



(11) **EP 2 279 145 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:
B65H 35/02 (2006.01) B65H 45/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09745451.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2009/000660

(22) Anmeldetag: **13.05.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/138067 (19.11.2009 Gazette 2009/47)

(54) **FALZVORRICHTUNG MIT VOR- ODER NACHGELAGERTEN MESSER- ODER
VERGLEICHBAREN WERKZEUGWELLEN**

FOLDING DEVICE COMPRISING UPSTREAM OR DOWNSTREAM BLADE SHAFTS OR
COMPARABLE TOOL SHAFTS

DISPOSITIF DE PLIAGE PRÉSENTANT DES ARBRES D'OUTILS DE COUPE OU ANALOGUES
MONTÉS EN AMONT OU EN AVAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **14.05.2008 DE 202008006530 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2011 Patentblatt 2011/05

(73) Patentinhaber: **Ehret, Bernhard
79249 Freiburg (DE)**

(72) Erfinder: **Ehret, Bernhard
79249 Freiburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hano, Christian
v. Fünér Ebbinghaus Finck Hano
Patentanwälte
Mariahilfplatz 3
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 3 510 276 US-A- 3 408 735
US-A- 4 784 030 US-A1- 2004 231 477**

EP 2 279 145 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der Papierbahnen maschinell gefalzt werden können. Vor oder nach solchen, die Messerfalz- oder Taschenfalz-Technik benutzenden Falzvorrichtungen sind Längsschneideinrichtungen vorhanden, um beispielsweise den bereits gefalzten Bogen oder den nachträglich noch zu falzenden Bogen durch Abschneiden von Längsrändern in die richtige Breite zu bringen oder das Produkt in mehrere Nutzen zu schneiden.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es ist bekannt, Falzvorrichtungen wie beispielsweise auch Taschenfalz-Vorrichtungen mit vor- oder nachgelagerten Werkzeugwellen auszurüsten. Diese Werkzeugwellen können zum Längsschneiden, aber auch zum Perforieren oder Rillen ausgerüstet sein. Zum Längsschneiden können Ober- und Untermesser verwendet werden, die auf einer entsprechenden oberen und unteren Welle jeweils drehfest gelagert sind. Mit solchen jeweils zusammenwirkenden zwei Kreismessern kann dann die Bahn in einem Scherschnitt in Längsrichtung, das heißt in Laufrichtung der Bahn, geschnitten werden. Aufgrund von Fertigungstoleranzen der Schneidmesser ist es sehr schwierig, den Schneidspalt zwischen dem jeweiligen Ober- und Untermesser möglichst auf Null zu bringen, um eine möglichst hohe Schnittqualität zu erzielen. Zur Einstellung der Breite des Schneidspaltes können bekanntermaßen die Kreismesser auf der jeweiligen oberen oder unteren Messerwelle axial verschoben werden. Um ein ungewolltes Stauchen der Bahn zu vermeiden, muss die Fördergeschwindigkeit der Papierbahn zwischen den Werkzeugwellen und den Falzwellen der Falzvorrichtung exakt gleich groß sein. Das Scherschnitt-Schneidprinzip beinhaltet, dass die Ober- und Untermesser im Durchmesser etwas größer sind als die auf jeder Schneidwelle vorhandenen, die Papierbahn zwischen sich fördernden, Transportrollen. Durch diese Überdeckung haben die Schneidmesser aber im Schneidpunkt trotz der durch ihren größeren Durchmesser bedingten höheren Umfangsgeschwindigkeit eine in Laufrichtung etwas kleinere Geschwindigkeitskomponente als die Papierbahn. Dadurch kommt es beim Scherschnitt zu einer Art Durchziehen der Papierbahn durch die Schneidmesser hindurch, was besonders bei dünnen Papieren zu einer sehr schlechten Schnittqualität führt.

[0003] Eine Anordnung, wobei ein Paar von Werkzeugwellen ein unteres Kreismesser und ein oberes Kreismesser trägt, wird im Dokument US 2004/0231477 dargestellt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Ausgehend von diesem vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bei Falzvorrichtungen vor- oder nachgelagerten Werkzeugwellen wie insbesondere Messerwellen so auszubilden, dass ein möglichst qualitativ hochwertiger Scherschnitt oder eine dazu vergleichbare Längsbearbeitung erzeugt werden kann.

[0005] Diese Erfindung ist durch den nebengeordneten Anspruch 1 gegeben. Sinnvolle Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von sich daran jeweils anschließenden weiteren Ansprüchen.

[0006] Gemäß einer ersten Ausführungsform wird das beispielsweise untere Kreismesser frei beweglich auf seiner Messerwelle gelagert, während das zugehörige obere Kreismesser drehfest auf seiner oberen Welle gelagert ist. Die untere, rotativ angetriebene Messerwelle ist direkt oder indirekt über ein Getriebe mit der oberen Welle verbunden, derart, dass die obere Messerwelle eine vergleichsweise höhere Drehgeschwindigkeit erhält. Dies kann auch durch einen weiteren eigenen Antrieb für die obere Messerwelle erreicht werden. Diese höhere Drehgeschwindigkeit der oberen Welle hat zur Folge, dass das obere Kreismesser eine entsprechend große Drehgeschwindigkeit besitzt. Durch Anlage des oberen Kreismessers an das untere Kreismesser kann diese hohe Drehgeschwindigkeit auf das untere, frei auf seiner unteren Welle drehbar gelagerte Kreismesser übertragen werden. Um dies zu erreichen kann auch das untere Kreismesser an das obere angelegt werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die beiden Schneidmesser im Schneidpunkt mit der Papierbahn eine höhere Geschwindigkeitskomponente in Laufrichtung der Bahn haben als die Bahn selber, so dass ein qualitativ hochwertiger Scherschnitt erzeugt werden kann.

[0007] Um dabei eine gleich große Bahngeschwindigkeit sicher zu stellen zwischen den Werkzeugwellen wie insbesondere Messerwellen und den Falzwalzen der Falzvorrichtung, kann ferner vorgesehen werden, die Transportrollen auf derjenigen Werkzeugwelle drehfest anzuordnen, auf der das Kreismesser frei drehbar gelagert ist. Die anderen, auf der anderen Werkzeugwelle angeordneten Transportrollen sind dagegen frei drehbar gelagert. Dabei ist es unerheblich, welche der Werkzeugwellen, die obere oder untere, schneller angetrieben wird.

[0008] Es hat sich herausgestellt, dass bei den bekannten Werkzeugwellen und den darauf montierten Kreismessern eine Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit um etwa 20 Prozent ausreichend ist, um mit Sicherheit einen voreilenden, ziehenden Längsschnitt durch die Papierbahn zu bekommen.

[0009] Ein solcher ziehender Längsschnitt lässt sich nach einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform auch dadurch erreichen, dass ein entsprechendes Getriebe zwischen der einen durch einen beliebigen Antrieb in Rotation zu versetzenden Welle und einem der

beiden Kreismesser angeordnet wird. Auch wäre es möglich, eines der beiden oder beide Kreismesser durch entsprechende separate Antriebe in gegenüber der oder den rotativ angetriebenen Wellen in vergleichsweise schnellere Rotation zu versetzen.

[0010] Während bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen davon ausgegangen wird, dass zumindest eine der beiden jeweils schneidmässig zusammenwirkende Kreismesser tragende Werkzeugwellen mit derselben Rotationsgeschwindigkeit angetrieben wird, mit der auch die anderen im Falzwerk vorhandenen Wellen angetrieben werden, um zumindest eine der an der Papierbahn von oben und unten anliegenden Transportrollen drehfest mit dieser Werkzeugwelle verbinden zu können und so einen gleichmäßigen Transport der Papierbahn auch im Bereich der Werkzeugwellen zu gewährleisten, können nach einer anderen Ausführungsform die jeweils beiden schneidmässig zusammenwirkenden Kreismesser drehfest an ihren Werkzeugwellen gelagert werden. Dafür sind dann die eine oder die beiden von oben beziehungsweise von unten an der Papierbahn anliegenden Transportrollen frei drehbar auf den betreffenden Werkzeugwellen gelagert. Die Transportrollen können dann so rotativ angetrieben werden, dass sie die zwischen ihnen hindurchgeführte Papierbahn mit der gewünschten Bahnlaufgeschwindigkeit zu den Falzwellen hin beziehungsweise von den Falzwellen weg transportieren. Dabei können die Werkzeugwellen entsprechend schneller rotativ angetrieben werden, damit der vorstehend erwähnte qualitativ hochwertige Scherschnitt erzeugt werden kann. Die Herstellung einer frei drehbar gelagerten Transportrolle ist konstruktiv einfacher und damit wirtschaftlich günstiger als die vergleichbare Konstruktion für ein frei drehbar gelagertes Kreismesser. Die jeweils von oben und unten an der Papierbahn anliegenden Transportrollen können durch beispielsweise Hilfswellen entsprechend angetrieben werden. Es wäre auch möglich, nur eine dieser jeweils beiden Transportrollen entsprechend anzutreiben und die jeweils andere Transportrolle gleichsam durch ihre Anlage an der Papierbahn mitzuschleppen.

[0011] Die Schnittqualität des oder der zu erzeugenden Längsschnitte in einer Papierbahn in Zusammenhang mit einer Falzvorrichtung lässt sich auch dadurch erhöhen, dass der Schneidspalt zwischen Ober- und Untermesser möglichst auf das Maß Null gebracht wird. Wie bereits eingangs ausgeführt, ist es dazu bekannt, die Kreismesser axial auf den Messerwellen aneinander zu schieben. Aufgrund von Fertigungstoleranzen lässt sich trotzdem ein mehr oder weniger breiter Schneidspalt nicht vermeiden. Es kann ein minimal breiter Schneidspalt erzeugt werden dadurch, dass eines der sich gegenüberstehenden Kreismesser über ein Federelement an das Gegenmesser angeedrückt wird. Beispielsweise wird in dem ersten Ausführungsbeispiel das drehfest auf einer Welle befestigte Kreismesser mittels eines Federelementes in axialer Richtung belastet, so dass es mit seinem umlaufenden Rand immer reibschlüssig an dem

Gegenmesser anliegt. Dieses Federelement kann, wie die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele zeigen, vorzugsweise ein elastisch verformbarer Ring wie insbesondere ein Gummiring oder aber auch eine Stahlfeder oder ein anderes Federelement sein.

[0012] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den in den Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie dem nachstehenden Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht auf zwei Messerwellen, in Laufrichtung einer Papierbahn gesehen, gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, mit einem drehfest auf einer ersten Messerwelle angeordneten Kreismesser und einem verdrehbar auf einer zweiten Messerwelle angeordneten anderen Kreismesser,

Fig. 2 eine schematisierte Seitenansicht auf eine Falzvorrichtung mit vorgelagerten Messerwellen,

Fig. 3 eine Ansicht auf zwei Messerwellen, in Laufrichtung einer Papierbahn gesehen, gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei jeweils frei verdrehbar angeordneten Kreismessern,

Fig. 4 eine Ansicht auf zwei Messerwellen, ähnlich Fig. 3, mit zwei angetriebenen Hilfswellen zum Antreiben von zwei Kreismessern, gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 eine Ansicht auf zwei Messerwellen, in Laufrichtung einer Papierbahn gesehen, gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei drehfest angeordneten Kreismessern.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0014] Eine Taschenfalzvorrichtung 10 besitzt gemäß Fig. 2 eine erste, obere Falztasche 12 und eine zweite, untere Falztasche 14. Der ersten Falztasche 12 ist eine erste, obere Falzwalze 16 und eine zweite, untere Falzwalze 18 vorgelagert. Der zweiten Falztasche 14 ist eine dritte, obere Falzwalze 20 und eine vierte, untere Falzwalze 22 nachgelagert. Eine solche Anordnung einer Taschenfalzvorrichtung 10 ist bekannt.

[0015] Der ersten und zweiten Falzwalze 16, 18 sind gemäß Fig. 2 im vorliegenden Beispielsfall eine obere Schneid- und Transportwelle 24 und eine untere Schneid- und Transportwelle 26 vorgelagert. Eine Papierbahn 28

wird in Bahnaufrichtung 30 durch die beiden Schneid- und Transportwellen 24, 26 und anschließend durch die Taschenfalzvorrichtung 10 hindurch geführt, wobei durch Einlaufen der Papierbahn 28 in die erste Falztasche 12 eine erste Schlaufe 32 und anschließend durch Einlaufen der gefalzten Papierbahn 28 in die zweite Falztasche 14 eine zweite Schlaufe 34 in der Papierbahn 28 erzeugt wird. Die erste Schlaufe 32 wird durch die zweite und dritte Falzwalze 18, 20 zu einem ersten Falzbruch und anschließend die zweite Schlaufe 34 beim Laufen zwischen der dritten Falzwalze 20 und der vierten Falzwalze 22 hindurch zu einem zweiten Falzbruch gefalzt. Diese Art des Längsschneidens einer Papierbahn 28 und anschließenden Falzens ist an sich bekannt.

[0016] Auf der in Fig. 1 unteren Schneid- und Transportwelle 26 ist eine untere Transportrolleneinheit 40 mittels einer Schraube 42 drehfest angebracht. Die Transportrolleneinheit 40 ist auf ihrer Außenseite mit einer Gummieinlage 44 versehen. Dieser unteren Transportrolleneinheit 40 ist eine obere Transportrolleneinheit 50 zugeordnet. Der Außenring 58 dieser Transportrolleneinheit 50 ist frei drehbar gegenüber der oberen Welle 24 gelagert. Dazu ist eine Haltebacke 52 dieser Transportrolleneinheit 50 über eine Schraube 54 drehfest an der oberen Welle 24 gelagert. Die Haltebacke 52 trägt ein über einen Sperr-Ring 57 in axialer Richtung 59 an der Haltebacke 52 fest angeordnetes Kugellager 56, auf dem der Außenring 58 gelagert ist, der auf seiner Außenseite mit einer Gummieinlage 45 versehen ist. Zwischen den beiden Gummieinlagen 44, 45 der unteren und oberen Transportrolleneinheit 40, 50 verläuft die Papierbahn 28.

[0017] Axial seitlich neben der unteren Transportrolleneinheit 40 ist eine untere Haltebacke 60 über eine Schraube 62 drehfest auf der unteren Welle 26 gelagert. Die Haltebacke 60 ist von einem Kugellager 64 umgeben, das einen äußeren Haltering 66 trägt. Der Haltering 66 ist also frei drehbar an der Haltebacke 60 gelagert. Das Kugellager 64 ist mittels eines Sperr-Ringes 61 in axialer Richtung 59 fest an der unteren Haltebacke 60 angeordnet. In dem Haltering 66 ist das untere Kreismesser 70 zwischen einer einspringenden Schulter 67 des Halterings 66 und einem durch einen Sperr-Ring 69 in axialer Richtung 59 an der Haltebacke 66 gehaltenes Distanzteil eingeklemmt gehalten. Infolge des Kugellagers 64 ist dieses untere Kreismesser 70 in gleicher Weise wie der Haltering 66 frei drehbar auf der unteren Haltebacke 60 und damit auf der unteren Welle 26 gelagert.

[0018] Das untere Kreismesser 70 wirkt mit einem oberen Kreismesser 74 zusammen. Dieses obere Kreismesser 74 ist an einer oberen Haltebacke 76 drehfest gelagert, die über einer Schraube 78 drehfest auf der oberen Welle 24 befestigt ist, und wird durch einen Federring 80 in axialer Richtung 59 belastet, das heißt in Längsrichtung der beiden Längsachsen 82, 84 der oberen Welle 24 und der unteren Welle 26.

[0019] Der Federring 80 drückt also in axialer Richtung 59 gegen das obere Kreismesser 74. Durch diese Druck-

kraft wird das obere Kreismesser 74 in axialer Richtung 59 seitlich gegen das untere Kreismesser 70 pressend angelegt, so wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Die beiden Umfangsränder der beiden Kreismesser 70, 74 erzeugen also einen Scherschnitt mit einem in der Größe gegen Null gehenden Schneidspalt. Auf diese Weise lässt sich ein sauberer Längsschnitt erzeugen und damit beispielsweise ein Seitenrand 83 qualitätsmäßig sauber von der übrigen Papierbahn 28 abtrennen. Jeder Schneidrand von beiden Kreismessern 70, 74 besitzt jeweils einen - in der Zeichnung nicht dargestellten - Hohlsliff. Dadurch kann auch dann noch ein sauberer Trennschnitt ermöglicht werden, wenn die Kreismesser 70, 74 ihre zur axialen Richtung exakt senkrechte Ausrichtung - beispielsweise durch ein geringes Spiel in dem Kugellager 64 - um ein geringes Maß verloren haben sollten.

[0020] Der Federring 80 (Gummiring) wird seitlich von einem Pressring 81 eingerahmt gehalten. Der Pressring 81 hat ein Innengewinde und die obere Haltebacke 76 hat ein Außengewinde, so dass der Pressring 81 auf die Haltebacke aufschraubbar ist und dadurch der Federring 80 vorgespannt werden kann. Mittels einer in die obere Haltebacke 76 radial einschraubbaren Schraube 85 wird der Pressring in seiner eingestellten Position fixiert.

[0021] Um diesen Scherschnitt als voreilenden, ziehenden Schnitt herzustellen, ist auf der unteren Welle 26, die aktiv drehbar angetrieben wird, ein unteres Zahnrad 90 mit im vorliegenden Fall 24 Zähnen drehfest befestigt. Dieses untere Zahnrad 90 kämmt mit einem oberen Zahnrad 92 zusammen, das beispielsweise 20 Zähne aufweist und das auf der oberen Welle 24 ebenfalls drehfest befestigt ist. Das aus diesen beiden Zahnradern 90 oder 92 bestehende Getriebe bewirkt, dass die obere Welle 24 eine um 20 Prozent größere Drehgeschwindigkeit hat als die untere Welle 26. Das bedeutet, dass das auf der oberen Welle 24 drehfest befestigte obere Kreismesser 74 eine entsprechend erhöhte Umdrehungsgeschwindigkeit hat, die dieses obere Kreismesser 74 durch seine reibschlüssige Anlage an dem unteren Kreismesser 70 auf dieses untere Kreismesser 70 überträgt. Das untere Kreismesser 70 nimmt diese erhöhte Umdrehungsgeschwindigkeit an, da es an seiner unteren Welle über das Kugellager 64 frei drehbar gelagert ist. Auf diese Weise kann eine gegenüber der Laufgeschwindigkeit der Papierbahn 28 ausreichend erhöhte Rotationsgeschwindigkeit der Kreismesser 70, 74 sicher gestellt werden. Die Laufgeschwindigkeit der Bahn 28 ist dagegen nicht erhöht. Die Laufgeschwindigkeit der Papierbahn 28 basiert auf der Rotationsgeschwindigkeit der unteren Transportrolleneinheit 40, die drehfest auf der unteren Welle 26 befestigt ist. Über die Gummieinlage 44 der unteren Transportrolleneinheit 40 wird deren Rotationsgeschwindigkeit auf die obere Transportrolleneinheit 50 mit der frei drehbar angelagerten oberen Gummieinlage 45 übertragen. Die Papierbahn 28 wird also durch die beiden Gummieinlagen 44, 45 der beiden Transportrolleneinheiten 40, 50 mit einer Geschwindigkeit in Bahnaufrichtung transportiert, die durch die Drehgeschwin-

digkeit der unteren Welle 26 bestimmt wird. Die untere Welle 26 wird nun so angetrieben, dass die Geschwindigkeit der Papierrolle 28 derjenigen Geschwindigkeit entspricht, die beim Durchlaufen der Papierbahn 28 durch die nachgeordneten Falzwalzen 16, 18, 20, 22 ebenfalls vorhanden ist.

[0022] Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform einer oberen und unteren Schneid- und Transportwelle 24, 26, zwischen denen die hindurchgeführte Papierbahn 28 mit einem Längsschnitt durchtrennt wird, unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform dahingehend, dass nicht die beiden Wellen 24, 26 mittels eines Getriebes in ungleiche Rotationsgeschwindigkeiten versetzt werden, sondern dass mittels eines Getriebes die eine, im vorliegenden Beispielsfall untere Welle 26 direkt mit dem - in diesem Beispielsfall - oberen Kreismesser 74 verbunden ist.

[0023] Auf der unteren Schneid- und Transportwelle 26 ist in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1, eine untere Transportrolleneinheit 40 mittels einer Schraube 42 drehfest gelagert.

[0024] Auch das untere Kreismesser 70 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 in einem äußeren Haltering 66 eingeklemmt gehalten, der seinerseits über ein Kugellager 64 drehbar auf einer an der Welle 26 mittels der Schraube 62 drehfest angeordneten unteren Haltebacke 60 gelagert ist. Die Lagerung für das untere Kreismesser 70 ist bei den Ausführungsformen nach Fig. 1 und 3 identisch.

[0025] Auf der oberen Schneid- und Transportwelle 24 ist eine obere Transportrolleneinheit 50.3 drehfest angeordnet. Diese obere Transportrolleneinheit 50.3 entspricht der unteren Transportrolleneinheit 40. Sie ist über eine Schraube 54 drehfest auf der oberen Welle 24 befestigt. Zwischen den Transportrolleneinheiten 40, 50.3 wird die Papierbahn 28 hindurchgeführt. Die beiden Einheiten 40, 50.3 liegen dabei reibschlüssig mit ihrer jeweiligen Gummieinlage 44, 45 von unten bzw. von oben an der Papierbahn 28 drückend an.

[0026] Das obere Kreismesser 74 ist in einem äußeren Haltering 94 drehfest gelagert. Der äußere Haltering 94 ist seinerseits über ein zweispuriges Kugellager 96 drehbar an einer oberen Haltebacke 98 befestigt. Die obere Haltebacke 98 ist ihrerseits über eine Schraube 100 an der oberen Welle 24 befestigt. Das zweispurige Kugellager 96 wird mittels eines Sperr-Ringes 102 unverrückbar an der oberen Haltebacke 98 und damit an der Welle 24 gehalten.

[0027] Zwischen einer einspringenden Schulter 104 des äußeren Halterings 94 und eines auf diesen Haltering 94 aufgeschraubten und mittels einer Schraube 108 gesicherten Pressringes 81 wird das obere Kreismesser 74 in axialer Richtung 59 eingepresst gehalten. Dabei ist zwischen dem oberen Kreismesser 74 und der Schulter 104 ein Federring 80 angeordnet. Dieser Federring 80 (Gummiring) drückt in axialer Richtung 59 seitlich gegen das obere Kreismesser 74. Dadurch wird das obere

Kreismesser 74 seitlich gegen das untere Kreismesser 70 gedrückt und damit in gleicher Weise, wie es bei Fig. 1 der Fall ist, eine reibschlüssige Anlage zwischen den beiden Kreismessern 70, 74 erreicht.

[0028] Der um die obere Welle 24 drehbare äußere Haltering 94 besitzt an seinem - in Fig. 3 - linken Endbereich einen Zahnkranz 112 mit im vorliegenden Beispielsfall 20 Zähnen. Dieser Zahnkranz 112 wirkt mit einem auf der unteren Welle 26 drehfest befestigten Zahnrad 90 zusammen. Das untere Zahnrad hat in diesem Beispielsfall 24 Zähne. Die durch irgendeinen Antrieb in Rotation versetzte untere Welle 26 überträgt ihre Rotation auf das untere Zahnrad 90. Das mit dem oberen Zahnkranz 112 in kämmendem Eingriff stehende untere Zahnrad 90 lässt den Zahnkranz 112 - in diesem Beispielsfall - um 20 Prozent schneller als die untere Welle 26 rotieren. Es tritt damit der unterschiedliche Rotationseffekt ein wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1. Die Rotation des Zahnkranzes 112 wirkt auf das obere Kreismesser 74. Damit rotiert auch das obere Kreismesser 74 mit einer um 20 Prozent höheren Umdrehungsgeschwindigkeit als die untere Welle 26.

[0029] Die Rotationsgeschwindigkeit des oberen Kreismessers 74 wird durch die reibschlüssige Anlage der beiden Kreismesser 70, 74 auf das untere Kreismesser 70 übertragen, wie das im Vorstehenden im Zusammenhang mit der Fig. 1 bereits beschrieben ist. Auf diese Weise lässt sich in der Papierbahn 28 ein sogenannter voreilender, ziehender Längsschnitt durch die Papierbahn erzeugen.

[0030] Bei dieser Ausführungsform wird die obere Welle 24 über die beiden Transportrolleneinheiten 40, 50.3 mitgeschleppt; ein besonderer Rotationsantrieb ist für die obere Welle 24 entbehrlich. Es wäre möglich, die obere Transportrolleneinheit 50.3 in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 als Transportrolleneinheit 50 und damit relativ zur oberen Welle 24 frei drehbar auszubilden. In diesem Falle könnte die obere Welle 24 in Ruhe, ohne Rotation, bleiben.

[0031] Statt mittels des unteren Zahnrades 90 könnte das obere Kreismesser auch über einen sonstigen Antrieb in, gegenüber der unteren Welle 26, vergleichbar schnellere Rotation versetzt werden.

[0032] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind auf den beiden Wellen 24, 26 rotationsfeste obere und untere Transportrolleneinheiten angeordnet, von denen eine obere Transportrolle 50.3 und eine untere Transportrolleneinheit 40 zeichnerisch dargestellt sind. Zwischen den beiden Transportrolleneinheiten 40, 50.3, die den entsprechenden Transportrolleneinheiten der Fig. 3 entsprechen, läuft die Papierbahn 28 hindurch, wobei von unten und oben in den Transportrolleneinheiten jeweils vorhandene Gummieinlagen 44, 45 drückend und reibschlüssig anliegen.

[0033] In axialer Richtung 59 neben der oberen Transportrolleneinheit 50.3 ist ein oberes Kreismesser 74 um die obere Welle 24 frei drehbar gelagert. Das obere Kreismesser 74 ist auf einer oberen Haltebacke 60.4, die dreh-

fest an der oberen Welle 24 angeordnet ist, über ein Kugellager 64 frei rotierbar gelagert. Die Haltebacke 60.4 mit ihrer Halterung des oberen Kreismessers 74 entspricht der in Fig. 1 an der unteren Welle 26 drehfest angeordneten unteren Haltebacke 60. Die in Fig. 4 in der oberen Welle 24 vorhandene obere Haltebacke 60.4 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Haltebacke 60 dahingehend, dass am radialen Umfang ihres äußeren Halteringes 66 ein Zahnkranz 114 drehfest angebracht ist. Dieser Zahnkranz 114 wirkt mit einem Zahnkranz 116 zusammen, der auf einem Zahnrad 118 vorhanden ist. Dieses Zahnrad 118 ist drehfest auf einer oberen Hilfswelle 120 befestigt. Durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Rotationsantrieb für die Hilfswelle 120 kann über das Zahnrad 118 und dessen Zahnkranz 116 der äußere Haltering 66 der oberen Haltebacke 60.4 in beliebige Rotation versetzt werden. Seine Rotationsgeschwindigkeit kann dann beispielsweise entsprechend den vorstehenden Ausführungsbeispielen um 20 Prozent höher als die Rotationsgeschwindigkeit der beiden Transportrolleneinheiten 50.3, 40 der beiden Wellen 24, 26 gewählt werden.

[0034] Die auf der unteren Welle 26 vorhandene untere Haltebacke 60.5 entspricht der oberen Haltebacke 60.4 mit dem Unterschied, dass statt des Distanzteils 68 der oberen Haltebacke 60.4 ein im vorliegenden Beispielsfall winkelförmiges Distanzteil 68.4 vorhanden ist, dass sich in axialer Richtung über einen nach wie vor vorhandenen Sperr-Ring 69 an dem äußeren Haltering 66 abstützt. Zwischen dem L-förmigen Distanzteil 68.4 und dem unteren Kreismesser 70 ist ein Federring 80 vorhanden. Über den Federring 80 wird das untere Kreismesser 70 gegen die einspringende Schulter 67 des äußeren Halteringes 66 gedrückt. Auf diese Weise wird das untere Kreismesser 70 reibschlüssig an dem oberen Kreismesser 74 in axialer Richtung 59 angelegt. Im übrigen entspricht die untere Haltebacke 60.5 der oberen Haltebacke 60.4, indem nämlich ebenfalls im äußeren Haltering 66 ein Zahnkranz 114 fest angebracht ist. Der Zahnkranz 114 kämmt mit einem Zahnkranz 116 eines weiteren Zahnrades 118, das drehfest auf einer unteren Hilfswelle 122 befestigt ist.

[0035] Im vorliegenden Beispielsfall sind die Rotationsgeschwindigkeiten der beiden Hilfswellen 120, 122 gleich groß. Da identische Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder 118 auf die untere Haltebacke 60 beziehungsweise auf die obere Haltebacke 60.4 vorhanden sind, rotieren auch die beiden Kreismesser 70, 74 mit exakt gleicher Rotationsgeschwindigkeit. Diese Rotationsgeschwindigkeit ist - wie bereits vorstehend ausgeführt - etwa 20 Prozent größer als die Rotationsgeschwindigkeit der beiden Wellen 24, 26. Auf diese Weise lässt sich mit den beiden Kreismessern 70, 74 in der Papierbahn 28 ein voreilender, ziehender Längsschnitt erzeugen.

[0036] Mit der Ausführungsform gemäß Fig. 4 kann auch in einem mittleren Abschnitt der Papierbahn 28 ein Längsschnitt durchgeführt werden, da die obere und die untere Haltebacke 60.4, 60.5 von der Papierbahn 28 ei-

nen endlichen Abstand 130 beziehungsweise 132 aufweisen. Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 3 wäre das nur dann möglich, wenn der in axialer Richtung 59 vorhandene Freiraum zwischen dem unteren Zahnrad 90 und der Papierbahn 28 groß genug wäre.

[0037] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist das obere Kreismesser 74 drehfest auf der oberen Schneidmesser- und Transportwelle 24 gelagert, so wie das auch bei Fig. 1 der Fall ist. Dabei wird das obere Kreismesser 74 mittels eines zwischengelegten Federrings 80 von einem Pressring 81, der auf die mittels einer Schraube 78 drehfest auf der Welle 24 befestigten oberen Haltebacke 76 aufgeschraubt ist, gegen die - in Fig. 5 nach links hin - äußere linke Schulter 86 der oberen Haltebacke 76 gedrückt. Der Pressring 81 wird seinerseits in seiner aufgeschraubten Position mittels einer radial in die obere Haltebacke 76 eingeschraubten Schraube 85 gehalten.

[0038] Auf der unteren Schneid- und Transportwelle 26 ist das untere Kreismesser 70 ebenfalls drehfest angebracht. So ist eine untere Haltebacke 60.6 mittels einer Schraube 62 drehfest auf der Welle 26 angebracht. Auf dieser unteren Haltebacke 60.6 ist ein Pressring 81.5 in axialer Richtung aufgeschraubt, der in seiner aufgeschraubten Position mittels einer Schraube 85 in seiner Position an der Haltebacke 60.6 festgehalten ist. Der Pressring 81.5 drückt in axialer Richtung das untere Kreismesser 70 unmittelbar gegen eine - in Fig. 5 rechte - äußere Schulter 87 der unteren Haltebacke 60.6. Das untere Kreismesser 70 ist zwischen dem Pressring 81.5 und der Schulter 87 der Haltebacke 60.6 unverrückbar gehalten.

[0039] Die beiden Schneid- und Transportwellen 24, 26 werden so angetrieben, dass durch die beiden Kreismesser 70, 74 die Papierbahn 28 in Bahnlaufrichtung - mit einem Längsschnitt - durchtrennt werden kann, wie das vorstehend bereits beschrieben ist.

[0040] Auf der unteren Schneid- und Transportwelle 26 ist eine untere Transportrolleneinheit 40.5 frei drehbar gelagert. Dazu ist ihre untere Haltebacke 51 mittels einer Schraube 42 drehfest auf dieser unteren Welle 26 angeordnet. Auf der unteren Haltebacke 51 ist über ein Kugellager 144 ein äußerer Haltering 66.5 drehbar gelagert. Auf dem äußeren Haltering 66.5 ist die Gummieinlage 44 befestigt, so wie das vorstehend bei der unteren Transportrolleneinheit 40 ebenfalls der Fall ist. Der äußere Haltering 66.5 lässt sich also relativ zur unteren Schneid- und Transportwelle 26 verdrehen.

[0041] Zum rotativen Verdrehen des äußeren Halteringes 66.5 dient ein an dem äußeren Haltering 66.5 radial wegstehender Zahnkranz 146. Dieser Zahnkranz kämmt mit einem Zahnrad 148, das auf der Hilfswelle 122, die im konstanten Abstand zur unteren Welle 26 gelagert ist, drehfest angebracht ist. Durch Antreiben der Hilfswelle 122 kann also mittels des Zahnrades 148 und des Zahnkranzes 146 der äußere Haltering 66.5 mit seiner Gummieinlage 44 beliebig schnell rotativ angetrieben werden.

[0042] Eine dazu vergleichbare frei drehbare Lagerung ist auch für die obere Transportrolleneinheit 50.5 vorhanden. Dort ist über eine Haltebacke 52.5, die über eine Schraube 54 drehfest an der oberen Welle 24 gelagert ist, ein äußerer Haltering 156 über ein an der Haltebacke 52.5 gelagertes Kugellager 56 frei drehbar gehalten. An dem äußeren Haltering 156 ist in zu dem äußeren Haltering 66.5 der unteren Transportrolleneinheit 40.5 vergleichbarer Weise ein Zahnkranz 148 ausgebildet, der mit einem Zahnrad 150 zusammenwirkt. Das Zahnrad 150 ist auf einer Hilfswelle 120 drehfest angebracht. An dem äußeren Haltering 156 ist die Gummieinlage 45 angebracht, so wie das in vergleichbarer Weise bei der oberen Transportrolleneinheit 50 (Fig. 1) ebenfalls der Fall ist.

[0043] Über die Hilfswelle 120 kann also der äußere Haltering 156 und damit die obere Gummieinlage 45 in eine rotative Drehgeschwindigkeit gebracht werden, und Vergleichbares gilt mittels der Hilfswelle 122 für die untere Gummieinlage 44. Diese Drehgeschwindigkeiten sind so groß ist, dass die zwischen den beiden Gummieinlagen 44, 45 reibschlüssig gehaltene Papierbahn 28 mit der gewünschten Bahnlaufgeschwindigkeit durch den Bereich der Schneid- und Transportwellen 24, 26 hindurchtransportiert werden kann. Diese Bahnlaufgeschwindigkeit ist im Bereich der Schneid- und Transportwellen 24, 26 und der Falzfalzen (Fig. 2) gleich groß.

[0044] Im Gegensatz dazu können mit, im vorliegenden Beispielsfall, um etwa 20 % (Prozent) größerer Rotationsgeschwindigkeit die beiden Kreismesser 70, 74 angetrieben werden, so dass der gewünschte, qualitativ anspruchsvolle Scherschnitt in der Papierbahn 28 erzeugt werden kann, so wie das vorstehend dargestellt ist. Die zu den Transportwellen vergleichsweise höhere Rotationsgeschwindigkeit der beiden Kreismesser 70, 74 wird durch entsprechende Rotationsantriebe für die beiden Schneid- und Transportwellen 24, 26 erreicht, auf denen die jeweiligen beiden Kreismesser 70, 74 drehfest angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Falzen einer Papierbahn (28) mit einem seinen Falzwalzen (16, 18, 20, 22) vor- oder nachgelagerten Paar von Werkzeugwellen (24, 26),

- mit einer, zumindest ein unteres Kreismesser (70) tragenden, unteren Werkzeugwelle (26),
- mit einer, zumindest ein oberes Kreismesser (74) tragenden, oberen Werkzeugwelle (24),
- wobei diese Kreismesser (70, 74) so angeordnet und rotativ antreibbar sind, dass zumindest ein Längsschnitt in der zwischen den beiden Werkzeugwellen hindurchlaufenden Papierbahn (28) in Bahnaufrichtung (30) herstellbar ist,

- mit Transportrolleneinheiten (40, 50; 50.3, 40.5, 50.5) zum lagefixierten Transportieren der Papierbahn (28) mit gleicher Bahnlaufgeschwindigkeit zwischen den Werkzeugwellen (24, 26) hindurch und zu den Falzwalzen hin und/oder von den Falzwalzen weg und zu und zwischen den Werkzeugwellen (24, 26) hindurch, wobei

- die Kreismesser (70, 74) derart rotativ antreibbar sind, dass die Geschwindigkeitskomponenten der Kreismesser (70, 74) in Bahnaufrichtung größer als die Bahnlaufgeschwindigkeit der Papierbahn (28) sind,

- wobei der oder die Drehantriebe für die eine und/oder andere Werkzeugwelle (24, 26) und für die eine und/oder die andere Falzwalze derart ist, dass die Bahnlaufgeschwindigkeiten der Papierbahn (28) zwischen den Werkzeugwellen hindurch und zwischen den Falzwalzen hindurch gleich groß sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein erstes Kreismesser (70) frei drehbar auf der einen Werkzeugwelle (26) gelagert ist,
- ein mit dem ersten Kreismesser (70) schneidmässig zusammenwirkendes, zweites Kreismesser (74) frei drehbar auf der anderen Werkzeugwelle (24) gelagert ist, und
- beide Kreismesser in Bezug zu den Werkzeugwellen (24, 26) rotativ schneller antreibbar sind, so dass jedes Kreismesser in eine gegenüber der Werkzeugwelle, auf der es sitzt, höhere Rotationsgeschwindigkeit bringbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein Getriebe (90, 112) zwischen der zumindest einen rotativ antreibbaren Werkzeugwelle (26) und einem der beiden frei drehbaren gelagerten Kreismessern (74) so vorhanden ist, dass dieses Kreismesser (74) und dadurch dann auch das mit diesem Kreismesser (74) schneidmässig zusammenwirkende andere Kreismesser (70) in eine gegenüber den Werkzeugwellen (24, 26) höhere Rotationsgeschwindigkeit bringbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- ein Getriebe (118, 114) zwischen zumindest einem Kreismesser (70, 74) und einer rotativ antreibbaren Hilfswelle (120, 122) so vorhanden ist, dass die beiden schneidmässig zusammenwirkenden Kreismesser (70, 74) in eine gegenüber den Werkzeugwellen (24, 26) höhere Rotationsgeschwindigkeit bringbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
- beide schneidmäßig zusammenwirkenden Kreismesser (70, 74) in axialer Richtung aneinander drückbar sind. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
- zumindest eine Transportrolleneinheit (50) auf derjenigen Werkzeugwelle (26) drehfest angeordnet ist, auf der das zumindest eine Kreismesser (70) frei drehbar gelagert ist, 10
 - zumindest eine Transportrolleneinheit frei drehbar (50) oder nicht frei drehbar (50.3) auf der dazu anderen Werkzeugwelle (24) gelagert ist. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, 20
dadurch gekennzeichnet, dass
- gegen das auf einer Werkzeugwelle (24) angeordnete Kreismesser (74) ein Federelement (80) in axialer Richtung so drückend anlegbar ist, dass dieses Kreismesser (74) reibschlüssig an dem mit diesem Kreismesser (74) schneidmäßig zusammenwirkenden anderen Kreismesser (70) anlegbar ist. 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
- das Federelement (80) ein elastisch verformbarer Ring, wie insbesondere ein Gummiring oder eine Stahlfeder ist. 35
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 40
- der Schneidrand des zumindest einen Kreismessers einen Hohlsliff aufweist. 45
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
- durch das oder die jeweiligen Getriebe (90, 112; 114, 118) eine Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeiten der Kreismesser gegenüber der Bahnlaufgeschwindigkeit der Papierbahn um etwa 20 Prozent herstellbar ist. 50

Claims

1. A device (10) for folding a paper web (28) comprising a pair of tool shafts (24, 26) arranged upstream or

downstream of its folding rollers (16, 18, 20, 22),

- comprising a lower tool shaft (26) carrying at least a lower circular knife (70),
 - comprising an upper tool shaft (24) carrying at least an upper circular knife (74),
 - wherein these circular knives (70, 74) are arranged and can be rotatively driven such that at least a longitudinal cut can be produced in the web running direction (30) in the paper web (28) running through between the two tool shafts,
 - comprising transport roller units (40, 50; 50.3, 40.5, 50.5) for transporting the paper web (28) in a fixed position at the same web running speed through between the tool shafts (24, 26) and towards the folding rollers and/or away from the folding rollers and towards the tool shafts (24, 26) and through between them, wherein
 - the circular knives (70, 74) can be rotatively driven such that the speed components of the circular knives (70, 74) in the web running direction are higher than the web running speed of the paper web (28),
 - wherein the rotational drive(s) for the one and/or the other tool shaft (24, 26) and for the one and/or the other folding roller is (are) such that the web running speeds of the paper web (28) through between the tool shafts and through between the folding rollers are equally high,
- characterized in that**
- a first circular knife (70) is supported in a freely rotatable manner on the one tool shaft (26),
 - a second circular knife (74) cooperating with the first circular knife (70) as cutters is supported in a freely rotatable manner on the other tool shaft (24),
 - both circular knives can be rotatively driven at a higher speed with respect to the tool shafts (24, 26), so that each circular knife can be given a higher rotational speed as compared to that of the tool shaft on which it is placed.

2. The device according to claim 1,
characterized in that

- a transmission (90, 112) is provided between the at least one tool shaft (26) which can be rotatively driven and one of the two circular knives (74) which are supported in a freely rotatable manner such that the circular knife (74) and thereby also the other circular knife (70) cooperating with this circular knife (74) as cutters can be given a higher rotational speed as compared to that of the tool shafts (24, 26).

3. The device according to claim 1,
characterized in that

- a transmission (118, 114) between at least one circular knife (70, 74) and an auxiliary shaft (120, 122) which can be rotatively driven is provided such that the two circular knives (70, 74) cooperating as cutters can be given a higher rotational speed as compared to that of the tool shafts (24, 26).
4. The device according to claim 2 or 3, **characterized in that**
- both circular knives (70, 74) cooperating as cutters can be pressed together in the axial direction.
5. The device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that**
- at least one transport roller unit (50) is arranged fixedly against rotation on the tool shaft (26) on which the at least one circular knife (70) is supported in a freely rotatable manner,
- at least one transport roller unit is supported in a freely rotatable manner (50) or not in a freely rotatable manner (50.3) on the other tool shaft (24) associated therewith.
6. The device according to claim 4, **characterized in that**
- a spring element (80) can be laid in a pressing manner in the axial direction against the circular knife (74) arranged on a tool shaft (24) such that this circular knife (74) can be laid with frictional engagement against the other circular knife (70) cooperating with this circular knife (74) as cutters.
7. The device according to claim 6, **characterized in that**
- the spring element (80) is an elastically deformable ring, such as, in particular, a rubber ring or a steel spring.
8. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that**
- the cutting rim of the at least one circular knife has a hollow grinding.
9. The device according to one of claims 2 to 8, **characterized in that**
- an increase in the rotational speeds of the circular knives as compared to the web running speed of the paper web by about 20 percent can be produced by the respective transmission(s)

(90, 112; 114, 118).

Revendications

1. Dispositif (10) pour plier une bande de papier (28), comprenant une paire d'arbres d'outil (24, 26) qui sont situés avant ou après ses cylindres de pliage (16, 18, 20, 22),
- avec un arbre d'outil inférieur (26) portant au moins un couteau circulaire inférieur (70),
- avec un arbre d'outil supérieur (24) portant au moins un couteau circulaire supérieur (74),
- ces couteaux circulaires (70, 74) étant disposés et pouvant être entraînés en rotation de telle sorte qu'il est possible de produire dans la bande de papier (28) qui passe entre les deux arbres d'outil au moins une coupe longitudinale dans la direction de déplacement de la bande (30),
- avec des unités de rouleau de transport (40, 50 ; 50.3, 40.5, 50.5) pour le transport en position fixe de la bande de papier (28) qui, se déplaçant avec une vitesse uniforme, passe entre les arbres d'outil (24, 26) et se dirige vers les cylindres de pliage et/ou s'éloigne des cylindres de pliage et se dirige vers les arbres d'outil (24, 26) entre lesquels elle passe,
- les couteaux circulaires (70, 74) pouvant être entraînés en rotation de telle sorte que les composantes de vitesse des couteaux circulaires (70, 74) dans la direction de déplacement de la bande sont supérieures à la vitesse de déplacement de la bande de papier (28),
- le ou les entraînements en rotation pour l'un et/ou l'autre arbre/s d'outil (24, 26) et pour l'un et/ou l'autre cylindre/s de pliage étant tel/s que les vitesses de déplacement de la bande de papier (28) sont les mêmes lorsque la bande passe entre les arbres d'outil et lorsqu'elle passe entre les cylindres de pliage,
- caractérisé en ce que**
- un premier couteau circulaire (70) est monté de manière à pouvoir tourner librement sur un arbre d'outil (26),
- un second couteau circulaire (74) coopérant avec le premier couteau circulaire (70) pour permettre la coupe est monté de manière à pouvoir tourner librement sur l'autre arbre d'outil (24) et
- les deux couteaux circulaires peuvent bénéficier d'un entraînement en rotation plus rapide que les arbres d'outil (24, 26), de manière à ce que chaque couteau circulaire puisse atteindre une vitesse de rotation plus élevée par rapport à l'arbre d'outil qui le porte.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

- un engrenage (90, 112) est présent entre l'au moins un arbre d'outil (26) pouvant être entraîné en rotation et un des deux couteaux circulaires (74) montés de manière à pouvoir tourner librement, de manière à ce que ce couteau circulaire (74) et, de cet fait, l'autre couteau circulaire (70) coopérant pour permettre la coupe également, puisse atteindre une vitesse de rotation plus élevée par rapport aux arbres d'outil (24, 26).
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
- un engrenage (118, 114) est présent entre au moins un couteau circulaire (70, 74) et un arbre auxiliaire (120, 122) pouvant être entraîné en rotation, de manière à ce que les deux couteaux circulaires (70, 74) coopérant pour permettre la coupe puissent atteindre une vitesse de rotation plus élevée par rapport aux arbres d'outil (24, 26).
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que**
- les deux couteaux circulaires (70, 74) coopérant pour permettre la coupe peuvent être appuyés l'un sur l'autre dans la direction axiale.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**
- au moins une unité de rouleau de transport (50) est montée fixe en rotation sur l'arbre d'outil (26) sur lequel l'au moins un couteau circulaire (70) est monté de manière à pouvoir tourner librement,
- au moins une unité de rouleau de transport est montée de manière à pouvoir tourner librement (50) ou d'une manière ne permettant pas une libre rotation (50.3) sur l'autre arbre d'outil (24).
6. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
- un élément élastique (80) peut être placé en contact appuyé, dans la direction axiale, contre le couteau circulaire (74) situé sur un arbre d'outil (24), de manière à ce que ce couteau circulaire (74) puisse être mis en contact par frottement avec l'autre couteau circulaire (70) coopérant avec ce couteau circulaire (74) pour permettre la coupe.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**
- l'élément élastique (80) est une bague pouvant
- subir une déformation élastique telle, notamment, une bague en caoutchouc ou un ressort d'acier.
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
- le bord coupant de l'au moins un couteau circulaire présente un taillage creux.
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que**
- le ou les engrenages respectifs (90, 112 ; 114, 118) permettent d'obtenir une augmentation des vitesses de rotation des couteaux circulaires d'environ vingt pourcent par rapport à la vitesse de déplacement de la bande de papier.

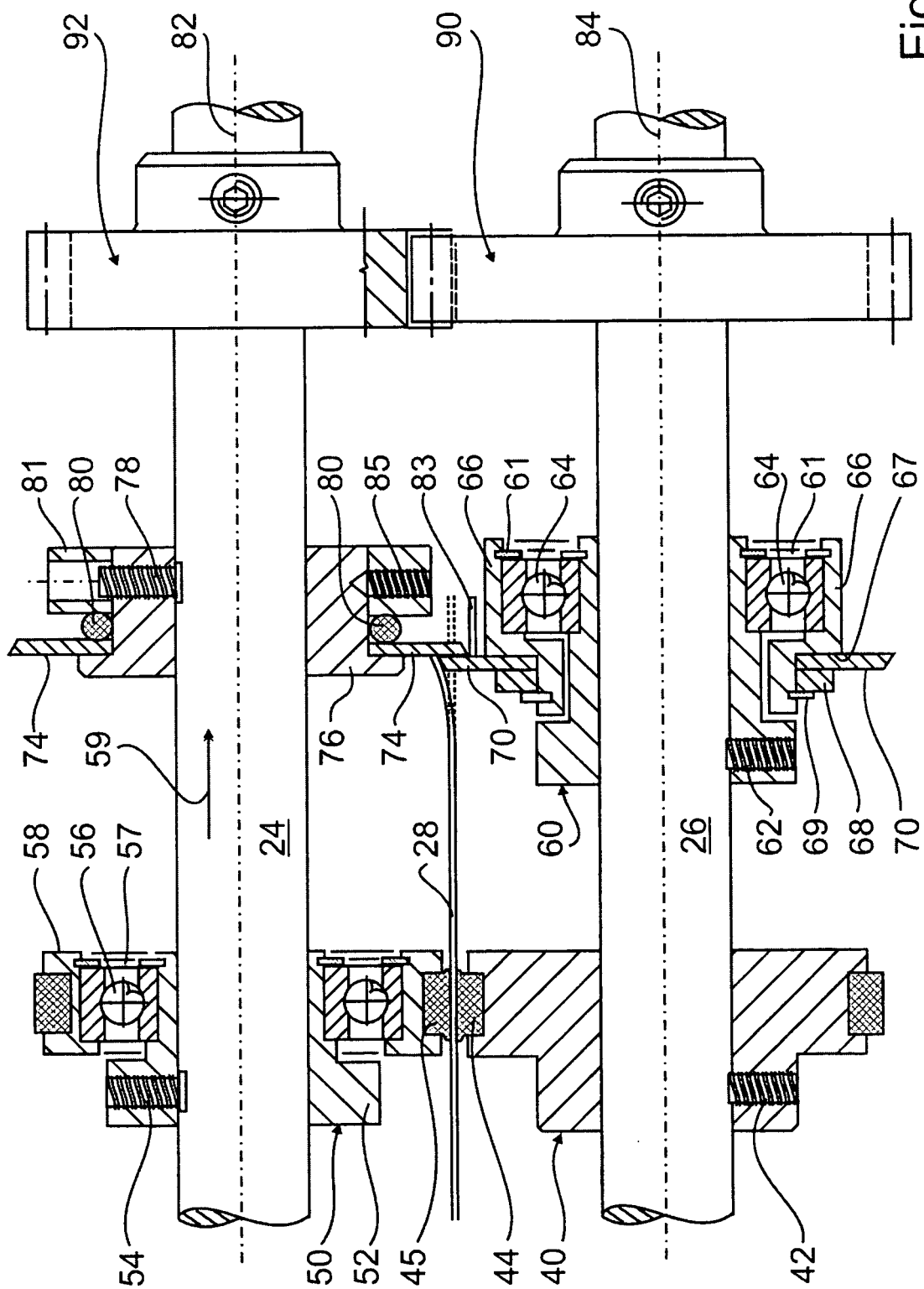


Fig. 1

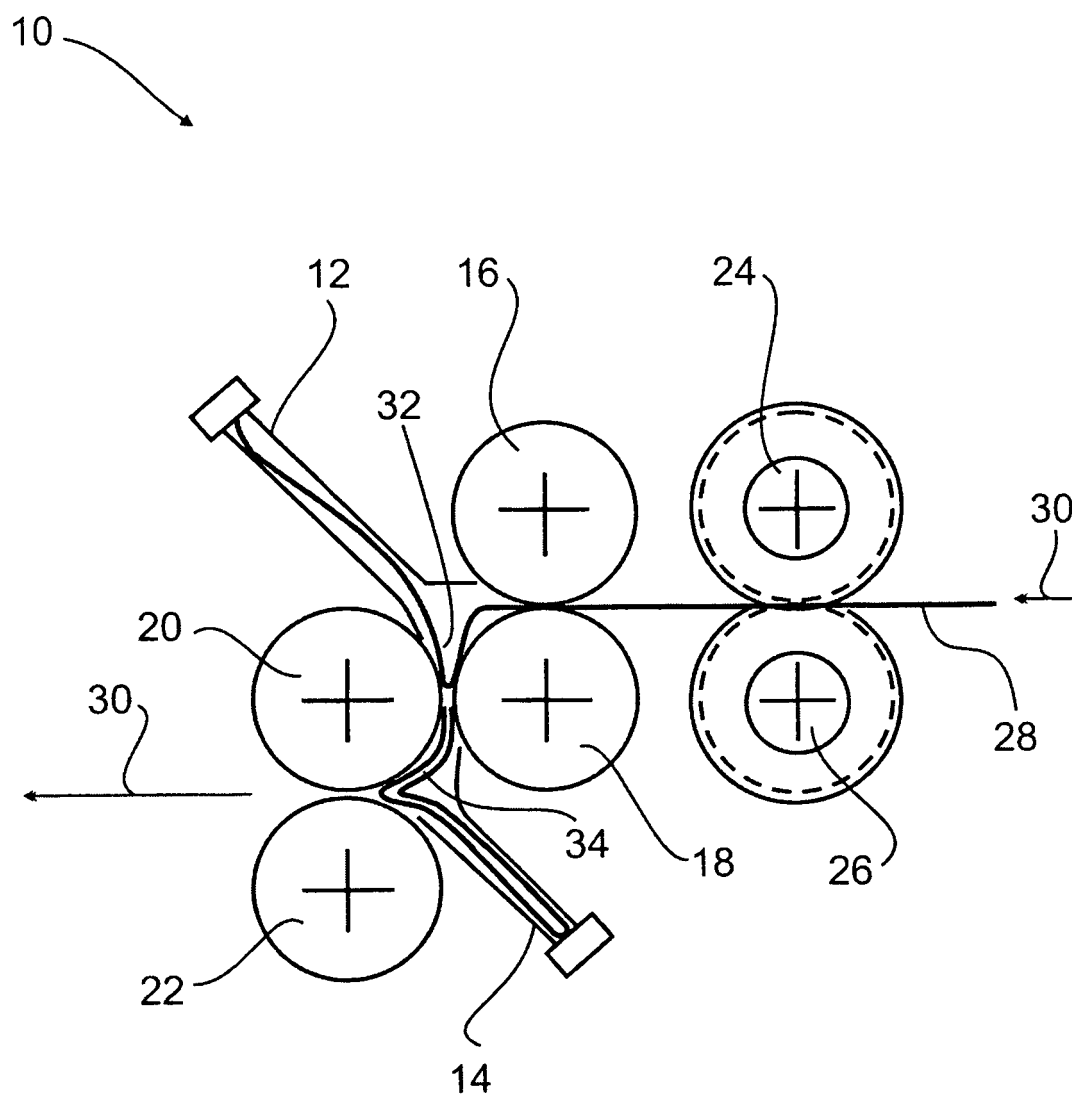
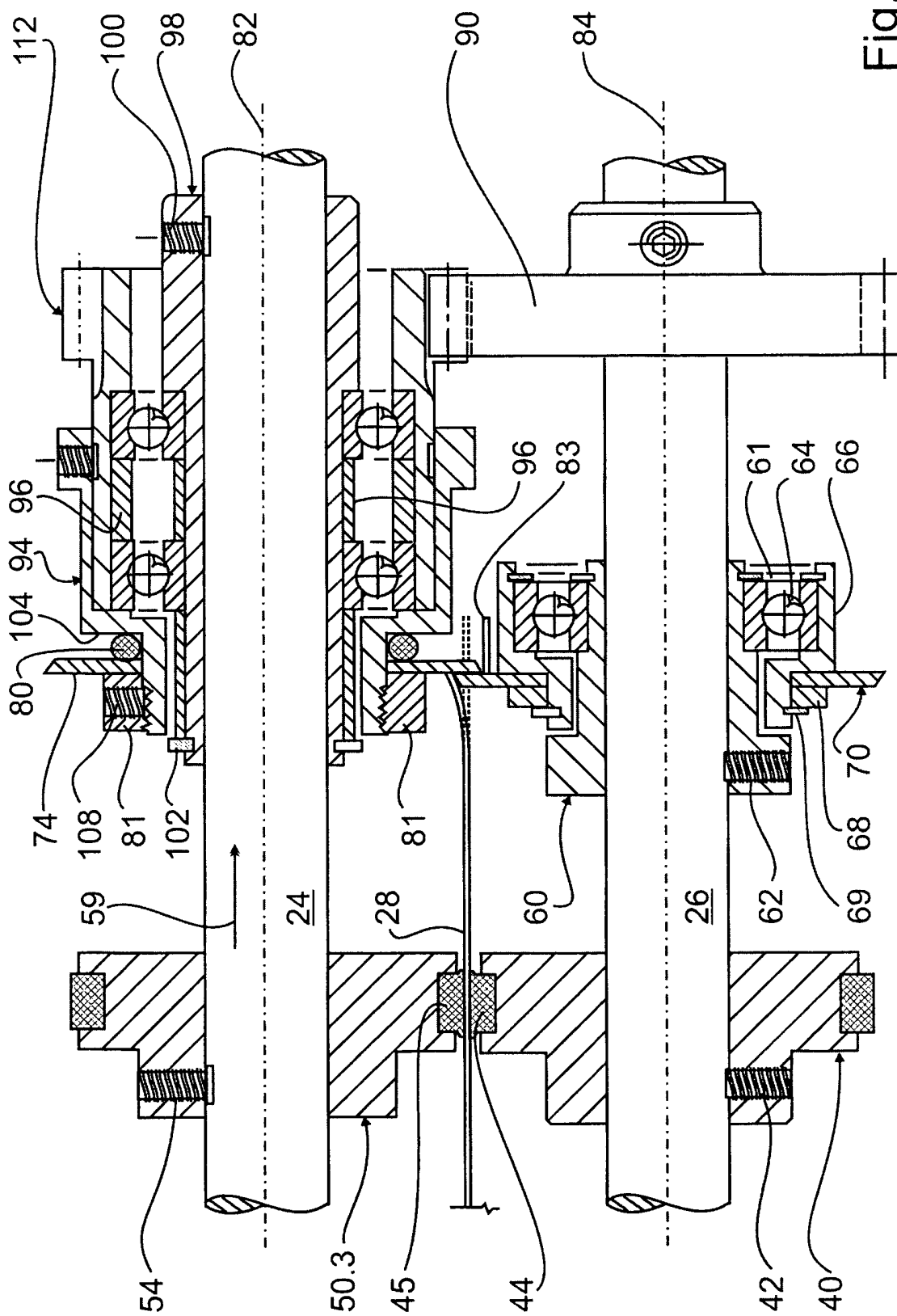


Fig. 2



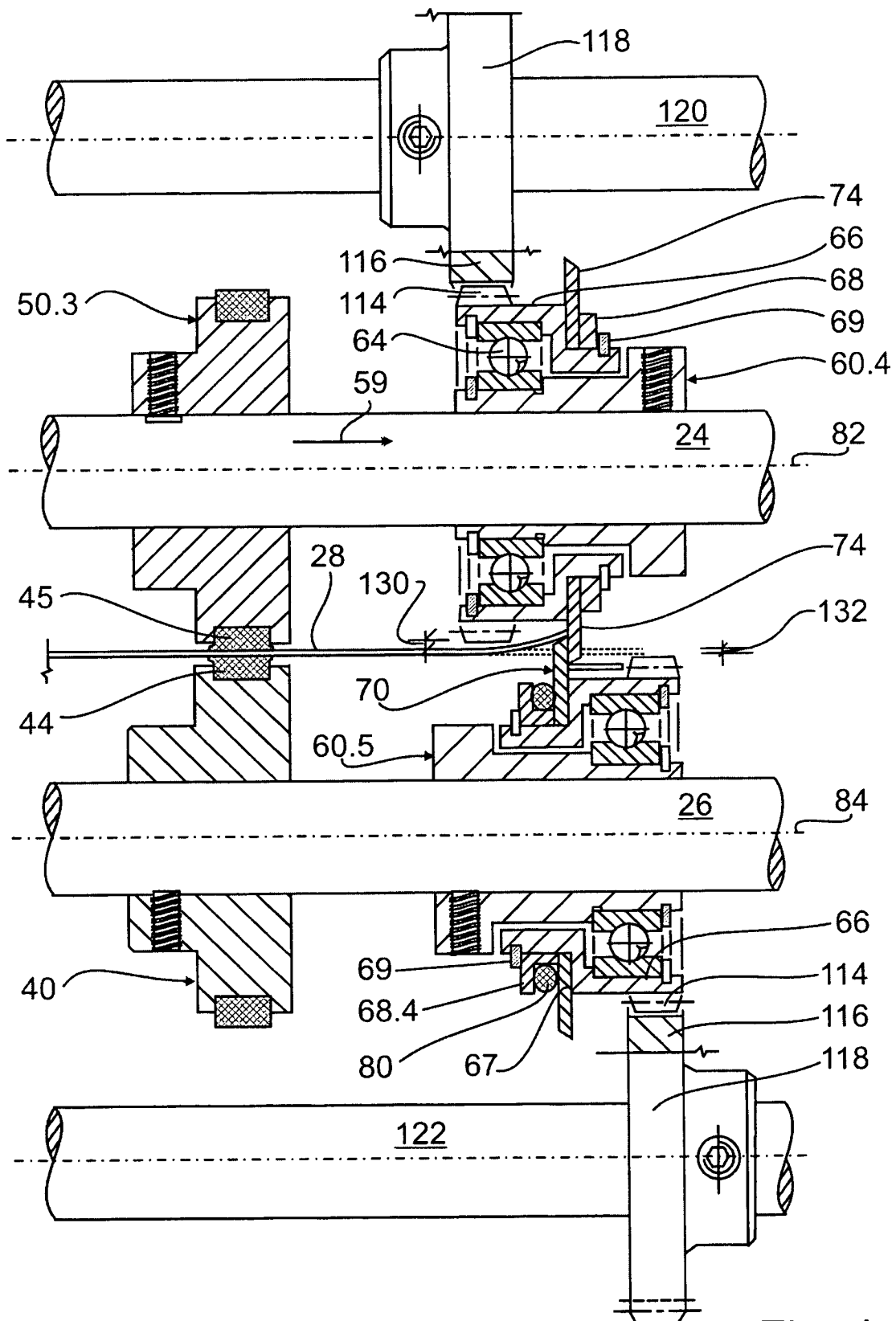


Fig. 4

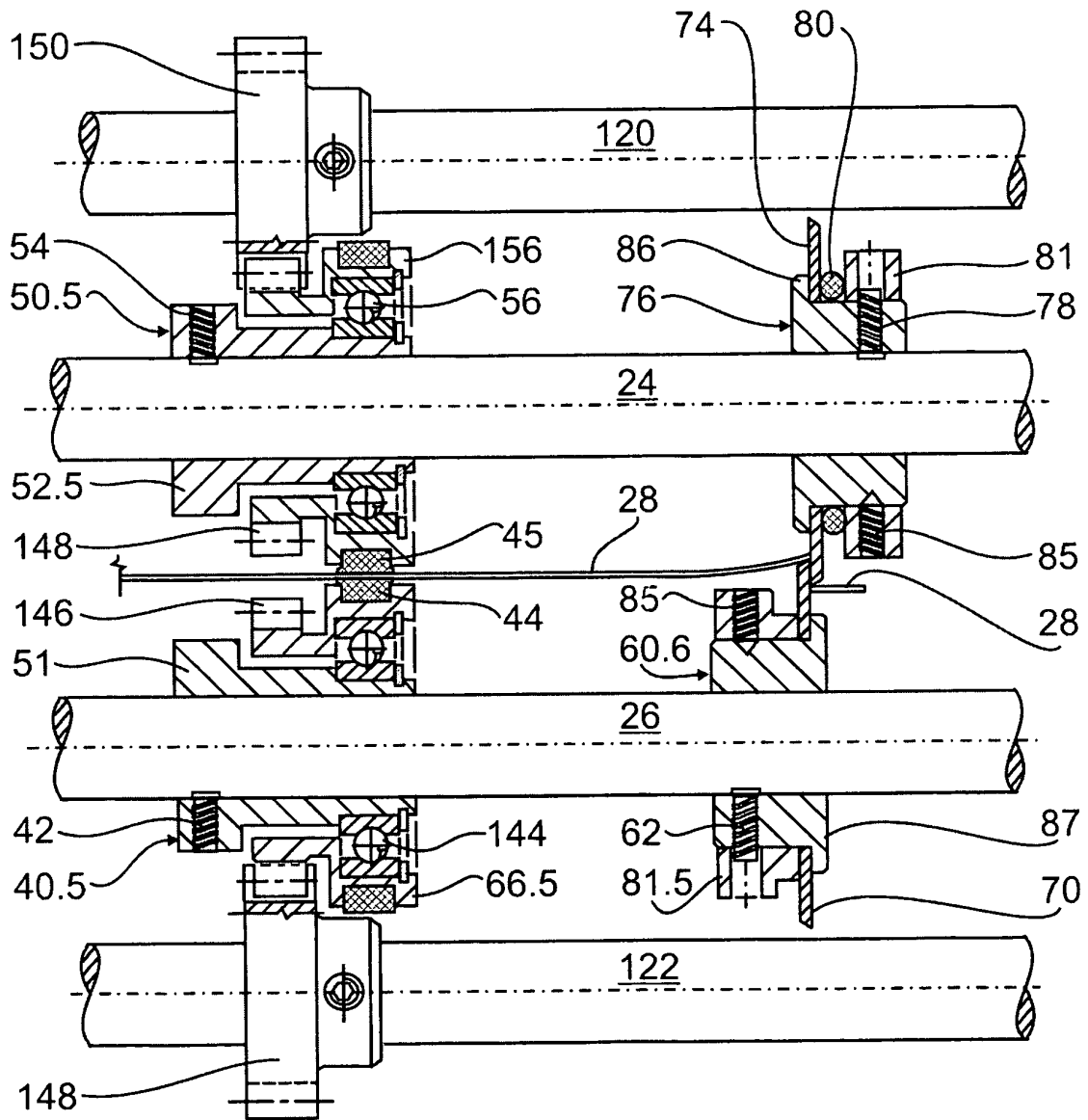


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20040231477 A [0003]