

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 513 421 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.08.2006 Patentblatt 2006/32**

(21) Anmeldenummer: **03732427.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2003**

(51) Int Cl.:  
**A24D 3/02 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/005287**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/000046 (31.12.2003 Gazette 2004/01)**

(54) **WALZENPAAR ZUM SPANNEN VON STRÄNGEN AUS FILTERMATERIAL**

ROLL PAIR FOR STRETCHING STRIPS OF FILTER MATERIAL

PAIRE DE ROULEAUX POUR TENDRE DES BANDES DE MATIERE DE FILTRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.06.2002 DE 10227378**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.03.2005 Patentblatt 2005/11**

(73) Patentinhaber: **International Tobacco Machinery  
B.V.  
8260 AC Kampen (NL)**

(72) Erfinder:  
• **CHEHAB, Firdausia  
20144 Hamburg (DE)**  
• **FIETKAU, Stefan  
23847 Westerau (DE)**

(74) Vertreter: **Graalfs, Edo et al  
Neuer Wall 41  
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 008 033 DE-B- 1 532 142**  
**GB-A- 1 068 384 US-A- 2 790 208**  
**US-A- 3 220 083**

**EP 1 513 421 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Walzenpaar zum Spannen von Strängen aus Filtermaterial bei der Herstellung von Zigarettenfiltern nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Die Filter von Filterzigaretten werden üblicherweise aus einem sogenannten Filtertow aus Zelluloseacetat hergestellt. Es wird von einem Ballen aus Zelluloseacetat abgezogen und zu einer Bahn oder einem Strang geformt, bevor es der Maschine zugeleitet wird, in welcher die Filterpfropfen hergestellt werden. Das vom Ballen abgezogene "Kabel" ist stark gekräuselt und wird daher zur Ausbreitung unter Zugspannung gesetzt. Zu diesem Zwecke sind zwei beabstandete Walzenpaare vorgesehen, von denen das in Transportrichtung vom liegende mit größerer Geschwindigkeit angetrieben wird als das hintere, um auf diese Weise eine Spannung zu erzeugen.

**[0003]** Die hierzu verwendeten Walzenpaare sind am Rahmen der Maschine einendig gelagert, wobei eine Walze aus Metall besteht und die andere eine Oberflächenschicht aus elastischem Material, z.B. Gummi oder dergleichen aufweist. Derartige Vorkehrungen sind u.a. in DE 1 532 142 oder DE 2 008 033 beschrieben.

**[0004]** Bei den bekannten Walzenpaaren ist die oben liegende aus Metall bestehende Walze angetrieben, während die untere Walze mitlaufend gelagert ist. Zum Einfädeln des Filtertows ist die untere Walze um eine horizontale Achse nahe ihrer Lagerung schwenkbar gelagert. Zur Betätigung der Verschwenkung ist ein linearer pneumatischer Antrieb vorgesehen.

**[0005]** Damit eine gewisse Reckung des Tows schlupffrei erfolgen kann, muß die untere Walze mit relativ hoher Preßkraft angedrückt werden. Hierdurch erfährt die Gummibeschichtung der unteren Walze jedoch einen nicht unbeträchtlichen Verschleiß.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Walzenpaar der angegebenen Art dahingehend abzuändern, daß der Verschleiß verringert wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Bei der Erfindung ist auch die zweite Walze von einem Antrieb über eine zweite Antriebswelle und eine Gelenkwelle antreibbar. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Antriebswelle über ein Zahnradgetriebe mit der ersten Antriebswelle gekoppelt. Daher ist ein zusätzlicher Antrieb nicht erforderlich.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist ferner die zweite Walze so gelagert, daß die Größe des Spaltes zwischen den Walzen in Anpassung an die Dicke des Materials über seine Länge veränderbar ist.

**[0010]** Bei der Erfindung muß der Anpreßdruck nur noch so groß sein, daß die Acetatfasen zwischen den beabstandeten Walzenpaaren festgehalten werden können, um sie in einem bestimmten Verhältnis zu recken. Auf diese Weise wird der Verschleiß des Belags der zweiten Walze deutlich verringert.

**[0011]** Bei der Erfindung ist die zweite Walze nicht nur wegschwenkbar von der ersten Walze gelagert, sondern kann auch während des Betriebes in Grenzen eine Verschwenkung vornehmen bzw. eine Verstellung parallel zu sich selbst erleiden, wenn dies aufgrund der Dicke des Materials zweckmäßig ist. Der Widerstand, der bei einer derartigen Bewegung der zweiten Walze überwunden werden muß, ist der des Schwenkantriebs, der daher zweckmäßigerweise über ein Federmedium auf die zweite Walze einwirkt. Dies kann z.B. dadurch geschehen, daß die Betätigungsverrichtung ihrerseits einen Pneumatikzylinder enthält, der automatisch eine begrenzte Verschwenkung der Walze erlaubt. Alternativ kann auch eine andere Betätigungsverrichtung über ein Federmedium auf die Verschwenkung der zweiten Walze einwirken.

**[0012]** Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Walze über eine Kreuzgelenkwelle an die zweite Antriebswelle gekoppelt. Die zweite Antriebswelle kann, wie bereits erwähnt, die Abtriebswelle eines Zahnradgetriebes sein, dessen Eingangswelle die Motorwelle darstellt.

**[0013]** Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die zweite Walze hohl. Im Inneren ist ein Antriebsflansch befestigt, der mit einem Rollenlager zusammenwirkt, dessen Innenring um eine horizontale Achse schwenkbar auf einem hülsenförmigen Lagerbauteil gelagert ist. Die Gelenkwelle ist durch das hülsenförmige Bauteil hindurchgeführt. Das hülsenförmige Bauteil ist seinerseits noch einmal um eine horizontale Achse am Rahmen schwenkbar gelagert. Somit ist zum einen das Lagerbauteil schwenkbar gelagert und kann diese Bewegung auf die Walze übertragen. Zum anderen ist die Walze ihrerseits schwenkbar auf dem Lagerbauteil gelagert, so daß sie auch parallel zu sich selbst verstellbar ist zwecks Anpassung an die Dicke des Filtertows.

**[0014]** Die Anordnung des Walzenpaares einschließlich der Getriebeteile kann so ausgeführt sein, daß sie an einen herkömmlichen Walzenantrieb anbringbar ist. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Rahmen eine vertikale Tragplatte auf, an der auf einer Seite der Antriebsmotor angeflanscht ist, wie es an sich bekannt ist. Auf der gegenüberliegenden Seite der Platte ist ein Getriebekasten für das Zahnradgetriebe angebracht, der seinerseits die Lagerung der zweiten Walze ermöglicht. Bei einem Austausch der Walzenpaare in einer Filterherstellungsmaschine durch solche nach der Erfindung ist daher nur ein geringer Aufwand erforderlich. Die Walzen können zusammen mit dem Getriebekasten und dem darin aufgenommenen Getriebe als Einheit an die herkömmliche Tragplatte angebracht werden.

**[0015]** Bei Verwendung eines einzigen Antriebs für beiden Walzen sind hohe Fertigungstoleranzen erforderlich, damit beide Walzen mit gleicher Geschwindigkeit laufen. Ist dies nicht der Fall, kommt es wegen Reibung zu Verschleiß. Alternativ kann daher ein zweiter Antrieb vorgesehen werden für die zweite Walze, der vorzugsweise mit einem Drehmoment läuft, der die Lagerreibung

gen kompensiert. Die Drehzahl des zweiten Antriebs wird derart eingestellt, daß die Umfangsgeschwindigkeit bei der Walzen gleich ist, so daß Reibungen im Walzenspalt nicht auftreten.

**[0016]** Durch den zweiten Antrieb, der z. B. ein Luftmotor oder ein Hydraulikmotor sein kann, kann die Anpreßkraft zwischen den Walzen reduziert werden, weil die Reibungskräfte der Lager nicht mehr überwunden werden müssen.

**[0017]** Bei Verwendung eines Druckluftmotors muß berücksichtigt werden, daß dieser relativ träge reagiert. Daher ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung für die schnelle Hochlaufphase der Maschine bis zur Produktionsgeschwindigkeit eine Freilaufkupplung vorgesehen. Dadurch kann die zweite Walze der ersten folgen. Es kann unter Umständen erforderlich sein, während dieser Hochfahrzeit den Anpreßdruck kurzzeitig zu erhöhen.

**[0018]** Das zuletzt beschriebene System stellt einen relativ elastischen Antrieb dar, der Geschwindigkeitsschwankungen sehr einfach ausgleichen kann und gewährleistet, daß obere und untere Walze im Gleichschritt fahren.

**[0019]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Walzenpaar nach der Erfindung mit geöffneter unterer Walze.

Fig. 2 zeigt die Anordnung von Fig. 1 mit geschlossener unterer Walze.

Fig. 3 zeigt die Anordnung nach Fig. 1 in einer ähnlichen Darstellung.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die untere Walze gemäß der Darstellung nach Fig. 1, jedoch mit einem Schnitt senkrecht zum Schnitt nach Fig. 1.

Fig. 5 zeigt perspektivisch eine zweite Ausführungsform eines Walzenpaares nach der Erfindung.

**[0020]** In den Figuren 1 bis 4 ist eine Tragplatte 10 zu erkennen, die Bestandteil eines Maschinenrahmens einer Maschine ist, welche zur Aufbereitung eines sogenannten Filtertows dient. Zu dieser Anlage gehören zwei Paare von Walzen, von denen eines in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist. Das zweite Paar kann einen gleichen Aufbau haben oder herkömmlich ausgeführt sein.

**[0021]** In den Figuren 1 bis 3 ist eine obere Walze 12 und eine untere Walze 14 zu erkennen. Die obere hohle Walze besteht aus Metall, während die untere Walze 14 einen hohlen Metallmantel 16 und einen Gummibelag 18 aufweist.

**[0022]** Auf der linken Seite der vertikalen Tragplatte 10 ist ein Elektromotor 20 angeflanscht. Seine Antriebswelle 22 ist über eine Kupplung mit einer weiteren Welle 24 gekuppelt, die sich in einen hülsenförmigen Lagerkörper

per 26 hineinerstreckt. Der Lagerkörper 26 ist an ein Getriebegehäuse 28 angeflanscht, das zwei Stirnzahnräder 30, 32 aufnimmt. Das Stirnrad 30 sitzt auf der Welle 24 und kämmt mit dem zweiten Stirnrad 32. Das Übersetzungsverhältnis ist 1:1. Das Getriebegehäuse 28 ist fest mit der Tragplatte 10 verbunden.

**[0023]** Die Welle 24 ist drehfest mit einem Flansch 34 verbunden, der seinerseits innerhalb der Walze 32 eingespannt ist. Eine Drehung der Welle 24 führt damit zu einer entsprechenden Drehung der Walze 12. Die Walze 12 ist nur an einer Stelle mittig gehalten. Die Lastaufnahme erfolgt über die Welle 24, die mit Hilfe von Wälzlager 36, 38 innerhalb des Lagerkörpers 26 gelagert ist.

**[0024]** Mit der Außenseite des Getriebegehäuses 30 ist ein Lagerflansch 40 durch Schraubbefestigung verbunden, der mittels zweier Wälzlager 42, 44 einen Zapfen 46 drehbar lagert, der drehfest mit dem unteren Stirnrad 32 verbunden ist.

**[0025]** Mit Hilfe von zwei diametral gegenüberliegenden Lagerzapfen 48, 50 ist vom Lagerflansch 32 ein hülsenförmiges Lagerbauteil 50 schwenkbar gelagert. In den Figuren 1 bis 3 erfolgt diese Lagerung um eine horizontale Achse. Wie ferner aus Fig. 4 hervorgeht, lagert das hülsenförmige Lagerbauteil 50 mit Hilfe von zwei diametral gegenüberliegenden Lagerzapfen 52, 54 die inneren Ringe von zwei Wälzlager 56, 58. Der äußere Ring der Lager 56, 58 ist drehfest mit der Innenseite der Walze 14 verbunden.

**[0026]** Mit dem äußeren Ring der Wälzlager 56, 58 ist ein Flansch 60 verbunden, mit dem das rechte Ende einer Gelenkwelle 62 drehstarr gekoppelt ist. Die Gelenkwelle weist ein erstes Kreuzgelenk 64 und ein zweites Kreuzgelenk 66 auf, durch welches letzteres eine Anlenkung an den Zapfen 46 erfolgt. Wie erkennbar, erstreckt sich die Gelenkwelle 62 durch das Innere des hülsenförmigen Lagerbauteils 50. Deren Inneres ist durch eine Schutzmembran 68 gegenüber Eindringen von Schmutz geschützt.

**[0027]** An das hülsenförmige Lagerbauteil 50 ist an der Unterseite ein winkelförmiges Bauteil 70 angeschraubt, das in Fig. 1 an einem Anschlag 72 anliegt, der mit dem Getriebegehäuse 28 verbunden ist. An dem unteren Schenkel des Bauteils 70 ist eine pneumatische Verstellzylinderanordnung 74 angelenkt. Mit Hilfe der Verstellzylinderanordnung 74 kann mithin die untere Walze nach oben geschwenkt werden, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Der Druck, mit dem die beiden Walzen 12, 14 gegeneinander gepreßt werden, wird durch den Druck in der Zylinderanordnung 74 vorgegeben.

**[0028]** Während des Betriebes, wie er in Fig. 2 dargestellt ist, wird nicht nur die obere Walze 12 angetrieben, sondern auch die untere Walze 14, und zwar synchron. Die beschriebene Lagerung der unteren Walze 14 ermöglicht jedoch im Betrieb ein Kippen der unteren Walze 14, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist oder auch ein Kippen in die entgegengesetzte Richtung, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Schließlich ist auch möglich, die Walze 14 über einen mehr oder weniger großen Spalt von der obo-

ren Walze 12 zu entfernen. Dabei erstrecken sich die Längsachsen der Walzen 12, 14 parallel zueinander, während die Gelenkwelle 62 und auch das Lagerbauteil 50 nach unten geneigt sind. Der Antrieb der unteren Walze 14 erfolgt jedoch unverändert.

**[0029]** Es sei noch erwähnt, daß statt der gezeigten Gelenkwelle auch andere gelenkige Wellen zum Einsatz kommen können oder eine einteilige in sich elastische Welle.

**[0030]** Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 werden wiederum zwei Walzen 12 und 14 verwendet vergleichbar den Walzen 12 und 14 nach den Fign. 1 bis 4. Die obere Walze 12 wird vom Elektromotor 20 angetrieben. Auch insoweit besteht Übereinstimmung mit der voran beschriebenen Ausführungsform. Die untere Walze 14 wird durch einen getrennten Druckluftmotor 80 angetrieben, der über eine Freilaufkupplung 82 an die untere Walze 14 gekoppelt ist. Der Druckluftmotor 80 wird mit einer Drehzahl angetrieben, die gewährleistet, daß beide Walzen 12, 14 die gleich Umfangsgeschwindigkeit haben. Das eingestellte Drehmoment des Druckluftmotors 80 kompensiert die Reibungsverluste der Lager. Die Schwenkbetätigung der unteren Walzen 14 kann auf gleiche Weise erfolgen wie zum obigen Ausführungsbeispiel beschrieben.

#### Patentansprüche

1. Walzenpaar zum Spannen von Strängen aus Filtermaterial bei der Herstellung von Zigarettenfiltern, mit einer ersten Walze aus Metall, die von einem Antrieb drehend angetrieben ist und einer zweiten Walze, deren Oberfläche aus elastischem Material besteht, wobei beide Walzen an einem Rahmen oder dergleichen einseitig gelagert sind und die zweite Walze um eine horizontale Achse senkrecht zu ihrer Längsachse von der ersten Walze fort und auf diese zu schwenkbar gelagert ist und einer Betätigungsvorrichtung zur Verschwenkung der zweiten Walze, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Walze (14) von einem Antrieb (20) über eine zweite Antriebswelle (46) und eine Gelenkwelle (62) antreibbar und so gelagert ist, daß die Größe des Spalts zwischen den Walzen (12, 14) in Anpassung an die Dicke des Materials über seine Länge veränderbar ist.
2. Walzenpaar nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Walze (14) über eine Kreuzgelenkwelle (62) an die zweite Antriebswelle (46) angekoppelt ist.
3. Walzenpaar nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Antriebswelle (42) über ein Zahnradgetriebe (30, 32) an die erste Antriebswelle (22) gekoppelt ist.
4. Walzenpaar nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

**durch gekennzeichnet, daß** die zweite Walze (14) hohl ist und innen einen Antriebsflansch (60) aufweist, der mittels eines Rollenlagers (56, 58) um eine horizontale Achse schwenkbar an einem hülsenförmigen Lagerbauteil (50) gelagert ist, durch den die Gelenkwelle (62) geführt ist und das seinerseits über eine horizontale Achse schwenkbar am Rahmen gelagert ist.

5. Walzenpaar nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen eine vertikale Tragplatte (10) aufweist, an der auf einer Seite ein Antriebsmotor (20) angeflanscht ist, auf der anderen Seite der Tragplatte (10) ein Getriebegehäuse (28) für das Zahnradgetriebe angebracht ist und die zweite Walze (14) an der Außenseite des Getriebegehäuses (28) schwenkbar gelagert ist.
6. Walzenpaar nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zahnradgetriebe zwei Stirnräder (30, 32) aufweist.
7. Walzenpaar nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Walze (14) über einen getrennten zweiten Antrieb (80) angetrieben ist.
8. Walzenpaar nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Hydro- oder Pneumomotor (80) als zweiter Antrieb vorgesehen ist.
9. Walzenpaar nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Antrieb (80) über eine Freilaufkupplung (82) an die zweite Walze (14) gekoppelt ist.
10. Walzenpaar nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Antrieb (80) mit einem Drehmoment angetrieben ist, der die Reibungsverluste der Lager kompensiert.

#### Claims

1. Roller pair for tensioning strands of filter material in the manufacture of cigarette filters with a first roller made of metal which is rotatably driven by a drive and a second roller of which the surface consists of a resilient material, the two rollers being mounted on one side on a frame or the like and the second roller being pivotally mounted about a horizontal axis perpendicular to its longitudinal axis, away from the first roller and towards the latter, and an actuation device for pivoting the second roller, **characterised in that** the second roller (14) can be driven by a drive (20) via a second drive shaft (46) and an articulated shaft (62) and is mounted such that the size of the gap between the rollers (12, 14) can be altered along its length to adapt to the thickness of the material.

2. Roller pair according to claim 1, **characterised in that** the second roller (14) is coupled via an universal joint shaft (62) to the second drive shaft (46).
3. Roller pair according to claim 1 or 2, **characterised in that** the second drive shaft (42) is coupled via a gear mechanism (30, 32) to the first drive shaft (22).
4. Roller pair according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the second roller (14) is hollow and inside comprises a drive flange (60) which is pivotally mounted by means of a roller bearing (56, 58) about a horizontal axis to a sleeve-shaped bearing component (50) through which the articulated shaft (62) is guided and which for its part is pivotally mounted on the frame via a horizontal axis.
5. Roller pair according to claim 3 or 4, **characterised in that** the frame comprises a vertical base plate (10) on which a drive motor (20) is flange mounted on one side, on the other side of the base plate (10) a gear housing (28) for the gear mechanism is attached and the second roller (14) is pivotally mounted on the outer side of the gear housing (28).
6. Roller pair according to any of claims 3 to 5, **characterised in that** the gear mechanism comprises two spur gears (30, 32).
7. Roller pair according to claim 1, **characterised in that** the second roller (14) is driven via a separate second drive (80).
8. Roller pair according to claim 7, **characterised in that** a hydraulic or pneumatic motor (80) is provided as the second drive.
9. Roller pair according to claim 7 or 8, **characterised in that** the second drive (80) is coupled via a free-wheel mechanism (82) to the second roller (14).
10. Roller pair according to any of claims 7 to 9, **characterised in that** the second drive (80) is driven with a torque which compensates the frictional wear and tear of the bearing.

## Revendications

1. Paire de cylindres pour tendre des écheveaux de matériau de filtres lors de la fabrication de filtres de cigarettes, avec un premier cylindre en métal qui est entraîné en rotation par un dispositif d'entraînement et un deuxième cylindre dont la surface est constituée d'un matériau élastique, les deux cylindres étant montés d'un côté sur un châssis ou équivalent, et le deuxième cylindre étant monté de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe horizontal perpendi-

culairement à son axe longitudinal en s'éloignant et en se rapprochant du premier cylindre, et avec un dispositif d'actionnement pour faire pivoter le deuxième cylindre, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (14) peut être entraîné par un dispositif d'entraînement (20) par le biais d'un deuxième arbre d'entraînement (46) et d'un arbre articulé (62) et est monté de telle sorte que la taille de l'interstice entre les cylindres (12, 14) peut être modifiée sur sa longueur en fonction de l'épaisseur du matériau.

2. Paire de cylindres selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le deuxième cylindre (14) est couplé au deuxième arbre d'entraînement (46) par un arbre à joint de cardan (62).
3. Paire de cylindres selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le deuxième arbre d'entraînement (42) est couplé au premier arbre d'entraînement (22) par une transmission par engrenage (30, 32).
4. Paire de cylindres selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le deuxième cylindre (14) est creux et présente à l'intérieur une bride d'entraînement (60) qui, au moyen d'un palier à rouleaux (56, 58), est montée de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe horizontal au niveau d'un élément de palier (50) en forme de manchon par lequel l'arbre articulé (62) est guidé et qui, de son côté, est monté au niveau du châssis de manière à pouvoir pivoter sur un axe horizontal.
5. Paire de cylindres selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** le châssis présente une plaque de support (10) verticale, sur une face de laquelle un moteur d'entraînement (20) est bridé, un boîtier de transmission (28) pour la transmission par engrenage étant monté sur l'autre face de la plaque de support (10) et le deuxième cylindre (14) étant monté sur la face extérieure du boîtier de transmission (28) de manière à pouvoir pivoter.
6. Paire de cylindres selon une des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** la transmission par engrenage présente deux roues à denture droite (30, 32).
7. Paire de cylindres selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le deuxième cylindre (14) est entraîné par un deuxième dispositif d'entraînement séparé (80).
8. Paire de cylindres selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'un** moteur hydraulique ou pneumatique (80) est prévu comme deuxième dispositif d'entraînement.

9. Paire de cylindres selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif d'entraînement (80) est couplé au deuxième cylindre (14) par l'intermédiaire d'un couplage à roue libre (82).

5

10. Paire de cylindres selon une des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif d'entraînement (80) est entraîné avec un couple qui compense les pertes de friction des paliers.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

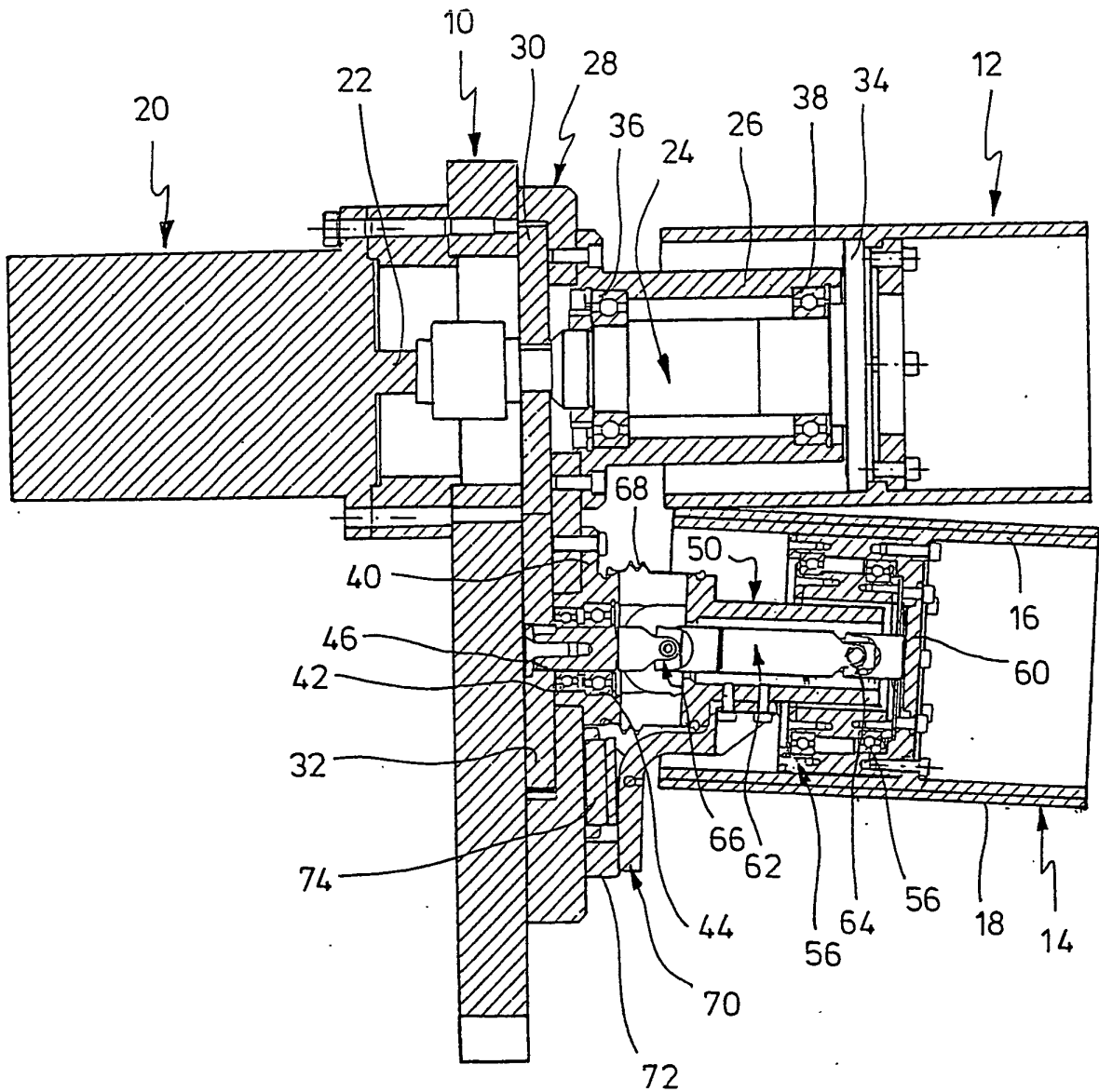


FIG. 1

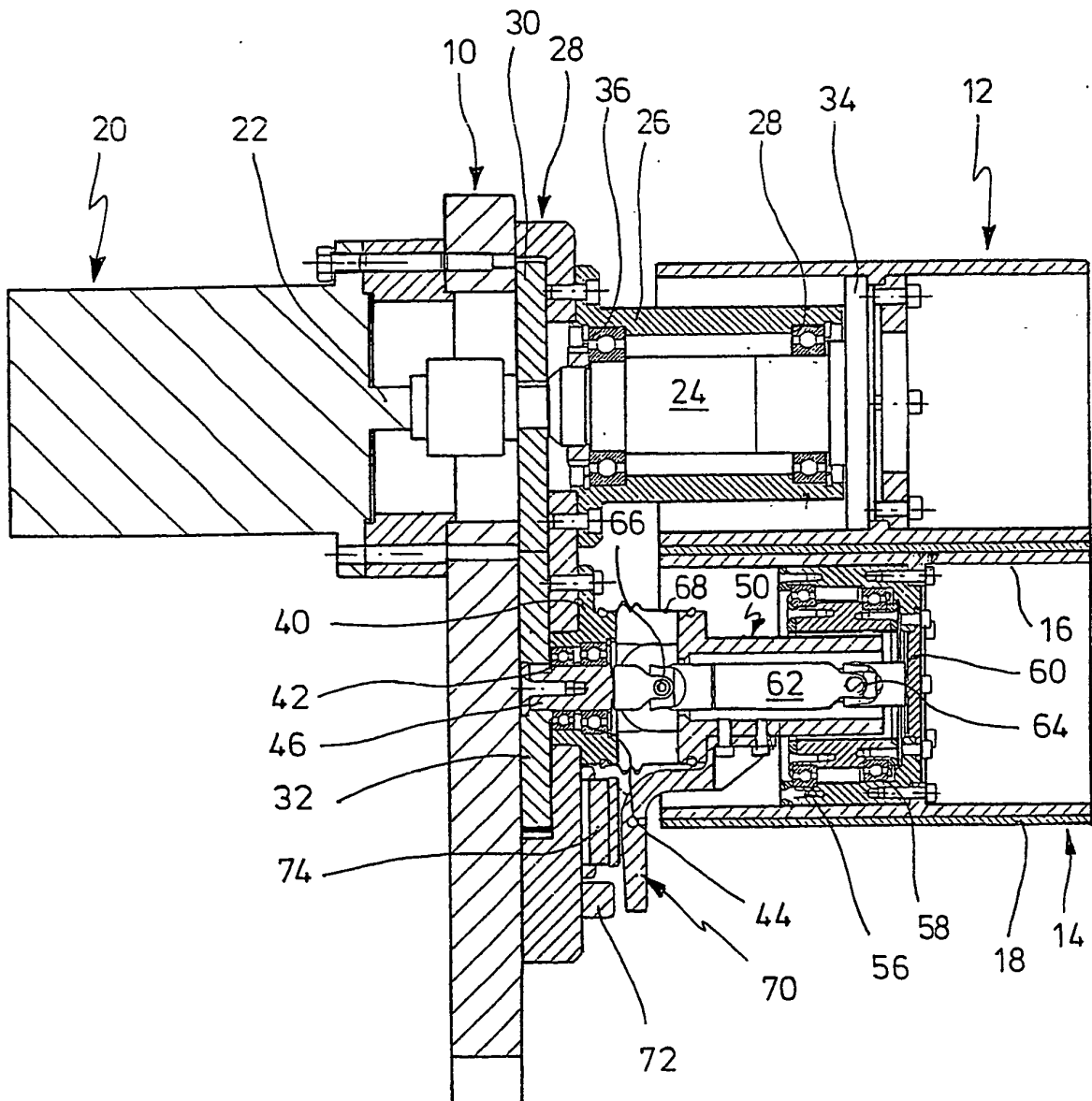


FIG. 2



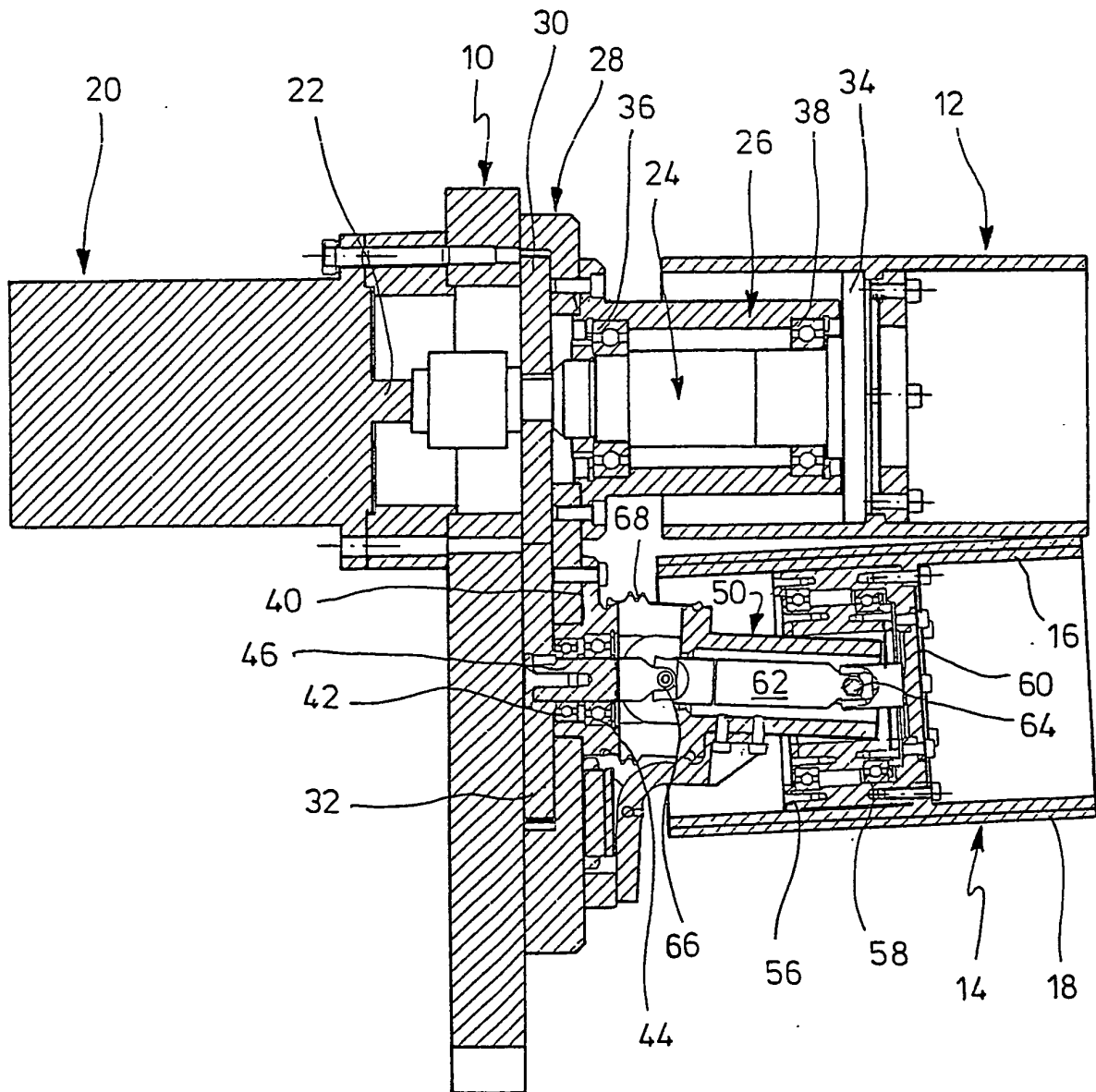


FIG.3

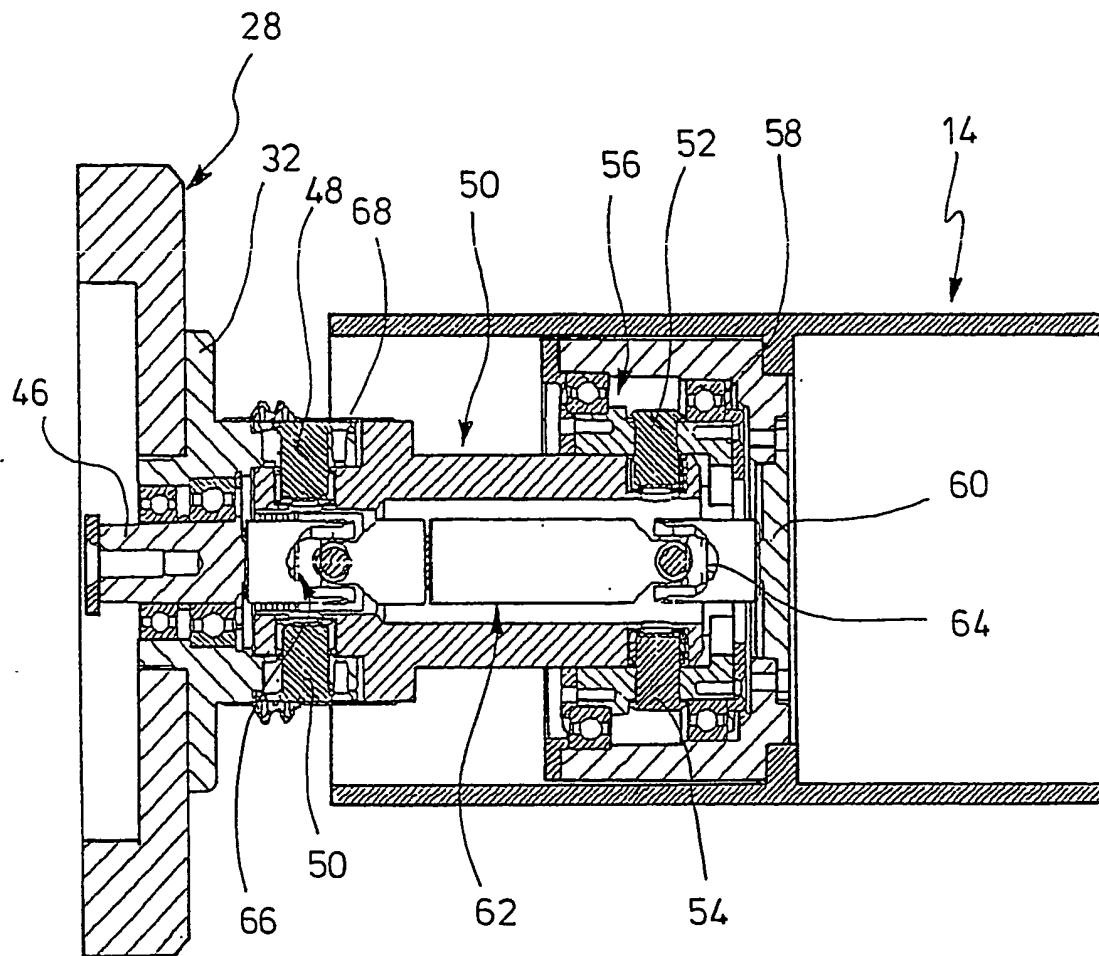


FIG. 4

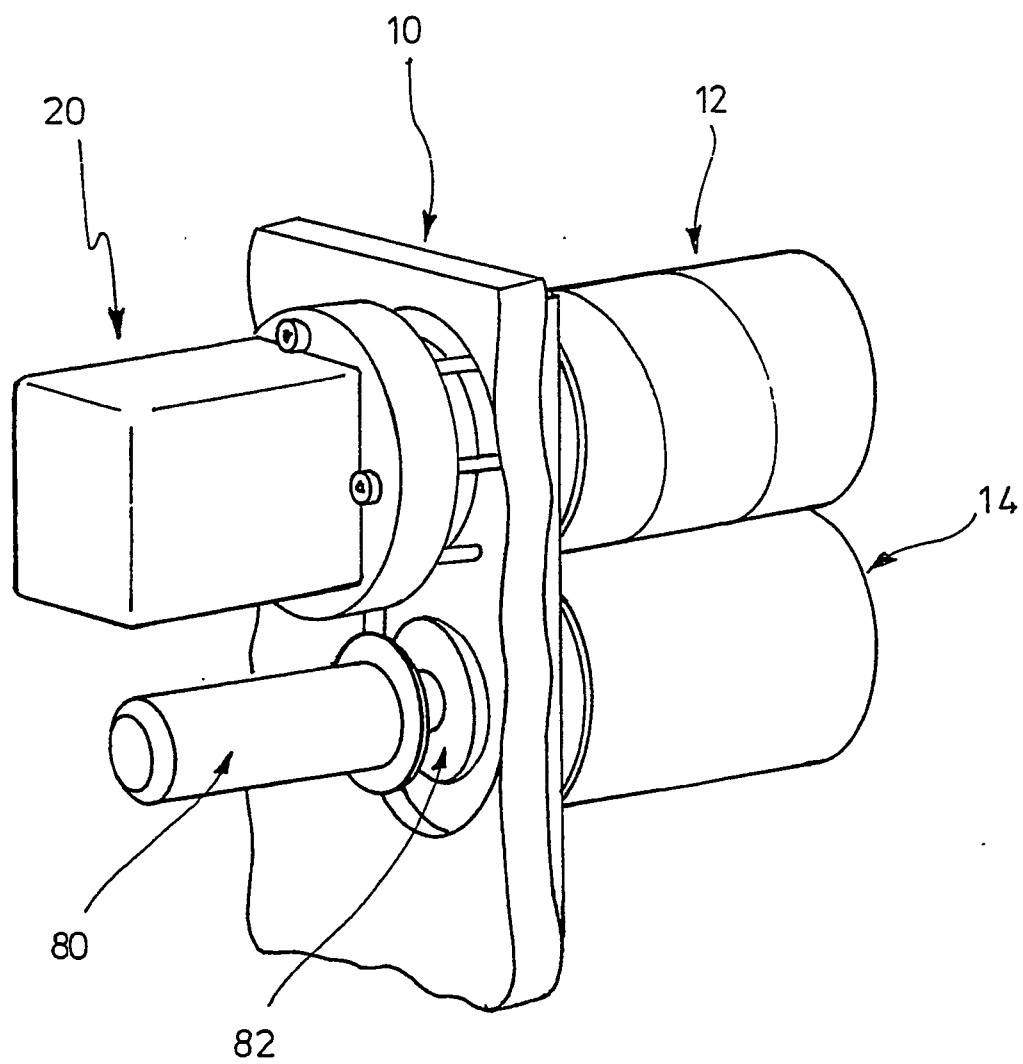


FIG. 5