Element und ist konfiguriert, in der Richtung seiner Mittelachse dehnbar zu sein. Der rohrförmige Abschnitt 156 ist so angeordnet, dass sein Basisende den Umfang des Durchgangslochs 128 (**Fig. 18**) des Hauptkörpers 124 umgibt und eine Deckelöffnung 162 an seinem oberen Ende definiert ist. Die Tür 158 ist durch eine Scharnierwelle 160 drehbar an dem oberen Ende des rohrförmigen Abschnitts 156 vorgesehen.

[0067] Wenn der Deckel 152 an einer geschlossenen Position angeordnet ist, wie in **Fig. 22** veranschaulicht, wird der rohrförmige Abschnitt 156 zusammengefasst und zusammengezogen und die Tür 158 schließt die Deckelöffnung 162. Wenn andererseits der Deckel 152 um die Scharnierwelle 42 von der in **Fig. 22** veranschaulichten geschlossenen Position zu einer in **Fig. 23** veranschaulichten offenen Position gedreht wird, gelangen ein erster Eingriffsabschnitt 104 und ein zweiter Eingriffsabschnitt 106 eines Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 mit einem ersten Anlageabschnitt 108 bzw. einem zweiten Anlageabschnitt 109 des Lagergestells 12 in Eingriff, wodurch Drehung des Deckels 152 eingeschränkt wird und der Deckel 152 an der offenen Position angeordnet ist.

[0068] Wenn der Deckel 152 an der offenen Position angeordnet ist, erweitert sich der rohrförmige Abschnitt 156 aufgrund der Schwerkraft und wird vertikal nach unten länger. Wie in **Fig. 23** veranschaulicht, ist der erweiterte rohrförmige Abschnitt 156 nach unten von seinem Basisende zum oberen Ende (d.h. zu der Deckelöffnung 162) konisch verjüngt (mit anderen Worten, sein Querschnittsbereich nimmt ab).

[0069] Weiter dreht die Tür 158 um die Scharnierwelle 160, um die Deckelöffnung 162 zu öffnen. Auf diese Weise erweitert sich der Türöffnungs- und -schließmechanismus 154 vertikal nach unten, um die Deckelöffnung 162 zu bilden, wenn der Deckel 152 an der offenen Position angeordnet ist, während er die Deckelöffnung 162 schließt, wenn der Deckel 152 an der geschlossenen Position angeordnet ist.

[0070] Ähnlich dem oben beschriebenen Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 kann der Türöffnungs- und -schließmechanismus 154 die Ausrichtung eines Artikels einstellen, der in das Durchgangsloch 128 (**Fig. 18**) gegeben wird, wenn der Deckel 152 an der offenen Position angeordnet ist. Diese Funktion wird unter Bezugnahme auf **Fig. 24** beschrieben. Wie in **Fig. 24** veranschaulicht, wenn der Artikel W von oben in das Durchgangsloch 128 des Deckels 152 gegeben wird, der an der offenen Position angeordnet ist, wird der Kopf W1 an einer Innenumfangsfläche 156a des rohrförmigen Abschnitts 156 gesperrt, während der Schaft W2 von der Deckelöffnung 162 aufgenommen wird.

[0071] Infolgedessen wird die Ausrichtung des Artikels W eingestellt, so dass der Kopf W1 vertikal über dem Kopf W1 angeordnet ist und der Schaft W2 von diesem vertikal nach unten hängt. In der vorliegenden Ausführungsform dient der Türöffnungs- und -schließmechanismus 154 als ein Ausrichtungseinstellungsmechanismus, der die Ausrichtung eines Artikels W einstellt, der auf dem Deckel 152 platziert ist, der wie oben beschrieben an der offenen Position angeordnet ist. Der rohrförmige Abschnitt 156 ist nicht auf ein dehnbare Element begrenzt und kann zum Beispiel ein trichterartiges festes Element sein.

[0072] In dem oben beschriebenen Deckelmechanismus 120 oder 150 kann der Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 (die fixierten Elemente 52 und 54), der in **Fig. 7** veranschaulicht ist, anstelle des Bewegungseinschränkungsmechanismus 102 (die Eingriffsabschnitte 104 und 106) und der Anlageabschnitte 108 und 109 angewendet werden oder alternativ können der Bewegungseinschränkungsmechanismus 80 (insbesondere der Stoppscharniermechanismus 74) und die fixierten Elemente 54 und 72, die in **Fig. 9** veranschaulicht sind, angewendet werden.

[0073] Die Artikellagerungsvorrichtung 10 ist nicht auf das oben beschriebene Lagergestell 12 begrenzt und es können verschiedene Arten von Lagergestellen angewendet werden. In der Folge wird ein Lagergestell 170 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 25** bis **Fig. 27** beschrieben. Das Lagergestell 170 enthält mehrere lange Säulen 16, mehrere kurze Säulen 18 und einen Behälterinstallationsrahmen 172. Mehrere Behälter 24A, 24B und 24C sind auf den Behälterinstallationsrahmen 172 gestellt, so dass sie in der y-Achsenrichtung aufgereiht sind.

[0074] Wie in **Fig. 26** veranschaulicht, enthält der Behälterinstallationsrahmen 172 einen Führungsmechanismus 174, einen Stoppelement 176 und ein Positionierungselement 183. Der Führungsmechanismus 174 führt die Behälter 24A, 24B und 24C, die auf dem Führungsmechanismus 174 plat-

ziert sind, so dass sie sich durch die Schwerkraft zu einer vorgegebenen Stellposition SP in dem Behälterinstallationsrahmen 172 bewegen.

[0075] Insbesondere enthält der Führungsmechanismus 174 eine zentrale Basis 177, ein Paar von Führungsschienen 178 und 180, eine erste Walzenreihe 182A, die zwischen der zentralen Basis 177 und der Führungsschiene 178 angeordnet ist, und eine zweite Walzenreihe 182B, die zwischen der zentralen Basis 177 und der Führungsschiene 180 angeordnet ist.

[0076] Die zentrale Basis 177 ist in der Mitte des Behälterinstallationsrahmens 172 in der x-Achsenrichtung angeordnet und ist in Bezug auf die xy-Ebene (z.B. die horizontale Ebene) geneigt angeordnet, so dass sie zu der Vorderseite nach oben gerichtet ist. Das Paar von Führungsschienen 178 und 180 ist in der x-Achsenrichtung voneinander getrennt angeordnet, so dass die zentrale Basis 177 dazwischen angeordnet ist, und ist in Bezug auf die xy-Ebene (z.B. die horizontale Ebene) geneigt angeordnet, so dass es sich parallel zu der zentralen Basis 177 erstreckt. Der Neigungswinkel der zentralen Basis 177 und der Führungsschienen 178 und 180 in Bezug auf die xy-Ebene (horizontale Ebene) ist zum Beispiel 10° .

[0077] Die Führungsschiene 178 enthält eine Basis 184 und eine Führungswand 186, die sich von einem linken Ende der Basis 184 nach oben erhebt. Ähnlich enthält die Führungsschiene 180 eine Basis 188 und eine Führungswand 190, die sich von einem rechten Ende der Basis 188 nach oben erhebt. Hier in der vorliegenden Ausführungsform ist ein im Wesentlichen rechteckiges Loch 192 in der zentralen Basis 177 gebildet.

[0078] Die erste Reihe von Walzen 182A ist im Wesentlichen in gleichen Abständen angeordnet, so dass sie entlang der y-Achse aufgereiht sind. Jede der ersten Walzenreihe 182A ist zwischen der zentralen Basis 177 und der Basis 184 vorgesehen, so dass sie um eine Achse drehbar ist, die im Wesentlichen parallel zu der x-Achse ist. Die zweite Reihe von Walzen 182B ist im Wesentlichen in gleichen Abständen angeordnet, so dass sie entlang der y-Achse aufgereiht sind. Jede der zweiten Walzenreihe 182B ist zwischen der zentralen Basis 177 und der Basis 188 vorgesehen, so dass sie um eine Achse drehbar ist, die im Wesentlichen parallel zu der x-Achse ist.

[0079] Die Behälter 24A, 24B und 24C sind zwischen der Führungswand 186 und 190 platziert, die einander zugewandt sind, und bewegen sich durch die Schwerkraft, die auf sie wirkt, zu der Stellposition SP durch die Aktion der Walzen 182A und 182B, während sie durch die Führungswände 186 und 190

daran gehindert werden, nach links und rechts herabzufallen. Auf diese Weise führt der Führungsmechanismus 174 die platzierten Behälter 24A, 24B und 24C, so dass sie sich zu der Stellposition SP bewegen.

[0080] Der Stoppmechanismus 176 enthält ein Stoppelement 194 und einen Pressabschnitt 196 (**Fig. 27**), der das Stoppelement 194 presst. Wie in **Fig. 27** veranschaulicht, wird das Stoppelement 194 von einem Loch 192 aufgenommen, das in der zentralen Basis 177 gebildet ist, und wird von der zentralen Basis 177 gestützt, so dass es über eine Welle 202 drehbar ist. Insbesondere enthält das Stoppelement 194 einen Stoppkörper 198 und eine Stoppwand 200, die von einem vorderen Ende des Stoppkörpers 198 nach oben ragt.

[0081] Der Pressabschnitt 196 presst das Stoppelement 194 in eine Richtung, die durch einen Pfeil Ein **Fig. 27** angegeben ist (d.h. im Uhrzeigersinn, wenn von der rechten Seite betrachtet). Zum Beispiel ist der Pressabschnitt 196 eine Torsionsfeder, deren eines Ende mit dem Stoppelement 194 verbunden ist und deren anderes Ende mit der zentralen Basis 177 verbunden ist. Alternativ kann der Pressabschnitt 196 ein Gewicht sein, das an einem vorderen Ende des Stoppkörpers 198 vorgesehen ist.

[0082] Das Positionierungselement 183 ist an den Führungsschienen 178 und 180 fixiert, so dass es sich zwischen den Führungsschienen 178 und 180 erstreckt und an einer vorgegebenen Position am der Rückseite der Führungsschienen 178 und 180 angeordnet ist. Das Positionierungselement 183 definiert die Stellposition SP der Behälter 24A, 24B und 24C. Das heißt, die Behälter 24A, 24B und 24C, die von dem Führungsmechanismus 174 geführt werden, sich nach hinten zu bewegen, liegen an dem Positionierungselement 183 an und stoppen dann. Die Positionen der Behälter 24A, 24B und 24C, die von dem Positionierungselement 183 gestoppt werden, sind die Stellposition SP.

[0083] In dem in **Fig. 25** bis **Fig. 27** veranschaulichten Beispiel ist der Behälter 24A an der Stellposition SP angeordnet und die Behälter 24B und 24C folgen dem Behälter 24A. Hier, in einem Zustand, der in **Fig. 27** veranschaulicht ist, läuft der Behälter 24A, der an der Stellposition SP angeordnet ist, auf den Stoppkörper 198, wodurch das Stoppelement 194 in einer ersten Position angeordnet ist, so dass die Stoppwand 200 von dem Loch 192 nach oben vorsteht. Zu diesem Zeitpunkt gelangt die Stoppwand 200 mit dem Behälter 24B in Eingriff, dem Behälter 24A folgend, wodurch Bewegung des Behälters 24B in der Richtung zu der Stellposition SP eingeschränkt wird. Infolgedessen sind der Behälter 24A und der Behälter 24B voneinander getrennt.

[0084] Wenn andererseits der Behälter 24A aus dem Behälterinstallationsrahmen 172 herausgenommen wird, wie in **Fig. 28** veranschaulicht, dreht das Stoppelement 194 durch die Wirkung des Pressabschnitts 196 in einer Richtung E und wird in einer zweiten Position angeordnet, die in **Fig. 28** veranschaulicht ist. Wenn das Stoppelement 194 in der zweiten Position angeordnet ist, wird die Stoppwand 200 in dem Loch 192 aufgenommen, während ein hinteres Ende 198a des Stoppkörpers 198 von dem Loch 192 nach oben vorsteht.

[0085] Wenn dann der Behälter 24B von dem Führungsmechanismus 174 geführt wird und die Stellposition SP erreicht, in der er an dem Positionierungselement 183 anliegt, läuft der Behälter 24B auf das hintere Ende 198a des Stoppkörpers 198, wodurch das Stoppelement 194 gegen die Wirkung des Pressabschnitts 196 in eine Richtung gedreht wird, die der Richtung E entgegengesetzt ist.

[0086] Infolgedessen kehrt das Stoppelement 194 zu der ersten Position zurück, die in **Fig. 27** veranschaulicht ist, und die Stoppwand 200 gelangt mit dem Behälter 24C, der dem Behälter 24B folgt, in Eingriff, um Bewegung des Behälters 24C in der Richtung zu der Stellposition SP einzuschränken. Daher werden der Behälter 24B und der Behälter 24C voneinander getrennt.

[0087] Wie oben beschrieben, schränkt der Stoppmechanismus 176 Bewegung des folgenden Behälters 24B (oder 24C) ein, wenn der Behälter 24A (oder 24B) die Stellposition SP durch den Führungsmechanismus 174 erreicht hat, wodurch der Behälter 24A (oder 24B) und der Behälter 24B (oder 24C) voneinander getrennt werden. Wenn gemäß dieser Konfiguration der Behälter 24A (oder 24B), der an der Stellposition SP angeordnet ist, sich zu der geschlossenen Position bewegt hat, um den Behälter 24A (oder 24B) zu schließen, ist es möglich zu verhindern, dass der Behälter 24B (oder 24C), der dem Behälter 24A (oder 24B) folgt, mit dem Deckel 28 des Behälters 24A (oder 24B) interferiert und den Schließvorgang des Deckels 28 behindert.

[0088] Es ist auch möglich, wenn der Behälter 24A (oder 24B), der an der Stellposition SP angeordnet ist, herausgenommen wird, zu verhindern, dass der folgende Behälter 24B (oder 24C) mit dem Behälter 24A (oder 24B) interferiert und den Entnahmevergang des Behälters 24A (oder 24B) behindert. Eine Konstruktion des Stoppmechanismus 176 aus dem Stoppelement 194 und dem Pressabschnitt 196 kann auch die oben beschriebene Funktion des Stoppmechanismus 176 mit einer einfacheren Struktur erreichen.

[0089] Weiter können gemäß der vorliegenden Ausführungsform Aufgaben, wie eine automatische

Anordnung mehrerer Behälter 24A, 24B und 24C an der Stellposition SP, um Artikel, die in den Behältern 24A, 24B und 24C gelagert sind, herauszunehmen, reibungslos für jeden der Behälter 24A, 24B und 24C durch den Führungsmechanismus 174 durchgeführt werden. Dies kann Aufgaben automatisieren, während eine Verringerung in der Zykluszeit von Aufgaben erzielt wird.

[0090] Der Pressabschnitt 196 kann anstelle der Torsionsfeder einen pneumatischen oder hydraulischen Zylinder enthalten. In diesem Fall kann das Stoppelement 194 in dem Loch 192 aufgenommen werden, so dass es entlang der Achse einer geraden Linie zwischen der ersten Position, wo die Stoppwand 200 von dem Loch 192 nach oben vorsteht, und der zweiten Position, wo die Stoppwand 200 in dem Loch 192 aufgenommen wird, vorgeschoben oder zurückgezogen werden kann. Dann kann der Pressabschnitt 196 (der Zylinder) das Stoppelement 194 veranlassen, zwischen der ersten Position und der zweiten Position vorgeschoben oder zurückgezogen zu werden.

[0091] Anschließend wird ein Aufnahmesystem 210 gemäß einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 29** und **Fig. 30** beschrieben. Das Aufnahmesystem 210 enthält einen Roboter 212, eine Steuervorrichtung 214, einen Vision-Sensor 216 und die in **Fig. 11** und **Fig. 12** veranschaulichte Artikellagerungsvorrichtung 10. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Roboter 212 ein vertikal gelenkiger Roboter und enthält eine Roboterbasis 218, einen Schwenkkörper 220, einen unteren Arm 222, einen oberen Arm 224, ein Handgelenk 226 und eine Hand 228.

[0092] Die Roboterbasis 218 ist am Boden einer Arbeitszelle fixiert. Der Schwenkkörper 220 ist an der Roboterbasis 218 vorgesehen, so dass er um eine vertikale Achse schwenkbar ist. Der untere Arm 222 ist um eine horizontale Achse drehbar am Schwenkkörper 220 vorgesehen und der obere Arm 224 ist an einem oberen Ende des unteren Arms 222 drehbar vorgesehen. Das Handgelenk 226 ist drehbar mit einem distalen Ende des oberen Arms 224 verbunden und die Hand 228 dreht um die Handgelenksachse.

[0093] Die Hand 228 ist lösbar mit einem distalen Endflansch des Handgelenks 226 verbunden. In einem Beispiel ist die Hand 228 eine offenbare/schließbare Hand, die mehrere offenbare/schließbare Finger enthält und konfiguriert ist, einen Artikel mit den Fingern zu greifen. In einem anderen Beispiel ist die Hand 228 eine Hand mit Saugwirkung, die einen Elektromagneten, eine Vakuumvorrichtung, einen Saugnapf oder dergleichen enthält und konfiguriert ist, einen Artikel anzusaugen und zu ergreifen. In einem anderen Beispiel kann die Hand

228 eine öffnende/schließbare Hand und eine Hand mit Saugwirkung enthalten. In diesem Fall kann die Hand 228 den drehbaren Greifabschnitt 36 mit der öffnenden/schließbaren Hand ergreifen und einen Artikel in dem Behälter 24 mit der Hand mit Saugwirkung ergreifen.

[0094] Servomotoren 230 (**Fig. 30**) sind in jeder der Komponenten eingebaut (d.h. in die Roboterbasis 218, den Schwenkkörper 220, den unteren Arm 222, den oberen Arm 224 und das Handgelenk 226) des Roboters 212. Die Servomotoren 230 treiben jede bewegliche Komponente (d.h. den Schwenkkörper 220, den unteren Arm 222, den oberen Arm 224 und das Handgelenk 226) des Roboters 212 in Reaktion auf einen Befehl von der Steuervorrichtung 214 an.

[0095] Ein Roboterkoordinatensystem C1 ist im Roboter 212 eingerichtet. Das Roboterkoordinatensystem C1 ist ein Koordinatensystem zum Steuern des Betriebs jedes beweglichen Elements des Roboters 212 und ist in einem dreidimensionalen Raum fixiert. In der vorliegenden Ausführungsform ist das Roboterkoordinatensystem C1 in Bezug auf den Roboter 212 eingerichtet, so dass sein Ursprung in der Mitte der Roboterbasis 218 angeordnet ist und seine z-Achse mit der Schwenkachse des Schwenkkörpers 220 zusammenfällt.

[0096] Der Vision-Sensor 216 ist in einem bekannten Positionsverhältnis in Bezug auf die Hand 228 (oder einen TCP) fixiert. Der Vision-Sensor 216 ist zum Beispiel eine Kamera oder ein dreidimensionaler Vision-Sensor und enthält einen Bildgebungssensor (wie CCD oder CMOS), der ein gegenständliches Bild empfängt und Umwandlung durchführt, und ein optisches System (wie eine Kondensorlinse oder eine Fokussierlinse), das das gegenständliche Bild zu dem Bildgebungssensor führt. Der Vision-Sensor 216 nimmt ein Bild eines Artikels auf und überträgt die aufgenommenen Bilddaten an die Steuervorrichtung 214. Die Steuervorrichtung 214 erlangt die Position des Artikels, der in den Bilddaten aufgenommen ist, in dem Roboterkoordinatensystem C1 auf Basis der von dem Vision-Sensor 216 aufgenommenen Bilddaten.

[0097] Die Steuervorrichtung 214 ist ein Computer, der einen Prozessor (wie eine CPU oder eine GPU) und einen Speicher (wie einen ROM oder einen RAM) enthält und den Betrieb des Roboters 212 steuert. Die Steuervorrichtung 214 steuert den Roboter 212 auf Basis der Bilddaten von dem Vision-Sensor 216 und Massedaten von dem Massesensor 92 der Artikellagerungsvorrichtung 10, so dass der Roboter 212 einen Vorgang zum Öffnen des Deckels 28 der Artikellagerungsvorrichtung 10 und Herausnehmen eines Artikels, der in dem Behälter 24 gelagert ist, durchführt.

[0098] In der Folge wird der Betrieb des Aufnahmesystems 210 unter Bezugnahme auf **Fig. 31** beschrieben. Ein in **Fig. 31** veranschaulichteter Prozess beginnt, wenn die Steuervorrichtung 214 einen Aufgabenstartbefehl von einem Bediener, einer Host-Steuereinheit oder einem Computerprogramm empfangen hat. Wenn der Prozess von **Fig. 31** begonnen hat, ist der Behälter 24 in der Artikellagerungsvorrichtung 10 an der Stellposition SP auf dem Behälterinstallationsrahmen 20 positioniert und der Deckel 28 des Deckelmechanismus 90 ist an der geschlossenen Position angeordnet.

[0099] In Schritt S1 nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild des drehbaren Greifabschnitts 36 des Deckelmechanismus 90 mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die Position des drehbaren Greifabschnitts 36 in dem Roboterkoordinatensystem C1. Insbesondere betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um den Vision-Sensor 216 an einer Position zu positionieren, wo der drehbare Greifabschnitt 36 im Sichtfeld des Vision-Sensors 216 liegt.

[0100] Anschließend nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild des drehbaren Greifabschnitts 36 mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die aufgenommenen Bilddaten von dem Vision-Sensor 216. Anschließend erlangt die Steuervorrichtung 214 die Position des Greifrings 48 des drehbaren Greifabschnitts 36 in dem Roboterkoordinatensystem C1 auf Basis der erlangten Bilddaten.

[0101] In Schritt S2 öffnet die Steuervorrichtung 214 den Deckel 28 mit dem Roboter 212. Insbesondere steuert die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212 auf Basis der Position des Greifrings 48 in dem Roboterkoordinatensystem C1, die im letzten Schritt S1 erlangt wurde, so dass der Roboter 212 den Greifring 48 mit der Hand 228 greift.

[0102] Anschließend betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um die Hand 228, die den Greifring 48 greift, entlang einer bogenförmigen Bahn um die Scharnierwelle 42 zu bewegen, wodurch der Deckel 28 von der geschlossenen Position zu der offenen Position bewegt wird. Infolgedessen ist der Deckel 28 an der offenen Position angeordnet, die in **Fig. 12** veranschaulicht ist. Zu diesem Zeitpunkt wird der Deckel 28 durch den Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 parallel zu der horizontalen Ebene gehalten und die erste Oberfläche 38 des Deckels 28 zeigt vertikal nach oben.

[0103] In Schritt S3 bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob der Deckel 28 normal in der offenen Position in Schritt S2 angeordnet wurde. Hier wirkt die Schwerkraft des Deckels 28 auf den Massesensor 92, wenn der Deckel 28 normal geöffnet wurde und in der offenen Position angeordnet ist. Daher kann

der Massesensor 92 die Masse des Deckels 28 erfassen, der in der offenen Position angeordnet ist. Andererseits kann der Massesensor 92 die Masse des Deckels 28 nicht erfassen, wenn der Deckel 28 nicht normal geöffnet wurde und an der geschlossenen Position bleibt.

[0104] Daher erlangt in diesem Schritt S3 die Steuervorrichtung 214 Daten der Masse M1, die zu diesem Zeitpunkt von dem Massesensor 92 erfasst wurden, vom Massesensor 92. Die Daten der Masse M1 können Daten sein, die die Masse (in Einheiten von kg) als einen numerischen Wert darstellen, oder können ein elektrisches Signal sein, das der Masse M1 entspricht.

[0105] Dann bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob die erlangte Masse M1 innerhalb eines vorgegebenen zulässigen Bereichs $[\alpha, \beta]$ ist und bestimmt, dass der Deckel 28 normal geöffnet wurde (d.h. JA), wenn $\alpha \leq M1 \leq \beta$. Hier können die Schwellenwerte α und β des zulässigen Bereichs $[\alpha, \beta]$ auf Basis der Masse ML des Deckels 28 eingestellt werden, da die tatsächliche ML im Voraus gemessen werden kann.

[0106] Die Steuervorrichtung 214 fährt, wenn JA bestimmt wird, mit Schritt S4 fort und kehrt andererseits, wenn NEIN bestimmt wird, zu Schritt S1 zurück. In der vorliegenden Ausführungsform bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob der Deckel 28 normal in der offenen Position angeordnet wurde, auf Basis der Daten der Masse M1, die von dem Massesensor 92 erfasst wurden, wie oben beschrieben.

[0107] In Schritt S4 nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild von Artikeln (wie Bolzen, Muttern oder Verbindungsstangen) in dem Behälter 24 mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die Position des Artikels, der herausgenommen werden soll, in dem Roboterkoordinatensystem C1. Insbesondere betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um den Vision-Sensor 216 an einer Position zu positionieren, wo mindestens ein Artikel in dem Behälter 24 in dem Sichtfeld des Vision-Sensors 216 liegt.

[0108] Anschließend nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild eines Artikels mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die aufgenommenen Bilddaten von dem Vision-Sensor 216. Anschließend analysiert die Steuervorrichtung 214 die erlangten Bilddaten, identifiziert einen Artikel, der herausgenommen werden soll, aus Artikeln, die in den Bilddaten abgebildet sind, und erlangt die Position des Artikels in dem Roboterkoordinatensystem C1.

[0109] In Schritt S5 nimmt die Steuervorrichtung 214 den Artikel aus dem Behälter 24 und platziert ihn mit dem Roboter 212 auf dem Deckel 28. Insbe-

sondere steuert die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212 auf Basis der Position des Artikels in dem Roboterkoordinatensystem C1, die im letzten Schritt S4 erlangt wurde, so dass der Roboter 212 den Artikel mit der Hand 228 durch die Öffnung 26 greift und den Artikel aus dem Behälter 24 nimmt. Anschließend betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um die Hand 228, die den Artikel greift, über den Deckel 28 zu bewegen, der in der offenen Position angeordnet ist, und veranlasst die Hand 228, den Artikel freizugeben. Infolgedessen wird der Artikel auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 platziert, der in der offenen Position angeordnet ist.

[0110] In Schritt S6 schätzt die Steuervorrichtung 214 die Anzahl n von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind. Wenn hier zum Beispiel eine Hand 228, die einen Elektromagneten enthält, verwendet wird, können mehrere Artikel in Schritt S5 herausgenommen werden. In Schritt S6 schätzt die Steuervorrichtung 214 die Anzahl n von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, auf Basis der Daten der Masse, die von dem Massesensor 92 erfasst wurden.

[0111] Insbesondere erlangt die Steuervorrichtung 214 die Daten der Masse M2, die zu diesem Zeitpunkt von dem Massesensor 92 erfasst wurden, von dem Massesensor 92. Die Masse M2, die zu diesem Zeitpunkt von dem Massesensor 92 erfasst wurde, ist ein Wert, der erhalten wird, indem das Produkt der Masse MA eines einzigen Artikels und der Anzahl n von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, zu der Masse ML des Deckels 28 addiert wird (d.h. $M2 = ML + MA \times n$). Die Steuervorrichtung 214 kann die Anzahl n aus einer Gleichung $n = (M2 - ML)/MA$ schätzen, da die Masse ML des Deckels 28 und die Masse MA eines einzigen Artikels im Voraus gemessen werden können. Auf diese Weise schätzt die Steuervorrichtung 214 die Anzahl n von Artikeln, die zu diesem Zeitpunkt auf dem Deckel 28 platziert sind.

[0112] In Schritt S7 bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob die Anzahl n, die im letzten Schritt S6 geschätzt wurde, null ist ($n = 0$). Die Steuervorrichtung 214 kehrt zu Schritt S4 zurück, wenn bestimmt wird, dass $n = 0$ (d.h. JA), und fährt andererseits mit Schritt S8 fort, wenn bestimmt wird, dass $n \geq 1$ (d.h. NEIN). In der vorliegenden Ausführungsform bestimmt die Steuervorrichtung 214 die Gegenwart oder Abwesenheit eines Artikels, der auf dem Deckel 28 platziert ist, der in der offenen Position angeordnet ist, auf Basis der Masse M2, die von dem Massesensor 92 erfasst wurde, wie oben beschrieben.

[0113] In Schritt S8 nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die

Position eines Artikels, der zu transportieren ist, in dem Roboterkoordinatensystem C1. Insbesondere nimmt die Steuervorrichtung 214 ein Bild von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die aufgenommenen Bilddaten von dem Vision-Sensor 216. Anschließend analysiert die Steuervorrichtung 214 die erlangten Bilddaten und identifiziert die Anzahl n_i von Artikeln, die in den Bilddaten abgebildet sind. Dann identifiziert die Steuervorrichtung 214 einen Artikel, der herausgenommen werden soll, aus den Artikeln, die in den Bilddaten abgebildet sind, und erlangt die Position des Artikels in dem Roboterkoordinatensystem C1.

[0114] In Schritt S9 bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob ein Bild der Artikel im letzten Schritt S8 normal aufgenommen wurde. Insbesondere bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob die Anzahl n_i , die im letzten Schritt S6 geschätzt wurde, und die Anzahl n_i , die aus den Bilddaten in Schritt S8 identifiziert wurde, übereinstimmen.

[0115] Wenn hier ein Bild von Artikeln in Schritt S8 aufgenommen wurde, kann es nicht möglich sein, alle Artikel, die auf dem Deckel 28 platziert sind, exakt zu identifizieren, da nicht alle Artikel in den aufgenommenen Bilddaten aufgrund von Faktoren wie reflektiertem Licht, Rauschen oder optischen Spezifikationen des Vision-Sensors 216 (wie die Anzahl von Pixeln des Bildsensors) klar abgebildet sind.

[0116] Daher bestimmt die Steuervorrichtung 214 in Schritt S9, ob die Anzahl n_i , die in Schritt S6 geschätzt wurde, und die Anzahl n_i , die in Schritt S8 aus den Bilddaten identifiziert wurde übereinstimmen, und wenn sie übereinstimmen, bestimmt die Steuervorrichtung 214 JA und fährt mit Schritt S10 fort. Andererseits, wenn NEIN bestimmt wird, kehrt die Steuervorrichtung 214 zu Schritt S8 zurück und wiederholt Schritte S8 und S9, bis JA in Schritt S9 bestimmt wird.

[0117] Wenn die Anzahl von Malen, die NEIN in Schritt S9 bestimmt wurde, eine vorgegebene Anzahl von Malen (z.B. 5 Mal) erreicht, kann die Steuervorrichtung 214 ein Alarmsignal in der Form von Sprache oder eines Bilds erzeugen und dieses an den Bediener ausgeben. Alternativ, wenn die Anzahl von Malen, die NEIN in Schritt S9 bestimmt wurde, die vorgegebene Anzahl von Malen erreicht, kann die Steuervorrichtung 214 wieder mit Schritt S1 nach Schließen des Deckels 28 mit dem Roboter 212 fortfahren. Wenn dann die Anzahl von Malen, mit der eine solche Schleife wiederholt wurde, eine vorgegebene Anzahl von Malen erreicht, kann die Steuervorrichtung 214 den Betrieb des Roboters 212 stoppen, ein Alarmsignal erzeugen und dieses an den Bediener ausgeben. Die Steuervorrichtung 214 bestimmt, ob der Vision-Sensor 216 ein Bild von Artikeln in

Schritt S8 normal aufgenommen hat, auf Basis sowohl der Daten der Masse M2, die von dem Massesensor 92 in Schritt S6 erfasst wurden, als auch der Bilddaten, die mit dem Vision-Sensor 216 aufgenommen wurden, wie oben beschrieben.

[0118] In Schritt S10 greift die Steuervorrichtung 214 einen Artikel auf dem Deckel 28 und transportiert ihn mit dem Roboter 212 zu einem vorgegebenen Lagerort. Insbesondere steuert die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212 auf Basis der Position des Artikels in dem Roboterkoordinatensystem C1, die im letzten Schritt S8 erlangt wurde, so dass der Roboter 212 den Artikel, der auf dem Deckel 28 platziert ist, mit der Hand 228 greift. Dann betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um die Hand 228, die den Artikel greift, zu dem Lagerort zu bewegen, und veranlasst die Hand 228, den Artikel freizugeben. Infolgedessen wird der Artikel im Lagerbereich gelagert.

[0119] In Schritt S11 bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob Transportieren aller Artikel auf dem Deckel 28 beendet ist. Zum Beispiel kann die Steuervorrichtung 214 JA bestimmen, wenn die Anzahl n von Artikeln, die im letzten Schritt S6 geschätzt wurde (oder die Anzahl n_i , die im letzten Schritt S8 identifiziert wurde) „1“ ist. Die Steuervorrichtung 214 fährt mit Schritt S12 fort, wenn JA bestimmt wird, und kehrt andererseits, zu Schritt S6 zurück, wenn NEIN bestimmt wird.

[0120] In Schritt S12 bestimmt die Steuervorrichtung 214, ob die Aufgabe zum Herausnehmen und Transportieren aller Artikel in dem Behälter 24 beendet ist. Zum Beispiel speichert die Steuervorrichtung 214 die Gesamtanzahl n_S von Artikeln, die in dem Behälter 24 gelagert sind, im Voraus und zählt die Anzahl von Malen m , die Schritt S10 durchgeführt wurde. Dann bestimmt die Steuervorrichtung 214 JA, wenn die Anzahl von Malen m mit der Gesamtanzahl n_S übereinstimmt. Die Steuervorrichtung 214 fährt mit Schritt S13 fort, wenn JA bestimmt wird, und kehrt zu Schritt S4 zurück, wenn NEIN bestimmt wird.

[0121] In Schritt S13, schließt die Steuervorrichtung 214 den Deckel 28 mit dem Roboter 212. Insbesondere nimmt die Steuervorrichtung 214 zuerst ein Bild des drehbaren Greifabschnitts 36 des Deckels 28, der in der offenen Position angeordnet ist, mit dem Vision-Sensor 216 auf und erlangt die Position des Greifrings 48 in dem Roboterkoordinatensystem C1 aus den aufgenommenen Bilddaten.

[0122] Dann steuert die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212 auf Basis der erlangten Position des Greifrings 48 in dem Roboterkoordinatensystem C1, so dass der Roboter 212 den Greifring 48 mit der Hand 228 greift. Dann betreibt die Steuervorrichtung

214 den Roboter 212, um die Hand 228, die den Greifring 48 greift, in einer Richtung, die jener zum Zeitpunkt des Öffnens des Deckels in Schritt S2 entgegengesetzt ist, entlang der bogenförmigen Bahn um die Scharnierwelle 42 zu bewegen. Daher ist der Deckel 28 an der geschlossenen Position angeordnet, wie in **Fig. 11** veranschaulicht. Dann beendet die Steuervorrichtung 214 den Prozess, der in **Fig. 31** veranschaulicht ist.

[0123] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform führt der Roboter 212 eine Aufgabe zum Greifen und Öffnen des Deckels 28, der an der geschlossenen Position angeordnet ist, mit der Hand 228 durch, und wenn der Deckel 28 in der offenen Position angeordnet ist, Greifen und Herausnehmen von Artikeln, die in dem Behälter 24 gelagert sind, mit der Hand 228 durch die Öffnung 26, wie oben beschrieben. Gemäß dieser Konfiguration kann die Aufgabe zum Öffnen des Deckels des Behälters 24 und Herausnehmen von Artikeln automatisiert sein.

[0124] Zusätzlich steuert in der vorliegenden Ausführungsform die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, so dass er vorübergehend einen Artikel, der von der Hand 228 ergriffen ist, auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 (Schritt S5) platziert, und greift danach wieder den Artikel, der vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 platziert ist, mit der Hand 228 und transportiert ihn zu dem Lagerort (Schritt S10).

[0125] Hier in der vorliegenden Ausführungsform kann die erste Oberfläche 38 des geöffneten Deckels 28 als ein vorübergehender Lagerort für den herausgenommenen Artikel verwendet werden, da der Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 den Deckel 28 stabil in der offenen Position halten kann. Gemäß dieser Konfiguration ist es nicht notwendig, separat eine Struktur für den vorübergehenden Lagerort vorzusehen, und daher können die Herstellungskosten des Aufnahmesystems 210 verringert werden.

[0126] Weiter hält in der vorliegenden Ausführungsform der Bewegungseinschränkungsmechanismus 62 den Deckel 28, der in der offenen Position angeordnet ist, parallel zu der horizontalen Ebene. Gemäß dieser Konfiguration, wenn ein Artikel vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 in Schritt S5 platziert wurde, kann der Artikel rasch gestoppt werden. Dies ermöglicht ein reibungsloses Durchführen des Vorgangs zum erneuten Halten eines Artikels in Schritten S8 bis S10.

[0127] Überdies bestimmt in der vorliegenden Ausführungsform die Steuervorrichtung 214, ob der Deckel 28 normal in der offenen Position angeordnet wurde, auf Basis der Daten der Masse M1, die von dem Massesensor 92 erfasst wurden (Schritt S3).

Gemäß dieser Konfiguration kann die Steuervorrichtung 214 die normale Öffnung des Deckels 28 rasch bestimmen und kann reibungslos mit dem anschließenden Prozessschritt (Schritt S4 oder S 1) fortfahren, was zu einer Verkürzung in der Zykluszeit führt.

[0128] Zusätzlich bestimmt in der vorliegenden Ausführungsform die Steuervorrichtung 214 die Gegenwart oder Abwesenheit eines Artikels, der auf dem Deckel 28 platziert ist, der in der offenen Position angeordnet ist, auf Basis der Daten der Masse M2, die von dem Massesensor 92 erfasst wurden (Schritt S7). Gemäß dieser Konfiguration, wenn das Ergebnis von Schritt S5 ein Fall oder dergleichen ist, wo ein Artikel nicht gut vorübergehend platziert werden kann, da er vom Deckel 28 herabfällt, kann die Steuervorrichtung 214 rasch erfassen, dass sich kein Artikel auf dem Deckel 28 befindet, und den vorübergehenden Platzierungsprozess von Schritt S4 und S5 wieder durchführen. Mit anderen Worten, es ist möglich, rasch und zuverlässig zu erfassen, ob ein Artikel, der aus dem Behälter 24 herausgenommen wird, richtig auf dem Deckel 28 platziert ist.

[0129] Weiter bestimmt in der vorliegenden Ausführungsform die Steuervorrichtung 214, ob der Vision-Sensor 216 ein Bild von Artikeln normal aufgenommen hat, auf Basis der Daten der Masse M2, die von dem Massesensor 92 erfasst wurden (Schritt S9). Gemäß dieser Konfiguration kann die Steuervorrichtung 214 rasch bestimmen, ob die in Schritt S8 aufgenommenen Bilddaten passend sind (d.h. alle Artikel können als normal erkannt werden), und kann reibungslos mit dem anschließenden Prozessschritt (Schritt S10 oder S8) fortfahren, was zu einer Verkürzung der Zykluszeit führt.

[0130] In dem Aufnahmesystem 210 kann der oben beschriebene Deckelmechanismus 50, 70, 100 oder 110 anstelle des Deckelmechanismus 90 angewendet werden. In diesem Fall werden Schritte S3, S6 und S9 in dem Prozess, der in **Fig. 31** veranschaulicht ist, ausgelassen, da der Massesensor 92 fehlt.

[0131] Andererseits kann der oben beschriebene Deckelmechanismus 70 so konfiguriert sein, dass der Stoppscharniermechanismus 74 des Deckelmechanismus 70 mit einem Drehmomentsensor versehen ist, der ein Drehmoment erfassen kann, das um die Scharnierwelle 42 angelegt wird, und die Masse des Deckels 28 und von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, wird aus dem Drehmoment erfasst. Wenn ein solcher Deckelmechanismus 70 bei dem Aufnahmesystem 210 angewendet wird, kann die Steuervorrichtung 214 den Prozess durchführen, der in **Fig. 31** veranschaulicht ist.

[0132] In dem oben beschriebenen Deckelmechanismus 100 kann der Massesensor 92 auf der Oberfläche des ersten Eingriffsabschnitts 104 oder des

Anlageabschnitts 108 (oder des zweiten Eingriffsabschnitts 106 oder des Anlageabschnitts 109) vorgesehen sein, so dass, wenn der Deckel 28 in der offenen Position angeordnet ist (**Fig. 15**), der Massesensor 92 zwischen dem ersten Eingriffsabschnitt 104 und dem Anlageabschnitt 108 (oder dem zweiten Eingriffsabschnitt 106 und dem Anlageabschnitt 109) liegt, die einander zugewandt sind. Der so eingebaute Massesensor 92 kann die Masse des Deckels 28 und von Artikeln, die auf dem Deckel 28 platziert sind, erfassen. Wenn ein solcher Deckelmechanismus 100 bei dem Aufnahmesystem 210 angewendet wird, kann die Steuervorrichtung 214 den Prozess durchführen, der in **Fig. 31** veranschaulicht ist.

[0133] In dem Aufnahmesystem 210 kann ein Näherungssensor, der erfassen kann, dass der Deckel 28 in der offenen Position angeordnet ist, anstelle von (oder zusätzlich zu) dem Massesensor 92 vorgesehen sein. Dieser Näherungssensor überträgt ein Deckelöffnungserfassungssignal an die Steuervorrichtung 214, wenn der Deckel 28 in der offenen Position angeordnet ist. Die Steuervorrichtung 214 kann bei Empfang des Deckelöffnungserfassungssignals im oben beschriebenen Schritt S3 JA bestimmen.

[0134] In dem Roboter 212 kann ein Kraftsensor, der eine externe Kraft erfassen kann, die auf die Hand 228 ausgeübt wird, vorgesehen sein, zum Beispiel an der Roboterbasis 218 oder dem Handgelenk 226. Alternativ kann ein Kraftsensor (insbesondere ein Drehmomentsensor), der ein Drehmoment erfassen kann, das auf die Ausgangswelle jedes Servomotors 230 des Roboters 212 ausgeübt wird, vorgesehen sein.

[0135] Die Steuervorrichtung 214 kann die Masse eines Objekts, das von der Hand ergriffen wird, auf Basis von Erfassungsdaten des Kraftsensors erfassen. In diesem Fall kann die Steuervorrichtung 214 den Deckel 28, auf dem das Objekt vorübergehend platziert wurde, mit der Hand 228 in dem oben beschriebenen Schritt S6 anheben und die oben beschriebene Masse $M2 (= ML + MA \times n)$ auf Basis von Erfassungsdaten erlangen, die der Kraftsensor zu diesem Zeitpunkt erfasst hat, und dadurch die Anzahl n von Artikeln schätzen, die auf dem Deckel 28 platziert sind.

[0136] In dem Aufnahmesystem 210 kann auch eine elastische Abdeckung auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 vorgesehen sein. Eine solche Form ist in **Fig. 32** veranschaulicht. **Fig. 32** veranschaulicht nur den Deckel 28 für ein besseres Verständnis. Eine elastische Abdeckung 240 ist auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 vorgesehen, der in **Fig. 32** veranschaulicht ist.

[0137] Die elastische Abdeckung 240 ist ein flaches, blattartiges Element, das aus einem elastischen Material wie einem Kautschukmaterial, einem Urethanmaterial oder einem elastischen Harzmaterial gebildet ist und an die erste Oberfläche 38, zum Beispiel durch einen Klebstoff, gebunden ist. Vorsehen der elastischen Abdeckung 240 kann eine Schlagwirkung absorbieren, die auf den Deckel 28 ausgeübt wird, wenn ein Artikel vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 platziert wird, der in der offenen Position angeordnet ist. Bilden der elastischen Abdeckung 240 mit einem elastischen Material mit einem hohen Reibungskoeffizienten in Bezug auf Artikel kann Positionsverschiebung der vorübergehend platzierten Artikel begrenzen.

[0138] Die elastische Abdeckung 240 ist nicht auf das flache, blattartige Element begrenzt und kann einen konkav-konvexen Abschnitt auf ihrer Oberfläche enthalten. Eine solche Form ist in **Fig. 33** veranschaulicht. In der in **Fig. 33** veranschaulichten elastischen Abdeckung 240 ist ein welliger konkav-konvexer Abschnitt 242 auf ihrer Oberfläche gebildet. Wenn ein Artikel vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 platziert wird, der in der offenen Position angeordnet ist, kann dieser konkav-konvexe Abschnitt 242 effizient eine Positionsverschiebung des Artikels verhindern, da der Artikel zu dem konkav-konvexen Abschnitt 242 passt.

[0139] Vorsehen der elastischen Abdeckung 240 wie oben beschrieben kann einen Artikel stabiler stoppen, wenn der Artikel vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 in Schritt S5 platziert wird, und somit kann der Vorgang zum Halten eines Artikels wieder in Schritten S8 bis S10 reibungsloser und mit höherer Exaktheit durchgeführt werden.

[0140] Die Farbe der elastischen Abdeckung 240 kann so gewählt werden, dass der Artikel leicht in den Bilddaten erfasst werden kann, die mit dem Vision-Sensor 216 in Schritt S8 aufgenommen werden. Zum Beispiel kann die Farbe der elastischen Abdeckung 240 auf Schwarz eingestellt sein, wodurch verhindert werden kann, dass die elastische Abdeckung 240, die der Hintergrund des Artikels ist, ein auffälliges visuelles Merkmal in den Bilddaten ist. Dadurch kann der Artikel mit hoher Exaktheit durch Bildanalyse in Schritt S8 identifiziert werden.

[0141] In der in **Fig. 33** veranschaulichten Form ist die elastische Abdeckung 240 mit dem konkav-konvexen Abschnitt 242 versehen, während der konkav-konvexe Abschnitt 242 einstückig auf der ersten Oberfläche 38 gebildet werden kann. Das heißt, in diesem Fall ist der konkav-konvexe Abschnitt 242 auf der ersten Oberfläche 38 gebildet. In diesem Fall ist es auch möglich, eine Positionsverschiebung des Artikels zu verhindern, der vorübergehend auf der ersten Oberfläche 38 platziert ist.

[0142] Anschließend wird ein Aufnahmesystem 250 gemäß einer anderen Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 34** beschrieben. Das Aufnahmesystem 250 enthält den Roboter 212, die Steuervorrichtung 214, den Vision-Sensor 216 und die Artikellagerungsvorrichtung 10, wie in **Fig. 17** bis **Fig. 21** veranschaulicht. In der Folge wird der Betrieb des Aufnahmesystems 250 unter Bezugnahme auf **Fig. 35** beschrieben. In dem in **Fig. 35** veranschaulichten Prozess sind denselben Prozessschritten wie jenen von **Fig. 31** dieselben Schrittnummern zugewiesen und es wird auf deren ausführliche Beschreibung verzichtet

[0143] Nach Starten des in **Fig. 35** veranschaulichten Prozesses führt die Steuervorrichtung 214 die oben beschriebenen Schritte S1, S2 und S4 durch. Wenn hier der Deckel 122 in Schritt S2 in der offenen Position angeordnet ist, öffnet sich das Paar von Türen 130 und 132 des Türöffnungs- und -schließmechanismus 126, um die Deckelöffnung 144 zu bilden, wie in **Fig. 19** veranschaulicht.

[0144] In Schritt S5 nimmt die Steuervorrichtung 214 einen Artikel mit dem Roboter 212 aus dem Behälter 24 und platziert ihn auf dem Deckel 122. Insbesondere ergreift die Steuervorrichtung 214 den Artikel und nimmt ihn mit der Hand 228 durch die Öffnung 26 aus dem Behälter 24. Anschließend betreibt die Steuervorrichtung 214 den Roboter 212, um die Hand 228, die den Artikel greift, über das Durchgangsloch 128 des Deckels 122 zu bewegen, der in der offenen Position angeordnet ist, und veranlasst die Hand 228, den Artikel freizugeben. Infolgedessen wird der Artikel von oben in das Durchgangsloch 128 gelegt und wird durch die Aktion des Ausrichtungseinstellungsmechanismus (der Türöffnungs- und -schließmechanismus 126) auf die in **Fig. 21** veranschaulichte Ausrichtung eingestellt.

[0145] Danach führt die Steuervorrichtung 214 Schritte S8 und S10 durch. Wenn hier Schritt S10 wiederholt durchgeführt wird, kann der Roboter 212 Artikel in derselben Ausrichtung mit der Hand 228 greifen, da der Ausrichtungseinstellungsmechanismus (126) die Ausrichtungen von Artikeln einstellt, die vorübergehend auf dem Deckel 122 platziert sind. Wenn dann der Artikel, der mit der Hand 228 ergriffen wird, zu dem Lagerort transportiert und dort gelagert wird, kann der Roboter 212 den Artikel in dem Lagerort in derselben Ausrichtung anordnen. Das heißt, gemäß der vorliegenden Ausführungsform, ist es möglich, die Ausrichtungen mehrerer Artikel einzustellen, die an dem Lagerort gelagert sind. Nach Schritt S10 führt die Steuervorrichtung 214 Schritte S11 bis S13 durch.

[0146] Die in **Fig. 22** bis **Fig. 24** veranschaulichte Artikellagerungsvorrichtung 10 kann auch bei dem Aufnahmesystem 250 angewendet werden. Auch in

diesem Fall, wenn Schritt S5 in **Fig. 35** durchgeführt wird, kann die Ausrichtung des Artikels, der vorübergehend auf dem Deckel 152 platziert ist, durch die Aktion des Ausrichtungseinstellungsmechanismus (des Türöffnungs- und -schließmechanismus 154) auf die in **Fig. 24** veranschaulichte Ausrichtung eingestellt werden.

[0147] In dem oben beschriebenen Aufnahmesystem 210 oder 250 kann die Roboterbasis 218 des Roboters 212 auch auf einer fahrbaren Vorrichtung (nicht veranschaulicht) fixiert sein. Diese fahrbare Vorrichtung bewegt den Roboter 212 in einer Richtung parallel zu der xy-Ebene (horizontale Ebene) des Roboters Koordinatensystem C1.

[0148] Wenn dann mehrere Behälter 24 auf dem Behälterinstallationsrahmen 20 angeordnet werden, so dass sie in der x-Achsenrichtung aufgereiht sind, wie in **Fig. 1** veranschaulicht, kann die Steuervorrichtung 214 den in **Fig. 31** oder **Fig. 35** veranschaulichten Prozess für jeden Behälter 24 durchführen, während die fahrbare Vorrichtung betrieben wird, um den Roboter 212 in der x-Achsenrichtung zu bewegen. In diesem Fall kann die Steuervorrichtung 214 in der fahrbaren Vorrichtung eingebaut sein. Das oben beschriebene Lagergestell 170 kann auch bei dem Aufnahmesystem 210 oder 250 angewendet werden. Der Deckelmechanismus 14, 50, 70, 100 oder 110 einer der oben beschriebenen Formen kann auch bei der Artikellagerungsvorrichtung 10 des Aufnahmesystems 210 angewendet werden.

[0149] Der Ausrichtungseinstellungsmechanismus ist nicht auf den Türöffnungs- und -schließmechanismus 126 oder den Türöffnungs- und -schließmechanismus 154 begrenzt und kann jede Struktur aufweisen, die die Ausrichtung eines Artikels einstellen kann, der auf dem Deckel platziert ist. Zum Beispiel kann als ein Ausrichtungseinstellungsmechanismus eine Vertiefung mit derselben äußeren Form wie die äußere Form des Artikels in der ersten Oberfläche 38 des Deckels 28 vorgesehen sein, um die Ausrichtung des Artikels einzustellen, der in die Vertiefung gelegt wird.

[0150] Die vorangehenden Ausführungsformen wurden in Bezug auf den Fall beschrieben, wo der Deckel 28, 122 oder 152 durch Drehen um die Scharnierwelle 42 geöffnet oder geschlossen wird. Ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, kann der Deckel 28, 122 oder 152 zum Beispiel so vorgesehen sein, dass er linear in der x-Achsenrichtung oder der y-Achsenrichtung gleitfähig ist und sich durch eine Gleitbewegung zwischen einer geschlossenen Position und einer offenen Position bewegt.

[0151] Zum Beispiel kann der Behälterinstallationsrahmen 20 des Lagergestells 12 (oder 170) mit einer Gleitschiene versehen sein, die sich entlang der x-

<p>Achse oder der y-Achse erstreckt, und der Deckel 28, 122 oder 152 kann auf der Gleitschiene gleitfähig vorgesehen sein. Wenn der Deckel 28, 122 oder 152 an einem Ende der Gleitschiene angeordnet ist, kann der Deckel 28, 122 oder 152 an einer geschlossenen Position angeordnet sein, wo er die Öffnung 26 des Behälters 24 schließt, der an der Stellposition SP angeordnet ist, während, wenn er an dem anderen Ende der Gleitschiene angeordnet ist, er in einer offenen Position angeordnet sein kann, wo er die Öffnung 26 öffnet. Die Artikellagerungsvorrichtung 10 kann weiter ein Antriebsteil (z.B. einen Servomotor) enthalten, das den Deckel 28, 122 oder 152 antreibt, geöffnet und geschlossen zu werden.</p>	<p>36 210, 250 212 214</p>	<p>ROTIERENDER GREIFABSCHNITT AUFNAHMESYS- TEM ROBOTER STEUERVORRICH- TUNG</p>
---	--	---

[0152] Die vorangehenden Ausführungsformen wurden in Bezug auf den Fall beschrieben, wo der Deckelmechanismus 14, 50, 70, 90, 100, 110, 120 oder 150 bei dem Lagergestell 12 oder 170 als ein Element, das sich von den Behältern 24 unterscheidet, vorgesehen ist. Ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, kann der Deckelmechanismus 14, 50, 70, 90, 100, 110, 120 oder 150 bei einem Element, das sich von den Behältern 24 und dem Lagergestell 12 (oder 170) unterscheidet, vorgesehen sein.

[0153] Zum Beispiel kann ein Außenrahmen, der sich parallel zu dem Behälterinstallationsrahmen 20 des Lagergestells 12 (oder 170) erstreckt, in unmittelbarer Nähe (z.B. direkt über) dem Behälterinstallationsrahmen 20 (oder 172) fixiert sein. Der Außenrahmen kann von dem Lagergestell 12 getrennt und an dem Boden (oder einer Säule) der Arbeitszelle fixiert sein. Dann kann der Deckelmechanismus 14, 50, 70, 90, 100, 110, 120 oder 150 (insbesondere das fixierte Element 30) an dem Außenrahmen fixiert werden. Obwohl die vorliegende Offenbarung zuvor durch die Ausführungsformen beschrieben wurde, sollen die obenstehenden Ausführungsformen die Erfindung, wie in den Ansprüchen dargelegt, nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

10	ARTIKELLAGE- RUNGSVORRICH- TUNG
12, 170	LAGERGESTELL
14, 50, 70, 90, 100, 110, 120, 150	DECKELMECHA- NISMUS
24, 24A, 24B, 24C	BEHÄLTER
26	ÖFFNUNG
28, 122, 152	DECKEL
30, 32, 52, 54, 72	FIXIERTES ELE- MENT
34	BEWEGLICHES ELEMENT

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2014118161 A [0003]

Patentansprüche

1. Artikellagerungsvorrichtung, umfassend:
ein Lagergestell, auf das ein Behälter mit einer Öffnung gestellt ist; und
einen Deckel, der an einem vom Behälter separaten Element vorgesehen ist und zwischen einer geschlossenen Position, in der der Deckel die Öffnung des Behälters schließt, der an einer vorgegebenen Position auf dem Lagergestell angeordnet ist, und einer offenen Position, in der der Deckel aus der geschlossenen Position zurückgezogen wird, um die Öffnung zu öffnen, hin- und herbewegbar ist.

2. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das separate Element das Lagergestell ist.

3. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiter umfassend:
ein fixiertes Element, das an dem separaten Element fixiert ist; und
ein bewegliches Element, das beweglich an dem fixierten Element vorgesehen ist und an dem Deckel fixiert ist, wobei das bewegliche Element den Deckel veranlasst, sich durch eine Bewegung des beweglichen Elements in Bezug auf das fixierte Element hin- und herzubewegen.

4. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei das bewegliche Element drehbar an dem fixierten Element vorgesehen ist und den Deckel veranlasst, sich entlang einer bogenförmigen Bahn durch eine Drehbewegung des beweglichen Elements in Bezug auf das fixierte Element hin- und herzubewegen.

5. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei das bewegliche Element an einem Ende des Deckels fixiert ist und ein drehbarer Greifabschnitt an dem anderen Ende des Deckels gegenüber dem einen Ende des Deckels vorgesehen ist.

6. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei das fixierte Element und das bewegliche Element so angeordnet sind, dass sie einander zugewandt sind, wenn der Deckel an der geschlossenen Position oder der offenen Position angeordnet ist, wobei die Artikellagerungsvorrichtung weiter ein elastisches Element umfasst, das an dem fixierten Element oder dem beweglichen Element vorgesehen ist und zwischen dem fixierten Element und dem beweglichen Element, die einander gegenüberliegend angeordnet sind, angeordnet ist.

7. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter umfassend einen Bewegungseinschränkungsmechanismus, der konfiguriert ist, eine Bewegung des Deckels einzuschränken und den Deckel an der geschlossenen Position oder der offenen Position zu halten, wenn der

Deckel an der geschlossenen Position oder der offenen Position angeordnet ist.

8. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Bewegungseinschränkungsmechanismus einen Eingriffsabschnitt enthält, der am Deckel und am separaten Element vorgesehen ist und konfiguriert ist, mit dem jeweils anderen, d. h. dem Deckel oder dem separaten Element, in Eingriff zu gelangen, um Bewegung des Deckels einzuschränken, wenn der Deckel an der geschlossenen Position oder der offenen Position angeordnet ist.

9. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Deckel einen Ausrichtungseinstellungsmechanismus enthält, der konfiguriert ist, eine Ausrichtung eines Artikels, der auf dem Deckel platziert ist, einzustellen, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist.

10. Artikellagerungsvorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Ausrichtungseinstellungsmechanismus einen Türöffnungs- und -schließmechanismus enthält, der konfiguriert ist, sich vertikal nach unten zu erweitern, um eine Deckelöffnung zu bilden, die den Artikel aufnimmt, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist, während die Deckelöffnung geschlossen wird, wenn der Deckel an der geschlossenen Position angeordnet ist.

11. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Deckel enthält:
eine erste Oberfläche, die konfiguriert ist, vertikal nach oben zu zeigen, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist, während sie die Öffnung des Behälters schließt, wenn der Deckel an der geschlossenen Position angeordnet ist; und
eine zweite Oberfläche gegenüber der ersten Oberfläche, wobei die erste Oberfläche mit einem konkav-konvexen Abschnitt gebildet ist, der konfiguriert ist, eine Positionsverschiebung des Artikels, der auf der ersten Oberfläche platziert ist, zu verhindern, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist.

12. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Deckel enthält:
eine erste Oberfläche, die konfiguriert ist, vertikal nach oben zu zeigen, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist, während sie die Öffnung des Behälters schließt, wenn der Deckel an der geschlossenen Position angeordnet ist; und
eine zweite Oberfläche gegenüber der ersten Oberfläche, wobei eine elastische Abdeckung auf der ersten Oberfläche vorgesehen ist.

13. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, weiter umfassend einen Massensensor, der konfiguriert ist, eine Masse des Deckels oder eines Artikels, der auf dem Deckel platziert ist,

wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist, zu erfassen.

14. Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Lagergestell enthält: einen Führungsmechanismus, der konfiguriert ist, den Behälter, der auf dem Lagergestell platziert ist, zu führen, so dass er zu der vorgegebenen Position durch Schwerkraft bewegt wird; und einen Stoppmechanismus, der konfiguriert ist, wenn ein Behälter die vorgegebene Position durch den Führungsmechanismus erreicht, eine Bewegung des anderen Behälters, der dem einen Behälter folgt, in einer Richtung zu der vorgegebenen Position einzuschränken, wodurch der eine Behälter und der andere Behälter voneinander getrennt werden.

15. Kommissioniersystem, umfassend: die Artikellagerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14; und einen Roboter, der eine Hand enthält, die imstande ist, den Deckel zu greifen, und die konfiguriert ist, den Deckel zwischen der geschlossenen Position und der offenen Position zu bewegen, wobei der Roboter konfiguriert ist, einen Artikel, der in dem Behälter gelagert ist, durch die Öffnung mit der Hand zu greifen, wenn der Deckel an der offenen Position angeordnet ist, und den Artikel aufzunehmen.

Es folgen 34 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

10

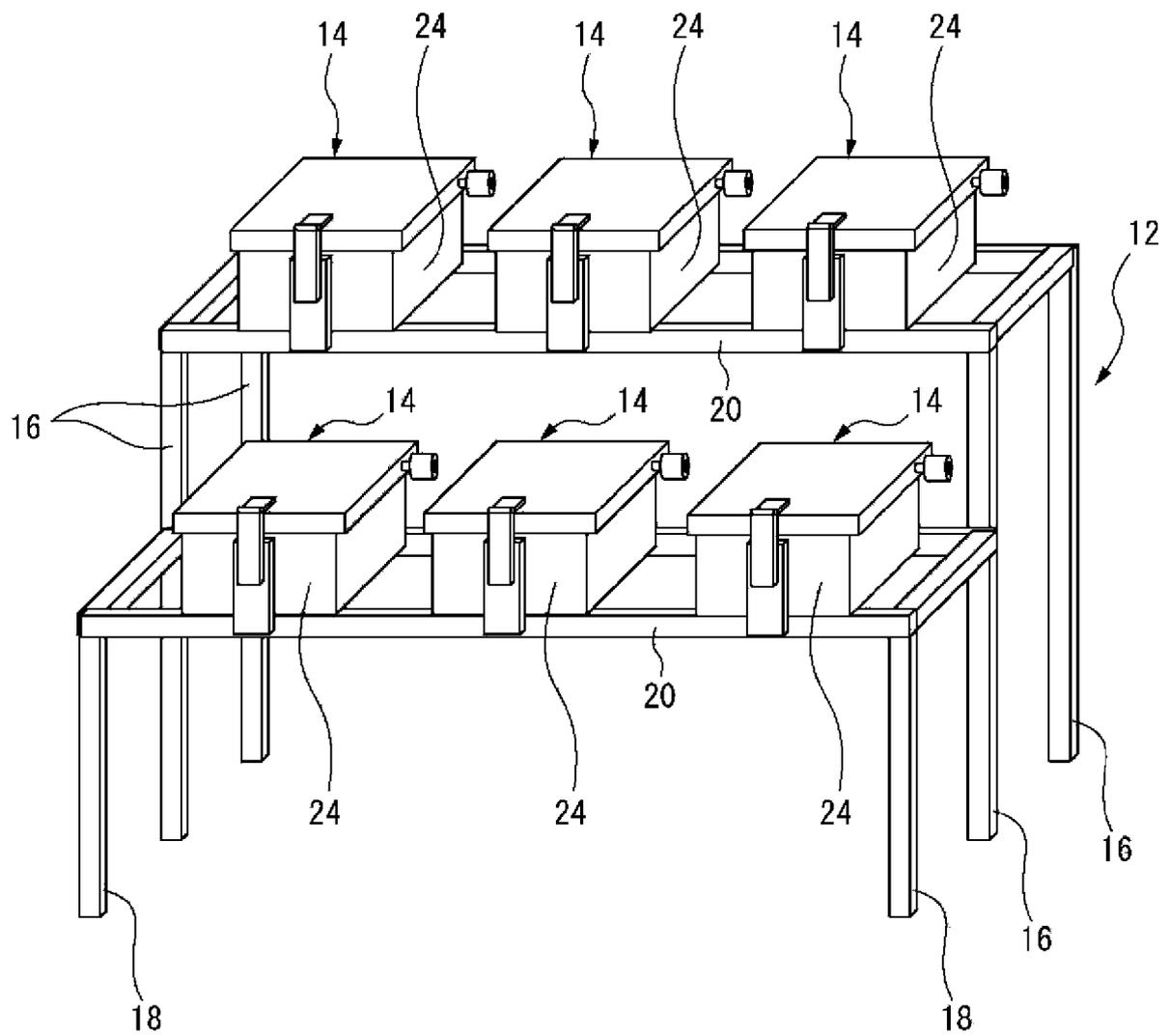


FIG. 2

10

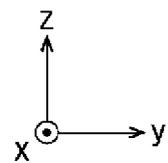
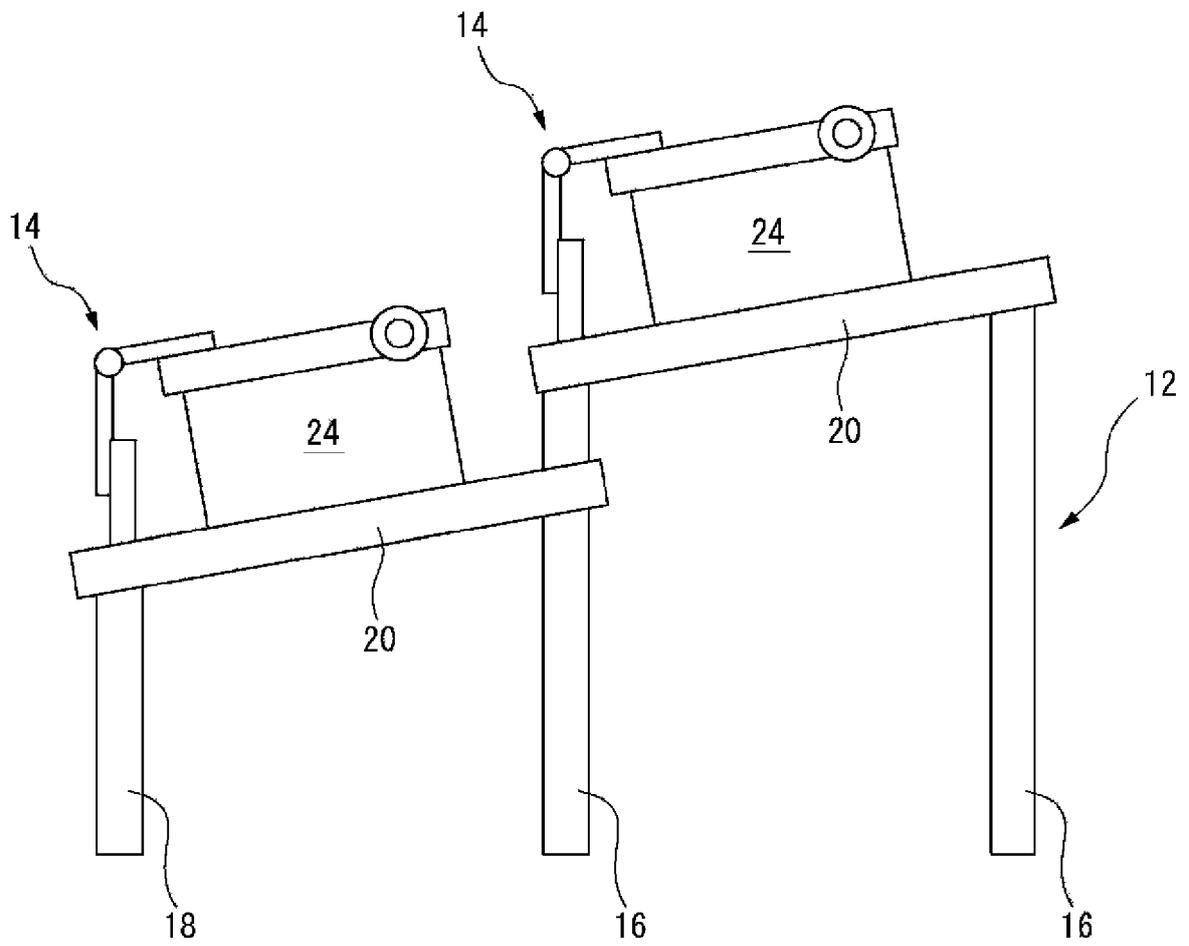


FIG. 3

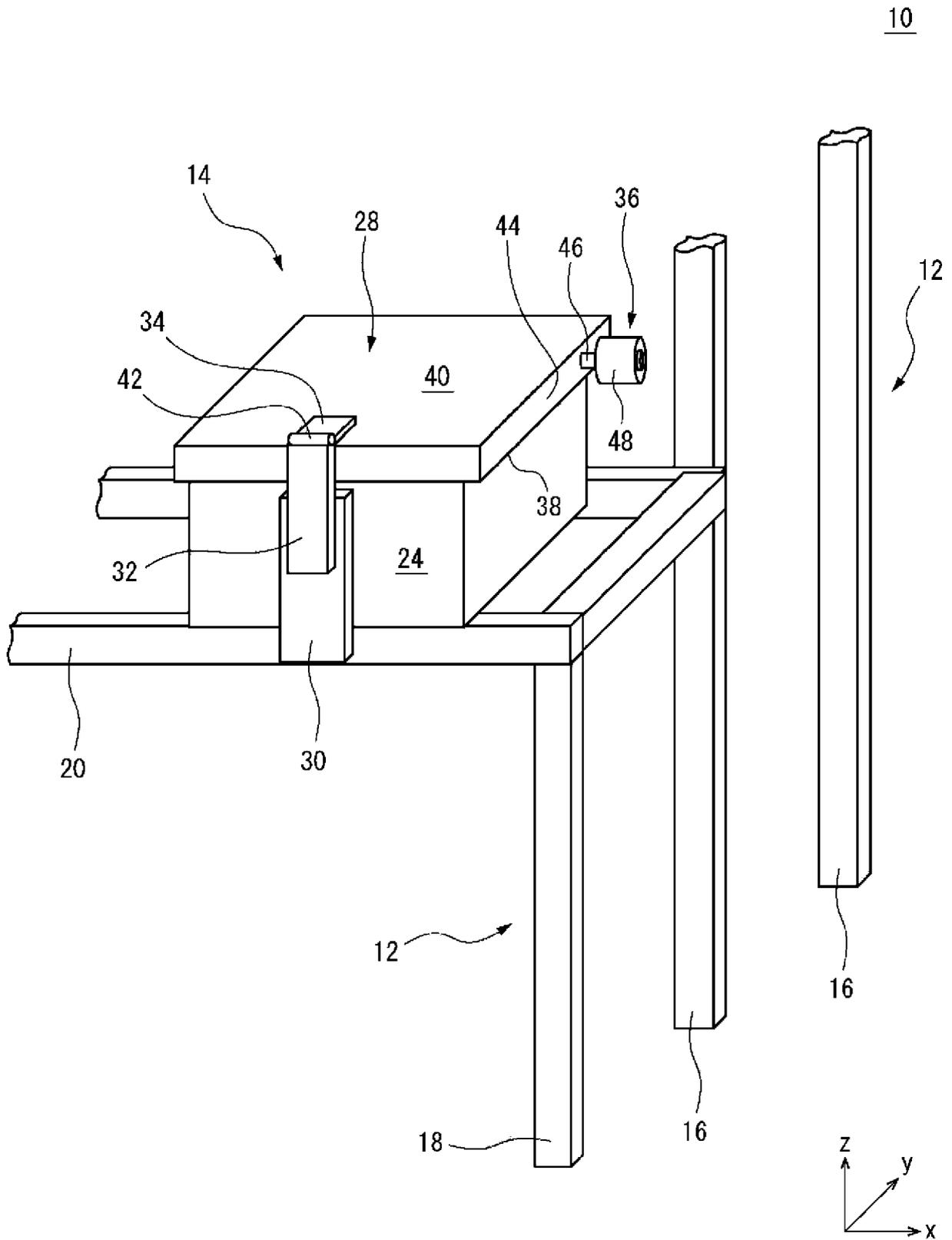


FIG. 4

10

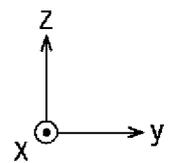
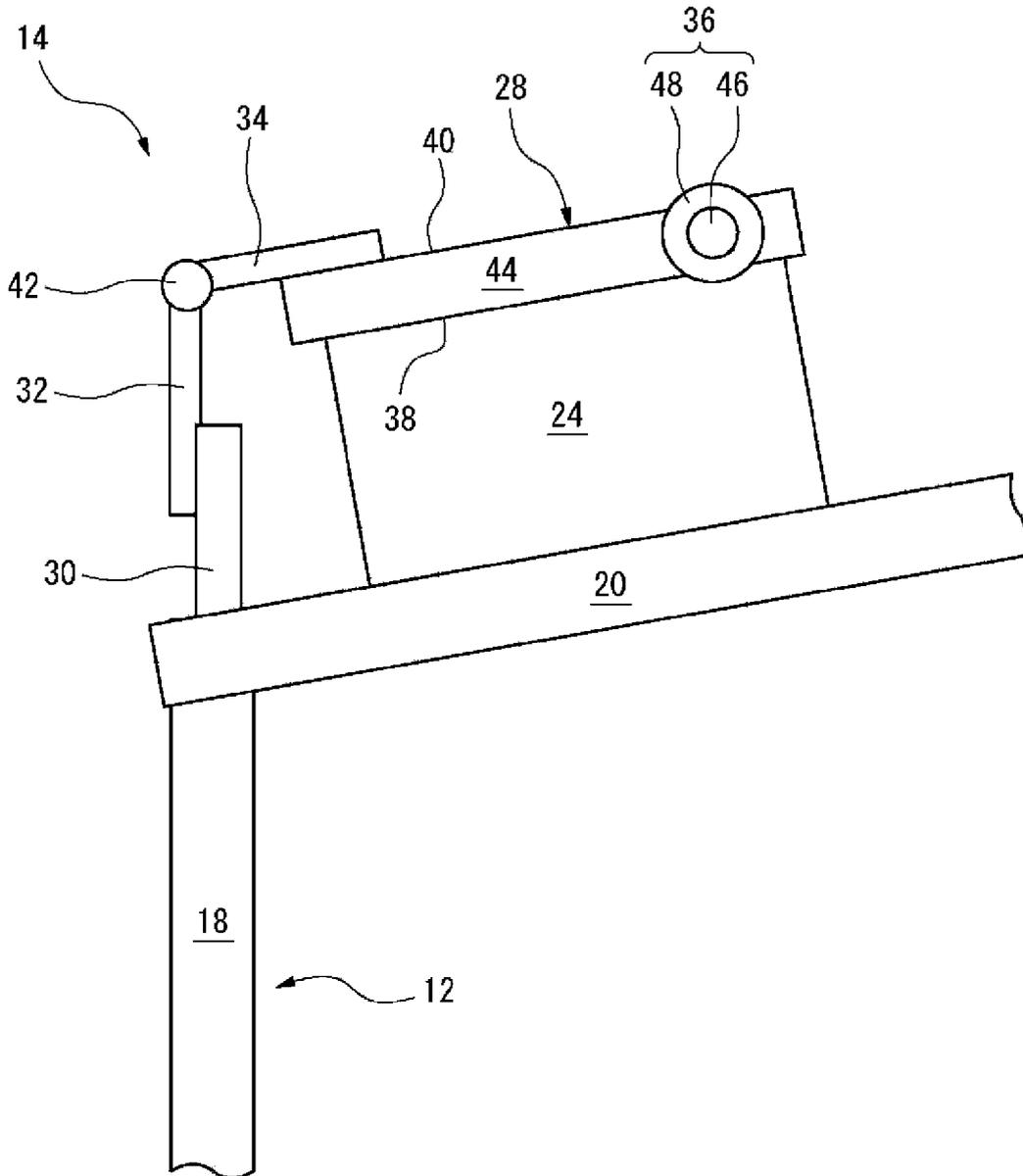


FIG. 5

10

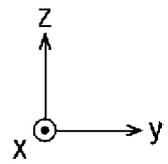
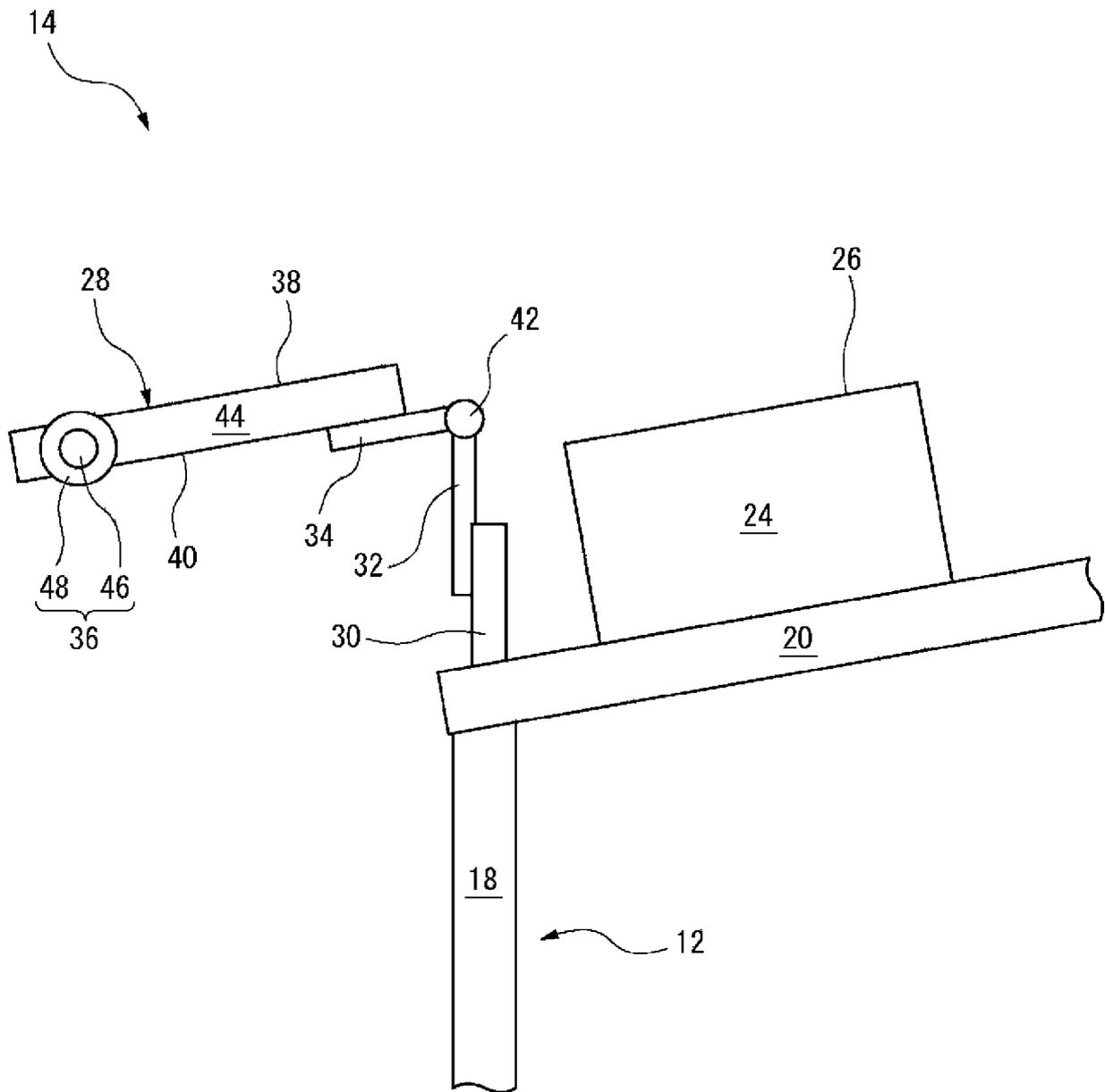


FIG. 6

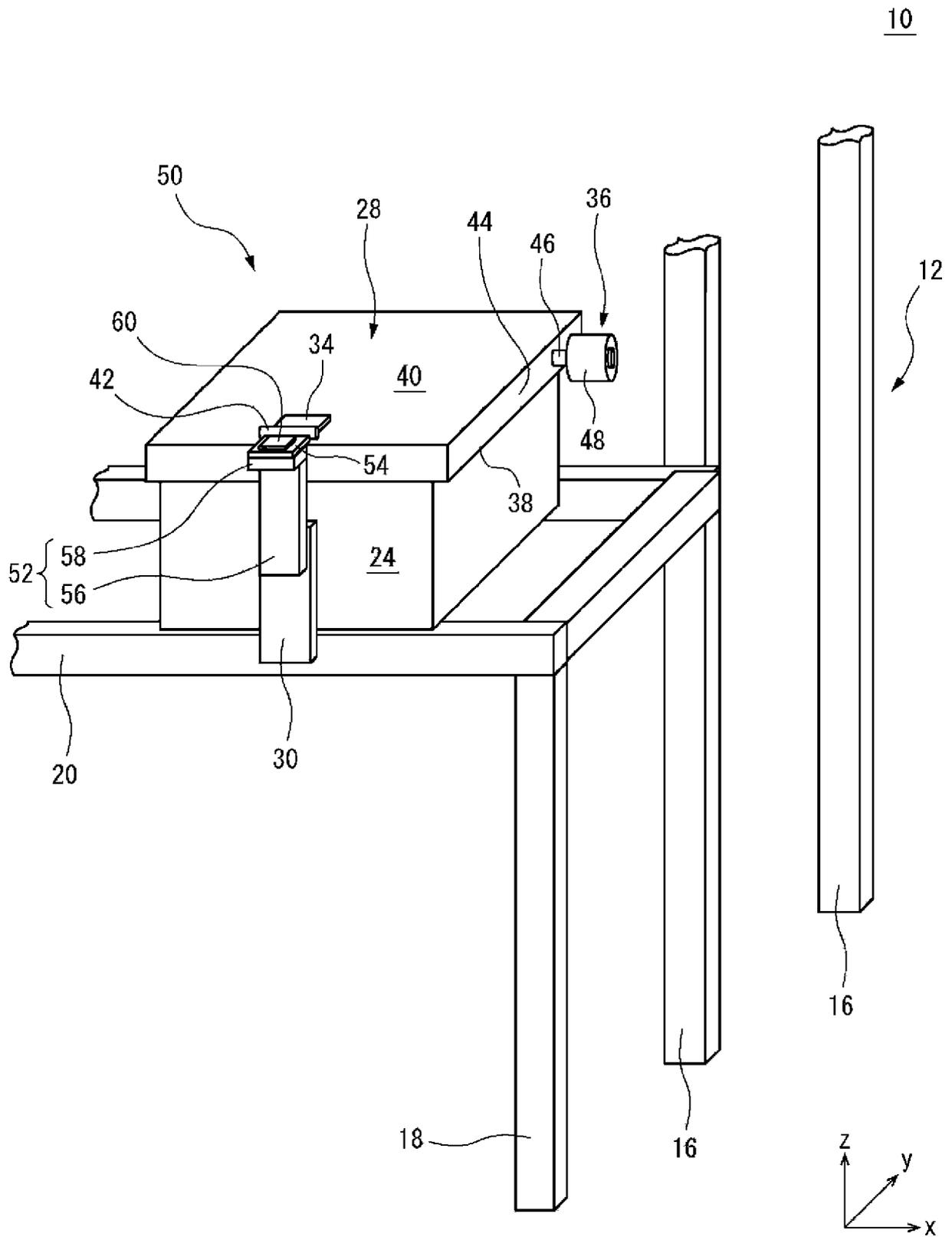


FIG. 8

10

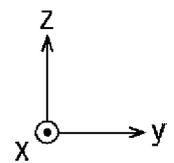
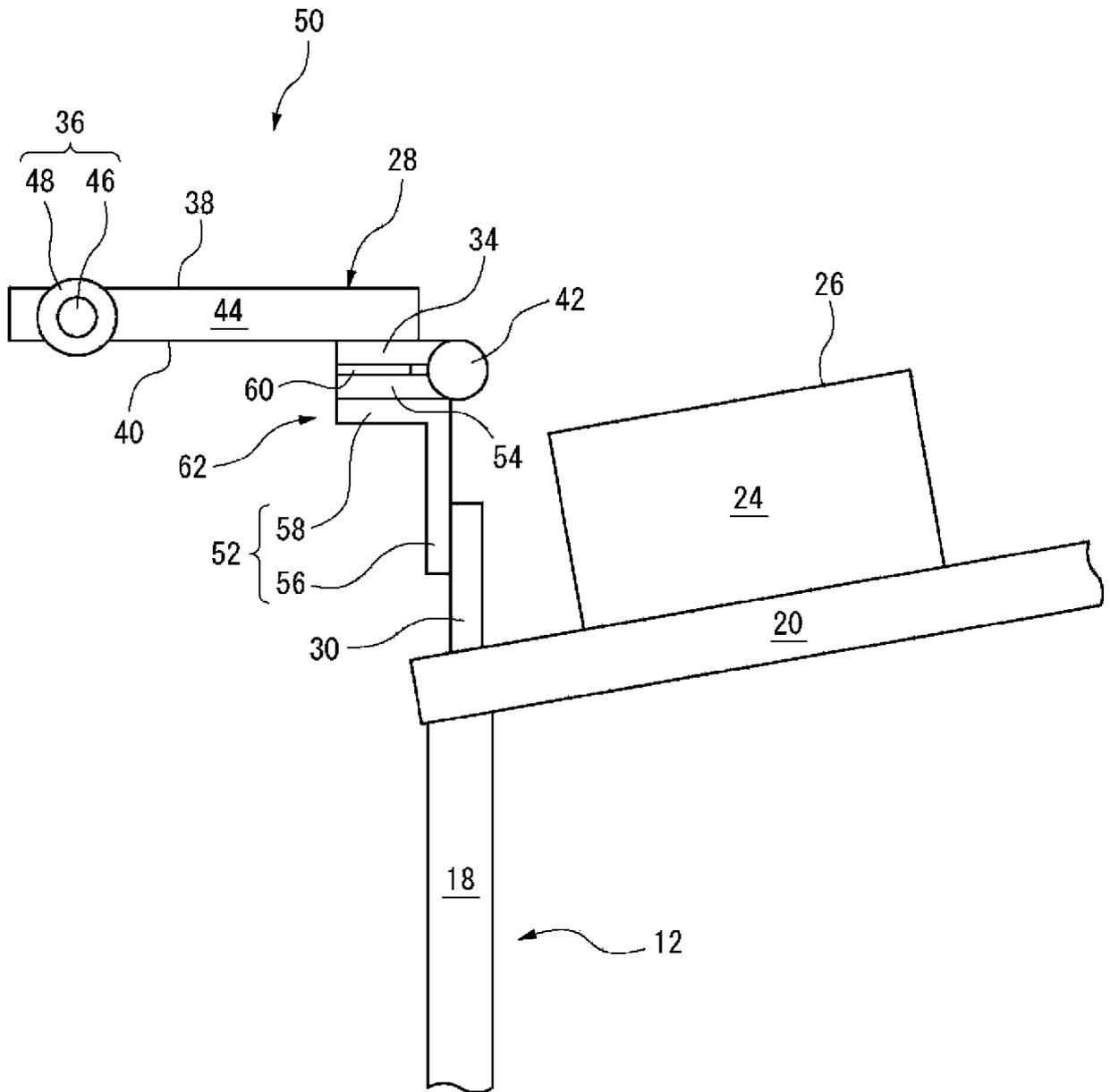


FIG. 10

10

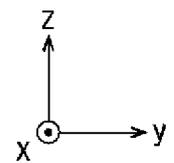
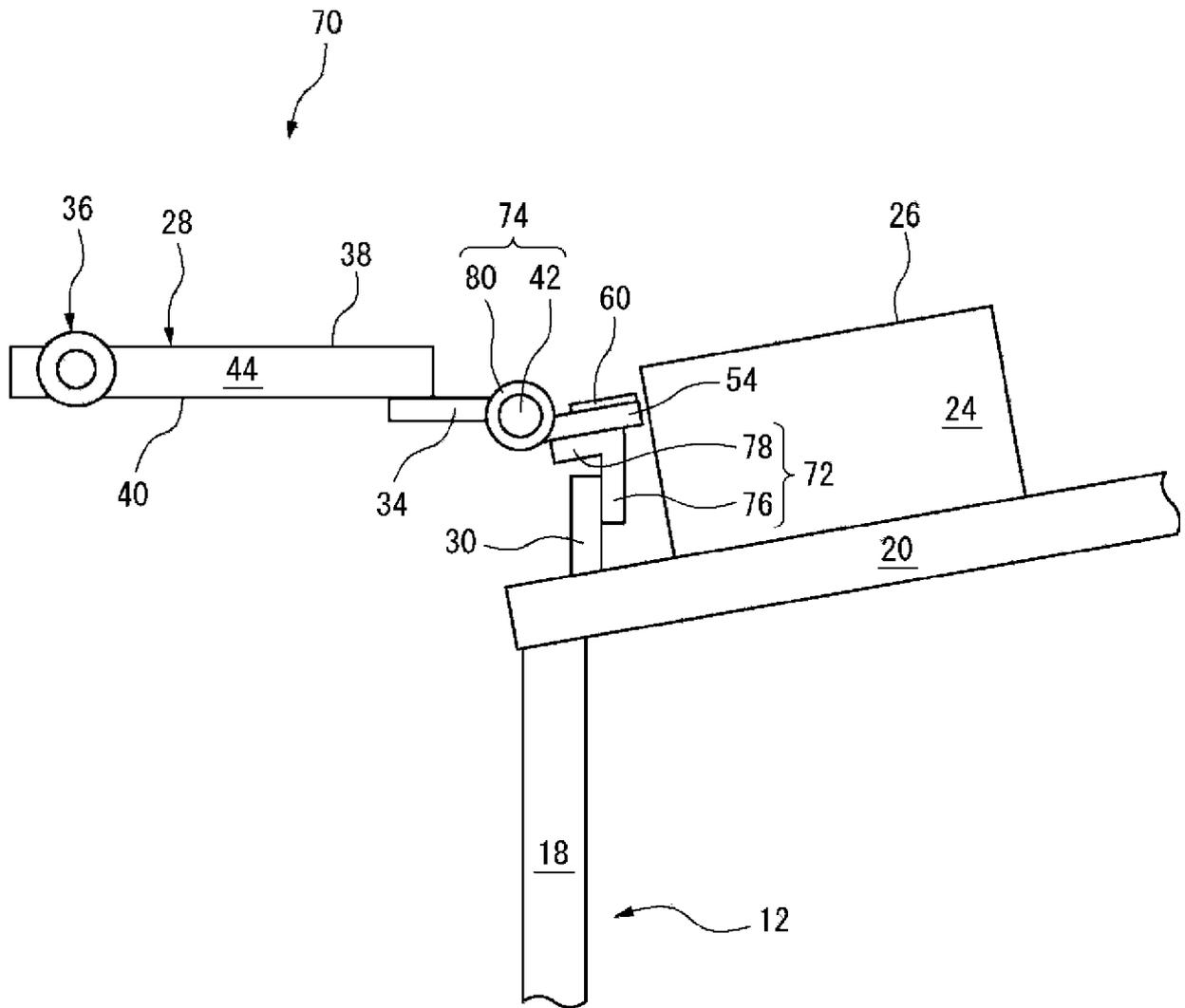


FIG. 11

10

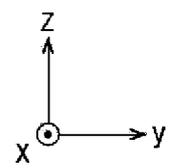
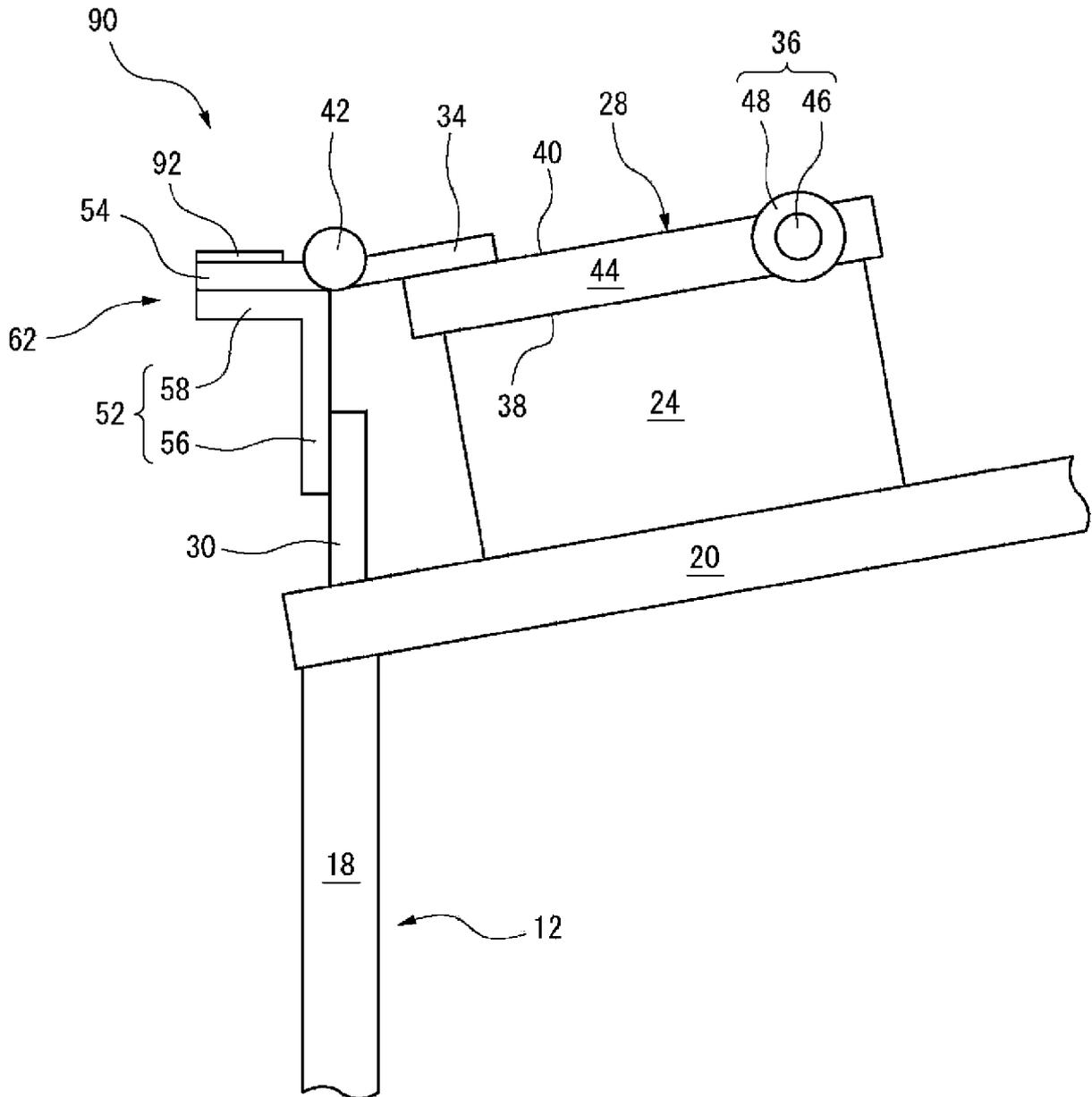


FIG. 12

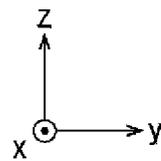
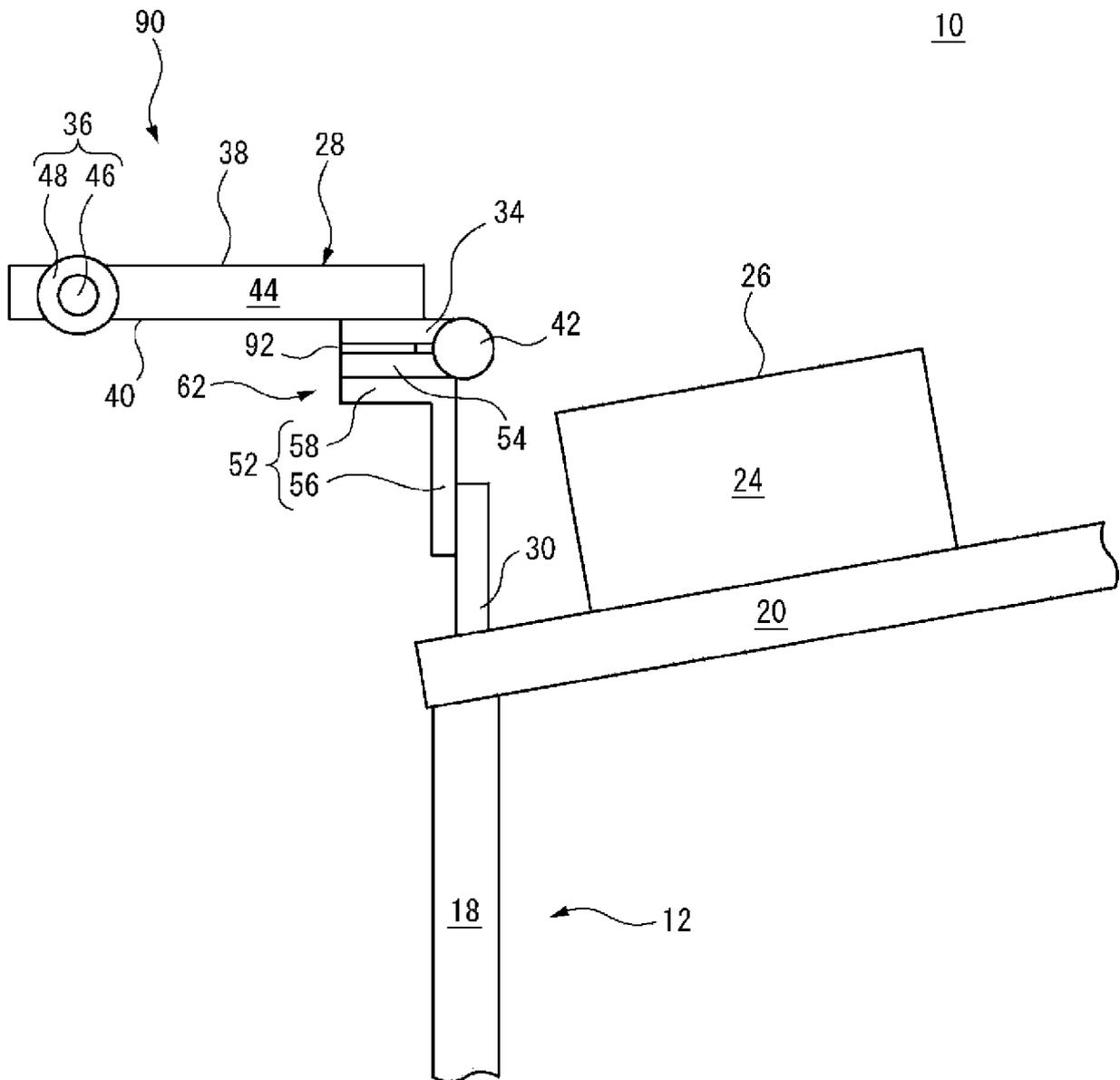


FIG. 13

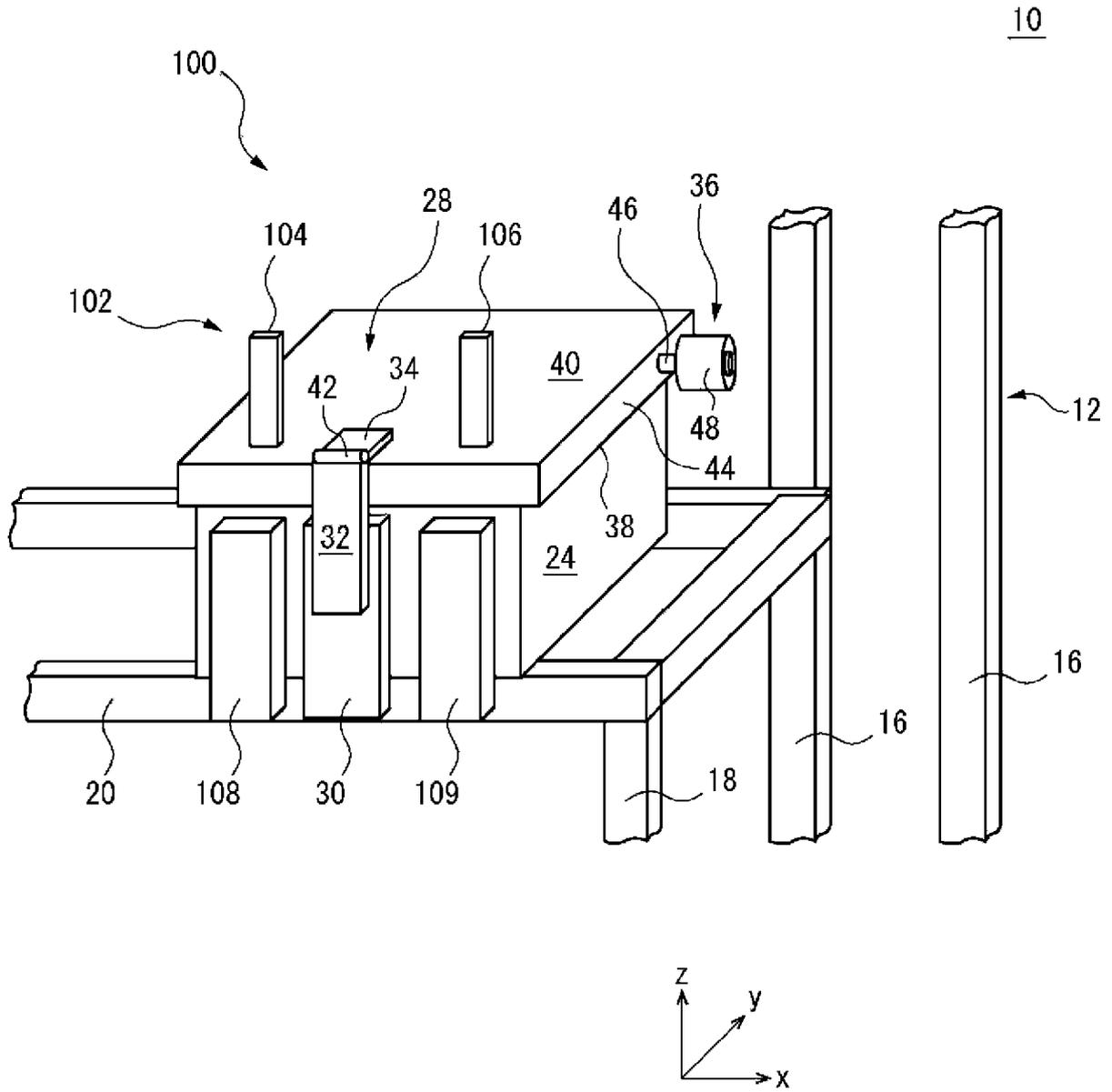


FIG. 14

10

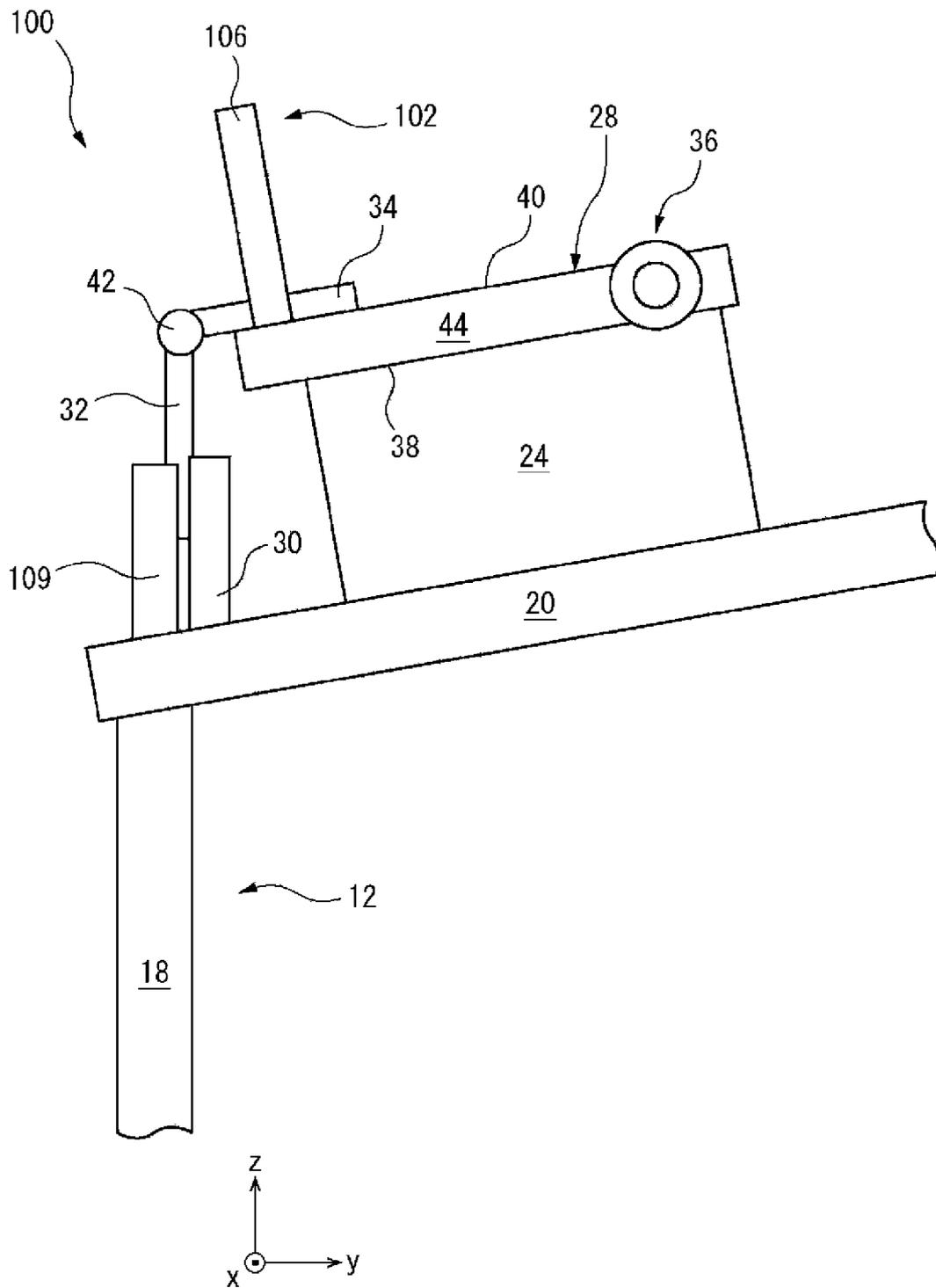


FIG. 15

10

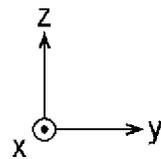
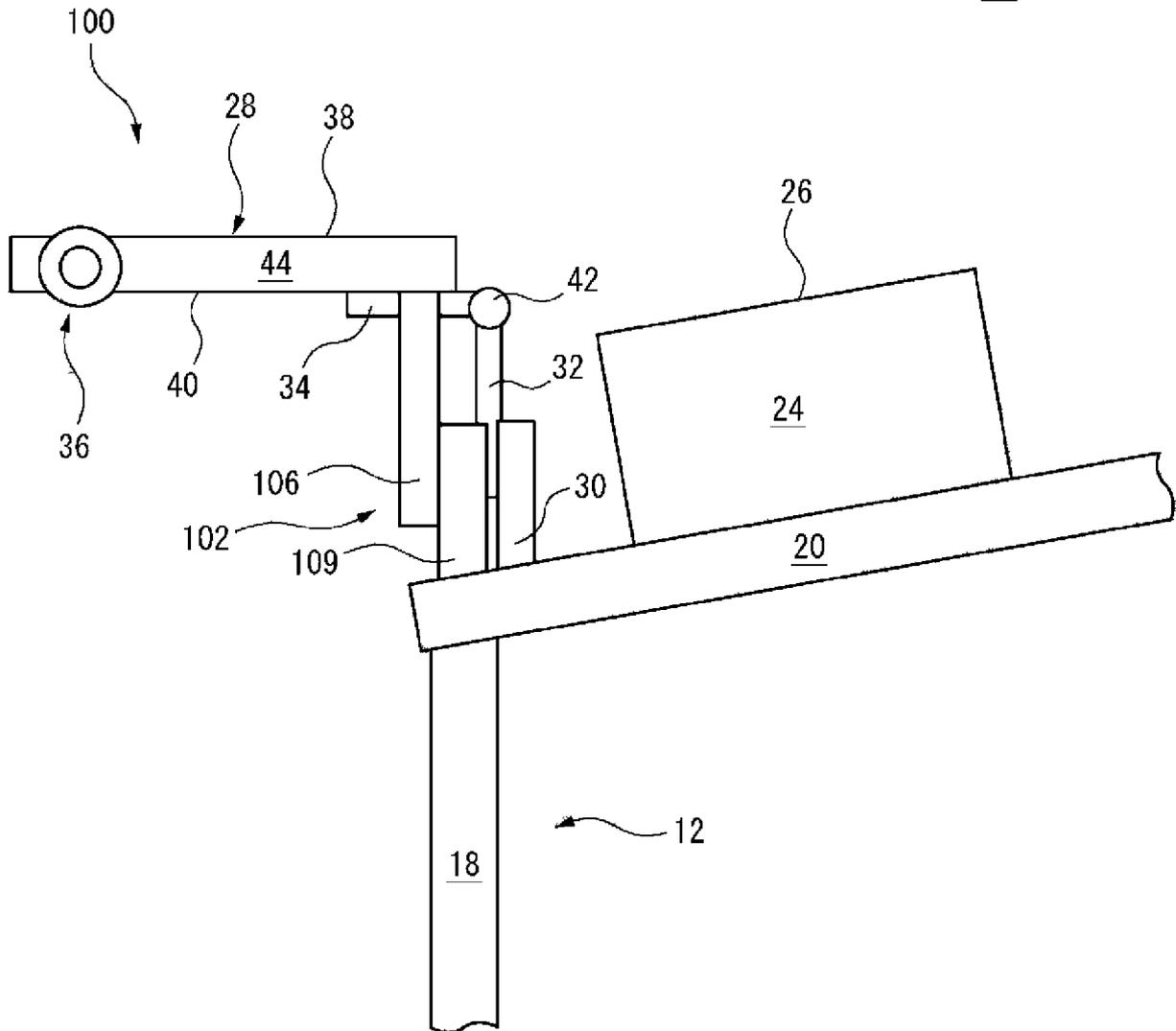


FIG. 16

10

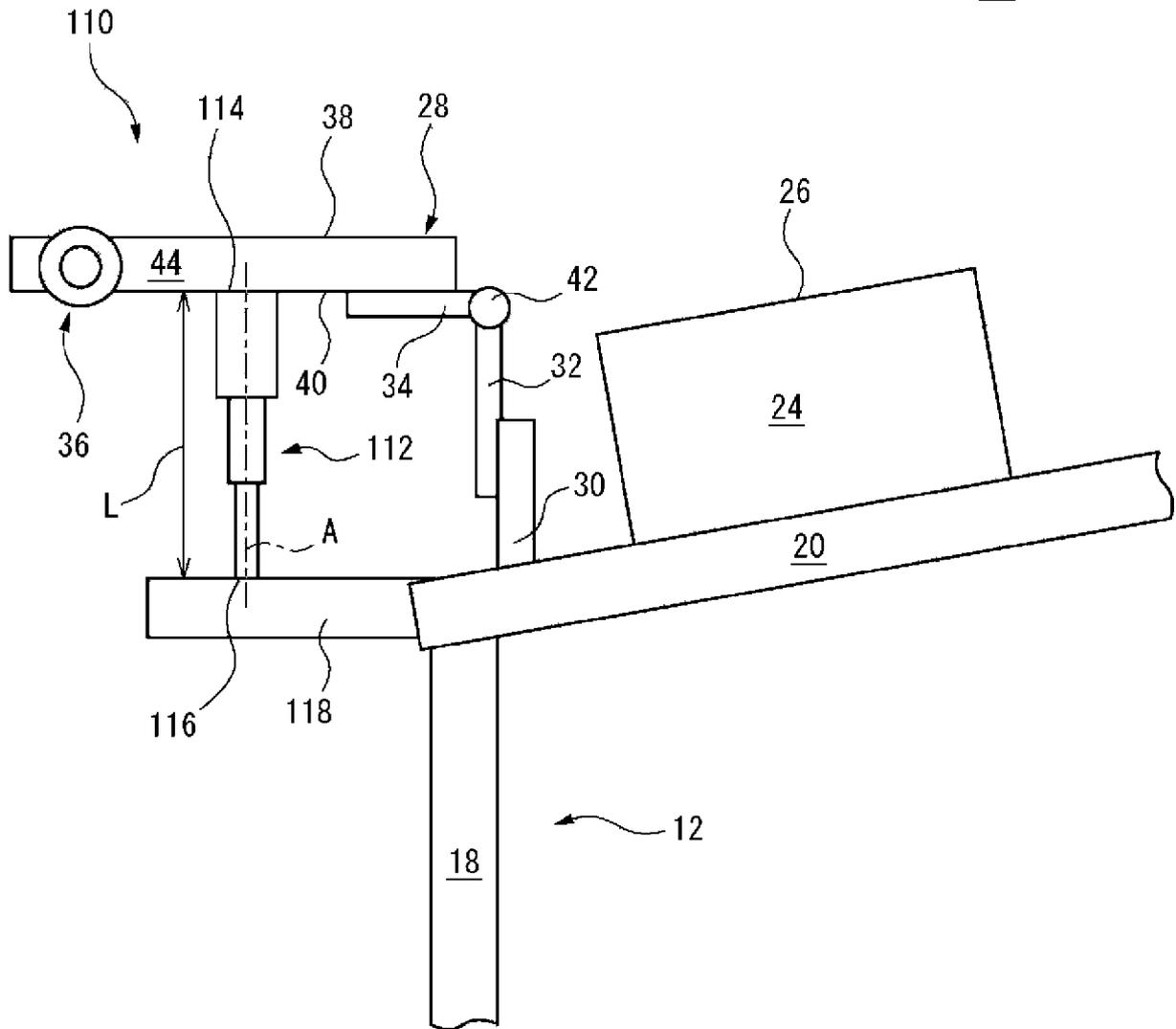


FIG. 18

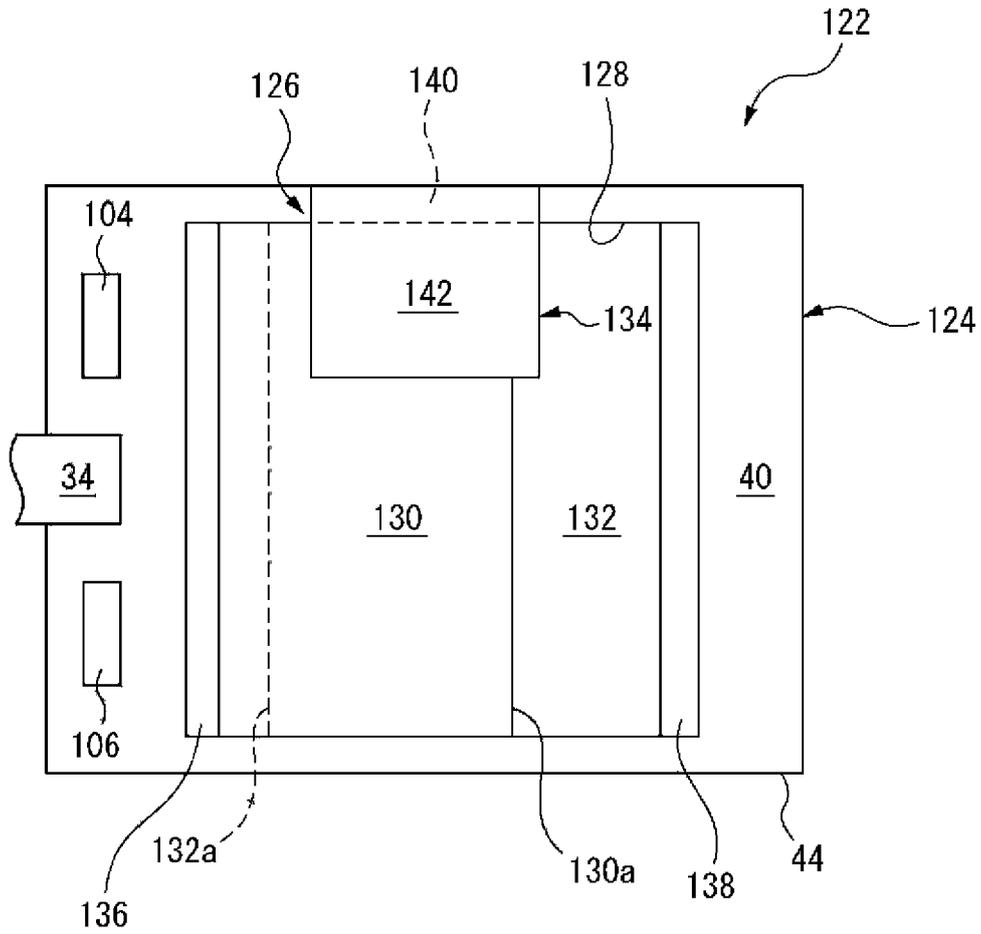


FIG. 20

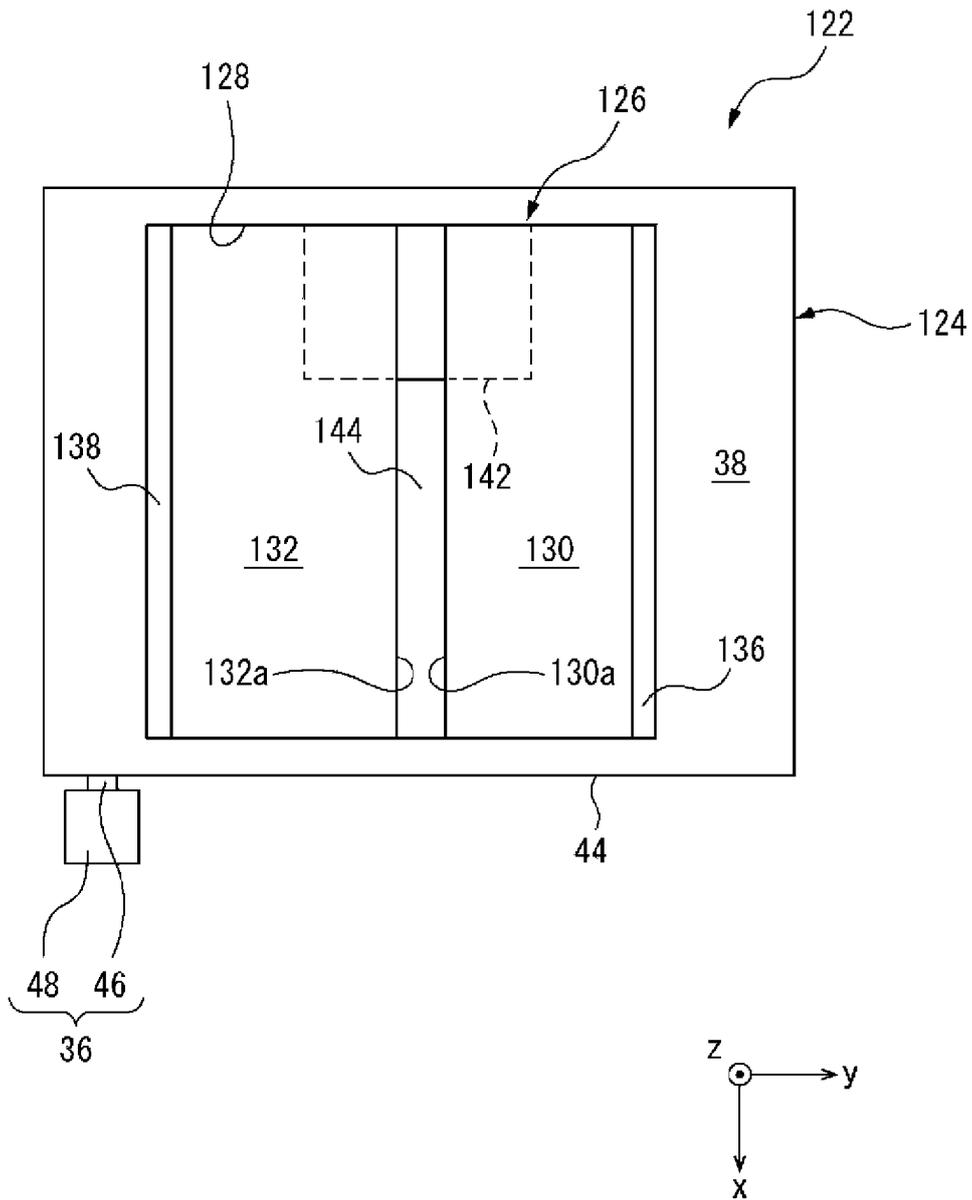


FIG. 21

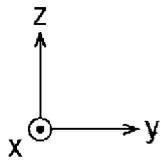
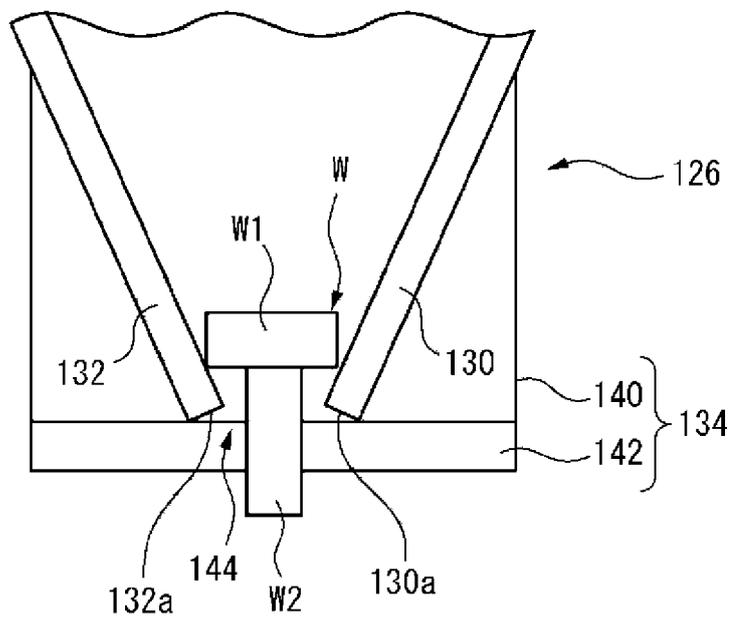


FIG. 22

10

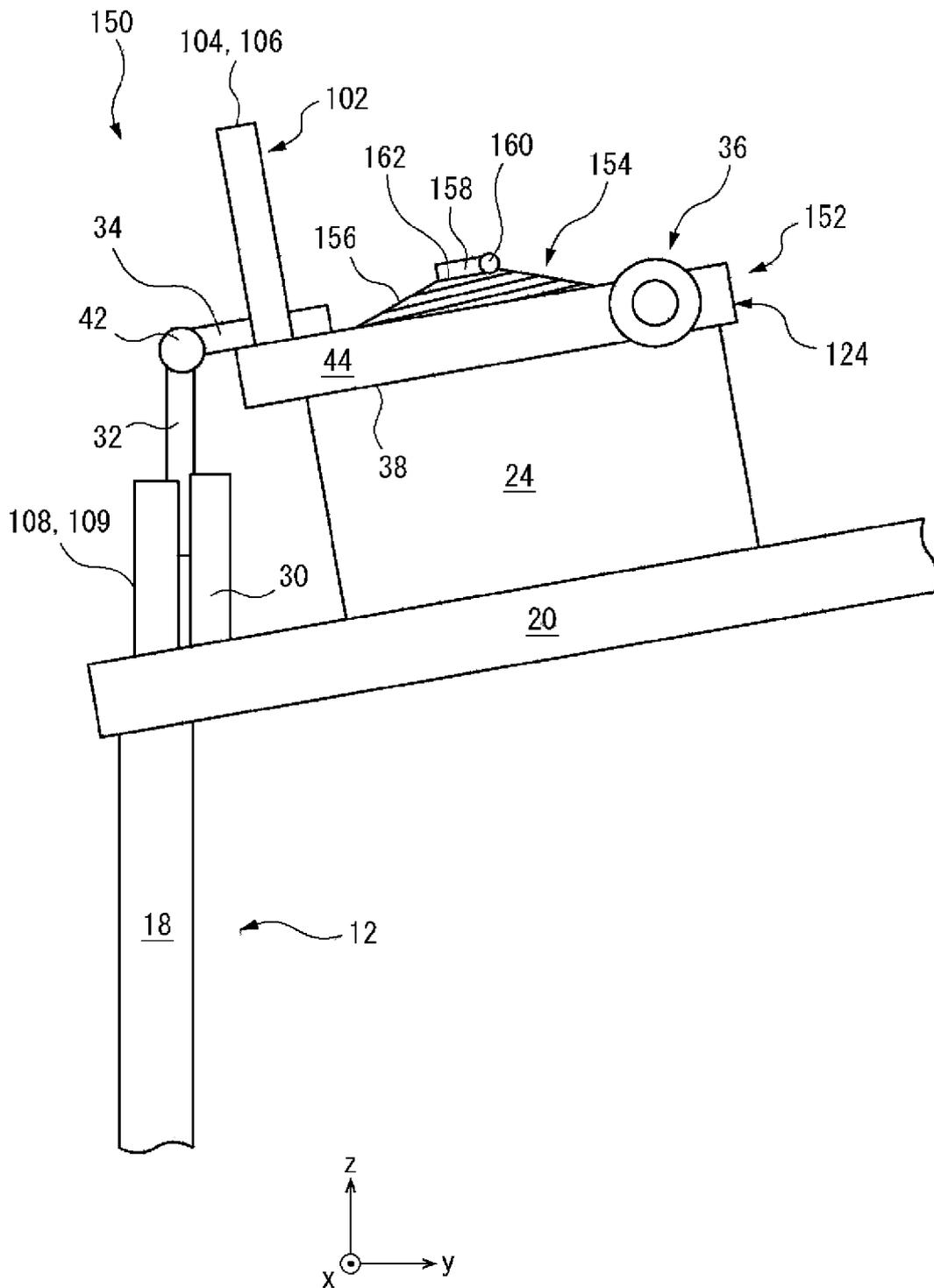


FIG. 23

10

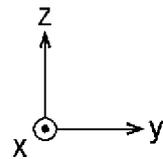
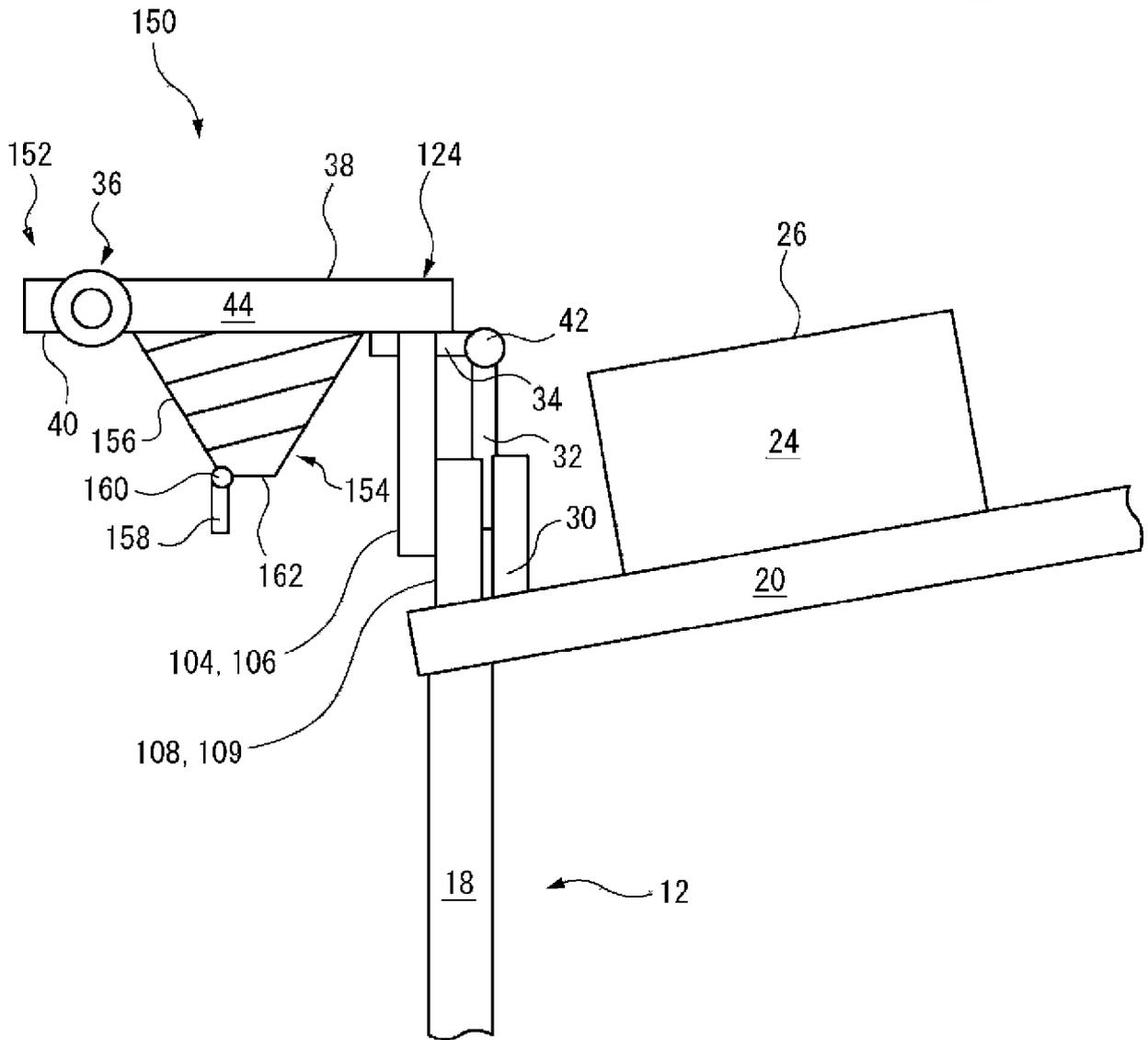


FIG. 24

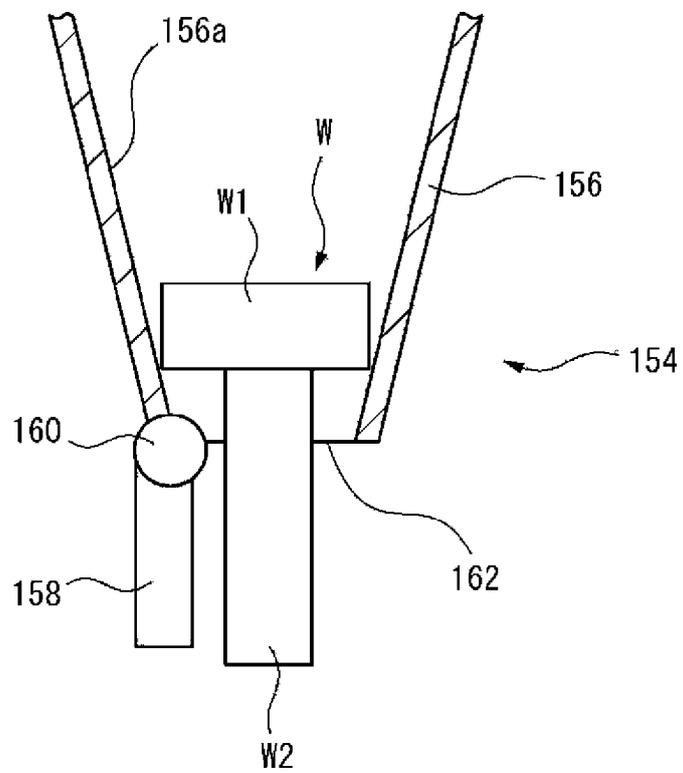


FIG. 25

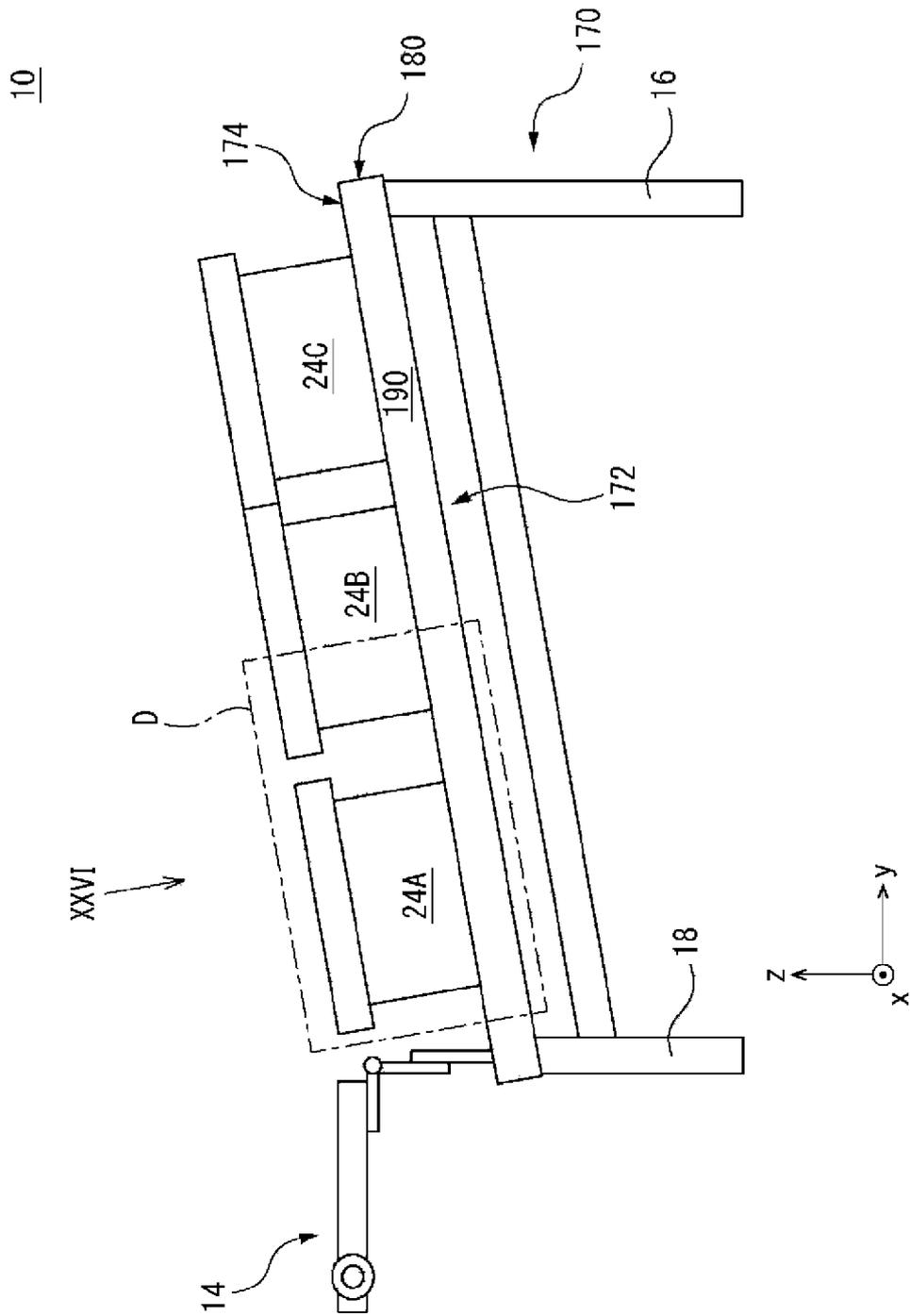


FIG. 26

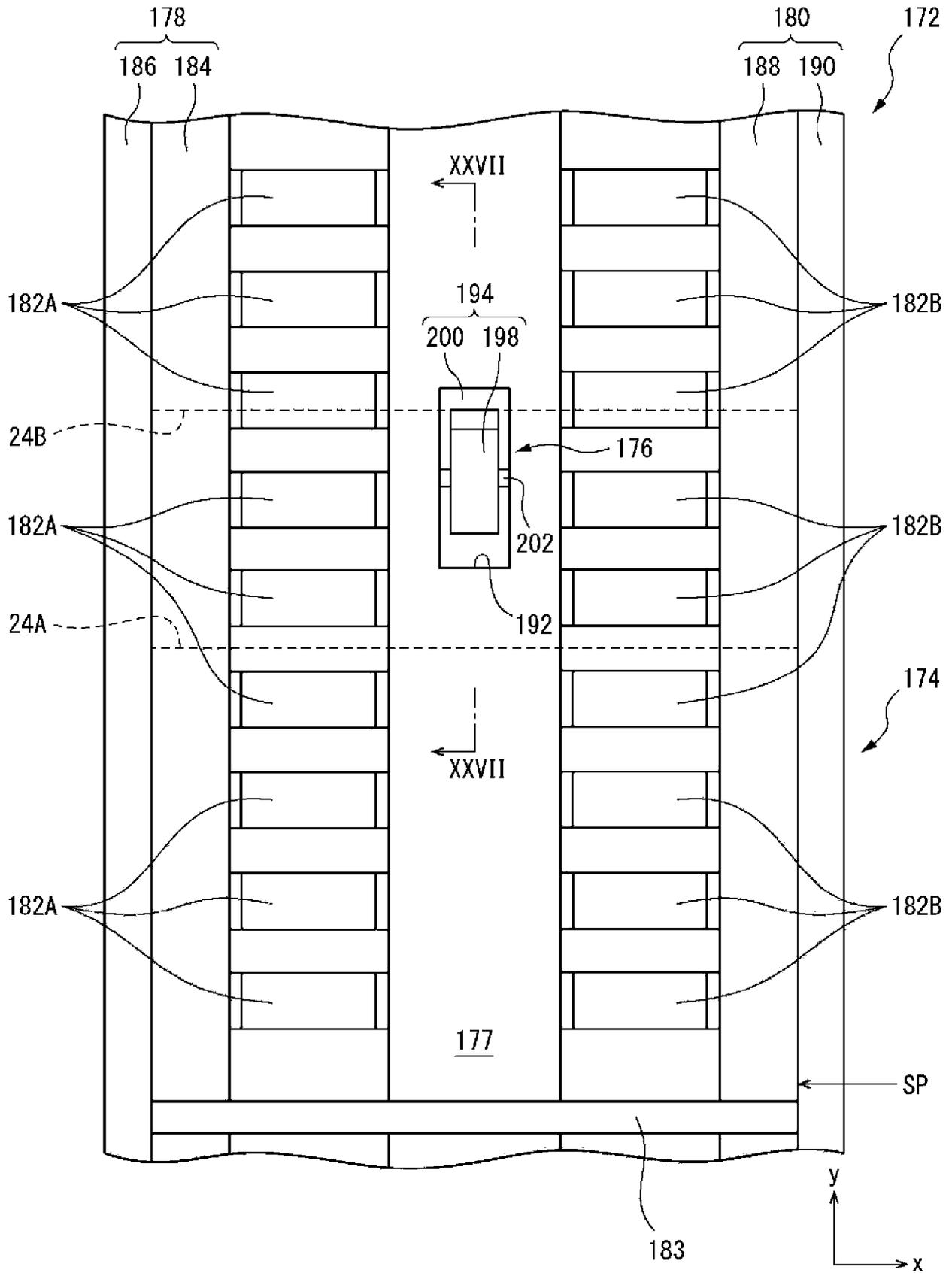


FIG. 27

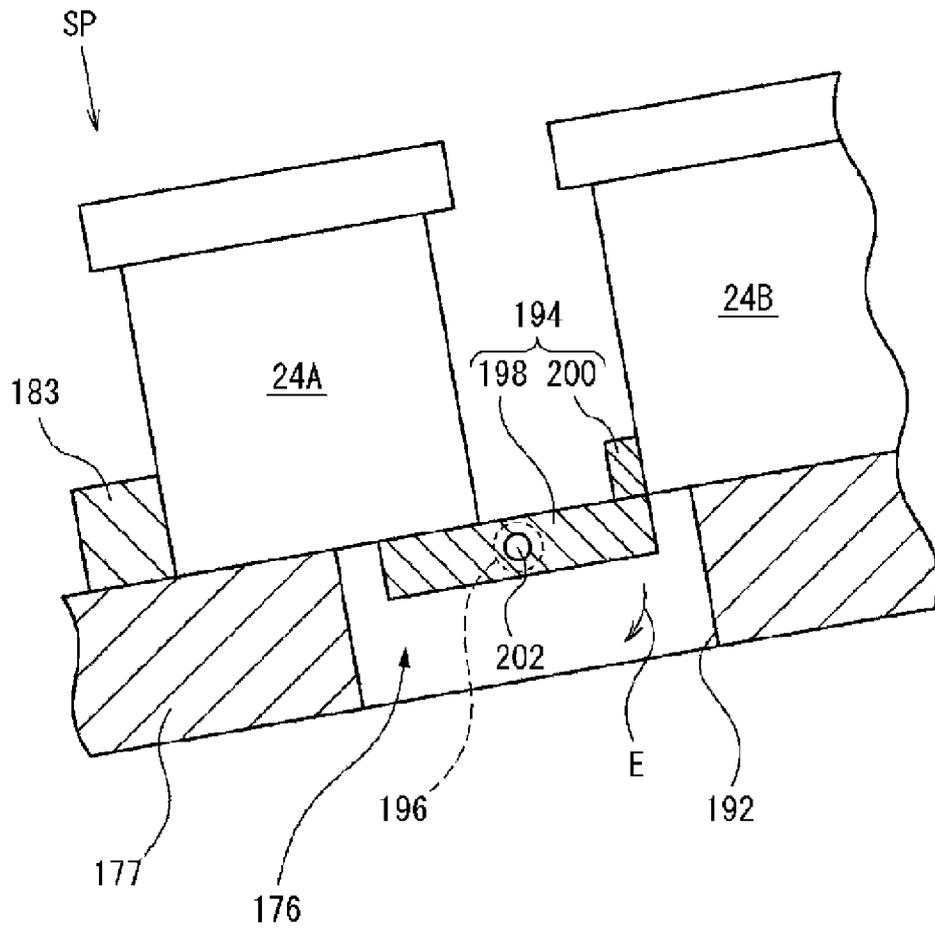


FIG. 28

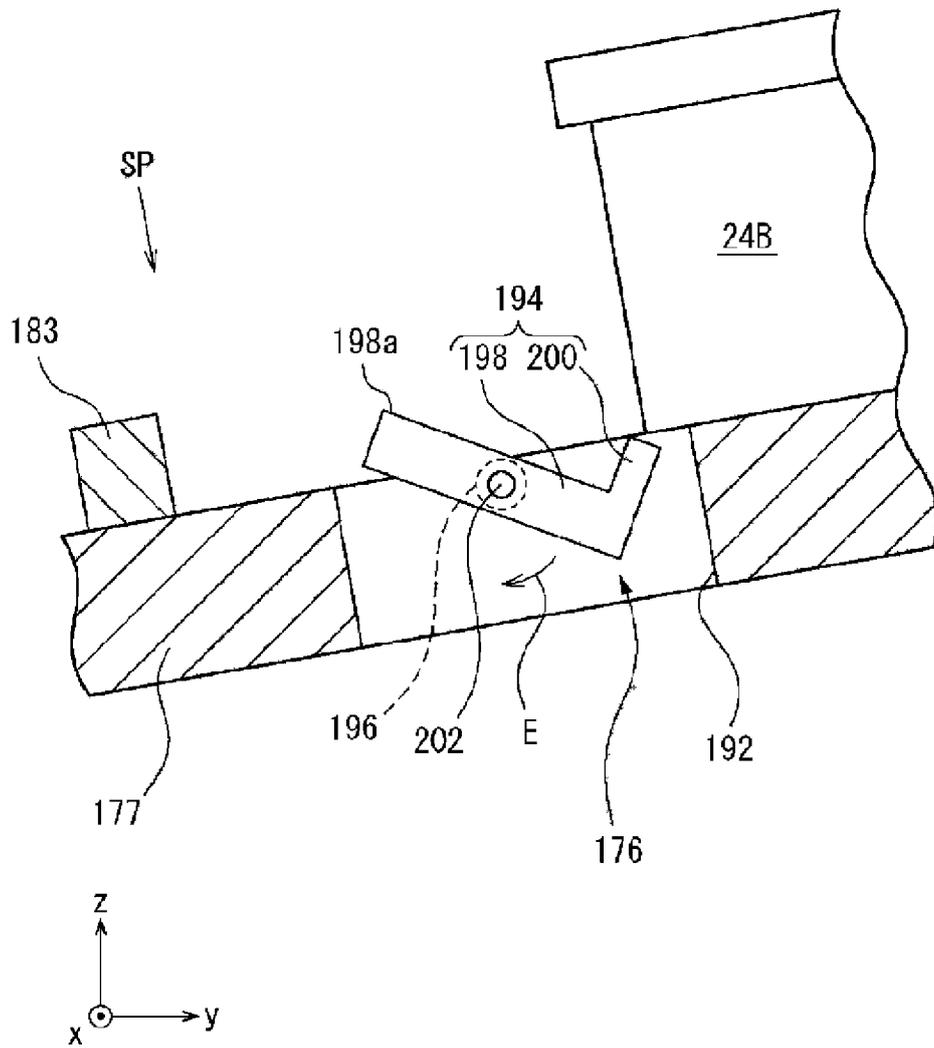


FIG. 29

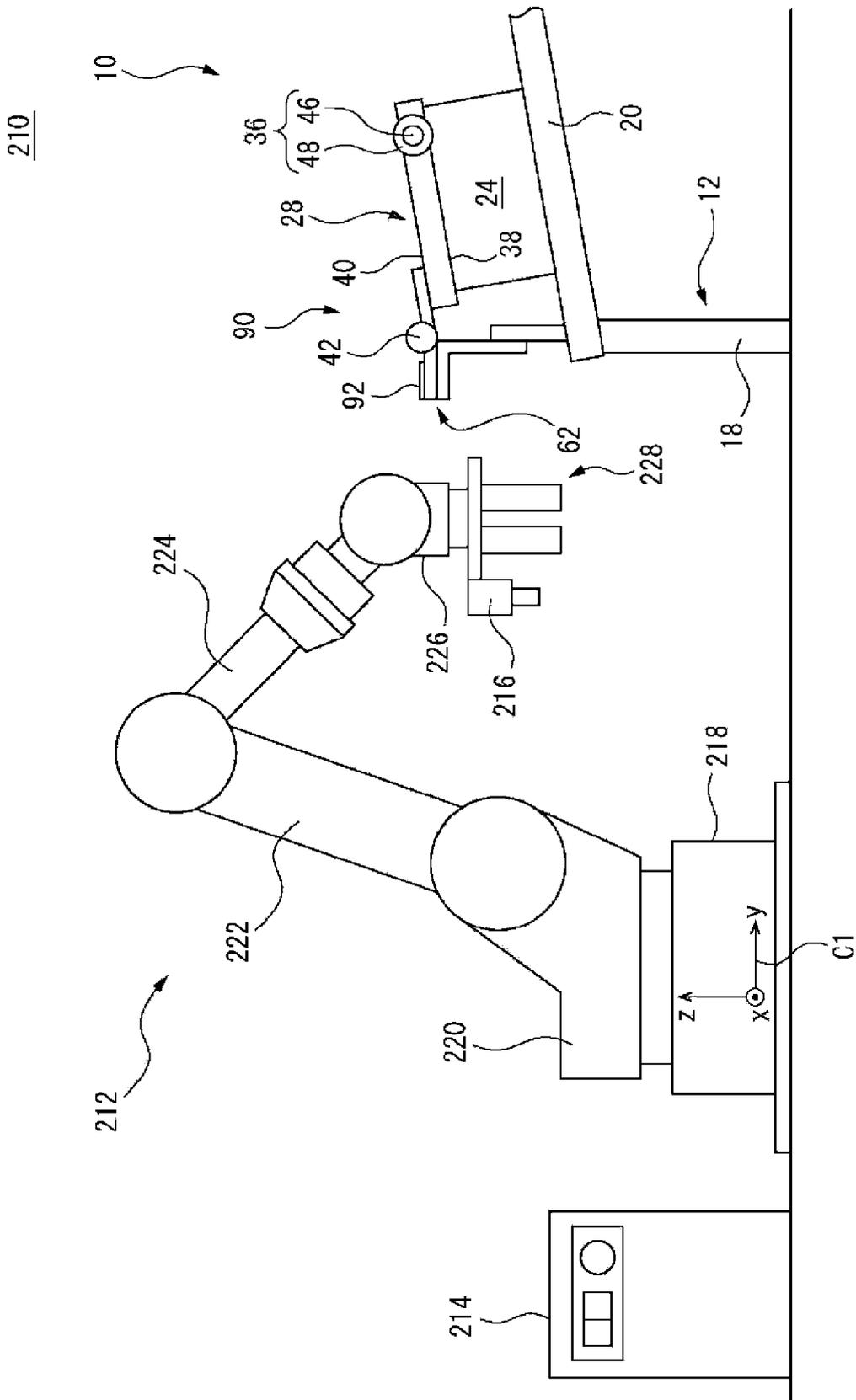


FIG. 30

210

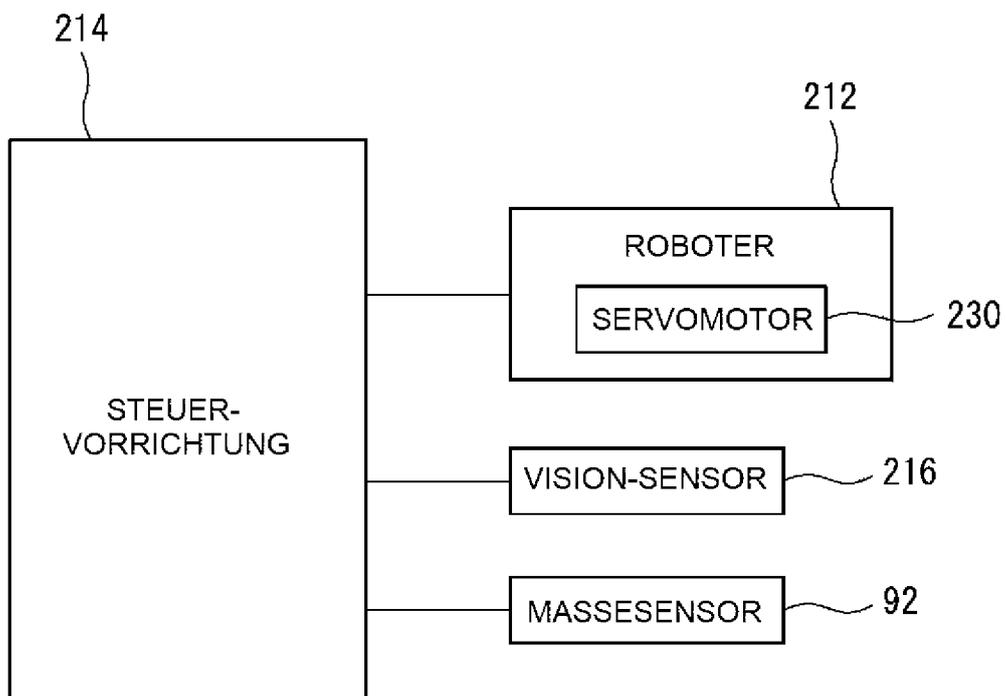


FIG. 31

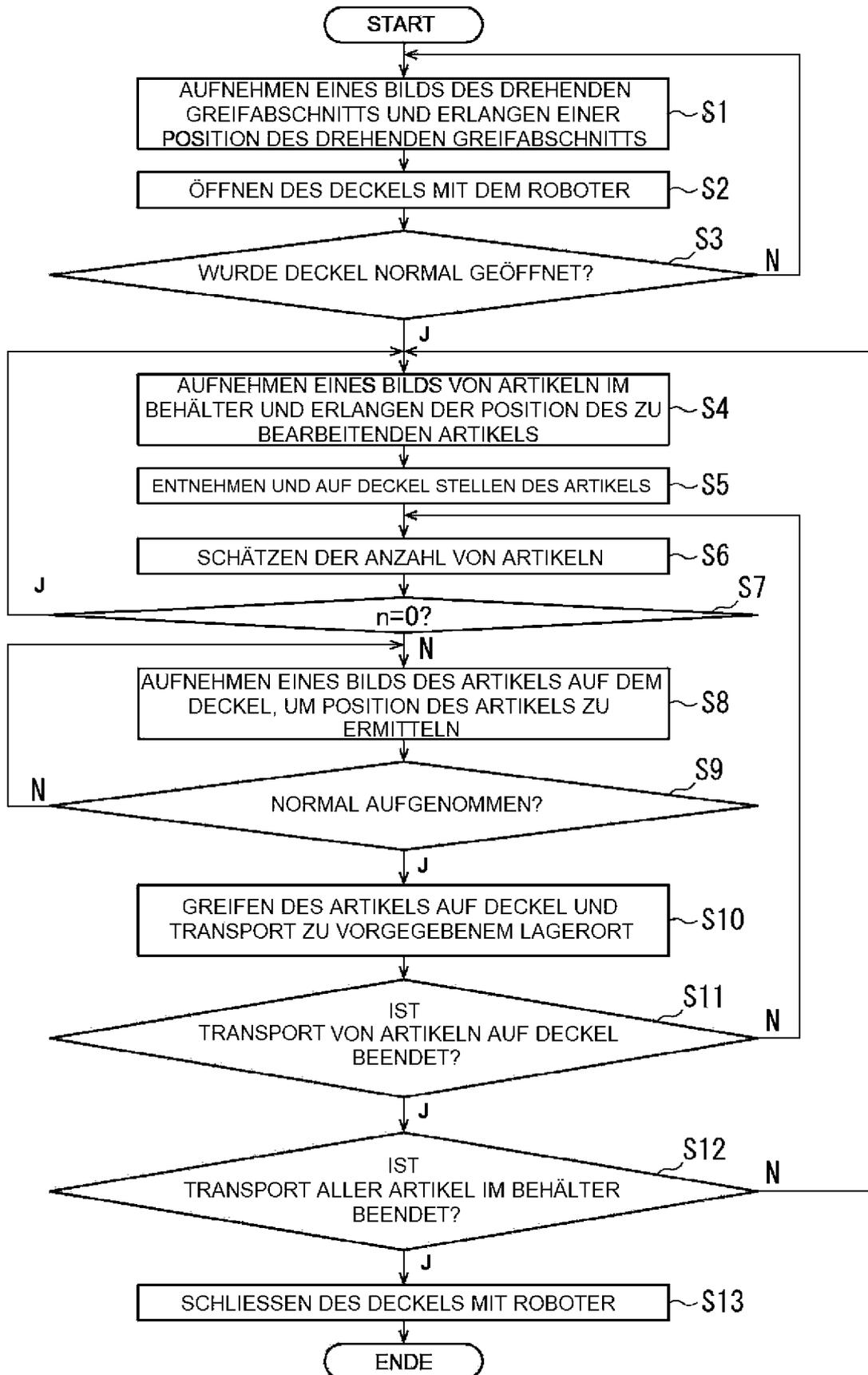


FIG. 32

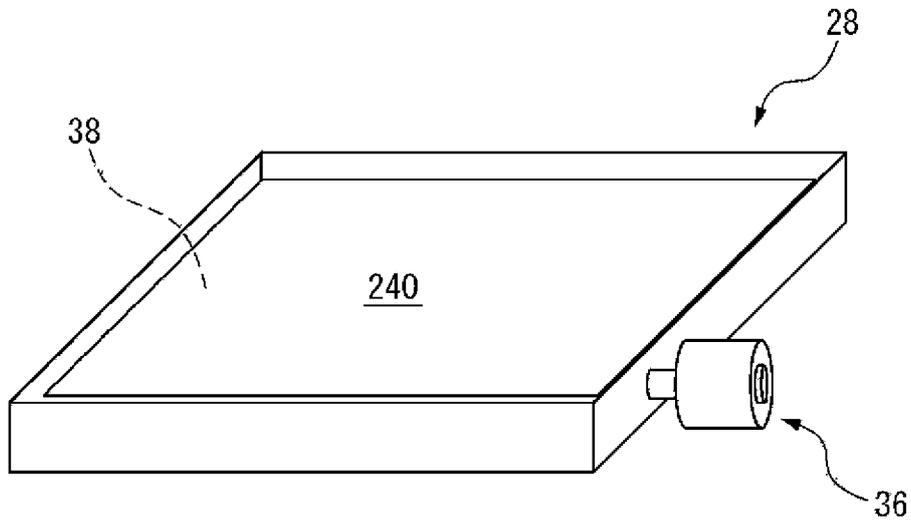


FIG. 33

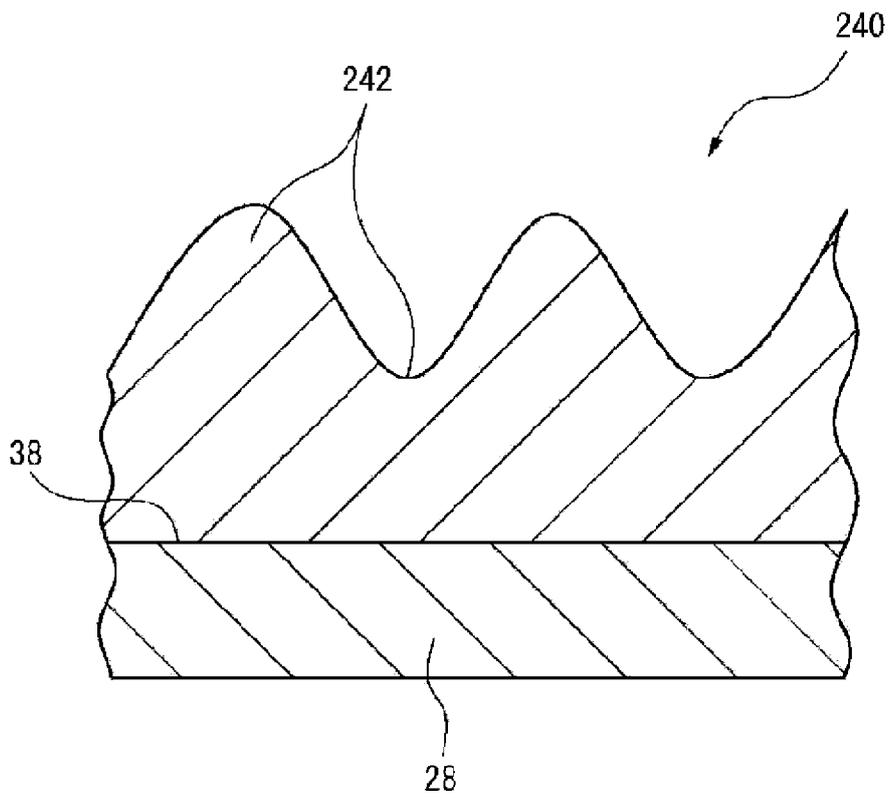


FIG. 34

250

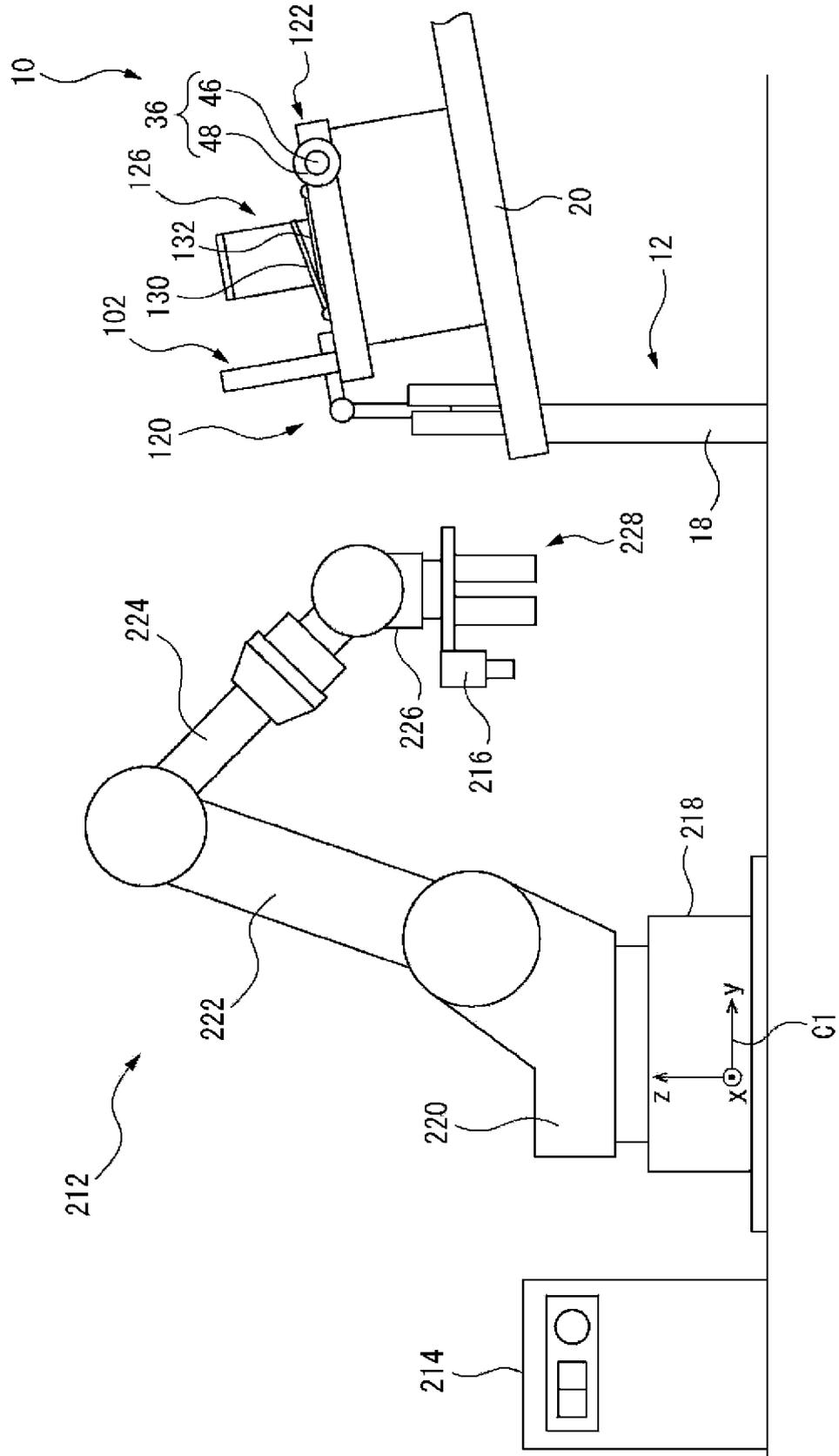


FIG. 35

