



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(51) Int Cl.:
B65H 45/16^(2006.01) B41F 13/64^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06122148.7**

(22) Anmeldetag: **13.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder: **Held, Michael**
67259, Heuchelheim (DE)

(30) Priorität: **26.04.2004 DE 102004020304**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
05743088.6 / 1 742 865

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12 - 10 - 2006 als Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, mit einem um eine Zylinderachse drehbaren Zylinderkörper (01), wenigstens einer Gruppe von mehreren gleichmäßig um den Umfang des Zylinderkörpers (01) verteilten Werkzeugen (02), die in Bezug auf den Zylinderkörper (01) eine Arbeitsbewegung auszuführend angeordnet und jeweils an eine Steuereinrichtung (16, 17; 17') zum Antreiben der Arbeitsbewegung gekoppelt sind, einer von der Steuereinrichtung

(16, 17; 17') jedes Werkzeugs (02) abgetasteten ortsfesten Kurvenscheibe (07) und einer an die Drehung des Zylinderkörpers (01) gekoppelt drehbaren, von der Steuereinrichtung (16, 17; 17') jedes Werkzeugs (02) abgetasteten Deckscheibe (08; 14; 53), wobei der Zylinder (01) eine Betriebsart "Dreifachsammelbetrieb" aufweist, wobei am Umfang fünf oder sieben Gruppen von als Falzmesser (02) ausgebildete Werkzeuge (02) angeordnet sind. Eine einzige Deckscheibe (32) ist angeordnet, welche die Gruppen von Falzmessern (02) steuert.

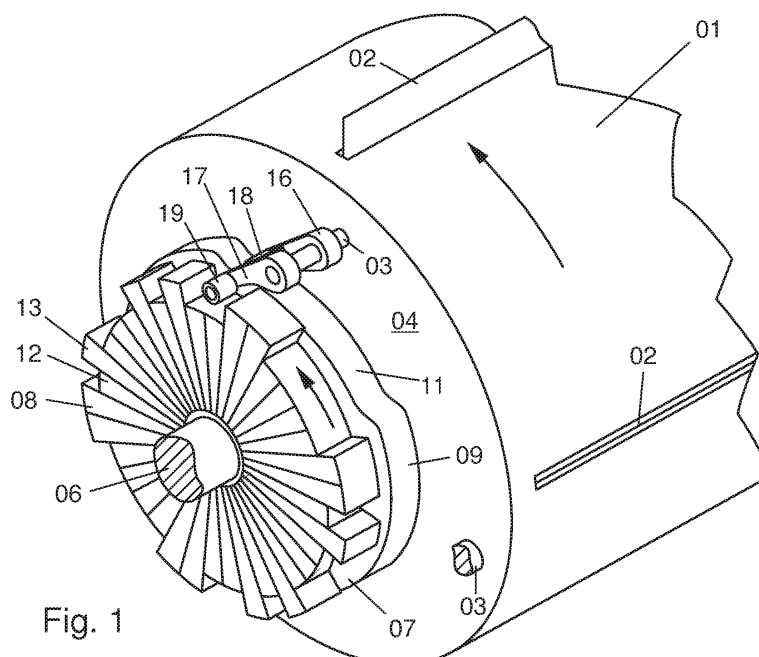


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Durch die DE 38 28 372 A1 ist es bekannt, an der Deckscheibe in radialer Richtung verstellbare Nocken vorzusehen. Mittels dieser Nocken lassen sich auf der Deckscheibe Abschnitte ausbilden, die bei Abtasten durch den Steuerhebel eine Arbeitsbewegung des Werkzeugs sperren. Durch geeignete Verteilung der Abschnitte auf der Deckscheibe lässt sich die Deckscheibe an die jeweilige Produktionsweise anpassen. Ferner sind Deckscheiben bekannt, die mehrere Teil-Deckscheiben umfassen und die zum Umstellen zwischen Produktionsweisen mittels Motoren relativ zueinander verdreht werden. In beiden Fällen ist die Konstruktion von Deckscheibe und Zylinder aber sehr komplex und umfasst viele Einzelteile. Darüber hinaus ist die Umstellung zwischen den Produktionsweisen aufwendig und zeitraubend.

[0003] Die US 4 094 499 A offenbart einen Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, mit einem um eine Zylinderachse drehbaren Zylinderkörper, auf dem steuerbare Werkzeuge angeordnet sind. Diese Werkzeuge werden von einer Kurvenscheibe und einer Deckscheibe angesteuert, wobei diese Scheiben Sektoren mit verschiedenen Radien aufweisen.

[0004] Die US 5 305 993 A offenbart einen Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, mit einem um eine Zylinderachse drehbaren Zylinderkörper, wenigstens einer Gruppe von mehreren gleichmäßig um den Umfang des Zylinderkörpers verteilten Werkzeugen, die in Bezug auf den Zylinderkörper eine Arbeitsbewegung auszuführend angeordnet und jeweils an eine Steuereinrichtung zum Antreiben der Arbeitsbewegung gekoppelt sind, einer von der Steuereinrichtung jedes Werkzeugs abgetasteten ortsfesten Kurvenscheibe und einer an die Drehung des Zylinderkörpers gekoppelt drehbaren, von der Steuereinrichtung jedes Werkzeugs abgetasteten Deckscheibe, wobei der Zylinder eine Betriebsart Dreifach-sammelbetrieb aufweist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, mit einfachem Aufbau zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass dieselbe Deckscheibe ohne Umbaumaßnahmen oder sonstige bauliche Modifikationen für verschiedene Produktionsweisen des Zylinders einsetzbar ist. Verschiedene Produktionsweisen können zum Beispiel solche sein, bei denen der Zylinder jeweils ein Werkstück oder mehrere, höchstens jedoch n-1 Werkstücke aus dem Flachmaterial, vorzugsweise Signaturen aus Papier, sammelt. Jeder Produktionsweise des Zylinders ist eine Sektorengruppe der Deckscheibe zugeordnet, wobei die Reihenfolge von Sektoren, z. B. Kreissektoren, mit dem ersten bzw. zweiten Radius

innerhalb der Gruppe für die zugeordnete Produktionsweise spezifisch ist, d. h. die Arbeitsbewegungen entsprechend der Produktionsweise zulässt oder unterdrückt. Wird der Zylinder in einer jeweiligen Produktionsweise betrieben, so passiert die Steuereinrichtung gleichzeitig mit dem die Arbeitsbewegung steuernden Abschnitt lediglich Sektoren der Deckscheibe einer einzigen ausgewählten Sektorengruppe. Wenn beispielsweise in einer der Sektorengruppen alle Sektoren den ersten Radius haben, so erfolgt im Betrieb des Zylinders in der durch diese Sektorengruppe bestimmten Betriebsweise des Zylinders bei jeder Umdrehung des Zylinders die gleiche Arbeitsbewegung der Werkzeuge.

[0008] Da die Deckscheibe an die Drehung des Zylinderkörpers gekoppelt drehbar ist, kann zwischen zwei Produktionsweisen einfach umgeschaltet werden, indem man eine Phase zwischen der Deckscheibe und dem Zylinderkörper passend einstellt, so dass nunmehr Sektoren der zur gewünschten Produktionsweise gehörigen Sektorengruppe das Zusammenwirken von Steuereinrichtung und Abschnitt zum Steuern der Arbeitsbewegung erlauben bzw. sperren.

[0009] Zudem wird beim Zylinder ein Verschleiß der Steuereinrichtung reduziert, da die Relativgeschwindigkeit zwischen dem rotierenden Zylinderkörper und der Deckscheibe verringert ist. Indem die Deckscheibe mehrere Sektorengruppen umfasst, ist nämlich die Zahl der Sektoren der Deckscheibe gegenüber herkömmlichen Konstruktionen erhöht, und es verringert sich deutlich die für eine Steuerung der Werkzeugbewegung mit gewünschter Periodizität erforderliche Differenz der Drehgeschwindigkeiten von Zylinderkörper und Deckscheibe. Die Beschleunigung, die eine die Deckscheibe abtastende Rolle der Steuereinrichtung bei jedem Inkontaktkommen mit der Deckscheibe erfährt, ist dadurch verringert. Da der Reibverschleiß an der Rolle der Deckscheibe überproportional mit der auftretenden Beschleunigung zunimmt, ist die Lebensdauer der Rolle erheblich verlängert.

[0010] Die Rolle zum Abtasten der Deckscheibe kann mit einer Rolle zum Abtasten der Kurvenscheibe einfach an einem gemeinsamen Steuerhebel montiert sein. Dann verliert allerdings die Rolle der Kurvenscheiben immer dann den Kontakt zur Kurvenscheibe, wenn die Deckscheibe die Arbeitsbewegung blockiert. Sie wird verlangsamt und muss wieder beschleunigt werden. Um dies zu vermeiden, können auch zwei Steuerhebel, einer für jede Rolle, vorgesehen sein, die es der Rolle der Kurvenscheiben erlauben, mit der Kurvenscheibe auch dann in Kontakt zu bleiben, wenn die Deckscheibe die Arbeitsbewegung blockiert.

[0011] Die Deckscheibe kann über ein Ausgleichsgetriebe, beispielsweise ein Planetengetriebe oder ein Harmonic-Drive-Getriebe, an den Zylinderkörper gekoppelt sein. Dieses Getriebe kann einerseits bei festgehaltener Ausgleichswelle als Antrieb für die Deckscheibe dienen. Das gleiche Getriebe kann andererseits aber auch durch Drehen der Ausgleichswelle ein Umschalten zwischen

den Produktionsweisen ermöglichen.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0013] Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht eines Zylinders mit Falzmessern;
- Fig. 2 eine auseinander gezogene Detailansicht der Steuereinrichtung mit zwei Steuerhebeln eines Falzmessers des Zylinders aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Detailansicht einer vereinfachten Steuereinrichtung mit einem Steuerhebel und zwei daran montierten Rollen;
- Fig. 4 eine Vorderansicht einer Deckscheibe für einen Zylinder mit Falzmessern;
- Fig. 5 eine Vorderansicht einer weiteren Deckscheibe für einen Zylinder mit Falzmessern;
- Fig. 6 die Funktionsweise a) bis f) der Deckscheibe für drei Produktionsweisen des Zylinders;
- Fig. 7 eine Deckscheibe für einen Zylinder mit Greifern;
- Fig. 8 ein Beispiel für ein Getriebe eines Sammelzylinders;
- Fig. 9 ein weiteres Beispiel für ein Getriebe eines Sammelzylinders.

[0014] Fig. 1 zeigt einen Endabschnitt eines Zylinderkörpers 01 mit drei Falzmessern 02 (in Fig. 1 zwei sichtbar). Der Zylinderkörper 01 ist hier der Einfachheit halber als Zylinder 01 im engen, geometrischen Sinne dargestellt, doch versteht sich, dass in der Praxis von der geometrischen Zylinderform abgewichen werden kann, sofern Signaturen an der Mantelfläche des Zylinders 01 auf einer kreis- oder kreissektorförmigen Bahn gefördert werden. Insbesondere kann die Mantelfläche aus einer Mehrzahl von gegeneinander verstellbaren Segmenten aufgebaut sein. Die Werkzeuge 02, z. B. Falzmesser 02 sind aus jeweils in einem Abstand von 120° an der Mantelfläche des Zylinderkörpers 01 angeordneten Schlitten ausfahrbar, um zugeführte Signaturen an einem (nicht dargestellten) Übergabespalt querzufalzen und dabei an einen ebenfalls nicht dargestellten Zylinder zu übergeben. Um nach der Übergabe eine nachfolgende Signatur auf den Zylinderkörper 01 laden zu können, müssen sich die Falzmesser 02 ins Innere des Zylinders 01 zurückziehen. Zu diesem Zweck sind die Falzmesser 02 jeweils über in der Fig. 1 vom Mantel des Zylinderkörpers 01 verdeckte Arme mit einer Welle 03 fest verbunden, die jeweils in den zwei sich gegenüberliegenden Stirnplatten

04 des Zylinderkörpers 01 schwenkbar gelagert ist. Mit den Stirnplatten 04 verbundene Achszapfen 06 sind in einem nicht dargestellten Seitengestell drehbar gelagert. Koaxial zu dem in der Figur gezeigten Achszapfen 06 sind eine Kurvenscheibe 07 und eine Deckscheibe 08 vorgesehen. Die Kurvenscheibe 07 hat im Wesentlichen die Form einer zur Drehachse des Zylinderkörpers 01 konzentrischen Kreisscheibe, in deren Abschnitt 09, z. B. Umfangsfläche 09 ein Umfangsabschnitt 11, z. B. eine Einbuchtung 11 gebildet ist. Die Deckscheibe 08 kann als aus Sektor 12; 13, z. B. Kreissektoren 12; 13 aufgebaut aufgefasst werden.

[0015] Jede der drei Wellen 03 des Zylinderkörpers 01 trägt zwei Steuerhebel 16; 17, die zusammen jeweils eine Steuereinrichtung zum Steuern der Bewegung eines der Falzmesser 02 bilden. Der Übersichtlichkeit halber sind die Steuerhebel 16; 17 in Fig. 1 nur an einer der Wellen 03 dargestellt. Der erste Steuerhebel 16 trägt an seinem freien Ende eine Rolle 18, die auf der Umfangsfläche 09 der Kurvenscheibe 07 abrollt. In analoger Weise trägt der zweite Steuerhebel 17 eine Rolle 19, die auf der Umfangsfläche der Deckscheibe 08 abrollt. Der zweite Steuerhebel 17 ist fest mit der Welle 03 verbunden, während der erste Steuerhebel 16 um die Welle 03 drehbar ist.

[0016] Die zwei Steuerhebel 16; 17 tragen jeweils an der dem anderen Steuerhebel 16; 17 zugewandten seitlichen Flanke einen Vorsprung 21 bzw. 22, wie in der auseinander gezogenen Detailansicht der Steuereinrichtung der Fig. 2 zu sehen ist. Zwischen den zwei Vorsprüngen 21; 22 ist eine Druckfeder 23, die die zwei Vorsprünge 21; 22 auseinander treibt. Auf den zweiten Steuerhebel 17 wirkt über die Welle 03 ein Drehmoment einer nicht gezeigten, z. B. im Zylinderkörper 01 untergebrachten Feder, die dessen Rolle 19 gegen die Umfangsfläche der Deckscheibe 08 treibt. In der in Fig. 1 gezeigten Stellung rollt die Rolle 18 in der Einbuchtung 11 ab und die Rolle 19 auf einem ersten Sektor 12. Wenn die Rolle 18 auf der Umfangsfläche 09 abrollt während die Rolle 19 einem ersten Sektor 12 gegenüberliegt, berührt die Rolle 19 die Deckscheibe 08 nicht, da eine Berührung zwischen den Vorsprüngen 21; 22 und die gleichzeitig auf der Umfangsfläche 09 abrollende Rolle 18 des ersten Steuerhebels 16 dies verhindern. Die Rolle 18 befindet sich während der gesamten Umdrehung des Zylinderkörpers 01 im Kontakt mit der Kurvenscheibe 07 und ist dadurch gleichmäßig drehangetrieben. Wenn die Rolle 18 jedoch in die Einbuchtung 11 eindringt, so führt dies nur dann zu einer Bewegung der Falzmesser 02, wenn gleichzeitig die Rolle 19 einem Sektor 12 mit kleinem Radius der Deckscheibe 08 gegenüberliegt, wie in Fig. 1 dargestellt. Ist dies nicht der Fall, so verliert die Rolle 19 den Kontakt mit der Deckscheibe 08 und verlangsamt, bis sie erneut in Kontakt mit einem Sektor 13 mit großem Radius kommt.

[0017] Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Ansicht analog zu Fig. 2 eine vereinfachte Steuereinrichtung, bei der ein einziger an der Welle 03 befestigter Steuerhebel 17' zwei Rollen 18'; 19' zum Abrollen auf der Kurven-

scheibe 07 bzw. der Deckscheibe 08 trägt. Der Steuerhebel 17' schwenkt nur dann radial einwärts, wenn beide Rollen 18'; 19' gleichzeitig die Einbuchtung 11 bzw. einen Sektor 12 mit kleinem Radius passieren.

[0018] Anstelle der drei Falzmesser 02 oder Punkturnleisten mit Punkturnadeln, Greifer oder Falzklappen kann der Zylinder 01 auch fünf oder sieben Abschnitte, d. h. fünf oder sieben Werkzeuge 02, insbesondere Falzmesser 02 oder Punkturnleisten mit Punkturnadeln, Greifer oder Falzklappen aufweisen.

[0019] Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht der Deckscheibe 08. Diese ist in der Realität zwar einstückig gefertigt, wie aber weiter unten anhand der folgenden Fig. 6 gezeigt wird, ist sie bezüglich ihrer Funktion in erste Kreissektoren 12 mit kleinem Radius und zweite Kreissektoren 13 mit großem Radius unterteilbar, die in den Figuren zur Verdeutlichung des Sachverhaltes hervorgehoben gezeichnet sind. Bei der Deckscheibe 08 umfasst jede Sektorengruppe jeweils zwölf einzelne Sektoren 12; 13.

[0020] Jeder Sektor 12; 13 gehört einer von drei Gruppen an; die Gruppenzugehörigkeit ist an einem Symbol "<", "<<" oder "<<<" erkennbar, mit dem jeder Sektor 12; 13 in der Fig. 4 versehen ist. Die Sektoren 12; 13 der einzelnen Sektorengruppen "<", "<<"; "<<<" wechseln einander in Umfangsrichtung der Deckscheibe 08 zyklisch ab, d. h. zwischen je zwei Sektoren 12; 13 derselben Sektorengruppe "<"; "<<"; "<<<" ist jeweils ein Sektor 12; 13 jeder anderen Sektorengruppe "<"; "<<"; "<<<" angeordnet.

[0021] Alle zwölf Sektoren der Gruppe "<" sind Sektoren 12 mit kleinem Radius. Diese Gruppe "<" dient zum Steuern von Nichtsammelbetrieb. Wenn die Steuereinrichtung 16, 17 oder 17' bei jedem Durchgang über die Einbuchtung 11 mit einem Sektor 12 dieser Gruppe "<" zusammentrifft, so folgt sie der Kontur der Einbuchtung 11, und die Falzmesser 02 führen die Arbeitsbewegung aus, d. h. sie fahren bei jedem Passieren des nicht dargestellten Übergabespalt aus und ziehen sich anschließend in den Zylinderkörper 01 zurück.

[0022] Die Kurvenscheibe 07 umfasst einen im Zusammenwirken mit der Steuereinrichtung 16, 17; 17' die Arbeitsbewegung steuernden Umfangsabschnitt 11, der, wenn n eine ganze Zahl ist, die gleich oder größer ist als 2, höchstens 1/n des Gesamtumfangs der Kurvenscheibe 07 ausmacht, und einen die Arbeitsbewegung nicht steuernden Abschnitt, der den Rest des Gesamtumfangs ausmacht.

[0023] Fig. 6 a) und b) sollen die Funktionsweise der Deckscheibe 08 bei nicht sammelnder Produktionsweise des Zylinders 01 veranschaulichen. Die Rollen 18; 19 umlaufen Kurven- und Deckscheibe 07; 08 im Gegenuhrzeigersinn. Während die Kurvenscheibe 07 ortsfest ist, rotiert die Deckscheibe 08 an den Zylinderkörper 01 gekoppelt gleichsinnig mit diesem, allerdings, entsprechend der Anzahl 12 der Sektoren jeder Gruppe, um 1/12 langsamer. In der in Fig. 6 a) gezeigten Situation steht die Rolle 18 kurz davor, die Einbuchtung 11 zu passieren. Die Phasenlage von Deckscheibe 08 und Kurvenscheibe

07 zueinander ist so gewählt, dass die Rolle 19 soeben in den Winkelbereich eines ersten Sektors 12' der Sektorengruppe "<" eingetreten ist. Daher taucht im weiteren Verlauf der Drehung des Zylinderkörpers 01 die Rolle 18 in die Einbuchtung 11 ein, und das zugehörige Falzmesser 02 fährt aus. Während der Zeit, in der die Rolle 18 die Einbuchtung 11 durchquert, rollt die Rolle 19 ausschließlich auf dem ersten Sektor 12' ab. Wenn die Rolle 18 das Ende der Einbuchtung 11 erreicht, wird das Falzmesser 02 wieder eingefahren. Unmittelbar nach Durchqueren der Einbuchtung 11 durch die Rolle 18 hat die Rolle 19 den ersten Sektor 12' hinter sich gelassen, wie in Fig. 6 b) zu sehen ist. Bei der weiteren Drehung des Zylinderkörpers 01, bei der die Rolle 18 auf der Umfangsfläche 09 der Kurvenscheibe 07 abrollt, bleibt das Falzmesser 02 eingefahren. Wenn nach einer vollständigen Umdrehung des Zylinders 01 die Rolle 18 den Beginn der Einbuchtung 11 wieder erreicht, hat sich die Deckscheibe 08 so weit gedreht, dass die Rolle 19 sich im Winkelbereich des nächsten Sektors 12" derselben Sektorengruppe "<" befindet. Bei der folgenden Durchquerung der Einbuchtung 11 rollt die Rolle 19 daher auf dem ersten Sektor 12" ab, und das Falzmesser 02 fährt bei Eintauchen der Rolle 18 in die Einbuchtung 11 aus und bei Auftauchen der Rolle 18 aus der Einbuchtung 11 wieder ein. Eine Umdrehung später ist es der dem ersten Sektor 12" innerhalb der Gruppe "<" nachfolgende erste Sektor 12"', auf dem die Rolle 19 bei Durchqueren der Einbuchtung 11 durch die Rolle 18 abrollt. Bei jeder folgenden Umdrehung ist es stets einer der mit "<" gekennzeichneten Sektoren, in dessen Winkelbereich sich die Rolle 19 befindet, wenn die Rolle 18 die Einbuchtung 11 durchquert. Weil es sich bei den mit "<" gekennzeichneten Sektoren ausschließlich um erste Sektoren 12 mit kleinem Radius handelt, wird das Falzmesser 02 mit jeder Umdrehung des Zylinderkörpers 01 ausgefahren; der Zylinder 01 arbeitet in der nicht sammelnden Produktionsweise.

[0024] Im Vergleich dazu zeigen die Fig. 6 c) und d) die Funktionsweise der Deckscheibe 08 bei einfach sammelnder Produktionsweise des Zylinders 01. Um von der nicht sammelnden Produktionsweise zur einfach sammelnden Produktionsweise zu gelangen, ist die Rotationsphase der Deckscheibe 08 gegenüber der Kurvenscheibe so eingestellt, dass sich die in Fig. 6 c) dargestellte Situation ergibt, in der die Rolle 18 am Beginn der Einbuchtung 11 steht. Die Rolle 19 ist jetzt auf der Höhe eines zweiten Sektors 13' mit großem Radius, der zur Sektorengruppe "<<" der einfach sammelnden Produktionsweise gehört. Auf diesem rollt die Rolle 19 ab, bis sich die Situation der Fig. 6 d) ergibt. Während der Zeit, in der die Rolle 19 auf dem zweiten Sektor 13' abrollt, passiert die Rolle 18 die Einbuchtung 11. Wegen des großen Radius des zweiten Sektors 13' kann die Rolle 18 aber nicht in die Einbuchtung 11 eindringen, die Rolle 18 berührt die Kurvenscheibe 07 in der Zeit des Abrollens der Rolle 19 auf dem zweiten Sektor 13' nicht. Somit wird auch der Hebel für das Falzmesser 02 nicht betätigt und

dieses fährt nicht aus. Eine Umdrehung des Zylinderkörpers 01 später rollt die Rolle 19 wie oben beschrieben auf dem dem zweiten Sektor 13' innerhalb der Sektorengruppe "<" nachfolgenden Sektor 12" ab. Da es sich bei diesem jedoch um einen ersten Sektor 12" mit kleinem Radius handelt, fährt das Falzmesser 02 diesmal wie oben beschrieben aus, wenn die Rolle 18 die Einbuchtung 11 durchquert. Weil der dem ersten Sektor 12" innerhalb der Sektorengruppe "<<" nachfolgende Sektor 13"" einen großen Radius hat, wird das Falzmesser 02 eine Umdrehung später nicht ausgefahren. Anhand der alternierenden Anordnung erster Sektoren 12 und zweiter Sektoren 13 innerhalb der zur einfach sammelnden Produktionsweise gehörigen Sektorengruppe "<<" lässt sich erkennen, dass das Falzmesser 02 mit jeder Umdrehung des Zylinderkörpers 01 abwechselnd einmal ausfährt und einmal nicht ausfährt.

[0025] Aus den vorgehenden Erläuterungen ist nunmehr die Funktionsweise der Deckscheibe 08 bei zweifach sammelnder Produktionsweise, wie sie in den Fig. 6 e) und f) gezeigt ist, ohne weiteres ersichtlich. In Fig. 6 e) ist analog zu oben die Situation kurz vor Überstreichen der Einbuchtung 11 durch die Rolle 18 und in Fig. 6 f) unmittelbar nach Überstreichen dargestellt. Zwischen diesen Zeitpunkten rollt die Rolle 19 auf einem zweiten Sektor 13 ab; d. h. das Falzmesser fährt nicht aus. Innerhalb der Sektorengruppe "<<<", die der zweifach sammelnden Produktionsweise entspricht, folgen jedem ersten Sektor 12 jeweils zwei zweite Sektoren 13 nach. Nach einem Ausfahren des Falzmessers 02 folgen daher zwei Umdrehungen des Zylinderkörpers 01, in denen das Falzmesser 02 nicht ausgefahren wird; der Zylinder 01 arbeitet in der zweifach sammelnden Produktionsweise.

[0026] Selbstverständlich könnte die Deckscheibe 08 über die gezeigten Sektorengruppen „<“, „<<“, „<<<“ hinaus noch weitere aufweisen, z. B. eine Sektorengruppe "<<<<", die auf je drei Sektoren 13 einen Sektor 12 aufweist, um Dreifachsammelbetrieb zu steuern, usw. Eine derartige Deckscheibe 14 für einen Falzmesserzylinder mit vier verschiedenen Sektorengruppen „<“, „<<“, „<<<“ und „<<<<“ zeigt die Fig. 5. Auch bei der Deckscheibe 14 ist die Zahl der Sektoren jeder Gruppe 12.

[0027] Bei den obigen Ausführungsbeispielen wurden lediglich Falzmesser 02 als Beispiele für am Zylinderkörper 01 angebrachte und periodisch angetriebene Werkzeuge betrachtet. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung in gleicher Weise wie oben beschrieben, auch auf andere periodisch bewegte Werkzeuge wie Falzmesser, Punkturleisten mit Punkturnadeln, Greifer, Falzklappen etc. anwendbar ist.

[0028] Fig. 7 zeigt als ein Beispiel einer Deckscheibe 53 zur Steuerung der Arbeitsbewegungen von anderen Werkzeugen als Falzmessern 02 eine Deckscheibe 53 zur Steuerung von Greifern eines Greiferzylinders. Die Deckscheibe weist vier verschiedene Sektorengruppen mit Sektoren 12; 13 auf. Wie oben erläutert sind die zu

einer gleichen Sektorengruppe gehörigen Sektoren 12; 13 mit "<", "<<", "<<<" bzw. "<<<<" markiert, wobei die Symbole gleichzeitig für die durch die jeweilige Sektorengruppe "<", "<<", "<<<" bzw. "<<<<" realisierte Produktionsweisen stehen. Diese Greifer bewegen sich bei jeder Umdrehung des Zylinders 01 einmal, um eine neu zugeführte Signatur aufzunehmen, und sie bewegen sich einmal pro ein oder mehr Umdrehungen, je nach gewählten Produktionsmodus, um die Signaturen wieder freizugeben. Bei der Freigabebewegung bewegt sich die Rolle 19 über jeweils einen der Sektoren 12 oder 13 der dem jeweils eingestellten Produktionsmodus entsprechenden Gruppe. Die Aufnahmebewegung ist dadurch gesteuert, dass die Rolle 19 auf einem von zwischen jeweils vier der Sektoren 12; 13 liegenden Bereichen 24 abrollt, die keiner der Sektorengruppen zugezählt werden und einen kleinen Radius wie die Sektoren 12 aufweisen. Eine mit der Deckscheibe 53 zusammenwirkende Kurvenscheibe hat daher üblicherweise neben der Einbuchtung 11, durch die je nach Produktionsweise die Freigabe der Signaturen gesteuert wird, eine weitere Einbuchtung, die zusammen mit den Bereichen 24 das Aufnehmen der Signaturen steuert.

[0029] In Fig. 8 ist ein Getriebe für einen Zylinder 01 eines Falzapparats, wie er in der Regel einer Rollenrotationsdruckmaschine nachgeordnet ist, zu sehen. Als Werkzeuge 02 weist der Zylinder 01 mehrere gleichmäßig um den Umfang seines Zylinderkörpers 01 verteilte Falzmesser 02 sowie darüber hinaus Gruppen von mehreren gleichmäßig um den Umfang des Zylinderkörpers 01 verteilten Greifern auf. Der Zylinder 01 besteht wie in der oben genannten DE 38 28 372 A1 beschrieben aus zwei im Querschnitt sternförmigen, gleichförmig antreibbaren gegeneinander verstellbaren Segmenten in Form eines seitlich gelagerten Falzmesserteils mit den Falzmessern und eines Greiferteils mit den Greifern. Das Falzmesserteil weist einen Achszapfen 26 und das Greiferteil weist einen Achszapfen 27 auf. Der Achszapfen 27 ist hohl ausgebildet und wird vom Achszapfen 26 durchstoßen, so dass beide Achszapfen 26; 27 koaxial in einem Gestell 28 gelagert sind. Auf dem Achszapfen 26 ist ein Antriebsrad 29 zum Antreiben des Falzmesserteils und auf dem Achszapfen 27 ist ein Antriebsrad 31 zum Antreiben des Greiferteils befestigt. Die Antriebsräder sind 29; 30 sind koaxial nebeneinander angeordnet und weisen gleiche Durchmesser auf.

[0030] Eine zur Steuerung der Falzmesser vorgesehene Deckscheibe 32 ist auf einem koaxial zu den Achszapfen 26; 27 und um diese drehbar im Gestell 28 gelagerten Hohlzylinder 37 befestigt und ist dadurch ebenfalls koaxial zu den Achszapfen 26; 27 angeordnet und um diese drehbar. Eine der Deckscheibe 32 benachbarte Kurvenscheibe 34 ist mit dem Gestell 28 fest verbunden. Mittels der Deckscheibe 32 und der Kurvenscheibe 34 sowie nicht dargestellter Steuerhebel werden die Falzmesser wie oben beschrieben gesteuert. An einem der Deckscheibe 32 entgegengesetzten Ende verfügt der Hohlzylinder 37 über einen Zahnkranz 38. Der Zahn-

kranz 38 steht im Eingriff mit einem Zahnrad 39 eines Ausgleichsgetriebes 41, z. B. eines Planetengetriebes oder eines Harmonic-Drive-Getriebes 41, das über ein weiteres Zahnrad 42 mit dem Antriebsrad 29 des Falzmesserteils im Eingriff steht. Mittels einer Ausgleichswelle 43 des Harmonic-Drive-Getriebes 41 ist zwischen dem Zahnkranz 38 und dem Antriebsrad 29 und somit zwischen der Deckscheibe 32 und dem Falzmesserteil eine beliebige Phasenlage einstellbar.

[0031] Auf gleiche Weise wie die Deckscheibe 32 ist eine Deckscheibe 33 zur Steuerung der Greifer an einem Ende eines Hohlzylinders 44 befestigt, der den Hohlzylinder 37 umgibt und um diesen drehbar gelagert ist. Die Deckscheibe 33 ist damit ebenfalls koaxial zu den Achszapfen 26, 27 und um diese drehbar gelagert. Eine der Deckscheibe 33 benachbarte Kurvenscheibe 36 ist mit dem Gestell 28 fest verbunden und dient auf die oben beschriebene Weise zusammen mit der Deckscheibe 33 zur Steuerung der Greifer, wobei auf die Darstellung der zugehörigen Steuerhebel verzichtet wurde. Auch der Hohlzylinder 44 verfügt an einem der Deckscheibe 33 entgegengesetzten Ende über einen Zahnkranz 46. Der Zahnkranz 46 steht mit einem Zahnrad 47 eines Ausgleichsgetriebes 48, z. B. eines Planetengetriebes oder eines Harmonic-Drive-Getriebes 48 im Eingriff, welches über ein Zahnrad 49 mit dem Antriebsrad 29 im Eingriff ist. Über eine Ausgleichswelle 51 des Harmonic-Drive-Getriebes 48 ist eine beliebige Phasenlage zwischen der Deckscheibe 33 und dem Greiferteil einstellbar.

[0032] Das in Fig. 8 gezeigte Getriebe sorgt für eine Kopplung der Deckscheiben 32; 33 an eine Drehung des Falzmesserteils und des Greiferteils. Diese werden über die Antriebsräder 29; 31 angetrieben. Da die Harmonic-Drive-Getriebe 41; 48 mit dem Antriebsrad 29 des Falzmesserteils sowie mit den entsprechenden Zahnkränzen 38; 46 im Eingriff stehen, treibt das Antriebsrad 29 auch die Deckscheiben 32; 33 an. Sofern die Harmonic-Drive-Getriebe 41; 48 für ein Übersetzungsverhältnis von

$$1 : \frac{1-s}{s} \quad \text{oder} \quad 1 : \frac{1+s}{s}$$

sorgen, wobei s die Zahl der Sektoren 12; 13 pro Sektorengruppe "<", "<<", "<<<", "<<<<" ist, drehen sich die Deckscheiben 32; 33 derart, dass wie oben beschrieben stets nur Sektoren 12; 13 derselben Sektorengruppe "<", "<<", "<<<", "<<<<" zusammen mit den Rollen 18; 19; 18'; 19' der Steuerhebel 16; 17; 17' die Einbuchtungen der Kurvenscheiben 34; 36 passieren.

[0033] Mit den Ausgleichswellen 43; 51 lässt sich zwischen den einzelnen Produktionsweisen umschalten. Indem man über die Ausgleichswellen 43; 51 und die Harmonic-Drive-Getriebe 41; 48 die Deckscheiben 32; 33 gegenüber dem Falzmesserteil und dem Greiferteil verdreht, lässt sich eine Phase zwischen den Deckscheiben 32; 33 und dem jeweiligen Falzmesserteil bzw. dem Grei-

fernteil derart einstellen, dass nur Sektoren einer solchen Sektorengruppe "<", "<<", "<<<", "<<<<" zusammen mit den Rollen 18; 19; 18'; 19' der Steuerhebel 16; 17; 17' die Einbuchtungen der Kurvenscheiben 34; 36 passieren, die zur gewünschten Produktionsweise gehört.

[0034] Eine alternative Ausführung des Getriebes zeigt Fig. 9. Im Unterschied zum in Fig. 8 gezeigten Getriebe ist im vorliegenden Fall am Achszapfen 26 ein weiteres Antriebsrad 52 befestigt. Mit diesem Antriebsrad 52 stehen die Harmonic-Drive-Getriebe 41; 48 im Eingriff, so dass die Deckscheiben 32; 33 sozusagen indirekt über das Antriebsrad 52 statt wie in Fig. 8 direkt über das Antriebsrad 29, über welches ein Kraftfluss ins Getriebe hinein erfolgt, betrieben werden.

[0035] Der Zylinderkörper 01 sowie die Deckscheibe 08 drehen sich beispielsweise gegen den Uhrzeigersinn. Die Steuereinrichtung 16, 17; 17' ist beispielsweise vorlaufend ausgebildet.

[0036] Der Antrieb der Deckscheibe 08; 14; 53 erfolgt vom Falzmesserzylinder, Falzgreiferzylinder, Punkturzylinder oder Falzklappenzyylinder.

[0037] Der Zylinder 01 in einen Falzapparat einer Druckmaschine trägt bewegliche Werkzeuge 02, die mittels einer Deckscheibe 08; 14; 53 steuerbar sind, wobei die Deckscheibe 08; 14; 53 von einem eigenen lagegeordneten Elektromotor angetrieben wird.

[0038] Die erste Sektorengruppe "<" legt die Betriebsart "Nichtsammelbetrieb" fest.

Die zweite Sektorengruppe "<<" legt die Betriebsart "Einfachsammelbetrieb" fest.

Die dritte Sektorengruppe "<<<" legt die Betriebsart "Zweifachsammelbetrieb" fest.

Die vierte Sektorengruppe "<<<<" legt die Betriebsart "Dreifachsammelbetrieb" fest.

Die fünfte Sektorengruppe "<<<<<" legt die Betriebsart "Vierfachsammelbetrieb" fest (nicht dargestellt).

[0039] Der Zylinder 01 weist fünf Werkzeuge 02 auf.

Bezugszeichenliste

[0040]

01	Zylinderkörper, Zylinder
02	Werkzeug, Falzmesser
03	Welle
04	Stirnplatte
05	-
06	Achszapfen
07	Kurvenscheibe
08	Deckscheibe
09	Abschnitt, Umfangsfläche (07)
10	-
11	Umfangsabschnitt, Einbuchtung
12	Sektor, Kreissektor (08)
13	Sektor, Kreissektor (08)
14	Deckscheibe
15	-
16	Steuerhebel

17	Steuerhebel	
18	Rolle	
19	Rolle	
20	-	
21	Vorsprung	5
22	Vorsprung	
23	Druckfeder	
24	Bereich	
25	-	
26	Achszapfen Falzmesserteil	10
27	Achszapfen Greiferteil	
28	Gestell	
29	Antriebsrad Falzmesserteil	
30	-	
31	Antriebsrad Greiferteil	15
32	Deckscheibe Falzmesserteil	
33	Deckscheibe Greiferteil	
34	Kurvenscheibe Falzmesserteil	
35	-	20
36	Kurvenscheibe Greiferteil	
37	Hohlzylinder	
38	Zahnkranz	
39	Zahnrad	
40	-	
41	Ausgleichsgetriebe; Harmonic-Drive-Getriebe	25
42	Zahnrad	
43	Ausgleichswelle	
44	Hohlzylinder	
45	-	30
46	Zahnkranz	
47	Zahnrad	
48	Ausgleichsgetriebe, Harmonic-Drive-Getriebe	
49	Zahnrad	
50	-	35
51	Ausgleichswelle	
52	Antriebsrad	
53	Deckscheibe	
12'	Sektor, erster	
12''	Sektor, erster	40
12'''	Sektor, erster	
13'	Sektor, zweiter	
13'''	Sektor, zweiter	
17'	Steuerhebel	
18'	Rolle	
19'	Rolle	
<	Sektorengruppe	50
<<	Sektorengruppe	
<<<	Sektorengruppe	
<<<<	Sektorengruppe	

Patentansprüche

1. Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, mit

einem um eine Zylinderachse drehbaren Zylinderkörper (01), wenigstens einer Gruppe von mehreren gleichmäßig um den Umfang des Zylinderkörpers (01) verteilten Werkzeugen (02), die in Bezug auf den Zylinderkörper (01) eine Arbeitsbewegung auszuführend angeordnet und jeweils an eine Steuereinrichtung (16, 17; 17') zum Antreiben der Arbeitsbewegung gekoppelt sind, einer von der Steuereinrichtung (16, 17; 17') jedes Werkzeugs (02) abgetasteten ortsfesten Kurvenscheibe (07) und einer an die Drehung des Zylinderkörpers (01) gekoppelt drehbaren, von der Steuereinrichtung (16, 17; 17') jedes Werkzeugs (02) abgetasteten Deckscheibe (08; 14; 53), wobei der Zylinder (01) eine Betriebsart "Dreifachsammelbetrieb" aufweist, wobei am Umfang fünf oder sieben Gruppen von als Falzmesser (02) ausgebildete Werkzeuge (02) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einzige Deckscheibe (32) die Gruppen von Falzmessern (02) steuernd angeordnet ist.

2. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (01) eine Betriebsart "Vierfachsammelbetrieb" aufweist.

3. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckscheibe (08; 14; 53) an den Zylinderkörper (01) über ein Ausgleichsgetriebe (41; 48) gekoppelt ist.

4. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (17') einen Steuerhebel (17') umfasst, der eine erste Rolle (18') zum Abtasten der Kurvenscheibe (07) und eine zweite Rolle (19') zum Abtasten der Deckscheibe (08; 14; 53) trägt.

5. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (16, 17; 17') zwei um eine gemeinsame Achse schwenkbare Steuerhebel (16, 17; 17') umfasst, von denen einer die Kurvenscheibe (07) und der andere die Deckscheibe (08; 14; 53) abtastet.

6. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb der Deckscheibe (08; 14; 53) von einem Falzmesserzylinder erfolgt.

7. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb der Deckscheibe (08; 14; 53) von einem Greiferzylinder oder Punkturzylinder erfolgt.

8. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb der Deckscheibe (08; 14; 53) von einem Falzklappenzyylinder erfolgt.

9. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass der Antrieb der Deckscheibe (08; 14; 53) von einem eigenen lagegeregelten Elektromotor erfolgt.

10. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Umfang fünf Gruppen von Punkturesystemen oder Greifern angeordnet sind. 5
11. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Umfang sieben Gruppen von Punkturesystemen oder Greifern angeordnet sind. 10
12. Zylinder nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einzige Deckscheibe (33), die Gruppen von Greifern oder Punktureisten, steuernd angeordnet ist. 15

20

25

30

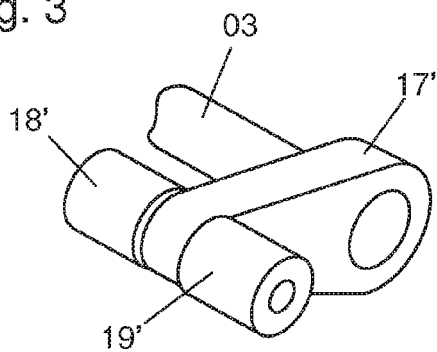
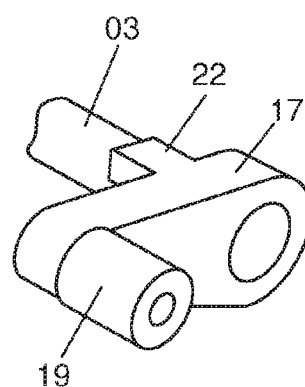
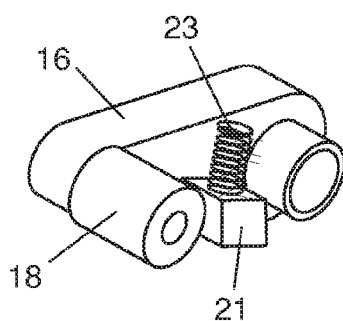
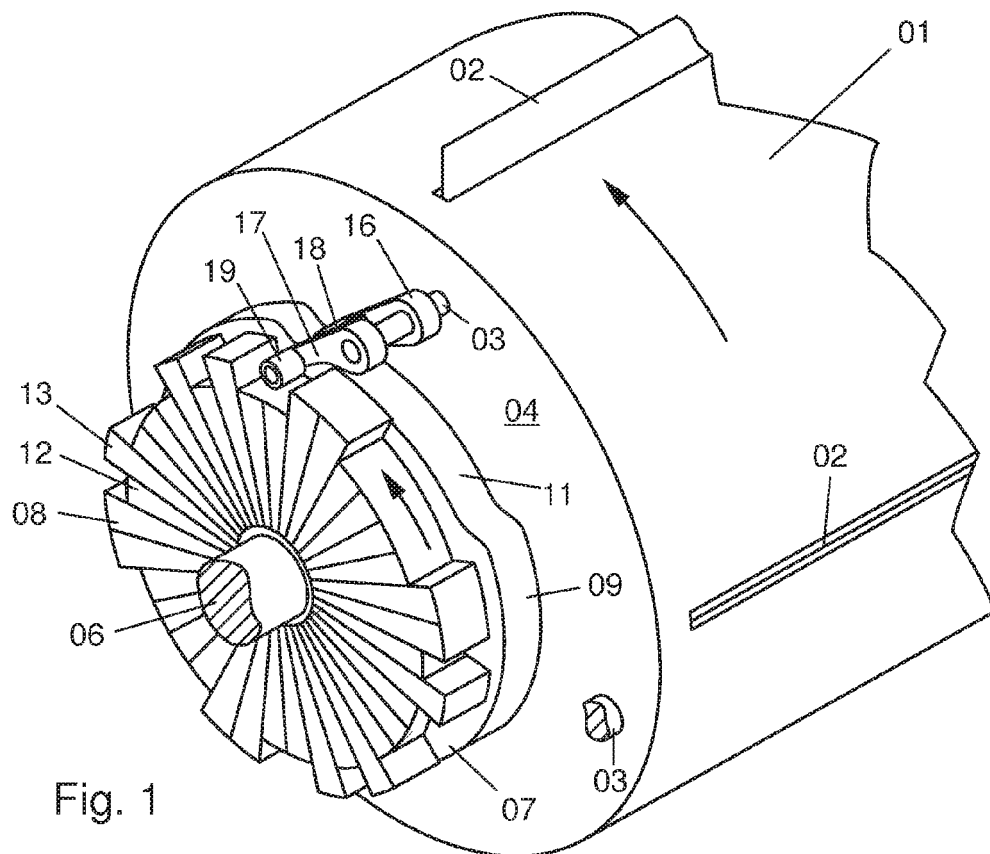
35

40

45

50

55



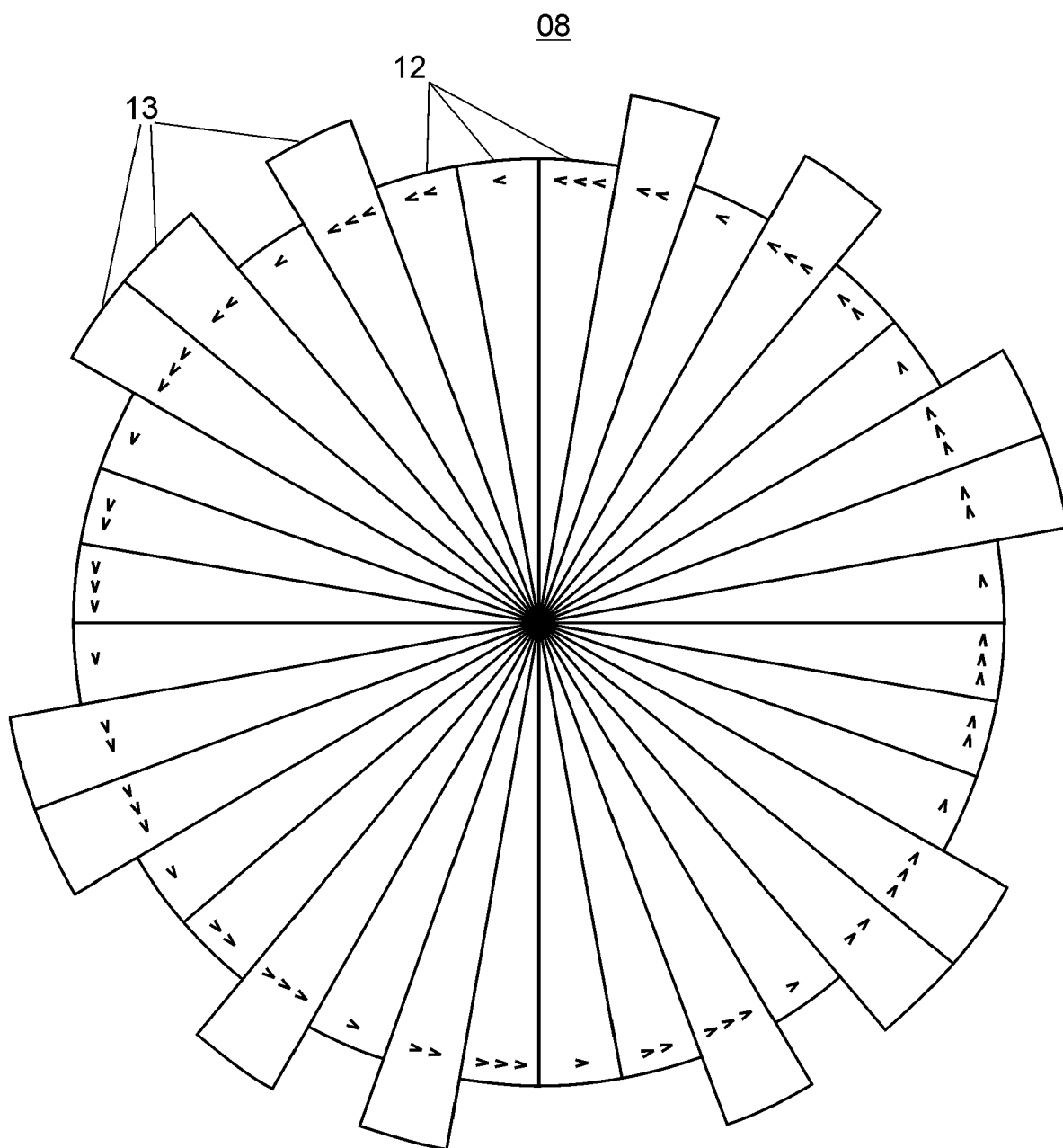


Fig. 4

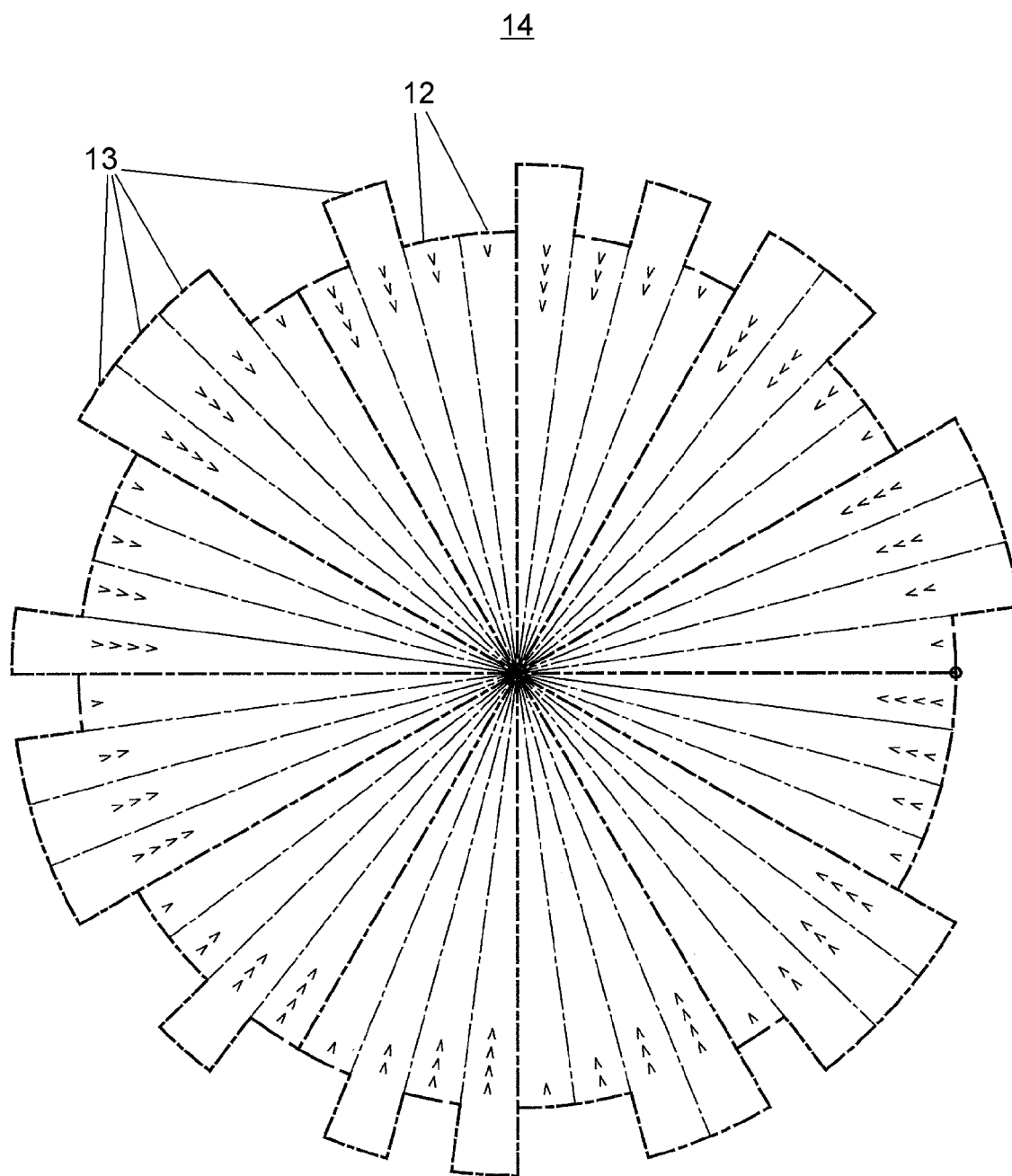


Fig. 5

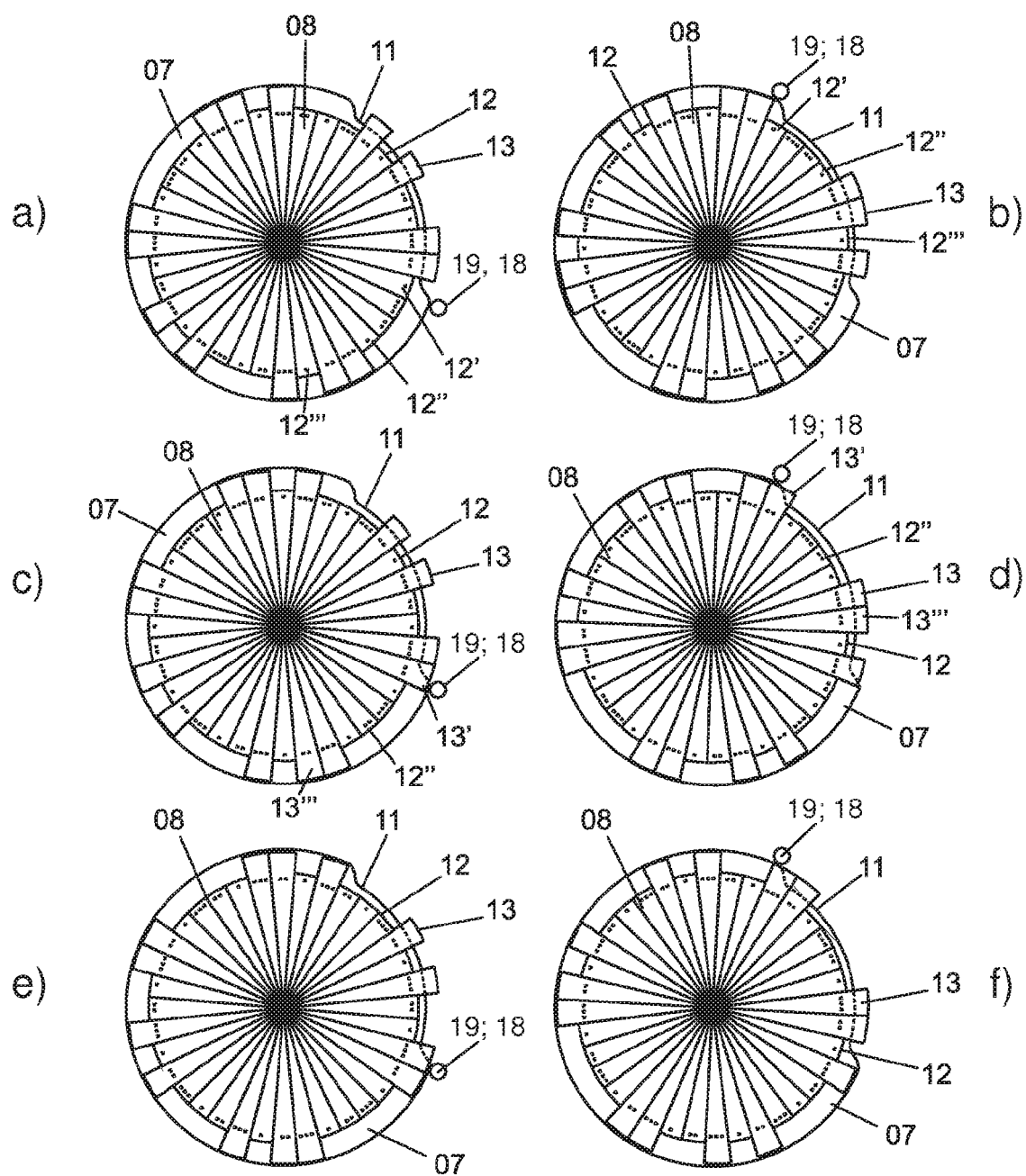


Fig. 6

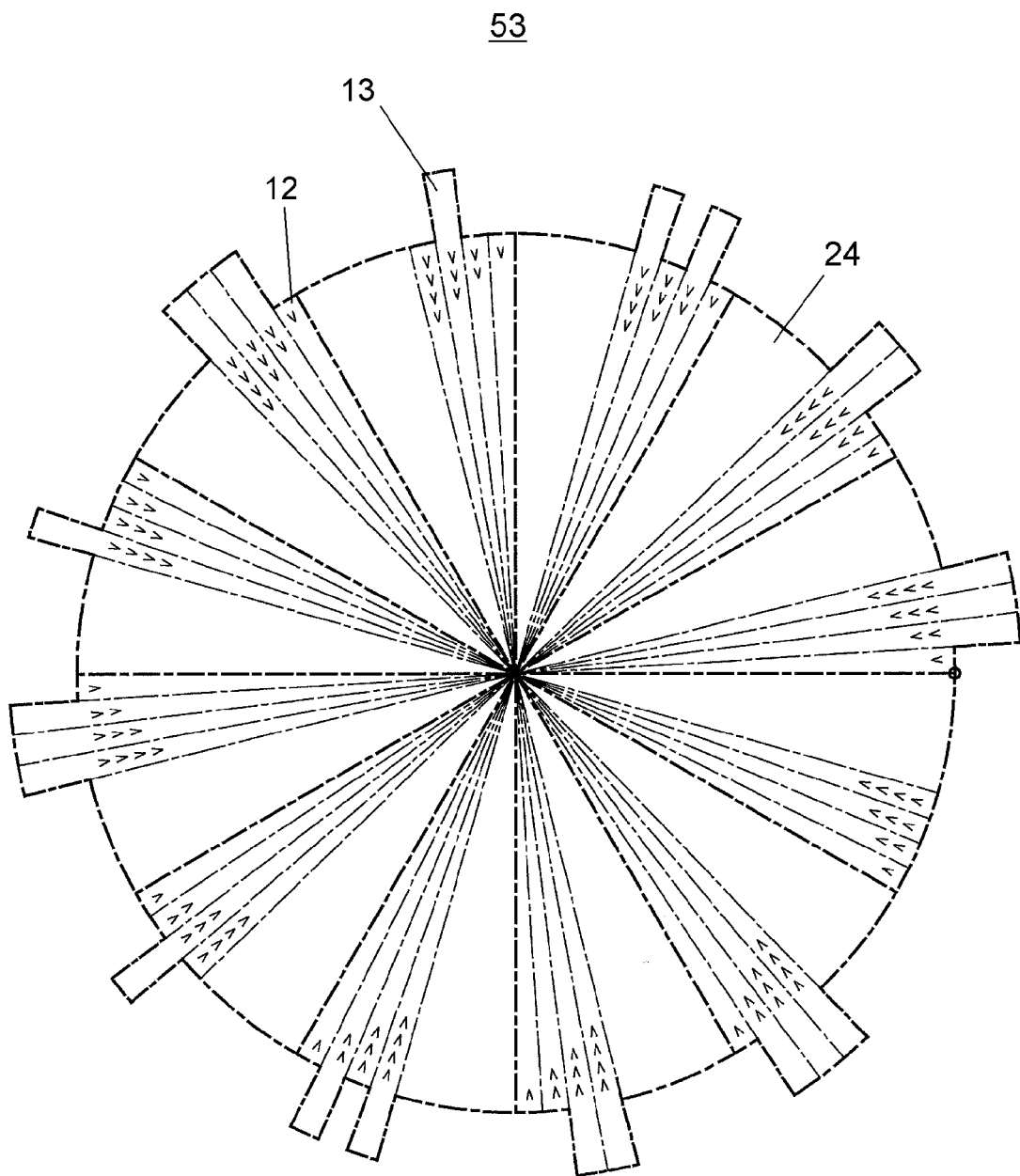


Fig. 7

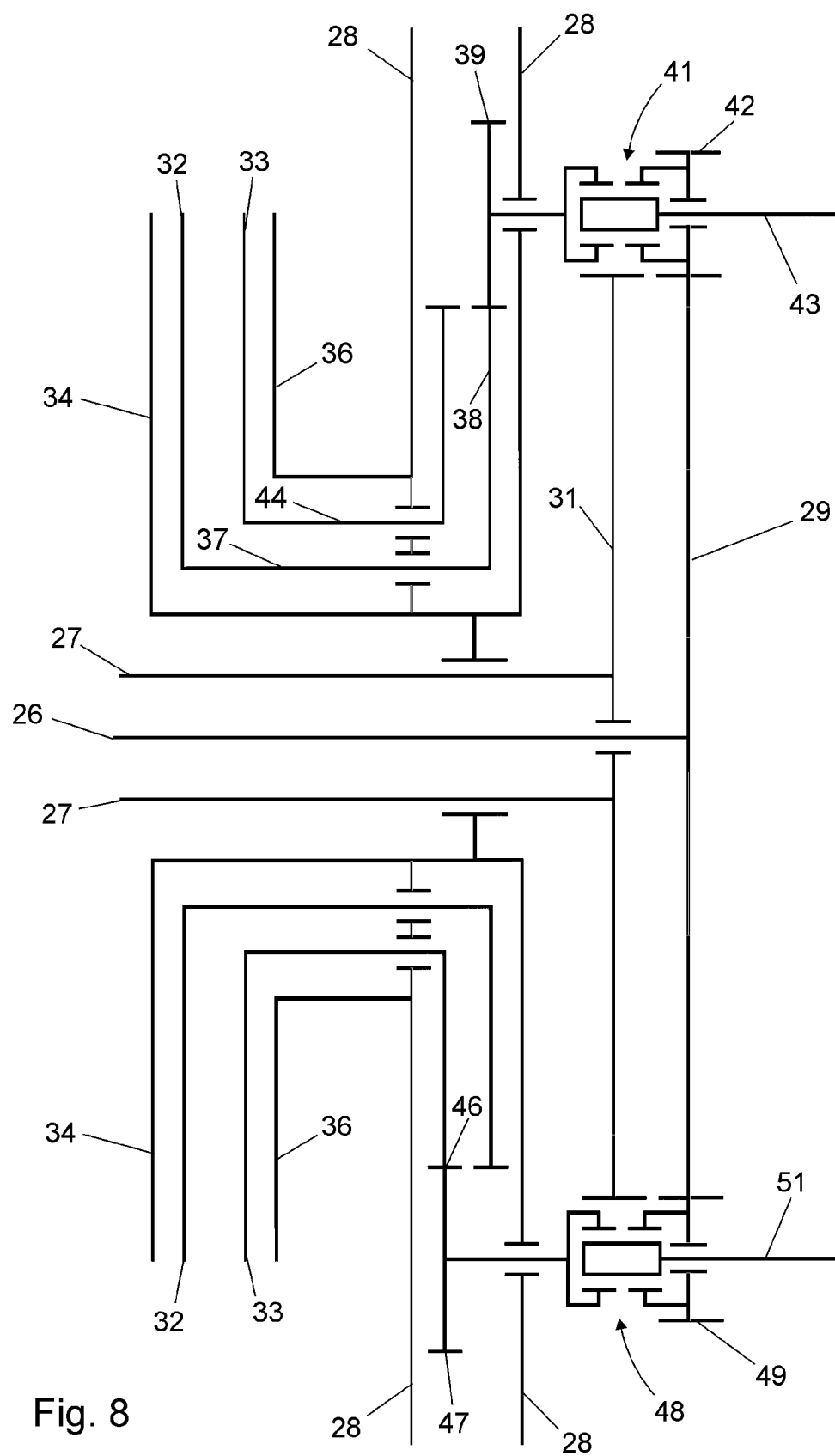


Fig. 8

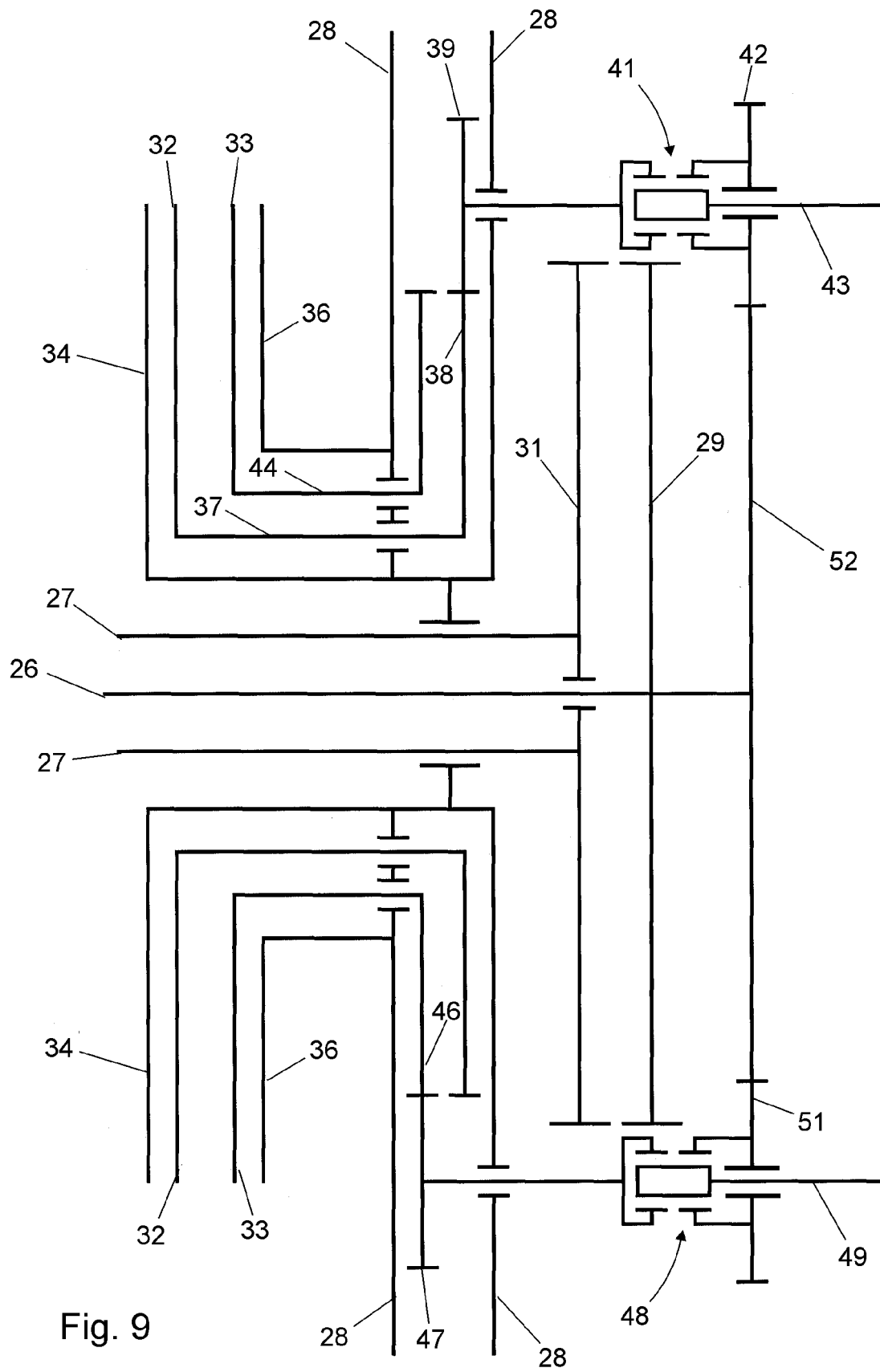


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 2148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 305 993 A (STAEB ET AL) 26. April 1994 (1994-04-26) * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 30 * * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 3 * -----	1-12	INV. B65H45/16 B41F13/64
A	US 4 094 499 A (THOMAS ET AL) 13. Juni 1978 (1978-06-13) * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 40 * -----	1-12	
A	EP 0 098 415 A (OFFICINE MECCANICHE GIOVANNI CERUTTI S.P.A) 18. Januar 1984 (1984-01-18) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 8, Zeile 31 * * Seite 10, Zeilen 29-32 * -----	1-12	
D,A	US 5 000 433 A (PRUEM ET AL) 19. März 1991 (1991-03-19) * Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 22 * -----	1-12	
A	US 4 892 036 A (LANGE ET AL) 9. Januar 1990 (1990-01-09) * Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 40 * -----	1-12	B65H B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2007	Prüfer Hannam, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☒ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 06 12 2148

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1,3-21,23-43

Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial mit einer Deckscheibe, die mindestens zwei Gruppen von Sektoren aufweist. Die Reihenfolge der Radien der Sektoren in den Sektorengruppen ist unterschiedlich.

2. Anspruch: 2

Zylinder für die Bearbeitung von Flachmaterial, der eine Betriebsart Dreifachsammelbetrieb aufweist.

3. Anspruch: 22

Zylinder in einen Falzapparat einer Druckmaschine mit einer Deckscheibe, die von einem eigenen, lagegeregelten Elektromotor angetrieben ist.

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 3828372 A1 [0002] [0029]
- US 4094499 A [0003]
- US 5305993 A [0004]