



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2012 004 855.6
(22) Anmelddatum: 13.03.2012
(43) Offenlegungstag: 13.06.2013
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24.01.2019

(51) Int Cl.: F16H 7/02 (2006.01)
F16H 19/02 (2006.01)
F16H 7/18 (2006.01)

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:
2011-268478 08.12.2011 JP

(73) Patentinhaber:
SMC Kabushiki Kaisha, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Keil & Schaafhausen Patent- und Rechtsanwälte
PartGmbH, 60323 Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:
**Fukano, Yoshihiro, c/o SMC KABUSHIKI KAISHA,
Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP; Makado,
Shoichi, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP;
Imamura, Masaki, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken,
JP**

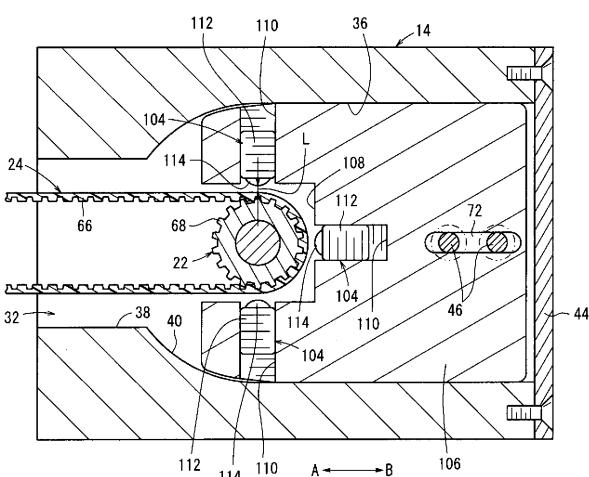
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 025 063	A1
DE	10 2007 013 446	A1
US	5 254 046	A
JP	2010- 173 746	A

(54) Bezeichnung: **Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen**

(57) Hauptanspruch: Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen (24), der in einer Antriebsvorrichtung (100) verwendet wird, wobei die Antriebsvorrichtung (100) eine Antriebsscheibe (22), durch welche eine Drehantriebskraft eines Antriebselementes (18) übertragen wird, aufweist, wobei der Schlupfverhinderungsmechanismus (102) folgende Elemente aufweist:
einen verschiebbaren Körper (106), der in Richtungen verschiebbar ist, in welchen er sich der Antriebsscheibe (22) annähert und von dieser entfernt,
ein Führungselement (108), das an dem verschiebbaren Körper (106) vorgesehen ist und einer äußeren Umfangsfläche des Antriebskrafttransmissionsriemens (24) zugewandt ist,
einen Einstellmechanismus, welcher einen Abstand des verschiebbaren Körpers (106) zu der Antriebsscheibe (22) einstellen kann, und
ein Positionierungselement, welches eine Relativposition zwischen dem verschiebbaren Körper (106) und dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) fixieren kann, wobei das Führungselement (108) in einem festgelegten Abstand von dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) angeordnet ist, und
wobei die Drehantriebskraft über den Antriebskrafttransmissionsriemen (24), welcher mit der Antriebsscheibe (22) in Eingriff steht, auf ein verschiebbares Element (20) übertragen wird, um das verschiebbare Element (20) zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass der verschiebbare

Körper (106) in einem Körper (14) der Antriebsvorrichtung (100) vorgesehen ist, und
dass das ...



Beschreibung**Hintergrund der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schlupfverhinderungsmechanismus (Zahnauflassungsverhinderungsmechanismus) für einen Antriebskrafttransmissionsriemen (Antriebskraftübertragungsriemen), der in einer Antriebsvorrichtung dazu verwendet wird, durch Übertragen einer Drehantriebskraft eines Antriebselementes auf ein verschiebbares Element durch einen mit einer Riemscheibe kämmenden Antriebskrafttransmissionsriemen eine Bewegung auf das verschiebbare Element zu übertragen, und der in der Lage ist, den kämmenden Zustand zwischen dem Antriebskrafttransmissionsriemen und der Riemscheibe aufrecht zu erhalten.

[0002] Bisher wird als Mittel zum Transportieren von Werkstücken oder dergleichen in großem Maße eine Antriebsvorrichtung eingesetzt, die in der Lage ist, derartige Werkstücke durch Übertragen einer Drehantriebskraft einer Drehantriebsquelle, bspw. eines Motors oder dergleichen, auf einen mit einer Riemscheibe kämmenden Transmissions- oder Übertragungsriemen und durch lineares Verschieben eines verschiebbaren Elementes, das mit dem Transmissionsriemen verbunden ist, zu transportieren.

[0003] Bei einer Antriebskraftübertragungseinrichtung zum Übertragen einer Antriebskraft mit einem solchen Transmissionsriemen, wie sie bspw. in der japanischen Patentoffenlegungsschrift JP 2010-173 746 A beschrieben ist, ist ein Schlupfverhinderungselement vorgesehen, das neben einer Riemscheibe angeordnet ist, mit welcher der Transmissionsriemen in Eingriff steht (kämmt). Durch Anlage des Transmissionsriemens an dem Schlupfverhinderungselement wirkt das Schlupfverhinderungselement derart, dass ein Lösen des kämmenden Zustands verhindert wird, wenn der Transmissionsriemen versucht, sich in Umfangsrichtung nach außen zu bewegen und potentiell von der Riemscheibe getrennt wird, wie es bspw. durch abrupte Lastschwankungen oder dergleichen von der Drehantriebsquelle bewirkt wird.

[0004] Die DE 10 2005 025 063 A1 beschreibt einen Zahnriementrieb für eine Kraftfahrzeuglenkung mit einer ersten und einer zweiten Zahnriemscheibe, die an ein Gelenkgetriebe gekoppelt ist. Das Drehmoment wird über einen Zahnriemen, der die Zahnriemscheiben umschlingt, übertragen. Eine Niederhalteinrichtung verhindert bei einem starken Abbremsen des Zahnriemenantriebs Zahnüberspringer und ist an der jeweiligen Rückseite der Zahnriemscheiben so angeordnet, dass ein Abstand zu der Rückseite des Zahnriemens kleiner ist als die Eingrifttiefe der Zähne des Zahnriemens in die Verzahnung der Zahnriemscheibe.

[0005] Aus der DE 10 2007 013 446 A1 ist ein elektrisches Stellglied mit einem Rahmen, einem Paar erster und zweiter Endblöcke, die mit den Endbereichen des Rahmens verbunden sind, einem Antriebsabschnitt, der mit dem ersten Endblock verbunden ist, und einem Zahnriemen, der eine Antriebskraft über eine Antriebsscheibe auf einen Gleiter überträgt, bekannt. Gegenüber der Antriebsscheibe ist eine Abtriebsscheibe angeordnet. Mittels eines Riemeneinstellmechanismus kann die Spannung des Zahnriemens eingestellt werden.

[0006] Die US 5 254 046 A betrifft einen einstellbaren Gurthalter zur Verwendung mit einem riemengetriebenen Mechanismus. Auf einem unteren Gehäuse ist eine Riemscheibe vorgesehen, auf der ein Riemen läuft. Ein Riemenhaltemittel ist neben dem Riemen angeordnet und kann zwischen einer ersten Position neben dem Riemen und einer zweiten Position, die von dem Riemen beabstandet ist, bewegt und eingestellt werden. Ein Haltebügel mit einem ersten flachen Schenkel ist über einen Bolzen, der sich durch einen Schlitz des ersten Schenkels erstreckt und über den der erste Schenkel an dem Gehäuse festgelegt werden kann, zwischen der ersten und der zweiten Position einstellbar. Ein zweiter hochstehender Schenkel ist mit dem Ende des ersten Schenkels verbunden und dient als Anschlagfläche für den Riemen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Bei dem in der JP 2010- 173 746 A beschriebenen Beispiel ist es jedoch bspw. in dem Fall, dass die Zähne des Transmissionsriemens und/oder der Riemscheibe verschleißt, so dass der Eingriffszustand zwischen den Elementen sich ändert und nur noch flach ist, kann das Abstandsintervall zwischen dem Schlupfverhinderungselement und dem Transmissionsriemen nicht eingestellt werden. Daraus kann es leicht passieren, dass sich der Transmissionsriemen und die Riemscheibe voneinander trennen. Zur Vermeidung eines solchen Problems könnte in Betracht gezogen werden, in Reaktion auf die Änderung des Kämmungszustandes ein weiteres Schlupfverhinderungselement mit einem anderen Durchmesser vorzubereiten und anzubringen. In diesem Fall ist jedoch der Vorgang des Austauschs des Schlupfverhinderungselementes mühsam und komplex und es müssen außerdem mehrere verschiedene Schlupfverhinderungselemente vorab bereitgestellt werden.

[0008] Es ist eine allgemeine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen vorzuschlagen, der in der Lage ist, einen kämmenden Zustand zwischen dem Antriebskrafttransmissionsriemen und einer Antriebsscheibe aufrecht zu erhalten, und der auch in Fällen, in denen sich der kämm-

mende Zustand ändert, einfach eingestellt werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist charakterisiert durch einen Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen, der in eine Antriebsvorrichtung eingesetzt wird, wobei die Antriebsvorrichtung eine Antriebsscheibe aufweist, durch welche eine Drehantriebskraft auf ein Antriebselement übertragen wird, wobei die Drehantriebskraft durch den Antriebskrafttransmissionsriemen, der mit der Antriebsscheibe in Eingriff steht (kämmt) auf ein verschiebbares Element übertragen wird, um dadurch das verschiebbare Element zu bewegen, wobei der Schlupfverhinderungsmechanismus folgende Elemente aufweist:

einen verschiebbaren Körper, der in einem Grundkörper der Antriebsvorrichtung angeordnet ist und der in Richtungen verschiebbar ist, in welchen er sich der Antriebsscheibe annähert bzw. von dieser entfernt,

ein Führungselement, das an dem verschiebbaren Körper angeordnet ist und einer äußeren Umfangsfläche des Antriebskrafttransmissionsriemens zugewandt ist,

einen Einstellmechanismus, der einen Abstand des verschiebbaren Körpers von der Antriebsscheibe einstellen kann, und

ein Positionierungselement, das in der Lage ist, eine Relativposition zwischen dem verschiebbaren Körper und dem Antriebskrafttransmissionsriemen einzustellen,

wobei das Führungselement in einem festgelegten Abstand von dem Antriebskrafttransmissionsriemen angeordnet ist.

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist in einer Antriebsvorrichtung, die eine Antriebsscheibe aufweist, durch welche eine Drehantriebskraft eines Antriebselementes übertragen wird, und bei dem die Drehantriebskraft über einen mit der Antriebsscheibe in Eingriff stehenden Antriebskrafttransmissionsriemen auf ein verschiebbares Element übertragen wird, um dadurch das verschiebbare Element zu bewegen, ein verschiebbarer Körper in einem Grundkörper der Antriebsvorrichtung angeordnet, der in Richtungen verschiebbar ist, in welchen er sich der Antriebsscheibe nähert bzw. von dieser entfernt. An dem verschiebbaren Körper ist ein Führungselement vorgesehen, das einer äußeren Umfangsseite des Antriebskrafttransmissionsriemens zugewandt ist. Mit Hilfe eines Einstellmechanismus kann außerdem der

verschiebbare Körper einen Abstand des verschiebbaren Körpers zu der Antriebsscheibe einstellen und außerdem das verschiebbare Element über ein Positionierungselement relativ zu dem Antriebskrafttransmissionsriemen positionieren.

[0012] Auch wenn sich aus irgendeinem Grunde der Antriebskrafttransmissionsriemen in einer Richtung bewegt, in welcher er sich von der Antriebsscheibe entfernt und potentiell von dieser getrennt wird, wird dementsprechend eine weitere Bewegung des Antriebskrafttransmissionsriemens durch Anlage des Antriebskrafttransmissionsriemens an dem Führungselement des verschiebbaren Körpers verhindert.

[0013] Als Folge hiervon wird eine Bewegung des Antriebskrafttransmissionsriemens von der Antriebsscheibe weg begrenzt, wodurch ein Trennen des Antriebskrafttransmissionsriemens von der Antriebsscheibe verhindert wird. Der Eingriffszustand zwischen dem Antriebskrafttransmissionsriemen und der Antriebsscheibe kann zuverlässig beibehalten werden.

[0014] Auch in dem Fall, dass sich der Eingriffszustand zwischen dem Antriebskrafttransmissionsriemen und der Antriebsscheibe ändert, bspw. durch Verschleiß oder dergleichen, kann durch Verschieben des verschiebbaren Körpers, so dass er sich der Antriebsscheibe annähert oder von dieser entfernt, und somit Einstellen des Abstandes zwischen dem Führungselement und dem Antriebskrafttransmissionsriemen auf einen festgelegten Trennungsabstand der Eingriffszustand des Antriebskrafttransmissionsriemens relativ zu der Antriebsscheibe zuverlässig und stabil beibehalten werden. Auf Änderungen des Eingriffszustands kann einfach reagiert werden, ohne dass es erforderlich wäre, unterschiedliche Blöcke mit unterschiedlichen Trennungsabständen vorzubereiten.

[0015] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung. 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 ein elektrisches Stellglied mit einem Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 ist ein vergrößerter Schnitt in der Nähe eines ersten Endblocks des elektrischen Stellgliedes gemäß **Fig. 1**,

Fig. 3 ist ein Schnitt entlang der Line III-III in **Fig. 2**,

Fig. 4A ist ein vergrößerter Schnitt, der in **Fig. 3** den Bereich in der Nähe eines kämmenden Abschnitts zwischen einer Antriebsscheibe und einem Zahnriemen zeigt,

Fig. 4B ist ein Schnitt, der einen Zustand zeigt, in welchem der Zahnriemen gemäß **Fig. 4A** in einer Richtung weg von der Antriebsscheibe verschoben ist,

Fig. 5 ist ein Schnitt durch ein elektrisches Stellglied mit einem Schlupfverhinderungsmechanismus gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und

Fig. 6 ist ein Schnitt entlang der Linie VI-VI in **Fig. 5**.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0016] In **Fig. 1** bezeichnet das Bezugszeichen **10** ein elektrisches Stellglied, an dem der Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist.

[0017] Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 4B** gezeigt ist, umfasst das elektrische Stellglied (Antriebsvorrichtung) **10** einen länglichen Rahmen **12**, der sich in einer axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) erstreckt, ein Paar erster und zweiter Endblöcke **14, 16**, die mit den beiden gegenüberliegenden Enden des Rahmens **12** verbunden sind, ein Antriebselement **18**, das mit dem ersten Endblock (Körper) **14** verbunden ist und durch ein elektrisches Signal angetrieben wird, einen Gleiter (verschiebbares Element) **20** zum Transportieren eines Werkstücks (nicht dargestellt), einen Zahnriemen (Antriebskrafttransmissionsriemen) **24** zur Übertragung einer Antriebskraft auf den Gleiter **20** durch eine mit dem Antriebselement **18** verbundene Antriebsscheibe **22**, und einen Schlupfverhinderungsmechanismus (Zahnauslassungsverhinderungsmechanismus) **26**, der verhindert, dass der Zahnriemen **24** seinen in Eingriff stehenden (kämmenden) Zustand verlässt.

[0018] Der Rahmen **12** ist so ausgebildet, dass er hohl ist und eine Bohrung **28** in seinem Inneren aufweist, die sich in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) erstreckt. Ein Schlitz (nicht dargestellt), der sich entlang der axialen Richtung öffnet, ist an einer oberen Fläche des Rahmens **12** ausgebildet. An dem Schlitz ist ein Dichtriemen **30** angebracht, der eine Abdichtung erreicht, indem der Schlitz von oben verschlossen wird.

[0019] Die ersten und zweiten Endblöcke **14, 16** sind an den gegenüberliegenden Enden des Rahmens **12** so angeordnet, dass sie die offenen Enden der Bohrung **28** verschließen und abdichten. Die ersten und zweiten Endblöcke **14, 16** sind über nicht dargestellte Bolzen mit dem Rahmen **12** verbunden.

[0020] Der erste Endblock **14** weist im Querschnitt bspw. eine rechteckige Form auf und ist mit einem Ende des Rahmens **12** verbunden. Im Inneren des ersten Endblocks **14** ist eine Riemenöffnung **32** ausgebildet, die mit der Bohrung **28** des Rahmens **12** verbunden ist. Außerdem ist eine Blocköffnung **36** vorgesehen, die mit der ersten Riemenöffnung **32** in Verbindung steht und in welcher ein Block (verschiebbarer Körper) **34** des später beschriebenen Schlupfverhinderungsmechanismus **26** verschiebbar vorgesehen ist.

[0021] Die erste Riemenöffnung **32** umfasst einen linearen Abschnitt **38**, der sich mit einer konstanten Breite zu der Seite des Rahmens **12** (in der Richtung des Pfeils A) in dem ersten Endblock **14** erstreckt, und einen Scheibenaufnahmearabschnitt **40**, der an dem Ende des linearen Abschnitts **38** ausgebildet ist und einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist. Der Riemaufnahmearabschnitt **40** ist in einem im Wesentlichen zentralen Teil des ersten Endblocks **14** vorgesehen und steht mit der Blocköffnung **36** in Verbindung, wobei sich sein Durchmesser radial nach außen gegenüber dem linearen Abschnitt **38** erweitert. Sein Durchmesser entspricht im Wesentlichen der Breite der Blocköffnung **36**. Außerdem wird die Antriebsscheibe **22** über ein Paar von Lagern **42a** in dem Riemaufnahmearabschnitt **40** drehbar axial gehalten. Der Zahnriemen **24** ist um die Antriebsscheibe **22** herumgeführt.

[0022] Die Blocköffnung **36** erstreckt sich mit einer im Wesentlichen konstanten Breite (in der Richtung des Pfeils B) weg von der ersten Riemenöffnung **32**. Ihr Ende tritt durch eine Öffnung an einer Endfläche des ersten Endblocks **14** hindurch. Im Einzelnen erstreckt sich die Blocköffnung **36** im Wesentlichen entlang der gleichen Achse wie die erste Riemenöffnung **32**. Außerdem wird die Blocköffnung **36** durch ein Abdeckelement **44**, das an der Endfläche des ersten Endblocks **14** angebracht ist, verschlossen und blockiert. Durch Entfernen des Abdeckelements **44** ist es möglich, den Block **34** aus der Blocköffnung **36** herauszunehmen und zu entfernen.

[0023] Außerdem ist ein Paar von Bolzenlöchern **48** an der unteren Fläche der Blocköffnung **36** ausgebildet. Die Bolzenlöcher **48** weisen voneinander jeweils einen festgelegten Abstand in der Längsrichtung (in der Richtung der Pfeile A und B) der Blocköffnung **36** auf. Außerdem sind Verriegelungsbolzen **46** in die Bolzenlöcher **48** eingeschraubt und dienen dazu, die

Verschiebung des Blocks **34** in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) zu regulieren.

[0024] Der zweite Endblock **16** ist mit der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils A) des Rahmens **12** verbunden. Eine zweite Riemenöffnung **49**, die einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, ist in der axialen Richtung im Inneren des zweiten Endblocks **16** ausgebildet. Außerdem ist der Zahnriemen **24** durch das Innere der zweiten Riemenöffnung **49** eingesetzt. Außerdem wird eine Abtriebsscheibe **50** durch ein Paar von Lagern **42b** drehbar axial in der zweiten Riemenöffnung **49** gehalten. Der Zahnriemen **24** ist um die Abtriebsscheibe **50** herumgeführt.

[0025] Das Antriebselement **18** umfasst eine Drehantriebsquelle **52** die bspw. durch einen Schrittmotor gebildet wird, und einen Verbinder **54**, der an einem unteren Teil der Drehantriebsquelle **52** angebracht und mit der Antriebsscheibe **22** verbunden ist, um eine Antriebskraft auf die Antriebsscheibe **22** zu übertragen.

[0026] Eine Antriebswelle **56** der Drehantriebsquelle **52** ist mit dem Verbindungselement **58** der Verbinders **54** verbunden. Ein Ende des Verbindungselements **58** ist mit der Antriebsscheibe **22** verbunden. Außerdem wird die Antriebswelle **56** durch ein elektrisches Signal gedreht, das der Drehantriebsquelle **52** zugeführt wird. Deren Drehantriebskraft wird durch das Verbindungselement **58** auf die Antriebsscheibe **22** übertragen, wodurch die Antriebsscheibe im Inneren des ersten Endblocks **14** gedreht wird.

[0027] Der Gleiter **20** umfasst einen Grundkörper **62** mit einer Tischfläche **60**, auf welcher ein nicht dargestelltes Werkstück angebracht ist, ein Paar von Endabdeckungen **64a**, **64b**, die an den gegenüberliegenden Enden des Grundkörpers **62** angebracht sind, und ein Joch **65**, das mit einem unteren Teil des Grundkörpers **62** verbunden ist. Außerdem ist der Dichtriemen **30** zwischen dem Grundkörper **62** und den Endabdeckungen **64a**, **64b** eingesetzt.

[0028] Das Joch **65** ist vorgesehen, um sich entlang der Bohrung **28** des Rahmens **12** zu verschieben. Die beiden Enden des Zahnriemens **24** sind jeweils mit einer Seitenfläche des Jochs **65** verbunden.

[0029] Der Zahnriemen **24** besteht aus einem elastischen Material, wie Gummi oder dergleichen, und ist zwischen der Antriebsscheibe **22**, die mit der Drehantriebsquelle **22** verbunden ist, und der Abtriebsscheibe **50**, die drehbar im Inneren des zweiten Endblocks **16** gehalten wird, gespannt. Außerdem ist eine Mehrzahl paralleler Zähne **66**, die festgelegte Abstände voneinander haben, an einer inneren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** ausgebildet. Der Zahnriemen **24** ist um die Antriebsscheibe **22** und die Abtriebsschei-

be **50** herumgeführt, wobei seine parallelen Zähne **66** jeweils mit Zähnen **68** der Antriebsscheibe **22** und der Abtriebsscheibe **50** kämmen.

[0030] Der Schlupfverhinderungsmechanismus **26** weist den Block **34** auf, der verschiebbar in den ersten Endblock **14** eingesetzt ist. Der Block **34** besteht aus einem Blockkörper, der im Wesentlichen die gleiche Dimension hat wie die Breite der Blocköffnung **36**. In einem Ende des Blocks **34** ist ein Hohlraum (Führungselement) **70** ausgebildet, der zu der äußeren Umfangsseite der Antriebsscheibe **22** gewandt ist und mit halbkreisförmigen Querschnitt zu dem anderen Ende (in der Richtung des Pfeils B) des Blocks **34** zurückgesetzt ist.

[0031] Der Radius des Hohlraumes **70** ist größer als der äußere Umfangsdurchmesser des Zahnriemens **24**, wenn der Zahnriemen **24** mit der Antriebsscheibe **22** in Eingriff steht, und weist in einer radial nach außen gerichteten Richtung einen festgelegten Abstand von dem Zahnriemen **24** auf. Im Einzelnen ist der Hohlraum **70** so vorgesehen, dass er von der äußeren Umfangsseite den kämmenden Bereich des Zahnriemens **24** mit der Antriebsscheibe **22** abdeckt. Außerdem ist ein Zustand vorgesehen, in dem der Hohlraum einen festgelegten Abstand L (vgl. Fig. 4A) zu der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** aufweist.

[0032] Im Einzelnen ist der Abstand (Spalt) L zwischen dem Hohlraum **70** und dem Zahnriemen **24** so gewählt, dass er gleich oder kleiner ist als eine Bewegungsstrecke in einem Fall, in welchem die Zahnköpfe der parallelen Zähne **66** an dem Zahnriemen **24** auf den Zahnköpfen der Zähne **68** an der Antriebsscheibe **22** reiten und der Zahnriemen **24** sich in einer Richtung (in der Richtung des Pfeils C), d.h. radial nach außen, weg von der Antriebsscheibe **22** bewegt, so dass die parallelen Zähne **66** und die Zähne **68** außer Eingriff gebracht werden.

[0033] Im Einzelnen wird der Abstand L eingestellt auf der Basis der Bewegungsstrecke zwischen der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** in einem normalen Zustand, in welchem er in Eingriff mit der Antriebsscheibe **22** steht, und der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** in einem Zustand, in welchem sich der Zahnriemen **24** in einer Richtung (in der Richtung des Pfeils C) weg von der Antriebsscheibe **22** bewegt und der Eingriffszustand freigegeben wird.

[0034] Außerdem tritt ein Langloch **72** mit einer Längserstreckung in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) vertikal durch den Block **34**, und ein Paar von Verriegelungsbolzen **46** ist durch das Langloch **72** eingesetzt. Außerdem sind Enden der Verriegelungsbolzen **46** in einem Zustand, in dem sie durch das Langloch **72** eingesetzt sind,

in entsprechenden Bolzenlöcher **48** des ersten Endblocks **14**, die unterhalb des Langlochs **72** ausgebildet sind, eingeschraubt.

[0035] Nachdem der Block **34** in der axialen Richtung bewegt und so eingestellt wurde, dass der oben genannte Abstand L zwischen dem Zahnriemen **24** und dem Hohlraum **70** auf einen festgelegten Abstand eingestellt wurde, werden die beiden Verriegelungsbolzen **46** eingeschraubt und festgezogen, wodurch der Block **34** fest zwischen dem ersten Endblock **14** und den Verriegelungsbolzen **46** gefasst und fixiert wird. Hierdurch wird seine Positionierung erreicht, wobei eine Verschiebung in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) des Blocks **34** begrenzt ist.

[0036] Das Stellglied **10** mit dem Schlupfverhindernsmechanismus **26** für einen Antriebskrafttransmissionsriemen gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist im Wesentlichen wie oben beschrieben aufgebaut. Als nächstes werden die Betriebsweise und Vorteile des Stellgliedes **10** und des Schlupfverhinderungsmechanismus **26** erläutert.

[0037] Zunächst wird ein elektrisches Signal (bspw. ein Pulssignal) von einer nicht dargestellten Stromquelle zu dem Antriebselement **18** ausgegeben. Auf der Basis des elektrischen Signals wird durch Drehen der Drehantriebsquelle **52** die Antriebsscheibe **22** über den Verbinder **54** gedreht.

[0038] Beim Antreiben der Antriebsscheibe **22** wird außerdem die Abtriebsscheibe **50** an dem anderen Ende des Rahmens **12**, die mit der Antriebsscheibe **22** über den Zahnriemen **24** verbunden ist, integral mit der Antriebsscheibe **22** gedreht. Hierdurch wird das Joch **65**, das mit dem Zahnriemen **24** verbunden ist, im Inneren der Bohrung **28** in dem Rahmen **12** in der axialen Richtung verschoben. Mit dem Joch **65** wird auch der Gleiter **20** in der axialen Richtung entlang des Rahmens **12** verschoben. Beim Verschieben des Gleiters **20** wird hierbei der Dichtriemen **30**, welcher den Schlitz des Rahmens **12** abdichtet, durch eine der Führungsflächen geöffnet, und der geöffnete Dichtriemen **30** wird durch die andere Führungsfläche geführt und wieder dem Rahmen **12** angenähert, um dadurch den Schlitz zu schließen.

[0039] Durch Umkehren der Polarität des elektrischen Signals, das von der Stromquelle zugeführt wird, wird andererseits die Drehantriebsquelle **52** in der entgegengesetzten Richtung gedreht. Hierdurch wird der Gleiter **20**, der über das Joch **65** mit dem Zahnriemen **24** verbunden ist, entlang des Rahmens **12** in der entgegengesetzten Richtung verschoben.

[0040] Als nächstes wird ein Fall erläutert, bei welchem der Zahnriemen **24**, der normalerweise mit der

Antriebsscheibe **22** in Eingriff steht, sich in einer Richtung weg von der Antriebsscheibe **22** und aus dem Eingriffszustand mit dieser in dem ersten Endblock **14** bewegt, bspw. aufgrund abrupter Lastveränderungen oder dergleichen an der Antriebsscheibe **22**.

[0041] Bspw. in dem Fall, dass eine abrupte Lastveränderung der Antriebskraft auftritt, die von dem Antriebselement **18** auf die Antriebsscheibe **22** aufgebracht wird, wobei gleichzeitig eine plötzliche Steigerung der Drehzahl der Antriebsscheibe **22** erfolgt, kann der Zahnriemen **24** nicht mehr folgen. Wie in **Fig. 4B** dargestellt ist, tritt dann ein Schlupf in dem Eingriffszustand des Zahnriemens **24** und der Antriebsscheibe **22** auf. Gleichzeitig wird der Zahnriemen **24** in einer Richtung (radial nach außen) bewegt, in welcher er sich von der Antriebsscheibe **22** entfernt.

[0042] In diesem Fall ist der Hohlraum **70** in dem Block **34** des Schlupfverhinderungsmechanismus an der äußeren Umfangsseite der Antriebsscheibe **22** und des Zahnriemens **24** angeordnet. Durch Anlage der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** an der inneren Umfangsfläche des Hohlraums **70** kann somit, wie in **Fig. 4B** gezeigt ist, eine übermäßige Bewegung des Zahnriemens **24** in der radial nach außen gerichteten Richtung (in der Richtung des Pfeils C) verhindert werden. Da der Verschiebungsweg des Zahnriemens **24** über den Freiraum L zwischen dem Zahnriemen **24** und dem Hohlraum **70** auf einen Abstand, der den Eingriff zwischen den parallelen Zähnen **66** des Zahnriemens **24** und den Zähnen **68** der Antriebsscheibe **22** gewährleisten kann, vorab eingestellt wurde, kann zu dieser Zeit durch Anlage des Zahnriemens **24** an dem Hohlraum **70** der Eingriffszustand zwischen dem Zahnriemen **24** und der Antriebsscheibe **22** zuverlässig gewährleistet werden.

[0043] Anders ausgedrückt überlappen die Zahnköpfe der parallelen Zähne **22** und die Zahnköpfe der Zähne **68** der Antriebsscheibe **22** einander in der Umfangsrichtung, so dass der kämmende Eingriff zwischen diesen Elementen nicht vollständig getrennt wird, obwohl sich der Zahnriemen **24** in einer Richtung (in der Richtung des Pfeils C) weg von der Antriebsscheibe **22** bewegt. Dadurch kann der Eingriffszustand zwischen den parallelen Zähnen **66** und den Zähnen **68** zuverlässig beibehalten werden.

[0044] In dem Fall, dass der Eingriff zwischen dem Zahnriemen **24** und der Antriebsscheibe **22** durch abrasiven Verschleiß der parallelen Zähne **66** des Zahnriemens **24** oder der Zähne **68** der Antriebsscheibe **22**, weil die Zahnpkopfdurchmesser der parallelen Zähne **66** und/oder Zähne **68** im Vergleich zu einem Fall, bei dem ein solcher Verschleiß der parallelen Zähne **66** und/oder der Zähne **68** nicht auftritt, klein werden, wird allerdings auch die Bewegungsstrecke S des Zahnriemens **24** zu einem Punkt, an welchem

der Eingriff zwischen den parallelen Zähnen **66** und den Zähnen **68** sich löst (d.h. die parallelen Zähne **66** trennen sich von den Zähnen **68**) ebenfalls kleiner.

[0045] Daher wird der Block **34** entsprechend der oben beschriebenen Bewegungsstrecke S zu der Seite der Antriebsscheibe **22** (in der Richtung des Pfeils A) verschoben, so dass durch Verkleinerung des Freiraums L zwischen dem Hohlraum **70** des Blocks **34** und dem Zahnriemen **24** der Eingriffszustand zwischen dem Zahnriemen **24** und der Antriebsscheibe **22** zuverlässig aufrecht erhalten werden kann.

[0046] Da der Block **34** so angeordnet ist, dass der in Richtungen verschiebbar ist, in welchen er sich der Antriebsscheibe **22** und dem Zahnriemen **24** annähern bzw. von diesen entfernen kann, auch wenn sich der Eingriffszustand zwischen der Antriebsscheibe **22** und dem Zahnriemen **24** ändert, kann somit ohne dass es notwendig wäre, unterschiedliche Blöcke vorzubereiten, der Block **34** bewegt und der Freiraum L eingestellt werden, um dadurch einfach auf Änderungen in dem Eingriffszustand reagieren zu können.

[0047] Zur Einstellung der Position des Blocks **34** wird das Paar von Verriegelungsbolzen **46** gedreht und gelöst. Nachdem der Freiraum L durch Verschieben des Blocks **34** in der axialen Richtung (in der Richtung der Pfeile A und B) eingestellt wurde, werden die Verriegelungsbolzen **46** wieder festgezogen. Somit kann die Position des Blocks **34** einfach und zuverlässig eingestellt werden. Anders ausgedrückt dienen die Verriegelungsbolzen **46** als ein Positionierungselement, das in der Lage ist, den Block **34** zu positionieren, um den Abstand des Blocks **34** zu der Antriebsscheibe **22** und dem Zahnriemen **24** einzustellen.

[0048] Außerdem werden die Verriegelungsbolzen **46** durch den Block **34** eingesetzt. Durch Verschieben des Blocks **34** entlang des Langlochs **72** das sich in der Verschiebungsrichtung (in der Richtung der Pfeile A und B) des Blocks **34** erstreckt, kann der Block **34** einfach der Antriebsscheibe **22** und dem Zahnriemen **24** angenähert bzw. von diesen entfernt werden. Anders ausgedrückt dienen das Langloch **72** des Blocks **4** und die Verriegelungsbolzen **46** als ein Einstellmittel, mit welchem der Abstand (Freiraum L) des Blocks **34** von der Antriebsscheibe **22** und dem Zahnriemen **24** eingestellt werden kann.

[0049] Als nächstes wird ein elektrisches Stellglied mit einem Schlupfverhinderungsmechanismus **102** für einen Antriebskraftransmissionsriemen gemäß einer zweiten Ausführungsform mit Bezug auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** erläutert. Diejenigen Aufbauelemente, die die gleichen sind wie bei dem elektrischen Stellglied **10** mit dem Schlupfverhinderungsmechanismus **26** gemäß der oben beschriebenen ersten

Ausführungsform, werden mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Insoweit wird auf die obige Beschreibung verwiesen.

[0050] Der Schlupfverhinderungsmechanismus **102** für den Antriebskraftransmissionsriemen **24** gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von Schlupfverhinderungsmechanismus **26** gemäß der ersten Ausführungsform dahingehend, dass mehrere (bspw. drei) Druckbolzen (Führungselemente) **104**, welche die äußere Umfangsseite der Antriebsscheibe **22** und des Zahnriemens **24** umgeben, in einem Block **106** vorgesehen sind.

[0051] Wie in den **Fig. 5** und **Fig. 6** dargestellt ist, wird der Schlupfverhinderungsmechanismus **102** durch einen Hohlraum **108** gebildet, der in einem Ende des Blocks **106** ausgebildet und der äußeren Umfangsseite der Antriebsscheibe **22** zugewandt ist. Der Hohlraum **108** weist einen rechteckigen Querschnitt auf und ist zu der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils B) des Blocks **106** ausgespart. Der Hohlraum **108** ist so angeordnet, dass er die äußere Umfangsseite des Zahnriemens **24**, die mit der Antriebsscheibe **22** in Eingriff steht, abdeckt, wobei jeweilige Druckkolben **104** an inneren Seitenflächen des Hohlraums **108** angeordnet sind.

[0052] Jeder der Druckbolzen **104** umfasst einen Halter **112**, der in ein Halterloch **110** des Blocks **106** eingeschraubt ist, und eine Kugel **114**, die drehbar an dem Ende des Halters **112** vorgesehen ist. Die jeweiligen Halters **112** sind durch Einschrauben so in den Halterlöchern **110** angeordnet, dass sie sich in diesen vorwärts und rückwärts bewegen können. Dadurch kann der Freiraum L zwischen dem Zahnriemen **24** und den Kugeln **114** an den Enden der Halters **112** eingestellt werden.

[0053] Außerdem sind die Druckbolzen **104** in dem Hohlraum **108** senkrecht zueinander in den drei Richtungen angeordnet. Anders ausgedrückt ist einer der Druckbolzen **104** im Wesentlichen parallel zu der Erstreckungsrichtung des Zahnriemens **24** angeordnet, während die anderen beiden Druckbolzen **104** im Wesentlichen senkrecht zu der Erstreckungsrichtung des Zahnriemens **24** vorgesehen sind. Außerdem sind die Druckbolzen **104** so angeordnet, dass sie dem Zahnriemen **24** gegenüberliegen und diesen zwischen sich aufnehmen. Im Einzelnen sind die Druckbolzen **104** so angeordnet, dass die Bewegung des Zahnriemens **24** in einem Eingriffsbereich mit der Antriebsscheibe **22** in drei unterschiedlichen Richtungen durch den Schlupfverhinderungsmechanismus **102** begrenzt werden kann.

[0054] Die Kugeln **114** sind bspw. aus einem Kunststoff- oder einem Metallmaterial hergestellt und so angeordnet, dass sie der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** zugewandt sind. Sie weisen ei-

nen festgelegten Abstand von der äußeren Umfangsfläche des Zahnriemens **24** auf. Die Freiräume L zwischen den mehreren Kugeln **114** und dem Zahnriemen **24** sind jeweils im Wesentlichen gleich.

[0055] Außerdem kann der Freiraum L durch Verschieben des Blocks **106** eingestellt werden oder durch individuelles Einstellen jedes der Druckbolzen **104** durch Vorwärts-/Rückwärtsbewegung der Druckbolzen **104** innerhalb der Halterlöcher **110**. Einstellungen können auch vorgenommen werden, indem der oben genannte Block **106** und die Druckbolzen **104** bewegt werden.

[0056] In dem Fall, dass sich der Zahnriemen **24** in einer Richtung (radial nach außen) weg von der Antriebsscheibe **22** bewegt, bspw. aufgrund von abrupten Lastschwankungen an der Antriebsscheibe **22** oder dergleichen, so dass der Zahnriemen **24** und die Antriebsscheibe **22** potentiell voneinander getrennt werden, kommt außerdem die äußere Umfangsfläche des Zahnriemens **24**, die sich in einer Richtung (in der Richtung des Pfeils C) weg von der Antriebsscheibe **22** bewegt hat, in Anlage an den Druckbolzen **104** des Schlupfverhinderungsmechanismus **102**. Dadurch wird seine weitere Bewegung in einer radial nach außen gerichteten Richtung verhindert. Als Folge hiervon kann der Eingriff zwischen dem Zahnriemen **24** und der Antriebsscheibe **22** zuverlässig und stabil aufrecht erhalten werden.

[0057] Hierbei wird der Verschiebungsweg des Zahnriemens **24** durch den Freiraum L zwischen dem Zahnriemen **24** und den Kugeln **114** vorab auf einen Abstand eingestellt, der den Eingriffszustand der parallelen Zähne **66** des Zahnriemens **24** und der Zähne **68** der Antriebsscheibe **22** aufrecht erhalten kann. Somit kann durch Anlage des Zahnriemens **24** an den Kugeln **114** der Eingriffszustand des Zahnriemens **24** mit der Antriebsscheibe **22** zuverlässig gewährleistet werden.

[0058] Außerdem tritt durch Anlage des Zahnriemens **24** an den drehbar gelagerten Kugeln **114** der Druckbolzen **104** beim Anliegen kein Gleitwiderstand auf. Als Folge hiervon kann auch in dem Fall, dass die radial nach außen gerichtete Bewegung des Zahnriemens **24** durch Anlage an den Druckbolzen **104** begrenzt wird, der Zahnriemen **24** weiterhin gleichmäßig gedreht werden.

Patentansprüche

1. Schlupfverhinderungsmechanismus für einen Antriebskrafttransmissionsriemen (24), der in einer Antriebsvorrichtung (100) verwendet wird, wobei die Antriebsvorrichtung (100) eine Antriebsscheibe (22), durch welche eine Drehantriebskraft eines Antriebselementes (18) übertragen wird, aufweist, wobei der

Schlupfverhinderungsmechanismus (102) folgende Elemente aufweist:
 einen verschiebbaren Körper (106), der in Richtungen verschiebbar ist, in welchen er sich der Antriebs scheibe (22) annähert und von dieser entfernt, ein Führungselement (108), das an dem verschiebbaren Körper (106) vorgesehen ist und einer äußeren Umfangsfläche des Antriebskrafttransmissions riemens (24) zugewandt ist,
 einen Einstellmechanismus, welcher einen Abstand des verschiebbaren Körpers (106) zu der Antriebsscheibe (22) einstellen kann, und
 ein Positionierungselement, welches eine Relativposition zwischen dem verschiebbaren Körper (106) und dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) fixieren kann,
 wobei das Führungselement (108) in einem festgelegten Abstand von dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) angeordnet ist, und
 wobei die Drehantriebskraft über den Antriebskraft transmissionsriemen (24), welcher mit der Antriebsscheibe (22) in Eingriff steht, auf ein verschiebbares Element (20) übertragen wird, um das verschiebbare Element (20) zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der verschiebbare Körper (106) in einem Körper (14) der Antriebsvorrichtung (100) vorgesehen ist, und
 dass das Führungselement (108) einen Druckbolzen (104) mit einer Kugel (114) aufweist, die der äußeren Umfangsfläche des Antriebskrafttransmissionsriemens (24) zugewandt ist und die durch Anlage an dessen äußerer Umfangsfläche gedreht wird, wobei der Druckbolzen (104) einen bewegbaren Halter (112) umfasst, der in ein Halterloch (110) des verschiebbaren Körpers (106) eingeschraubt ist.

2. Schlupfverhinderungsmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem verschiebbaren Körper (106) entlang einer Verschiebungsrichtung des verschiebbaren Körpers (106) ein Loch (72) ausgebildet ist, dass der Einstellmechanismus einen Bolzen (46) aufweist, der an dem Körper (14) befestigt und durch die Öffnung (72) eingesetzt ist, und dass der verschiebbare Körper (106) über die Öffnung (72), durch welche der Bolzen (46) eingesetzt ist, verschiebbar ist.

3. Schlupfverhinderungsmechanismus nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Positionierungselement einen Bolzen (46) aufweist, der durch eine Öffnung 72 des verschiebbaren Körpers (106) eingesetzt und an dem Körper (14) befestigt ist, und dass der verschiebbare Körper (106) durch Festziehen des Bolzens (46) zwischen dem Bolzen (46) und dem Körper (14) gehalten wird.

4. Schlupfverhinderungsmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Freiraum zwischen dem Führungselement (108) und dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) kleiner

gewählt ist als eine Bewegungsstrecke von einer Eingriffsposition, an welcher der Antriebskrafttransmissionsriemen (24) mit der Antriebsscheibe (22) in Eingriff steht, zu einer Position, zu welcher sich der Antriebskrafttransmissionsriemen (24) bewegt, wenn Zahnköpfe von Zähnen (66) an dem Antriebskrafttransmissionsriemen (24) und Zahnköpfe von Zähnen (68) an der Antriebsscheibe (22) aufeinander laufen.

5. Schlupfverhinderungsmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsvorrichtung ein Stellglied (100) aufweist, in welchem der Antriebskrafttransmissionsriemen (24) zwischen der Antriebsscheibe (22) und einer Abtriebsscheibe (50) gespannt ist, die in einem Abstand von der Antriebsscheibe (22) vorgesehen ist, und dass der Antriebskrafttransmissionsriemen (24) mit dem Verschiebungselement (20) verbunden ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

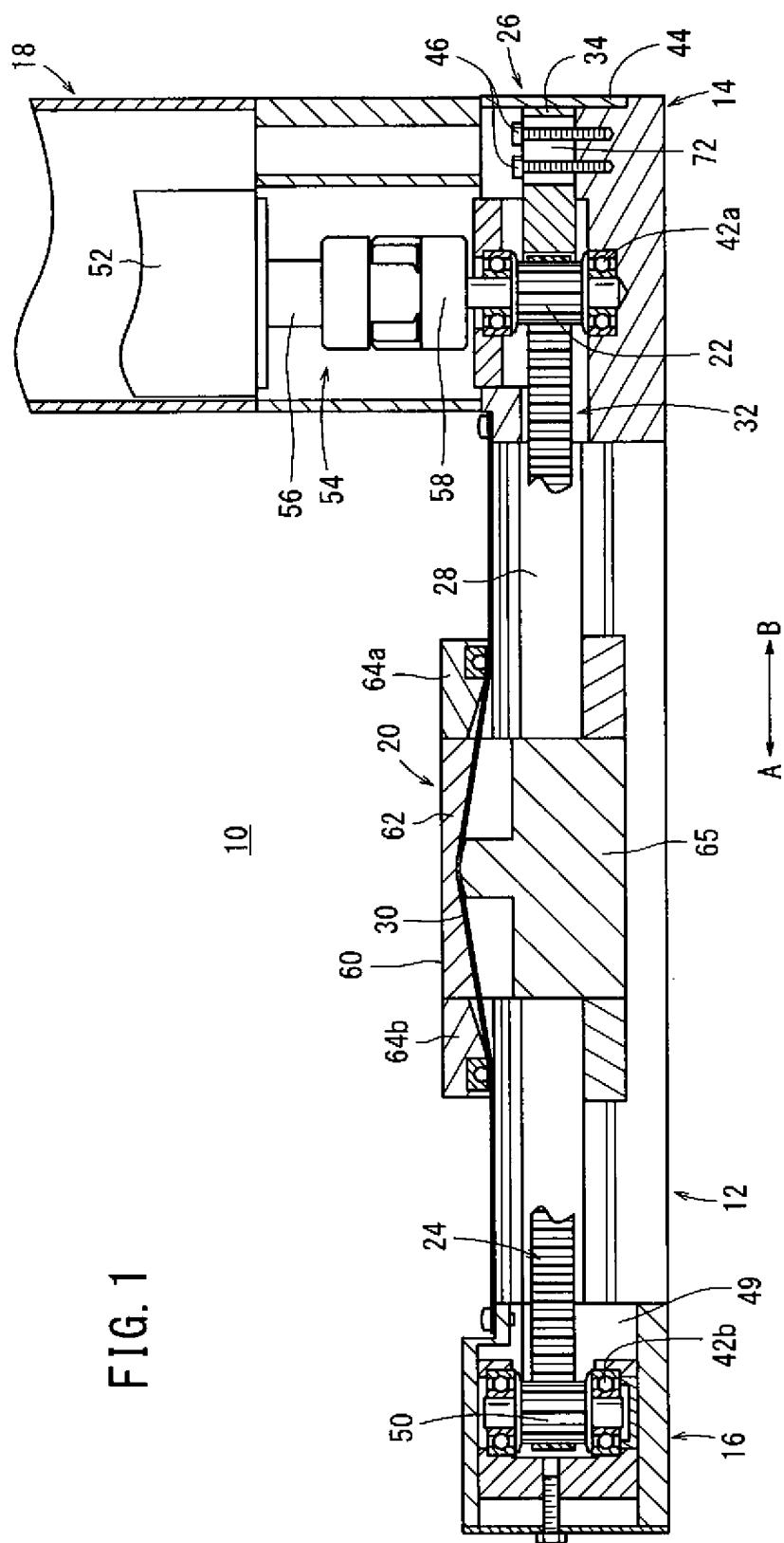


FIG. 2

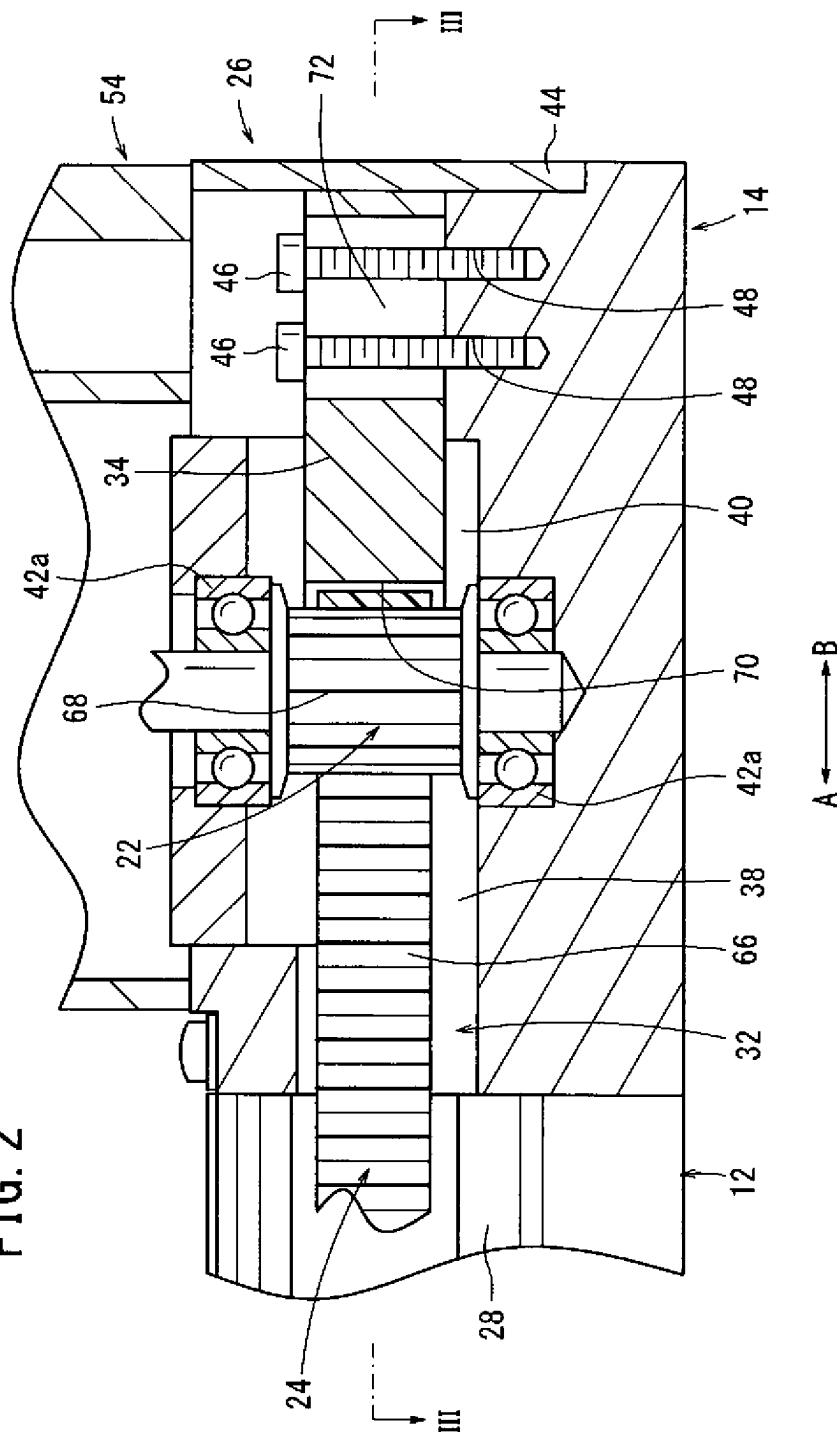


FIG. 3

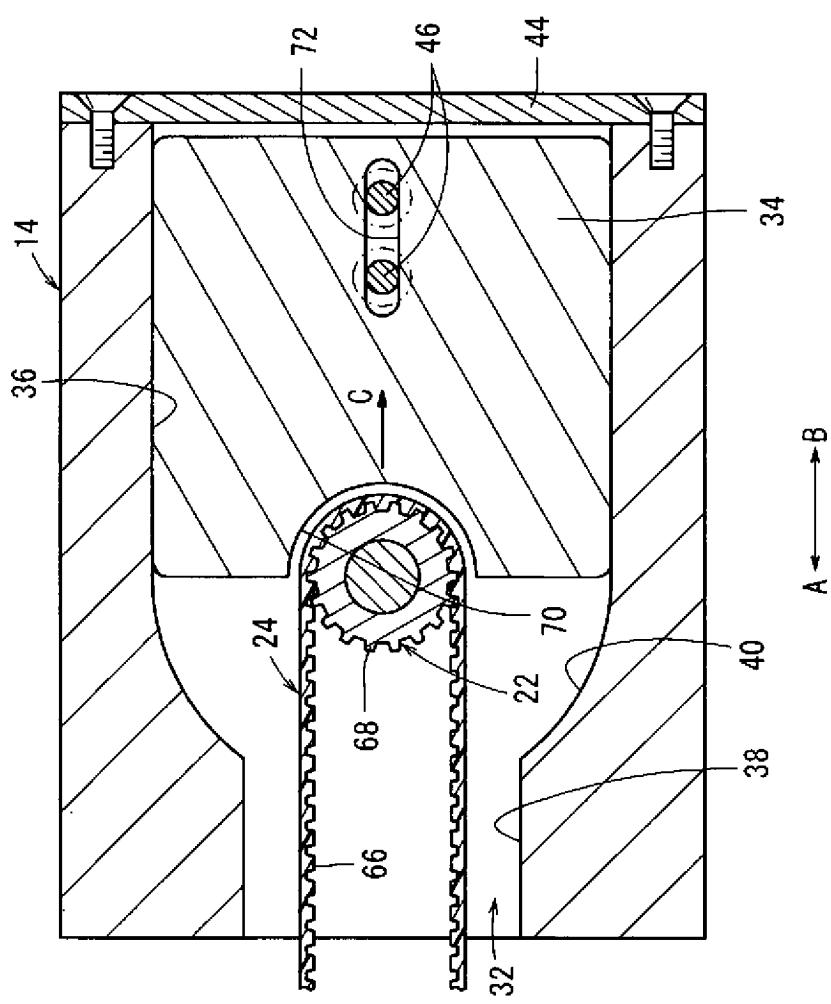


FIG. 4A

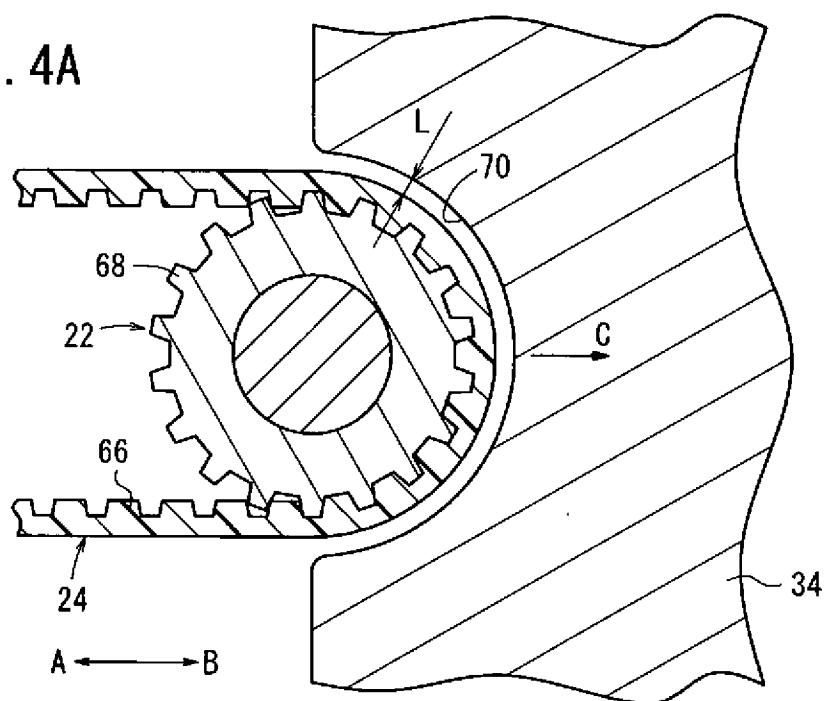
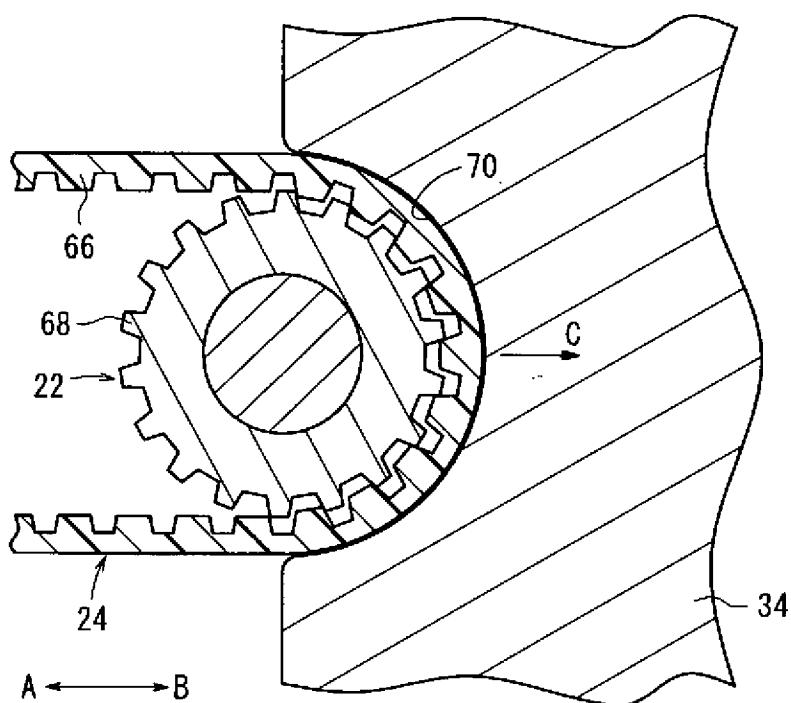


FIG. 4B



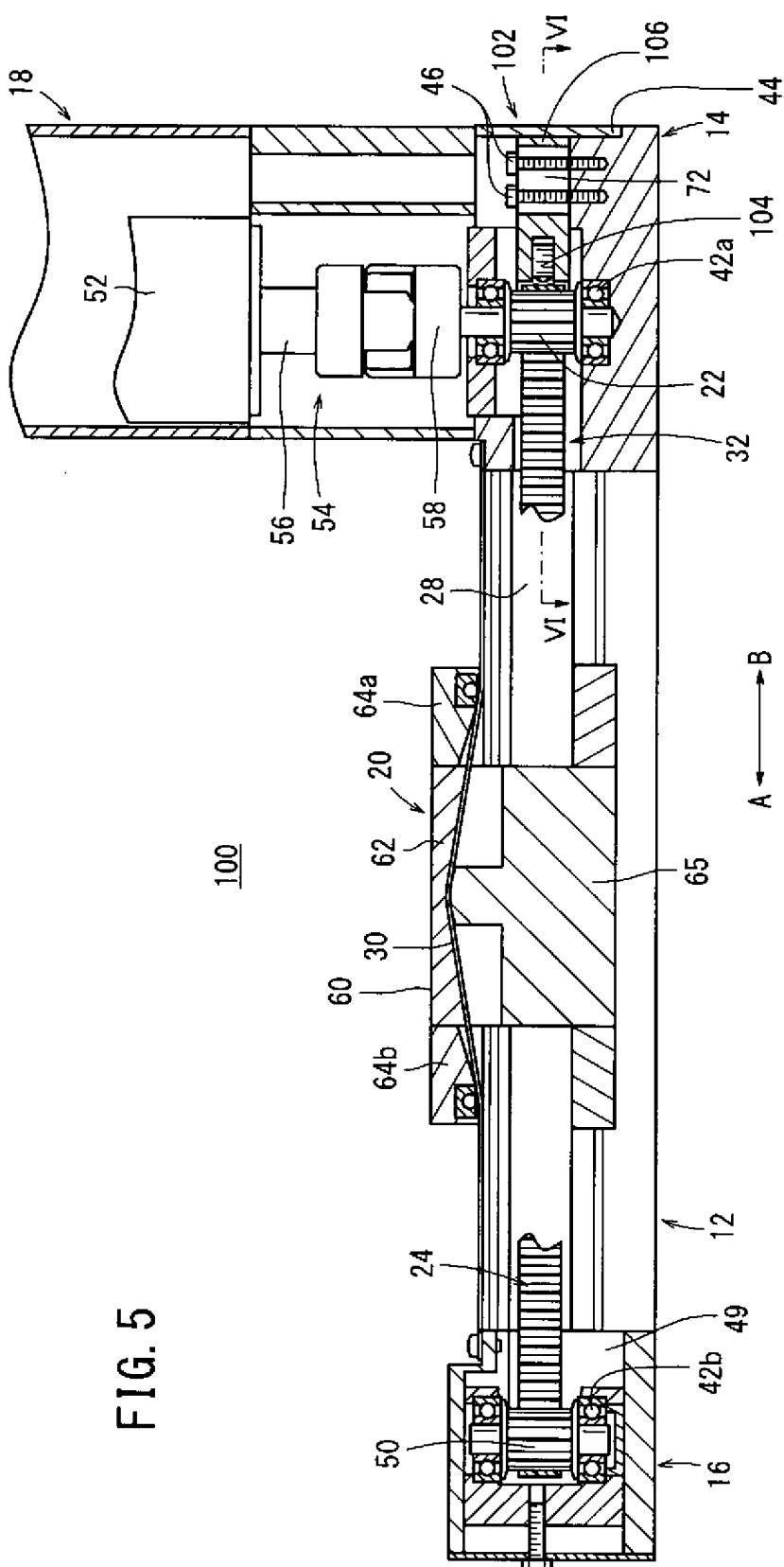


FIG. 6

