

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 354 835 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **B65H 45/18**

(21) Anmeldenummer: **02005988.7**

(22) Anmeldetag: **15.03.2002**

(54) **Falزشwertantriebsvorrichtung**

Driving device for a folding blade

Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(73) Patentinhaber: **MASCHINENBAU OPPENWEILER
BINDER GmbH & Co. KG
71570 Oppenweiler (DE)**

(72) Erfinder:
• **Krieger, Eberhard
71384 Weinstadt-Strümpfelbach (DE)**

• **Schauer, Erich
71642 Ludwigsburg-Neckarweihingen (DE)**
• **Sailer, Martin
71540 Murrhardt (DE)**

(74) Vertreter: **Hano, Christian, Dipl.-Ing. et al
v. Fünser Ebbinghaus Finck Hano
Mariahilfplatz 2 & 3
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 142 811 DE-A- 19 843 872

EP 1 354 835 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 betrifft eine Falzschwertantriebsvorrichtung für eine Falzmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE-38 09 449 C1 ist eine Falzschwertantriebsvorrichtung für eine Falzmaschine bekannt, bei ein zwangsgeführtes Falzschwert über Verbindungslenker mit zwei Schwenkgliedern verbunden ist, die für einen Antrieb des Falzschwertes synchron hin- und her verschwenkt werden. Aufgrund dieser Konstruktion hat die Geschwindigkeit des Falzschwertes einen sinusförmigen Verlauf, wie er in Fig. 5 in einem Weg - Zeit - Diagramm gezeigt ist. s_1 bezeichnet hierbei die obere Endlage des Falzschwertes, s_2 die Lage des Falzschwertes bei Auftreffen auf den Bogen und s_3 den unteren Umkehrpunkt des Falzschwertes. Wie zu erkennen ist, nimmt die Geschwindigkeit des Falzschwertes vor Erreichen des unteren Umkehrpunkts ab. Der Bogen wird durch die mit hoher Geschwindigkeit drehenden Falzwalzen erfasst und von dem Falzschwert abgezogen. Aufgrund des langsamen Rückhubs des Falzschwertes kommt der Bogen nochmals mit dem Falzschwert in Kontakt. Dies kann zur Folge haben, dass insbesondere perforierte Bögen bei der Übergabe an die Falzwalzen verzogen und daher bei der Weiterverarbeitung innerhalb der Falzmaschine ungenau gefalzt werden können.

[0003] Darüber hinaus ist beispielsweise aus der DE-PS 637 535 eine pneumatisch gesteuerte Falzschwertantriebsvorrichtung bekannt, die eine in vertikaler Richtung geführte Antriebsstange aufweist, an deren unterem Ende ein Falzschwert angebracht ist. An der Antriebsstange ist ein Hubkolben angebracht, der in einem zylindrischen Gehäuse geführt ist. Unter der Wirkung einer sich an dem Gehäuse abstützenden Feder wird die Antriebsstange in einer oberen Einstellung gehalten. Um das Falzschwert in die untere Falzstellung zu bewegen, wird der Raum des Gehäuses unterhalb des Kolbens mit Unterdruck beaufschlagt, so dass sich der Kolben mit Antriebsstange und Falzschwert nach unten bewegt. Der Verlauf der Geschwindigkeit der Antriebsstange und des Falzschwertes ist mit einem pneumatischen Antrieb jedoch nicht steuerbar; dies führt insbesondere zu einem harten Aufprall in den Endlagen.

[0004] Das Dokument DE19843872 offenbart eine Falzschwertantriebsvorrichtung für eine Falzmaschine, mit einem Falzschwert, das an einem Ende einer von einem linearen Hubantrieb für eine Auf- und Abbewegung angetriebenen Antriebsstange angebracht ist, um einen Bogen in einen Falzwalzenspalt zwischen zwei Falzwalzen zu führen, wobei der lineare Hubantrieb durch eine Steuereinrichtung so gesteuert wird, daß das Falzschwert den Bogen mit niedriger Geschwindigkeit berührt, wobei die Geschwindigkeit sich gleichmäßig erhöht und in dem Moment in dem der Falzbogen von den Falzwalzen übernommen wird, ihr Maximum erreicht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit

konstruktiv einfachen Mitteln eine Falzschwertantriebsvorrichtung zu schaffen, die ein exaktes Falzen eines Bogens durch das Falzschwert gewährleistet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Falzschwertantriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Falzschwertantriebsvorrichtung sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 7.

[0007] Bei einem idealen Falzvorgang mit einem wird der Bogen mit geringer Geschwindigkeit (annähernd Null) erfasst, um ein Reißen des Bogens beim Auftreffen des Falzschwertes zu verhindern. Nachdem der Bogen von dem Falzschwert erfasst worden ist, muß der Bogen bis zum Verlassen des Falzschwertes ständig sicher geführt werden. Dies ist nur bei einer Schwertgeschwindigkeit gewährleistet, die an die Falzwalzengeschwindigkeit angepasst ist, da nur dann der Kontakt zwischen Bogen und Falzschwert während des gesamten Hubes bestehen bleibt. Bei der Bogenübergabe sind die Bogen- und Falzschwertgeschwindigkeit und die Falzwalzenumfangsgeschwindigkeit ebenfalls gleich.

[0008] Wenn das Falzschwert unmittelbar nach Erfassung des Bogens von den Falzwalzen ruckartig zurückgezogen wird, wird die Falzqualität wesentlich erhöht. In diesem Fall übertrifft die hohe Reibung zwischen Bogen und Falzwalzen in Verbindung mit der hohen Papiergeschwindigkeit (Impuls) bei weitem die geringe Reibung des Bogens mit dem Falzschwert bei der Rückwärtsbewegung, so dass eine sichere Bogenführung und -übergabe gewährleistet ist.

[0009] Die Verwendung eines Voice-Coil-Antriebs als Hubantrieb ermöglicht es, den Geschwindigkeitsverlauf des Falzschwertes nach Wunsch zu steuern, wobei eine hohe Dynamik bei geringem und einfachem Bauaufwand erreicht wird.

[0010] Voice-Coil-Antriebssysteme basieren auf der Technologie eines Lautsprechers. Ein Voice-Coil-Antrieb bzw. Voice-Coil-Aktuator ist ein zweipoliger nicht-kommutierter Antriebsmechanismus mit limitiertem Weg. Er verfügt über eine lineare Kennlinie, eine hohe Wiederhol- und Positioniergenauigkeit und ist frei von Hysterese. Der Voice-Coil-Antrieb hat eine niedrige elektrische und mechanische Zeitkonstante und hat eine hohe Ausgangsleistung im Verhältnis zu seiner Masse und seinem Volumen.

[0011] Ein Voice-Coil-Aktuator besteht aus zwei Komponenten, einem Spulenkörper, der ein nichtmagnetisches Stützelement aufweist, auf das eine Spule gewickelt ist, und einem Magnetkörper mit einem Magnetkreis aus Dauermagneten. Im eingebauten Zustand befindet sich die Spule in dem Luftspalt des Magnetkreises. Ein Element ist dabei mechanisch befestigt, um die Bewegung entlang des Kraftvektors zu ermöglichen. Fließt ein Spulenstrom, wird eine Kraft generiert. Richtung und Amplitude werden dabei von der Stromstärke und -richtung bestimmt.

[0012] Ein Beispiel eines Voice-Coil-Aktuators ist beispielsweise in dem Prospekt "Voice Coil Aktuatoren" der BEI Kimco Magnetics Division beschrieben.

[0013] Mit einem Voice-Coil-Antrieb ist es möglich, alle oben erwähnten Anforderungen zu erfüllen, so dass gute reproduzierbare Falzergebnisse bei engen Toleranzen möglich sind.

[0014] Die Kraft und die Geschwindigkeit des Voice-Coil-Aktuators ist so hoch, dass gesteuerte langsamere Phasen möglich sind. Die erforderliche Gesamtzeit wird trotzdem erreicht.

[0015] Nachstehend wird die Erfindung an Hand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt einer Falzschwertantriebsvorrichtung
- Fig. 2 die Übergabe eines Bogens in einen Falzwalzenspalt
- Fig. 3 schematisch die Bestimmung der Falzschwertgeschwindigkeit
- Fig. 4 ein Weg - Zeit - Diagramm der Falzschwertbewegung
- Fig. 5 ein Weg - Zeit - Diagramm der Falzschwertbewegung einer bekannten Falzschwertantriebsvorrichtung.

[0016] Die in Fig. 1 gezeigte Falzschwertantriebsvorrichtung weist eine Montageplatte 3 auf, mittels derer die Falzschwertantriebsvorrichtung an einer Falzmaschine ortsfest befestigt werden kann. Die Falzschwertantriebsvorrichtung weist außerdem ein Gehäuse 30 auf, das eine zylindrische Gehäusewandung 12 umfasst, die an ihrer oberen Stirnseite durch einen oberen Gehäusedeckel 8 und an ihrer unteren Stirnseite durch einen unteren Gehäusedeckel 17 geschlossen ist. Das Gehäuse 30 ist um eine horizontale Schwenkachse 2 verschwenkbar, die durch den oberen Gehäusedeckel 8 hindurchgeht. Die Neigung des Gehäuses 30 kann mittels einer durch die Montageplatte 3 hindurchgehenden Schraube 5 eingestellt werden, die in Gewindeeingriff mit dem unteren Gehäusedeckel 17 steht. Zwischen dem unteren Gehäusedeckel 17 und der Montageplatte 3 ist ein elastisches Element 4 angeordnet, durch das auf das Gehäuse 30 eine Vorspannung in einer von der Montageplatte 3 abgewandten Richtung ausgeübt wird. Die Höhe des Gehäuses 30 ist über eine Gewindestange 1 einstellbar

[0017] Durch das Gehäuse 30 geht coaxial eine Antriebsstange 11 hindurch. Die Antriebsstange 11 wird in ihrem oberen Bereich von einer zylindrischen Distanzbuchse 7 umgeben, die durch eine zentrale Durchgangsöffnung 32 in dem oberen Gehäusedeckel 8 hindurchgeht und in dieser geführt ist.

[0018] Das untere Ende der Antriebsstange 11 ist in einer zentralen Durchgangsöffnung 34 in dem unteren Gehäusedeckel 17 geführt.

[0019] An der Unterseite des oberen Gehäusedeckels 8 ist ein Spulenkörper 9 befestigt, der von einem

nichtmagnetischen Stützelement gebildet ist, um das eine Spule gewickelt ist. Der Spulenkörper 9 weist eine zentrale Durchgangsöffnung 40 auf, durch die die Distanzbuchse 7 und die Antriebsstange 11 hindurchgehen. Unterhalb des Spulenkörpers 9 ist in dem Gehäuse 30 ein Magnetkörper 13 angeordnet, der von einem Magnetkreis aus Dauermagneten gebildet wird. Die Antriebsstange 11 geht durch eine zentrale Durchgangsöffnung 42 in dem Magnetkörper 13 hindurch, wobei der Außendurchmesser der Antriebsstange 11 in diesem Bereich im wesentlichen dem Innendurchmesser der Durchgangsöffnung 42 entspricht. Unterhalb des Magnetkörpers 13 weist die Antriebsstange 11 einen Abschnitt 44 mit erweitertem Durchmesser auf, an dem der Magnetkörper 13 mit seiner unteren Stirnseite anliegt, wobei zwischen der unteren Stirnseite des Magnetkörpers 13 und dem Abschnitt 44 eine Ausgleichsscheibe 14 angeordnet ist. Der Abschnitt 44 der Antriebsstange 11 wird in dem Bereich zwischen der Ausgleichsscheibe 14 und der Oberseite des unteren Gehäusedeckels 17 von einer Schraubenfeder 15 umgeben, die den Magnetkörper 13 und die Antriebsstange 11 nach oben vorspannt, damit das Falzschwert 18 in stromlosen Zustand nicht herunterfallen kann. Die obere Stirnseite des Magnetkörpers 13 liegt an der unteren Stirnseite der Distanzbuchse 7 an, wobei der Magnetkörper durch Anziehen einer mit dem oberen Ende der Antriebsstange 11 in Gewindeeingriff stehenden Mutter 6 zwischen der Distanzbuchse 7 und dem Abschnitt 44 fixiert wird.

[0020] Der Außendurchmesser des Magnetkörpers 13 ist etwas geringer als der Innendurchmesser der Gehäusewandung 12. Im oberen Bereich weist der Magnetkörper 13 einen Ringflansch 38 auf, dessen Außendurchmesser im wesentlichen dem Innendurchmesser der Gehäusewandung 12 entspricht.

[0021] Der Außendurchmesser des Spulenkörpers 9 entspricht im wesentlichen dem Außendurchmesser des Magnetkörpers 13. Wenn sich der Magnetkörper 13 wie in Fig. 1 gezeigt in seiner obersten Endstellung befindet, wird der Spulenkörper 9 und der obere Abschnitt des Magnetkörpers 13 von einer ringförmigen oberen Endlagendämpfung 10 umgeben, an die der Flansch 38 anschlägt. Auf der oberen Seite des unteren Gehäusedeckels 17 ist eine ringförmige untere Endlagendämpfung 16 angebracht, an der die Ausgleichsscheibe 14 anschlägt, wenn die Antriebsstange 11 in ihre unterste Endstellung bewegt wird.

[0022] Am unteren, aus dem Gehäuse 30 vorstehenden Ende der Antriebsstange 11 ist ein Falzschwert 18 auf bekannte Weise befestigt.

[0023] Durch Anlegen eines Stroms auf den Spulenkörper 9 wird eine Kraft generiert, wobei die Richtung und die Amplitude von der Stromstärke und -richtung bestimmt wird.

[0024] Fig. 2 zeigt die Bewegung des Falzschwertes in einen Falzwalzenspalt 26 zwischen zwei Falzwalzen 22, 24 zur Einführung eines Bogens 20 in den Falzwalzenspalt 26. Mit S₁ ist die oberste Endstellung des Falz-

schwertes 18, mit S_2 die Höhe des Falzschwertes 18 beim Auftreffen auf den Bogen 20 und mit s_3 die unterste Stellung des Falzschwertes 18 gekennzeichnet.

[0025] Um eine Reibung zwischen dem Bogen 20 und den Falzwalzen 22, 24 zu verhindern, ist die Falzwalzengeschwindigkeit und die Bogengeschwindigkeit idealerweise bis zur Papierübergabe gleich.

[0026] Fig. 3 zeigt die theoretische Ermittlung der Geschwindigkeit v_{sch} des Falzschwertes 18 unter der Voraussetzung dass die Geschwindigkeit v_p des Bogens 20 und die tangentielle Umfangsgeschwindigkeit v_{fw} der Falzwalzen 22, 24 gleich ist. Die Geschwindigkeit v_{sch} wird aus einem Vektorendreieck ermittelt. Dabei wird der senkrecht gerichtete Vektor V_{sch} an die Spitze des horizontalen Vektors der Geschwindigkeit v_p angehängt. Die Länge des senkrechten Vektors V_{sch} bis zu seinem Schnittpunkt mit der Tangente zur Falzwalze durch den Anfang des Vektors v_p ergibt die Größe der Geschwindigkeit v_{sch} .

[0027] Ein optimales Zeit - Weg - Diagramm für die Bewegung des Falzschwertes ist in Fig. 4 gezeigt. Dabei wird das Falzschwert mit relativ hoher Geschwindigkeit zwischen den Stellungen s_1 und s_2 bewegt, wobei das Falzschwert vor der Stellung s_2 , an der es auf den Bogen auftritt, abgebremst wird, so dass es mit geringer Geschwindigkeit auf den Bogen auftritt.

[0028] Anschließend wird das Falzschwert bis zur Erreichung der untersten Endstellung so bewegt, dass die Geschwindigkeit des unteren Endes des Falzschwertes dem in Bewegungsrichtung des Falzschwertes verlaufenden Anteil der Falzwalzenumfangsgeschwindigkeit auf Höhe des unteren Endes des Falzschwertes entspricht. In der untersten Endstellung wird der Bogen mit absoluter Falzwalzenumfangsgeschwindigkeit an die Falzwalzen übergeben. Daraufhin wird das Falzschwert ruckartig in seine oberste Endstellung zurückbewegt. Die Rückwärtsbewegung erfolgt vorteilhafterweise mit sehr hoher Geschwindigkeit, die so groß ist, dass aufgrund der Trägheit des Bogens kein Bogenrückzug mehr möglich ist.

[0029] Wie obenstehend ausgeführt wurde, sind die Bogengeschwindigkeit, die Falzwalzengeschwindigkeit und die Schwertgeschwindigkeit bis zur Bogenübergabe idealerweise gleich. Hierdurch wird eine Reibung zwischen dem Bogen und den Falzwalzen verhindert. Gute Ergebnisse werden jedoch auch erreicht, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Falzwalzen die Bogengeschwindigkeit um weniger als 15 % überschreitet.

[0030] Der Voice-Coil-Antrieb ist für die Bewegungssteuerung des Falzschwertes besonders gut geeignet. Es sind jedoch auch andere hochdynamische steuerbare Antriebe möglich, wie z.B. pneumatische oder hydraulische.

[0031] Auf die Endlagendämpfungen 10, 15 kann verzichtet werden, wenn der Hub durch die Steuereinrichtung ohne Anschlag des Magnetkörpers (13) präzise umgestellt wird.

Patentansprüche

1. Falzschwertantriebsvorrichtung für eine Falzmaschine, mit einem Falzschwert (18), das an einem Ende einer von einem linearen Hubantrieb für eine Auf- und Abbewegung angetriebenen Antriebsstange (11) angebracht ist, um einen Bogen (20) in einen Falzwalzenspalt (26) zwischen zwei Falzwalzen (22, 24) zu führen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lineare Hubantrieb (28) durch eine Steuereinrichtung so gesteuert wird, dass das Falzschwert (18) den Bogen (20) mit niedriger Geschwindigkeit berührt und anschließend im wesentlichen mit dem in Bewegungsrichtung des Falzschwertes (18) verlaufenden Anteil (V_{sch}) der Umfangsgeschwindigkeit (V_{fw}) der Falzwalzen (22, 24) auf Höhe des unteren Endes des Falzschwertes (18) bis zum Einzug zwischen den Falzwalzen (22, 24) bewegt wird.
2. Falzschwertantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lineare Hubantrieb (28) durch die Steuereinrichtung so gesteuert wird, dass das im wesentlichen keine Reibung zwischen Bogen (20) und Falzwalzen (22, 24) vorhanden ist.
3. Falzschwertantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lineare Hubantrieb (28) durch die Steuereinrichtung so gesteuert wird, dass das Falzschwert (18) ruckartig zurückgezogen wird, nachdem die Falzwalzen (22, 24) beginnen den Bogen (20) selbstständig einzuziehen.
4. Falzschwertantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lineare Hubantrieb von einem Voice-Coil-Antrieb (28) gebildet wird, der einen Spulenkörper (9) und einen Magnetkörper (13) umfasst.
5. Falzschwertantriebsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsstange (11) in Längsrichtung verschiebbar gelagert durch ein Gehäuse (30) hindurchgeht, wobei der Spulenkörper (9) die Antriebsstange (11) umgebend in dem Gehäuse (30) befestigt ist, und der Magnetkörper (13) bezüglich des Spulenkörpers (9) dem Falzschwert (18) zugewandt und die Antriebsstange (11) umgebend an dieser befestigt ist.
6. Falzschwertantriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetkörper (13) durch eine elastische Einrichtung (15) in Richtung des Spulenkörpers (9) vorgespannt ist, um ein Herunterfallen des Falzschwertes in stromlosen Zustand zu verhindern.

7. Falzschwertantriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Längsrichtung vor und hinter dem Magnetkörper (13) Endlagendämpfungseinrichtungen (10,15) im Gehäuse (30) angeordnet sind.

5

7. A folding blade drive device according to Claim 5, **characterised in that** limit position damping means (10,15) are disposed in the housing (30) in longitudinal direction in front of and behind the magnetic body (13).

Claims

1. A drive device for the folding blade of a folding machine, with a folding blade (18) which is mounted at one end of a drive rod (11) driven by a linear elevating drive for up and down movement so as to guide a sheet (20) into folding roller clearance (26) between two folding rollers (22,24), **characterised in that** the linear elevating drive (28) is controlled by a control device so that the folding blade (18) contacts the sheet (20) at low velocity and, subsequently, is moved substantially at the component (V_{sch}) of the circumferential velocity (V_{fw}) of the folding rollers (22,24) at the level of the lower end of the folding blade (18) until being drawn in between the folding rollers (22,24).
2. A folding blade drive device according to Claim 1, **characterised in that** the linear elevating drive (28) is controlled by the control device so that substantially no friction is present between the sheet (20) and the folding rollers (22,24).
3. A folding blade drive device according to Claim 1, **characterised in that** the linear elevating drive (28) is controlled by the control device so that the folding blade (18) is withdrawn abruptly after the folding rollers (22,24) begin to draw the sheet (20) in automatically.
4. A folding blade drive device according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the linear elevating drive is formed by a voice-coil drive (28) which comprises a coil body (9) and a magnetic body (13).
5. A folding blade drive device according to Claim 4, **characterised in that** the drive rod (11), mounted so as to be able to slide in a longitudinal direction, passes through a housing (30), wherein the coil body (9) is fastened in the housing (30) surrounding the drive rod (11), and the magnetic body (13) is fastened to and surrounds the drive rod (11) with respect to the coil body (9) facing the folding blade (18).
6. A folding blade drive device according to Claim 5, **characterised in that** the magnetic body (13) is preloaded in the direction of the coil body (9) by an elastic means (15) so as to prevent the folding blade (18) from dropping in the de-energised state.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage d'une machine à plier, comprenant une lame de pliage (18) qui est montée sur une extrémité d'une tige d'entraînement (11) actionnée par un actionneur linéaire de levage pour un mouvement de montée et de descente pour amener une feuille (20) dans un espace de pliage (26) situé entre deux cylindres de pliage (22, 24), **caractérisé en ce que** ledit actionneur linéaire de levage (28) est commandé par un dispositif de commande de manière à ce que la lame de pliage (18) entre en contact avec la feuille (20) avec une vitesse réduite et la déplace ensuite, essentiellement avec la fraction (V_{sch}) de la vitesse circonférentielle (V_{fs}) des cylindres de pliage (22, 24) qui suit le sens du mouvement de la lame de pliage (18), au niveau de l'extrémité inférieure de la lame de pliage (18), jusqu'au point d'entraînement entre les cylindres de pliage (22, 24).
2. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'actionneur linéaire de levage (28) est commandé par le dispositif de commande de manière à ce qu'il n'y ait essentiellement pas de frottement entre la feuille (20) et les cylindres de pliage (22, 24).
3. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'actionneur linéaire de levage (28) est commandé par le dispositif de commande de manière à ce que la lame de pliage (18) se retire brusquement une fois que les cylindres de pliage (22, 24) commencent à entraîner la feuille (20) de manière autonome.
4. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'actionneur linéaire de levage (28) est constitué par un actionneur voice-coil (28) comprenant un corps de bobine (9) et un corps magnétique (13).
5. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la tige d'entraînement (11), logée mobile dans le sens longitudinal, passe à travers un boîtier (30), le corps de bobine (9), entourant la tige d'entraînement (11), étant fixée dans ledit boîtier (30), et **en ce que** le corps magnétique (13), par rapport au corps de bo-

bine (9), est orienté vers la lame de pliage (18) et fixé sur la tige d'entraînement (11) en l'enveloppant.

6. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le corps magnétique (13), grâce à un dispositif élastique (15), est précontraint dans le sens du corps de bobine (9) de manière à éviter une chute de la lame de pliage en absence de courant. 5 10
7. Dispositif d'entraînement pour une lame de pliage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** dans le sens longitudinal, avant et après le corps magnétique (13), des dispositifs amortisseurs de fin de course (10, 15) sont montés dans le boîtier (30). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

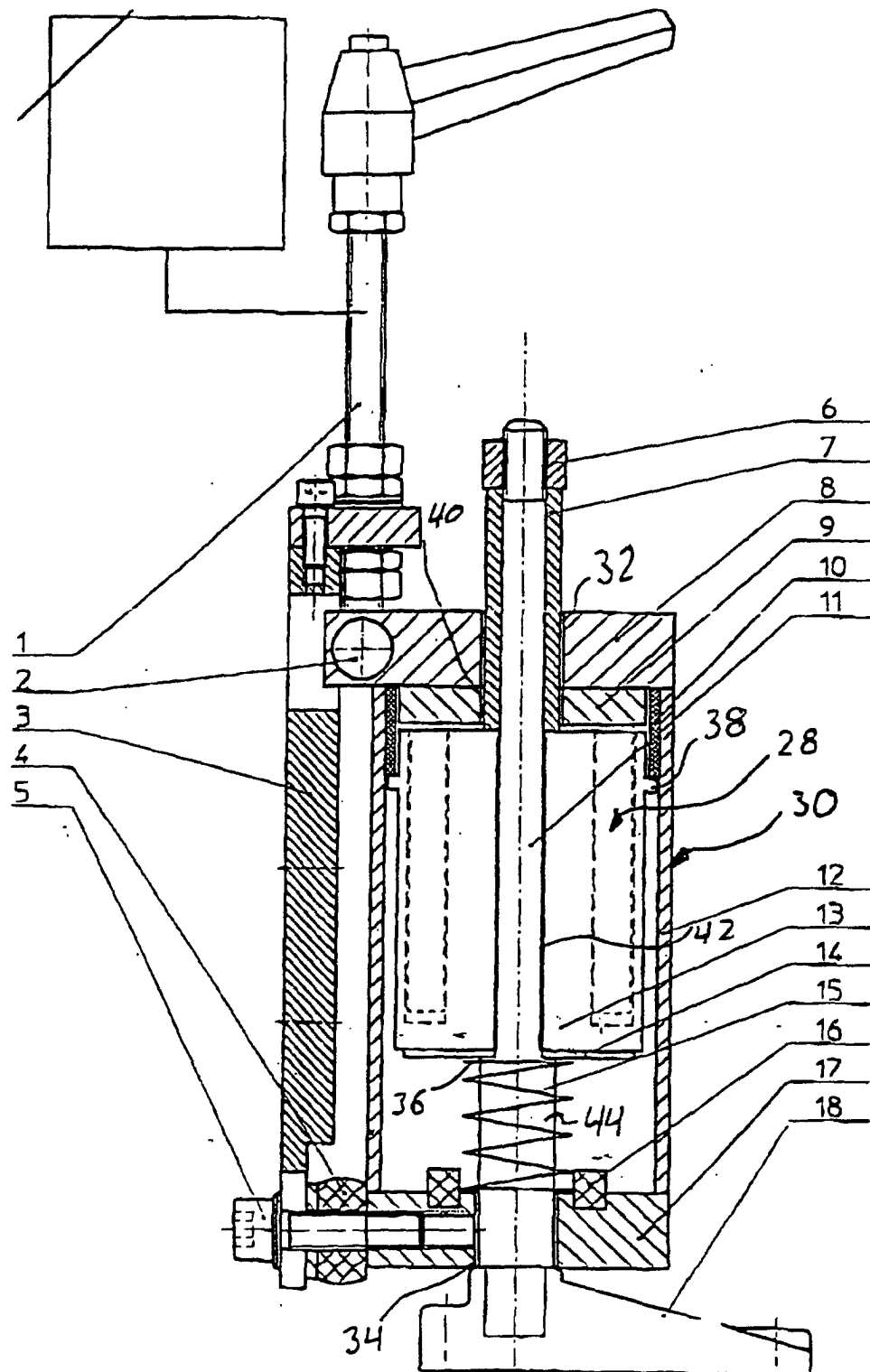


FIG.1

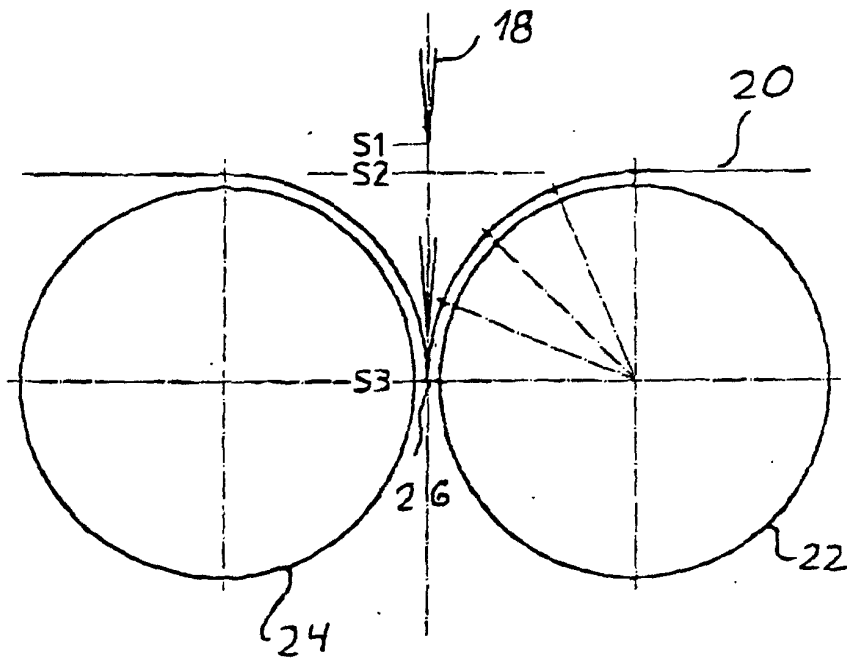


FIG. 2

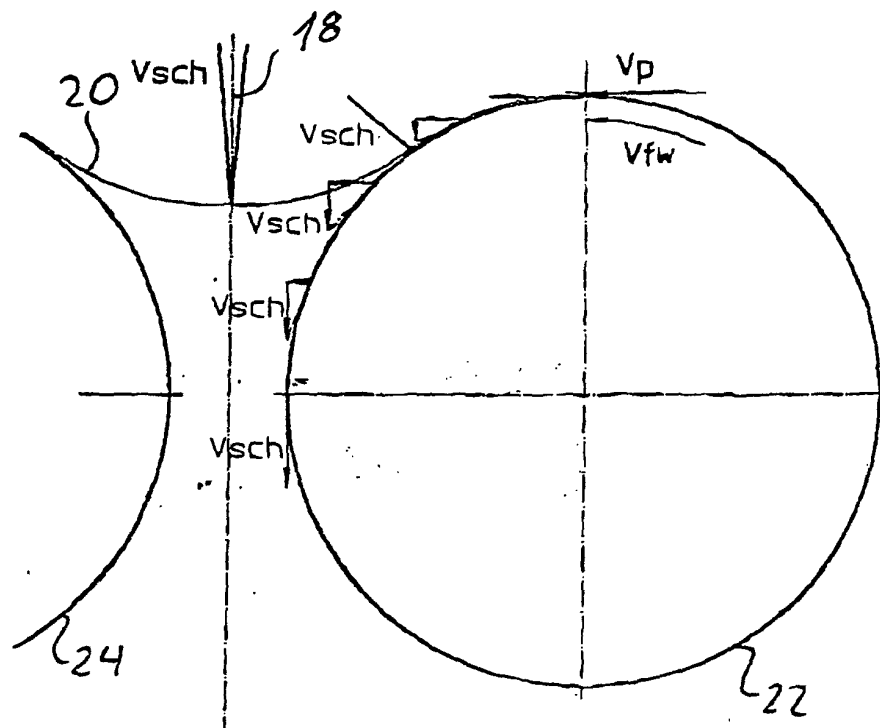


FIG. 3

