



(10) **DE 10 2017 113 339 B4 2023.05.17**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 113 339.9**

(51) Int Cl.: **F15B 15/06 (2006.01)**

(22) Anmelddetag: **19.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **21.12.2017**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.05.2023**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2016-121499 20.06.2016 JP

(72) Erfinder:
**Ishii, Mikihito, Tsukubamirai-shi, Ibaraki, JP;
Kusaka, Hiroshi, Tsukubamirai-shi, Ibaraki, JP;
Nakajima, Ken, Tsukubamirai-shi, Ibaraki, JP**

(73) Patentinhaber:
SMC Corporation, Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

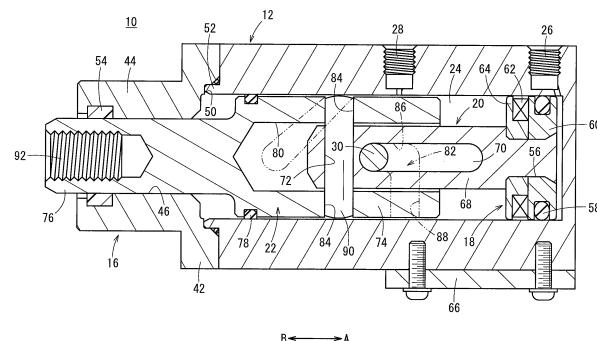
(74) Vertreter:
**Keil & Schaafhausen Patentanwälte PartGmbB,
60323 Frankfurt, DE**

(54) Bezeichnung: **Zylindervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Zylindervorrichtung (10, 100) mit: einem Grundkörper (12, 104) mit einer Zylinderkammer (24) in seinem Inneren, der ein Druckfluid zugeführt wird, einem Kolben (18), der entlang einer axialen Richtung im Inneren des Grundkörpers (12, 104) beweglich angeordnet ist, einer Kolbenstange (20), die mit dem Kolben (18) verbunden ist, einem beweglichen Körper (22), der entlang des Inneren des Grundkörpers (12, 104) beweglich angeordnet ist, wobei sein einer Abschnitt zur Umgebung des Grundkörpers (12, 104) exponiert ist, und einem Antriebskraftumwandlungsmechanismus, der dazu ausgestaltet ist, eine Bewegungsrichtung des beweglichen Körpers (22) bei einer Bewegung des Kolbens (18) und der Kolbenstange (20) umzuschalten, wobei der Antriebskraftumwandlungsmechanismus einen ersten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers (22) in der axialen Richtung und einen zweiten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers (22) in einer Drehrichtung aufweist und wobei der erste Umwandlungsabschnitt und der zweite Umwandlungsabschnitt jeweils unabhängig voneinander arbeiten

dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (22) in einer radialen Richtung in überlappender Weise mit der Kolbenstange (20) in Eingriff steht, dass die Kolbenstange (20) eine Stiftnut (70), die sich in der axialen Richtung erstreckt und durch welche ein erster Stift (30), der von dem Grundkörper (12, 104) gehalten wird, eingesetzt ist, und eine Stiftöffnung (72), durch welche ein zweiter Stift (90), der von dem beweglichen Körper (22) gehalten wird,

eingesetzt wird, aufweist, dass der erste Umwandlungsabschnitt aus einem ersten Nutenabschnitt (86), der sich in der axialen Richtung des beweglichen Körpers (22) erstreckt und durch welchen der erste Stift (30) eingesetzt ist, besteht, und dass der zweite Umwandlungsabschnitt aus einem zweiten Nutenabschnitt (88) besteht, der mit dem ersten Nutenabschnitt (86) verbunden ist und der sich in einer Umfangsrichtung erstreckt, sowie aus einem dritten Nutenabschnitt (84), der sich schräg zu der axialen Richtung des beweglichen Körpers (22) erstreckt und durch welchen der zweite Stift (90) eingesetzt ist, dass der zweite Nutenabschnitt (88) relativ zu dem ersten Nutenabschnitt (86) an der Seite des Kolbens (18) ausgebildet ist, und dass der erste Stift (30) und der zweite Stift (90) im Wesentlichen senkrecht zueinander angeordnet sind.



(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 113 339 B4** 2023.05.17

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	22 44 897	A
JP	H05- 52 304	U
JP	H06- 53 804	U
JP	H05- 52 305	U

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zylindervorrichtung, in welcher ein Kolben durch die Zufuhr eines Druckfluides verschoben wird und die in der Lage ist, eine Stange sowohl in einer axialen Richtung als auch in einer Drehrichtung zu bewegen.

[0002] DE 22 44 897 beschreibt ein druckmittelbetriebenes Stellorgan, bei dem eine dreh- oder eine schneckenförmige Hin- und Herbewegung eines in einem Hohlzylinder eingebauten Kolbens in eine Drehung einer Antriebswelle umgewandelt wird. Der Kolben weist an seiner äußeren Umfangsfläche wenigstens eine Nut auf, die mit wenigstens einem Keil in Eingriff steht, der an einer Zylinderwand des Zylinders angeordnet ist. Der Hohlzylinder ist in einem weiteren Zylinder angeordnet, sodass der Hohlzylinder samt Kolben und Antriebswelle linear bewegt werden kann. Folglich kann durch das Stellorgan eine Dreh- und/oder eine lineare Bewegung durchgeführt werden.

[0003] Wie bspw. in der japanischen Gebrauchs-
musterveröffentlichung JP 05-052304 U, der japani-
schen Gebrauchsmusterveröffentlichung
JP 05-052305 U und der japanischen Gebrauchs-
musterveröffentlichung JP 06-053804 U beschrieben
ist, hat die vorliegende Anmelderin Zylindervorrich-
tungen vorgeschlagen, die dazu verwendet werden,
ein Werkstück oder dergleichen zu klemmen. Die
Vorrichtungen sind in der Lage, durch die Zufuhr
eines Druckfluides sowohl eine lineare Verschiebung
als auch eine rotatorische Verschiebung (Drehung)
einer Kolbenstange zu bewirken. Bei einer solchen
Zylindervorrichtung ist ein Kolben beweglich im Inne-
ren eines Zylinderrohres angeordnet, mit dem Kol-
ben ist eine Kolbenstange verbunden, und ein
Abschnitt der Kolbenstange steht aus einer Stangen-
abdeckung, die an einem Endabschnitt des Zylinder-
rohres angebracht ist, nach außen vor. Gleichzeitig
greift ein Führungsstift in eine Führungsnut ein, die
an einer äußeren Umfangsfläche der Kolbenstange
ausgebildet ist. Eine dem Kolben gegenüberliegende
Seite der Führungsstift ist in einer axialen Richtung in
einer geraden Linie geformt und die Führungsstift
dreht sich allmählich in einer Umfangsrichtung zu
der Seite des Kolbens.

[0004] Wenn die Kolbenstange sich durch die Zufuhr eines Druckfluides bewegt, wird außerdem durch den Eingriff zwischen dem Führungsstift und der Führungsnuß die Kolbenstange anfangs in linearer Weise verschoben. Wenn sie eine Position erreicht, an der sich die Führungsnuß dreht, wird die Kolbenstange weiter axial verschoben, wobei sie gleichzeitig eine Rotation erfährt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zylindervorrichtung vorzuschlagen, mit der die Längsdimension bei der Bewegung eines Kolbens in einer axialen Richtung verringert werden kann, wobei gleichzeitig Installationsraum für die Zylindervorrichtung eingespart werden soll.

[0006] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Eine Zylindervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Grundkörper mit einer Zylinderkammer in dessen Innerem, der ein Druckfluid zugeführt wird, einen Kolben, der entlang einer axialen Richtung im Inneren des Grundkörpers verschieblich angeordnet ist, eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange, einen beweglichen Körper, der entlang des Inneren des Grundkörpers beweglich angeordnet ist, wobei ein Abschnitt des Körpers zu der Umgebung des Grundkörpers exponiert ist, und der in einer radialen Richtung in überlappender Weise mit der Kolbenstange in Eingriff steht, sowie einen Antriebskraftumwandlungsmechanismus, der dazu ausgestaltet ist, eine Bewegungsrichtung des beweglichen Körpers durch eine Bewegung des Kolbens und der Kolbenstange zu schalten. Der Antriebskraftumwandlungsmechanismus umfasst einen ersten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers entlang der axialen Richtung und einen zweiten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers in einer Drehrichtung. Der erste Umwandlungsabschnitt und der zweite Umwandlungsabschnitt arbeiten unabhängig voneinander.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist bei der Zylindervorrichtung mit dem Kolben, der durch die Zufuhr eines Druckfluides entlang des Grundkörpers bewegbar ist, der bewegbare Körper vorgesehen, der entlang des Inneren des Grundkörpers beweglich vorgesehen ist und der in einer überlappenden Weise in einer radialen Richtung mit der Kolbenstange in Eingriff steht. Durch die Bewegung des Kolbens und der Kolbenstange wird der bewegliche Körper durch den ersten Umwandlungsabschnitt, der einen Teil des Antriebskraftumwandlungsmechanismus bildet, in der axialen Richtung bewegt, und durch den zweiten Umwandlungsabschnitt wird seine Bewegungsrichtung in eine Drehrichtung geschaltet. Dementsprechend erfährt der bewegliche Körper zusammen mit der Bewegung des Kolbens entlang der axialen Richtung durch die Operation des ersten Umwandlungsabschnitts eine lineare Verschiebung in der axialen Richtung, während der bewegliche Körper durch die Operation des zweiten Umwandlungsabschnitts lediglich eine Bewegung in der Drehrichtung erfährt.

[0009] Durch Konfigurieren des Antriebskraftumwandlungsmechanismus derart, dass der erste Umwandlungsabschnitt und der zweite Umwandlungsabschnitt unabhängig voneinander arbeiten und funktionieren, ist es hierdurch bspw. im Vergleich zu einer herkömmlichen Zylindervorrichtung, bei welcher ein beweglicher Körper gleichzeitig gedreht und in der axialen Richtung bewegt wird, möglich, die Längsdimension an der Endposition, an welcher der Kolben am weitesten vorwärts in der axialen Richtung bewegt ist, zu verringern. Gleichzeitig lässt sich der Installationsraum verringern, indem die Länge, um welche der bewegliche Körper vorsteht, reduziert wird.

[0010] Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich noch deutlicher aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beispielhaft dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine Zylindervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung der Zylindervorrichtung gemäß **Fig. 1**;

Fig. 3 ist ein Schnitt, der einen Zustand zeigt, in dem ein Kolben und ein beweglicher Körper der Zylindervorrichtung gemäß **Fig. 1** zu der Seite einer Stangenabdeckung bewegt sind, und ein Haltestift ist an einem Übergangsbereich zwischen einem ersten Nutenabschnitt und einem zweiten Nutenabschnitt angeordnet;

Fig. 4 ist ein Schnitt entlang der Linie IV-IV in **Fig. 3**;

Fig. 5 ist ein Schnitt, der eine Endposition zeigt, an welcher der Kolben der Zylindervorrichtung gemäß **Fig. 3** weiter zu der Seite der Stangenabdeckung verschoben ist und der bewegliche Körper in Drehrichtung verschoben ist;

Fig. 6 ist ein Schnitt durch eine Zylindervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und

Fig. 7 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung der Zylindervorrichtung gemäß **Fig. 6**.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0011] Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigt ist, umfasst die Zylindervorrichtung 10 ein Zylinderrohr (Grundkörper) 12 mit einem rechteckigen Querschnitt, das an einem Ende verschlossen ist, eine Stangenabdeckung 16, die an einem anderen Endabschnitt des Zylinderrohrs 12 angebracht ist, einen Kolben 18, der beweglich im Inneren des Zylinderrohrs 12 angeordnet ist, eine Kolbenstange 20, die mit dem Kolben 18 verbunden ist, und einen beweglichen Körper 22, der mit der Kolbenstange 20 in Eingriff steht und entlang des Inneren des Zylinderrohrs 12 beweglich vorgesehen ist.

[0012] Das Zylinderrohr 12 besteht aus einem rohrförmigen Körper, der aus einem metallischen Material hergestellt ist und sich entlang der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) mit einem rechteckigen Querschnitt erstreckt. In seinem Inneren ist eine Zylinderkammer 24 mit einem kreisförmigen Querschnitt ausgebildet, in welcher der Kolben 18 und der bewegliche Körper 22 aufgenommen sind.

[0013] Außerdem sind an einer äußeren Umfangsfläche des Zylinderrohrs 12 erste und zweite Anschlussöffnungen 26, 28 ausgebildet, durch welche ein Druckfluid zugeführt und abgeführt wird. Der erste Anschluss 26 öffnet sich in der Nähe eines Endabschnitts des Zylinderrohrs 12, und der zweite Anschluss 28 öffnet sich im Wesentlichen in einem in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) zentralen Abschnitt des Zylinderrohrs 12. Außerdem stehen die ersten und zweiten Anschlüsse 26, 28 jeweils mit der Zylinderkammer 24 in Verbindung und sind über eine nicht dargestellte Rohr- oder Schlauchleitung mit einer nicht dargestellten Druckfluidzufuhrquelle verbunden. Druckfluid von der Druckfluidzufuhrquelle wird der Zylinderkammer 24 durch den ersten Anschluss 26 oder den zweiten Anschluss 28 zugeführt.

[0014] Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigt ist, ist außerdem ein Paar von Halteöffnungen 32, die sich an äußeren Umfangsflächen im Wesentlichen senkrecht zu den ersten und zweiten Anschlüssen 26, 28 öffnen und in denen ein Haltestift (erster Stift) 30 eingesetzt ist, in dem Zylinderrohr 12 ausgebildet. Der Haltestift 30 tritt in die Zylinderkammer 24 des Zylinderrohrs 12 ein und ist senkrecht zu der Achse des Zylinderrohrs 12 angeordnet.

[0015] Außerdem sind beide Enden des Haltestiftes 30 jeweils in den Haltelöchern 32 gehalten und die Haltelöcher 32 werden durch scheibenförmige Kappen 34 verschlossen. Indem Dichtringe 36 an äußeren Umfangsflächen der Kappen 34 angebracht werden, wird hierbei eine Leckage von Druckfluid

zwischen den Kappen 34 und den Haltelöchern 32 verhindert.

[0016] Andererseits sind an zwei diagonal gegenüberliegenden Eckbereichen an einem Ende und dem anderen Ende des Zylinderrohres 12 Durchgangslöcher 38 ausgebildet, die in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) durchtreten. Ein Paar von länglichen Befestigungsbolzen 40 ist durch die Durchgangslöcher 38 eingesetzt. Die Befestigungsbolzen 40 sind so angeordnet, dass ihre Kopfabschnitte an einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Zylinderrohres 12 angeordnet sind.

[0017] Die Stangenabdeckung 16 weist einen T-förmigen Querschnitt auf und besteht aus einem Flansch 42, der mit dem anderen Endabschnitt des Zylinderrohres 12 verbunden ist, und einem Stangenhalteabschnitt 44, der von der Mitte des Flansches 42 nach außen vorsteht. Eine Abdeckungsöffnung 46 ist so ausgebildet, dass sie in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) durch die Mitte des Flansches 42 und den Stangenhalteabschnitt 44 durchtritt.

[0018] Der Flansch 42 weist bspw. einen rechteckigen Querschnitt entsprechend dem Querschnitt des Zylinderrohres 12 auf. Ein Paar von Gewindelöchern 48 (vgl. Fig. 2) ist in diagonal gegenüberliegenden Eckbereichen des Flansches 42 ausgebildet. In einem Zustand, in welchem der Flansch 42 in Anlage gegen den anderen Endabschnitt des Zylinderrohres 12 gebracht ist, wird die Stangenabdeckung 16 mit dem Flansch 42 durch Einschrauben der Befestigungsbolzen 40, welche durch die Durchgangslöcher 38 des Zylinderrohres 12 eingesetzt wurden, in die Gewindelöcher 48 an dem Zylinderrohr 12 befestigt.

[0019] Außerdem ist eine ringförmige Aussparung oder Vertiefung 50, die an einer Position an der äußeren Umfangsseite der Abdeckungsöffnung 46 zu der Seite des Stangenhalteabschnitts 44 (in der Richtung des Pfeils B) zurückgesetzt ist, in einer Endfläche des Flansches 42 ausgebildet. In die Aussparung 50 ist an einem anderen Endabschnitt des Zylinderrohres 12 ein ringförmiger Vorsprung 52, der an einer äußeren Umfangsseite der Öffnung der Zylinderkammer 24 ausgebildet ist, eingesetzt (vgl. Fig. 1). Dementsprechend werden das Zylinderrohr 12 und die Stangenabdeckung 16 koaxial miteinander verbunden.

[0020] Der Stangenhalteabschnitt 44 weist eine zylindrische Form auf und steht mit einer festgelegten Länge von dem Flansch 42 vor. Eine Stangendichtung 54 ist in einer Ringnut in der Abdeckungsöffnung 46, die im Inneren des Stangenhalteabschnitts 44 ausgebildet ist, angeord-

net. Außerdem wird in der Abdeckungsöffnung die Leckage von Druckfluid verhindert, indem ein später beschriebener Stangenabschnitt 46 des beweglichen Körpers 22 in die Stangendichtung 54 eingesetzt wird und mit dieser in Gleitkontakt steht. Da der Stangenabschnitt 76 in der Stangenöffnung 46 gleitet, wird der Stangenabschnitt 46 in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) geführt.

[0021] Der Kolben 18 besteht aus einer ersten Platte 60, die scheibenförmig ausgebildet ist und in ihrem Zentrum Kolbenöffnungen 46 aufweist und die eine Kolbendichtung 58 hält, und einer zweiten Platte 64, die neben der ersten Platte 60 in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) angeordnet ist und einen Magneten 62 hält. Die Kolbendichtung 58 ist in einer Ringnut angeordnet, die an der äußeren Umfangsfläche der ersten Platte 60 ausgebildet ist, während die zweite Platte 64 relativ zu der ersten Platte 60 an der Seite der Stangenabdeckung 16 (in der Richtung des Pfeils B) angeordnet ist. Der ringförmige Magnet 62 wird sandwichartig zwischen der zweiten Platte 64 und der ersten Platte 60 gehalten.

[0022] Außerdem liegen die ersten und zweiten Platten 60, 64 in der axialen Richtung aneinander an. In einem Zustand, in dem ein Endabschnitt der Kolbenstange 20 durch die jeweiligen Kolbenöffnungen 56 eingesetzt ist, wird der Durchmesser des Endabschnitts aufgeweitert, wodurch die ersten und zweiten Platten 60, 64 und die Kolbenstange 20 miteinander verstemmt und verbunden werden.

[0023] Wenn der Kolben 18 sich entlang des Zylinderrohres 12 verschiebt, wird außerdem dadurch, dass die Kolbendichtung 58 in Kontakt mit der inneren Umfangsfläche der Zylinderkammer 24 gleitet, die Leckage von Druckfluid zwischen dem Kolben 18 und dem Zylinderrohr 12 verhindert. Andererseits wird das Magnetfeld des Magneten 62 durch einen nicht dargestellten Sensor, der über eine Sensorklammer 66 an einer Außenseite des Zylinderrohres 12 gehalten wird, erfasst. Hierdurch wird die Position des Kolbens 18 in der axialen Richtung bestimmt.

[0024] Die Kolbenstange 20 besteht bspw. aus einem Wellenkörper (Schaft) mit einer festgelegten Länge in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B). Ihr eines Ende wird in einem Zustand, in dem der eine Endabschnitt durch die Kolbenöffnungen 56 des Kolbens 18 eingesetzt ist, gecrimpt oder gequetscht, so dass sich eine Klemmverbindung ergibt. Eine erste Stiftnut 70, die sich in der axialen Richtung erstreckt, und eine Stiftöffnung 72, durch welche ein später beschriebener Verbindungsstift (zweiter Stift) 90 eingesetzt wird, sind in einem Wellenelement 68 (Schaft) ausgebildet, dessen Durchmesser größer ist als der des einen Endabschnitts.

[0025] Die erste Stiftnut 70 tritt in einer Richtung senkrecht zu der axialen Richtung der Kolbenstange 20 durch und weist eine festgelegte Länge entlang des Wellenelements 68 auf. Der Haltestift 30, der durch das Zylinderrohr 12 gehalten wird, wird durch die erste Stiftnut 70 eingesetzt. Durch den Haltestift 30, der durch die erste Stiftnut 70 eingesetzt wird, wird dementsprechend ein Zustand hergestellt, in welchem die Kolbenstange 20 sich lediglich in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) bewegen kann, während ihre Drehverschiebung (Drehung) verhindert wird.

[0026] Die Stiftöffnung 72 ist relativ zu der ersten Stiftnut 70 an der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils B) des Wellenelements 68 ausgebildet, senkrecht zu der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) der Kolbenstange 20 orientiert und tritt in einer Richtung senkrecht zu der Durchtrittsrichtung der ersten Stiftnut 70 durch. Im Einzelnen sind die erste Stiftnut 70 und die Stiftöffnung 72 so ausgebildet, dass sie sich gesehen von der axialen Richtung der Kolbenstange 20 schneiden.

[0027] Der bewegliche Körper 22 besteht aus einem Grundkörperabschnitt 74, der bspw. eine zylindrische Gestalt aufweist, und einem Stangenabschnitt 76, der sich in einer axialen Richtung von einem Ende des Grundkörperabschnitts 74 erstreckt. Der Grundkörperabschnitt 74 ist beweglich in der Zylinderkammer 24 aufgenommen. Der Stangenabschnitt 76 ist beweglich in die Abdeckungsöffnung 46 der Stangenabdeckung 16 eingesetzt. Ein Verschleißring 78 ist in einer Ringnut an einer äußeren Umfangsfläche des Grundkörperabschnitts 74 angeordnet und gleitet in Kontakt mit der inneren Umfangsfläche der Zylinderkammer 24.

[0028] In dem Zentrum des Grundkörperabschnitts 74 ist eine Stangenöffnung 80 ausgebildet, die sich an einem Ende öffnet und entlang der axialen Richtung erstreckt. Das Wellenelement 68 der Kolbenstange 20 ist durch das Innere der Stangenöffnung 80 eingesetzt.

[0029] Andererseits sind an der äußeren Umfangsfläche des Grundkörperabschnitts 74 zweite Stiftnuten 82 ausgebildet, die an einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) vorgesehen sind und durch welche der durch das Zylinderrohr 12 gehaltene Haltestift 30 eingesetzt wird, sowie dritte Stiftnuten (dritte Nutenabschnitte) 84, die sich schräg von einem in der axialen Richtung im Wesentlichen zentralen Abschnitt zu der Seite des anderen Endes (in der Richtung des Pfeils B) des Grundkörperabschnitts 74 erstrecken. Die zweiten und dritten Stiftnuten 82, 84 treten in einer radialen Richtung von der äußeren Umfangsfläche des Grundkörperabschnitts 74 zu der Stangenöffnung 80 durch und sind als jeweilige Positionspaare symmetrisch zu dem axia-

len Zentrum des Grundkörperabschnitts 74 vorgesehen (vgl. **Fig. 4**).

[0030] Die zweiten Stiftnuten 82 werden jeweils durch einen ersten Nutenabschnitt 86, der sich in der axialen Richtung des Grundkörperabschnitts 74 erstreckt, und einen zweiten Nutenabschnitt 88, der sich entlang einer Umfangsrichtung von einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des ersten Nutenabschnitts 86 erstreckt, gebildet. Im Einzelnen weisen die zweiten Stiftnuten 82 einen im wesentlichen L-förmigen Querschnitt auf, wobei ihre ersten Nutenabschnitte 86 und ihre zweiten Nutenabschnitte 88 im Wesentlichen senkrecht zueinander verlaufen und die zweiten Nutenabschnitte 88 an einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) der ersten Nutenabschnitte 86 ausgebildet sind.

[0031] Enden der dritten Stiftnuten 84 sind an einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Grundkörperabschnitts 74 angeordnet und so positioniert, dass sie einem Ende des zweiten Nutenabschnitts 88 in einer der zweiten Stiftnuten 82 zugewandt sind. Andere Enden der dritten Stiftnuten 84 sind an der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils B) des Grundkörperabschnitts 74 positioniert und an Positionen auf einer Erstreckungslinie des ersten Nutenabschnitts 86 in der anderen der zweiten Stiftnuten 82 ausgebildet.

[0032] Aus Sicht der axialen Richtung des beweglichen Körpers 22, wie es in **Fig. 4** gezeigt ist, nehmen die dritten Stiftnuten 84 einen Bereich von etwa 90° entlang der Umfangsrichtung ein und aus Sicht der äußeren Umfangsseite des beweglichen Körpers 22, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, sind sie entlang der Umfangsrichtung so geformt, dass sie um einen festgelegten Winkel relativ zu der Achse des Grundkörperabschnitts 74 geneigt sind.

[0033] In einem Zustand, in welchem das Wellenelement 68 der Kolbenstange 20 in die Stangenöffnung 80 des Grundkörperabschnitts 74 eingesetzt ist, sind außerdem beide Enden des Haltestiftes 30, die durch die erste Stiftnut 70 eingesetzt wurden, jeweils durch das Paar der zweiten Stiftnuten 82 eingesetzt, und beide Enden des Verbindungsstiftes 90, welche durch die Stiftöffnung 72 eingesetzt wurden, sind jeweils durch das Paar der dritten Stiftnuten 84 eingesetzt. Der Verbindungsstift 90 ist gradlinig ausgebildet und weist eine solche Länge auf, dass seine beiden Endabschnitte nicht von der äußeren Umfangsfläche des Grundkörperabschnitts 74 vorstehen.

[0034] Der Stangenabschnitt 76 hat die Form eines Schaftes oder einer Welle, der von dem anderen Ende des Grundkörperabschnitts 74 vorsteht. Eine Befestigungsöffnung 92, in deren innere Umfangsfläche ein Gewinde eingeschnitten ist, öffnet sich in

einem Endabschnitt des Stangenabschnitts 76. Die Befestigungsöffnung 92 ist so geformt, dass ein nicht dargestellter Klemmarm oder dergleichen mit ihr verbunden werden kann. Außerdem ist der Stangenabschnitt 76 so angeordnet, dass ein Teil desselben relativ zu dem anderen Ende der Stangenabdeckung 16 freiliegt.

[0035] Die Zylindervorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist im Wesentlichen wie oben beschrieben aufgebaut. Als nächstes werden die Betriebsweise und vorteilhafte Wirkungen der Zylindervorrichtung 10 erläutert. In der nachfolgenden Beschreibung wird der in **Fig. 1** gezeigte, eingezogene Zustand, in welchem der Kolben 18 zu der einen Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Zylinderrohres 12 bewegt ist und der Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 zurückgezogen und im Inneren der Stangenabdeckung 16 aufgenommen ist, als eine Ursprungsposition beschrieben.

[0036] In der Ursprungsposition, wie sie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist der Haltestift 30 an der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils B) der ersten Stiftnut 70 in der Kolbenstange 20 positioniert und ist außerdem in den anderen Enden der ersten Nutenabschnitte 86 in den zweiten Stiftnuten 82 des beweglichen Körpers 22 positioniert. Gleichzeitig ist der Verbindungsstift 90 an der einen Endseite (in der Richtung des Pfeils A) der dritten Stiftnuten 84 positioniert und der Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 ist in dem Inneren der Stangenabdeckung 16 aufgenommen.

[0037] Außerdem wird in dem oben beschriebenen Ursprungszustand durch Zufuhr eines Druckfluides zu dem ersten Anschluss 26 von einer nicht dargestellten Druckfluidzufuhrquelle das Druckfluid in das Innere der Zylinderkammer 24 eingebracht, woraufhin der Kolben 18 beginnt, sich integral zusammen mit der Kolbenstange 20 zu der Seite der Stangenabdeckung 16 (in der Richtung des Pfeils B) zu bewegen. Zu dieser Zeit ist der zweite Anschluss 28 in einen Zustand versetzt, in dem er zur Umgebung offen ist.

[0038] Da der Haltestift 30 durch die erste Stiftnut 70 eingesetzt ist, bewegt sich mit der Bewegung des Kolbens 18 die Kolbenstange 20 lediglich entlang der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B), ohne eine Rotation zu erfahren. Außerdem ist der Haltestift 30 in die ersten Nutenabschnitte 86 der zweiten Stiftnuten 82 eingesetzt, die sich in der axialen Richtung erstrecken, so dass eine Drehung des beweglichen Körpers 22 ebenfalls verhindert wird. Daher bewegt sich der bewegliche Körper 22 integral zusammen mit der Kolbenstange 20 in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B). Durch die Bewegung des Stangenabschnitts 76 des bewegli-

chen Körpers 22 entlang der Abdeckungsöffnung 46 tritt dementsprechend der Stangenabschnitt 76 allmählich von der Stangenabdeckung 16 nach außen vor.

[0039] Als nächstes vollzieht der bewegliche Körper 22 eine Bewegung verbunden mit der Bewegung des Kolbens 18 und der Kolbenstange 20. Wenn, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, der Haltestift 30 in den zweiten Stiftnuten 82 an einem Übergangsbereich (einem Ende der ersten Nutenabschnitte 86) zwischen den ersten Nutenabschnitten 86 und den zweiten Nutenabschnitten 88 ankommt, wird die weitere Bewegung des beweglichen Körpers 22 in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) verhindert. Gleichzeitig wird dadurch, dass der Haltestift 30 eine Position erreicht, welche den zweiten Nutenabschnitten 88, die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, zugewandt ist, ein Zustand hergestellt, in dem es dem beweglichen Körper 22 möglich wird, sich in einer Drehrichtung zu bewegen. In diesem Fall ist der Verbindungsstift 90 immer noch in einem Zustand, in dem er an einem Ende der dritten Stiftnuten 84 positioniert ist. Mit anderen Worten ist ein Zustand hergestellt, in dem die Verhinderung der Bewegung des beweglichen Körpers 22 in der Drehrichtung durch die ersten Nutenabschnitte 86 freigegeben wird.

[0040] Man beachte, dass die Strecke, um welche sich der oben genannte bewegliche Körper 22 in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) bewegt, der Länge in der axialen Richtung der ersten Nutenabschnitte 86 entspricht.

[0041] Dementsprechend endet die Bewegung des beweglichen Körpers 22 in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) und es stellt sich ein ausgereiner Zustand ein, in welchem der Grundkörperabschnitt 74 in die Nähe der Stangenabdeckung 16 kommt und der andere Endabschnitt des Stangenabschnitts 76 von der Stangenabdeckung 16 nach außen vorsteht.

[0042] Durch weitere Bewegung des Kolbens 18 und der Kolbenstange 20 zu der Seite der Stangenabdeckung 16 (in der Richtung des Pfeils B) bewegt sich außerdem der Verbindungsstift zu der Seite der Stangenabdeckung 16. Gleichzeitig damit, dass der Verbindungsstift 90 eine Bewegung von dem einen Ende zu dem anderen Ende der dritten Stiftnuten 84 beginnt, beginnt außerdem der Haltestift 30 eine Bewegung in einer Richtung weg von den ersten Nutenabschnitten 86 entlang der zweiten Nutenabschnitte 88 der zweiten Stiftnuten 82, die sich entlang der Umfangsrichtung erstrecken. Bei einer Bewegung des Verbindungsstiftes 90 beginnt dementsprechend der bewegliche Körper 22 eine Rotation um die Kolbenstange 20.

[0043] Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, liegt verbunden mit der Bewegung des Kolbens 18 und der Kolbenstange 20 entlang der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) der Verbindungsstift 90 an dem anderen Ende der dritten Stiftnuten 84 an und der bewegliche Körper 22 dreht sich um etwa 90° entlang der Umfangsrichtung bis der Haltestift 30 an dem Ende der zweiten Nutenabschnitte 88 in den zweiten Stiftnuten 82 ankommt. Zu dem Zeitpunkt, an dem er das andere Ende erreicht, wird eine Endposition hergestellt, in welcher die Drehbewegung des beweglichen Körpers 22 gestoppt wird. Im Einzelnen entspricht die Größe der Bewegung (Drehwinkel) des beweglichen Körpers 22 in der Drehrichtung dem Abstand (Winkel) entlang der Umfangsrichtung der zweiten Nutenabschnitte 88 der zweiten Stiftnuten 82.

[0044] Da zu dieser Zeit der Haltestift 30 durch die zweiten Nutenabschnitte 88, die sich in einer Richtung senkrecht zu der axialen Richtung der Kolbenstange 20 erstrecken, eingesetzt ist, nimmt der bewegliche Körper 22 einen Zustand an, in dem seine Bewegung in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils B) verhindert ist. In dem oben genannten ausgefahrenen Zustand vollzieht der Stangenabschnitt 76 lediglich eine Drehung.

[0045] Indem in dieser Weise bei der Zylindervorrichtung 10 der Kolben 18 und die Kolbenstange 20 durch die Zufuhr eines Druckfluides in der axialen Richtung verschoben werden, wird der bewegliche Körper 22 entlang einer geraden Linie um eine festgelegte Strecke zu der Seite der Stangenabdeckung 16 (in der Richtung des Pfeils B) verschoben. Anschließend erfährt er eine Drehbewegung um einen festgelegten Winkel (etwa 90°) um die Kolbenstange 20. Im Einzelnen werden die lineare Bewegung und die Drehbewegung des beweglichen Körpers 22 unabhängig voneinander durchgeführt und erfolgen nicht gleichzeitig.

[0046] Anders ausgedrückt dienen die zweiten Stiftnuten 82, die in dem beweglichen Körper 22 ausgebildet sind, als ein Antriebskraftumwandlungsmechanismus, der zusammen mit der Übertragung der axialen Bewegung in der axialen Richtung in der Lage ist, die Bewegungsrichtung des Kolbens 18 und der Kolbenstange 20 in eine Drehung umzuwandeln und zu übertragen.

[0047] Bspw. in dem Fall, dass ein Klemm- oder Spannarm an dem Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 angebracht und verwendet wird, wird der Klemmarm, nachdem er um eine festgelegte Strecke in der axialen Richtung ausgefahren wurde ohne gedreht zu werden, zusammen mit dem beweglichen Körper 22 gedreht. Hierdurch kann der Klemmarm in einen Vorbereitungszustand gebracht werden, wobei er sich von einer einem Werkstück

zugewandten Position in einer Drehrichtung zurückzieht.

[0048] In dem Fall, dass eine Rückzugsoperation durchgeführt wird, durch welche der Kolben 18 zu der einen Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Zylinderrohres 12 bewegt wird, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, wird aus diesem Vorbereitungszustand das Druckfluid, welches dem ersten Anschluss 26 zugeführt wurde, nun stattdessen dem zweiten Anschluss 28 zugeführt. Hierdurch bewegen sich der Kolben 18 und die Kolbenstange 20 zu der einen Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Zylinderrohres 12. Verbunden mit dieser Bewegung bewegt sich der Verbindungsstift 90 von dem anderen Ende der dritten Stiftnuten 84 zu der einen Endseite (in der Richtung des Pfeils A), indem er zu der einen Endseite des Zylinderrohres 12 bewegt wird. Gleichzeitig bewegen sich die zweiten Nutenabschnitte 88 der zweiten Stiftnuten 82 entlang des Haltestiftes 30 und zu der Seite der ersten Nutenabschnitte 86 in der Umfangsrichtung. Hierdurch wird der bewegliche Körper 22 um einen festgelegten Winkel in einer entgegengesetzten Richtung gedreht.

[0049] Indem der Verbindungsstift 90 das eine Ende der dritten Stiftnuten 84 erreicht und der Haltestift 30 an dem Übergangsbereich zwischen den ersten Nutenabschnitten 86 und den zweiten Nutenabschnitten 88 in den zweiten Stiftnuten 82 ankommt, wird außerdem die Drehung des beweglichen Körpers 22 gestoppt. Hierdurch wird der Klemmarm so positioniert, dass er einem Werkstück, das auf einer Werkstückplatzierungseinheit (nicht dargestellt) platziert ist, zugewandt ist. In diesem Fall wird der bewegliche Körper 22 lediglich in einer Drehrichtung bewegt ohne dass er eine Bewegung in der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils A) vollzieht.

[0050] Durch weitere Bewegung des Kolbens 18 und der Kolbenstange 20 zu der einen Endseite des Zylinderrohres 12 (in der Richtung des Pfeils A) wird der bewegliche Körper 22 um die Länge der ersten Nutenabschnitte 86 entlang des Haltestiftes 30 in der axialen Richtung bewegt, wobei der Verbindungsstift 90 in einem gehaltenen Zustand an dem einen Ende der dritten Stiftnuten 84 verbleibt. An einem Zeitpunkt, zu dem der Haltestift 30 das andere Ende der zweiten Nutenabschnitte 88 erreicht hat, wird außerdem die Bewegung des beweglichen Körpers 22 entlang der axialen Richtung (in der Richtung des Pfeils A) gestoppt, der Kolben 18 wird zu der einen Endseite des Zylinderrohres 12 bewegt und der Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 nimmt einen zurückgezogenen Zustand ein, in dem er im Inneren der Stangenabdeckung 16 aufgenommen ist.

[0051] Bspw. in dem Fall, in welchem der Klemmarm an dem Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 angebracht ist, wird das Werkstück durch die Operation des Hereinziehens oder Zurückziehens zwischen dem Klemmarm und der nicht dargestellten Werkstückplatzierungseinheit festgeklemmt. Anderes ausgedrückt dient der zurückgezogene Zustand als ein Zustand zum Klemmen des Werkstücks, wenn die Zylindervorrichtung 10 zum Klemmen des Werkstücks verwendet wird.

[0052] In der oben beschriebenen Weise umfasst bei der ersten Ausführungsform die Zylindervorrichtung 10 mit dem Kolben 18, der durch die Zufuhr eines Druckfluides verschoben wird, den beweglichen Körper 22, in dessen Inneres das Wellenelement 78 der Kolbenstange 20 eingesetzt ist. An dem beweglichen Körper 22 sind die zweiten Stiftnuten 82, in welche der Haltestift 30 eingesetzt ist und welche zwischen einer Bewegung in der axialen Richtung des beweglichen Körpers 22 und einer Bewegung in einer Drehrichtung umschalten, und die dritten Stiftnuten 84, in welche der Verbindungsstift 90, der durch die Stiftöffnung 72 der Kolbenstange 20 eingesetzt ist, eingesetzt ist und der die Bewegung (Drehwinkel) in der Drehrichtung des beweglichen Körpers 22 einschränkt, ausgebildet.

[0053] Verbunden mit der Bewegung des Kolbens 18 in der axialen Richtung erfährt der bewegliche Körper 22 außerdem eine lineare Verschiebung lediglich in der axialen Richtung entlang der ersten Nutenabschnitte der zweiten Stiftnuten 82. Durch Bewegung von den Enden der ersten Nutenabschnitte 86 zu den zweiten Nutenabschnitten 88, die sich in der Umfangsrichtung erstrecken, kann der bewegliche Körper 22 dann lediglich in der Drehrichtung verschoben werden, wobei seine weitere lineare Verschiebung verhindert wird.

[0054] Bspw. in dem Fall, dass ein Klemmarm zum Greifen eines Werkstücks an dem Ende des beweglichen Körpers 22 angebracht ist, kann hierdurch die Zylindervorrichtung 10 nicht nur in einem Raum verwendet werden, in dem der die Zylindervorrichtung 10 umgebende Bereich eingeschränkt ist, sondern auch in Situationen, in welchen der Klemmarm nicht in der axialen Richtung bewegt werden kann, wenn er gedreht wird, weil der Klemmarm die Drehung nicht durchführt bevor er eine festgelegte Position in der axialen Richtung der Zylindervorrichtung 10 erreicht hat.

[0055] Da bei der Zylindervorrichtung 10 die lineare Verschiebung entlang der axialen Richtung und die Drehung des beweglichen Körpers 22 entlang der Rotationsrichtung separat und unabhängig voneinander durchgeführt werden, können außerdem die Größe der Bewegung in der axialen Richtung und die Größe der Bewegung (Drehwinkel) in der Drehrich-

tung jeweils nach Wunsch eingestellt werden. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Zylindervorrichtung, bei welcher die Drehung während der Bewegung in der axialen Richtung vollzogen wird, kann daher die Größe der Bewegung in der axialen Richtung soweit wie möglich minimiert werden. Dadurch ist es möglich, die Längsdimension in einem ausgefahrenen Zustand, in welchem der bewegliche Körper 22 maximal von dem Zylinderrohr 12 nach außen vorsteht, zu verringern.

[0056] Anders ausgedrückt kann die Längsdimension in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) der Zylindervorrichtung 10 kompakt gestaltet werden.

[0057] Als nächstes wird eine Zylindervorrichtung 100 gemäß einer zweiten Ausführungsform in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt. Diejenigen Aufbauelemente, die die gleichen sind wie bei der Zylindervorrichtung 10 gemäß der oben beschriebenen ersten Ausführungsform, werden mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Auf die obige detaillierte Beschreibung dieser Merkmale wird verwiesen.

[0058] Die Zylindervorrichtung 100 gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der Zylindervorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform dahingehend, dass die Zylindervorrichtung 100 eine Stangenabdeckung 102 aufweist, in welcher der Grundkörperabschnitt 74 des beweglichen Körpers 22 aufgenommen werden kann, und dass die Länge in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) des Zylinderrohrs 104 verkürzt ist.

[0059] Wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind bei der Zylindervorrichtung 100 erste und zweite Anschlussöffnungen 26, 28 jeweils in der Nähe beider Enden des Zylinderrohrs 104 ausgebildet. An dessen einem Endabschnitt ist die Stangenabdeckung 102 über einen Flansch 42 angebracht und über ein Paar von Befestigungsbolzen 40 fixiert.

[0060] Die Stangenabdeckung 102 besteht aus dem Flansch 42, der mit dem Zylinderrohr 104 verbunden ist, und einem zylindrischen Halteelement 106 für den beweglichen Körper, das von dem Zentrum des Flansches 42 nach außen vorsteht. Eine Aufnahmeöffnung 108, in welcher der bewegliche Körper 22 beweglich vorgesehen ist, ist in dem Zentrum des Flansches 42 und des Haltelelements 106 ausgebildet. Außerdem ist eine Abdeckungsöffnung 46, die mit der Aufnahmeöffnung 108 in Verbindung steht, in der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils B) des Haltelements 106 für den beweglichen Körper ausgebildet. Der Stangenabschnitt 76 des beweglichen Körpers 22 ist beweglich darin eingesetzt.

[0061] Im Einzelnen wird der Grundkörperabschnitt 74 des beweglichen Körpers 22 in der Aufnahmeöffnung 108 der Stangenabdeckung 102 aufgenommen, und ein Abschnitt des beweglichen Körpers 22 wird außerdem im Inneren des Zylinderrohrs 104 aufgenommen.

[0062] An einer Endfläche des Flansches 42 ist ein ringförmiger Vorsprung 110 ausgebildet, der zu der Seite des Zylinderrohrs 104 (in der Richtung des Pfeils A) vorsteht. Der Vorsprung 110 ist an der äußeren Umfangsseite der Aufnahmeöffnung 108 ausgebildet und in die Zylinderkammer 24 eingesetzt und eingepasst. Gemäß diesem Merkmal werden das Zylinderrohr 104 und die Stangenabdeckung 102 über den Flansch 42 in einem Zustand verbunden, in dem sie koaxial zueinander positioniert sind.

[0063] Außerdem ist ein Paar von Haltelöchern 112 (vgl. **Fig. 7**) so ausgebildet, dass sie den Flansch 42 und das Halteelement 106 für den beweglichen Körper übergreifen. Ein Haltestift 30 ist senkrecht zu der Achse der Stangenabdeckung 102 in die Haltelöcher 112 eingesetzt.

[0064] Außerdem ist ein O-Ring 114 zwischen dem Flansch 42 und dem Zylinderrohr 104 montiert, der dazu dient, eine Leckage von Druckfluid zwischen diesen beiden Elementen zu verhindern.

[0065] Außerdem ist neben dem Flansch 42 an der äußeren Umfangsfläche des Halteelements 106 für das bewegliche Element ein gestufter Abschnitt 116 ausgebildet. Der gestufte Abschnitt 116 ist so geformt, dass er sich diametral nach außen erweitert, und wird bspw. als eine Anlage- oder Passfläche verwendet, wenn die Zylindervorrichtung 100 in einem Loch oder einer Öffnung eines nicht dargestellten Installationsraumes eingesetzt und positioniert wird.

[0066] Da die Funktionsweise der Zylindervorrichtung 100 gemäß der zweiten Ausführungsform, die in der oben beschriebenen Weise aufgebaut ist, die gleiche ist wie die diejenige der Zylindervorrichtung 10 gemäß der oben beschriebenen ersten Ausführungsform wird auf die erneute detaillierte Beschreibung dieser Wirkungsweise verzichtet.

Patentansprüche

1. Zylindervorrichtung (10, 100) mit:
einem Grundkörper (12, 104) mit einer Zylinderkammer (24) in seinem Inneren, der ein Druckfluid zugeführt wird,
einem Kolben (18), der entlang einer axialen Richtung im Inneren des Grundkörpers (12, 104) beweglich angeordnet ist,
einer Kolbenstange (20), die mit dem Kolben (18) verbunden ist,
einem beweglichen Körper (22), der entlang des

Inneren des Grundkörpers (12, 104) beweglich angeordnet ist, wobei sein einer Abschnitt zur Umgebung des Grundkörpers (12, 104) exponiert ist, und

einem Antriebskraftumwandlungsmechanismus, der dazu ausgestaltet ist, eine Bewegungsrichtung des beweglichen Körpers (22) bei einer Bewegung des Kolbens (18) und der Kolbenstange (20) umzuschalten,

wobei der Antriebskraftumwandlungsmechanismus einen ersten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers (22) in der axialen Richtung und einen zweiten Umwandlungsabschnitt zur Bewegung des beweglichen Körpers (22) in einer Drehrichtung aufweist und wobei der erste Umwandlungsabschnitt und der zweite Umwandlungsabschnitt jeweils unabhängig voneinander arbeiten

dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Körper (22) in einer radialen Richtung in überlappender Weise mit der Kolbenstange (20) in Eingriff steht, dass die Kolbenstange (20) eine Stiftnut (70), die sich in der axialen Richtung erstreckt und durch welche ein erster Stift (30), der von dem Grundkörper (12, 104) gehalten wird, eingesetzt ist, und eine Stiftöffnung (72), durch welche ein zweiter Stift (90), der von dem beweglichen Körper (22) gehalten wird, eingesetzt wird, aufweist,

dass der erste Umwandlungsabschnitt aus einem ersten Nutenabschnitt (86), der sich in der axialen Richtung des beweglichen Körpers (22) erstreckt und durch welchen der erste Stift (30) eingesetzt ist, besteht, und

dass der zweite Umwandlungsabschnitt aus einem zweiten Nutenabschnitt (88) besteht, der mit dem ersten Nutenabschnitt (86) verbunden ist und der sich in einer Umfangsrichtung erstreckt, sowie aus einem dritten Nutenabschnitt (84), der sich schräg zu der axialen Richtung des beweglichen Körpers (22) erstreckt und durch welchen der zweite Stift (90) eingesetzt ist,

dass der zweite Nutenabschnitt (88) relativ zu dem ersten Nutenabschnitt (86) an der Seite des Kolbens (18) ausgebildet ist, und

dass der erste Stift (30) und der zweite Stift (90) im Wesentlichen senkrecht zueinander angeordnet sind.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

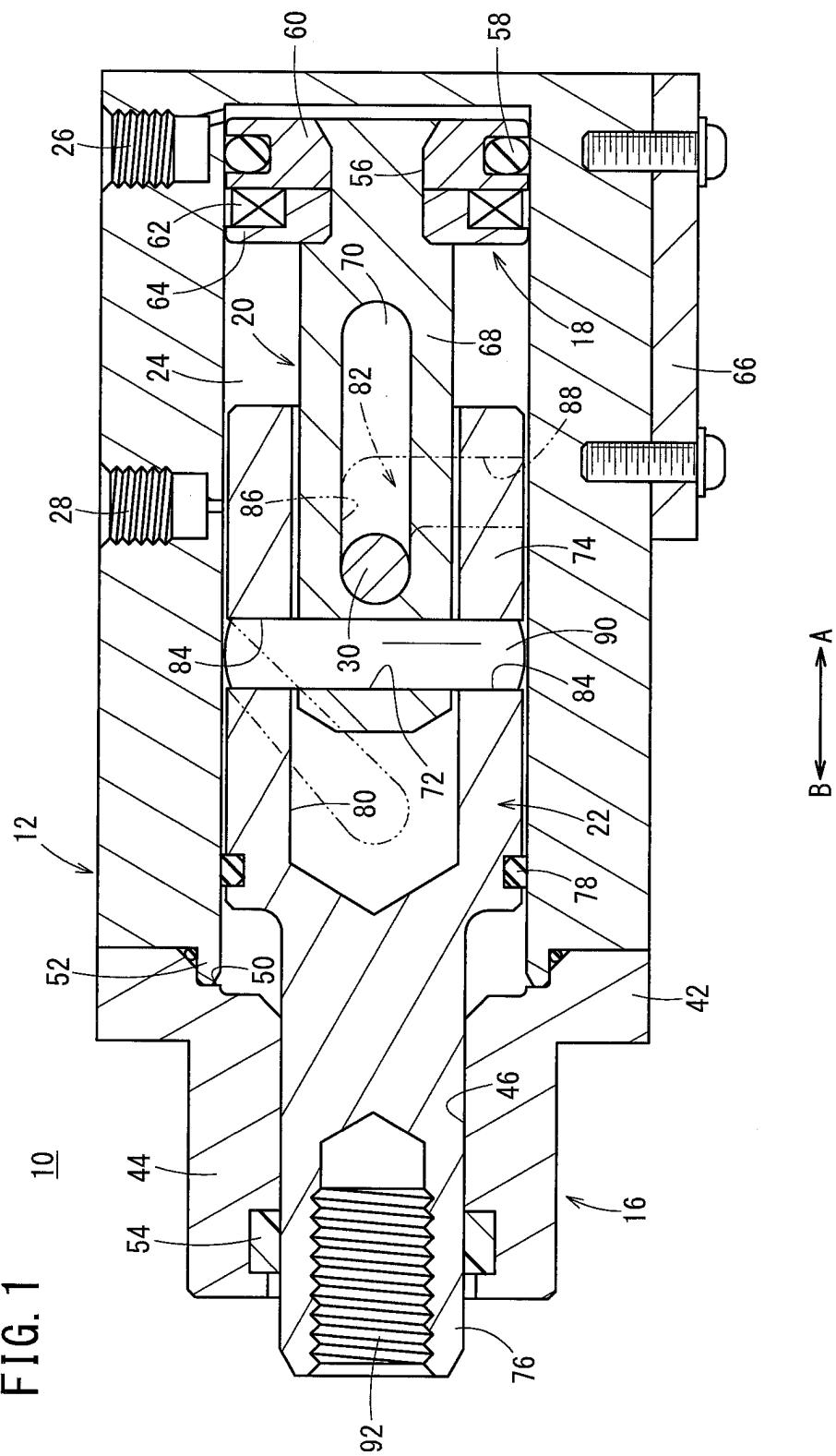


FIG. 2

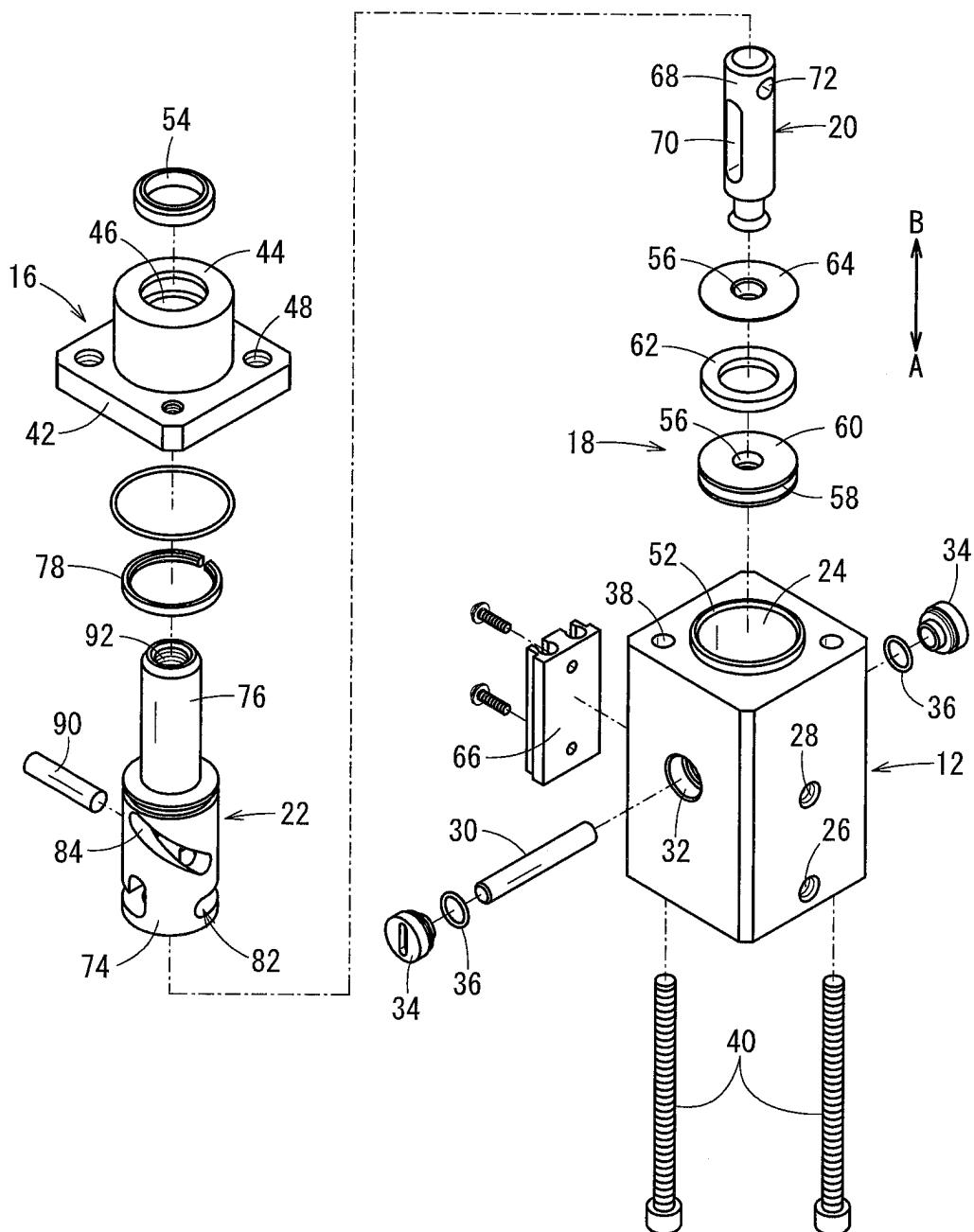
10

FIG. 3

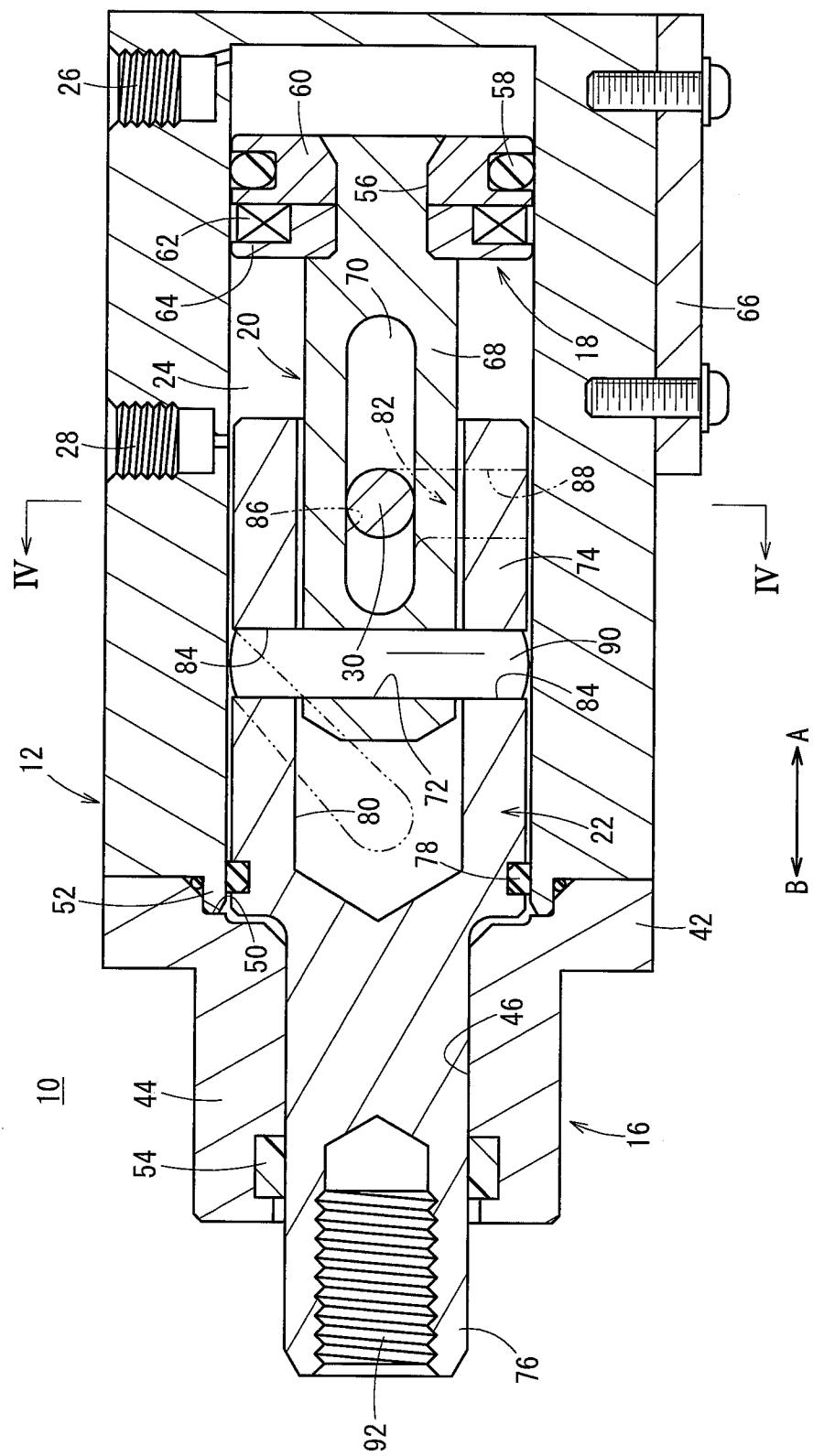


FIG. 4

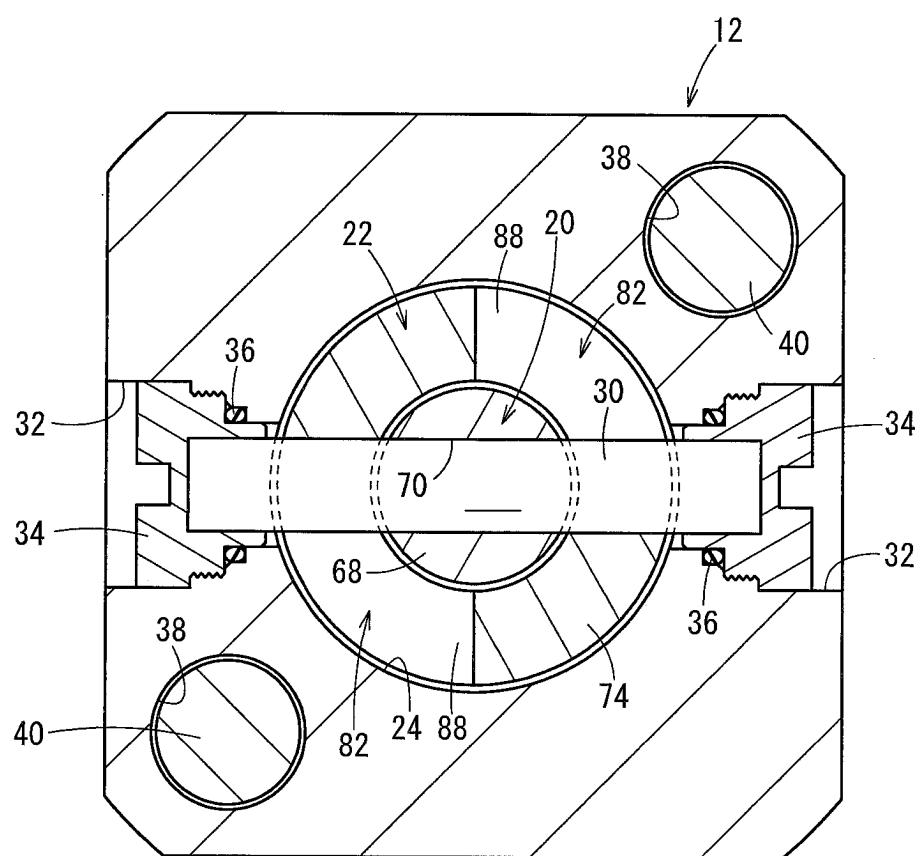


FIG. 5

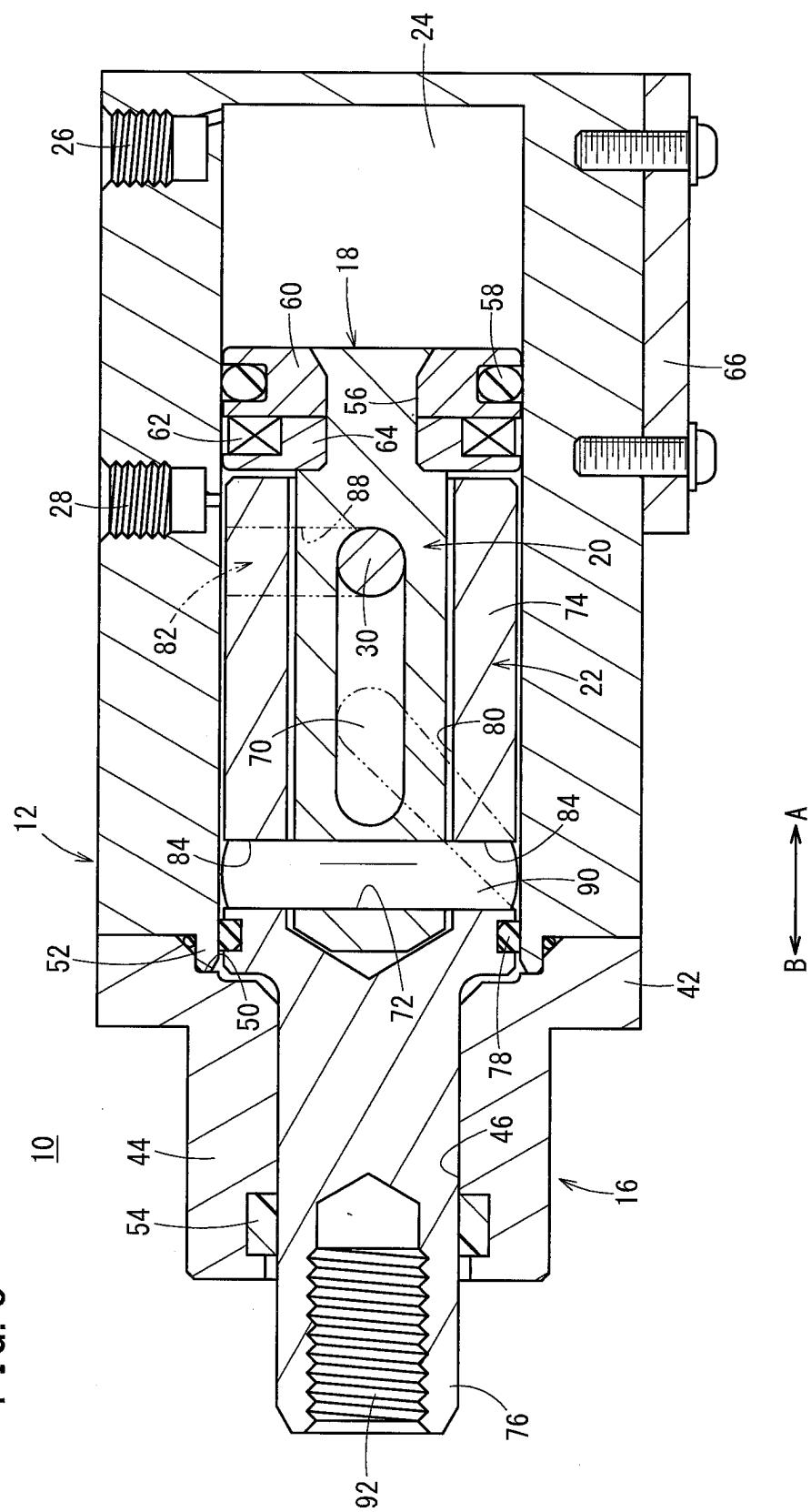


FIG. 6

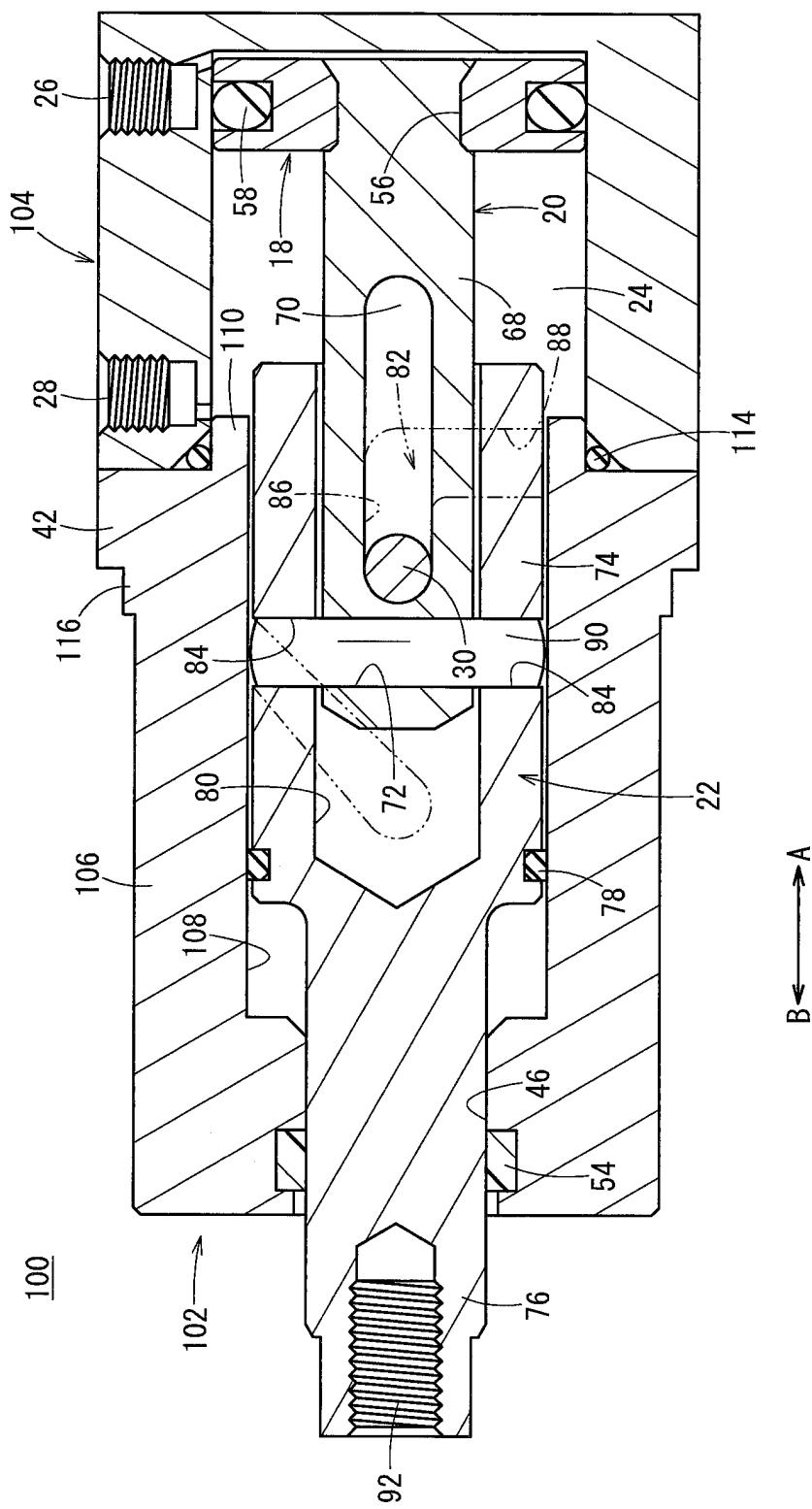


FIG. 7

