



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/219692**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 963.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/015236**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.04.2021**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.10.2022**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **09.11.2023**

(51) Int Cl.: **F16H 35/18** (2006.01)
F16H 1/06 (2006.01)

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

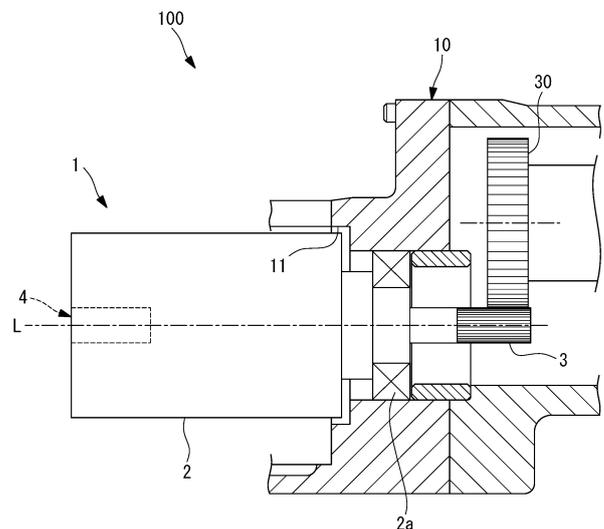
(72) Erfinder:
Aritani, Takuya, Oshino-mura, Yamanashi, JP

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Olbricht, Buchhold, Keulertz
Partnerschaft mbB, 60325 Frankfurt, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **SPANNVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUM ZUSAMMENFÜGEN EINES ROBOTERS UNTER
VERWENDUNG DER SPANNVORRICHTUNG UND ROBOTER**

(57) Zusammenfassung: Eine Spannvorrichtung (1) weist Folgendes auf: einen ersten Zahnradteil (3), der mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Eingangszahnrad (30) in Eingriff gebracht werden kann, indem er von außerhalb des Gehäuses (10) in das Gehäuse (10) eingeführt wird; einen Drehmomentanlegungsteil (2), der an dem ersten Zahnradteil (3) fixiert ist, in einem Zustand, in dem der erste Zahnradteil (3) mit dem Eingangszahnrad (30) in Eingriff steht, außerhalb des Gehäuses (10) angeordnet ist und ein Drehmoment um eine erste Achse, die einer Achse des ersten Zahnradteils (3) entspricht, an den ersten Zahnradteil anlegen kann; und eine Phasenanzeige (5), die an dem Drehmomentanlegungsteil (2) vorgesehen ist, um die Phase des ersten Zahnradteils (3) um die erste Achse (L) anzuzeigen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Spannvorrichtung, ein Verfahren zum Zusammenfügen eines Roboters unter Verwendung der Spannvorrichtung und einen Roboter.

{Stand der Technik}

[0002] Ein bekannter Getriebemechanismus weist mehrere Zahnräder auf, die die Drehung der Drehachse eines Motors auf ein angetriebenes Glied übertragen (siehe zum Beispiel PTL 1).

[0003] Bei diesem Getriebemechanismus sind Löcher in einem Eingangszahnrad zum Ineingriffbringen mit einem auf der Drehachse des Motors vorgesehenen Motorritzel und in einem mit dem angetriebenen Glied gekoppelten Ausgangszahnrad vorgesehen. Durch Einführen von Positionierstiften durch die jeweiligen Löcher zum Positionieren der Zahnräder werden die Phasen der Zahnräder aufeinander abgestimmt.

{Liste der Anführungen}

{Patentliteratur}

[0004] {PTL 1} Ungeprüfte Japanische Patentanmeldung, Veröffentlichungsnr. 2013-44351

{Kurzdarstellung der Erfindung}

{Technisches Problem}

[0005] Wenn die Phasen eines Paares Zahnräder unter Verwendung von Positionierstiften aufeinander abgestimmt werden, ist ein Zwischenraum um jedes Zahnrad herum zum Anordnen des Positionierstifts erforderlich. Es gibt jedoch nicht immer genügend Platz. Wenn in einem Roboter zum Beispiel ein Motor befestigt wird, während ein Ineingriffbringen eines am Motor befestigten Antriebszahnrad mit einem Eingangszahnrad eines in einer mechanischen Einheit vorgesehenen Reduzierers oder dergleichen bewirkt wird, kann das Antriebszahnrad zusammen mit dem Motor gedreht werden. Wenn der Platz zum Bereitstellen des Motors klein ist, ist eine Drehung des Motors jedoch schwierig.

[0006] Obgleich es möglich ist, nur das Antriebszahnrad des Motors durch Lösen einer Bremse zu drehen, erfordert dies das Vorbereiten und Verbinden einer Antriebsquelle und eine Lösevorrichtung zum Lösen der Bremse. Unterdessen ist das Eingangszahnrad in der mechanischen Einheit in der Regel tief innerhalb eines Gehäuses angeordnet, wodurch es von einem Bediener nur schwer zu erreichen ist. Daher ist es oftmals schwierig, die Phase des Eingangszahnrad manuell an eine Phase anzu-

passen, in der das Antriebszahnrad damit in Eingriff gebracht werden kann, ohne den Motor zu drehen.

[0007] Somit ist es wünschenswert, ein leichtes Ineingriffbringen des Antriebszahnrad mit dem Eingangszahnrad ohne Lösen der Bremse oder Drehen des Motors zu ermöglichen, um die Arbeitseffizienz bei einer Motorbefestigungsaufgabe zu verbessern.

{Lösung des Problems}

[0008] Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Spannvorrichtung, die Folgendes aufweist: einen ersten Zahnradteil, der mit einem in einem Gehäuse angeordneten Eingangszahnrad in Eingriff gebracht werden kann, indem er von außerhalb des Gehäuses in das Gehäuse eingeführt wird; einen Drehmomentanlegungsteil, der an dem ersten Zahnradteil fixiert ist, in einem Zustand, in dem der erste Zahnradteil mit dem Eingangszahnrad in Eingriff steht, außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und ein Drehmoment um eine erste Achse, die einer Achse des ersten Zahnradteils entspricht, an den ersten Zahnradteil anlegen kann; und eine Phasenanzeige, die an dem Drehmomentanlegungsteil vorgesehen ist, um eine Phase des ersten Zahnradteils um die erste Achse anzuzeigen.

{Kurze Beschreibung der Zeichnungen}

{Fig. 1} **Fig. 1** zeigt die Gesamtkonfiguration einer Spannvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

{Fig. 2} **Fig. 2** ist eine Teilvertikalschnittansicht, die einen Teil eines die Spannvorrichtung in **Fig. 1** verwendenden Roboters zeigt.

{Fig. 3} **Fig. 3** ist eine Teilvertikalschnittansicht, die einen Teil des Roboters zeigt, an dem die Spannvorrichtung in **Fig. 1** befestigt ist.

{Fig. 4} **Fig. 4** ist eine Seitenansicht, die einen Motor zeigt, an dem die Spannvorrichtung in **Fig. 1** befestigt ist.

{Fig. 5} **Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht, die eine erste Modifikation der Spannvorrichtung in **Fig. 1** zeigt.

{Fig. 6} **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, die eine zweite Modifikation der Spannvorrichtung in **Fig. 1** zeigt.

{Fig. 7} **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht, die eine dritte Modifikation der Spannvorrichtung in **Fig. 1** zeigt.

{Fig. 8} **Fig. 8** ist eine Seitenansicht, die eine Explosionsdarstellung eines Teils des Roboters gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

{Beschreibung der Ausführungsformen}

[0009] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen eine Spannvorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung und ein Verfahren zum Zusammenfügen eines Roboters 100 unter Verwendung der Spannvorrichtung 1 beschrieben

[0010] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, weist der unter Verwendung der Spannvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform zusammengefügte Roboter 100 ein Gehäuse 10, das eine Öffnung 11 aufweist und ein Eingangszahnrad 30 darin aufnimmt, und einen Motor 20, der lösbar an der Öffnung 11 in dem Gehäuse 10 befestigt ist, auf. Ein Antriebszahnrad 22, das in einem Zustand, in dem der Motor 20 an dem Gehäuse 10 befestigt ist, mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff steht, ist an einer Welle 21 des Motors 20 befestigt. Ein an der Innenfläche der Öffnung 11 angebrachtes Lager 23, das die Drehung des Antriebszahnrad 22 unterstützt, ist an dem proximalen Ende des Antriebszahnrad 22 angeordnet.

[0011] Die Öffnung 11 verläuft in der Axialrichtung des Eingangszahnrad 30 durch das Gehäuse 10.

[0012] Das Antriebszahnrad 22 und das Eingangszahnrad 30 sind Zahnräder, wie beispielsweise Geradstirnräder oder Schrägstirnräder, die durch Bewegen des Antriebszahnrad 22 parallel zur Achse des Eingangszahnrad 30 relativ zum Eingangszahnrad 30 miteinander in Eingriff gebracht werden können.

[0013] Das Lager 23 ist an einer von dem distalen Ende in Richtung des proximalen Endes des Antriebszahnrad 22 entfernten Position angeordnet, so dass sein Einpassen in die Öffnung 11 des Gehäuses 10 beginnt, bevor das Antriebszahnrad 22 damit beginnt, mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff zu gelangen. Das Bezugszeichen 12 in der Zeichnung bezeichnet ein Abstandsstück zum Anlegen einer Vorbelastung an das Lager 23.

[0014] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, weist die Spannvorrichtung 1 einen zylindrischen Trommelteil (Drehmomentanlegungsstück) 2, der eine mittlere Achse aufweist, die einer vorbestimmten Achse (erste Achse) L entspricht, einen Außenzahnradteil (erster Zahnradteil) 3, der in Richtung der Achse L an einem Ende des Trommelteils 2 vorgesehen ist, und einen Innenzahnradteil (zweiter Zahnradteil) 4, der in Richtung der Achse L am anderen Ende des Trommelteils 2 vorgesehen ist, auf.

[0015] Der Außenzahnradteil 3 und der Innenzahnradteil 4 sind koaxial zur Achse L angeordnet. Der Außenzahnradteil 3 ist auf der Außenfläche einer in

Richtung der Achse L von einer Endfläche des Trommelteils 2 hervorstehenden Welle vorgesehen, und der Innenzahnradteil 4 ist in der Innenfläche eines in Richtung der Achse L von der anderen Endfläche des Trommelteils 2 ausgesparten Lochs gebildet.

[0016] Der Außenzahnradteil 3 weist mehrere äußere Zähne auf, die mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff gebracht werden können. Insbesondere weist der Außenzahnradteil 3 die gleiche Form wie das Antriebszahnrad 22 auf.

[0017] Die Längen des Außenzahnradteils 3 und des Trommelteils 2 in Richtung der Achse L sind auf solche Maße eingestellt, dass in einem Zustand, in dem der Außenzahnradteil 3 mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff steht, mindestens das andere Ende des Trommelteils 2 zur Außenseite des Gehäuses 10 freiliegt.

[0018] Der Innenzahnradteil 4 weist mehrere innere Zähne auf, die mit dem an der Welle 21 des Motors 20 fixierten Antriebszahnrad 22 in Eingriff gebracht werden können. Der Innenzahnradteil 4 weist zum Beispiel eine Querschnittsform auf, die zu der Querschnittsform des Antriebszahnrad 22 komplementär ist, so dass das Antriebszahnrad 22 fest in den Innenzahnradteil 4 eingepasst werden kann.

[0019] Die Phase des Innenzahnradteils 4 um die Achse L bezüglich des Außenzahnradteils 3 ist auf eine solche Phasenbeziehung eingestellt, dass das Antriebszahnrad 22, wenn es in der gleichen Phase wie der Außenzahnradteil 3 angeordnet ist, einfach durch Bewegen des Antriebszahnrad 22 in Richtung der Achse L mit dem Innenzahnradteil 4 in Eingriff gebracht werden kann.

[0020] Der Außendurchmesser des Trommelteils 2 ist auf solch ein Maß eingestellt, dass ein Bediener die Außenumfangsfläche des Trommelteils 2 ergreifen kann und in einem Zustand, in dem der Innenzahnradteil 4 mit dem an der Welle 21 des Motors 20 fixierten Antriebszahnrad 22 in Eingriff steht, ein größeres Drehmoment als das Bremsmoment des Motors 20 um die Achse L anlegen kann. Insbesondere weist der Trommelteil 2 eine solche Form auf, dass der Angriffspunkt einer in Tangentialrichtung um die Achse L anzulegenden Kraft an der Stelle der Außenumfangsfläche des Trommelteils 2, die in der radial nach außen verlaufenden Richtung von der Achse L entfernt liegt, eingestellt werden kann.

[0021] Auf der Außenumfangsfläche des Trommelteils 2 ist eine Markierung (Phasenanzeige) 5 vorgesehen.

[0022] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die Markierung 5 zum Beispiel eine dreieckige Gravur, die in der Außenumfangsfläche des Trommelteils 2 gebildet

ist und in der Nähe des anderen Endes des Trommelteils 2 gebildet ist, das in einem Zustand, in dem der Außenzahnradteil 3 mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff steht, zur Außenseite des Gehäuses 10 freiliegt. Die Markierung 5 zeigt eine Phase an, in der der zentrale Scheitel in der Umfangsrichtung zum Beispiel mit der Mitte eines äußeren Zahns des Außenzahnradteils 3 in der Zahndickenrichtung und der Mitte einer Zahnnut des Innenzahnradteils 4 in der Breitenrichtung zusammenfällt. Selbst in einem Zustand, in dem der Außenzahnradteil 3 mit dem Eingangszahnrad 30 im Gehäuse 10 in Eingriff steht, kann somit durch Überprüfen der zur Außenseite des Gehäuses 10 hin freiliegenden Markierung 5 die Phase, um die Achse L, des mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff stehenden Außenzahnradteils 3 erkannt werden. Analog dazu kann selbst in einem Zustand, in dem der Innenzahnradteil 4 mit dem Antriebszahnrad 22 in Eingriff steht und somit das Antriebszahnrad 22 nicht zu sehen ist, die Phase des Antriebszahnrads 22 um die Achse L durch Überprüfen der Markierung 5 erkannt werden.

[0023] Ein Lager (Führungsteil) 2a ist an einem Ende des Trommelteils 2 an der Außenumfangsfläche befestigt. Das Lager 2a weist den gleichen Außendurchmesser wie das Lager 23 auf und ist in der gleichen Positionsbeziehung bezüglich der Spitze des Außenzahnrads 3 wie die Positionsbeziehung des Lagers 23 bezüglich der Spitze des Antriebszahnrads 22 angeordnet.

[0024] Nachfolgend wird ein Verfahren zum Zusammenfügen des Roboters 100 unter Verwendung der so konfigurierten Spannvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

[0025] Bei dem Zusammenfügevorgang gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird in einem Zustand, bevor der Motor 20 in dem Gehäuse 10 angebracht wird, zunächst, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, der Außenzahnradteil 3 der Spannvorrichtung 1 von außerhalb des Gehäuses 10 durch die Öffnung 11 in das Gehäuse 10 eingeführt.

[0026] Bevor das Ineingriffbringen des Außenzahnradteils 3 mit dem Eingangszahnrad 30 innerhalb des Gehäuses 10 beginnt, beginnt das Einpassen des an einem Ende des Trommelteils 2 vorgesehenen Lagers 2a in die Innenfläche der Öffnung 11. Durch Drehen eines Innenrings bezüglich eines Außenrings des Lagers 2a wird die Drehung des Außenzahnradteils 3 um die Achse L geführt. Des Weiteren wird durch Fortsetzen des Einpassens des Außenrings des Lagers 2a in die Öffnung 11 die Bewegung des Außenzahnradteils 3 in Richtung der Achse L geführt. Durch Bewegen des Außenzahnradteils 3 in Richtung der Achse L während der Drehung des Außenzahnradteils, mit an den Trommelteil 2 angelegtem Drehmoment, um die Achse L zum Suchen

einer Phase, in der der Außenzahnradteil 3 mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff gebracht wird, kann der Außenzahnradteil 3 gleichmäßig mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff gebracht werden.

[0027] In einem Zustand, in dem der Außenzahnradteil 3 mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff gebracht ist, überprüft dann der Bediener die Position der auf dem Trommelteil 2 angezeigten Markierung 5. Wenn die Markierung 5 nicht an einer gewünschten Stelle positioniert ist, legt der Bediener ein Drehmoment an den Trommelteil 2 um die Achse L an, um den Trommelteil 2 und den Außenzahnradteil 3 um die Achse L zu drehen, so dass die Markierung 5 an der gewünschten Stelle positioniert wird. Auf diese Weise ist es möglich, den Außenzahnradteil 3 in einer gewünschten Phase anzuordnen und das Eingangszahnrad 30 in einer Phase anzuordnen, in der das Eingangszahnrad 30 mit dem in der gewünschten Phase angeordneten Außenzahnradteil 3 in Eingriff gebracht wird. Die gewünschte Phase ist zum Beispiel eine Phase, in der der zentrale Scheitel der Markierung 5 vertikal nach oben positioniert ist. Hier muss die Positionsanordnung der Markierung 5 nicht zwangsweise streng durchgeführt werden.

[0028] Durch Entfernen der Spannvorrichtung 1 von dem Gehäuse 10 derart, dass das Eingangszahnrad 30 nicht aus diesem Zustand gedreht wird, wird dann die Aufgabe des Einstellens der Phase des Eingangszahnrads 30 abgeschlossen.

[0029] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, wird als Nächstes der Innenzahnradteil 4 der Spannvorrichtung 1 mit dem Antriebszahnrad 22 des Motors 20, der in einer zur Befestigung an dem Gehäuse 10 bereiten Stellung angeordnet ist, in Eingriff gebracht. In einem Zustand, in dem der Innenzahnradteil 4 mit dem Antriebszahnrad 22 in Eingriff gebracht ist, überprüft dann der Bediener die Position der auf dem Trommelteil 2 angezeigten Markierung 5. Wenn die Markierung 5 nicht an der gewünschten Stelle positioniert ist, ergreift der Bediener den Trommelteil 2 mit seiner Hand und legt ein Drehmoment um die Achse L, das größer als das oder gleich dem Bremsmoment des Motors 20 ist, an den Trommelteil 2 an. Dadurch ist es möglich, das Antriebszahnrad 22 um die Achse L zu drehen, während der Motor 20 gebremst wird, und die Markierung 5 an einer gewünschten Stelle, an der sich zum Beispiel der zentrale Scheitel der Markierung 5 vertikal nach oben befindet, zu positionieren. Auf diese Weise wird die Phase des Antriebszahnrads 22 an eine Phase, in der das Antriebszahnrad 22 mit dem Eingangszahnrad 30 in dem Gehäuse 10 in Eingriff gebracht wird, angepasst, indem einfach der in der zur Befestigung in der Axialrichtung der Welle 21 bereiten Stellung gehaltene Motor 20 bewegt wird.

[0030] Durch Entfernen der Spannvorrichtung 1 von dem Antriebszahnrad 22 derart, dass das Antriebszahnrad 22 nicht aus diesem Zustand gedreht wird, wird dann die Aufgabe des Einstellens der Phase des Antriebszahnrads 22 abgeschlossen.

[0031] Als Nächstes wird der Motor 20 mit dem Antriebszahnrad 22, dessen Phase eingestellt worden ist, angehoben und durch die Öffnung 11 in das Gehäuse 10 eingeführt, während er in der befestigungsbereiten Stellung gehalten wird. Da die Phasen des Antriebszahnrads 22 und des Eingangszahnrads 30 auf solche Phasen eingestellt worden sind, in denen das Antriebszahnrad 22 und das Eingangszahnrad 30 miteinander in Eingriff gebracht werden, kann das Antriebszahnrad 22 leicht mit dem Eingangszahnrad 30 in Eingriff gebracht werden, ohne den Motor 20 in einem großen Ausmaß um die Achse der Welle 21 zu drehen, und der Motor 20 kann an dem Gehäuse 10 fixiert werden.

[0032] Wie vorstehend beschrieben wurde, weisen die Spannvorrichtung 1 und das Zusammenfügevorgang gemäß der vorliegenden Ausführungsform insofern einen Vorteil auf, als es möglich ist, die Phase des Eingangszahnrads 30, das an einer Stelle angeordnet ist, die für einen Bediener schwer zugänglich oder schwer direkt zu sehen ist, leicht einzustellen.

[0033] Durch Drehen der Welle 21 des Motors 20 mit betätigter Bremse ist es des Weiteren möglich, die Phase des Antriebszahnrads 22 ohne Vorbereitung einer Stromversorgung und einer Bremslösevorrichtung einzustellen. Da das Antriebszahnrad 22 mit dem Eingangszahnrad 30 ohne Drehen des Motors 20 in Eingriff gebracht werden kann, kann der Motor 20 des Weiteren selbst dann leicht in das Gehäuse 10 montiert werden, wenn der Bauraum für den Motor 20 klein ist, was von Vorteil ist.

[0034] Da die Spannvorrichtung 1 sowohl den Außenzahnradteil 3 als auch den Innenzahnradteil 4 aufweist, können des Weiteren die Phasen des Antriebszahnrads 22 und des Eingangszahnrads 30 mit einer Spannvorrichtung 1 eingestellt werden. Dies führt insofern zu einem Vorteil, als keine verschiedenen Spannvorrichtungen vorbereitet werden müssen.

[0035] Da der Außenzahnradteil 3 und der Innenzahnradteil 4 koaxial angeordnet sind, können die Phasen sowohl des Außenzahnradteils 3 als auch des Innenzahnradteils 4 mit einer einzigen Markierung 5 angezeigt werden.

[0036] Bei dieser Ausführungsform weist der Trommelteil 2 eine zylindrische Form mit einer mittleren Achse auf, die der Achse L entspricht, und durch Ergreifen des Trommelteils 2 wird Drehmoment

angelegt. Stattdessen kann ein nicht zylindrischer, säulenförmiger Trommelteil 2 eingesetzt werden. Alternativ kann der Trommelteil 2, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, einen zylindrischen Hauptkörper (Anlegungsteilhauptkörper) 2b, der eine mittlere Achse hat, die der Achse L entspricht, und einen langen Hebel 2c, der sich von der Außenumfangsfläche des Hauptkörpers 2b radial nach außen erstreckt, aufweisen.

[0037] Dies gestattet einem Bediener, ein größeres Drehmoment um die Achse L anzulegen, indem er eine Kraft in der Tangentialrichtung um die Achse L an das Ende des Hebels 2c anlegt. Somit kann die Phase des Antriebszahnrads 22 oder des Eingangszahnrads 30 noch leichter eingestellt werden.

[0038] Da der Hebel 2c eine vorbestimmte Phasenbeziehung um die Achse L bezüglich des Außenzahnradteils 3 und des Innenzahnradteils 4 hat, kann der Hebel 2c als eine Phasenanzeige verwendet werden. Das heißt, die Phase des Antriebszahnrads 22 oder des Eingangszahnrads 30 kann statt der Markierung 5 durch die Phase des Hebels 2c um die Achse L bestätigt werden.

[0039] Bei dieser Ausführungsform kann der Trommelteil 2, wie in **Fig. 6** gezeigt ist, einen zylindrischen Hauptkörper (Anlegungsteilhauptkörper) 2d, der sich in Richtung der Achse L erstreckt, und einen Werkzeugbefestigungsteil 2e, der in der Außenumfangsfläche des Hauptkörpers 2d zum Ineingriffbringen mit einem Werkzeug zum Drehen des Hauptkörpers 2d um die Achse L vorgesehen ist, aufweisen.

[0040] Der Werkzeugbefestigungsteil 2e weist zum Beispiel zwei parallele, flache Teile auf, die in der Außenumfangsfläche des Hauptkörpers 2d auf beiden Seiten der mittleren Achse gebildet sind, so dass ein Werkzeug, wie zum Beispiel ein Schraubenschlüssel, damit in Eingriff gebracht werden kann.

[0041] Ferner kann in diesem Fall durch Anlegen einer Kraft an das mit dem Werkzeugbefestigungsteil 2e in Eingriff stehende Werkzeug ein größeres Drehmoment angelegt werden. Die Phasen des Außenzahnradteils 3 und des Innenzahnradteils 4 können durch die Position des Werkzeugbefestigungsteils 2e bestätigt werden.

[0042] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Größe der Spannvorrichtung 1 reduziert werden kann, da das Werkzeug nur bei Verwendung der Spannvorrichtung 1 befestigt wird.

[0043] Obgleich bei dieser Ausführungsform eine dreieckige Gravur als eine beispielhafte Phasenanzeige gezeigt wurde, kann die Markierung eine beliebige Form aufweisen, und statt einer Gravur kann ein

beliebiges Verfahren, wie zum Beispiel Ritzen, ein Aufkleber oder eine Zeichnung eingesetzt werden.

[0044] Obgleich bei dieser Ausführungsform das Lager 2a an einem Ende des Trommelteils 2 vorgesehen ist, kann das eine Ende des Trommelteils 2 ohne Bereitstellung des Lagers 2a direkt in die Öffnung 11 eingepasst sein.

[0045] Die sowohl den Außenzahnradteil 3 als auch den Innenzahnradteil 4 aufweisende Spannvorrichtung 1 ist als ein Beispiel beschrieben worden. Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, kann stattdessen ein Spannvorrichtungssatz 1', der eine erste Spannvorrichtung 1A mit dem Außenzahnradteil 3 und eine zweite Spannvorrichtung 1B mit dem Innenzahnradteil 4 aufweist, eingesetzt werden.

[0046] In dem in **Fig. 7** gezeigten Beispiel weist die erste Spannvorrichtung 1A einen ersten zylindrischen Trommelteil 2A mit einer mittleren Achse, die einer vorbestimmten Achse L entspricht, und den Außenzahnradteil 3, der in Richtung der Achse L an einem Ende des ersten Trommelteils 2A fixiert ist, auf. Der erste Trommelteil 2A weist einen ersten Hebel (Drehmomentanlegungsteil, Phasenanzeige) 5A auf, der sich von der Außenumfangsfläche des ersten Trommelteils 2A radial nach außen erstreckt und das Anlegen einer Kraft in der Tangentialrichtung um die Achse L an den ersten Trommelteil 2A gestattet.

[0047] Die zweite Spannvorrichtung 1B weist einen zweiten zylindrischen Trommelteil 2B mit einer mittleren Achse, die einer vorbestimmten Achse (zweite Achse) M entspricht, und den Innenzahnradteil 4, der in Richtung der Achse M an einem Ende des zweiten Trommelteils 2B fixiert ist, auf. Der zweite Trommelteil 2B weist einen zweiten Hebel (Drehmomentanlegungsteil, zweite Phasenanzeige) 5B auf, der sich von der Außenumfangsfläche des zweiten Trommelteils 2B radial nach außen erstreckt und das Anlegen einer Kraft in der Tangentialrichtung um die Achse M an den zweiten Trommelteil 2B gestattet.

[0048] Der erste Hebel 5A und der zweite Hebel 5B weisen vorbestimmte Phasenbeziehungen bezüglich des Außenzahnradteils 3 bzw. des Innenzahnradteils 4 auf.

[0049] Nachfolgend wird ein Roboter 200 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0050] Wie in **Fig. 8** gezeigt ist, weist der Roboter 200 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Gehäuse 210, das eine Öffnung 211 aufweist und ein Eingangszahnrad 230 darin aufnimmt, und einen Motor 220, der lösbar an der Öffnung 211 in

dem Gehäuse 210 befestigt ist, auf. Ein in einem Zustand, in dem der Motor 220 an dem Gehäuse 210 befestigt ist, mit dem Eingangszahnrad 230 in Eingriff stehendes Antriebszahnrad 222 ist an einer Welle 221 des Motors 220 befestigt.

[0051] Eine Markierung (Phasenanzeige) 205 mit einer vorbestimmten Phasenbeziehung bezüglich des Antriebszahnrad 222 ist auf der Außenumfangsfläche des Antriebszahnrad 222 an dem proximalen Ende vorgesehen.

[0052] Dies gestattet einem Bediener, die Phase des Antriebszahnrad 222 ohne Verwendung der Spannvorrichtung 1 auf eine gewünschte Phase einzustellen, indem er vor Befestigung des Motors 220 an dem Gehäuse 210 die Phase der Markierung 205 überprüft. Indem nur die Phase des Eingangszahnrad 230 unter Verwendung der Spannvorrichtung 1 eingestellt wird, können somit das Antriebszahnrad 222 und das Eingangszahnrad 230 in solchen Phasen angeordnet werden, dass sie miteinander in Eingriff stehen können. Somit kann der Motor 220 leicht in das Gehäuse 210 montiert werden.

{Bezugszeichenliste}

1	Spannvorrichtung
1'	Spannvorrichtungssatz
1A	Erste Spannvorrichtung
1B	Zweite Spannvorrichtung
2	Trommelteil (Drehmomentanlegungsteil)
2a	Lager (Führungsteil)
2b	Hauptkörper (Anlegungsteilhauptkörper)
2c	Hebel
2d	Hauptkörper (Anlegungsteilhauptkörper)
2e	Werkzeugbefestigungsteil
3	Außenzahnradteil (erster Zahnradteil)
4	Innenzahnradteil (zweiter Zahnradteil)
5	Markierung (Phasenanzeige)
5B	Zweiter Hebel (zweiter Drehmomentanlegungsteil, zweite Phasenanzeige)
10	Gehäuse
20	Motor
21	Welle
22	Antriebszahnrad
30	Eingangszahnrad
100	Roboter

200	Roboter
205	Markierung (Phasenanzeige)
210	Gehäuse
220	Motor
221	Welle
222	Antriebszahnrad
230	Eingangszahnrad
L	Achse (erste Achse)
M	Achse (zweite Achse)

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 201344351 [0004]

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung, umfassend:
 - einen ersten Zahnradteil, der mit einem in einem Gehäuse angeordneten Eingangszahnrad in Eingriff gebracht werden kann, indem er von außerhalb des Gehäuses in das Gehäuse eingeführt wird;
 - einen Drehmomentanlegungsteil, der an dem ersten Zahnradteil fixiert ist, in einem Zustand, in dem der erste Zahnradteil mit dem Eingangszahnrad in Eingriff steht, außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und ein Drehmoment um eine erste Achse, die einer Achse des ersten Zahnradteils entspricht, an den ersten Zahnradteil anlegen kann; und
 - eine Phasenanzeige, die an dem Drehmomentanlegungsteil vorgesehen ist, um eine Phase des ersten Zahnradteils um die erste Achse anzuzeigen.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend einen zweiten Zahnradteil, der mit einem an einer Welle eines Motors befestigten Antriebszahnrad in Eingriff gebracht werden kann, wobei
 - der zweite Zahnradteil koaxial zu dem ersten Zahnradteil auf einer gegenüberliegenden Seite von dem ersten Zahnradteil mit dem Drehmomentanlegungsteil dazwischen in einer Richtung der ersten Achse vorgesehen ist, und
 - der Drehmomentanlegungsteil in einem Zustand, in dem der zweite Zahnradteil mit dem Antriebszahnrad in Eingriff steht, ein Drehmoment, das größer als ein Bremsmoment des Motors ist, an die Welle anlegen kann.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ferner umfassend einen Führungsteil, der an dem Drehmomentanlegungsteil vorgesehen ist und mit dem Gehäuse in Kontakt steht, um eine relative Bewegung zwischen dem ersten Zahnradteil und dem Eingangszahnrad in einer Richtung der ersten Achse und in einer Drehrichtung um die erste Achse zu führen.

4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Phasenanzeige eine auf dem Drehmomentanlegungsteil vorgesehene Markierung ist.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Drehmomentanlegungsteil eine solche Form aufweist, dass ein Angriffspunkt einer in einer Tangentialrichtung um die erste Achse anzulegenden Kraft an einer in einer radial nach außen verlaufenden Richtung von der ersten Achse entfernt gelegenen Stelle eingestellt werden kann.

6. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Drehmomentanlegungsteil einen Anlegungsteilhauptkörper, der an dem ersten Zahnradteil fixiert

ist, und einen Hebel, der sich von dem Anlegungsteilhauptkörper in einer Radialrichtung um die erste Achse nach außen erstreckt, aufweist.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Phasenanzeige den Hebel umfasst.

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Drehmomentanlegungsteil einen Anlegungsteilhauptkörper, der an dem ersten Zahnradteil fixiert ist, und einen Werkzeugbefestigungsteil, der an dem Anlegungsteilhauptkörper vorgesehen ist, aufweist, und der Werkzeugbefestigungsteil gestattet, dass in einem Zustand, in dem sich ein Griff des Werkzeugs in einer Radialrichtung um die erste Achse nach außen erstreckt, ein Werkzeug mit dem Anlegungsteilhauptkörper um die erste Achse in Eingriff gebracht werden kann.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Phasenanzeige den Werkzeugbefestigungsteil umfasst.

10. Spannvorrichtungssatz, umfassend:

- eine erste Spannvorrichtung, die die Spannvorrichtung nach Anspruch 1 umfasst; und
- eine zweite Spannvorrichtung, wobei die zweite Spannvorrichtung einen zweiten Zahnradteil, der mit einem an einer Welle eines Motors befestigten Antriebszahnrad in Eingriff gebracht werden kann, einen zweiten Drehmomentanlegungsteil, der an dem zweiten Zahnradteil fixiert ist und ein Drehmoment um eine zweite Achse, die einer Achse des zweiten Zahnradteils entspricht, anlegen kann, und eine zweite Phasenanzeige, die eine Phase um die zweite Achse anzeigt, aufweist, und
- der zweite Drehmomentanlegungsteil in einem Zustand, in dem der zweite Zahnradteil mit dem Antriebszahnrad in Eingriff steht, ein Drehmoment, das größer als ein Bremsmoment des Motors ist, an die Welle anlegen kann.

11. Verfahren zum Zusammenfügen eines Roboters, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- in einem Zustand, in dem der erste Zahnradteil der Spannvorrichtung nach Anspruch 1 in dem Gehäuse eingeführt ist und mit dem Eingangszahnrad in Eingriff steht, Anlegen eines Drehmoments um die erste Achse an den ersten Zahnradteil mit außerhalb des Gehäuses angeordnetem Drehmomentanlegungsteil zum Drehen des Eingangszahnrad;
- Einstellen einer Phase des Eingangszahnrad auf eine Phase, in der das Eingangszahnrad mit einem an einer Welle eines Motors fixierten Antriebszahnrad in Eingriff gebracht werden kann, basierend auf der durch die Phasenanzeige angezeigten Phase des ersten Zahnradteils;
- Entfernen der Spannvorrichtung von dem Gehäuse; und

Befestigen des Motors an dem Gehäuse, während ein Ineingriffbringen des Antriebszahnrad mit dem Eingangszahnrad bewirkt wird.

12. Roboter, umfassend:

einen Motor;

ein an einer Welle des Motors befestigtes Antriebszahnrad;

ein Gehäuse, an dem der Motor fixiert werden soll; und

ein Eingangszahnrad, das in dem Gehäuse angeordnet ist und das mit dem Antriebszahnrad in Eingriff gebracht werden kann,

wobei das Antriebszahnrad mit einer Phasenanzeige versehen ist, die eine Phase des Antriebszahnrad anzeigt.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

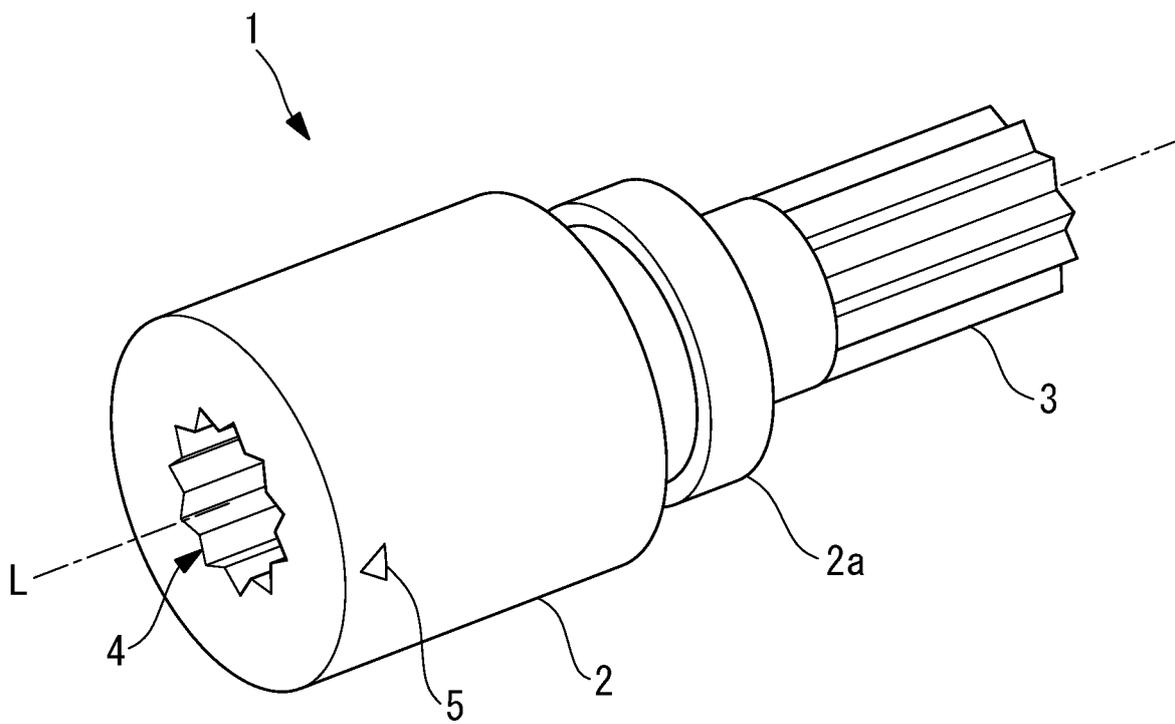


FIG. 2

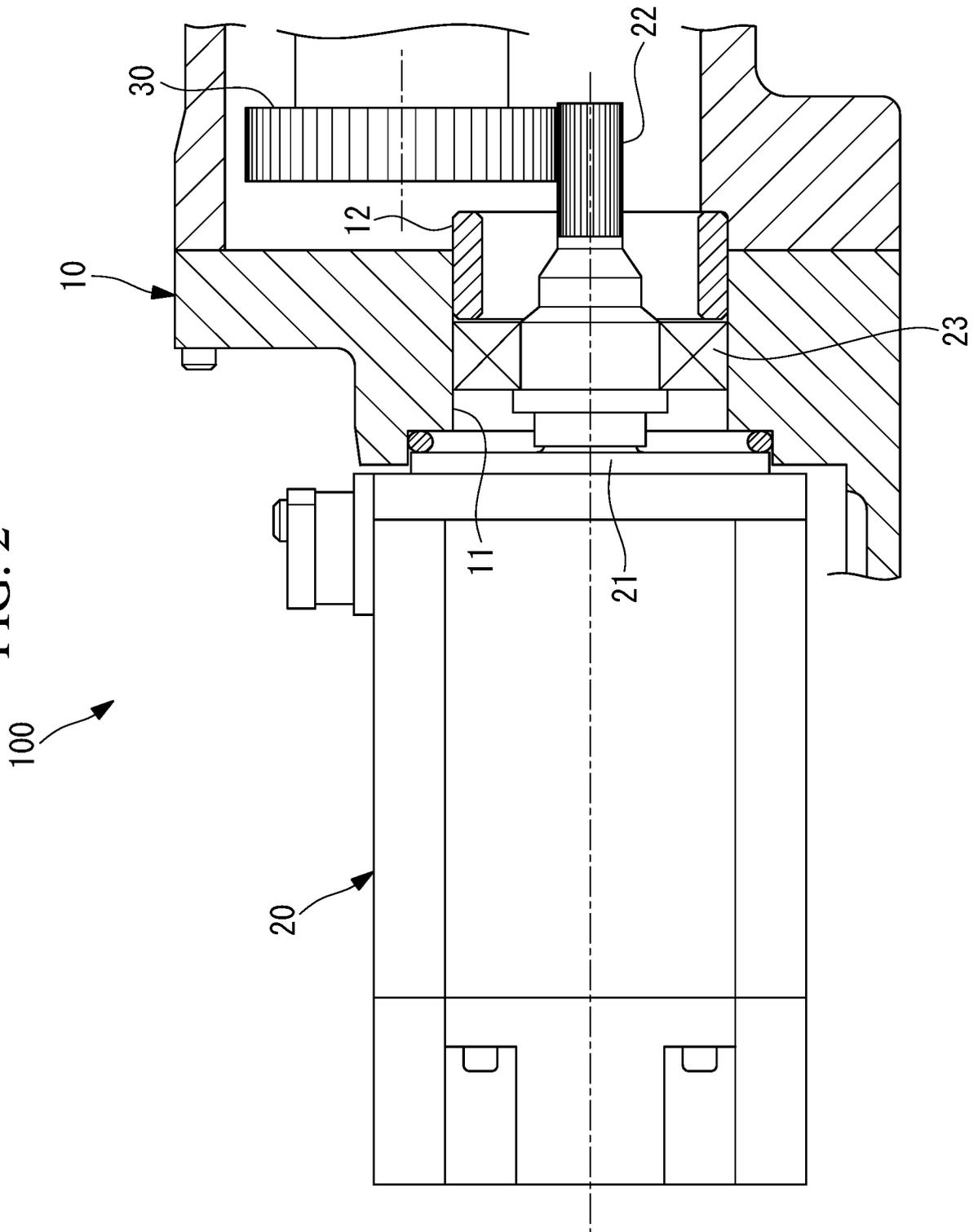


FIG. 3

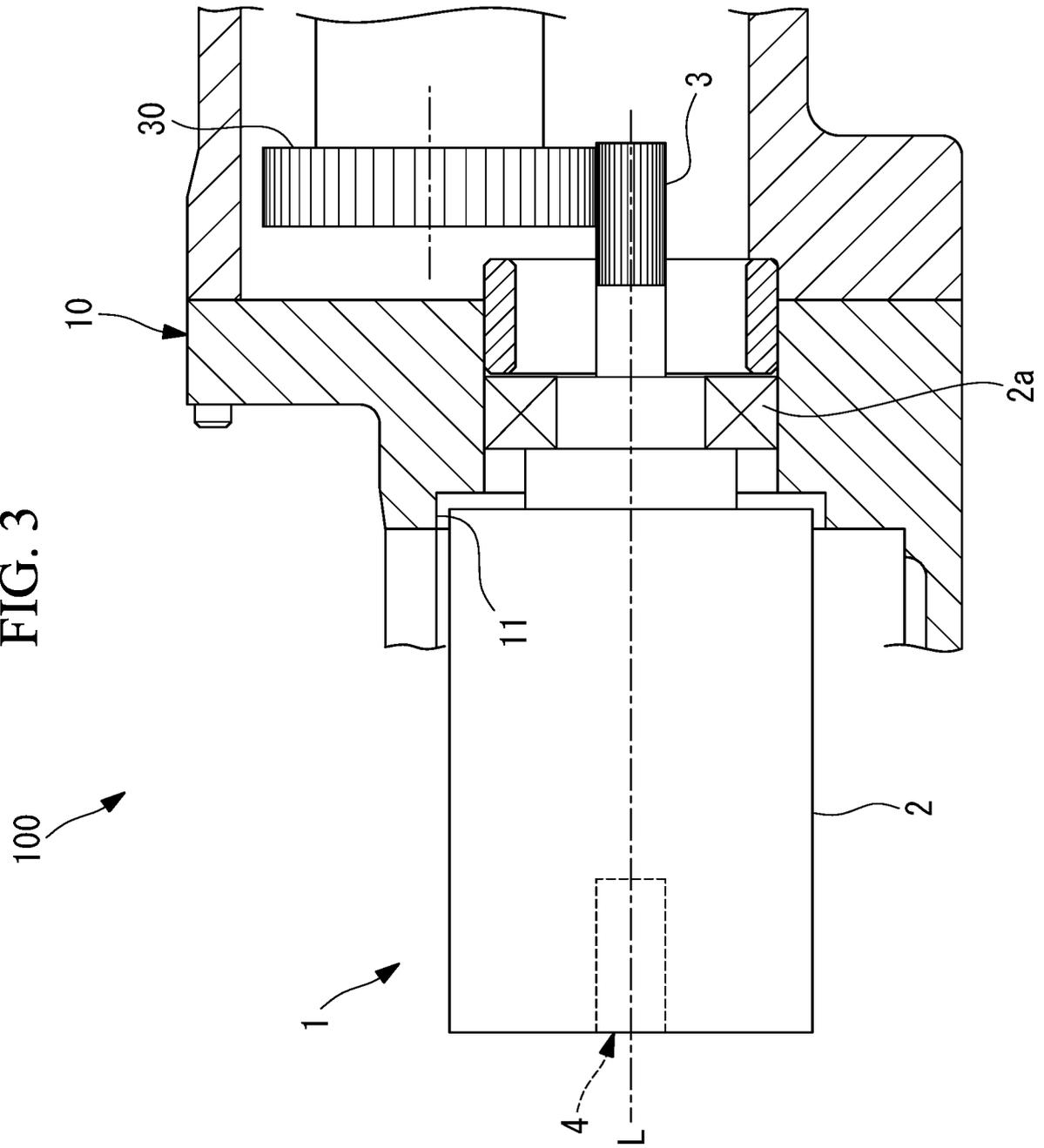


FIG. 4

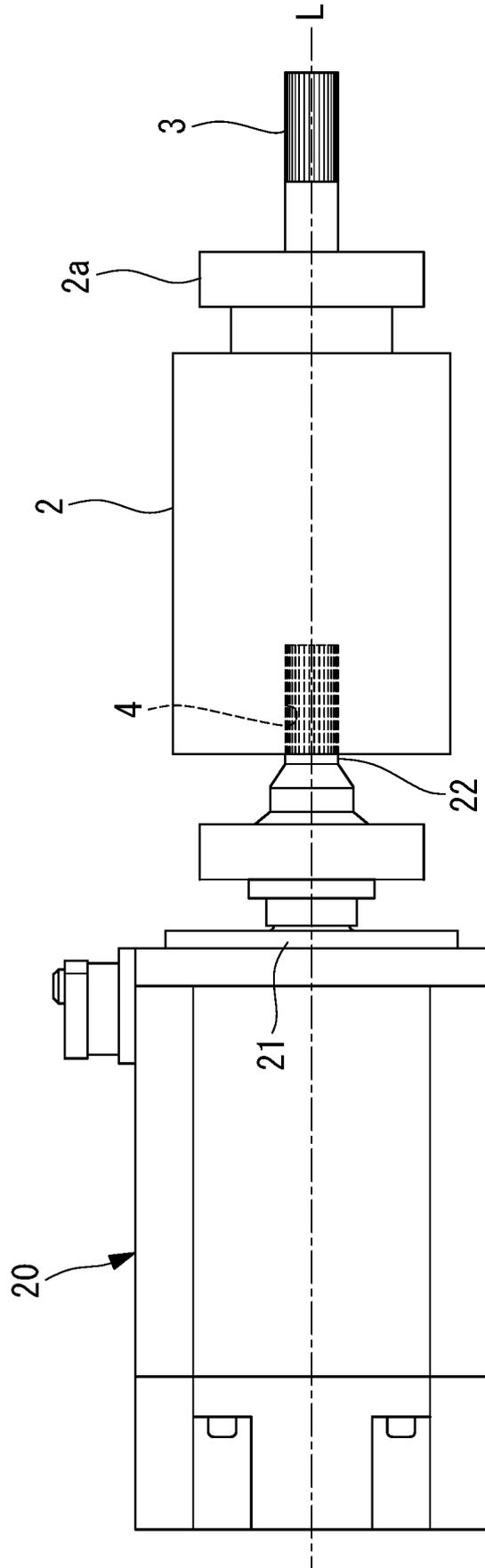


FIG. 5

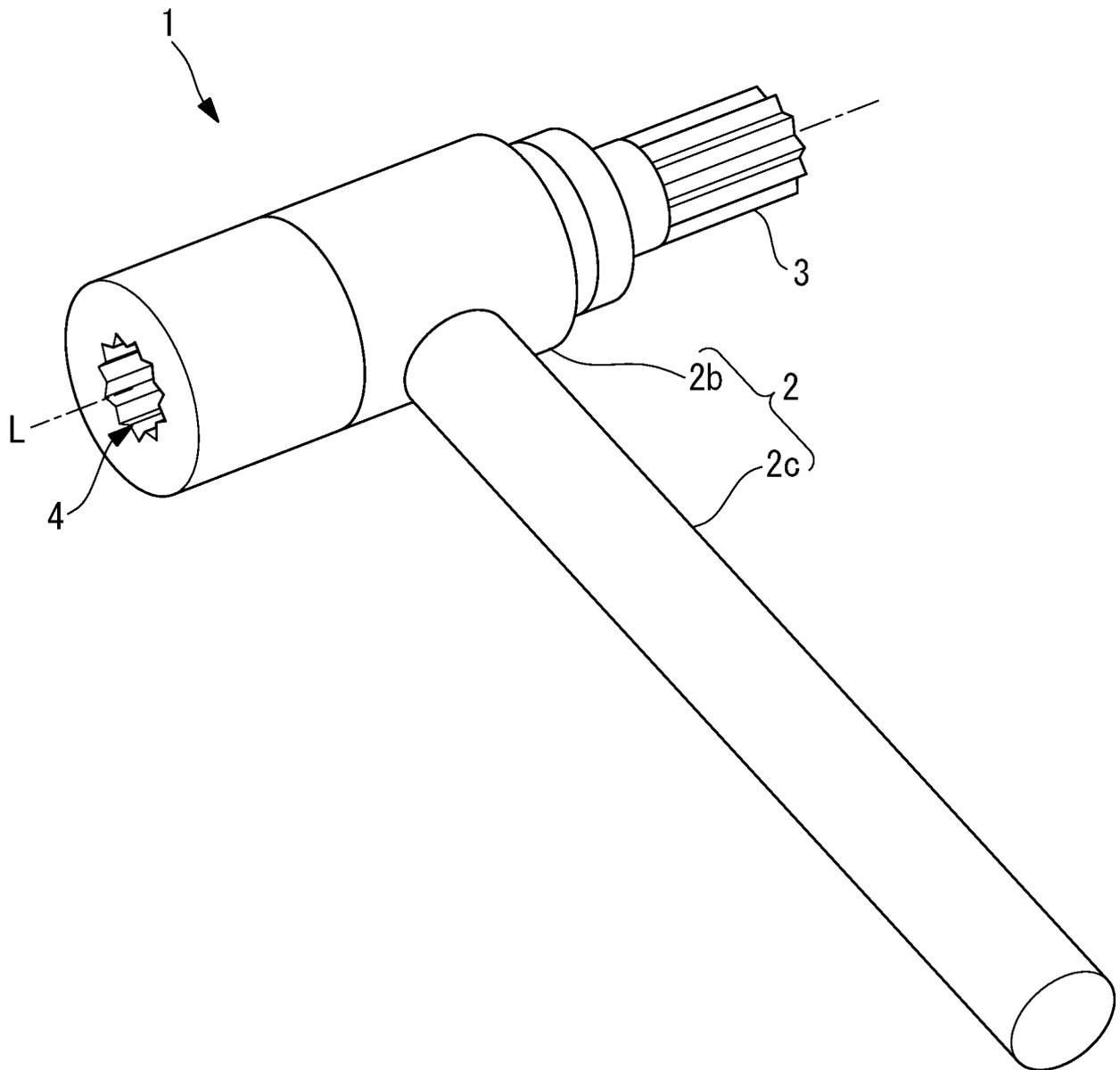


FIG. 6

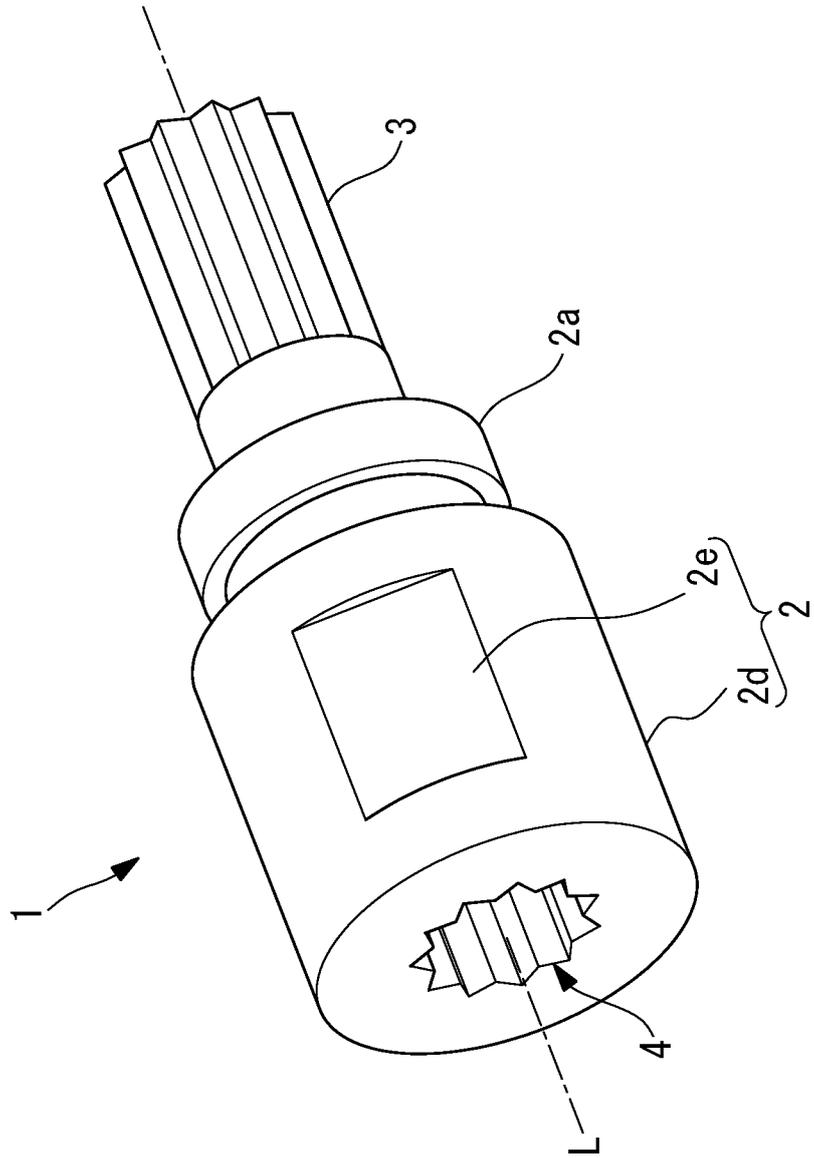


FIG. 7

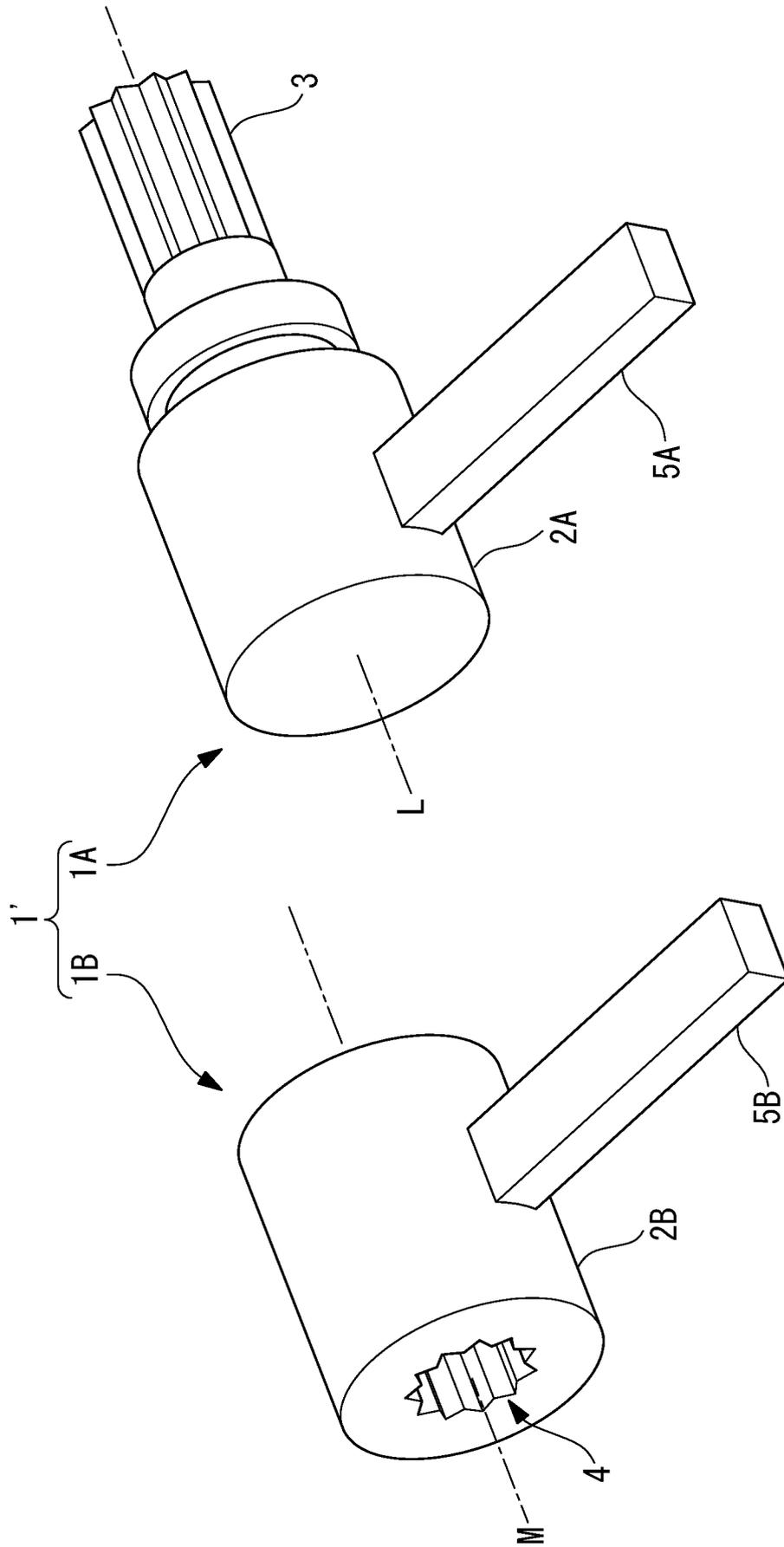


FIG. 8

