



(10) **DE 10 2021 211 148 A1** 2022.08.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 211 148.3**
(22) Anmeldetag: **04.10.2021**
(43) Offenlegungstag: **25.08.2022**

(51) Int Cl.: **B60K 1/02 (2006.01)**
B60K 1/00 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10-2021-0025051 24.02.2021 KR

(71) Anmelder:
HYUNDAI MOTOR COMPANY, Seoul, KR; Kia Corporation, Seoul, KR

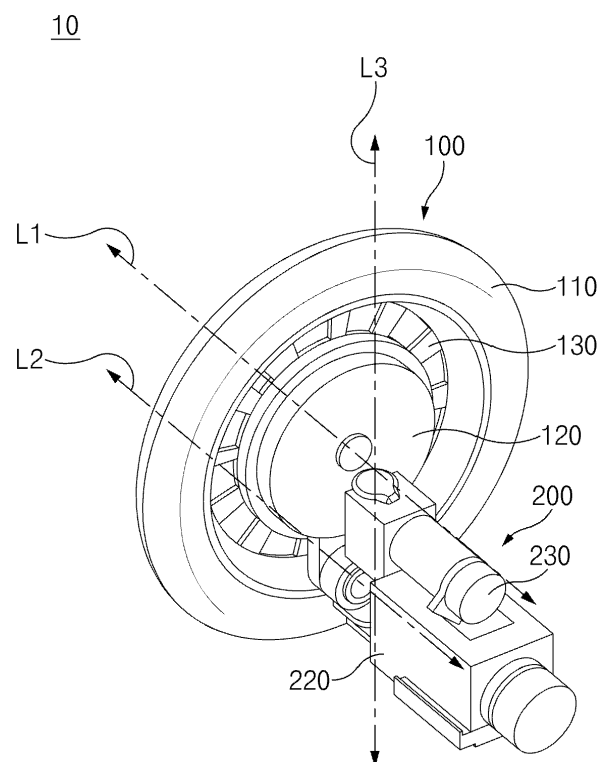
(74) Vertreter:
HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte PartmbB, 81925 München, DE

(72) Erfinder:
Yu, Geun Sang, Gongju-si, Chungcheongnam-do, KR; Ko, Hun Keon, Anyang-si, Gyeonggi-do, KR; Chun, Joo Young, Seoul, KR; Seo, Eun Ho, Gwangmyeong-si, Gyeonggi-do, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Antriebsmodul mit einem Rad**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung stellt ein Antriebsmodul bereit, das ein Antriebsteil umfasst, das mit einem Rad gekoppelt ist und einen ersten bis dritten Motor aufweist. Das Antriebsteil umfasst auch ein Sensorteil, das erste bis dritte Sensoren aufweist, um eine Bewegung des Antriebsteils zu erfassen. Das Sensorteil umfasst einen ersten Sensor, der zum Erfassen einer Bewegung der ersten Drehwelle eingerichtet ist, einen zweiten Sensor, der zum Erfassen einer Bewegung der zweiten Drehwelle eingerichtet ist, und einen dritten Sensor, der zum Erfassen einer Bewegung der dritten Drehwelle eingerichtet ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Antriebsmodul mit einem Rad, insbesondere ein Antriebsmodul mit einem Rad mit erhöhtem Freiheitsgrad.

HINTERGRUND

[0002] Das technologische Paradigma verschiebt sich von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren als Antriebsquelle hin zu Elektrofahrzeugen mit Elektromotoren als Antriebsquelle. Außerdem steigt die Nachfrage nach Fahrzeugen, die mit autonomen Fahrfunktionen ausgestattet sind. Daher werden verschiedene Studien zu Mobilitätsfahrzeugen mit Elektromotoren als Antriebsquelle aktiv durchgeführt.

[0003] Die Mobilitätsfahrzeuge können in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden. Beispielsweise können die Fahrzeuge nicht nur für den Personentransport, sondern auch für die Auslieferung von Waren eingesetzt werden. Bei dem Stand der Technik gibt es jedoch eine Einschränkung bei der Bewegung des Mobilitätsfahrzeugs in Abhängigkeit von der Umgebung der Bodenoberfläche, auf der das Mobilitätsfahrzeug fährt, und diese Einschränkung ist ein Hindernis, das die Entwicklung des Mobilitätsfahrzeugs behindert.

ZUSAMMENFASSUNG

[0004] Die vorliegende Offenbarung wurde in dem Bestreben gemacht, ein Antriebsmodul mit einer neuartigen Struktur bereitzustellen, das im Vergleich zum verwandten Stand der Technik verschiedene Freiheitsgrade aufweisen kann, wodurch es eine Änderung externer Faktoren, wie z.B. einer Umgebung einer Bodenoberfläche, bewältigt.

[0005] In einem Aspekt stellt die vorliegende Offenbarung ein Antriebsmodul bereit, das umfassen kann: ein Rad; und ein Antriebsteil, dessen eine Seite mit dem Rad gekoppelt ist; und ein Sensorteil, das eingerichtet ist, eine Bewegung des Antriebsteils zu erfassen, wobei das Antriebsteil umfassen kann einen ersten Motor, der eine erste Drehwelle aufweist und eingerichtet ist, das Rad um die erste Drehwelle zu drehen; einen zweiten Motor, der eine zweite Drehwelle aufweist, die zu der ersten Drehwelle in einer radialen Richtung R des Rads beabstandet ist, wobei der zweite Motor eingerichtet ist, das Rad um die zweite Drehwelle zu drehen; und einen dritten Motor, der eine dritte Drehwelle aufweist, die sich in einer Richtung erstreckt, welche die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle kreuzt, wobei der dritte Motor eingerichtet ist, das Rad um die dritte Dreh-

welle zu lenken, und wobei das Sensorteil umfasst: einen ersten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der ersten Drehwelle zu erfassen; einen zweiten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der zweiten Drehwelle zu erfassen; und einen dritten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der dritten Drehwelle zu erfassen.

[0006] Die erste Drehwelle kann in einem Zentrum in der radialen Richtung R des Rads angeordnet sein, und der erste Motor kann das Rad um die erste Drehwelle drehen. Der zweite Motor kann das Rad um die zweite Drehwelle drehen. Die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle können parallel zueinander angeordnet sein. Der Abstand zwischen der ersten Drehwelle und der zweiten Drehwelle kann kleiner als ein Radius des Rads sein. Die dritte Drehwelle kann vorgesehen sein, dass diese senkrecht zur ersten Drehwelle und zur zweiten Drehwelle steht.

[0007] Eine Verlängerungslinie der ersten Drehwelle und eine Verlängerungslinie der dritten Drehwelle können orthogonal zueinander sein, wenn die zweite Drehwelle einen vorgegebenen Drehwinkel aufweist. Eine Verlängerungslinie der zweiten Drehwelle und eine Verlängerungslinie der dritten Drehwelle können orthogonal zueinander sein.

[0008] Das Antriebsmodul kann ferner umfassen: ein zweites Drehwellenaufnahmeelement, das an einer ersten Seite des zweiten Motors vorgesehen ist und eingerichtet ist, die zweite Drehwelle aufzunehmen; ein drittes Drehwellenaufnahmeelement, das an einer ersten Seite des dritten Motors vorgesehen ist und eingerichtet ist, die dritte Drehwelle aufzunehmen; und ein Verbindungselement, das mit einer ersten Seite des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads gekoppelt ist und zwischen dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement und dem ersten Motor vorgesehen ist.

[0009] Das dritte Drehwellenaufnahmeelement kann vorgesehen sein, dass dieses mit einer zweiten Seite des zweiten drehbaren Wellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W des Rads gekoppelt ist. Die dritte Drehwelle kann fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt sein. Das Verbindungselement kann fest mit dem ersten Motor und dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt sein.

[0010] Das Antriebsmodul kann ferner umfassen: ein zweites Drehwellenaufnahmeelement, das an einer ersten Seite des zweiten Motors vorgesehen ist und eingerichtet ist, die zweite Drehwelle aufzunehmen; und ein drittes Drehwellenaufnahmeelement, das an einer ersten Seite des dritten Motors vorgesehen ist und eingerichtet ist, die dritte Dreh-

welle aufzunehmen, wobei eine erste Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R dem ersten Motor gegenüberliegt, und eine zweite Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gegenüberliegt.

[0011] Die dritte Drehwelle kann fest mit dem ersten Motor gekoppelt sein. Die dritte Drehwelle kann fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt sein. Der zweite Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W vorgesehen sein, der zum Rad beabstandet ist, und der dritte Sensor kann an einem zweiten oder äußeren Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R vorgesehen sein.

[0012] Der zweite Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W, der zum Rad benachbart ist, vorgesehen sein, und der dritte Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W, der zum Rad beabstandet ist, vorgesehen sein. Der zweite Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads vorgesehen sein, die zum Rad beabstandet ist, und der dritte Sensor kann an einem zweiten oder unteren Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R vorgesehen sein.

[0013] Der zweite Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads vorgesehen sein, der an das Rad angrenzt, und der dritte Sensor kann an einem ersten Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W vorgesehen sein, der zum Rad beabstandet ist.

[0014] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, das Antriebsmodul mit der neuartigen Struktur bereitzustellen, das im Vergleich zum verwandten Stand der Technik verschiedene Freiheitsgrade aufweisen kann, wodurch dieses eine Änderung der externen Faktoren, wie z.B. einer Umgebung einer Bodenoberfläche, bewältigt.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die den Aufbau eines Antriebsmoduls gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 2 ist eine Vorderansicht, die den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein weiteres Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 5 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein Beispiel für den Aufbau eines Antriebsmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 6 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein weiteres Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht, die ein erstes Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt.

Fig. 8 ist eine Draufsicht, die das erste Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht, die ein zweites Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt.

Fig. 10 ist eine Draufsicht, die das zweite Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt.

Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht, die ein drittes Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 12 ist eine Draufsicht, die das dritte Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0015] Es versteht sich, dass der Begriff „Fahrzeug“ oder „Vehikel“ oder ein ähnlicher Begriff, wie dieser hierin verwendet wird, Kraftfahrzeuge im Allgemeinen umfasst, wie z.B. Personenkraftwagen einschließlich Sport Utility Vehicles (SUV), Busse, Lastkraftwagen, verschiedene Nutzfahrzeuge, Wasserfahrzeuge einschließlich einer Vielzahl von Booten und Schiffen, Flugzeuge und dergleichen, und auch Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Plug-

in-Hybrid-Elektrofahrzeuge, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge und andere Fahrzeuge mit alternativen Kraftstoffen (z.B. Kraftstoffe, die aus anderen Ressourcen als Erdöl gewonnen werden). Ein Hybridfahrzeug ist ein Fahrzeug, das über zwei oder mehr Antriebsquellen verfügt, z.B. sowohl benzinbetriebene als auch elektrisch betriebene Fahrzeuge.

[0016] Obwohl die beispielhafte Ausführungsform so beschrieben wird, dass mehrere Einheiten zur Durchführung des beispielhaften Prozesses verwendet werden, können die beispielhaften Prozesse auch von einem oder mehreren Modulen durchgeführt werden. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass sich der Begriff Steuerung/Steuereinheit auf ein Hardware-Gerät bezieht, das einen Speicher und einen Prozessor umfasst und speziell für die Ausführung der hierin beschriebenen Prozesse programmiert ist. Der Speicher ist so konfiguriert, dass dieser die Module speichert, und der Prozessor ist so konfiguriert, dass dieser die Module ausführt, um einen oder mehrere Prozesse durchzuführen, die weiter unten beschrieben werden.

[0017] Die hierin verwendete Terminologie dient nur der Beschreibung bestimmter Ausführungsformen und ist nicht als Beschränkung der Offenbarung zu verstehen. Die hierin verwendeten Singularformen „ein“, „eine“ und „der, die, das“ schließen auch die Pluralformen ein, sofern aus dem Kontext nicht eindeutig etwas anderes hervorgeht. Es versteht sich ferner, dass die Begriffe „aufweist“ und/oder „aufweisend“, wenn diese in dieser Beschreibung verwendet werden, das Vorhandensein bestimmter Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten spezifizieren, aber das Vorhandensein oder Hinzufügen eines oder mehrerer anderer Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Komponenten und/oder Gruppen davon nicht ausschließen. Wie hierin verwendet, schließt der Begriff „und/oder“ alle Kombinationen von einem oder mehreren der aufgeführten Elemente ein.

[0018] Sofern nicht ausdrücklich angegeben oder aus dem Kontext ersichtlich, liegt der Begriff „etwa“ innerhalb eines normalen Toleranzbereichs, z.B. innerhalb von 2 Standardabweichungen vom Mittelwert. „Etwa“ kann als innerhalb von 10 %, 9 %, 8 %, 7 %, 6 %, 5 %, 4 %, 3 %, 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,1 %, 0,05 % oder 0,01 % des angegebenen Wertes verstanden werden. Sofern sich aus dem Zusammenhang nichts anderes ergibt, werden alle hierin angegebenen Zahlenwerte durch den Begriff „etwa“ modifiziert.

[0019] Nachfolgend wird ein Antriebsmodul gemäß der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

ANTRIEBSMODUL

[0020] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Struktur eines Antriebsmoduls gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt, und Fig. 2 ist eine Vorderansicht, welche die Struktur des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt. Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt, und Fig. 4 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein weiteres Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt. Darüber hinaus ist Fig. 5 eine Seitenansicht, die schematisch ein Beispiel für einen Aufbau eines Antriebsmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt, und Fig. 6 ist eine Seitenansicht, die schematisch ein weiteres Beispiel für den Aufbau des Antriebsmoduls gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

[0021] Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 6 kann ein Antriebsmodul 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung ein Rad 100 und ein Antriebsteil 200 umfassen, dessen eine Seite mit dem Rad 100 gekoppelt ist. Das Antriebsteil 200 kann Energie für die Drehung des Rads 100 bereitstellen. Darüber hinaus kann das Antriebsteil 200, wie unten beschrieben, gemäß der vorliegenden Offenbarung Energie bereitstellen, damit das Antriebsmodul 10 verschiedene Stellungen einnehmen kann.

[0022] Derweil kann das Antriebsmodul 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung mehrere Motoren umfassen, die unterschiedliche Funktionen ausführen. Insbesondere kann das Antriebsteil 200 umfassen: einen ersten Motor 210 mit einer ersten Drehwelle, der eingerichtet ist, das Rad 100 um die erste Drehwelle zu drehen; einen zweiten Motor 220 mit einer zweiten Drehwelle, die zu der ersten Drehwelle in einer radialen Richtung R des Rads 100 beabstandet ist und eingerichtet ist, das Rad 100 um die zweite Drehwelle zu drehen; und einen dritten Motor 230 mit einer dritten Drehwelle, die sich in einer Richtung erstreckt, welche die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle kreuzt, und eingerichtet ist, das Rad 100 um die dritte Drehwelle zu lenken. Da die erste bis dritte Drehwelle im Inneren des ersten bis dritten Motors 210, 220 und 230 vorgesehen sind, sind in den Fig. 1 bis Fig. 3 die erste bis dritte Drehwelle nicht eindeutig dargestellt.

[0023] Die Zeichnungen zeigen jedoch eine erste Verlängerungslinie L1, die eine imaginäre Verlängerungslinie ist, die sich von der ersten Drehwelle erstreckt, eine zweite Verlängerungslinie L2, die eine imaginäre Verlängerungslinie ist, die sich von

der zweiten Drehwelle erstreckt, und eine dritte Verlängerungslinie L3, die eine imaginäre Verlängerungslinie ist, die sich von der dritten Drehwelle erstreckt. Nachfolgend werden in der vorliegenden Beschreibung die erste bis dritte Drehwelle unter Bezugnahme auf die erste bis dritte Verlängerungslinie L1, L2 und L3 beschrieben.

[0024] Wie aus den **Fig. 1** und **Fig. 6** hervorgeht, kann die erste Drehwelle in der Mitte der radialen Richtung R des Rads 100 angeordnet sein. Daher kann gemäß der vorliegenden Offenbarung der erste Motor 210 das Rad 100 um die erste Drehwelle drehen. Der erste Motor 210 kann zum Beispiel ein im Rad 100 angeordneter Motor sein. Alternativ dazu kann der erste Motor jedoch auch außerhalb des Rads 100 angeordnet sein.

[0025] Beispielsweise kann das Rad 100, bezugnehmend auf die **Fig. 1** und **Fig. 2**, umfassen:

einen äußeren Abschnitt 110 mit einer äußeren Umfangsfläche in der radialen Richtung R des Rads 100; einen inneren Abschnitt 120, der in der radialen Richtung R zum äußeren Abschnitt 110 innen liegend vorgesehen ist; und einen Verbindungsabschnitt 130, der zwischen dem inneren Abschnitt 120 und dem äußeren Abschnitt 110 angeordnet ist und eingerichtet ist, den äußeren Abschnitt 110 und den inneren Abschnitt 120 zu verbinden. Insbesondere kann der zweite Motor 220 so vorgesehen sein, dass dieser dem Verbindungsabschnitt 130 gegenüberliegt. Wenn der erste Motor 210 ein Radnabenmotor ist, kann der erste Motor in einem Innenraum des inneren Abschnitts 120 angeordnet sein. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt, kann ein Abschnitt des Verbindungsabschnitts 130, der dem zweiten Motor 220 gegenüberliegt, eine Form aufweisen, die von dem äußeren Abschnitt 110 und dem inneren Abschnitt 120 nach außen zurückversetzt ist.

[0026] Wie oben beschrieben, kann die zweite Drehwelle zu der ersten Drehwelle in der radialen Richtung R des Rads 100 beabstandet sein. Daher kann gemäß der vorliegenden Offenbarung der zweite Motor 220 das Rad 100 um die zweite Drehwelle drehen, indem dieser die zweite Drehwelle betätigt. Dadurch kann der zweite Motor 220, der in dem Antriebsmodul 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung vorgesehen ist, die Stellung des Antriebsmoduls 10 ändern, indem dieser die Position des Rads 100 relativ zu der zweiten Drehwelle ändert. Insbesondere können die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle parallel zueinander angeordnet sein. In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist dargestellt, dass die erste Verlängerungslinie L1 und die zweite Verlängerungslinie L2 parallel zueinander verlaufen. Darüber hinaus kann gemäß der vorliegenden Offenbarung ein Abstand zwischen der ersten Drehwelle

und der zweiten Drehwelle kleiner sein als ein Radius des Rads 100. In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist dargestellt, dass der Abstand zwischen der ersten Verlängerungslinie L1 und der zweiten Verlängerungslinie L2 kleiner ist als der Radius des Rads 100. Alternativ kann der Abstand zwischen der ersten Drehwelle und der zweiten Drehwelle jedoch auch größer sein als der Radius des Rads 100.

[0027] Derweil kann, wie oben beschrieben, die dritte Drehwelle die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle kreuzen. Insbesondere kann die dritte Drehwelle senkrecht zu der ersten Drehwelle und der zweiten Drehwelle angeordnet sein. Die **Fig. 2** und **Fig. 3** zeigen, dass die dritte Verlängerungslinie L3 senkrecht zur ersten Verlängerungslinie L1 und zur zweiten Verlängerungslinie L2 ist.

[0028] Darüber hinaus kann gemäß der vorliegenden Offenbarung die zweite Verlängerungslinie L2, welche die Verlängerungslinie der zweiten Drehwelle ist, orthogonal zu der dritten Verlängerungslinie L3 sein, welche die Verlängerungslinie der dritten Drehwelle ist. Wenn die zweite Drehwelle einen vorbestimmten Drehwinkel hat, kann die erste Verlängerungslinie L1, welche die Verlängerungslinie der ersten Drehwelle ist, orthogonal zu der dritten Verlängerungslinie L3 sein, welche die Verlängerungslinie der dritten Drehwelle ist. Die **Fig. 1** bis **Fig. 6** zeigen, dass die erste Verlängerungslinie L1 und die dritte Verlängerungslinie L3 in einem Zustand, in dem die zweite Drehwelle gedreht wird, um den zweiten Motor 220 an einem untersten Ende in Bezug auf das Rad 100 zu positionieren, orthogonal zueinander sind. In ähnlicher Weise können gemäß der vorliegenden Offenbarung die erste Verlängerungslinie L1 und die dritte Verlängerungslinie L3 auch in einem Zustand orthogonal zueinander sein, in dem die zweite Drehwelle gedreht wird, um den zweiten Motor 220 an einem obersten Ende in Bezug auf das Rad zu positionieren.

[0029] Derweil kann das Antriebsmodul 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung, bezugnehmend auf die **Fig. 3** bis **Fig. 6**, ferner ein Sensorteil 300 umfassen, das eingerichtet ist, die Bewegung des Antriebsmoduls 200 zu erfassen. Insbesondere kann das Sensorteil 300 eingerichtet sein, die Bewegungen der Drehwellen der im Antriebsmodul 200 vorgesehenen Motoren zu erfassen. Das Sensorteil 300 kann umfassen: einen ersten Sensor 310, der eingerichtet ist, eine Bewegung der im ersten Motor 210 vorgesehenen ersten Drehwelle zu erfassen; einen zweiten Sensor 320, der eingerichtet ist, eine Bewegung der im zweiten Motor 220 vorgesehenen zweiten Drehwelle zu erfassen; und einen dritten Sensor 330, der eingerichtet ist, eine Bewegung der im dritten Motor 230 vorgesehenen dritten Drehwelle zu erfassen.

[0030] Zusätzlich, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt, kann das Antriebsmodul 10 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ferner umfassen: ein zweites Drehwellenaufnahmeelement 400, das an einer ersten Seite des zweiten Motors 220 vorgesehen ist und eingerichtet ist, die zweite Drehwelle aufzunehmen; ein drittes Drehwellenaufnahmeelement 500, das an einer ersten Seite des dritten Motors 230 vorgesehen ist und eingerichtet ist, die dritte Drehwelle aufzunehmen; und ein Verbindungselement 600, das mit einer ersten Seite des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in einer Breitenrichtung W des Rads 100 gekoppelt ist und zwischen dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 und dem ersten Motor 210 vorgesehen ist.

[0031] Insbesondere kann gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das dritte Drehwellenaufnahmeelement 500 mit einer zweiten Seite des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in der Breitenrichtung W des Rads 100 gekoppelt sein. Daher können gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das dritte Drehwellenaufnahmeelement 500 und das Verbindungselement 600 in der Breitenrichtung W zueinander beabstandet sein.

[0032] Darüber hinaus kann gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das Verbindungselement 600 fest mit dem ersten Motor 210 und dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 gekoppelt sein. Daher kann gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine relative Positionsbeziehung zwischen dem Verbindungselement 600 und dem ersten Motor 210 und eine Positionsbeziehung zwischen dem Verbindungselement 600 und dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 nicht verändert werden, unabhängig davon, ob der erste bis dritte Motor 210, 220 und 230 arbeiten.

[0033] Gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann die im dritten Motor 230 vorgesehene dritte Drehwelle fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 gekoppelt sein. Wenn sich die dritte Drehwelle dreht, kann sich daher das zweite Drehwellenaufnahmeelement 400 zusammen mit der dritten Drehwelle drehen, wodurch das Rad 100 gelenkt wird. Insbesondere können gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das zweite Drehwellenaufnahmeelement 400 und das Verbindungselement 600 fest miteinander gekoppelt sein, und das Verbindungselement 600 und der erste Motor 210 können fest miteinander gekoppelt sein. Insbesondere wenn die dritte Drehwelle, das zweite Drehwellenaufnahmeelement 400, das Verbindungselement 600 und der erste Motor 210 sich gemeinsam drehen, kann das Rad 100 gelenkt werden.

[0034] Im Gegensatz dazu, wie in den **Fig. 5** und **Fig. 6** dargestellt, kann das Antriebsmodul 10 gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung das oben erwähnte Verbindungselement nicht umfassen. Mit anderen Worten, das Antriebsmodul 10 gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann das zweite Drehwellenaufnahmeelement 400, das an einer ersten Seite des zweiten Motors 220 vorgesehen ist und zur Aufnahme der zweiten Drehwelle eingerichtet ist, und das dritte Drehwellenaufnahmeelement 500, das an einer ersten Seite des dritten Motors 230 vorgesehen ist und zur Aufnahme der dritten Drehwelle eingerichtet ist, umfassen. Ferner kann gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine erste Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der radialen Richtung R des Rads 100 dem ersten Motor 210 gegenüberliegen, und eine zweite Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der radialen Richtung R des Rads 100 kann dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 gegenüberliegen.

[0035] Gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung kann die dritte Drehwelle, die in dem dritten Motor 230 vorgesehen ist, fest mit dem ersten Motor 210 gekoppelt sein. Insbesondere, da die relative Positionsbeziehung zwischen der dritten Drehwelle und dem ersten Motor 210 nicht geändert wird, selbst wenn die dritte Drehwelle durch den dritten Motor 230 gedreht wird, kann das Rad 100 gelenkt werden, wenn der erste Motor 210 um die dritte Drehwelle (oder die dritte Verlängerungslinie L3) durch die Drehung der dritten Drehwelle gedreht wird. Darüber hinaus kann die dritte Drehwelle auch fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement 400 gekoppelt sein. Im Gegensatz dazu kann die dritte Drehwelle so vorgesehen sein, dass diese in Bezug auf das dritte Drehwellenaufnahmeelement 500 drehbar ist. Wenn sich die dritte Drehwelle dreht, drehen sich daher der erste Motor 210 und das zweite Drehwellenaufnahmeelement 400 zusammen mit der dritten Drehwelle, so dass das Rad 100 gelenkt wird. Im Gegensatz dazu kann das dritte Drehwellenaufnahmeelement 500 fixiert sein, ohne sich zu drehen.

[0036] Nachfolgend wird das im Antriebsmodul 10 vorgesehene Sensorteil 300 gemäß der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** bis **Fig. 6** im Detail beschrieben.

[0037] Wie in den **Fig. 3** bis **Fig. 6** dargestellt, kann beispielsweise der erste Sensor 310 in einem zentralen Bereich des ersten Motors 210 in der radialen Richtung R vorgesehen sein. Darüber hinaus kann, wie in **Fig. 3** dargestellt, gemäß eines Beispiels der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung der zweite Sensor 320 an einem Endabschnitt (einem rechten oder ersten Endabschnitt basierend

auf **Fig. 3**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in der Breitenrichtung W angeordnet sein, der zu dem Rad 100 beabstandet ist. Darüber hinaus kann der dritte Sensor 330 an einem äußeren Endabschnitt (einem unteren Ende oder zweiten Abschnitt basierend auf **Fig. 3**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der radialen Richtung R angeordnet sein.

[0038] Im Gegensatz dazu kann, wie in **Fig. 4** dargestellt, gemäß einem anderen Beispiel der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung der zweite Sensor 320 an einem Endabschnitt (einem linken oder ersten Endabschnitt basierend auf **Fig. 4**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in der Breitenrichtung W, der zu dem Rad 100 benachbart ist, angeordnet sein. Darüber hinaus kann der dritte Sensor 330 an einem Endabschnitt (einem rechten Ende oder ersten Abschnitt basierend auf **Fig. 4**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der Breitenrichtung W, der zum Rad 100 beabstandet ist, angeordnet sein.

[0039] Wie in **Fig. 5** dargestellt, kann der zweite Sensor 320 gemäß einem Beispiel der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung an einem Endabschnitt (einem rechten oder ersten Endabschnitt gemäß **Fig. 5**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in der Breitenrichtung W, der zum Rad 100 beabstandet ist, angeordnet sein. Darüber hinaus kann der dritte Sensor 330 an einem äußeren Endabschnitt (einem unteren oder zweiten Endabschnitt gemäß **Fig. 5**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der radialen Richtung R angeordnet sein.

[0040] Im Gegensatz dazu kann, wie in **Fig. 6** dargestellt, gemäß einem anderen Beispiel der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung der zweite Sensor 320 an einem Endabschnitt (einem linken oder ersten Endabschnitt basierend auf **Fig. 6**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des zweiten Drehwellenaufnahmeelements 400 in der Breitenrichtung W angeordnet sein, während dieser zum Rad 100 benachbart ist. Darüber hinaus kann der dritte Sensor 330 an einem Endabschnitt (einem rechten oder ersten Endabschnitt basierend auf **Fig. 6**) der beiden gegenüberliegenden Endabschnitte des dritten Drehwellenaufnahmeelements 500 in der Breitenrichtung W angeordnet sein, der zum Rad 100 beabstandet ist.

[0041] Derweil können die ersten bis dritten Sensoren 310, 320 und 330, die in dem Sensorteil 300 des

Antriebsmoduls 10 gemäß der vorliegenden Offenbarung vorgesehen sind, jeweils ein Encoder sein. Der Encoder kann ein inkrementeller Encoder oder ein absoluter Encoder sein. Der inkrementelle Encoder kann ein Encoder sein, der eingerichtet ist, eine Bewegung zu erkennen, indem dieser ein Inkrement oder ein Dekrement von einem beliebigen Punkt im Encoder ausgibt. Im Gegensatz dazu kann der absolute Encoder eingerichtet sein, eine Bewegung zu erkennen, indem dieser Messwerte als Ganzes ausgibt. Die ersten bis dritten Sensoren 310, 320 und 330 sind jedoch nicht auf den Encoder beschränkt, und es können verschiedene Arten von Sensoren verwendet werden. Beispielsweise können der erste bis dritte Sensor jeweils ein Resolver sein.

[0042] **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht, die ein erstes Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt, und **Fig. 8** ist eine Draufsicht, die das erste Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt. **Fig. 9** ist eine perspektivische Ansicht, die ein zweites Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt, und **Fig. 10** ist eine Draufsicht, die das zweite Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt. Darüber hinaus ist **Fig. 11** eine perspektivische Ansicht, die ein drittes Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt, und **Fig. 12** ist eine Draufsicht, die das dritte Betriebsbeispiel des Antriebsmoduls gemäß der vorliegenden Offenbarung zeigt.

[0043] Gemäß der vorliegenden Offenbarung kann der erste Motor 210 eingerichtet sein, das Rad 100 um die Achse des Rads zu drehen, und der zweite Motor 220 und der dritte Motor 230 können eingerichtet sein, so zu arbeiten, dass das Antriebsmodul 10 verschiedene Stellungen einnehmen kann. Beispielsweise kann das Antriebsmodul 10 gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 6** eine in den **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellte Stellung einnehmen, wenn das Rad 100 gelenkt wird, während der zweite Motor 220 so arbeitet, dass die erste Drehwelle (oder die erste Verlängerungslinie L1) und die zweite Drehwelle (oder die zweite Verlängerungslinie L2) in horizontaler Richtung parallel zueinander sind, und dann der dritte Motor 230 so arbeitet, dass sich das Rad 100 vom dritten Motor 230 weg bewegt.

[0044] Darüber hinaus kann das Antriebsmodul 10 eine in den **Fig. 9** und **Fig. 10** dargestellte Stellung einnehmen, wenn das Rad 100 gelenkt wird, da der zweite Motor 220 arbeitet, um die erste Drehwelle (oder die erste Verlängerungslinie L1) und die zweite Drehwelle (oder die zweite Verlängerungslinie L2) parallel zueinander in horizontaler Richtung zu positionieren, und dann der dritte Motor 230 arbeitet, um

zu bewirken, dass sich das Rad 100 nahe an den dritten Motor 230 bewegt.

[0045] Das Antriebsmodul 10 kann eine in den **Fig. 11** und **Fig. 12** dargestellte Stellung einnehmen, wenn das Rad 100 gelenkt wird, da der zweite Motor 220 arbeitet, um die erste Drehwelle (oder die erste Verlängerungslinie L1) und die zweite Drehwelle (oder die zweite Verlängerungslinie L2) parallel zueinander in vertikaler Richtung zu positionieren, und dann der dritte Motor 230 arbeiten kann.

[0046] Die vorliegende Offenbarung wurde unter Bezugnahme auf die begrenzten Ausführungsformen und die Zeichnungen beschrieben, aber die vorliegende Offenbarung ist nicht darauf beschränkt. Die vorliegende Offenbarung kann vom Fachmann, an den sich die vorliegende Offenbarung richtet, im Rahmen des technischen Geistes der vorliegenden Offenbarung und innerhalb des den beigefügten Ansprüchen entsprechenden Umfangs in verschiedenen Formen ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----|-----------------------------------|
| 10 | Antriebsmodul |
| 100 | Rad |
| 110 | Äußerer Abschnitt |
| 120 | Innerer Abschnitt |
| 130 | Verbindungsabschnitt |
| 200 | Antriebsteil |
| 210 | Erster Motor |
| 220 | Zweiter Motor |
| 230 | Dritter Motor |
| 300 | Sensorteil |
| 310 | Erster Sensor |
| 320 | Zweiter Sensor |
| 330 | Dritter Sensor |
| 400 | Zweites Drehwellenaufnahmeelement |
| 500 | Drittes Drehwellenaufnahmeelement |
| 600 | Verbindungselement |
| L1 | Erste Verlängerungslinie |
| L2 | Zweite Verlängerungslinie |
| L3 | Dritte Verlängerungslinie |
| R | Radiale Richtung |
| W | Breitenrichtung |

Patentansprüche

1. Antriebsmodul, aufweisend:
ein Rad;
ein Antriebsteil, dessen eine Seite mit dem Rad gekoppelt ist; und
ein Sensorteil, das eingerichtet ist, eine Bewegung des Antriebsteils zu erfassen,
wobei das Antriebsteil umfasst:
einen ersten Motor, der eine erste Drehwelle aufweist und eingerichtet ist, das Rad um die erste Drehwelle zu drehen;
einen zweiten Motor, der eine zweite Drehwelle aufweist, die zu der ersten Drehwelle in einer radialen Richtung R des Rads beabstandet ist, wobei der zweite Motor eingerichtet ist, das Rad um die zweite Drehwelle zu drehen; und
einen dritten Motor, der eine dritte Drehwelle aufweist, die sich in einer Richtung erstreckt, welche die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle kreuzt, wobei der dritte Motor eingerichtet ist, das Rad um die dritte Drehwelle zu lenken, und
wobei das Sensorteil umfasst:
einen ersten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der ersten Drehwelle zu erfassen;
einen zweiten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der zweiten Drehwelle zu erfassen; und
einen dritten Sensor, der eingerichtet ist, eine Bewegung der dritten Drehwelle zu erfassen.

2. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei die erste Drehwelle in einem Zentrum in der radialen Richtung R des Rads angeordnet ist und der erste Motor das Rad um die erste Drehwelle dreht.

3. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei der zweite Motor das Rad um die zweite Drehwelle dreht.

4. Antriebsmodul nach Anspruch 3, wobei die erste Drehwelle und die zweite Drehwelle parallel zueinander angeordnet sind.

5. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei ein Abstand zwischen der ersten Drehwelle und der zweiten Drehwelle kleiner als ein Radius des Rads ist.

6. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei die dritte Drehwelle angeordnet ist, dass diese senkrecht zur ersten Drehwelle und zur zweiten Drehwelle steht.

7. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei eine Verlängerungslinie der ersten Drehwelle und eine Verlängerungslinie der dritten Drehwelle orthogonal zueinander angeordnet sind, wenn die zweite Drehwelle einen vorbestimmten Drehwinkel aufweist.

8. Antriebsmodul nach Anspruch 1, wobei eine Verlängerungslinie der zweiten Drehwelle und eine Verlängerungslinie der dritten Drehwelle orthogonal zueinander angeordnet sind.

9. Antriebsmodul nach Anspruch 1, ferner aufweisend:

ein zweites Drehwellenaufnahmeelement, das an einer Seite des zweiten Motors angeordnet ist und eingerichtet ist, die zweite Drehwelle aufzunehmen; ein drittes Drehwellenaufnahmeelement, das an einer Seite des dritten Motors angeordnet ist und eingerichtet ist, die dritte Drehwelle aufzunehmen; und

ein Verbindungselement, das mit einer ersten Seite des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads gekoppelt ist und zwischen dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement und dem ersten Motor angeordnet ist.

10. Antriebsmodul nach Anspruch 9, wobei das dritte Drehwellenaufnahmeelement angeordnet ist, dass dieses mit einer zweiten Seite des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W des Rads gekoppelt ist.

11. Antriebsmodul nach Anspruch 10, wobei die dritte Drehwelle fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt ist.

12. Antriebsmodul nach Anspruch 9, wobei das Verbindungselement fest mit dem ersten Motor und dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt ist.

13. Antriebsmodul nach Anspruch 1, ferner aufweisend:

ein zweites Drehwellenaufnahmeelement, das an einer Seite des zweiten Motors angeordnet ist und eingerichtet ist, die zweite Drehwelle aufzunehmen; und

ein drittes Drehwellenaufnahmeelement, das an einer Seite des dritten Motors angeordnet ist und eingerichtet ist, die dritte Drehwelle aufzunehmen, wobei eine erste Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R dem ersten Motor gegenüberliegt, und eine zweite Seite des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gegenüberliegt.

14. Antriebsmodul nach Anspruch 13, wobei die dritte Drehwelle fest mit dem ersten Motor gekoppelt ist.

15. Antriebsmodul nach Anspruch 13, wobei die dritte Drehwelle fest mit dem zweiten Drehwellenaufnahmeelement gekoppelt ist.

16. Antriebsmodul nach Anspruch 9, wobei der zweite Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W angeordnet ist, der zum Rad beabstandet ist, und der dritte Sensor an einem äußeren Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R angeordnet ist.

17. Antriebsmodul nach Anspruch 9, wobei der zweite Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W angeordnet ist, der zum Rad benachbart ist, und der dritte Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W angeordnet ist, der zum Rad beabstandet ist.

18. Antriebsmodul nach Anspruch 13, wobei der zweite Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads angeordnet ist, der zum Rad beabstandet ist, und der dritte Sensor an einem unteren Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der radialen Richtung R angeordnet ist.

19. Antriebsmodul nach Anspruch 13, wobei der zweite Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des zweiten Drehwellenaufnahmeelements in einer Breitenrichtung W des Rads angeordnet ist, der zum Rad benachbart ist, und der dritte Sensor an einem Endabschnitt von zwei gegenüberliegenden Endabschnitten des dritten Drehwellenaufnahmeelements in der Breitenrichtung W angeordnet ist, der zum Rad beabstandet ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

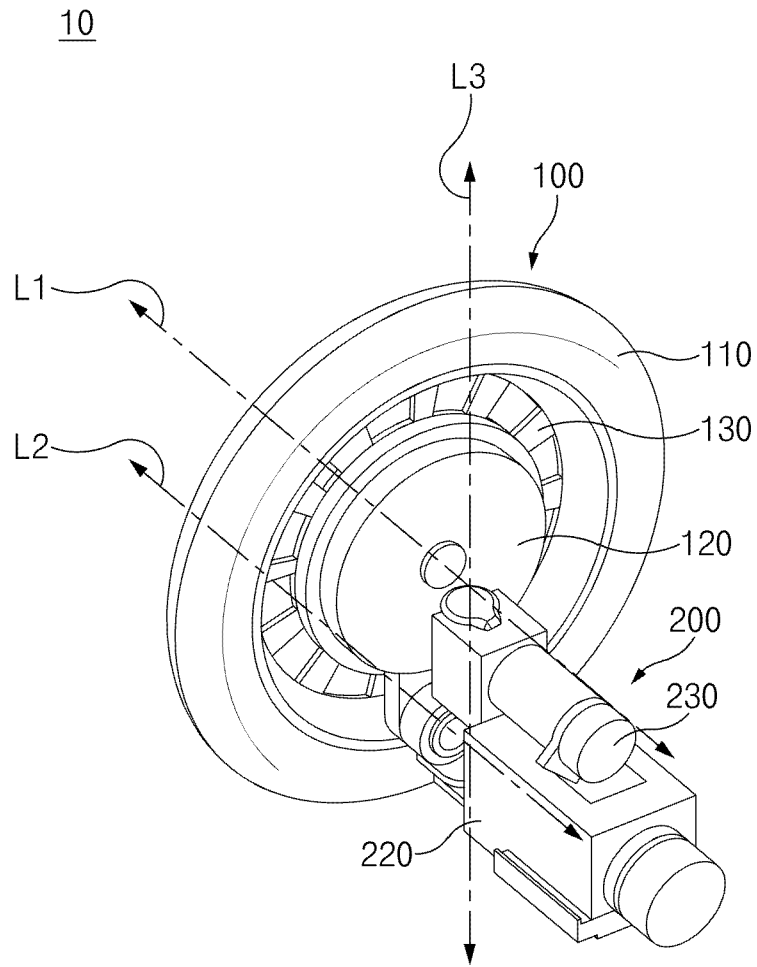


Fig.1

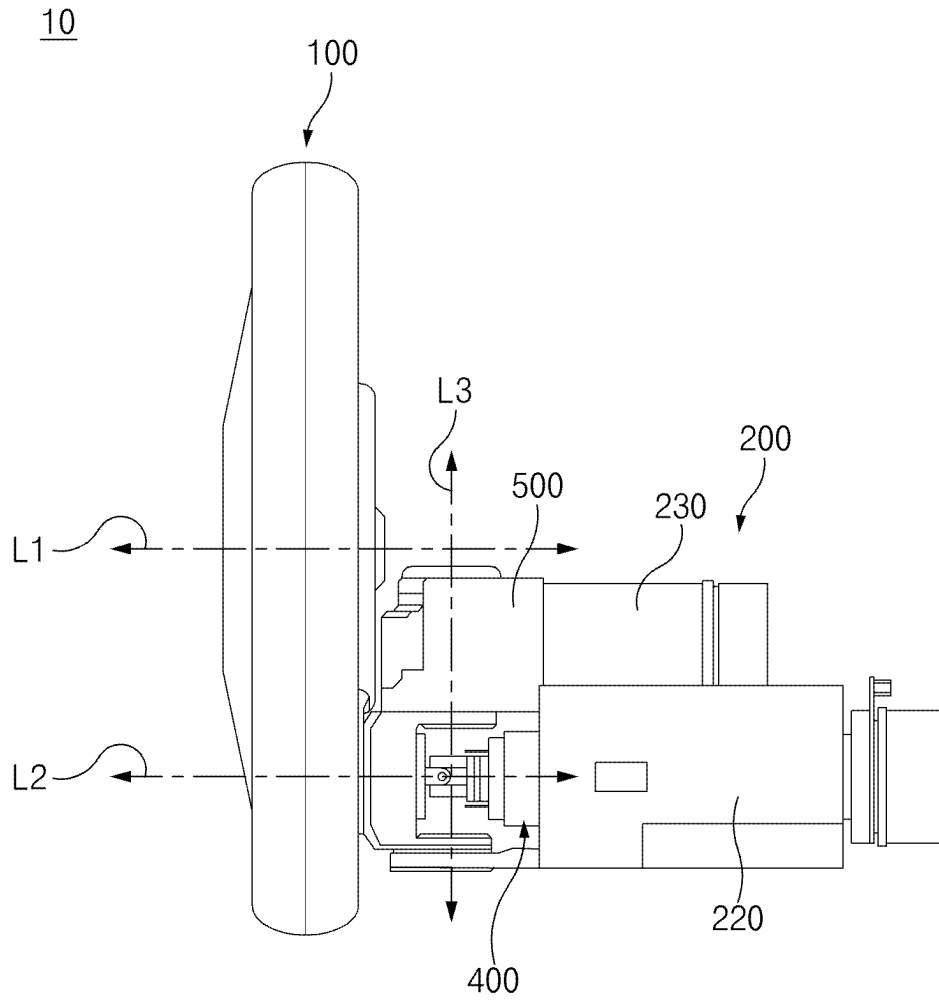


Fig.2

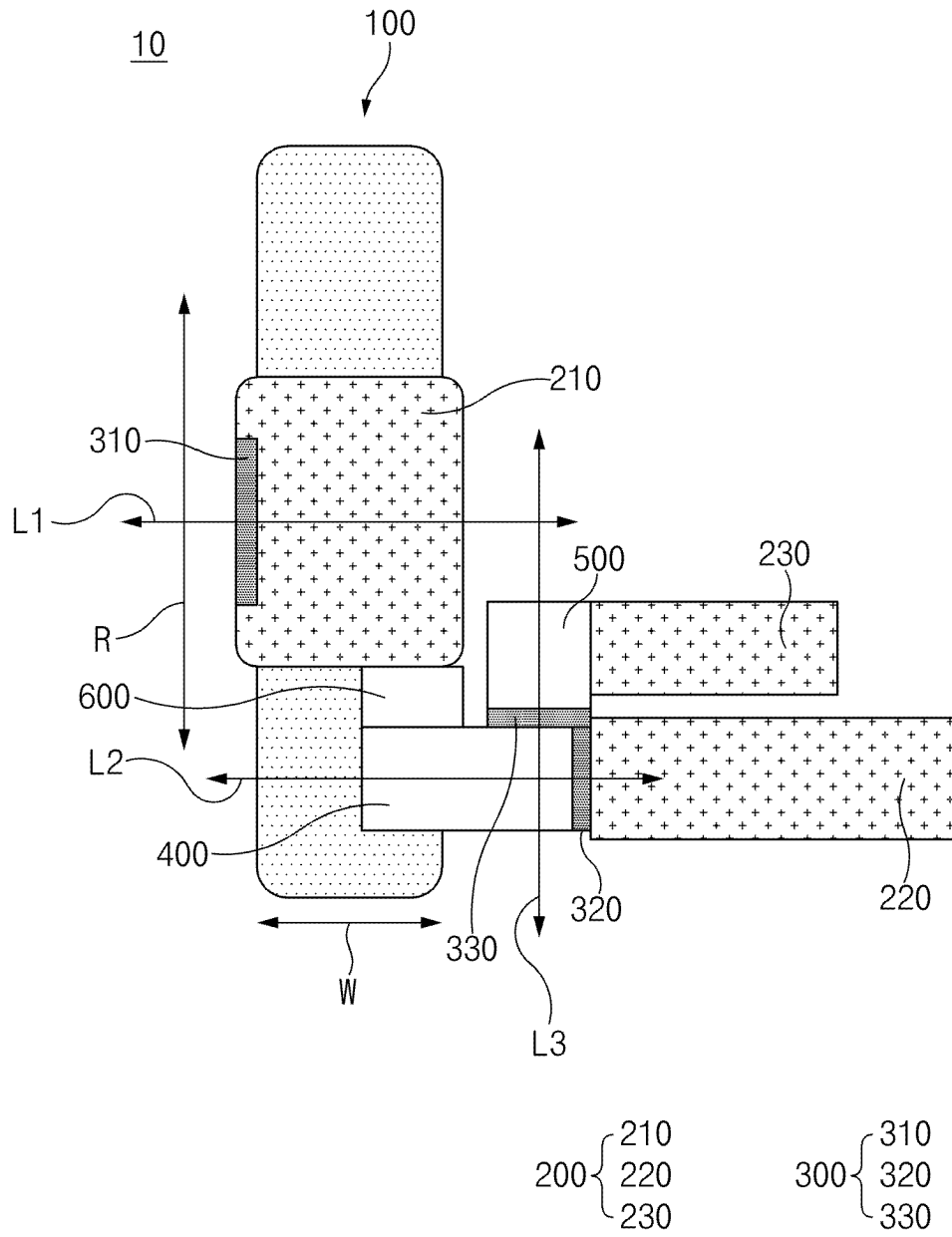


Fig.3

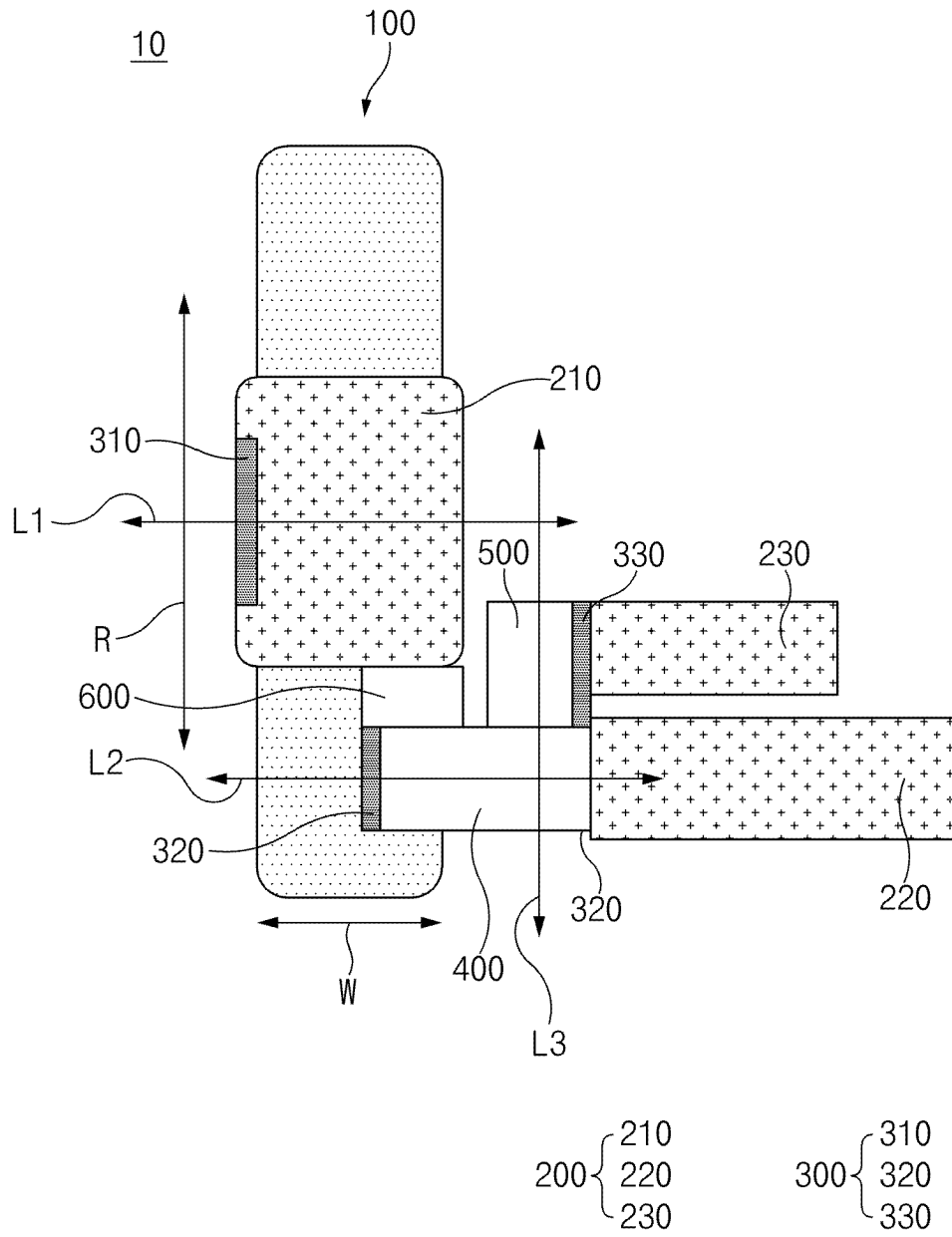


Fig.4

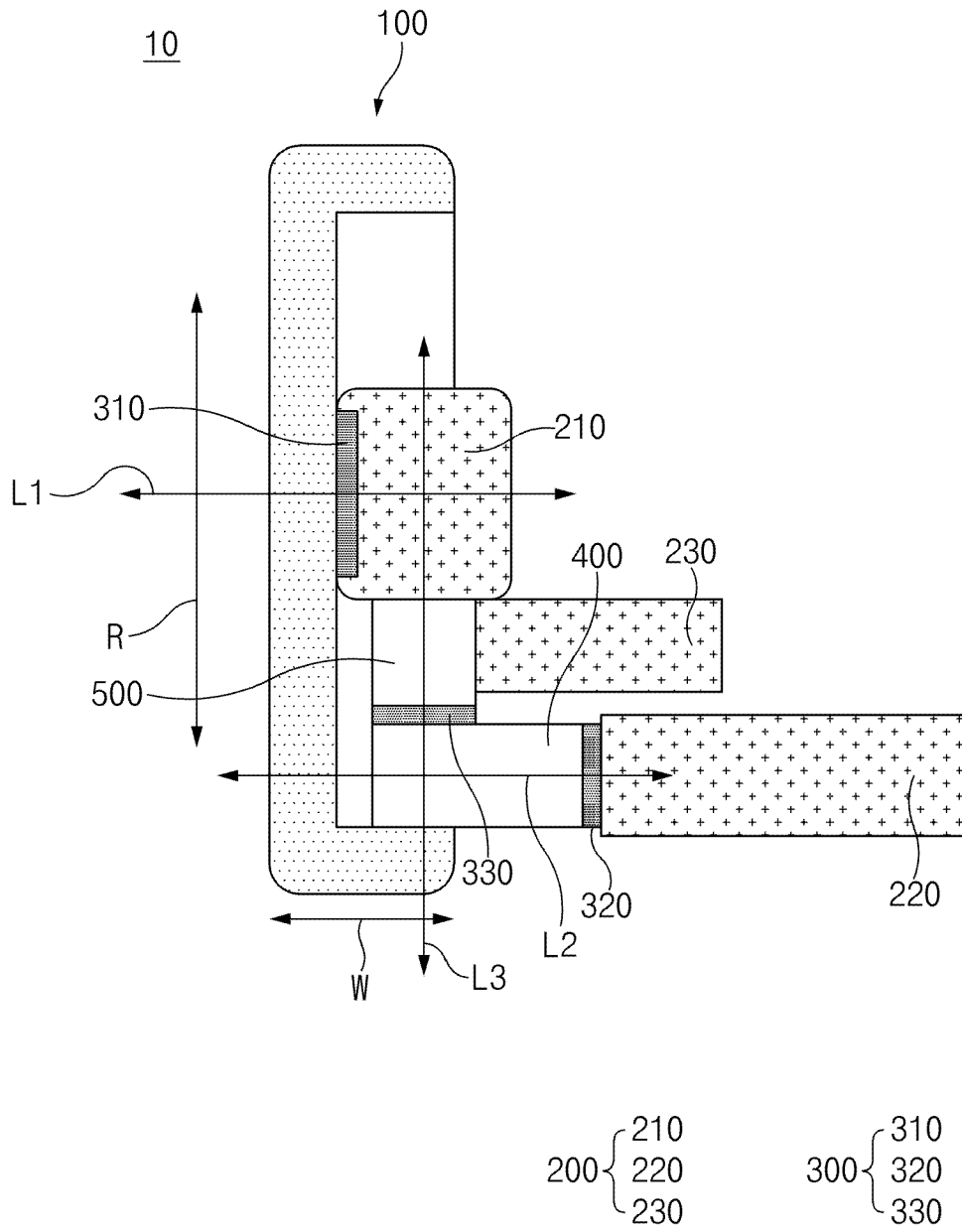


Fig.5

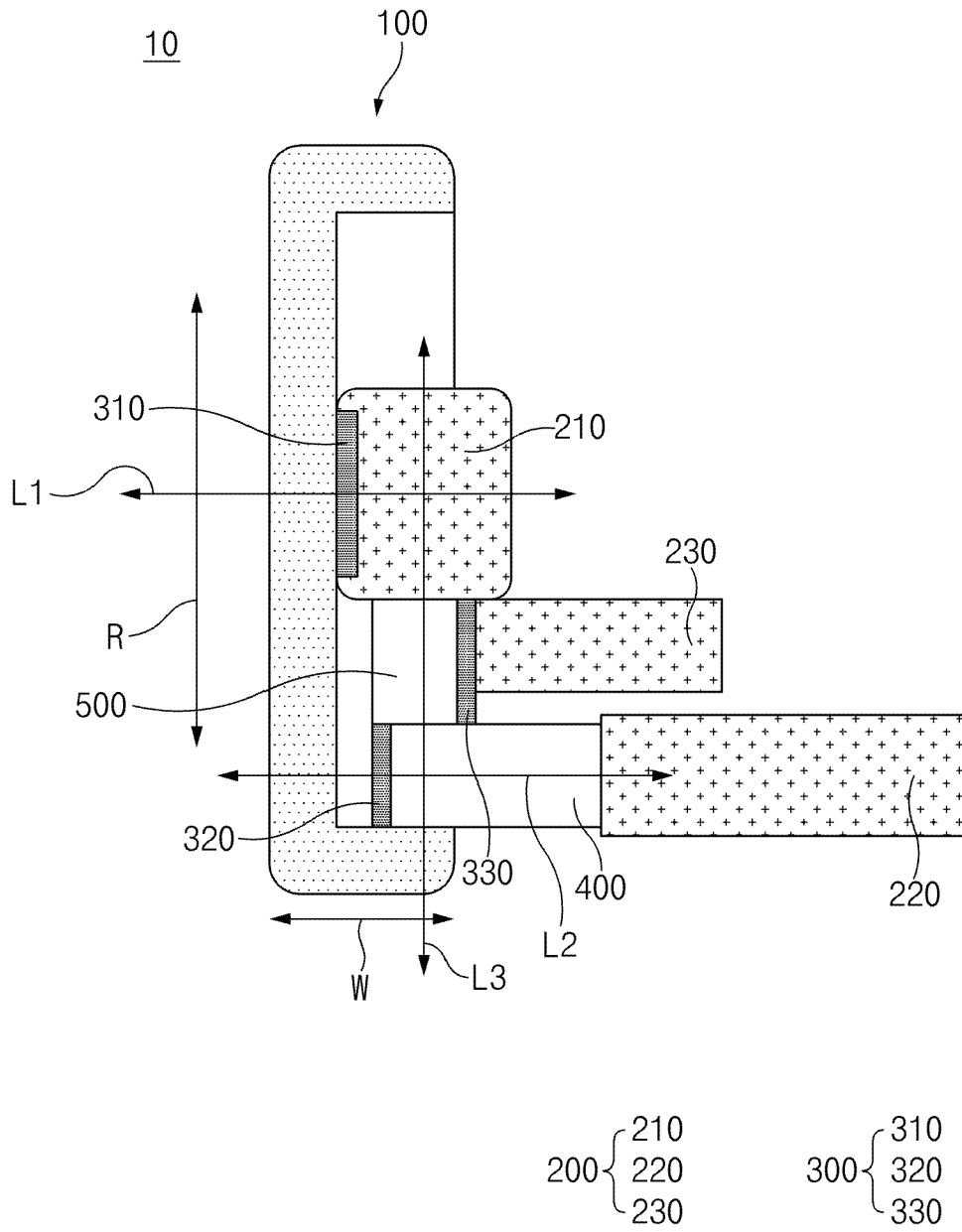


Fig.6

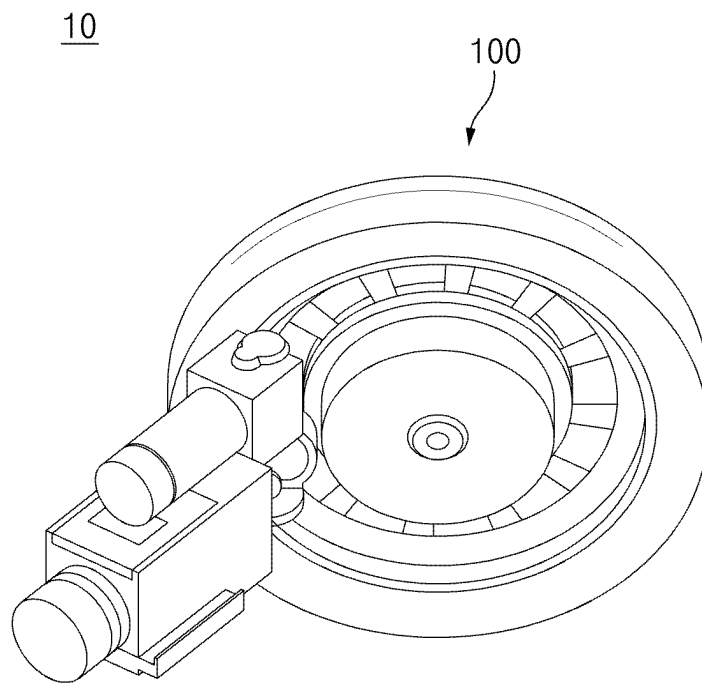


Fig.7

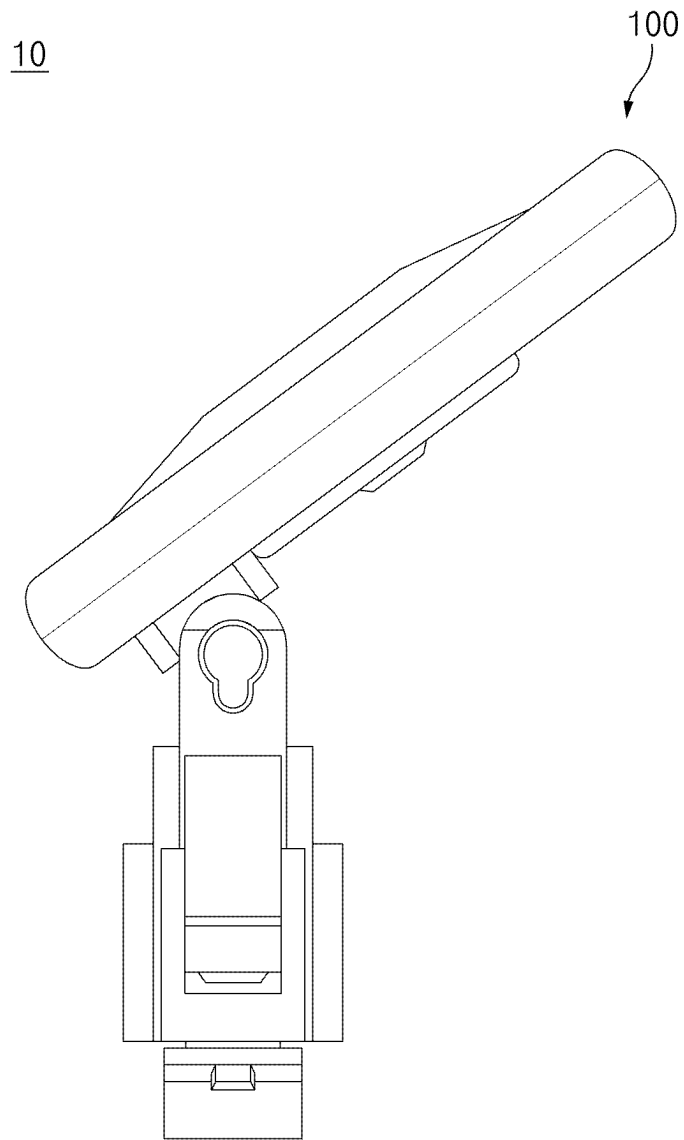


Fig.8

10

100

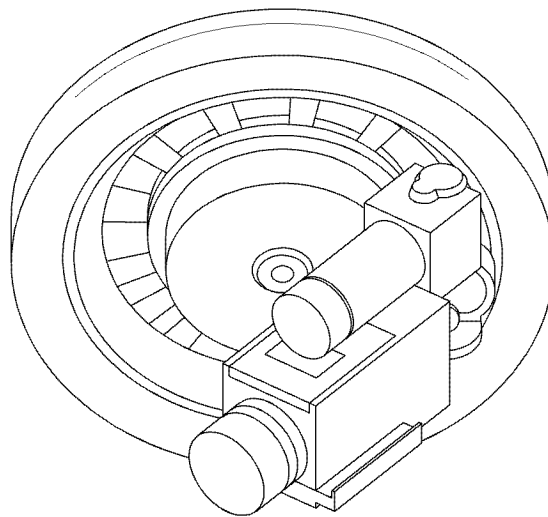


Fig.9

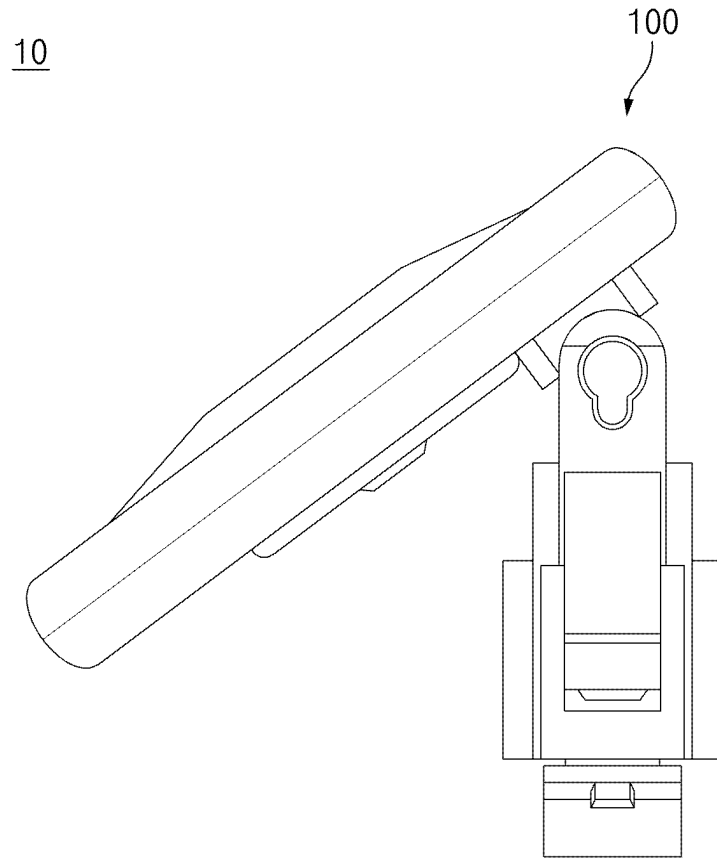


Fig.10

10

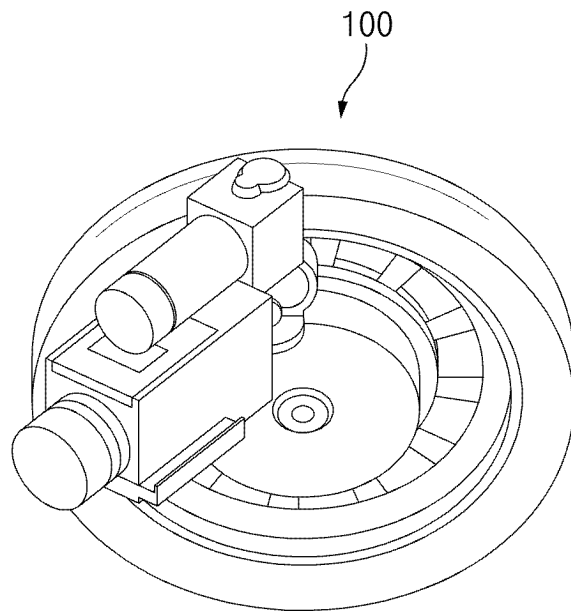


Fig.11

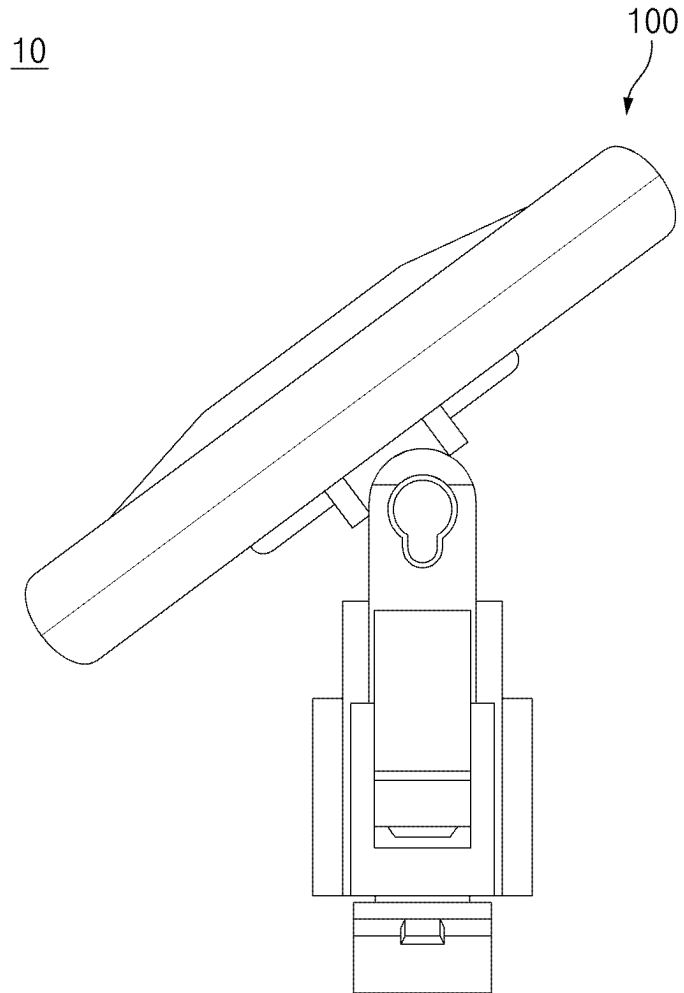


Fig.12