(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 234 794 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
B65H 45/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **02002022.8**

(22) Anmeldetag: **07.02.2002**

(54) **Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Zylinder**

Folding apparatus with a first and a second cylinder

Appareil de pliage avec un premier et un deuxième cylindre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **23.02.2001 US 795075**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(73) Patentinhaber: **Goss International Americas, Inc.**
Dover, NH 03820 (US)

(72) Erfinder:
- **Jackson, Barry Mark**
  York, ME 03909 (US)
- **St. Ours, Joseph Adrian**
  Lee, NH 03824 (US)

(74) Vertreter: **Domenego, Bertrand et al**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 922 661
EP-A- 1 074 500
US-A- 5 242 367
US-A- 5 443 437
US-A- 5 676 630

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 04 179671 A (KOMORI CORP), 26. Juni 1992 (1992-06-26)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN & JP 01 192669 A (KOMORI PRINTING MACHINE CO. LTD.), 2. August 1989 (1989-08-02)**

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).

EP 1 234 794 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Falzapparat mit einem ersten und einem zweiten Zylinder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein solcher Falzapparat ist aus DE 44 26 987 bekannt. EP 1 074 500 und WO 96/29204 beschreiben ebenfalls Falzapparate.

[0003] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Schneiden und Falzen von Druckprodukten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 8.

[0004] In Rollendruckmaschinen wird eine fortlaufende Materialbahn, z. B. eine Papierbahn, bedruckt. Anschließend wird die fortlaufende Materialbahn in einem Falzapparat der Druckmaschine in Signaturen geschnitten und gefalzt. Es sind verschiedene Falzapparate bekannt, darunter auch Kombinationsfalzapparate.

[0005] Kombinationsfalzapparate umfassen in der Regel eine Reihe von Zylindern, die jeweils Funktionen ausführen, um unterschiedliche Teile des Falzvorgangs durchzuführen, wobei jeder Zylinder in der Lage ist, mindestens eine Funktion auszuführen. Um unterschiedliche Arten von Druckprodukten zu erzeugen, können die Relativpositionen der Zylinder, d.h. die relativen Winkelstellungen der einzelnen Zylinder, im Kombinationsfalzapparat verändert werden.

[0006] Bekannte Kombinationsfalzapparate erfordern in der Regel die Veränderung eines Falzmodus und umfassen Druckluftzylinder, um schrägverzahnte Zahnräder in die erforderliche Position zu verschieben. Die schrägverzahnten Zahnräder, die mit den Hauptzylinderkörpern verbunden sein können, bestimmen die gegenseitige Phasenlage der Zylinderkörper und sorgen so dafür, dass eine Gruppe von Zylinderkörpern bezüglich einer anderen Gruppe von Zylinderkörper in der korrekten Phasenlage bleibt. Durch das Verschieben der schrägverzahnten Zahnräder ist eine Phasenkorrektur oder eine Phasenänderung zwischen einzelnen Zylinderkörpern oder zwischen Gruppen von Zylinderkörpern möglich, wodurch der Falzmodus bzw. die zu erzeugenden Falzprodukte verändert werden können.

[0007] Ein Nachteil des Systems aus Druckluftzylindern und schrägverzahnten Zahnrädern besteht darin, dass bei einer Veränderung der Phasenlage eine Nicht- oder Fehlschaltung oder das Festsitzen der schrägverzahnten Zahnräder auftreten kann. Diese Gefahr entsteht z. B. durch das Gewicht der Zylinderkörper oder durch ein Verklemmen der Lager an der Welle, wenn zu wenig Schmiermittel vorhanden ist oder Korrosion in Folge von Reibung auftritt.

[0008] Zur Verringerung der Gefahr des Festsetzens werden periodische Wartungsmaßnahmen am Kombinationsfalzapparat vorgenommen. Diese Wartungsmaßnahmen sind jedoch zeitaufwändig und erhöhen die Stillstandszeiten des Falzapparats.

[0009] Die US 5,405,126 beschreibt einen Falzapparat mit mindestens einer ersten Längsfalzvorrichtung, angetriebenen Schneidzylindern und einer zweiten Längsfalzvorrichtung, der über eine Transportstrecke Falzexemplare zugeführt werden. Der Falzapparat umfasst Zugeinrichtungen, die den Schneidzylindern in Bahn- und Exemplarrichtung vorgeordnet sind, erste Antriebsmittel zum separaten und kontrollierten Antrieb der Zugeinrichtungen, und zweite Antriebsmittel zum Antrieb der Schneidzylinder und der Querfalzvorrichtungen. Weiterhin umfasst der Falzapparat einen separaten Antrieb zum Antreiben nach außen verschwenkbarer Transportbänder. Die zweite Längsfalzvorrichtung umfasst verschiedene Komponenten und kann einen phasenregulierbaren separaten Elektromotor aufweisen, welcher diese Komponenten antreibt. Das zweite Antriebsmittel ist ein Elektromotorantrieb. Von einem der Schneidoder Trennzylinder verläuft der Antrieb des Elektromotors an ein Zahnrad. Über das Zahnrad wird der Antrieb an einen Falzzylinder, von diesem an einen Falzklappenzylinder und schließlich an einen Greiferzylinder übertragen. Der Antrieb der zweiten Längsfalzvorrichtung kann ebenfalls über den Elektromotor erfolgen.

[0010] Der in der US 5,405,126 beschriebene Falzapparat weist den Nachteil auf, dass Einstellungen oder Veränderungen bezüglich der Phasenlage einzelner Zylinder, z.B. zur Änderung des Falzmodus, nicht in einfacher Weise möglich sind.

[0011] EP 0 699 524 A2 beschreibt eine Druckmaschine mit Elementen, die von Elektromotoren angetrieben werden. Die dort beschriebenen Falzvorrichtungen weisen jeweils einen separaten Motor auf, welcher die Falzzylinder in den Falzvorrichtungen direkt antreibt. Hierbei besteht der Nachteil, dass ein Motor alle Falzzylinder eines Falzapparats antreibt, wodurch Phasenveränderungen erschwert werden.

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

[0013] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Vereinfachung von gruppenweisen Falzklappeneinstellungen und/oder Falzmodusveränderungen zu schaffen.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Falzapparat gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0015] Die Bezeichnungen "Greifer" und "Falzklappe" stehen in der vorliegenden Schrift für eine beliebige Art von Greif- oder Haltevorrichtung für Signaturen, z.B. einen Greifer zum Ergreifen der Kante oder der Falzkante bzw. des Falzbruchs einer Signatur sowie eine Falzklappe zum Erzeugen einer Falzkante bzw. eines Falzbruchs in Zusammenwirken mit einem Falzmesser und zum Ergreifen der erzeugten Falzkante bzw. Falzbruchs.

[0016] Ein erfindungsgemäßer Falzapparat mit einem ersten Zylinder, der mindestens einen ersten Greifer zum Halten von Signaturen und mindestens ein Falzmesser zum Erzeugen eines ersten Falzbruchs in den Signaturen aufweist, und mit einem zweiten Zylinder, der min-

destens eine erste Falzklappe zum Halten der Signaturen am ersten Falzbruch aufweist, zeichnet sich aus durch einen ersten Motor zum Antreiben des mindestens einen Greifers und mindestens einen zweiten Motor, der das mindestens eine Falzmesser des ersten Zylinders und die mindestens eine Falzklappe des zweiten Zylinders antreibt.

[0017] Durch die beiden unterschiedlichen Antriebsmotoren kann in vorteilhafter Weise die Phaseneinstellung zwischen dem mindestens einen ersten Greifer und der mindestens einen ersten Falzklappe verändert werden, indem das Winkelverhältnis zwischen den beiden Motoren verändert wird, um die Position der Falzkante einzustellen. Es sind keine komplizierten Getriebe, Kupplungen oder Druckluftzylinder nötig wie bei einmotorigen Vorrichtungen. Darüber hinaus ist das vom zweiten Motor angetriebene Falzmesser/Falzklappen-System völlig unabhängig vom ersten Greifer und den vorausgehenden Schneidvorgängen. Hierdurch wird auch eine Isolation des durch den zweiten Motor angetriebenen Systems von Schwankungen oder Störungen im Getriebezug der vorgeordneten Systeme erreicht, wobei diese Schwankungen oder Störungen z.B. durch den periodischen Schneidvorgang der Schneidmesserzylinder hervorgerufen werden kann.

[0018] Es sind weiterhin Falzvorgänge mit geringeren Toleranzen möglich.

[0019] Veränderungen des Betriebsmodus sind leichter durchführbar, da die Motoren so verstellt werden können, dass von einem mittigen Falz in einen Deltafalz umgeschaltet werden kann. Dabei kann ausgehend von einem Falzmodus, welcher einen mittigen Falz in dem Druckprodukt erzeugt, die Phasenlage zwischen den separat angetriebenen Systemen von Falzzylindern und/oder Schneidzylindern derart verändert werden, dass die Falzkante von einer gedachten Mittellinie des Falzproduktes zur einer gedachten Linie des Falzproduktes verschoben wird, welche der Position einer für einen Deltafalz notwendigen Falzkante entspricht. Der Abstand dieser Position von einem Rand des Falzproduktes kann z.B. etwa ein Drittel oder etwa zwei Drittel der Breite des Falzproduktes entsprechen.

[0020] Weiterhin kann mindestens ein Schneidzylinderpaar vorgesehen sein, welches vom ersten Motor angetrieben wird.

[0021] Das Schneidzylinder kann über ein Phasen-Zahnrad mit den ersten Greifern verbunden sein.

[0022] Die Falzmesser und die ersten Falzklappen sind vorzugsweise über ein Phasen-Zahnrad miteinander verbunden.

[0023] Die Motoren sind vorzugsweise als synchrone Wechselstrommotoren ausgebildet.

[0024] In Weiterführung des Erfindungsgedankens kann sich ein Falzapparat dadurch auszeichnen, dass der zweite Zylinder mindestens eine zweite Falzklappe zum Halten der Signatur an einem zweiten Falzbruch aufweist, und dass ein dritter Zylinder, der mindestens einen zweiten Greifer und mindestens ein zweites Falzmesser zum Erzeugen eines zweiten Falzbruchs aufweist, vorgesehen ist, wobei der zweite Motor weiterhin den zweiten Greifer des dritten Zylinders antreibt, und wobei ein dritter Motor vorgesehen ist, der die mindestens eine zweite Falzklappe des zweiten Zylinders und das mindestens eine zweite Falzmesser des zweiten Zylinders antreibt.

[0025] Auch der dritte Motor kann vorzugsweise als ein synchroner Wechselstrom ausgebildet sein.

[0026] Alternativ können auch vier unabhängig voneinander antreibende Motoren vorgesehen sein, wobei der zusätzliche vierte Motor z. B. die Schneidzylinder separat und isoliert von den weiteren Zylindern des Falzapparates antreibt.

[0027] Der Schneide- und erste Greifvorgang definiert einen ersten Räderzug bzw. ein erstes System, der erste Einschiebevorgang in die erste Falzklappe und der zweite Greifvorgang definieren einen zweiten Räderzug bzw. ein zweites System, und der zweite Einschiebevorgang in die zweite Falzklappe definiert einen dritten Räderzug, bzw. ein drittes System. Unter "System" oder "Räderzug"soll hier und im Folgenden in diesem Sinne eine Vielzahl von angetriebenen Elementen, z.B. Schneid- oder Falzzylinder, verstanden werden, wobei auch deren Zahnräder und Antriebsmotor dem System zugerechnet werden kann. Vorzugsweise sind die Funktionselemente der Räderzüge bzw. der einzelnen Systeme innerhalb der Systeme synchronisiert.

[0028] Durch die drei geschlossenen Räderzüge der vorliegenden Erfindung ist der Einschiebevorgang in die jeweilige Falzklappe von den Schneidezylindern unabhängig, so dass Störungen auf den dem Schneidevorgang zugeordneten ersten Räderzug isoliert bleiben, d. h. sich nicht auf die anderen Räderzüge auswirken. Eine Verschlechterung des Falzvorgangs, wie sie oftmals auf den periodischen Schneidevorgang zurückzuführen ist, wird auf diese Weise verhindert, wodurch eine höhere Falzgenauigkeit ermöglicht wird.

[0029] Die Phasenlage des zweiten Räderzugs bzw. Systems kann mit der Phasenlage des ersten Räderzugs bzw. Systems abgestimmt oder abstimmbar sein; ebenso kann die Phasenlage des dritten Räderzugs bzw. Systems bezüglich dem zweiten und ersten Räderzug bzw. System abgestimmt oder abstimmbar sein. Auf diese Weise sind Verstellungen der Falzposition sowie Modusveränderungen ohne längere Stillstandszeiten möglich.

[0030] Als Phasen-Zahnrad soll im Folgenden ein Zahnrad bezeichnet werden, welches sich aus zwei einzelnen Zahnrädern zusammensetzt, welche eine gemeinsame Drehachse aufweisen und somit eine Einheit bilden. Die Phasenlage eines der beiden Zahnräder ist gegen die Phasenlage des anderen veränderbar. Durch den Einsatz eines solche Phasen-Zahnrades zwischen zwei Räderzügen bzw. Systemen kann die relative Phasenlage der Räderzüge bzw. Systeme verändert oder korrigiert werden. Dabei kann jeweils ein Zahnrad eines Phasen-Zahnrades Teil eines Räderzuges bzw. Systems sein. Das Phasen-Zahnrad kann auch mehrere

Zahnräder umfassen, welche ein Phasen-Getriebe bilden, welches es ebenfalls ermöglicht, die Phase zwischen einem dem Getriebe vorgeordneten und einem dem Getriebe nachgeordneten Zahnrad zu verändern.

[0031] Phasen-Zahnräder und Zwischenzahnräder innerhalb der Räderzüge bieten ein weiteres Maß an Freiheit und ermöglichen z. B. eine gruppenweise Einstellung der Falzklappen. Unterschiedliche Arten von Druckprodukten können auf diese Weise verarbeitet werden. Durch eine gruppenweise Verstellung der Falzklappen können Produkte unterschiedliche Dicke hergestellt werden. Anpassungen des Betriebsmodus, z. B. ein Umschalten von einem doppeltparallelen Falz zu einem Deltafalz, sind ebenfalls möglich, indem das Winkelverhältnis des ersten Räderzugs zum zweiten Räderzug sowie des dritten und zweiten Räderzugs zum ersten Räderzug verändert wird.

[0032] Der erste Räderzug kann einen Bezugspunkt aufweisen, vorzugsweise den Greifer, und die Phasenlage aller anderen Funktionen und Räderzüge kann auf den Bezugspunkt abgestimmt werden. Alternativ kann die Phasenlage des ersten und dritten Räderzugs mit der Phasenlage des zweiten Räderzugs abgestimmt oder abstimmbar sein. Die Phasenlage des ersten und zweiten Räderzugs kann auch mit der Phasenlage des dritten Räderzugs abgestimmt oder abstimmbar sein. In diesem Fall sind jedoch zusätzliche Verstellungen erforderlich, da sich sonst das Druck-zu-Schnitt-Register verändert.

[0033] Einer der Räderzüge bzw. eines der Systeme, vorzugsweise der bzw. das dritte, ist für einfachere Falzvorgänge entfernbar, stillsetzbar oder entkoppelbar.

[0034] Durch ein Entfernen, Stillsetzen oder Entkoppeln eines der Räderzüge wird der Falzapparat und seine Fuktion in vorteilhafter Weise vereinfacht und ist somit weniger anfällig für mechanische Störungen. Gleichzeitig reduzieren sich die Kosten durch eine gegebenenfalls nicht benötigte Falzoption.

[0035] Die Phasenlage zumindest zwischen dem ersten Räderzug und dem zweiten Räderzug kann verändert werden, um eine Veränderung der Position der Falzkante oder des Betriebsmodus zu erreichen.

[0036] Alle Motoren sind vorzugsweise als synchrone Wechselstrommotoren ausgebildet, die mit einem Antriebsmotorritzel oder mehreren Antriebsmotorritzeln verbunden sind und den Falzapparat antreiben. Die synchronen Wechselstrommotoren haben den Vorteil, dass sie die Räderzüge synchronisieren. Einem der Funktionselemente, z. B. einem sternförmigen Greiferrad, einem sternförmigen Falzmesserrad, einem sternförmigen zweiten Greiferrad (bzw. Falzklappenrad), einem sternförmigen dritten Greiferrad (bzw. zweiten Falzklappenrad) einem sternförmigen zweiten Falzmesserrad oder einem vierten sternförmigen Greiferrad, kann auch direkt ein synchroner Wechselstrommotor zugeordnet sein, so dass die Funktionseinstellungselemente direkt angetrieben werden. Dadurch sind keine weiteren Elemente für den Antrieb nötig und es geht weniger Drehmoment durch Reibung verloren.

[0037] Vorzugsweise ist mindestens einer der Motoren direkt auf oder mit der Bodenfläche verankert, um die Position des Motors zu stabilisieren und die Einstellung der relativen Phasenlagen von systematischen Fehlern frei zu halten.

[0038] Eine motorisierte oder motorgetriebene Plattform bzw. Platte zum Verändern des Winkelverhältnisses zwischen dem ersten, zweiten und dritten Räderzug kann ebenfalls in den Falzapparat integriert werden. Der dadurch erzielbare Vorteil besteht darin, dass Modusveränderungen effizienter durchführbar sind und dass während einer Modusveränderung ein geringeres Maß an Bedienereingriff nötig ist.

[0039] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Schneiden und Falzen von Druckprodukten zeichnet sich durch die folgenden Schritte aus: Antreiben eines ersten Räderzugs zum Schneiden einer Signatur und zur Übergabe der Signatur an einen ersten Greifer mittels eines ersten Motors; Antreiben eines dritten Räderzugs zum Einschieben der Signatur in eine erste Falzklappe und zur Übergabe der Signatur an einen zweiten Greifer mittels eines zweiten Motors und Antreiben eines dritten Räderzugs zum Einschieben der Signatur in eine zweite Falzklappe mittels eines dritten Motors.

[0040] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Phasenlage zumindest zwischen dem ersten Räderzug und dem zweiten Räderzug verändert wird, um eine Veränderung der Position der Falzkante oder des Betriebsmodus oder eine gruppenweise Verstellung der Falzklappen zu erreichen. Hierzu kann ein Phasen-Zahnrad eingesetzt werden.

[0041] Ferner kann ein Phasen-Zahnrad eingesetzt werden, um die Phasenlage zwischen einem Falzmesser und einer Falzklappe in unterschiedlichen Räderzügen zu verändern oder um eine gruppenweise Verstellung der Falzklappen zu erreichen.

[0042] Die Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit den beigefügten, nachfolgend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert.

[0043] Es zeigen:

Fig. 1 eine Zylinderbasiskonstruktion für einen Kombinationsfalzapparat gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Antriebsseite eines erfindungsgemäßen Kombinationsfalzapparats; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des in Fig. 2 gezeigten Falzapparats, wobei verschiedene angetriebene Elemente besonders hervorgehoben sind.

[0044] Fig. 1 zeigt die Zylinderbasiskonstruktion für einen Kombinationsfalzapparat des Standes der Technik. Gezeigt ist beispielhaft ein Falzmesserzylinder. Diese

Zylinderbasiskonstruktion ist bekannt und hier nur zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung angeführt. Ein erstes Funktionselement 1, z. B. ein Falzmesserabschnitt, ist über einen ersten Arm 3 und einen zweiten Arm 4 direkt an einer Welle 2 angeordnet. Die Welle 2 trägt eine erste Hohlnabe 5 und eine zweite Hohlnabe 6, welche konzentrisch zur Welle 2 angeordnet sind. An den beiden Hohlnaben 5, 6 ist ein dritter Arm 8 bzw. ein vierter Arm 9 angeordnet, welche ein zweites Funktionselement 7, z. B. einen Greiferabschnitt, tragen. Die Welle 2 und die beiden Naben 5, 6 können von einem ersten und einem zweiten Antriebsrad, z. B. Zahnrad 10 bzw. 11 angetrieben werden, deren Phaseneinstellung zueinander über schrägverzahnte Zahnräder einstellbar ist.

[0045] Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kombinationsfalzapparats mit einem Dreimotorenantrieb. Der Falzapparat umfasst ein erstes Schneidzylinderpaar 12 und ein zweites Schneidzylinderpaar 13 zum Schneiden einer Papierbahn in Signaturen. Die Signaturen werden einem Sammelzylinder 14 zugeführt, an dem eine Vorderkante der Signatur von einem Greifer einer Vielzahl von ersten Greifern 32 erfasst wird. Die Signatur wird mit dem Sammelzylinder 14 gedreht und am ersten Falzzylinder 15 vorbei geführt. Ein Falzmesser 37 einer Vielzahl von Falzmessern 37 des Sammelzylinders 14 schiebt die Signatur im Bereich ihrer Mittellinie in eine Falzklappe einer Vielzahl von Falzklappen 38 des ersten Falzzylinders 15, wenn der erste Greifer 32 die Vorderkante der Signatur freigibt.

[0046] Auf diese Weise wird die Signatur quer gefalzt, wobei der erste Falzbruch, der von den ersten Falzklappen 38 des ersten Falzzylinders 15 gehalten wird, zur neuen Vorderkante der Signatur wird. Anschließend bewegt der Zylinder 15 die Signatur am zweiten Falzzylinder 16 vorbei, wo die neue Vorderkante (der erste Falzbruch) der Signatur von einem Greifer einer Vielzahl von zweiten Greifern 39 erfasst wird und die Signatur um den Zylinder 16 herum bewegt wird. Währenddessen schiebt ein Falzmesser 46 einer Vielzahl von zweiten Falzmessern 46 die bereits einmal gefalzte Signatur in der Nähe ihrer Mittellinie in eine Falzklappe 47 einer Vielzahl von Falzklappen 47 des ersten Falzzylinders 15. Die doppelt parallel gefalzten Signaturen können nun von den zweiten Falzklappen 47 freigegeben und z. B. an eine weitere Fördereinrichtung übergeben werden.

[0047] Der erfindungsgemäße Falzapparat wird an drei Antriebspunkten 17, 18, 19 von drei einzelnen Motoren 170, 180, 190 angetrieben. Fig. 2 und 3 zeigen die verschiedenen Antriebselemente für den in Fig. 2 gezeigten Falzapparat. Der Antriebspunkt 17 treibt ein erstes Phasen-Zahnrad 20 an, welches z. B. über ein sternförmiges Rad die ersten Greifer 32 antreibt. Ein spielfreies Zahnrad 23 gewährleistet, dass die ersten Greifer 32 nur in eine Richtung bewegt werden und dass die Zahnräder korrekt ineinander greifen, um eine größtmögliche Falzgenauigkeit zu gewährleisten. Als spielfreies Zahnrad soll in dieser Anmeldung ein Zahnrad bezeichnet werden, welches in einem geschlossenen Zahnradkreis eingesetzt wird, um einen Flankenwechsel im Zahnräderzug zu verhindern. Ein solches spielfreies Zahnrad kann sich z. B. aus zwei Zahnrädern mit einer gemeinsamen Achse zusammensetzen, welche z. B. über eine Federkraft gegeneinander verdreht werden und somit für einen spielfreien Kontakt der Zähne der beiden Zahnräder sowohl zu einem vorals auch zu einem nachgeordneten Zahnrad sorgen. Der Antriebspunkt 17 treibt ferner ein Zwischenrad 200 an, um das Schneidzylinderpaar 13 anzutreiben, welches über ein Schwingrad 26 das Schneidzylinderpaar 12 antreiben kann. Als Schwingrad wird hier und im Folgenden ein Zahnrad bezeichnet, dessen Achse verschiebbar gelagert ist, so dass dieses für eine Abstandsänderung des vor- und des nachgelagerten Zahnrades eine Bewegung zum Ausgleich und zur Aufrechterhaltung des Zahnräderzuges durchführen kann. Z. B. kann ein solches Schwingrad an schwenkbar gelagerten Armen aufgenommen sein und an einem Übergangsbereich zweier Rahmenteile angeordnet sein. Der Antriebspunkt 17 treibt also einen ersten Räderzug an, welche die Schneidzylinder 12, 13 und die ersten Greifer 32 des Zylinders 14 umfasst. Durch den Einsatz des Phasen-Zahnrads 20 und des Zwischenrads 200 ist es ebenfalls möglich, die Phasenlage zwischen dem Schneidzylinderpaar 12 und den ersten Greifern 32 zu ändern.

[0048] Über einen zweiten Antriebspunkt 18 werden die Falzmesser 37 an einem sternförmigen Falzmesserrad angetrieben. Ein Phasen-Zahnrad 21 treibt über ein Zwischenrad 210 die ersten Falzklappen 38 an einem sternförmigen Falzklappenrad an. Die zweiten Greifer 39 werden ausgehend von den ersten Falzklappen 38 angetrieben. Der zweite Greifer 39 treibt wiederum ein Zwischenrad 230 und ein spielfreies Zahnrad 25 an, um den Kreis zurück zum Antriebsritzel zu schließen.

[0049] Ein zweiter Räderzug, der die jeweils auf einem sternförmigen Rad angeordneten ersten Falzmesser 37, die ersten Falzklappen 38 und die zweiten Greifer 39 umfasst, wird demgemäß vom Antriebspunkt 18 angetrieben.

[0050] Der Antriebspunkt 19 treibt ein Zwischenrad 240 an, welches wiederum das zweite Falzmesser 46 antreibt. Das zweite Falzmesser 46 treibt über das Phasen-Zahnrad 22 das Zwischenrad 220 und die zweite Falzklappe 47 an. Letztere treibt das Zwischenrad 250 und ein spielfreies Zahnrad 24 zur Vermeidung von Getriebespiel an, welches den Kreis zum Antriebsritzel 19 schließt.

[0051] Ein dritter Räderzug, der die zweiten Falzklappen 47 und die zweiten Falzmesser 46 umfasst, wird also vom Antriebspunkt 19 angetrieben.

[0052] Die Motoren 170, 180 und 190 sind vorzugsweise als synchrone Wechselstrommotoren ausgebildet, welche mit hoher Auflösung steuerbar und in Echtzeit geschwindigkeitsregelbar sind und des Weiteren auch unter Belastung lagegeregelt werden können. Insbesondere ist vorzugsweise ein Abschnitt mindestens eines Motors bezüglich des Bodens fest verankert.

[0053] Die drei Räderzüge oder auch Antriebsschleifen oder Systeme, welche jeweils einen Antriebspunkt 17, 18, 19 aufweisen, steuern jeweils mindestens eine spezifische Falzfunktion. Der erste Räderzug steuert einen vom ersten und zweiten Schneidzylinderpaar 12, 13 durchgeführten Schneidevorgang und den von den ersten Greifern 32 ausgeführten ersten Greifvorgang; der zweite Räderzug steuert einen von den ersten Falzmessern 37 ausgeführten ersten Einschiebevorgang in die ersten Falzklappen 38 und die Übergabe an die zweiten Greifer 39. Der dritte Räderzug steuert einen von den zweiten Falzmessern 46 ausgeführten zweiten Einschiebevorgang in die zweiten Falzklappen 47.

[0054] Bei dem ersten Schneide-/Greifvorgang ist der Schneidevorgang ein unabhängiger Vorgang und der erste Erfassungsvorgang ein abhängiger Vorgang, da die Vorderkante der Signatur direkt unter einem der ersten Greifer 32 liegt, wenn die Signatur übergeben wird. Bei dem ersten Einfügevorgang, der Übergabe an die erste Falzklappe 38 und die anschließende Übergabe an den zweiten Greifer 39 sind die ersten Falzmesser 37, die ersten Falzklappen 38 und die zweiten Greifer 39 voneinander abhängig, da sich bei Einschieben der Signatur durch eines der ersten Falzmesser 37 eine der ersten Falzklappen 38 in der Aufnahmeposition befindet und sich bei Freigabe der Signatur durch die erste Falzklappe 38 einer der zweiten Greifer 39 in der Aufnahmeposition befindet. Beim Übergang vom zweiten Einschiebevorgang zur zweiten Falzklappe 47 besteht eine Abhängigkeit zwischen den zweiten Falzklappen 47 und den zweiten Falzmessern 46, da sich eine der zweiten Falzklappen 47 in einer Position zur Aufnahme der Signatur befindet, wenn eines der zweiten Falzmesser 46 den zweiten Falzvorgang ausführt.

[0055] Die voneinander unabhängigen Räderzüge bieten einen gewissen Spielraum bei der Abstimmung der Phasenlage einer Reihe von Funktionen bezüglich einer anderen Reihe von Funktionen. Z. B. können die ersten Falzmesser 37 bezüglich der ersten Greifer 32 phasenverschoben werden, um eine Anpassung der Position der Falzkante bzw. des Falzbruchs zu ermöglichen, ohne dass die Phasenlage zwischen den Falzmessern 37 und den ersten Falzklappen 38 gestört wird. Eine Veränderung der Position der Falzlänge bewirkt eine Veränderung der Relativposition der Vorderkante der Signatur, wenn die Vorderkante nach dem Falzvorgang auf die Hinterkante fällt. Dank dem Phasen-Zahnrad 21 kann durch eine gruppenweise Falzklappeneinstellung innerhalb des zweiten Räderzugs der Übergang von den Falzmessern 37 zu den Falzklappen 38 optimiert werden und die Bearbeitung von Produkten unterschiedlicher Dicke ermöglicht werden.

[0056] Während der Einstellung der Falzposition des ersten Falzvorgangs werden die ersten Falzmesser 37 von einer Sollposition bezüglich den ersten Greifer 32 bewegt. Mittels der Motoren 170, 180 für den ersten und zweiten Antriebspunkt 17, 18 und durch Bewegen des zweiten Motors im Kriechgang bezüglich dem ersten Motor werden die ersten Falzmesser 37 bezüglich der ersten Greifer 32 bewegt, wobei die ersten Falzklappen 38 und die zweiten Greifer 39 weiterhin in ihrer korrekten Position bezüglich des ersten Falzmessers 37 bleiben. Die ersten Falzmesser 37, die ersten Greifer 32, die ersten Falzklappen 38 und die zweiten Greifer 39 befinden sich in der korrekten Position, wenn die Signatur übergeben wird. Auf diese Weise kann die Position der Vorderkante bezüglich dem Falzbruch der den Sammelzylinder 14 verlassenden Signatur verändert werden. Durch eine übermäßige Bewegung der ersten Falzmesser 37 bezüglich der ersten Greifer 32 kann aber auch eine erste Modusveränderung erreicht werden, so dass z. B. ein Deltafalz ausgeführt werden kann.

[0057] Der dritte Räderzug ist bezüglich des zweiten Räderzugs verstellbar, um eine Verstellung der Position der Falzkante bzw. des Falzbruchs des zweiten Falzvorgangs zu ermöglichen. Diese Verstellung verläuft in ähnlicher Weise wie die Verstellung der Position der Falzkante des ersten Falzvorgangs, allerdings wird dabei der dritte Antriebsmotor bezüglich des zweiten Antriebsmotors im Kriechgang bewegt. Durch das Phasen-Zahnrad 24 ist es ebenfalls möglich, die Falzklappen des dritten Räderzugs einzustellen.

[0058] Jedem der drei Räderzüge ist genau einer der drei Antriebsmotoren 170, 180, 190, ein Phasenzahnrad 20, 21, 22, eine der Vorrichtungen 23, 24, 25 zur Vermeidung von Getriebespiel, d.h. ein spielfreies Zahnrad, und mindestens eines der Zwischenräder 200, 210, 230, 240, 220, 250 zugeordnet. Vorzugsweise sind die spielfreien Zahnräder, d.h. die Zahnräder, welche einen Flankenwechsel im Zahnräderzug verhindern, und die Phasen-Zahnräder, welche eine Phasenänderung zwischen verschiedenen Räderzügen ermöglichen, jeweils aus zwei Zahnrädern zusammengesetzt, welche eine gemeinsame Achse aufweisen und darüber hinaus ein 1:1-Verhältnis bezüglich Größe und Anzahl der Zähne sowie gegenläufige Schrägverzahnungen aufweisen.

[0059] Bei jedem der drei Räderzüge bleibt ein eindeutiger Momentpfad erhalten: Das Drehmoment wird von einem der Antriebspunkte 17, 18, 19 auf die Komponenten des Räderzugs und schließlich zurück zum Antriebspunkt 17, 18, 19 übertragen.

[0060] Der erste, zweite und/oder dritte Räderzug können einen Abschnitt zum mittigen Falzen, einen Abschnitt zur Durchführung eines Viertelfalz und einen Ausleger antreiben.

Liste der Bezugszeichen

[0061]

1	erstes Funktionselement
2	Welle
3	erster Arm
4	zweiter Arm
5	erste Hohlnabe
6	zweite Hohlnabe

7	zweites Funktionselement
8	dritter Arm
9	vierter Arm
10, 11	Antriebsrad
12	erstes Schneidzylinderpaar
13	zweites Schneidzylinderpaar
14	Sammelzylinder
15	erster Falzzylinder
16	zweiter Falzzylinder
17-19	Antriebspunkt
20	Phasen-Zahnrad
21	Phasen-Zahnrad
22	Phasen-Zahnrad
23	spielfreies Zahnrad
24	spielfreies Zahnrad
25	spielfreies Zahnrad
26	Schwingrad
32	erster Greifer
37	erstes Falzmesser
38	erste Falzklappe
39	zweiter Greifer
46	zweites Falzmesser
47	zweite Falzklappe
170	Motor
180	Motor
190	Motor
200	Zwischenrad
210	Zwischenrad
220	Zwischenrad
230	Zwischenrad
240	Zwischenrad
250	Zwischenrad

Patentansprüche

1. Falzapparat mit einem ersten Zylinder (14), der mindestens einen ersten Greifer (32) zum Halten von Signaturen und mindestens ein Falzmesser (37) zum Erzeugen eines ersten Falzbruchs in den Signaturen aufweist, mit einem zweiten Zylinder (15), der mindestens eine erste Falzklappe (38) zum Halten der Signaturen am ersten Falzbruch aufweist, und mit
einemersten Motor (170) zum Antreiben des mindestens einen Greifers (32) und mindestens einemzweiten Motor (180), der das mindestens eine Falzmesser (37) des ersten Zylinders (14) und die mindestens eine Falzklappe (38) des zweiten Zylinders (15) antreibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vom zweiten Motor angetriebene Falzmesser/Falzklappensystem völlig unabhängig vom ersten Greifer und den vorausgehenden Schneidvorgängen ist.

2. Falzapparat nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
mindestens ein Schneidzylinderpaar (12, 13), welches vom ersten Motor (170) angetrieben wizd.

3. Falzapparat nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schneidzylinderpaar (12, 13) über ein Phasen-Zahnrad (20) mit den ersten Greifern (32) verbunden sind.

4. Falzapparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Falzmesser (37) und die ersten Falzklappen (38) über ein Phasen-Zahnrad (21) miteinander verbunden sind.

5. Falzapparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Motoren (170,180) synchrone Wechselstrommotoren sind.

6. Falzapparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Zylinder (15) mindestens eine zweite Falzklappe (47) zum Halten der Signatur an einem zweiten Falzbruch aufweist, und dass ein dritter Zylinder (16), der mindestens einen zweiten Greifer (39) und mindestens ein zweites Falzmesser (46) zum Erzeugen des zweiten Falzbruchs aufweist, vorgesehen ist, wobei der zweite Motor (180) weiterhin den zweiten Greifer (39) des dritten Zylinders (16) antreibt, und wobei ein dritter Motor (190) zum Antreiben der mindestens einen zweiten Falzklappe (47) des zweiten Zylinders (15) und des mindestens einen zweiten Falzmessers (46) des zweiten Zylinders (15) vorgesehen ist.

7. Falzapparat nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der dritte Motor (190) ein synchroner Wechselstrommotor ist.

8. Verfahren zum Schneiden und Falzen von Druckprodukten,
mit den
folgenden Schritten:

Antreiben eines ersten Räderzugs zum Schneiden einer Signatur und zur Übergabe der Signatur an einen ersten Greifer (32) mittels eines ersten Motors (170);
Antreiben eines zweiten Räderzugs zum Einschieben der Signatur in eine erste Falzklappe (38) und zur Übergabe der Signatur an einen zweiten Greifer (39) mittels eines zweiten Motors (180); und
Antreiben eines dritten Räderzugs zum Einschieben der Signatur in eine zweite Falzklappe (47) mittels eines dritten Motors, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das vom zweiten Motor angetriebene Falzmesser/Falzklappensystem völlig unabhängig vom ersten Greifer und den vorausgehenden Schneidvorgängen ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Phasenlage zumindest zwischen dem ersten Räderzug und dem zweiten Räderzug verändert wird, um eine Veränderung der Position der Falzkante oder des Betriebsmodus zu erreichten.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Phasen-Zahnrad (20, 21, 22) eingesetzt wird, um die Phasenlage zwischen einem Falzmesser (37, 46) und einer Falzklappe (38, 47) in unterschiedlichen Raderzügen zu verändern oder um eine gruppenweise Verstellung der Falzklappen zu erreichen.

11. Druckmaschine, insbesondere Rollenrotationsdruckmaschine,
gekennzeichnet durch
einen Falzapparat gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.

Claims

1. A folding apparatus comprising a first cylinder (14) which has at least one first gripper (32) for holding signatures and at least one folding blade (37) for producing a first fold in the signatures, comprising a second cylinder (15) which has at least one first folding flap (38) for holding the signatures on the first fold, and comprising a first motor (170) for driving the at least one gripper (32) and at least one second motor (180) that drives the at least one folding blade (37) of the first cylinder (14) and the at least one folding flap (38) of the second cylinder (15), **characterised in that** the folding blade/folding flap system driven by the second motor is totally independent of the first gripper and the preceding cutting processes.

2. The folding apparatus according to Claim 1,
characterised by
at least one pair of cutting cylinders (12, 13) which is driven by the first motor (170).

3. The folding apparatus according to Claim 2,
characterised in that
the pair of cutting cylinders (12, 13) are connected to the first grippers (32) by means of a phasing centre (20).

4. The folding apparatus according to any of the preceding claims,
characterised in that
the folding blade (37) and the first folding flaps (38) are connected to one another by means of a phasing centre (21).

5. The folding apparatus according to any of the preceding claims,
characterised in that
the motors (170, 180) are synchronous AC motors.

6. The folding apparatus according to any of the preceding claims,
characterised in that
the second cylinder (15) has at least one second folding flap (47) for holding the signature on a second fold, and that a third cylinder (16), which has at least one second gripper (39) and at least one second folding blade (46) for producing the second fold is provided, the second motor (180) furthermore driving the second gripper (39) of the third cylinder (16), and a third motor (190) being provided to drive the at least one second folding flap (47) of the second cylinder (15) and the at least one second folding blade (46) of the second cylinder (15).

7. The folding apparatus according to Claim 6,
characterised in that
the third motor (190) is a synchronous AC motor.

8. A method of cutting and folding printed products comprising the following steps:

driving a first drive loop in order to cut a signature and to transfer the signature to a first gripper (32) by means of a first motor (170);
driving a second drive loop in order to push the signature into a first folding flap (38) and to transfer the signature to a second gripper (39) by means of a second motor (180); and
driving a third drive loop in order to push the signature into a second folding flap (47) by means of a third motor,

characterised in that
the folding blade/folding flap system driven by the second motor is totally independent of the first gripper and the preceding cutting processes.

9. The method according to Claim 8,
characterised in that
the phase position at least between the first drive loop and the second drive loop is changed in order to achieve a change in the position of the fold edge or of the operating mode.

10. The method according to Claim 9,
characterised in that
a phasing centre (20, 21, 22) is used in order to

change the phase position between a folding blade (37, 46) and a folding flap (38, 47) in different drive loops or in order to achieve group adjustment of the folding flaps.

11. A printing machine, in particular a rotary roller printing machine,
characterised by
a folding apparatus according to any of Claims 1 to 7.

Revendications

1. Appareil de pliage comprenant un premier cylindre (14), comportant au moins un premier élément de préhension (32) pour maintenir des signatures, et au moins une lame de pliage (37) pour générer un premier pli dans les signatures, un deuxième cylindre (15), comportant au moins une première poche de pliage (38) pour maintenir les signatures au niveau du premier pli, et comprenant un premier moteur (170) pour entrainer le au moins un premier élément de préhension (32), et au moins un deuxième moteur (180) qui entraîne la au moins une lame de pliage (37) du premier cylindre (14) et la au moins une poche de pliage (38) du deuxième cylindre (15),
caractérisé en ce que
le système lame de pliage/poche de pliage entrainé par le deuxième moteur est totalement indépendant du premier élément de préhension et du processus de découpe précédent.

2. Appareil de pliage selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte une paire de cylindres de découpe (12, 13), entrainés par le premier moteur (170).

3. Appareil de pliage selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
la paire de cylindres de découpe (12, 13) est reliée au premier élément de préhension (32) à l'aide d'une roue dentée de phase (20).

4. Appareil de pliage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la lame de pliage (37) et la première poche de pliage de pliage (38) sont reliées l'une à l'autre à l'aide d'une roue dentée de phase (21).

5. Appareil de pliage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les moteurs (170, 180) sont des moteurs à courant alternatif synchrones.

6. Appareil de pliage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le deuxième cylindre (15) comporte au moins une seconde poche de pliage (47) pour maintenir la signature au niveau d'un second pli, et **en ce qu'**un troisième cylindre (16) est fourni, comportant au moins un second élément de préhension (39) et au moins une seconde lame de pliage pour générer un second pli, de telle sorte que le deuxième moteur (180) continue d'entraîner le second élément de préhension (39) du troisième cylindre (16), et de telle sorte qu'un troisième moteur (190) est fourni pour entraîner la au moins seconde poche de pliage (47) du deuxième cylindre (15) et la au moins une seconde lame de pliage (46) du deuxième cylindre (15).

7. Appareil de pliage selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
le troisième moteur (190) est un moteur à courant alternatif synchrone.

8. Procédé pour découper et plier des produits imprimés, comportant les étapes consistant à :

entrainer une premier train d'engrenages pour découper une signature, et pour transférer la signature au niveau d'une premier élément de préhension (32) au moyen d'un premier moteur (170) ;
entrainer un deuxième train d'engrenages pour introduire la signature dans une première poche de pliage (38), et pour transférer la signature au niveau d'un second élément de préhension (39) au moyen d'un deuxième moteur (180), et
entraîner un troisième train d'engrenages pour introduire la signature dans une seconde poche de pliage (47) au moyen d'un troisième moteur,

caractérisé en ce que
le système lame de pliage/poche de pliage entrainé par le deuxième moteur est totalement indépendant du premier élément de préhension et du processus de découpe précédent.

9. Procédé selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
le retard de phase au moins entre le premier train d'engrenages et le deuxième train d'engrenages va être modifié, pour obtenir une modification de la position de l'arête de pliage ou du mode de fonctionnement.

10. Procédé selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
une roue dentée de phase est agencée, pour modifier le retard de phase entre une lame de pliage (37, 46) et une poche de pliage (38, 47), dans des trains d'engrenages différents, ou pour obtenir un ajustement groupé des poches de pliage.

11. Machine d'impression, en particulier machine d'impression à bobines rotatives
caractérisée en ce que
elle comporte un appareil de pliage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

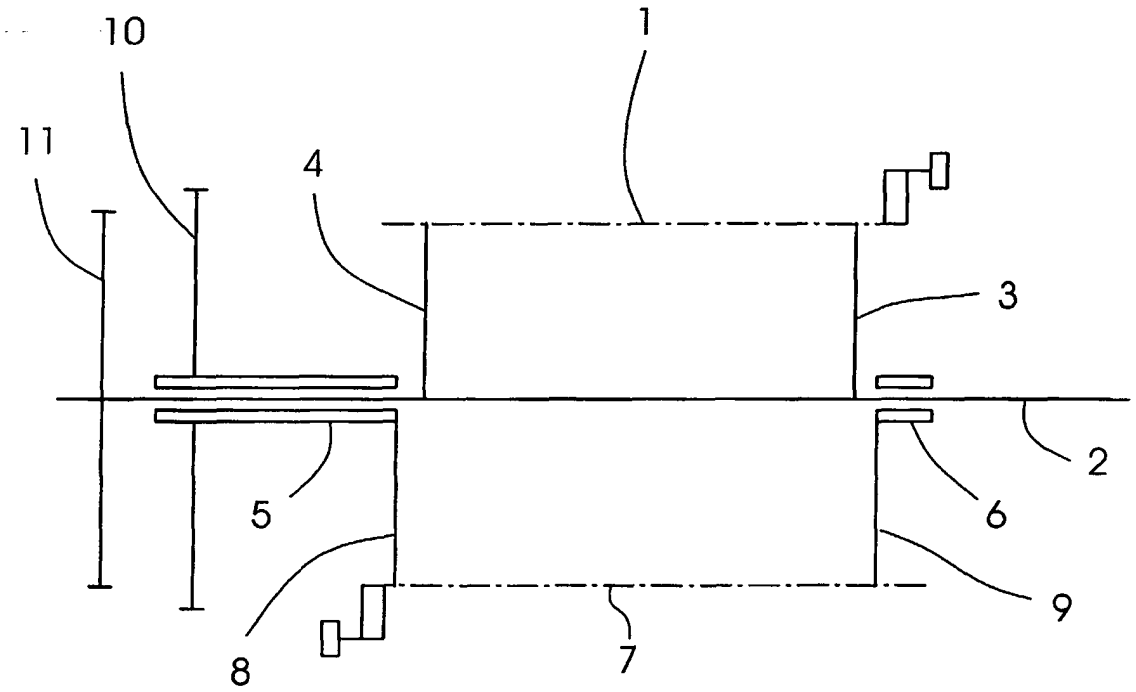


Fig.1 (Prior Art)

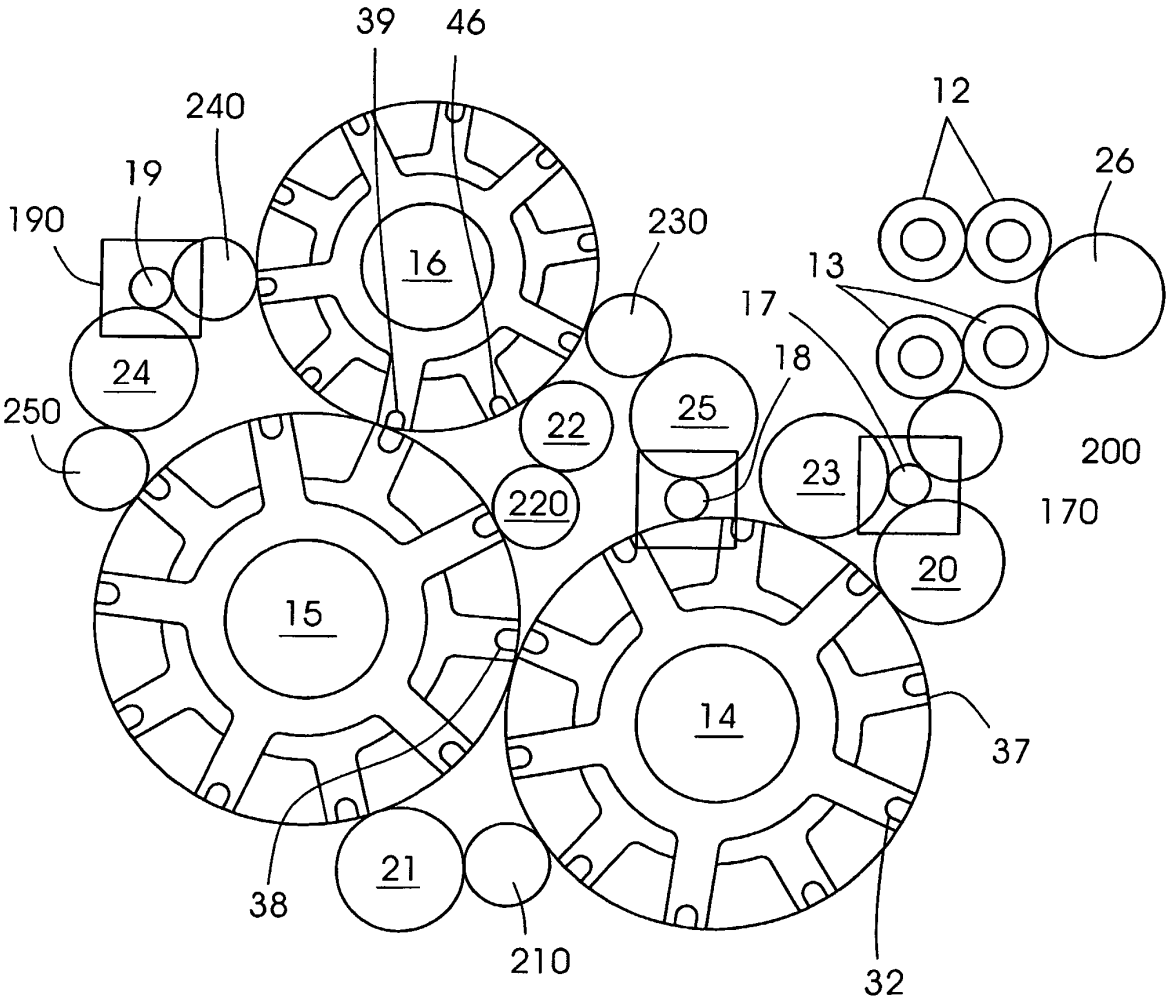

39
46
240
19
190
16
230
12
26
13
17
18
24
250
22
25
23
200
220
170
20
15
14
37
21
38
210
32

Fig.2

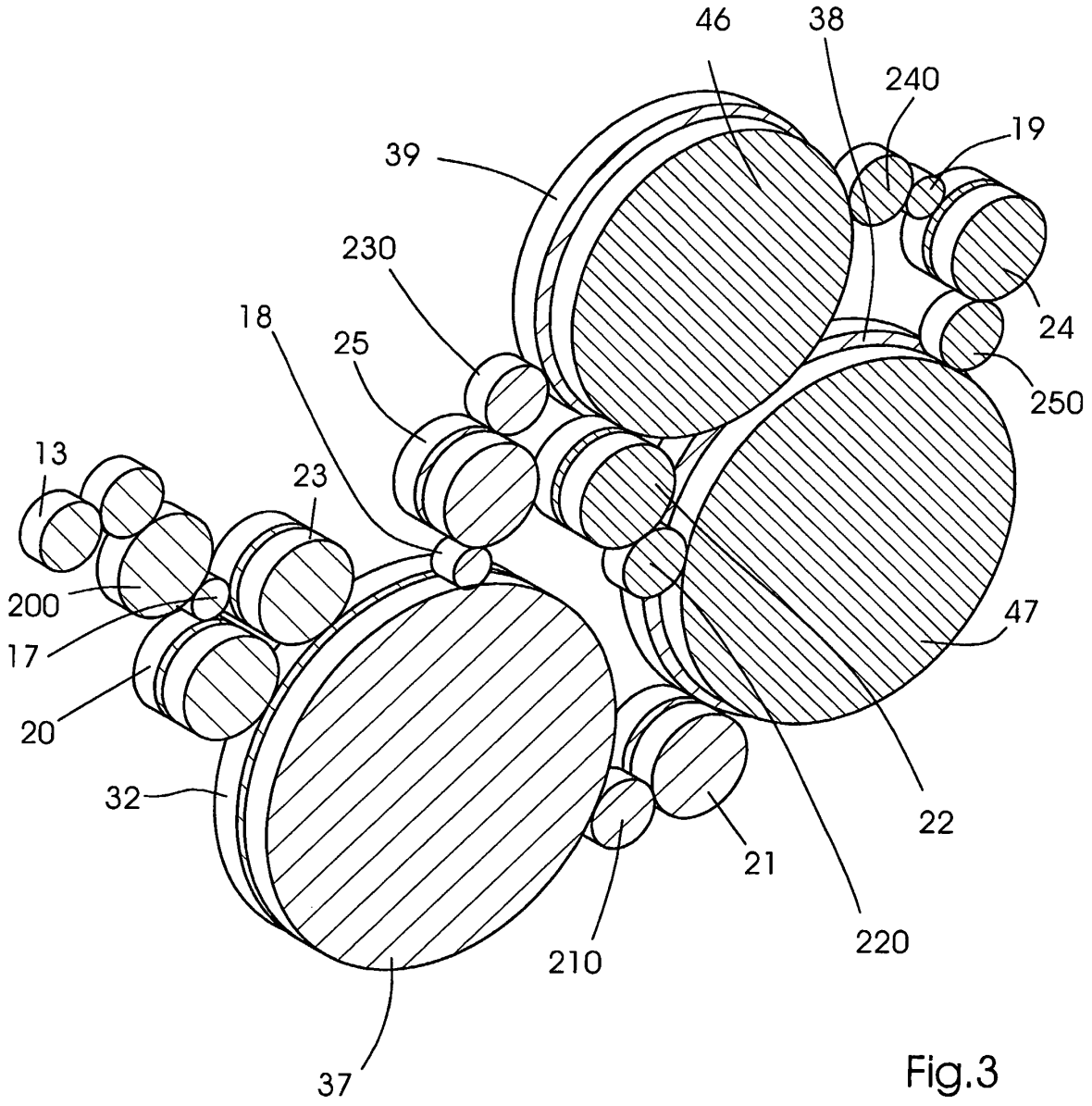

46
38
240
19
39
230
18
25
24
250
13
23
200
47
17
20
32
22
21
220
210
37

Fig.3

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

- DE 4426987 **[0002]**
- EP 1074500 A **[0002]**
- WO 9629204 A **[0002]**
- US 5405126 A **[0009] [0010]**
- EP 0699524 A2 **[0011]**