



(11)

EP 2 411 309 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.11.2015 Patentblatt 2015/46

(51) Int Cl.:
B65H 9/14 (2006.01) B65H 43/08 (2006.01)
B65H 45/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09801213.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/067820

(22) Anmeldetag: **23.12.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/108559 (30.09.2010 Gazette 2010/39)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES EIN FALZMESSER UND EINEN FALZTISCH
AUFWEISENDEN LÄNGSFALZAPPARATES UND LÄNGSFALZAPPARAT**

METHOD FOR OPERATING A LONGITUDINAL FOLDING MACHINE COMPRISING A FOLDING
BLADE AND FOLDING TABLE AS WELL AS SUCH A LONGITUDINAL FOLDING MACHINE

PROCÉDÉ POUR FAIRE FONCTIONNER UNE PLIEUSE LONGITUDINALE PRÉSENTANT UNE
LAME DE PLIAGE ET UNE TABLE DE PLIAGE ET PLIEUSE LONGITUDINALE

(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 SM TR**

(30) Priorität: **27.03.2009 DE 102009001956**
19.05.2009 DE 102009003235

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(73) Patentinhaber: **Koenig & Bauer AG**
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:
• **DECKER, Markus, Wilhelm**
67551 Worms (DE)

- **FRIEDERICH, Klaus**
67281 Kirchheim (DE)
- **HÖGER, Christof, Horst**
67551 Worms - Horchheim (DE)
- **RATZ, Holger**
67227 Frankenthal (DE)
- **WEILER, Gerd**
67304 Kerzenheim (DE)

(74) Vertreter: **Koenig & Bauer AG**
Friedrich-Koenig-Straße 4
97080 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 161 988 EP-A1- 0 462 421
EP-A1- 0 639 523 EP-A2- 2 017 210
DE-A1- 19 504 769

EP 2 411 309 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines ein Falzmesser und einen Falztisch aufweisenden Längsfalzapparates und ein Längsfalzapparat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 15.

[0002] Durch die DE 10 2005 007 745 A1 ist ein Längsfalzapparat bekannt, wobei dem Falztisch zu jeder Seite des Falzmessers eine Bremseinrichtung, z. B. eine Bremsbürste, vorgesehen ist, um so zu verhindern, dass das zu falzende Produkt mit voller Geschwindigkeit am Anschlag zu Anlage kommt. Vielmehr soll das Produkt über die Bremseinrichtung definiert abgebremst und definiert am Anschlag ausgerichtet werden. Jede Bremsbürste ist hierbei an einer Halterung gelagert und über Aktuatoren verstellbar, wobei die beiden Bremseinrichtungen in der Weise verbunden sind, dass sie gemeinsam vom Falztisch wegbewegbar sind.

[0003] Die DE 694 00 629 T2 offenbart eine Längsfalzvorrückung mit einem Falzmesser und einem den Falzbereich auf dem Falztisch begrenzenden Anschlag. Des weiteren ist eine Bürstenbremsvorrichtung mit Bürsten vorgesehen, wobei zur Einstellung des Bürstendruckes für jede Bürste bzw. Bürstengruppe eine Servoeinheit vorgesehen ist. Zwei quer zur Produktrichtung beabstandete Sensorsysteme sind beidseitig des Falzmessers vorgesehen, welche auf einer Produktpfadseite jeweils aus einer Mehrzahl von in Transportrichtung um z. B. 1 mm beabstandeten Detektoren, sowie auf der anderen Produktpfadseite einer das jeweilige Sensorsystem beleuchtende Infrarot-Quelle bestehen. Der Messbereich dieser Sensorsysteme erstreckt sich über einen den Anschlag und einen produktseitig davor liegenden Bereich. Über eine Auswertung des Grades der Abdeckung und einem Abstand zu einem Anschlag sowie ggf. der zeitlichen Abfolge der Abdeckung beim Falzvorgang ist eine ggf. fehlerhafte Bremswirkung erkennbar und automatisch korrigierbar. Ein Vergleich des Abstandes zwischen Anschlag und Produktkante über den Grad der Abdeckung der beiden Sensorsysteme ermöglicht die Überprüfung der Vorderkante hinsichtlich einer schrägen oder fehlerhaften Ausrichtung. Mittels einer die Sensorsysteme beinhaltenden Regeleinrichtung wird die Wirkung der Bremsvorrichtung in Abhängigkeit zur Anzeige der Sensoreinrichtung derart eingestellt, dass das Falzmesser auf jedes Produkt einwirkt, wenn dieses im Falzbereich optimal ausgerichtet ist, wobei die Vorderkante zur Anschlagstirnseite so zu liegen kommt, dass das Druckprodukt nicht beschädigt und genau gefalzt wird. Das Falzmesser bewegt sich hierbei phasenverschoben zum Druckprodukt-Vorschub, so dass es sich nach unten bewegt, um mit der Oberseite jedes Druckproduktes in Eingriff zu kommen, wenn dieses sich ganz im Falzbereich befindet, wobei die Vorderkante direkt an oder ganz nahe der Anschlagstirnseite zu liegen kommt. In der DE 694 00 629 T2 wird auch angemerkt, dass für Falzapparate, bei denen die Bremswirkung allein durch das Falzmesser erzielt wird, die Bremswirkung durch eine Veränderung

der Phaseneinstellung seiner Falzbewegung reguliert werden kann.

[0004] Aus der EP 2 017 210 A2 ist eine Längsfalzvorrückung und eine Verfahren zum Betrieb des Längsfalzapparates bekannt, wobei in Transportrichtung hintereinander mittels zweier Detektorsysteme zwei Geschwindigkeiten ermittelt werden und das längs zu falzende Produkt durch einen auf das Druckerzeugnis ausgeübten Reibschluss, z. B. durch das Falzmesser, von der ersten Geschwindigkeit auf die zweite Geschwindigkeit verringert wird, während sich das Druckerzeugnis entlang eines Bremsweges auf dem Falztisch bewegt. Der Zeitpunkt für einen Beginn des das Druckerzeugnis abbremsenden Reibschlusses, z. B. der Erstberührung des Falzmessers, wird in Abhängigkeit von einer Abweichung eingestellt, welche ein ermittelter Istwert der zweiten Geschwindigkeit des Druckerzeugnisses von einem vorbestimmten Sollwert für diese zweite Geschwindigkeit aufweist. Ziel ist hierbei, ein Anstoßen des Produktes am Anschlag zu dessen Abbremsung und Ausrichtung sicher zu stellen.

[0005] Die DE 198 56 373 A1 betrifft ein Frühwarnsystem und Verfahren zur Erkennung von Staus bedruckter Signaturen. Hierzu sind Sätze von Sensoren nach dem Querschneider des Quersfalzapparates und jeweils stromaufwärts zweier Längsfalzeinrichtungen vorgesehen. Wird eine Schräglage erkannt, so erfolgt eine Ausgabe einer Fehlermeldung und ein Abbremsen oder Stoppen der Druckmaschine.

[0006] Durch die DE 100 63 528 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Genauigkeit einer Falzlage offenbart, wobei in der Produktauslage am Schuppenstrom aufgedruckte Markierungen detektiert werden, über deren relative Lage zum Falzrücken eine Aussage über die Falzqualität getroffen werden soll. Dies kann dem Bediener als Hilfsmittel bei der Fehlerdiagnose dienen und ermöglicht auch eine Rückmeldung der Falzgenauigkeit an den Falzapparat. Bei Auftreten von Fehlern wie schrägen Falzen oder überstehenden Papiers könne Maßnahmen zu Erhöhung der Falzgenauigkeit eingeleitet werden, wie z. B. eine Korrektur einer Phasenlage von Falzmesser zu Falzklappe, eine Regelung einer Geschwindigkeit des den Schuppenstrom transportierenden Transportelementes, oder gar Abschaltung der Druckmaschine.

[0007] In der DE 10 2004 058 647 A1 ist eine Taschenfalzeinrichtung mit einem Sensor offenbart, wobei der Sensor oder zwei quer zu Transportrichtung beabstandete Sensoren den Vorgang des Auftreffens der vorlaufenden Werkstückkante charakterisieren. Der Sensor bzw. die Sensoren können als Mikrofon, als Beschleunigungssensor, als Dehn-Meß-Streifen, oder in der Art von Ultraschallsensoren ausgebildet sein. Im letztgenannten Fall sollen die Orientierung einer auf den Taschenanschlag zu bewegten vorseilenden Kante charakterisierende Orientierungssignale generiert werden können. Mittels der Messwerte aus dem Sensor oder den Sensoren werden Stellmittel zur Justierung der Orientierung

des Taschenanschlages angesteuert.

[0008] Die DE 32 34 148 A1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung gefalzter Bogen auf Abweichungen der Falzlinie zur Sollfalzlinie in Abhängigkeit vom Satzspiegel in Taschen- oder Messerfalzapparaten. Hierzu sind im Strom der gefalzten Produkte zwei quer zum Strom beabstandete Sensoren vorgesehen, welche die Abstände zwischen auf dem Produkt aufgetragenen Falzmarken und der Falzkante detektieren, wobei aus dieser Information eine Auswerteeinheit eine Mittelwertabweichung vom Sollwert für Längen- und Winkelabweichungen des Falzbruchs berechnet, anzeigt und/oder zur Steuerung der Maschine umsetzt. Hierdurch ist eine gezielte Korrektur eingestellter Maschinenwerte möglich.

[0009] Durch die DE 199 50 603 B4 ist eine Bogenzufuhr von zu bedruckenden Bogen in ein Druckwerk einer Bogendruckmaschine offenbart, wobei mittels zweier quer zum Strom beabstandeter Ultraschallsensoren Informationen über die Lage eines vereinzelt, dem Druckwerk zuzuführenden Bogens vorgesehen sind, bevor dieser durch einen Greifer dem Druckwerk zugeführt wird. Hierbei ist eine Schräglage oder eine fehlerhafte Doppellage erkennbar, welche einem mit dem Greifer verbundenen Steuer und Regeleinrichtung verbunden ist.

[0010] Die EP 0 161 988 A1 schlägt eine Längsfalzvorrückung vor, wobei lediglich ein Sensor direkt am Anschlag vorgesehen ist. Die auf dem Falztisch einlaufenden Produkte werden durch Einstellen der Phase zwischen Produkt und Falzmesserberührung so geregelt, dass das Produkt den Anschlag gerade erreicht. Dies wird durch eine Relaischaltung realisiert. Wenn die Produkte den Sensor nicht erreichen, wird die Phase des Messers zu einem späteren Zeitpunkt solange verstellt, bis die Produkte am Sensor sichtbar sind. Wird die Maschinengeschwindigkeit durch einen Schaltbefehl des Druckers erhöht, wird durch das Drücken des Schalters gleichzeitig ein Relais in der Weise angesteuert, dass der Berührungspunkt des Messers zunächst zu einem früheren Zeitpunkt hin verstellt wird. Danach greift jedoch wieder die zuvor genannte Automatik ein, welche den Zeitpunkt wieder solange nach hinten korrigiert, bis der Sensor wieder das Produkt "sieht". Diese Verfahrensweise soll einen Stand der Technik verbessern, welcher mit zwei Sensoren "fliegend" arbeitet, wobei ein Sensor für die Vergrößerung des Vorschubes und der andere für die Verkleinerung des Vorschubes benutzt wird.

[0011] Durch die EP 0 462 421 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Bewegung des Längsfalzmessers bekannt, wobei am Anschlag ein Beschleunigungsaufnehmer angeordnet ist, der die Beschleunigungen des eintreffenden Produktes aufnimmt. Bei Abweichung der gemessenen Beschleunigung von einem Sollwert wird der Falzzeitpunkt verändert. Ist der am Sensor aufgenommene Beschleunigungswert zu groß, wird der Falzzeitpunkt nach vorne, ist er zu klein, nach hinten verschoben.

[0012] Die DE 195 04 769 A1 betrifft einen Längsfalzapparat wobei an der Vorderseite des Anschlages erste Sensoren vorgesehen sind, die während des Herangleitens des zu falzenden Produktes den Abstand der Vorderkante messen und eine Steuerschaltung durch Vergleich auswertet, ob beide Hälften sich gleich schnell annähern. Nähert sich eine Seite eher dem Anschlag an, wird die dieser Seite zuzurechnende Bremsanordnung näher zum Falztisch gebracht um diese Seite stärker abzubremesen. Es sind weitere Sensoren zum Messen einer Aufwölbung des Falzexemplars vorgesehen. Diese die Welligkeit messenden Sensoren können als optische Sensoren den Abstand zur Oberseite des Produktes erfassen oder als Dehnmessstreifen die auf sie durch die Verformung der Oberseite ausgeübte Kraft messen. Bei Überschreiten eines Maximalwertes wird die Position der Bremseinrichtungen verändert. In weiterer Ausführung können zusätzliche Sensoren am Anschlag vorgesehen sein, mittels derer eine Verformung der Vorderkante erkennbar sein soll. Auch können in einer Ausführung die Anschläge kreisbogenförmig ausgebildet oder auch um Drehpunkte verdrehbar sein. Die gemessenen Verformungen sollen auch als Steuer- oder Regelgrößen geeignet sein, um die Bewegung des Falzmessers zu steuern bzw. zu regeln.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum Längsfalzen eines Produktes auf einem Falztisch eines Längsfalzapparates und einen hierzu geeigneten Längsfalzapparat zu schaffen.

[0014] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 15 gelöst.

[0015] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Längsfalzvorrückung, in Rollenrotationsdruckmaschinen auch als "dritter Falz" oder "zweiter Längsfalz" bezeichnet, für höhere Leistungen und geringen Erfordernisses für manuelle Eingriffe bei guter Falzqualität geschaffen wird.

[0016] Hierbei findet z. B. ein Hebelfalzmessersystem mit sensorkontrollierter Falzzeitpunktregelung (z. B. Falzzeitpunktregelung des Falzmessers) und/oder eine sensorkontrollierte Schräglageregelung (Schräglagenkorrektur durch Bürsten), z. B. mit vier motorischen Bürstensystemen die in eine Regelautomatik eingebunden sind, Anwendung.

[0017] Besonders von Vorteil in Bezug auf hohe Falzqualität und geringe Ausfallgefahr sind Vorkehrungen hinsichtlich einer optimalen Lage beim Falzen. Dies betrifft die Lage auf und/oder unter dem Falztisch. Die entsprechende Regelung bzw. entsprechende Regelungen machen die korrekte Falzung weitgehend unabhängig von Einflüssen wie Bandverschleiß, Papiersorte, Seitenzahl, Farbauftrag, und/oder Oberflächenveredlung des Druckproduktes durchführbar.

[0018] Durch ein auf die Betriebsweisen und/oderphasen abgestelltes Regelkonzept kann eine optimale Anpassung an die Anforderungen erreicht werden.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, dass mit dem Verfahren und dem Längsfalzapparat möglichen Beschädi-

gungen am zu falzenden Produkt entgegengewirkt wird.

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0021] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Längsfalzapparates;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Längsfalzapparates;
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf den Falztisch eines Längsfalzapparates;
- Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf den Falztisch eines Längsfalzapparates mit einem gerade einlaufenden Produkt;
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf den Falztisch eines Längsfalzapparates mit einem schräg einlaufenden Produkt;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Steuereinrichtung;
- Fig. 7 schematische Darstellungen von Regelungsstufen bzw. Betriebsweisen des Längsfalzapparates a), b) und c);
- Fig. 8 Beispiel für eine Signalfolge des Triggermoduls zweier Sensorsignale;
- Fig. 9 einen schematischen Längsquerschnitt durch den Falzapparat;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung einer Verfahrensweise zur Schräglagenkorrektur;
- Fig. 11 eine perspektivische Darstellung einer vorteilhafte Ausführung des Längsfalzapparates;
- Fig. 12 eine perspektivische Darstellung der Ausführung des Längsfalzapparates aus Fig. 11 mit abgeschwenkter Abbremsvorrichtung;
- Fig. 13 eine Darstellung gemäß Fig. 12 aus einer anderen Perspektive;
- Fig. 14 einen Längsschnitt der Ausführung des Längsfalzapparates aus Fig. 11;
- Fig. 15 einen Querschnitt der Ausführung des Längsfalzapparates aus Fig. 11.

[0022] Fig. 1 zeigt eine als Längsfalzapparat 01, kurz Falzapparat 01, ausgeführte Bearbeitungsstufe 01 in einer vereinfachten Schnittansicht (ohne unten näher beschriebene Details wie z. B. Bürstensysteme), Fig. 2 in einer vereinfachten Seitenansicht und Fig. 3 bis 5 schematisch in Draufsicht. Der Längsfalzapparat 01 umfasst einen Falztisch 02 bzw. eine Oberseite des Falztisches 02, in dem ein länglicher Falzspalt 06, insbesondere parallel zu einer ersten Transportrichtung T1 eines in den Längsfalzapparat 01 von einer Eintrittsseite 18 her einlaufenden Produktes 03, vorgesehen ist. Dieses Produkt 03 oder auch Zwischenprodukt 03 stellt z. B. einen ggf. zuvor bereits längs- und/oder quergefalteten Produktabschnitt eines in einer bahnbearbeitenden Maschine, vorzugsweise Druckmaschine, insbesondere einer Rollenrotationsdruckmaschine, bedruckten Druckerzeugnisses dar.

[0023] Unter dem Falztisch 02 ist auf Höhe des Falzspaltes 06 ein Paar Falzwalzen 07 (Fig. 1, 2 und 3) derart angeordnet, dass sie einen parallel zum Falzspalt 06 orientierten und direkt unterhalb von diesem befindlichen Spalt bilden. Zur Falzung des Produktes 03 ist ein ebenfalls parallel zum Falzspalt 06 orientiertes Falzmesser 04 vorgesehen, welches durch Auf- und Ab-Bewegung in den Falzspalt 06 eintaucht und ihn wieder nach oben verlässt. Hierzu können am Längsfalzapparat 01 schwenkbare Hebel 08, z. B. Falzhebel 08, gelagert sein, die das Falzmesser 04 tragen. Mit Verschwenken der Falzhebel 08 kann das Falzmesser 04 in den Falzspalt 06 eindringen. In einem Endbereich des Falztisches 02 und/oder des Falzspaltes 06 ist eine in aktiver Position den Weg des Produktes 03 begrenzende einteilige oder segmentartige Anschlagvorrichtung 09 vorgesehen, wobei die einem Produkt 03 zugewandte Anschlagfläche - ein oder mehrteilig - im wesentlichen in einer Linie quer zur Ausrichtung des Falzspaltes 06 verläuft.

[0024] Das Falzmesser 04 ist - im Gegensatz zu einem rotierenden Messer - bevorzugt in der Art eines bzgl. des Falztisches 02 relativ zum Falztisch 02 auf- und ab-bewegbaren, z. B. verschwenkbaren, Messers 04 ausgeführt. Das Messer 04 ist z. B. an den Falzhebeln 08 gelagert, welche ihrerseits bzgl. des Falztisches 02 verschwenkbar um eine Achse 11 gelagert sind. In einer anderen Ausführung kann das Messer 04 jedoch auch als exzentrisch an einem kontinuierlich umlaufenden Rotationskörper angeordnet sein. Es kann auch exzentrisch an einem umlaufenden Planetenrad angeordnet sein. In bevorzugter Ausführung ist jedoch für die Bewegung des Falzmessers 04, unabhängig von dessen mechanischer oder körperlichen Ausprägung, ein mechanisch vom Antrieb der vorgeordneten Aggregate (wie z. B. dem Antrieb von Druckeinheiten und/oder dem Antrieb eines Querschalapparat und/oder dem Antrieb von dem Falzvorang vorgeordneten Fördereinrichtungen) unabhängiger Antrieb, insbesondere ein von diesen Aggregaten unabhängiges Antriebsmittel 17, z. B. einen Antriebsmotor 17, vorgesehen.

[0025] Im Falzschrift wird das zu falzende Produkt 03, z. B. Druckerzeugnis 03, vom Falzmesser 04 durch den Falzspalt 06 in den Spalt zwischen den beiden Falzwalzen 07, z. B. Falzwalzenspalt gedrückt und dadurch längs gefaltet, anschließend durch ein Bandsystem 19 entweder zu einem Schaufelrad 21 und von dort auf eine Auslagevorrichtung 22 gefördert oder aber wie strichliert dargestellt, anderweitig ausgeschleust.

[0026] Das Falzmesser 04 ist vorzugsweise über ein Kurvengetriebe angetrieben. Hierzu ist das Falzmesser 04 am Hebel 08 angeordnet, welcher an einem Drehpunkt, z. B. der Achse 11, schwenkbar gelagert ist. Der Hebel 08 kann entweder ein Hebelarm 08 eines als Doppelhebel ausgebildeten Hebels mit einem zweiten Hebelarm 12, oder aber als einarmiger Hebel ausgebildet sein, wobei dann mit der drehbar gelagerten Achse 11 der zweite Hebel 12 drehfest verbunden ist. Am drehpunktfernen Ende des zweiten Hebels 12 (bzw. zweiten

Hebelarms 12) ist ein mit der Kurvenlinie eines rotierbaren Körpers 13, z. B. einer Kurvenscheibe 13, zusammen wirkender Anschlag 14, z. B. als drehbar am Hebel 12 gelagerte Rolle 14 ausgeführt, angeordnet. Die Kurvenscheibe 13 ist drehfest auf einer Welle 16 gelagert, welche direkt oder aber über ein Getriebe durch den nur schematisch angedeuteten Antriebsmotor 17 rotatorisch antreibbar ist.

[0027] Die Kurvenscheibe 13 kann vorzugsweise eine in Bezug zu ihrer Drehachse unregelmäßig und unsymmetrisch ausgebildete Kurvenlinie aufweisen, welche dann bei Rotation über das Kurbelgetriebe (Hebel 08 und 12) eine entsprechende Bewegung des Falzmessers 04 bewirkt. In der Darstellung der Fig. 1 ist die Kurvenscheibe 13 als Kreisscheibe mit kreisförmiger Umfangslinie ausgebildet, welche jedoch auf der Welle 16 exzentrisch angeordnet ist. Wie auch immer die Kurvenscheibe 13 ausgebildet ist, so bewirkt deren Rotation eine definierte Auf- und Abwärtsbewegung des Falzmessers 04, dessen Bewegungsprofil bei konstanter Rotation der Welle 16 bzw. des Antriebsmotors 17 fest vorgegeben, die Geschwindigkeit für den Ablauf dieses festen Bewegungsprofils jedoch in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl der Welle 16 bzw. des Antriebsmotors 17 veränderbar ist. Das Messer 04 durchschreitet somit während des Betriebes in seiner Auf- und Ab-Bewegung kontinuierlich ein periodisch wiederkehrendes Bewegungsprofil wobei die Phasenlänge (Periodenlänge) eine vollständige Auf- und Ab-Bewegung bis zur nächsten selben Phasenlage mit gleicher Bewegungsrichtung darstellt und deren Frequenz durch die Vorgabe der Antriebsdrehzahl der Welle 16 bzw. des Antriebsmotors 17 bestimmt und vorzugsweise veränderbar ist.

[0028] In einer bevorzugten Ausführung ist dem Falzmesser 04 somit ein mechanisch von dem Längsfalzapparat 01 vorgeordneten Förder- und/oder Produktionseinrichtungen (wie z. B. das Produkt 03 zuführenden Förder- oder Transportbänder und/oder von Druckwerken und/oder von einem vorgelagerten Querfalzapparat) unabhängiges, z. B. eigenes Antriebsmittel 17 zugeordnet. Das Antriebsmittel 17 kann dann in o. g. Weise als Antriebsmotor 17 ausgeführt sein, welcher über ein Getriebe, z. B. Kurvengetriebe, einen Excenter oder einen Kurbeltrieb, das Falzmesser 04 getaktet zu einer gewünschten Lage eines Produktes 03 auf dem Falztisch 02 absenkt bzw. anhebt. In einer Weiterbildung sind durch den Antriebsmotor 17 über eine mechanische Antriebsverbindung, z. B. über eine Zahnradverbindung von der Welle 16 her, die Falzwalzen 07 rotatorisch mit angetrieben. Zusätzlich könnte auch das Schaufelrad 21 und/oder ggf. sogar die Auslagevorrichtung 22 über entsprechende Antriebsverbindungen vom Antriebsmotor 17 her angetrieben sein. Vorteilhaft weist das Schaufelrad 21 jedoch einen eigenen, nicht dargestellten Antriebsmotor auf. Zur Festsetzung des Längsfalzapparates 01 bzw. dessen Antriebes oder Antriebsmotors 17 kann eine Haltebremse vorgesehen sein, welche mit einer drehfest mit einer Motorwelle bzw. dem Falzmesser-

antrieb, z. B. der Welle 16 oder der Kurvenscheibe 13, verbundenen Bremsscheibe zusammen wirkt.

[0029] Die Steuerung des Antriebes 17 erfolgt beispielsweise durch eine dem Falzmesserantrieb (und/oder, falls diese gemeinsam angetrieben sind dem Falzwalzenantrieb) zugeordnete, in Fig. 1 lediglich schematisch als Kasten andeutete Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 10, oder kurz Steuereinrichtung 10, welche unter Verwendung von unten näher ausgeführter Informationen bzgl. einer Geschwindigkeit V der Druckmaschine oder einer das Produkt 03 zu dem und/oder in den Falzapparat 01 befördernden Förderstrecke und/oder unter Verwendung von Informationen von Sensoren S_x (s.u.) den Antrieb des Falzmessers 04 derart steuert, dass die Bewegung des Falzmessers 04 mit dem Produktstrom der in den Längsfalzapparat 01 einlaufenden Produkte 03 in einer gewünschter Weise synchronisiert und ggf. bei Bedarf die Synchronisation in ihrer relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ bewusst variiert bzw. korrigiert wird bzw. werden kann (s.u.).

[0030] Vorzugsweise erfolgt der Antrieb des Falzmessers 04 im stationären Betriebszustand bzgl. seiner Falzfrequenz synchronisiert zum dem Falzapparat 01 zuzuführenden Produktstrom. Diese Synchronisierung kann hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit V grundsätzlich an einer Geschwindigkeit V der vorgeordneten Druckmaschine bzw. zu deren Antrieben, z. B. an einem Aggregat der Druckmaschine, an einem vorgeordneten Falzapparat oder einer vorgeordneten, die Produkte 03 fördernden Förderstrecke orientiert sein. Die Grund-Synchronisierung bzgl. der Falzfrequenz, z. B. der Drehzahl des Antriebsmotors 17, kann in einfacherer Ausführung beispielsweise über Signalgeber an vorgeordneten Systemen, z. B. an einem bewegten Teil der Förderstrecke, oder auch über die Frequenz der einlaufenden Produkte 03 oder wie im folgenden beschrieben, über eine elektronische Leitachse erfolgen. All dies soll verallgemeinert zunächst einmal unter den der Steuereinrichtung 10 zur Verfügung gestellten Informationen bzgl. einer Geschwindigkeit V verstanden sein. Die Einstellung und Veränderung einer gewünschten relativen Soll-Phasenlage $\Delta\Phi_R$ bzw. Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$, z. B. Soll-Referenzphasenlage $\Delta\Phi_R$, zwischen Falzmesserbewegung und Produkteintritt kann durch relative Phasenänderung zwischen dem eintretenden Produktstrom und der Winkel- Φ_A des Antriebs des Falzmessers 04, insbesondere durch "verdrehen" des Antriebsmotors 17, erfolgen.

[0031] Werden in bevorzugter Weise Antriebe von Aggregaten dieser Druckmaschine über eine elektronische, insbesondere eine sog. "virtuelle Leitachse" synchron angetrieben, so erfolgt der zumindest drehzahlsynchrone Antrieb des Falzmessers 04 vorteilhafter Weise auf der Basis von Daten, insbesondere geschwindigkeits- und/oder winkellagerelevanten Daten, aus der elektronischen bzw. virtuellen Leitachse. Diese Daten können auf Winkellagen einer umlaufenden Leitachse, auf Winkelgeschwindigkeiten und/oder auf einer Geschwindigkeitsvorgabe basieren, was in der Fig. 1 als umlaufende Win-

kellage $\Phi(t)$ oder verallgemeinert als Geschwindigkeit V angedeutet ist. Diese Leitachdaten werden, z. B. in einem dem Antriebsmotor 17 zugeordneten Steuermodul 23, für die direkte Ansteuerung des Antriebsmotors 17 oder eines den Antriebsmotor 17 lage- und/oder drehzahlregelnden Regelkreises aufbereitet. Das Steuermodul 23 kann als rein softwaremäßiger Steuerprozess 23 innerhalb einer mehrere derartige oder andersgeartete Steuerprozesse beinhaltenden Stereereinrichtung oder als baulich getrennte Einheit, z. B. mit eigenem Gehäuse oder als Einsteckkarte, als sog. Antriebssteuerung 23 oder als Teil derselben ausgebildet sein. Ebenso kann dieses dezentral und antriebsnah (z. B. in der Antriebssteuerung 23 integriert) oder zusammen mit entsprechenden Steuerungen für andere Antriebe (teil-)zentral angeordnet sein. Stellvertretend wird in den Figuren das Steuermodul 23 als Teil einer insgesamt mit Steuereinrichtung 10 bezeichneten Steuerungsvorrichtung dargestellt, deren Komponenten in einem gemeinsamen Steuerungsmittel, z. B. logische Schaltungsanordnung (z. B. SPS) und/oder Datenverarbeitungsmittel (z. B. Computer, PC), oder in mehreren, signaltechnisch miteinander verbundenen Steuerungsmitteln, z. B. logische Schaltungen (z. B. SPSen) und/oder Datenverarbeitungsmitteln (z. B. Computer, PC), vorgesehen sind.

[0032] Eine o. g. Signalaufbereitung der Leitachdaten in z. B. dem Steuermodul 23 und/oder der Steuereinrichtung 10 erfolgt beispielsweise unter Berücksichtigung eines geometriebedingten Offsetwertes Δ (z. B. Korrekturwinkel Δ) und/oder Getriebefaktors G . Erstgenannter (Δ) stellt die relative Phasenlage zwischen z. B. der umlaufenden Leitachswinkellage $\Phi(t)$ (oder eines lage- und/oder taktgebenden Aggregates) und der Falzmesserposition für den korrekten Falzzeitpunkt sicher und letzterer (G) bringt die Phasenlänge (Periodenlänge) der Leitachsumdrehung bzw. der ihr folgenden Maschinenbewegung (Produkterzeugung, z. B. durch Druckwerksantrieb) und diejenige der Falzmesserbewegung derart in Übereinstimmung, dass in einem bestimmten Zeitraum das Falzmesser 04 ebenso viele Perioden durchläuft wie Produkte 03 in den Längsfalzapparat 01 einlaufen können bzw. sollen. Eine Erhöhung der Geschwindigkeit V , insbesondere Produktionsgeschwindigkeit V (bzw. Leitachsgeschwindigkeit $d\Phi(t)/dt$) bewirkt dann synchron eine entsprechende Erhöhung der Falzmessersfrequenz. Neben der synchronisierten Geschwindigkeit V und Phasenlänge ist jedoch, wie oben genannt, die relative Phasenlage zwischen dem einlaufenden Produkt 03 und der Phasenlage des Falzmessers 04 für den Falzvorgang von erheblicher Bedeutung. Dies wird durch einen o. g. Offsetwert Δ gewährleistet, welcher z. B. vor oder bei Produktionsbeginn manuell oder automatisiert bestimm- und/oder einstellbar ist, wie dies beispielsweise in unten erläutelter Weise erfolgen kann. Die o. g. einzustellende Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ geht z. B. in den Offsetwert Δ ein oder entspricht diesem gar für den Fall, dass keine anderen geometrisch bedingten Versatzgrößen zu berücksichtigen sind. Die einzustellende Soll-Re-

lativlage $\Delta\Phi_R$ kann über einen den Produktstrom (z. B. mittels eines eingangsseitigen Sensors S_0) und die Falzmesserphasenlage (z. B. an dessen Antrieb) vergleichenden und ggf. korrigierenden Regelkreis überwacht und aufrechterhalten werden.

[0033] Ein entsprechend synchronisierter Betrieb im Hinblick auf eine einzuhaltende Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ kann dann beispielsweise wie dargelegt erfolgen:

Der Längsfalzapparates 01 bzw. dessen Falzmesser 04 wird durch den mechanisch unabhängig von der vorgeordneten, Produkte 03 fördernden Förderstrecke durch den Antriebsmotor 17 angetrieben. Bei Abweichung der relativen Phasenlage, d. h. der Ist-Relativlage $\Delta\Phi_I$ zwischen der Produktphasenlage Φ_P , z. B. ermittelt an einem "Eingangssensor", z. B. einem Sensor S_0 an der Eintrittsstelle 18 oder auf der vorgeordneten Förderstrecke, und der Winkellage Φ_A des Falzmesserantriebes, z. B. des Antriebes oder des Antriebsmotors 17, von der zuvor definierten Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ erfolgt eine Korrektur durch eine relative Phasenänderung zwischen Förderstrecken- und Falzmesserantrieb, z. B. durch relatives Verdrehen des Falzmesserantriebes um einen Korrekturwinkel Δ . Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass der das Falzmesser 04 antreibende Antriebsmotor 17 je nach Abweichung zeitlich begrenzt schneller oder langsamer als die Geschwindigkeit V , z. B. die der Maschinengeschwindigkeit oder der Fördergeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl betrieben wird, bis die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ wieder hergestellt ist. Im Fall der o. g. Ausführung mit elektronischer Leitachse wird beispielsweise der Offsetwert Δ entsprechend um einen Korrekturwert variiert, um die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. die sich ergebende Sollwinkellage Φ_S wieder herzustellen. Dieser innere Regelkreis zur Einhaltung einer vorgegebenen Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. Sollwinkellage Φ_S ist in Fig. 6 nicht eigens dargestellt. Um eine Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ einzuhalten steuert dieser Regelkreis somit abhängig vom Ankunftszeitpunkt des Produktes 03 an einem dafür vorgesehenen Sensor, z. B. mittels eines dem Falzmesser 04 vorgeordneten Sensors S_0 , die Phasenlage des Falzmessers 04, insbesondere dessen Antriebsmotor 17, relativ zum Produkt 03. Z. B. wird hierzu mittels des Sensors S_0 ein den Eintritt oder ggf. Austritte eines Produktes 03 repräsentierendes Signal erfasst, eine zum Zeitpunkt des Signals eingenommene Winkellage Φ_A des Antriebsmotors 17 erfasst, z. B. aus dieser Motorwinkellage und einer Nullwinkellage des Antriebsmotors 17 die Ist-Relativlage $\Delta\Phi_I$ ermittelt, und diese Ist-Relativlage $\Delta\Phi_I$ mit der einzuhaltenden Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ verglichen, und bei Abweichung wie oben beschrieben, eine Phasenänderung durch einen Korrekturwinkel Δ vorgenommen.

[0034] Vorzugsweise erfolgt - wie unten näher erläutert - im Produktionsbetrieb der Betrieb des Längsfalzapparates 01 in der Weise, dass eine Erstberührung des geförderten Produktes 03 durch das Falzmesser 04 erfolgt, während sich das Produkt 03 auf dem Falztisch 02 noch in Bewegung und vor dem Anschlag 09; (bzw. 46, siehe unten) befindet.

[0035] Zum Beginn einer Produktion kann eine ("Grund-")Synchronisierung der Falzmesserphase mit der Produktphase vorteilhaft sein. Hierbei wird z. B. zunächst bei gegenüber einer Produktionsgeschwindigkeit geringeren Einrichtungsgeschwindigkeit ein Produkt 03 in eine beabsichtigten Kontaktposition auf dem Falztisch 02 gefördert, und nach Erreichen der beabsichtigten Kontaktposition bei ruhender Förderstrecke der Antrieb bzw. Antriebsmotor 17 des Falzmessers 04 derart verdreht, bis das Falzmesser 04 in der Bewegungsphase auf das Produkt 03 zu dieses gerade berührt oder im Begriff ist zu berühren (Erstberührung). Hierbei wird dann z. B. die für die Kontaktposition eingenommene Winkellage Φ_A des Falzmesserantriebes oder Antriebsmotors 17 als Nullwinkellage (für den Abfalzzeitpunkt) festgehalten, anschließend bei aktiver Förderstrecke z. B. mittels des Sensors S0 ein Eintrittssignal (oder Austrittssignal) eines Produktes 03 vor dem Falztisch 02 bzw. vor dem Falzspalt 06 detektiert, die zum Signalzeitpunkt eingenommene Winkellage Φ_A des Antriebes oder Antriebsmotors 17 als Referenzlage Φ_R festgestellt, und aus der Nulllage und der Referenzlage Φ_R die für den weiteren Betrieb vorgegebene Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ (Soll-Referenzphasenlage $\Delta\Phi_R$) gebildet. Diese wird dann über den o. g. Regelkreis eingehalten. Für den Fall einer elektronischen Leitachse findet dieser Eingang im Offsetwert Δ (z. B. ausgedrückt als $\Delta(\Delta\Phi_R)$ oder stellt diesen selbst dar ($\Delta = \Delta\Phi_R$), wobei der Antriebsmotor 17 unter Berücksichtigung dieses Offsetwertes Δ bzw. dieser Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ entsprechend winkellagegeregelt betrieben wird.

[0036] Diese dem Antriebsmotor 17 zugeordnete Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ (ggf. über den Offsetwert Δ) könnte dann grundsätzlich für einen Produktionslauf oder gar generell beibehalten und vorgehalten werden. Vorteilhaft ist jedoch eine unten näher erläuterte Verfahrensweise, wonach die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. der diese beinhaltende Offsetwert Δ - und damit der Falzzeitpunkt bzw. der Zeitpunkt und/oder Ort der Erstberührung zwischen Produkt 03 und Falzmesser 04 auf dem Falztisch 02 - zu Steuerungszwecken des Falzprozesses gezielt variiert wird. Dies kann dann beispielsweise durch Addition eines entsprechenden, positiven oder negativen Korrekturwertes $k\Delta$ bereits im Steuermodul 23 oder der Antriebssteuerung 23, beispielsweise durch Änderung des Speicherwertes für die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ oder den Offsetwert Δ (wie in Fig. 6 schematisch dargestellt), oder durch Beaufschlagung des durch das Steuermodul 23 oder die Antriebssteuerung 23 für den Zeitpunkt T erzeugten Sollwinkellage $\Phi_S(T)$ durch einen entsprechenden Korrekturwert $k\Phi$ (nicht dargestellt) erfolgen. Die Ermittlung ei-

nes derartigen Korrekturwertes $k\Delta$; $k\Phi$ kann, wie unten näher erläutert, in einem Steuermodul 51 (ggf. auch lediglich ein Software-Steuerprozess) direkt aus hinterlegten Zusammenhängen mit den Produktionsprozess betreffenden Daten M (z. B. Produktionsphase und/oder Geschwindigkeit und/oder Produktstärke und/oder verwendeter Bedruckstoff) erfolgen, z. B. aus hinterlegten Tabellen oder Funktionen ausgelesen werden. Vorzugsweise kann die Ermittlung in einem entsprechend ausgebildeten Prozessmodul 51 unter Verwendung von o. g. den Produktionsprozess betreffenden Daten M und aus den Falzprozess betreffenden Messwerten (z. B. Phasenlagen und/oder Produktlagen) erfolgen. In Fig. 6 ist das Prozessmodul 51 in das z. B. als Antriebssteuerung 23 ausgeführte Steuermodul 23 integriert dargestellt, kann jedoch ebenso als in eine andere Einrichtung integriertes oder eigenständiges, jedoch signaltechnisch mit dem Steuermodul 23 oder dem aus dem Steuermodul 23 zum Antriebsmotor 17 geführten Winkelsignal verbundenen Modul ausgebildet sein. Letztlich wird die Sollwinkellage $\Phi_S(T)$ in der entsprechend ausgebildeten Steuereinrichtung 10 somit vorzugsweise aus der Leitachswinkellage $\Phi(t)$ unter Verwendung eines ggf. erforderlichen Getriebefaktors G sowie eines Offsetwertes Δ gebildet, wobei letzterer entweder durch eine über Korrekturwerte $k\Delta$; $k\Phi$ veränderliche Vorgabe für die Relativlage $\Delta\Phi_R$ selbst variiert wird oder die veränderliche Vorgabe für die Relativlage $\Delta\Phi_R$ separat in anderer Weise im Algorithmus Berücksichtigung zur Ermittlung der Sollwinkellage $\Phi_S(T)$ findet. Wie in Fig. 6 angedeutet, gilt z. B. somit zum Zeitpunkt $t = T$: $\Phi_S(T) = \Phi_S(\Delta(\Delta_0, \Delta\Phi_R(k\Delta)), G, \Phi(t = T))$, wobei der letztlich insgesamt wirksame Offsetwert A einen ursprünglich rein geometrisch bedingten Offsetwert Δ_0 und die geforderte, und ggf. korrigierte Relativlage $\Delta\Phi_R$ beinhaltet.

[0037] Grundsätzlich zu übertragen ist diese Vorgehensweise auch auf eine Steuerung des Antriebes, die lediglich auf einen durch die Leitachse vorgegebenen Geschwindigkeits- oder Drehzahlsollwert basiert. In diesem - hier nicht näher zu erläuternden - Fall muss jedoch zumindest ein Referenzwinkelsignal je Motorumdrehung und/oder je Falzmesserzyklus für den Phasenabgleich zur Verfügung stehen. Eine Variation der relativen Phasenlage kann dann durch eine zeitlich begrenzte Variation der Drehzahlvorgabe über einen entsprechenden Offset- oder Korrekturwert Δ ; $k\Delta$; $k\Phi$ erfolgen.

[0038] Das als Antriebsmotor 17 ausgebildete Antriebsmittel 17 ist somit zumindest als bzgl. seiner Drehzahl regelbarer Antriebsmotor 17, z. B. Elektromotor, ausgebildet. In einer vorteilhaften Weiterbildung ist er als Schrittmotor oder gar vorzugsweise als bzgl. seiner Drehwinkellage regelbarer Antriebsmotor 17 ausgebildet. Die Ausbildung des Antriebsmotors 17 als zumindest bzgl. seiner Drehzahl oder aber bzgl. einer relativen Lageänderung (definierte Schritte) oder vorzugsweise bzgl. einer absoluten Winkellage regelbarer Antriebsmotor 17 ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die unten beschriebene(n) Verfahrensweise(n) zur Einstellung

und/oder Variation der Synchronisation von Falzmesserbewegung im Hinblick auf Produktlage und/oder wechselnde Betriebsparameter (z. B. Maschinengeschwindigkeit, Maschinenbeschleunigung, Produkteigenschaften etc.).

[0039] In alternativer, jedoch weniger bevorzugter Ausbildung könnte der Antrieb des Falzmessers 03 zwar mechanisch an vorgeordnete Förder- und/oder Produktionseinrichtungen (s.o.) gekoppelt sein, wobei eine Relativgeschwindigkeit und/oder relative Phasenlage gegenüber den vorgeordneten Aggregaten jedoch, z. B. über ein fernbetätigt stufenlos im Getriebefaktor variables Getriebe im Antriebszweig zum Antrieb des Messers 04 hin, veränderbar und steuerbar ausgebildet ist. Für diesen Fall gilt das unten zur Korrektur der Phasenlage (und/oder Drehzahl) erläuterte mit der Maßgabe, dass nicht ein Antriebsmotor des Messers 04, sondern das Getriebe entsprechend angesteuert wird, um eine Relativgeschwindigkeit und/oder eine relative Phasenlage zwischen Maschine und Messerphasenlage einzustellen bzw. zu verändern. Die oben dargelegte elektronische Leitachse wäre hierbei durch die mechanische Antriebsverbindung bewirkt und würde entfallen.

[0040] In vorteilhafter Ausführung für die beschriebene Verfahrensweise kann eigens der Sensor S0, z. B. in Transportrichtung T1 vor dem Falzspalt 06 vorgesehen sein, welcher mit der Steuereinrichtung 10 verbunden ist, und aufgrund dessen Produktdurchgangssignalen die beschriebene Grundtriggerung des Falzmesserantriebes erfolgt. In Abweichung hierzu könnte jedoch auch einer der im Folgenden genannten Sensoren bzw. Messorte oder Messpunkte S1 bis S4, S7 oder S8, insbesondere ggf. S3 und/oder S4 ein entsprechendes Signal zu dessen Weiterverarbeitung in zu einer zum Sensor S0 beschriebenen Weise herangezogen werden. Diese erfolgt dann z. B. wie beschrieben mittels des Vergleichs der Phasenlage der am Sensor S0 oder dem alternativ eingesetzten Sensor, z. B. S3, durchtretenden bzw. eintretenden Produkte 03 und der Phasenlage des Falzmesserantriebes, z. B. unter Berücksichtigung einer bestimmten Maschinengeschwindigkeit und/oder Leitachsisposition oder -geschwindigkeit. Hierbei wird die Relativlage dieser Phasen ständig überprüft und mit der Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ verglichen. Die über die anderen (unten beschriebenen), den Falzzeitpunkt regelnden Prozesse können dann als Korrekturwert $k\Delta$; $k\Phi$ im Hinblick auf die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ Berücksichtigung finden.

[0041] Die beschriebene Einstellung und Triggerung der Phasenlage des Falzmessers 04 zum Produktstrom wird vorzugsweise durch eine oder mehrere der nachfolgend beschriebenen Verfahren ergänzt.

[0042] Um einen möglichst störungsfreien Betrieb und ein möglichst exaktes Falzen zu gewährleisten, sind im Folgenden Maßnahmen aufgezeigt, welche bereits einzeln für sich betrachtet, jedoch insbesondere auch in Kombination mehrerer dieser Maßnahmen von besonderem Vorteil sind. Die Maßnahmen betreffen entspre-

chende Ausführungen des Längsfalzapparates 01 sowie Verfahrensweisen zum Betrieb des Falzapparates 01.

[0043] In einer vorteilhaften Ausführung des Falzapparates 01 ist ein idealer Falzzeitpunkt bzw. ein idealer Falzort trotz variierender Produktionsgeschwindigkeiten V und/oder unterschiedlicher Produkte 03 (Stärke, Material) durch eine nachfolgend erläuterte Vorrichtung und Verfahrensweise zur Steuerung des Falzzeitpunktes gewährleistet.

[0044] Hierzu sind mindestens ein erster und ein zweiter, die Anwesenheit des Produktes 03 im jeweiligen Detektionsbereich (Messort) auf dem Falztisch 02 erkennender Sensor S1; S2 (bzw. Messort S1; S2) vorgesehen, welche in Transportrichtung T1 betrachtet voneinander beabstandet sind. An deren Ausgängen ist z. B. jeweils zwischen einer An- und Abwesenheit des Produktes 03 am durch den betreffenden Sensor S1; S2 überwachten Messort S1; S2 unterscheidbar und ein entsprechendes Signal m1; m2 bzw. Messsignal m1; m2, z. B. digital als "1" oder "0" oder als zumindest bzgl. "ja" oder "Nein" dual auswertbares Signal, abgreifbar. Die beiden auszuwertenden Sensoren S1; S2 bzw. Messorte S1; S2 sind in Transportrichtung T1 signifikant voneinander beabstandet, vorzugsweise jedoch einander in Transportrichtung T1 betrachtet benachbart, d. h. ohne das Erfordernis weiterer, dazwischen angeordneter Messorte. Sie müssen somit vorzugsweise, im Vergleich zu Photodiodenarrays, Zeilen- oder Flächenkameras, keine räumliche Auflösung liefernde, sondern stellen bevorzugt singuläre, voneinander beabstandete Messorte S1; S2 dar. Sie begrenzen einen sog. "Fangbereich", deren Grenzen sie überwachen. Für die hier bezweckte und beschriebene Verfahrensweise finden sie keine Verwendung im Rahmen z. B. von Abstandsmessungen zu einem Anschlag oder einer Geschwindigkeitsmessung.

[0045] Ein erster Sensor S1 ist direkt an der oder unmittelbar vor der als Anschlagfläche wirksamen Fläche der Anschlagvorrichtung 09 vorgesehen oder zumindest derart angeordnet, dass er die Anwesenheit des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 an einem Messort S1 direkt an der oder unmittelbar vor der Anschlagfläche erkennt. Sensor S1 bzw. dessen Messort S1 sind hierbei gar nicht, oder z. B. höchstens 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm vor der als Anschlagfläche wirksamen Fläche der Anschlagvorrichtung 09 beabstandet. Der Sensor S1 bzw. dessen Messort S1 ist vorzugsweise gleichzeitig möglichst nahe, z. B. quer zur Transportrichtung T1 höchstens um einen Abstand a1 von 100 mm, vorteilhaft höchstens 50 mm, vorzugsweise höchstens 15 mm beabstandet von einer durch die Längsrichtung des Falzmessers 04 gehenden, vorzugsweise im wesentlichen vertikal verlaufenden Ebene E angeordnet.

[0046] Vorzugsweise ist ein zweiter Sensor S2 vorgesehen, welcher bzw. dessen Messort S2 in Transportrichtung T1 betrachtet z. B. mindestens um 3 mm, jedoch höchstens um einen Abstand a1,2 von 20 mm, vorteilhaft um höchstens 10 mm, vorzugsweise um 3 mm bis 8 mm, von der Anschlagfläche der Anschlagvorrichtung 09 oder

vom ersten Sensor S1 und/oder quer zur Transportrichtung T1 betrachtet z. B. um einen Abstand a2 von höchstens 50 mm, vorteilhaft höchstens 20 mm, vorzugsweise höchstens 10 mm, von der Ebene E oder bei Existenz des Sensors S1 vom Sensor S1 bzw. dessen Messort S1 beabstandet ist.

[0047] In einer Ausführung eines Betriebes des Längsfalzapparates 01 werden die abzufalzenden Produkte 03 mit ihrem vorlaufenden Ende z. B. in einem sog. "Fangbereich" zwischen Sensor S1 und Sensor S2 gehalten. Hier gilt das Regel-Prinzip: Sensor S1 soll/darf nicht "sehen", d. h. das abzufalzende Produkt 03 darf nicht am Messort S1 des ersten Sensors S1 erkannt werden, und Sensor S2 soll sehen, d. h. jedes abzufalzende Produkt 03 soll vor oder zumindest während des Falzens am Messort S2 des zweiten Sensors S2, zumindest kurzzeitig, detektiert werden. Diese Position wird durch das zeitliche Verlagern des Kontaktes von Falzmesser 04 zu Produkt 03 erreicht und während dieser Betriebsweise aufrechterhalten. Dies geschieht dadurch, dass der Berührungzeitpunkt bzw. -ort relativ zum zu falzenden Produkt 03 ("Falzeitpunkt"), d. h. die relative Phasenlage $\Delta\Phi$ zwischen Produkteintritt und Falzmesserphasenlage gezielt verändert wird. Dies erfolgt bei oben beschriebener Ausführung des Falzmesserantriebes z. B. dadurch, dass dem Antrieb, insbesondere dem Antriebsmotor 17 bei der Berechnung der Sollwinkellage $\Phi_S(T)$, je nach Richtung der erforderlichen Änderung ein positiver oder negativer, Korrekturwert $k\Delta 1$ (bzw. $k\Phi 1$) beaufschlagt wird. Dies geschieht beispielsweise durch eine definierte relative Verdrehung der Kurvenscheibe 13, die unabhängig von vorgeordneten und/oder dem Falztisch 02 zugeordneten Transporteinrichtungen, wie z. B. Bändern, angetrieben wird, über den Antriebsmotor 17, indem o. g. Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. der diese beinhaltende oder darstellende Offsetwert Δ mit einem entsprechenden Korrekturwert $k\Delta$; ($k\Phi$) beaufschlagt wird.

[0048] Eine vorteilhafte Ausführung einer stufenweisen Regelung des Falzeitpunktes für den Längsfalz (z. B. auch als dritter Falz oder als zweiter Längsfalz bezeichnet) unter teilweiser oder vollständiger Verwendung o. g. Vorrichtungen ist im Folgenden beschrieben und anhand der Fig. 7 erläutert:

In herkömmlicher Betriebsweise werden mit zunehmender Maschinengeschwindigkeit die Produkte 03 immer härter an den Anschlag 46; (09) gefahren und ab einer kritischen Geschwindigkeit V, die z. B. auch von der Beschaffenheit des Produktes 03 abhängig ist, beschädigt.

[0049] Der automatische Hochlauf (insbesondere synchron mit der vorgeordneten Rollenrotationsdruckmaschine z. B. über die elektronische Leitachse) ist in mehrere, z. B. vier, Betriebsweisen bzw. Stufen unterteilt.

[0050] Eine erste Betriebsweise (Stufe) stellt beispielsweise eine Beschleunigungsphase der Maschine dar. Hierbei wird die Produktionsgeschwindigkeit V und damit

verbunden die Frequenz der einlaufenden Produkte 03 z. B. entlang einer vorgegebenen Kurve oder Rampe erhöht. Um den o. g. Beschädigungen entgegenzuwirken, wird in der Beschleunigungsphase, z. B. generell oder ab einer unteren Grenzggeschwindigkeit V1 der Produktionsgeschwindigkeit V, z. B. ab $V1 = 5.000$ Exemplaren/Stunde, die Bewegung des Falzmessers 04 so geregelt, dass die Produktberührung des Falzmessers 04 sukzessive früher geschieht. In dieser ersten Phase wird der Berührungspunkt des Falzmessers 04 zum Produkt 03 sukzessive und bewusst vom Anschlag 46; (09) weg geregelt, d. h. ein Abstand A zwischen Produkt 03 und Anschlag 46; (09) zum Zeitpunkt, wenn das Falzmesser 04 auf das Produkt 03 aufsetzt (Erstberührung), wird sukzessive und bewusst vergrößert. Dies erfolgt wiederkehrend immer dann, sobald der Sensor S1, z. B. Fotosensor S1, am bzw. direkt vor dem Anschlag 46; (09) (s.o.) eine Produktvorderkante erfasst. Die Produkte 03 werden folglich unter dem Falzmesser 04 gebremst, ohne den Anschlag 46; (09) zu berühren oder zumindest ohne auf den Anschlag 46; (09) mit signifikanter Geschwindigkeit V aufzutreffen. Dabei wird für unterschiedliche Produktionsgeschwindigkeit V ein späterer Zeitpunkt für eine niedrigere Produktionsgeschwindigkeit V und ein früherer Zeitpunkt der Erstberührung für eine höhere Produktionsgeschwindigkeit V derart geregelt, dass keine Berührung oder allenfalls eine Berührung des Anschlags 46; (09) ohne signifikante Geschwindigkeit, d. h. einer Geschwindigkeit von im wesentlichen 0 m/s, z. B. kleiner 0,3 m/s, insbesondere kleiner 0,1 m/s, erfolgt.

[0051] Dieser Vorgang ist exemplarisch für drei verschiedene, während des Beschleunigens nacheinander erreichte Geschwindigkeiten V aufsteigend in den Teilbildern 1., 2. und 3. der Fig. 7a) dargestellt. Hier ist erkennbar, dass das Produkt 03 mit steigender Geschwindigkeit V weiter vom Anschlag 46; (09) entfernt ist. Hierbei wird mit steigender Geschwindigkeit V (Teilbild 1., 2., 3.) der Falzantrieb bzw. Antriebsmotor 17 derart angesteuert, dass die Berührung relativ zur Lage des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 immer früher erfolgt. Dies wird z. B. dadurch bewirkt, dass, sobald der Sensor S1, z. B. Fotosensor S1, am bzw. direkt vor dem Anschlag 46; (09) (s.o.) eine Produktvorderkante erfasst o. g. Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. der diese beinhaltende Offsetwert Δ mit einem Korrekturwert $k\Delta 2$; ($k\Phi 2$) beaufschlagt wird. Beim nächsten Erfassen wird die zuvor geänderte Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. der diese beinhaltende geänderte Offsetwert Δ wieder mit dem Korrekturwert $k\Delta 2$; ($k\Phi 2$) beaufschlagt. Dieser Korrekturwert $k\Delta 2$; ($k\Phi 2$) kann in einem Speicher, z. B. einem Speicher der Steuereinrichtung 10, des Steuermoduls 51 oder einer Maschinensteuerung, vorgehalten und vorzugsweise veränderbar sein.

[0052] Eine zweite vorteilhafte Betriebsweise (z. B. eine zweite Stufe eines Produktionszyklus) (Fig. 7b)) beschreibt z. B. eine konstante Produktionsgeschwindigkeit V, die beispielsweise unterhalb einer bestimmten zweiten Grenzggeschwindigkeit V2, z. B. $V2 < 45.000$ Ex-

emplare/Stunde, liegen kann. Sobald die Maschine diese Produktionsgeschwindigkeit (z. B. V_2) erreicht hat und der Sensor S1 am Anschlag 46; (09) kein Produkt 03 erfasst, wird der Einsatzzeitpunkt des Falzmessers 04 zum Anschlag 46; (09) hin geregelt, d. h. beispielsweise der Falzmesserantrieb verzögert (Korrektur der bestehenden Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$). Dies erfolgt wieder durch sukzessives Beaufschlagen der aktuellen Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ mit einem, hier z. B. negativen, Korrekturwert $k\Delta 3$; ($k\Phi 3$). Erfasst der Sensor S1 am Anschlag 46; (09) gerade wieder die Produktvorderkante, wird der dann bestehende Wert des Korrekturwinkels Δ bzw. der Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ beim weiteren Antrieb des Antriebsmotors 17 beibehalten. In dieser Betriebsweise berührt das Produkt 03 den Anschlag 46; (09) entweder gerade noch nicht oder zumindest ohne signifikante Geschwindigkeit, d. h. einer Geschwindigkeit von im wesentlichen 0 m/s, z. B. kleiner 0,3 m/s, insbesondere kleiner 0,1 m/s. Vorteilhaft ist, wenn eine zusätzliche manuelle Korrektur der Falzmesserposition zum oder weg vom Anschlag 46; (09), d. h. eine manuelle Änderung der erhaltenen Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ durchführbar ist. Bei konstanter Produktionsgeschwindigkeit V , z. B. kleiner V_2 , wird das Produkt 03 somit am bzw. in unmittelbarer Nähe zum Anschlag 46; (09) positioniert und abgefalzt. Das Produkt 03 hat dann keine oder lediglich geringfügige Berührung mit dem Anschlag 46; (09).

[0053] In einer zur zweiten Betriebsweise alternativen zweiten Betriebsweise oder in einer dritten Betriebsweise (z. B. einer dritten Stufe eines Produktionszyklus) (Fig. 7c)) ist die Produktionsgeschwindigkeit V wieder konstant, kann z. B. höher als die o. g. Grenzgeschwindigkeit V_2 sein, beispielsweise mindestens eine Grenzgeschwindigkeit V_3 , z. B. $V_3 \geq 45.000$ Exemplare/Stunden. Der Anschlag 46; (09) kann hier, z. B. pneumatisch, abgestellt sein. Die Abfalzposition wird von dem Sensor S1 am oder direkt vor dem Anschlag 46; (09) und dem zweiten Sensor S2, der z. B. ca. 5 mm vor dem Anschlag 46; (09) sitzt, überwacht. Erfasst der Sensor S1 am Anschlag 46; (09) eine Produktvorderkante wird der Berührungspunkt des Falzmessers 04 z. B. durch Beaufschlagung der Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ mit einem Korrekturwert $k\Delta 3$; ($k\Phi 3$) aufgrund der Signale des Sensor S1 vom Anschlag 46; (09) weg geregelt, d. h. der Zeitpunkt der Erstberührung nach vorne verlegt. Werden vom in Transportrichtung T1 betrachtet vor dem ersten Sensor S1 angeordneten Sensor S2 über ein definiertes Zeitfenster ΔT_1 , der z. B. vom Produkttakt (Geschwindigkeit) abhängig sein kann, keine Produkte 03 mehr erfasst, wird der Berührungspunkt wieder zum Anschlag 46; (09) hin, also z. B. die relative Winkellage des Antriebes, wieder in die andere Richtung geregelt. Dies erfolgt durch Beaufschlagung eines in die umgekehrte Richtung wirkenden Korrekturwertes $k\Delta 4$; ($k\Phi 4$). Bei Produktionsgeschwindigkeiten V von mindestens V_2 wird das Produkts 03 somit mit seiner vorlaufenden Kante zwischen den Sensoren S1 und S2 positioniert und abgefalzt. Der Anschlag 46; (09) kann an- oder vorzugsweise abgestellt sein.

[0054] Eine weitere, z. B. vierte nicht dargestellte Betriebsweise (bzw. Stufe) beschreibt das Abbremsen der Maschine, d. h. eine Betriebsweise mit negativer Beschleunigung. Beim Abbremsen neigen die Produkte 03 dazu zurückzubleiben, da die Energie, das Produkt 03 nach vorne zu treiben, sich ständig verringert. Folglich wird in dieser Betriebsweise der Berührungspunkt zum Anschlag 46; (09) hin geregelt, d. h. z. B. die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ entsprechend nach "hintern" korrigiert, d. h. mit einem Korrekturwert $k\Delta 5$; ($k\Phi 5$) beaufschlagt, der z. B. den Falzmesserantrieb verzögert. Dies erfolgt beispielsweise, sobald der Sensor S2 vor dem Anschlag 09; (46) über ein definiertes Zeitfenster ΔT_2 (z. B. größer 5 s) kein Produkt 03 mehr erfasst. Unterschreitet die Produktionsgeschwindigkeit V während des Abbremsens beispielsweise eine Grenzgeschwindigkeit V_2 , z. B. $V_2 < 45.000$ Exemplare/Stunde, kann die zur ersten Betriebsweise vergleichbare, jedoch bzgl. des Korrekturwertes mit umgekehrtem Vorzeichen, Anwendung finden, wobei hier wieder der Sensor S1 ausgewertet, jedoch die Produktkante durch sukzessives Beaufschlagen der Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ so geregelt wird, dass die Beaufschlagung erfolgt, wenn über ein Zeitfenster T_3 kein Produkt 03 am Sensor S1 detektiert wird. Das Produkt 03 wird in dieser Betriebsweise direkt vor oder am Anschlag 46; (09) positioniert.

[0055] Zur Umsetzung können hierbei die Signale m_1 ; m_2 des Sensors S1, der den Ankunftszeitpunkt erfasst und die Produkte 03 am Anschlag 46; (09) überwacht, und des zweiten Sensors S2, der die Produkte 03 kurz vor dem ersten Sensor S1 und vor dem Anschlag 46; (09) überwacht, auf einen z. B. digitalen Eingang eines Reglers, z. B. eines Regelkreises der Antriebssteuerung 23 oder des o. g. Prozessmoduls 51, gegeben werden. Die Signale m_2 des zweiten Sensors S2 sowie die Signale m_1 des ersten Sensors S1 werden z. B. über eine Messtasterfunktion des Regelgerätes an zwei Messtastern erfasst.

[0056] Die Messtasterfunktion für Messtaster 1 und 2 wird z. B. über eine integrierte SPS der Antriebssteuerung 23 gesetzt und erfolgt z. B., wenn die Antriebssteuerung 23 den Betriebsmodus erreicht hat.

[0057] Vorzugsweise weist der Längsfalzapparat 01, insbesondere vorteilhaft in Zusammenhang mit einer oder mehreren der vorgenannten Ausführungen, zusätzlich eine oder mehrere Vorrichtungen und/oder Verfahrensweisen zur Überwachung und Korrektur einer Schräglage des auf dem Falztisch 02 aufliegenden längszufalzenden Produktes 03 und/oder einer Schräglage eines die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalzten Produktes 03 auf (Fig. 5 und 10).

[0058] Zur Korrektur einer Schräglage des auf dem Falztisch 02 aufliegenden längszufalzenden Produktes 03 ist im Längsfalzapparat 01 oberhalb des Falztisches 02 mindestens eine Abbremsvorrichtung 24; 36 vorgesehen, welche mindestens zwei quer zur Transportrichtung T1 voneinander beabstandete, insbesondere beidseitig des Falzspaltes 06, angeordnete Abbremslemen-

te 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 aufweist, welche in vorteilhafter Ausführung z. B. als Bürsten 31; 32; 33; 34 bzw. Bürstengruppen 26; 27; 28; 29 ausgebildet sind. Diese vermögen beim Durchgang eines Produktes 03 dieses, insbesondere über Reibung, abzubremesen.

[0059] Hierbei kann, wenn gleichzeitig die u. g. Vorrichtung und Verfahrensweise zur Korrektur einer Schräglage des die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalteten Produktes 03 zur Anwendung kommt, eines oder mehrere der zur Korrektur der Schräglage des auf dem Falztisch 02 vorgesehenen Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 für beide Zwecke Anwendung finden.

[0060] Vorzugsweise sind zumindest zwei beidseitig des Falzspaltes 06 angeordnete Abbremsselemente 31; 32 oder Gruppen 26; 27 von Abbremsselementen 31; 32 unabhängig voneinander in ihrem Abstand zum Falztisch 02 bzw. zur Falztischoberseite und/oder zum Produkt 03 veränderbar. Für den Fall zweier in Transportrichtung T1 beabstandeter Abbremsvorrichtungen 24; 36, finden zur o. g. Schräglagenkorrektur auf dem Falztisch 02 vorzugsweise Abbremsselemente 31; 32 oder Gruppen 26; 27 einer eintrittsseitennäheren Abbremsvorrichtung 24 Anwendung.

[0061] Die in ihrem Abstand zum Falztisch 02 unabhängig voneinander veränderbar ausgebildeten Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 weisen vorzugsweise unabhängig voneinander betätigbare Aktoren 41; 42; 43; 44, z. B. Antriebe 41; 42; 43; 44 auf.

[0062] Unabhängig von den o. g. Sensoren S1 und S2, jedoch besonders vorteilhaft i. V. m. diesen, sind zwei die Anwesenheit des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 erkennende Sensoren S3 und S4 (bzw. Messort S3; S4) vorgesehen (siehe Fig. 3), welche bzw. deren Messpunkte S3; S4 quer zur Transportrichtung T1 betrachtet voneinander um einen Abstand $a_{3,4}$, z. B. um mindestens 100 mm, vorteilhaft um mindestens 150 mm, vorzugsweise um 150 mm bis 250 mm, beabstandet sind. Die beiden Sensoren S3 und S4 bzw. deren Messpunkte S3; S4 sind vorzugsweise zu beiden Seiten einer durch die Längsrichtung des Falzmessers 04 gehende Ebene E, insbesondere zu dieser Ebene E etwa (d. h. bis auf ± 10 mm Abweichung) äquidistant, angeordnet. Sie bzw. deren Messpunkte S3; S4 sind vorzugsweise in einer selben, senkrecht zur Transportrichtung T1 und/oder senkrecht zur Ebene E verlaufenden Flucht angeordnet. Weiter können sie vorteilhaft in einem im wesentlichen selben vertikalen Abstand a_{03} , insbesondere a_{03} von 3 mm bis 10 mm, zu einem auf dem Falztisch 02 zwischen Falztisch 02 und Sensor S3 bzw. S4 aufliegenden Produkt 03 angeordnet sein.

[0063] Die beiden Sensoren S3; S4 bzw. Messpunkte S3; S4 sind in Transportrichtung T1 betrachtet vorzugsweise in einem Abstand a_{T1} zur Lage der Anschlagfläche im aktiven Zustand der Anschlagvorrichtung 09; (46) an-

geordnet, der mindestens 20 mm, vorteilhaft mindestens 30 mm, vorzugsweise zwischen 30 mm und 200 mm, insbesondere ca. 40 mm, beträgt. Vorteilhaft jedoch sind sie in Transportrichtung T1 betrachtet jedoch Bereich des Falztisches 02, d. h. zwischen Eingangsbereich der Eintrittsseite 18 und Anschlagvorrichtung 09 bzw. dem o. g. Abstand angeordnet. Vorzugsweise sind die beiden Sensoren S3; S4 bzw. Messpunkte S3; S4 in Transportrichtung T1 betrachtet auf einer Höhe im Bereich der Eintauchlänge des Falzmessers 04, insbesondere auf Höhe einer Abbremsvorrichtung 36; 24, d. h. z. B. quer zur Transportvorrichtung T1 betrachtet sich mit der Eintauchlänge bzw. einer Länge L_{33} von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 überschneidend angeordnet.

[0064] Beim Verfahren zur Erkennung einer Schräglage eines auf dem Falztisch 03 einlaufenden Produktes 03 erkennen die Sensoren S3 und S4 bzw. deren Auswertemittel einen Zeitversatz beim Durchlauf der vorlaufenden Produktkante. Ist eine Abweichung Δt_1 im Zeitversatz von einem Soll-Zeitversatz, z. B. bei mehreren hintereinander folgenden Produkten 03, vorhanden, beginnt der Antrieb 41 bis 44, z. B. Antrieb 41 oder 42, derjenigen Seite, auf welcher die Produktkante als erstes erkannt wird, "seine" Bürstengruppe 26; 27; 28; 29 bzw. Bürsten 31; 32; 33; 34, insbesondere Bürsten 31 oder 32; herunterzuregeln. Durch einen höheren Bürstendruck auf einer Produktseite wird diese Seite stärker zurückgehalten als die andere und somit leicht gedreht. Kommt es danach durch die geänderte Bremswirkung zu einem verstellten Falzzeitpunkt, greift z. B. die o. g. Regelung des Falzzeitpunktes ein und regelt den geforderten Falzzeitpunkt durch den Regelkreis zur Aufrechterhaltung der Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ mittels der über den Sensor S0 erfassten Produktphasenlage und der Winkellage des Antriebsmotors 17 bzw. Antriebes wieder ein. Es wird vorzugsweise jedoch immer nur ein System geregelt, danach gemessen und erst dann eine weitere Aktion gestartet. Umgekehrt könnte auch der Antrieb 41 bis 44, z. B. Antrieb 41 oder 42, derjenigen Seite, auf welcher die Produktkante als zweites erkannt wird, "seine" Bürstengruppe 26; 27; 28; 29 bzw. Bürsten 31; 32; 33; 34, insbesondere Bürsten 31 oder 32, heraufregeln. Durch den niedrigeren Bürstendruck auf einer Produktseite wird diese Seite weniger stark zurück gehalten als die andere und ebenfalls das Produkt 03 somit leicht gedreht. Eine Korrektur des Falzzeitpunktes erfolgt erforderlichen Falls wie oben dargelegt.

[0065] Die Verarbeitung von Signalen m_3 und m_4 der Sensoren S3 und S4 erfolgt beispielsweise durch entsprechende Mittel in einem Steuermodul 38 (ggf. auch lediglich ein Software-Steuerprozess 38), kurz Modul 38, welches z. B. ebenfalls Bestandteil der Steuereinrichtung 10 (wie dargestellt) oder aber einzeln ausgebildet sein kann. In dieses Modul 38 werden die Signale m_3 und m_4 der Sensoren S3 und S4 geführt, diese Signale m_3 und m_4 ausgewertet, und ein Ergebnis in Form eines Stellsignals auf einen oder mehrere der Antriebe 41; 42; 43; 43, insbesondere Antrieb 41 und/oder 42, geführt.

[0066] Das Prinzip der Schräglagenerkennung wird z. B. mit Hilfe eines Triggermoduls umgesetzt. Das Modul 38 hat z. B. zwei Signaleingänge, z. B. Eingänge E1; E2, einen Impulsausgang A1 und einen Richtungsausgang A2. Auf den Eingang E1 wird z. B. der Sensor S3 für die Erkennung auf einer ersten Seite und auf den Eingang E2 der Sensor S4 der zweiten Seite des Falzapparates 01 gegeben. Der Impulsausgang A1 wird gesetzt, wenn Eingang E1 (z. B. durch Signal m3) oder Eingang E2 (z. B. durch Signal m4) ein erstes Signal liefert. Zurückgesetzt wird der Impulsausgang A1, wenn der andere der beiden Eingänge E2; E1 (z. B. durch Signal m4 oder m3) nachfolgend ein Signal liefert. Der Richtungsausgang A2 liefert z. B. ein Signal, wenn Eingang E2 (z. B. durch Signal m4) zeitlich vor dem Eingang E1 (z. B. durch Signal m3) gesetzt wurde. Umgekehrt ist kein Signal gesetzt. In Fig. 8 ist ein Beispiel für eine Signalfolge des Triggermoduls gegeben.

[0067] Die Impulslänge des Impulsausgangs A1 dient vorzugsweise als Maß für die erkannte Produktschiefe. Der Richtungsausgang A2 liefert die Information, auf welcher Seite das Produkt 03 zuerst erfasst wurde. Wenn der Impulsausgang A1 ein Signal liefert, wird dieses über eine Zeitmessfunktion der Messtasterfunktion des Moduls 38 eingelesen und letztlich in einer Logik ausgewertet. Die Zeitmessfunktion liefert z. B. eine Zeiteinheit in Mikrosekunden. Diese Zeit wird in der Logik beispielsweise unter Berücksichtigung der Zeit, welche ein Produkt 03 pro mm Weg in Abhängigkeit der Maschinengeschwindigkeit benötigt, in eine Angabe in 1/100 Millimeter umgerechnet.

[0068] Aus der Information über die Richtung der Schiefelage (Richtungsausgang A2) und dem umgerechneten Maß für die Schiefe (Impulsausgang A1) wird dann ein entsprechend großes Stellsignal auf das entsprechend anzusprechende Stellglied, d. h. einen der Antriebe 41 bis 44, insbesondere einen der Antriebe 41 oder 42 von Bürsten 31; 32 ausgegeben.

[0069] Zur Korrektur einer Schräglage des die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalteten Produktes 03 sind im Längsfalzapparat 01 oberhalb des Falztisches 02 vorzugsweise mindestens zwei in Transportrichtung T1 voneinander beabstandete Abbremsvorrichtungen 24; 36, nämlich eine eintrittsseitennähere und eine eintrittsseitenfernere Abbremsvorrichtung 24; 36, vorgesehen, welche in entsprechender Kontaktposition beim Durchgang eines Produktes 03 dieses, insbesondere über Reibung, abzubremesen vermögen. Die jeweilige Abbremsvorrichtung 24; 36 weist mindestens ein Abbremsselement 31; 32; 33; 34 oder mindestens eine Gruppe 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 auf, welche in vorteilhafter Ausführung z. B. als Bürsten 31; 32; 33; 34 ausgebildet ist bzw. sind.

[0070] Vorzugsweise ist mindestens eine der Abbremsvorrichtungen 24; 36 unabhängig von der anderen der Abbremsvorrichtungen 24; 36 in ihrem Abstand zum Falztisch 02 veränderbar. Hierzu ist die eintrittsseitennähere Abbremsvorrichtung 24 durch mindestens einen

Aktor 37, vorzugsweise durch mindestens einen z. B. als Pneumatik- oder Hydraulikzylinder ausgebildeten druckmittelbetätigbaren Aktor 37, im Abstand zum Falztisch 02, z. B. um höchstens 50 mm, veränderbar und/oder wahlweise in oder außer Kontakt mit dem durchlaufenden Produktstrom bringbar (Fig. 11 bis 15).

[0071] Hierbei kann, wenn gleichzeitig die o. g. Vorrichtung und Verfahrensweise zur Korrektur einer Schräglage auf dem Falztisch 02 zur Anwendung kommt, eines oder mehrere der zur Korrektur der Schräglage des die Falzwalzen 07 verlassenden Produktes 03 vorgesehenen, insbesondere eines oder mehrere der eintrittsseitennäheren Abbremsselemente 31; 32 oder zumindest eine, insbesondere eintrittsnähere Gruppe 26; 27 von Abbremsselementen 31; 32 für beide Zwecke Anwendung finden.

[0072] Die eintrittsseitennähere Abbremsvorrichtung 24 kann insgesamt aus einem Wirkbereich des Falztisches 02, z. B. um mehr als 200 mm vom Falztisch 02 weg, herauschwenkbar angeordnet sein (Fig. 12 und 13).

[0073] Wenigstens eine der mindestens zwei Abbremsvorrichtungen 24; 36, vorzugsweise beide Abbremsvorrichtungen 24; 36, weisen mindestens zwei Abbremsselemente 31; 32; 33; 34, z. B. Bürsten 31; 32; 33; 34 bzw. eintrittsseitenfernere "Anschlagbürsten" 33; 34 und eintrittsseitennähere "Mittelbürsten" 31; 32, oder mindestens zwei Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34, z. B. Bürstengruppen 26; 27; 28; 29 oder Bürstensysteme 26; 27; 28; 29 auf.

[0074] Die in ihrem Abstand zum Falztisch 02 unabhängig voneinander veränderbar ausgebildeten Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 weisen vorzugsweise unabhängig voneinander betätigbare Aktoren 41; 42; 43; 44 auf.

[0075] Vorzugsweise, besonders in Verbindung mit o. g. Vorrichtungen zur Überwachung und Korrektur einer Schräglage des auf dem Falztisch 02, sind insgesamt mindestens vier Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 bzw. mindestens vier Gruppen 26; 27; 28; 29, z. B. zwei Abbremsvorrichtungen 24; 36 mit jeweils zwei Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 vorgesehen, wobei die vier Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 bzw. vier Gruppen 26; 27; 28; 29 jeweils unabhängig voneinander durch jeweils einen Aktor 41; 42; 43; 44 in ihrem Abstand zum Falztisch 02 veränderbar sind. Die ersten beiden Gruppen 26; 27 weisen z. B. aus je vier Abbremsselemente 31; 32, z. B. jeweils mit einer Länge L31 in Transportrichtung T1 von z. B. mindestens 100 mm, vorzugsweise mindestens 150 mm, insbesondere ca. 200 mm, die beiden zweiten Gruppen 27; 28 z. B. je drei Abbremsselemente 33; 34, z. B. jeweils mit einer Länge L33 in Transportrichtung T1 von z. B. mindestens 50 mm, vorzugsweise mindestens 70 mm, insbesondere ca. 90 mm, auf.

[0076] Mindestens eines der eintrittsseitennäheren und eines der eintrittsseitenfernere Abbremsselemente 31;

32; 33; 34 bzw. Gruppen 26; 27; 28; 29 sind unabhängig voneinander in ihrem Abstand zum Falztisch 02 bzw. zum darauf angeordneten Produkt 03 veränderbar, insbesondere durch je einen Aktor 41; 42; 43; 44, ausgebildet.

[0077] Der (jeweilige) Aktor 41; 42; 43; 44 ist z. B. als Motor, insbesondere als Stellmotor oder Schrittmotor, ausgebildet, welche(r) vorzugsweise über ein Getriebe, z. B. einen Gewindetrieb, oder in sonstiger Weise auf die zu stellenden Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 zur Verstellung des Abstandes zum Falztisch 02 wirkt.

[0078] Unabhängig von einem oder mehreren der Sensoren S0; S1; S2; S3; S4, jedoch besonders vorteilhaft i. V. m. einigen dieser oder mit diesen, sind zwei die Anwesenheit des nach Durchlaufen des Falzspaltes 06 längsgefalteten Produktes 03, insbesondere unter dem Falztisch 02, erkennende Sensoren S5 und S6 (bzw. Messort S5; S6) vorgesehen, welche bzw. deren Messpunkt S5; S6 in einer zur Längsrichtung einer Falzwalze 07 oder/und zur Längsrichtung des Falzspaltes 06 oder/und zur Längsrichtung des Falzmessers 04 parallelen Richtung betrachtet voneinander um einen Abstand $a_{5,6}$, z. B. um mindestens 80 mm, vorteilhaft um mindestens 120 mm, vorzugsweise um 120 mm bis 180 mm, beabstandet sind (Fig. 9). Die beiden Sensoren S5; S6 bzw. Messpunkte S5; S6 sind vorzugsweise in einem im wesentlichen selben vertikalen Abstand $a_{5,6,02}$, z. B. 150 mm bis 400 mm, insbesondere maximal 350 mm, zu einem auf dem Falztisch 02 zur das Produkt 03 vor dem Falzen tragenden Oberfläche des Falztisches 02 und/oder insbesondere im Produktweg betrachtet hinter den Falzwalzen 07 angeordnet. Einer der beiden Sensoren S6; S5 bzw. Messpunkt(e) S6; S5 ist z. B. in einer zur Längsrichtung einer Falzwalze 07 oder zur Längsrichtung des Falzspaltes 06 oder zur Längsrichtung des Falzmessers 04 parallelen Richtung betrachtet höchstens um einen Abstand $a_{6,09}$ von z. B. 120 mm, insbesondere höchstens 100 mm zu einer durch die Anschlagsfläche des Anschlages 09; (46) gehenden Ebene, und/oder der andere Sensor S5 um einen Abstand zu dieser Ebene von mindestens 150 mm, insbesondere mindestens 200 mm beabstandet angeordnet. Vorzugsweise weisen die beiden Sensoren S5; S6 einen selben Abstand zur Lage des vorbeigeführten Produktes 03 auf.

[0079] Wie oben dargelegt werden eintrittsseitennahes und eintrittsseitenfernes Abbremsselement 31; 32; 33; 34 oder je mindestens eine Gruppe 26; 27; 28; 29 derartiger Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 zum gerade Abfalzen, d. h. zur Korrektur eventueller Schräglagen nach dem Falzspalt 06, verwendet. Hierbei wird während der Produktion durch die Sensoren S5 und S6 bzw. an deren Messorten S5 und S6 der Austritt des gefalteten Produktes 03 unter dem Falztisch 02 beobachtet. Wird das gefaltete Produkt 03, z. B. mit seiner vorlaufenden Kante, nicht parallel zu den Falzwalzenachsen aus den Falzwalzen 07 geführt, kann es bei hohen Geschwindigkeiten zu Faltenbildung oder zu Einreißen an den Au-

ßenseiten des Produktes 03 kommen. Dies kann durch mehr oder weniger Druck auf das (bzw. Reibung mit dem) Produkt 03 aller oder einzelner Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 (z. B. Bürsten 31; 32; 33; 34) bzw. Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34, z. B. Bürstengruppen 26; 27; 28; 29 korrigiert werden (Fig. 10). Ein höherer Bürstendruck beispielsweise der vorderen, d. h. eintrittsseitenferneren Bürstengruppen 28; 29 würde ein stärkeres Zurückhalten des bzgl. der Transportrichtung T1 vorlaufenden Produktes beim Durchlaufen der Falzwalzen 07 verursachen und daher das gefaltete Produkt 03 in eine Richtung verdrehen und umgekehrt.

[0080] Die Verarbeitung von Signalen m5 und m6 der Sensoren S5 und S6 erfolgt beispielsweise durch entsprechende Mittel in einem Steuer- oder Prozessmodul 39, kurz Modul 39, welches z. B. ebenfalls Bestandteil der Steuereinrichtung 10 (wie dargestellt) oder aber einzeln ausgebildet sein kann. In dieses Modul 39 werden die Signale m5 und m6 der Sensoren S5 und S6 geführt, diese Signale m5 und m6 ausgewertet, und ein Ergebnis in Form eines Stellsignals auf einen oder mehrere der Antriebe 41; 42; 43; 44, insbesondere Antrieb 43 und/oder 44, geführt.

[0081] Die Auswertung kann vorzugsweise mit Hilfe eines Triggermoduls in einer zu der oben i. V. m. m3 und m4 beschriebenen Weise selben Weise umgesetzt sein. Hierbei sind o. g. Signale m3 und m4 durch die Signale m5 und m6 zu ersetzen. Aus der Information über die Richtung der Schiefelage (z. B. wieder ein Richtungsausgang A2) und dem umgerechneten Maß für die Schiefe (z. B. wieder ein Impulsausgang A1) wird dann ein entsprechend großes Stellsignal auf das bzw. die entsprechend anzusprechenden Stellglieder (z. B. als Antriebe mit zugeordneten Bürsten), d. h. auf einen oder mehreren der Antriebe 41 bis 44, hier insbesondere die Antriebe 43 und/oder 44 (oder allgemein den "Antrieb" einer, insbesondere der eintrittsseitenfernen Abbremsseinrichtung 36) ausgegeben.

[0082] Bei der Verfahrensweise zur Korrektur einer Schräglage eines aus den Falzwalzen 07 austretenden Produktes 03 erfassen somit zwei quer zur Transportrichtung T2 beabstandete Sensoren S5 und S6 einen Zeitversatzes Δt_2 bzw. eine Abweichung Δt_2 von einem Sollzeitversatz (z. B. Null Sekunden) beim Durchlauf der vorlaufenden Produktkante. Infolge der Abweichung Δt_2 bzw. des Zeitversatzes Δt_2 , bei z. B. mehreren hintereinander folgenden Produkten 03, wird nun eines von zwei auf dem Falztisch 02 in Transportrichtung T1 beabstandet zueinander angeordneten Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 oder eine von zwei auf dem Falztisch 02 in Transportrichtung T1 beabstandet zueinander angeordneten Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 weiter zum Produkt 03 hin oder weiter vom Produkt 03 weg bewegt. Grundsätzlich kann dies auch durch einen Sensor erfolgen, welcher ein Sichtfeld aufweist, um an zumindest zwei beabstandeten Messpunkten (S5; S6) den Durchgang der vor- oder nachlaufenden

Kante feststellen und auswerten zu können.

[0083] Die Erfassung einer oben beschriebenen Schief- bzw. Schräglage - auf und unter dem Falztisch 02 - erfolgt jeweils mittels zweier Sensoren z. B. Sensor S3 und S4 bzw. Sensor S5 und S6, die paarweise parallel zueinander angeordnet sind (s.o) und eine zur jeweiligen Transportrichtung T1; T2 quer verlaufende Produktkante, insbesondere die Vorderkanten der Produkte 03 erfassen. Alternativ könnten dies jedoch auch die nachlaufenden Kanten sein.

[0084] Für die Schiefenkompensation unter dem Falztisch 02 werden z. B. die eintrittsseitenentfernten Bürsten 33, 34 (auch "Anschlagbürsten" 33; 34 genannt) entsprechend hart auf das Produkt 03 gedrückt. Die eintrittsseitenäheren Bürsten 31; 32 (auch "Mittelbürsten" 31; 32 genannt) werden z. B. nur für die oben beschriebene Schiefenkompensation auf dem Falztisch 02 verwendet. Sobald beide Mittelbürsten 31; 32 (bzw. Gruppen 26; 27) einen größeren Spannungswert liefern als ein z. B. für die Produktion zuvor eingestellter Abrichtwert, werden die Mittelbürsten 31; 32 nicht mehr weiter abgesenkt, sondern in vorteilhafter Ausführung wieder ein z. B. definierbares Wegstück vom Falztisch 02 weggefahren. Somit ist gewährleistet, dass die Mittelbürsten 31; 32 nie zu hart auf das Produkt 03 drücken.

[0085] Erkennt der Bediener trotz automatisch in o. g. Weise ausgeregelter Schiefenkompensation noch Schiefen im Produkt 03, ist eine Weiterbildung vorteilhaft, wobei ein manueller Eingriff, z. B. über entsprechende Tasten, insbesondere Pfeiltasten, einer Tastatur oder eines Displays, möglich ist um diese ggf. verbliebene Schiefelage weiter zu korrigieren. Mittels der beiden Tasten kann das Produkt 03 z. B. entweder auf Seite I oder auf Seite II weiter zum Anschlag 09 gefahren werden, d. h. die Bremswirkung der Bürsten 31; 32; 33; 34 auf der jeweiligen Seite I bzw. II beeinflusst werden. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist die Möglichkeit eines manuellen Eingriffes durch den Bediener, um das Ausstreifverhalten des Produkts 03 auf dem Falztisch 02 zu verbessern. Hierbei können, beispielsweise wiederum über Pfeiltasten einer o. g. Tastatur, die Mittelbürsten 31; 32 (bzw. die beiden eintrittsseitenäheren Gruppen 26; 27) näher zum Falztisch 02 oder weiter weg bewegt werden.

[0086] Die beiden Module 38; 39 falls beide vorgesehen, können einzeln, aber auch in einer gemeinsamen Steuerung 54, z. B. einer Bürstensteuerung 54, beispielsweise als Prozesse in einem selben Rechen- und/oder Speichermittel vorgesehen sein.

[0087] Die zulässige Schiefe eines Produktes 03 auf dem Falztisch 02 ist in vorteilhafter Ausführung fest einstellbar, z. B. auf einen halben Millimeter, jedoch vorzugsweise veränderbar. Unter dem Falztisch 02 beträgt die zulässige Schiefe z. B. 10 mm.

[0088] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung einer Vorrichtung oder eines Verfahrens mit einer oder beiden o. g. Schräglagenkorrekturen, welches in Verbindung mit einer o. g. Vorrichtung oder Verfahrensweise zur Steuerung des Falzzeitpunktes steht. Vorteilhafter Weise er-

folgt parallel in jeder Phase des Betriebes, jedoch zumindest während oder direkt im Anschluss an o. g. Korrekturmaßnahmen von Schräglagen, eine Überwachung des Falzzeitpunktes, d. h. des Produktabstandes zum Anschlag 09; (46) bei Erstberührung des Abfalzprozesses, in oben beschriebener Weise. Sobald eine oder mehrere Bürsten 31; 32; 33; 34 auf das Produkt 03 drücken, hat dies unter Umständen Auswirkungen auf die Position des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 beim Abfalzen zur Folge. Das Produkt 03 bleibt zurück und kommt nicht mehr weit genug zum Anschlag 09; (46). In diesem Fall greift vorzugsweise die oben beschriebene, auf den Falzmesserantrieb wirkende Falzzeitpunktregelung und kompensiert dieses Zurückbleiben des Produktes 03 hinter seiner Solllage, indem die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ durch Beaufschlagung mit einem entsprechenden Korrekturwert $k\Delta$; ($k\Phi$) korrigiert wird (siehe oben). Bei einstufiger Falzzeitpunktregelung kann die Korrektur durch einen Korrekturwert $k\Delta$; ($k\Phi$), bei mehrstufiger Falzzeitpunktregelung durch die der vorliegenden Phase entsprechende Regelungsstrategie und einen entsprechenden Korrekturwert $k\Delta x$; ($k\Phi x$), mit $x = 1, 2, 3, 4, 5$, erfolgen. Wenn die Position des Produktes 03 durch stärkeren Bürstendruck hinter der gewünschten zurückbleibt, wird der Erstberührungspunkt des Falzmessers 04 mit dem Produkt 03 durch Beaufschlagung eines Korrekturwertes $k\Delta x$; ($k\Phi x$) in Richtung des Anschlages 09; (46) verlagert, d. h. der Falzmesserantrieb zumindest kurzzeitig verzögert. Umgekehrt wird, falls die Position des Produktes 03 durch geringeren Bürstendruck hinter die gewünschte hinaus wandert, der Erstberührungspunkt des Falzmessers 04 mit dem Produkt 03 durch Beaufschlagung eines Korrekturwertes $k\Delta x$; ($k\Phi$) in Richtung Eintrittseite 18 verlagert, d. h. der Falzmesserantrieb zumindest kurzzeitig beschleunigt.

[0089] Wird der Abstand zwischen Erstberührungspunkt des Falzmessers 04 und Anschlag 09; (46) zu klein, ist die Gefahr groß, dass im Bereich des Längsfalzapparates 01 ein Stopfer auftritt. Der Erstberührungspunkt des Falzmessers 04 ist z. B. abhängig von der Arbeitsfrequenz (Zyklen pro Stunde) des Falzmessers 04. Ein Richtwert für den sicheren Erstberührungspunkt ist z. B. mindestens 1 mm Abstand vom Anschlag 09; (46) je 1.000 Zyklen/Stunde Arbeitsfrequenz.

[0090] Die o. g. Regelung der Bürsten zur Schräglagenkorrektur (auf und/oder unter dem Falztisch 02) wird z. B. aktiv geschaltet ab einer Arbeitsfrequenz am Falzmesser 04 von beispielsweise 20.000 Zyklen/Stunde. Damit die Bürsten 31; 32; 33; 34 gleich Kontakt zum Produkt 03 haben, können sie in vorteilhafter Ausführung in einer Anfangsphase der durchzuführenden Produktion, z. B. bei einer Geschwindigkeit V von z. B. < 1.500 Zyklen/Stunde, beidseitig des Falzspaltes 06 (z. B. auf Seite I und Seite II) separat relativ zum zu falzenden Produkt 03 abgerichtet; d. h. in ihrem Abstand eingestellt bzw. genullt werden. Der abgerichtete Wert jeder Bürste 31; 32; 33; 34 oder Bürstengruppe 26; 27; 28; 29 bleibt solange erhalten bis eine neue Einstellung erfordernde

Produktionsumstellung am Falz durchgeführt wurde oder der Bediener den Abrichtwert manuell zurücksetzt oder ändert.

[0091] Im folgenden ist eine vorteilhafte Vorrichtung und Verfahrensweise für das o. g. Einstellen bzw. "Abrichten" der Bürste 31; 32; 33; 34 oder Bürstengruppe 26; 27; 28; 29 dargelegt. Unabhängig von einem oder mehreren der vorgenannten Sensoren S1; S2; S3; S4; S5; S6, jedoch besonders vorteilhaft i. V. m. einigen dieser oder mit diesen, sind zwei die Anwesenheit des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 erkennende Sensoren S7 und S8 vorgesehen, welche bzw. deren Messpunkt S7; S8 quer zur Transportrichtung T1 betrachtet, voneinander um einen Abstand $a_{7,8}$, z. B. um mindestens 100 mm, vorteilhaft um mindestens 150 mm, vorzugsweise um 150 mm bis 250 mm, beabstandet, jedoch vorzugsweise im wesentlichen symmetrisch zur Ebene E angeordnet sind. Vorzugsweise sind die beiden Sensoren S7; S8 bzw. die Messpunkte S7; S8 zu beiden Seiten der durch die Längsrichtung des Falzmessers 04 gehenden Ebene E, vorzugsweise zu dieser etwa (bis ± 10 mm) äquidistant angeordnet. Die beiden Sensoren S7 und S8 bzw. deren Messpunkte S7; S8 sind in einer selben, senkrecht zur Transportrichtung T1 und/oder senkrecht zur Ebene E verlaufenden Flucht angeordnet. Sie sind beispielsweise in einem im wesentlichen selben vertikalen Abstand a_{03} , insbesondere 3 mm bis 10 mm, zu einem auf dem Falztisch 02 zwischen Falztisch 02 und Sensor S7; S8 aufliegenden Produkt 03 angeordnet. Vorzugsweise sind sie bzw. ihre Messpunkte S7; S8 in Transportrichtung T1 betrachtet, direkt an der oder direkt vor, d. h. z. B. höchstens in einem Abstand von 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm vor der Lage der Anschlagfläche im aktiven Zustand der Anschlagvorrichtung 09; (46) angeordnet.

[0092] Einer der beiden Sensoren S7; S8, insbesondere Sensor S8, kann entfallen. Anstelle dieses Messpunktes S8 kann beim die beiden Messorte S7; S8 für den Abrichtvorgang gegeneinander auswertenden Verfahren ein o. g. auch anderweitig Verwendung findender Messpunkt, z. B. der direkt am Anschlag 09 angeordnete Messpunkt S1 des o. g. Sensors S1 Verwendung finden. Hierbei kann der Sensor S8 entfallen. Zusätzlich oder statt dessen kann der Sensor S7 bzw. dessen Messort in einer mit S7' angedeuteten Position angeordnet sein, die einen im wesentlichen (bis ± 3 mm) selben Abstand a_1 zur Ebene E wie der Sensor S1 aufweisen kann, jedoch auf der anderen Seite II der Ebene E angeordnet ist.

[0093] Damit bei unterschiedlichen Produktionen unterschiedlich starke Produkte 03 berücksichtigt werden können, die o. g. Regelungen unabhängig von Seitenzahl, Papiergewicht, unsymmetrischen Produkten 03 etc. jedoch genau arbeiten, werden vorzugsweise zumindest die Mittelbürsten 31; 32 bzw. die entsprechenden eintrittsseitennäheren Gruppen 26; 27 vor oder bei Produktionsstart in ihrer vertikalen Grundeinstellung, insbesondere die Gruppen 26 und 27, einzeln eingestellt bzw. "abgerichtet": Dies erfolgt z. B. bei einer hierzu geeigneten

ten Geschwindigkeit, z. B. bei einer Arbeitsfrequenz am Falzmesser 04 von beispielsweise 2.000 - 25.000 Zyklen/Stunde.

[0094] Dies geschieht in der Art und Weise, dass die Bürsten 31; 32; (33; 34) oder Gruppen 26 und 27 (sowie ggf. 28 und 29) zunächst in eine Stellung gefahren werden, in der sie keinen Kontakt mit dem durchlaufenden Produkt 03 haben. Danach wird nacheinander z. B. jedes der vier Bürstensysteme 26; 27; 28; 29 solange heruntergefahren, bis sich die detektierte Phasenlage der durchtretenden Produktes 03 ändert, d. h. eine Verzögerung im Vergleich zum zuvor beobachteten Produkttakt erkennbar ist. Diese Phasenlagenänderung wird z. B. durch die Sensoren S7 für die eine Seite, z. B. Seite I, und Sensor S8 (oder ersatzweise S1) für die andere Seite, z. B. Seite II beobachtet und durch eine entsprechende Auswertung erkannt. Die Stellung der Bürsten 31; 32; (33; 34) bzw. Gruppen 26 und 27; (28; 29), in der diese Änderung erstmals sichtbar wird, ist die oben so bezeichnete Abrichtposition. Dieser Vorgang wird nacheinander für beide Seiten I; II durchgeführt. Die ermittelten Abrichtwerte werden z. B. in einer Speichereinrichtung vorgehalten, bis sie ggf. durch neue Werte überschrieben werden.

[0095] Für die genannten Sensoren S0 bis S8 ist die Angabe und Darstellung zu deren Lage oder Position im Falzapparat 01 synonym auch als Lage des Messortes S0 bis S8 so zu verstehen, dass an deren Ausgang bzw. an deren Ausgängen zwischen einer An- und Abwesenheit des Produktes 03 am durch den betreffenden Sensor S0 bis S8 beobachteten Messort S0 bis S8 unterscheiden werden kann. Der Sensor S0 bis S8 kann somit auch in von der Darstellung abweichender Lage im Falzapparat 01 angeordnet sein mit der Maßgabe, dass er den betreffenden, oben und in den Figuren durch die Sensoren S0 bis S8 gekennzeichneten Messort S0 bis S8 bzw. Messpunkt S0 bis S8 überwacht. Als "Lage bzw. Position des Sensors" kann - ausgenommen die Ausführungen betreffend den Abstand a_{03} zum Produkt 03 - somit verallgemeinert die "Lage bzw. Position des Messortes bzw. der Messposition" des in Rede stehenden Sensors S0 bis S8 verstanden sein. Beispielsweise kann ein über dem Falztisch 02 angeordnet dargestellter Sensor S0 bis S4 auch unter dem oder im Falztisch 02 mit entsprechender Vorkehrung (wie z. B. Öffnung) angeordnet sein, sofern er den betreffenden Messort bzw. Messpunkt überwacht.

[0096] Der Sensor bzw. die genannten Sensoren S0 bis S8 ist bzw. sind vorzugsweise als optische Sensoren, z. B. Lichtleitsensor(en), vorteilhaft in Form eines Reflexionstyps, ausgebildet. Vorzugsweise ist eine Ausführung (insbesondere für die Sensoren S1; S2; S3; S4; S7; (S7') und S8) mit einem konvergenten Lichtstrahl, z. B. auf einen Punkt fokussierbarem oder fokussierten Lichtpunkt ausgebildet, wobei der Durchmesser des Lichtpunktes im Brennpunkt höchsten 0,7 mm, vorteilhaft höchstens 0,5 mm, und/oder die Brennweite weniger als 20 mm, vorteilhaft höchstens 10 mm sein kann. Die Sen-

soren S5 und S6 können vom selben genannten Typ mit den selben technischen Daten, jedoch auch mit größerer Brennweite, z. B. größer 20 mm oder u. U. auch in Abweichung vom Reflexionstyp in der Art einer Lichtschranke ausgebildet sein.

[0097] Die genannten Sensoren S0 bis S8 müssen, im Vergleich zu Photodiodenarrays, Zeilen- oder Flächenkameras, keine räumliche Auflösung liefernde Sensoren sein, sondern stellen bevorzugt singuläre, voneinander beabstandete Messorte dar, da im wesentlichen nur Durchtrittszeitpunkte zu ermitteln und auszuwerten sind.

[0098] Dennoch wäre für den o. g. Anwendungsbe- reich der Schrägenkorrekturen (auf bzw. unter Falztisch 02) in einer teureren Lösung jeweils ein Kamerasystem denkbar, wobei jedoch - im Gegensatz zu z. B. die Druck- qualität bewertenden Systemen - eine Kamera mit ge- ringer bis mittlerer Ortsauflösung und/oder lediglich eine Schwarz-Weis-Farbigkeit, in Kombination mit einer Aus- wertesoftware zur Erkennung einer Produktkante sowie deren Bewertung bzgl. einer Schräglage ausreichend wäre.

[0099] In Fig. 11 bis 15 ist eine vorteilhafte Ausführung des Längsfalzapparates 01 in unterschiedlichen Ansich- ten dargestellt.

[0100] Wie z. B. in Fig. 4 erkennbar, kann der Falztisch 02 neben ortsfesten, d. h. gestellfesten Auflageberei- chen 48 parallel zur Transportrichtung T1 verlaufende, das Produkt 03 transportierende Bänder 49 aufweisen. Diesen vorgeordnet kann eine weitere, nicht dargestellte Transporteinrichtung, z. B. ein Transportband, vorgese- hen sein, durch welche die längsfalzenden Produkte 03 in den Eingangsbereich der Eintrittsseite 18 bzw. bis zu den Bändern 49 gefördert werden. Wie oben festgestellt, ist der Falzmesserantrieb vorzugsweise mechanisch un- abhängig und unabhängig einstellbar relativ zum Antrieb der Bänder 49 und/oder der vorgelagerten Transportein- richtung.

[0101] Auf dem Falztisch 02, insbesondere in einem zum eintrittsseitenferneren Endes des Falzspaltes 06 nä- heren Bereich, ist die Anschlagvorrichtung 09 vorgese- hen, welche vorzugsweise dazu ausgebildet ist - z. B. zumindest in einer aktiver Lage - den Weg des Produktes 03 entlang der Transportrichtung T1 zu begrenzen.

[0102] Die Anschlagvorrichtung 09 weist ein lang ge- zogenes, oder mehrere quer zur ersten Transportrich- tung T1 nebeneinander angeordnete Anschlagelemente 46 auf, wobei die einem Produkt 03 zugewandte, durch den einen oder die mehreren Anschläge 46 gebildete wirksame Anschlagfläche im wesentlichen in einer Linie senkrecht zur Transportrichtung T1 und/oder zur Längs- richtung des Falzspaltes 06 steht.

[0103] Das oder die Anschlagelemente 46 ist bzw. sind durch mindestens einen Aktor 47, z. B. durch einen pneu- matischen oder hydraulischen Antrieb 47 bewegbar aus- gebildet. Das eine oder die mehreren Anschlagelemente 46 ist bzw. sind wahlweise an- oder abstellbar, vorzugs- weise in die Bewegungsebene des Produktes 03 mit ihrer Wirkfläche hineinbringbar oder aus dieser herausnehm-

bar und/oder in der Bewegungsebene des Produktes 03 mit ihrer Anschlagfläche wahlweise im Abstand zur Ein- trittsseite 18 veränderbar. Hierbei können durch mehrere Aktoren 47 mehrere oder mehrere Gruppen von Anschla- gelementen 46 bewegbar sein.

[0104] In einer vorteilhaften Betriebssituation kann die Anschlagvorrichtung 09 dann während des Falzens ab- gestellt sein.

10 Bezugszeichen

[0105]

- | | |
|----|---|
| 01 | Längsfalzapparat, Falzapparat, Bearbeitungsstu- |
| 15 | fe |
| 02 | Falztisch |
| 03 | Produkt, Zwischenprodukt, Druckerzeugnis |
| 04 | Falzmesser, Messer |
| 05 | - |
| 20 | 06 Falzspalt |
| 07 | Falzwalze |
| 08 | Hebel, Falzhebel, Hebelarm |
| 09 | Anschlagvorrichtung, Anschlag |
| 10 | Steuer- und/oder Regeleinrichtung, Steuereinrich- |
| 25 | tung |
| 11 | Achse |
| 12 | Hebelarm, Hebel |
| 13 | Körper, rotierbar, Kurvenscheibe |
| 14 | Anschlag, Rolle |
| 30 | 15 - |
| 16 | Welle |
| 17 | Antriebsmittel, Antriebsmotor |
| 18 | Eintrittsseite |
| 19 | Bandsystem |
| 35 | 20 - |
| 21 | Schaukelrad |
| 22 | Auslagevorrichtung |
| 23 | Steuermodul, Steuerprozess, Antriebssteuerung |
| 24 | Abbremsvorrichtung, eintrittsseitennah |
| 40 | 25 - |
| 26 | Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (31) |
| 27 | Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (32) |
| 28 | Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (33) |
| 29 | Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (34) |
| 45 | 30 - |
| 31 | Abbremsselemente, Bürste, Mittelbürste |
| 32 | Abbremsselemente, Bürste, Mittelbürste |
| 33 | Abbremsselemente, Bürste, Anschlagsbürste |
| 34 | Abbremsselemente, Bürste, Anschlagsbürste |
| 50 | 35 - |
| 36 | Abbremsvorrichtung, eintrittsseitenfern |
| 37 | Aktor |
| 38 | Steuermodul, Modul, Steuerprozess |
| 39 | Steuermodul, Modul, Steuerprozess |
| 55 | 40 - |
| 41 | Aktor, Antrieb |
| 42 | Aktor, Antrieb |
| 43 | Aktor, Antrieb |

44	Aktor, Antrieb	
45	-	
46	Anschlag, Anschlagelement	
47	Aktor, Antrieb, pneumatischen oder hydraulischen	
48	Auflagebereich	5
49	Band	
50	-	
51	Steuermodul, Prozessmodul	
52	-	
53	-	10
54	Steuerung, Bürstensteuerung	
A	Abstand	
E	Ebene	
G	Getriebefaktor	
M	Daten, maschinenrelevant	15
V	Geschwindigkeit, Produktionsgeschwindigkeit	
A1	Impulsausgang	
A2	Richtungsausgang	20
E1	Eingang	
E2	Eingang	
L33	Länge	
L34	Länge	25
T1	Transportrichtung	
T2	Transportrichtung	
V1	Grenzgeschwindigkeit	30
V2	Grenzgeschwindigkeit	
V3	Grenzgeschwindigkeit	
I	Seite	
II	Seite	35
a1	Abstand	
a2	Abstand	
a03	Abstand	40
a1,2	Abstand	
a5,6	Abstand	
a5,6,02	Abstand	
a6,09	Abstand	45
a7,8	Abstand	
aT1	Abstand	
$\Phi(t)$	Winkellage, umlaufend, Leitachswinkellage	50
Φ_A	Winkellage	
$\Phi_S(T)$	Sollwinkellage	
$\Delta\Phi_R$	Soll-Phasenlage, relative, Soll-Relativlage, Soll-Referenzphasenlage	
Δ	Offsetwert, Korrekturwinkel, Winkelkorrektur	55
k Δ	Korrekturwert	

Sx	Sensor, Messort, Messpunkt, x = 0, 1, 2 ... 8
mx	Signal, Messsignal, x = 0, 1, 2 ... 8

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines ein Falzmesser (04), einen Falztisch (02) mit einem Falzspalt (06) und beidseitig des Falzspaltes (06) jeweils mindestens ein oder eine Gruppe von Bremsselementen (31; 32; 33; 34) aufweisenden Längsfalzapparates (01), wobei ein Antrieb der Bewegung eines Falzmessers (04) hinsichtlich seiner zyklischen Bewegungsfrequenz synchronisiert zu einem oder mehreren Aggregaten einer vorgeordneten bahnbearbeitenden Maschine und/oder einem Takt von einlaufenden Produkten (03) erfolgt, wobei an einem ersten Messpunkt (S1) im Transportweg des Falztisches (02) der Eintritt einer vorlaufende Kante einlaufender Produkte (03) detektiert wird, und wobei eine relative Phasenlage $\Delta\Phi$ zwischen der Bewegung des Falzmessers (04) und der Phasenlage des bzw. der vorgeordneten Aggregate und/oder der Phasenlage des Produkttaktes zur Einstellung eines Berührungspunktes des Falzmessers (04) mit dem zu falzenden Produkt (03) durch eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (10) bewusst verändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Phasenlage $\Delta\Phi$ durch einen Regelalgorithmus derart verändert wird, dass zumindest in einer Betriebsart oder Phase eines Produktionsbetriebes die vorlaufenden Kanten der auf dem Falztisch (02) geförderten abzufalzenden Produkte (03) durch Variation der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ von dem im Transportweg befindlichen Messpunkt (S1) in der Weise fern gehalten werden, dass infolge eines Erfassens der vorlaufenden Kante eines oder einer bestimmten Anzahl aufeinander folgender Produkte (03) an diesem Messpunkt (S1) eine Variation der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ zu einem früheren Zeitpunkt der Erstberührung von Produkt (03) und Falzmesser (04) hin und/oder des Berührungspunktes zu einer näher zu einer Eintrittsseite (18) der einlaufenden Produkte (03) liegenden Stelle hin erfolgt, dass an einem zweiten, dem ersten Messpunkt (S1) bzgl. der Transportrichtung (T1) vorgeordneten Messpunkt (S2) ebenfalls der Eintritt einer vorlaufende Kante einlaufender Produkte (03) detektiert wird, und die relative Phasenlage $\Delta\Phi$ durch den Regelalgorithmus derart variiert wird, dass zumindest in einer Betriebsart oder Phase eines Produktionsbetriebes die vorlaufenden Kanten der auf dem Falztisch (02) geförderten abzufalzenden Produkte (03) durch Variation der relative Phasenlage $\Delta\Phi$ in einem durch die beiden in Transportrichtung (T1) voneinander beabstandeten Messpunkte (S1; S2) definierten Fangbereich gehalten werden und bei ein- oder mehrmaligem Austritt aus dem Fangbereich die Lage der Kante für nachfolgende Pro-

- dukte (03) in diesen Fangbereich zurückgeführt wird, und dass eine Korrektur einer Schräglage des längszufalzenden Produktes (03) durch ein auf Reibung basierendes Abbremsen mittels beidseitig des Falzspaltes (06) angeordneter, unabhängig voneinander in ihrem Abstand zum Falztisch (02) oder zur Falztischoberseite und/oder zum Produkt (03) veränderbarer Bremsselemente (31; 32; 33; 34) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für diese Betriebsart oder Phase eines Produktionsbetriebes das Regel-Prinzip gilt, dass das abzufalzende Produkt (03) nicht am Messpunkt (S1) des ersten Sensors (S1), jedoch vor oder zumindest während des Falzens am Messpunkt (S2) detektiert werden soll.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** infolge eines am zweiten Messpunkt (S2) über einen bestimmten Zeitraum beobachteten Fehlens von erfassten vorlaufenden Kanten eine Variation der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ zu einem späteren Zeitpunkt der Erstberührung hin und/oder der Berührungspunkt zu einer weiter zu einer Eintrittsseite (18) der einlaufenden Produkte (03) entfernt liegenden Stelle hin erfolgt.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung in der ersten Betriebsart derart erfolgt, dass infolge einer Erfassung einer vorlaufenden Kante eines oder einer Anzahl aufeinanderfolgender Produkte (03) die Variation zu einem früheren Zeitpunkt oder näher zur Eintrittsseite (18) hin erfolgt, sodass die vorlaufende Kante eines nachfolgend einlaufenden Produktes (03) einen den Transportweg begrenzenden Anschlag (09; 46) nicht berührt.
 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ durch eine relative Änderung der Phase am die Falzmesserbewegung bewirkenden Antrieb, insbesondere durch relatives Verdrehen eines den Falzmesserantrieb bewirkenden Antriebsmotors (17) und/oder einer die Falzmesserbewegung steuernden Steuerkurve, erfolgt.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erreichung und/oder Einhaltung einer für die relative Phasenlage $\Delta\Phi$ aktuell geforderten Soll-Phasenlage $\Delta\Phi_S$ durch einen eine Ist-Relativlage $\Delta\Phi_I$ mit einer Soll-Relativlage ($\Delta\Phi_R$) vergleichenden Regelkreis erfolgt.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Abweichung der Ist-Relativlage $\Delta\Phi_I$, insbesondere zwischen einer Produktphasenlage Φ_P und einer Winkellage (Φ_A) des Falzmesserantriebes, von der aktuellen Soll-Relativlage ($\Delta\Phi_R$) eine Korrektur durch, ggf. sukzessives, relatives Verdrehen des Falzmesserantriebes um eine Winkelkorrektur (Δ) erfolgt.
 8. Verfahren nach Anspruch 1, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ durch, ggf. sukzessive, Änderung einer relativen Soll-Phasenlage ($\Delta\Phi_R$) um einen Korrekturwert $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ oder durch, ggf. sukzessive, Beaufschlagung einer relativen Soll-Phasenlage ($\Delta\Phi_R$) mit einem Korrekturwert $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ bewirkt wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisierung der Falzmesserbewegung mit dem mindestens einen vorgeordneten Aggregat auf der Basis von geschwindigkeits- und/oder Winkelrelevanten Daten aus einer den Antrieb des Falzmessers (04) und den Antrieb des mindestens einen Aggregates verbindenden elektronische Leitachse erfolgt.
 10. Verfahren nach Anspruch 5 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der relativen Phasenlage $\Delta\Phi$ durch eine, ggf. sukzessive, Beaufschlagung einer aus der Leitachsvorgabe resultierenden Sollwinkellage mit einem Korrekturwert $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ oder durch, ggf. sukzessive, Änderung der aus der Leitachsvorgabe resultierenden Sollwinkellage um einen Korrekturwert $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ bewirkt wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als relative Phasenlage $\Delta\Phi$ eine Produktphasenlage Φ_P der zum, in den oder im Längsfalzapparat (01) geförderten Produkte (03) und eine Phasenlage (Φ_A) des Falzmesserantriebes herangezogen wird.
 12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Messpunkt (S1) an oder unmittelbar vor einer den Transportweg (T1) im aktivierten Zustand begrenzenden Anschlagfläche detektiert wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer Beschleunigungsphase einer vorgeordneten, bahnbearbeitenden Maschine ein Ort eines Berührungspunktes bzw. der Zeitpunkt der Erstberührung eines zu falzenden Produktes (03) mit einem Falzmesser (04) in Abhängigkeit eines Signals (m1) an einem auf dem Falztisch (02) befindlichen Messpunktes (S1) derart geregelt wird, dass der Berührungspunkt infolge eines die Produktkante erkennenden Signals (m1) weiter zur Eintrittsseite (18) verlagert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Korrektur einer Schräglage Signale (m3; m4) eines dritten und vierten Messpunktes (S3; S4) zugrunde gelegt werden, welche sich vom ersten und zweiten Messpunkt (S1; S2) unterscheiden.
15. Längsfalzapparat (01), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens aus einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, mit einem Falzmesser (04) und einem einen Falzspalt (06) aufweisenden Falztisch (02), dem von einer Eintrittsseite (18) entlang einer ersten, vorzugsweise zur Falztischebene parallelen Transportrichtung (T1) her zu falzende Produkte (03) zuführbar sind, wobei ein erster Messpunkt (S1) an oder unmittelbar vor einer den Transportweg (T1) im aktivierten Zustand begrenzenden Anschlagfläche und ein zweiter, näher zur Eintrittsseite (18) liegender Messpunkt (S2) sowie eine einem Falzmesserantrieb zugeordnete Regel- und/oder Steuereinrichtung (10) vorgesehen ist, und wobei beidseitig des Falzspaltes (06) ein oder mehrere Bremsselemente (31; 32; 33; 34) vorgesehen sind, wobei das Falzmesser (04) zu dessen Bewegung einen zumindest von einer dem Falzspalt (06) vorgeordneten, die Produkte (03) zum, in den oder im Längsfalzapparat (01) fördernden Transporteinrichtung mechanisch unabhängigen Falzmesserantrieb aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regel- und/oder Steuereinrichtung (10) mit einem Algorithmus dazu ausgebildet ist, aufgrund von am ersten und zweiten Messpunkt (S1; S2) das Vorhandensein einer Produktvorderkante detektierenden Signalen (m1; m2) eine Änderung einer relativen Phasenlage zwischen Falzmesserantrieb und Produktstrom derart zu bewirken, dass die Produktvorderkante eines nachfolgenden Produktes (03) nur noch am zweiten Messpunkt (S2) detektierbar ist, und dass zumindest zwei beidseitig des Falzspaltes (06) angeordnete Bremsselemente (31; 32) oder Gruppen (26; 27) von Bremsselementen (31; 32) unabhängig voneinander in ihrem Abstand zum Falztisch (02) bzw. zur Falztischoberseite und/oder zum Produkt (03) veränderbar sind.
16. Längsfalzapparat nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Messpunkt (S1; S2) singuläre, voneinander signifikant beabstandete, Messpunkte (S1; S2) darstellen und/oder einen Fangbereich begrenzen, deren Grenzen sie überwachen.
17. Längsfalzapparat (01) nach Anspruch 15, mit zwei auf einem Transportweg entlang der Transportrichtung (T1) die Anwesenheit eines längs zu falzenden Produktes (03) erkennenden, quer zur Transportrichtung (T1) des vorbeizuführenden Produktes (03) beabstandeten Sensoren (S3; S4) und mit einem

Steuerprozess (38), durch welchen die Signale (m3; m4) dieser Sensoren (S3; S4) hinsichtlich einer Produktschräglage auswertbar sind, wobei mindestens ein infolge eines Ausgangssignals des Steuerprozesses (38) stellbares Stellglied zur Beeinflussung einer Produktschräglage auf dem Falztisch (02) vorgesehen ist.

10 Claims

1. A method for operating a longitudinal folding apparatus (01) comprising a folding blade (04), a folding table (02) having a folding gap (06), and on each of the two sides of the folding gap (06) at least one or a group of braking elements (31; 32; 33; 34), wherein a movement of a folding blade (04) is driven in a synchronized manner with respect to its cyclic motion frequency in relation to one or more units of a web processing machine arranged upstream thereof and/or with a flow of incoming products (03), wherein the entry of a leading edge of incoming products (03) is detected at a first measuring point (S1) in the transport path of the folding table (02), and wherein a relative phase position $\Delta\Phi$ between the movement of the folding blade (04) and the phase position of the upstream aggregate(s) and/or the phase position of the flow of products is deliberately modified by means of a control- and/or regulation device (10) for the purpose of adjusting a point of contact of the folding blade (04) with the product (03) to be folded, **characterized in that** the relative phase position $\Delta\Phi$ is modified by a control algorithm such that, at least in one operating mode or phase of a production operation, the leading edges of the products (03) to be folded, which are conveyed on the folding table (02), are held back at a distance from the measuring point (S1) located on the transport path by varying the relative phase position $\Delta\Phi$ in such a way that, as a result of the detection of the leading edge of one or of a certain number of successive product(s) (03) at this measuring point (S1), the relative phase position $\Delta\Phi$ is varied to an earlier time for the first contact of product (03) and folding blade (04) and/or the point of contact is varied to a point that lies closer to an intake side (18) of the incoming products (03), **in that**, at a second measuring point (S2) arranged upstream of the first measuring point (S1) in the direction of transport (T1) the entry of a leading edge of incoming products (03) is also detected, and the relative phase position $\Delta\Phi$ is varied using a control algorithm in such a way that, at least in one operating mode or phase of a production operation, the leading edges of the products (03) to be folded which are conveyed on the folding table (02) are held in a capture range defined by the two measuring points (S1; S2) that are spaced from one another in direction of transport (T1), by varying the relative phase posi-

tions $\Delta\Phi$ and with single or multiple deliveries from the capture area, the position of the edge in this capture area is moved back for subsequent products (03), and **in that** a skewed position of the product (03) to be longitudinally folded is corrected by means of friction-based deceleration implemented by braking elements (31; 32; 33; 34) disposed on either sides of the folding gap (06) that are adjustable independently of one another in terms of their distance from the folding table (02) or from the upper side of the folding table and/or from the product (03).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** for this operating mode or phase of a production operation, the control principle applies that the product (03) to be folded is not to be detected at the measurement point (S1) of the first sensor (S1) but before or at least during the folding at the measurement point (S2).
3. The method according to claim 1, **characterized in that** as a result of the absence of a detection of leading edges at the second measuring point (S2) over a certain period of time the relative phase position $\Delta\Phi$ is varied at a later time for the first contact and/or the contact point is moved to a point that lies farther away from the intake point (18) for the incoming products (03).
4. The method according to claim 1, **characterized in that** the control in the first operating mode is performed such that as a result of a detection of a leading edge of a product or a number of successive products (03) variation occurs at an earlier time or closer to the intake side (18), so that the leading edge of a subsequently incoming product (03) does not come into contact with a stop (09; 46) that restricts the transport path.
5. The method according to claim 1 or 3, **characterized in that** the relative phase position $\Delta\Phi$ is modified by a relative adjustment of the phase in the drive that effects folding blade movement, particularly by a relative rotation of a drive motor (17) that drives the folding blade and/or a control cam that controls the folding blade movement.
6. The method according to claim 1, **characterized in that** a target phase position $\Delta\Phi_S$ currently required for the relative phase position $\Delta\Phi$ is achieved and/or maintained by means of a control loop that compares an actual relative position $\Delta\Phi_I$ with a target relative position ($\Delta\Phi_R$).
7. The method according to claim 6, **characterized in that** in the event of a deviation of the actual relative position $\Delta\Phi_I$, particularly of a product phase position Φ_P and an angular position (Φ_A) of the folding blade

drive from the current target relative position ($\Delta\Phi_R$), a correction is made by an optionally successive, relative rotation of the folding blade drive by an angular correction (Δ).

8. The method according to claim 1, 5, 6, or 7, **characterized in that** the relative phase position $\Delta\Phi$ is adjusted by an optionally successive adjustment of a relative target phase position ($\Delta\Phi_R$) of a correction value $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ or by an optionally successive application of a relative target phase position ($\Delta\Phi_R$) by a correction value $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$.
9. The method according to claim 1, **characterized in that** movement of the folding blade is synchronized with the at least one unit upstream on the basis of data relevant to speed and/or angle from an electronic guide axis that connects the drive of the folding blade (04) to the drive of the at least one unit.
10. The method according to claim 5 and 9, **characterized in that** the relative phase position $\Delta\Phi$ is adjusted by an optionally successive application of a correction value $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ to a target angular position resulting from the guide axis variable, or by an optionally successive modification of the target angular position resulting from the guide axis variable by a correction value $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$.
11. The method according to claim 1, **characterized in that** a product phase position Φ_P of the products (03) conveyed to, into, or within the longitudinal folding apparatus (01) and a phase position (Φ_A) of the folding blade drive are used as the relative phase position $\Delta\Phi$.
12. The method according to claim 1, **characterized in that** the first measuring point (S1) is detected at or immediately upstream of a stop surface that, in the activated state thereof, restricts the transport path (T1).
13. The method according to claim 1, **characterized in that** during an acceleration phase of a web processing machine situated upstream, a location of a contact point or a time of first contact of a product (03) to be folded and a folding blade (04) is controlled on the basis of a signal (m1) at a measuring point (S1) located on the folding table (02) such that the contact point is moved closer to the intake side (18) as a result of a signal (m1) that detects the product edge.
14. The method according to claim 1, **characterized in that** the correction of a skewed position is based upon signals (m3; m4) of third and fourth measurement points (S3; S4), which are different from the first and second measurement points (S1; S2).

15. A longitudinal folding apparatus (01), in particular for performing the method of one or several of claims 1 to 14 comprising a folding blade (04) and a folding table (02) having a folding gap (06), to which products (03) to be folded can be fed from a first intake side (18) along a first direction of a transport path (T1), preferably parallel to the folding table level, wherein a first measurement point (S1) is located on or immediately upstream of a stop surface, that in the activated state thereof, restricts the transport path (T1), and a second measuring point (S2) that lies closer to the intake side (18) are provided, and a regulating and/or control system (10) assigned to the folding blade drive, and wherein one or more braking elements (31; 32; 33; 34) are provided on each of the two sides of the folding gap (06), wherein the folding blade (04) has a folding blade drive for the movement thereof, which is mechanically independent of at least one transport device situated upstream of the folding gap (06) and conveys the products (03) to, into, or within the longitudinal folding apparatus (01), **characterized in that** the regulating and/or control system (10) is embodied with an algorithm so as to modify a relative phase position between the folding blade drive and product flow on the basis of signals (m1; m2) that detect the presence of a product leading edge at the first and second measuring points (S1; S2) such that the product edge of a subsequent product (03) can still be detected only at the second measuring point (S2), and **in that** at least two braking elements (31; 32) or groups of braking elements (26; 27) disposed on each of the two sides of the folding gap (06) can be adjusted independently of one another in terms of a distance thereof from the folding table (02) or from the upper side of the folding table and/or from the product (03).
16. The longitudinal folding apparatus according to claim 15, **characterized in that** the two measuring points (S1; S2) represent singular measurement points (S1; S2) spaced significantly from one another and/or restrict a capture area, the boundaries of which they monitor.
17. The longitudinal folding apparatus (01) according to claim 15, comprising two sensors (S3; S4), which detect the presence of a product (03) to be folded longitudinally on a transport path along the direction of transport (T1), and which are spaced transversely to the direction of transport (T1) of the product (03) to be guided past, and comprising a control process (38) with which the signals (m3; m4) of these sensors (S3; S4) can be analysed with respect to a skewed product position, wherein at least one control element is provided, which can be adjusted on the basis of an output signal of the control process (38) for the purpose of influencing a skewed product position on

the folding table (02).

Revendications

1. Procédé permettant de faire fonctionner une plieuse longitudinale (01) présentant une lame de pliage (04), une table de pliage (02) comprenant une fente de pliage (06) et, de part et d'autre de la fente de pliage (06), respectivement au moins un élément de freinage ou un groupe d'éléments de freinage (31 ; 32 ; 33 ; 34), le mouvement d'une lame de pliage (04) étant entraîné, quant à sa fréquence de mouvement cyclique, de manière synchronisée relativement à un ou plusieurs organes d'une machine d'usinage de bandes située en amont et/ou à une cadence des produits (03) entrant, l'entrée d'un bord avant de produits (03) entrant étant détectée en un premier point de mesure (S1) dans la voie de transport de la table de pliage (02), et une position de phase relative $\Delta\Phi$ entre le mouvement de la lame de pliage (04) et la position de phase du ou des organes situés en amont et/ou la position de phase de la cadence des produits étant modifiées volontairement au moyen d'un dispositif de commande et/ou de régulation (10) pour régler un point de contact de la lame de pliage (04) avec le produit (03) à plier, **caractérisé en ce que** la position de phase relative $\Delta\Phi$ est modifiée par un algorithme de régulation de sorte que, au moins dans un mode de fonctionnement ou une phase de production, les bords avant des produits (03) à plier transportés sur la table de pliage (02) sont maintenus, par variation de la position de phase relative $\Delta\Phi$, à une certaine distance du point de mesure (S1) situé dans la voie de transport, de façon que la saisie du bord avant d'un produit ou d'un certain nombre de produits (03) successifs en ce point de mesure (S1) fasse varier la position de phase relative $\Delta\Phi$ plus tôt pour le premier contact entre le produit (03) et la lame de pliage (04) et/ou pour le point de contact avec un emplacement plus proche d'un côté d'entrée (18) des produits (03) entrant, que l'entrée d'un bord avant des produits (03) entrant soit également détectée en un deuxième point de mesure (S2) situé en amont du premier point de mesure (S1) par rapport à la direction de transport (T1), et la position de phase relative $\Delta\Phi$ est modifiée par l'algorithme de régulation de telle sorte que, au moins dans un mode de fonctionnement ou une phase de production, les bords avant des produits (03) à plier transportés sur la table de pliage (02) soient maintenus, par variation de la position de phase relative $\Delta\Phi$, dans une zone de collecte définie par les deux points de mesure (S1 ; S2) espacés l'un de l'autre dans la direction de transport (T1) et, lors d'une sortie unique ou à plusieurs reprises de la zone de collecte, que la position du bord pour les produits (03) suivants soit ramenée dans cette zone de collecte, et qu'une

- position inclinée du produit (03) à plier soit corrigée par un freinage mis en oeuvre par frottement au moyen d'éléments de freinage (31 ; 32 ; 33 ; 34) disposés de part et d'autre de la fente de pliage (06), et dont l'écartement par rapport à la table de pliage (02) ou par rapport à la face supérieure de la table de pliage et/ou par rapport au produit (03) peut être modifié, indépendamment les uns des autres.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le principe de régulation, selon lequel le produit (03) à plier ne sera pas détecté au point de mesure (S1) du premier capteur (S1), mais avant ou au moins pendant le pliage au point de mesure (S2), s'applique à ce mode de fonctionnement ou à cette phase de production.
 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'absence de saisie des bords avant au deuxième point de mesure (S2) sur un certain laps de temps fait varier la position de phase relative $\Delta\Phi$ plus tôt pour le premier contact et/ou pour le point de contact avec un emplacement plus proche d'un côté d'entrée (18) des produits (03) entrant.
 4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la régulation dans le premier mode de fonctionnement s'opère de telle manière que suite à la saisie d'un bord avant d'un produit ou d'un certain nombre de produits (03) successifs, ladite variation a lieu plus tôt ou plus près d'un côté entrée (18), de sorte que le bord avant d'un produit (03) entrant suivant n'entre pas en contact avec une butée (09 ; 46) délimitant la voie de transport.
 5. Procédé selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** la position de phase relative $\Delta\Phi$ est modifiée par une modification relative de la phase sur l'entraînement provoquant le mouvement de la lame de pliage, en particulier par une rotation relative d'un moteur d'entraînement (17) provoquant l'entraînement de la lame de pliage et/ou d'une came de commande commandant le mouvement de la lame de pliage.
 6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** position de phase théorique $\Delta\Phi_S$ actuellement exigée pour la position de phase relative $\Delta\Phi$ est atteinte et/ou maintenue au moyen d'un circuit de régulation comparant une position relative réelle $\Delta\Phi_I$ et une position relative théorique ($\Delta\Phi_R$).
 7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lorsque la position relative réelle $\Delta\Phi_I$, en particulier entre une position de phase de produit Φ_P et une position angulaire (Φ_A) de l'entraînement de la lame de pliage, s'écarte de la position relative théorique ($\Delta\Phi_R$) actuelle, une correction est effectuée par une rotation relative, éventuellement successive, de l'entraînement de la lame de pliage, d'une correction angulaire (Δ).
 8. Procédé selon la revendication 1, 5, 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la modification de la position de phase relative $\Delta\Phi$ est mise en oeuvre par une modification, éventuellement successive, d'une position de phase théorique relative ($\Delta\Phi_R$) d'une valeur de correction $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ ou par une soumission, éventuellement successive, d'une position de phase théorique relative ($\Delta\Phi_R$) à l'effet d'une valeur de correction $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$.
 9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement de la lame de pliage est synchronisé avec l'organe ou les organes situés en amont sur la base de données ayant trait à la vitesse et/ou à l'angle provenant d'un axe directeur électronique reliant l'entraînement de la lame de pliage (04) et l'entraînement de l'organe ou des organes.
 10. Procédé selon les revendications 5 et 9, **caractérisé en ce que** la modification de la position de phase relative $\Delta\Phi$ est mise en oeuvre par une soumission, éventuellement successive, d'une position angulaire théorique résultant de la spécification de l'axe directeur à l'effet d'une valeur de correction $k\Delta$; $k\Delta_i$; $k\Phi$; $k\Phi_i$ ou par une modification, éventuellement successive, de la valeur de position angulaire résultant de la spécification de l'axe angulaire, d'une valeur de correction $k\Delta$; $k\Delta$; $k\Phi$; $k\Phi_i$.
 11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** position de phase de produit Φ_P des produits (03) transportés dans la plieuse longitudinale (01) et une position de phase (Φ_A) de l'entraînement de la lame plieuse sont utilisées comme position de phase relative $\Delta\Phi$.
 12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier point de mesure (S1) est détecté sur ou immédiatement avant une surface de butée délimitant la voie de transport (T1) dans l'état activé.
 13. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pendant une phase d'accélération d'une machine d'usinage de bande située en amont, un emplacement d'un point de contact ou le moment du premier contact entre un produit (03) à plier et une lame de pliage (04) est régulé en fonction d'un signal (m1) en un point de mesure (S1) situé sur la table de pliage (02), de telle sorte que suite à un signal (m1) repérant le bord du produit, le point de contact est déplacé davantage encore en direction du côté d'entrée (18).
 14. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des signaux (m3 ; m4) du troisième et quatrième

point de mesure (S3 ; S4), lesquels se différencient du premier et du deuxième point de mesure (S1 ; S2), servent de base à la correction d'une position inclinée.

15. Plieuse longitudinale (01), destinée en particulier à la mise en oeuvre du procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 14, présentant une lame de pliage (04) et une table de pliage (02) comprenant une fente de pliage (06), table de pliage à laquelle sont amenés des produits (03) à plier à partir d'un côté d'entrée (18) le long d'une première direction de transport (T1), de préférence parallèle au plan de la table de pliage, un premier point de mesure (S1) étant situé sur ou immédiatement devant une surface de butée délimitant la voie de transport (T1) dans l'état activé et un deuxième point de mesure (S2) plus proche du côté d'entrée (18), ainsi qu'un dispositif de régulation et/ou de commande (10) associé à l'entraînement de la lame de mesure, et un ou plusieurs élément de freinage (31 ; 32 ; 33 ; 34) étant présents de part et d'autre de la fente de pliage (06), la lame de pliage (04) comprenant, pour la faire se mouvoir, un entraînement mécaniquement indépendant d'un dispositif de transport situé en amont de la fente de pliage (06), ledit entraînement transportant les produits (03) en direction de la plieuse longitudinale (01) ou dans cette dernière, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation et/ou de commande (10) est conçu pour mettre en oeuvre, au moyen d'un algorithme, une modification d'une position de phase relative entre l'entraînement de la lame de pliage et le courant de produits sur la base de signaux (m1 ; m2) détectant la présence d'un bord avant du produit au premier et au deuxième point de mesure (S1 ; S2), de telle sorte que le bord avant d'un produit (03) suivant ne pourra être détecté qu'au deuxième point de mesure (S2), et **en ce que** la distance entre au moins deux éléments de freinage (31 ; 32) disposés de part et d'autre de la fente de pliage (06) ou des groupes (26 ; 27) d'éléments de freinage (31 ; 32) et la table de pliage (02) ou la face supérieure de la table de pliage et/ou le produit (03) peut être modifiée, indépendamment les uns des autres.
16. Plieuse longitudinale selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** les deux points de mesure (S1 ; S2) représentent des points de mesure uniques (S1 ; S2), espacés de manière notable l'un de l'autre et/ou délimitent une zone de collecte dont ils surveillent les limites.
17. Plieuse longitudinale (01) selon la revendication 15, comprenant deux capteurs (S3 ; S4) repérant sur une voie de transport le long de la direction de transport (T1) la présence d'un produit (03) à plier longitudinalement et espacés perpendiculairement à la

direction de transport (T1) du produit (03) devant passer devant eux, et comprenant un processus de commande (38) permettant d'évaluer les signaux (m3 ; m4) de ces capteurs (S3 ; S4) quant à une position inclinée du produit, au moins un élément de commande pouvant être actionné suite à un signal de sortie du processus de commande (38) étant destiné à intervenir sur une position inclinée du produit sur la table de pliage (02).

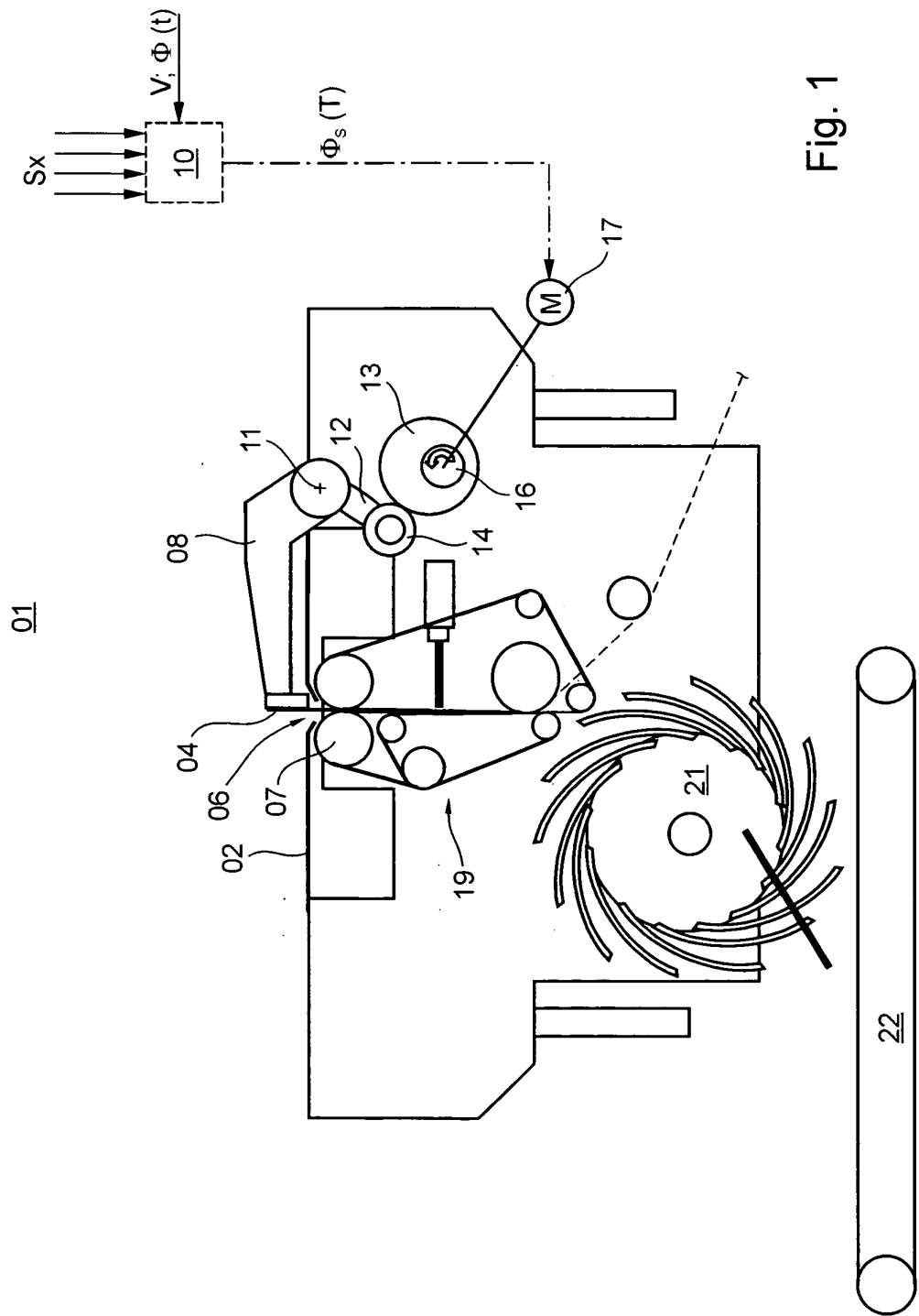


Fig. 1

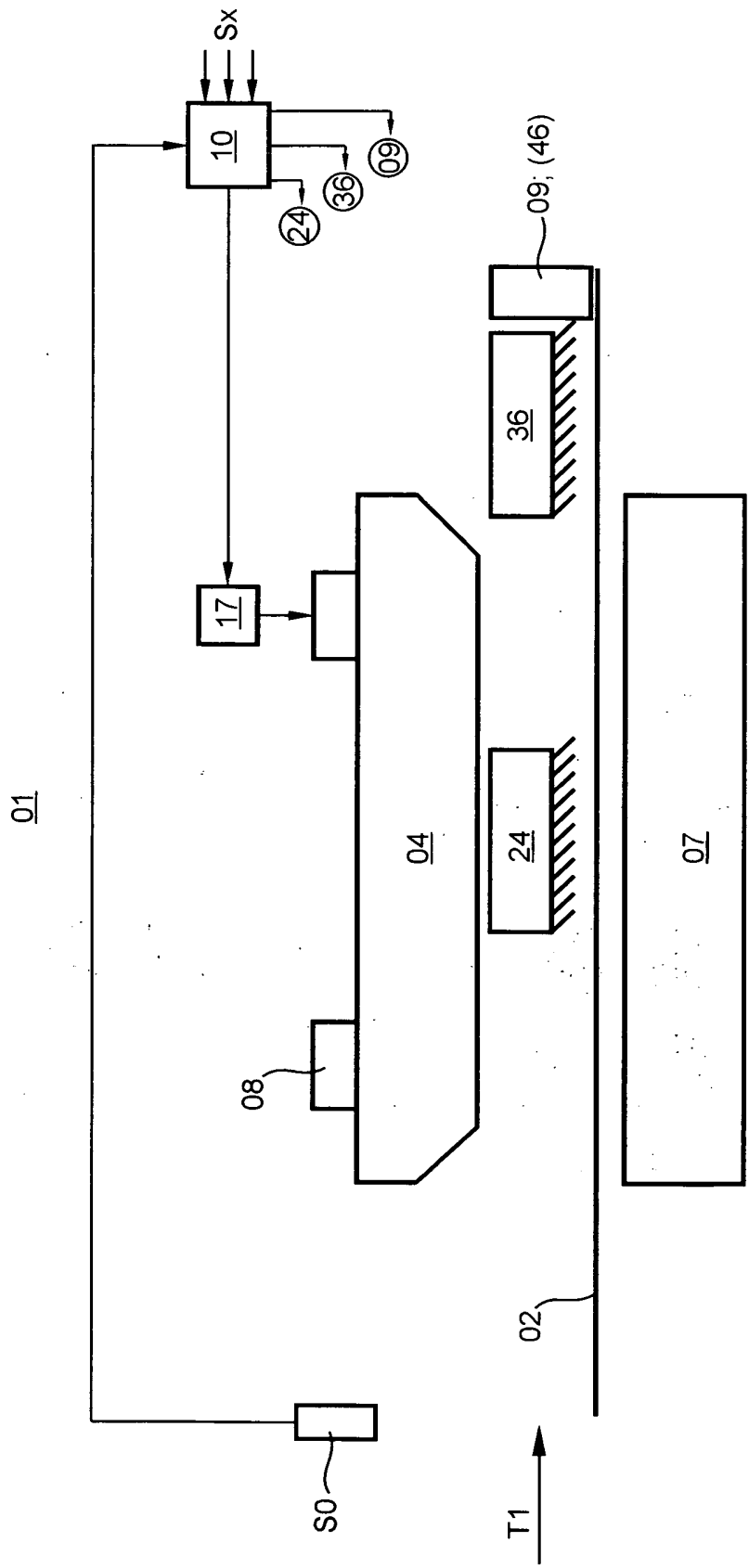


Fig. 2

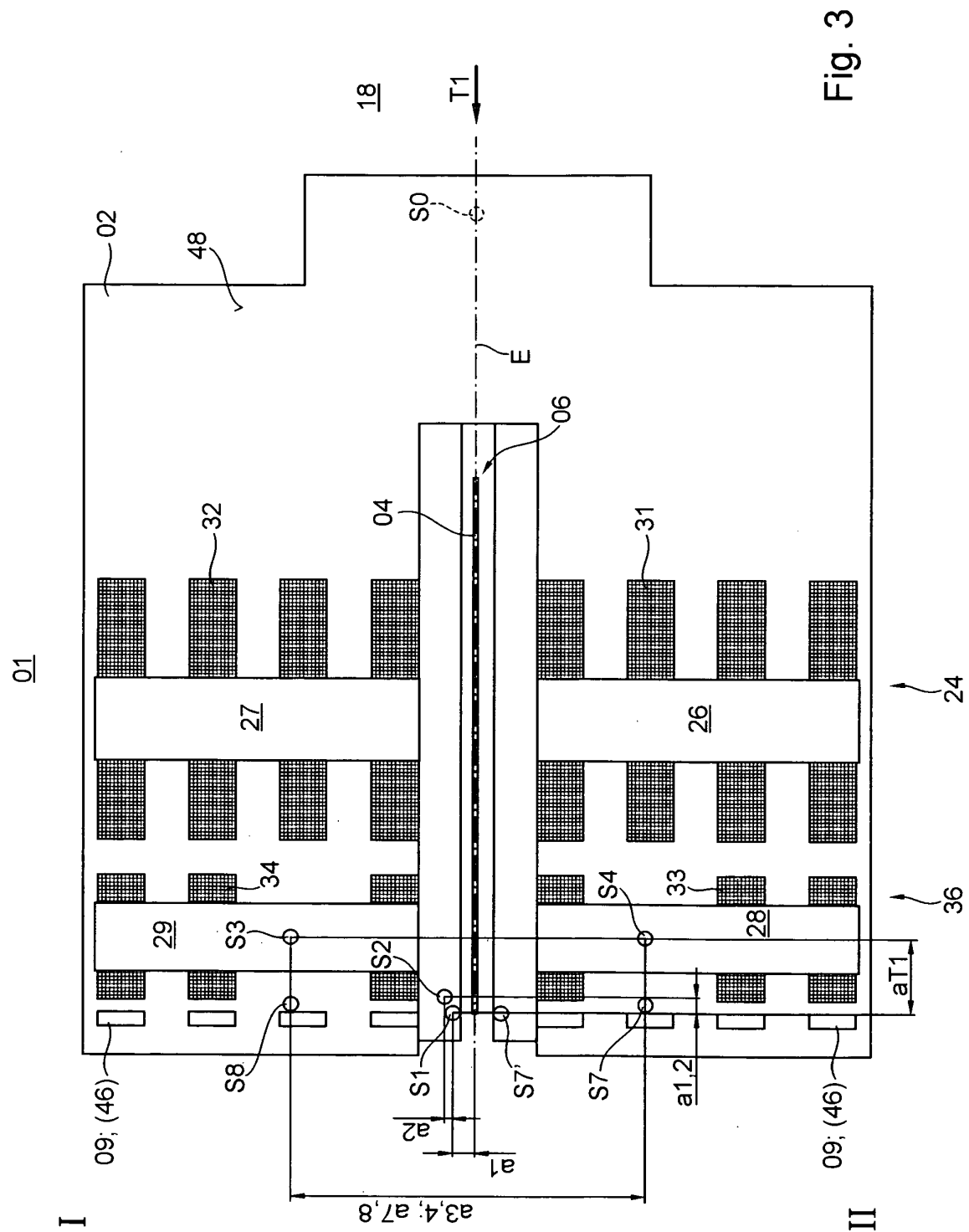
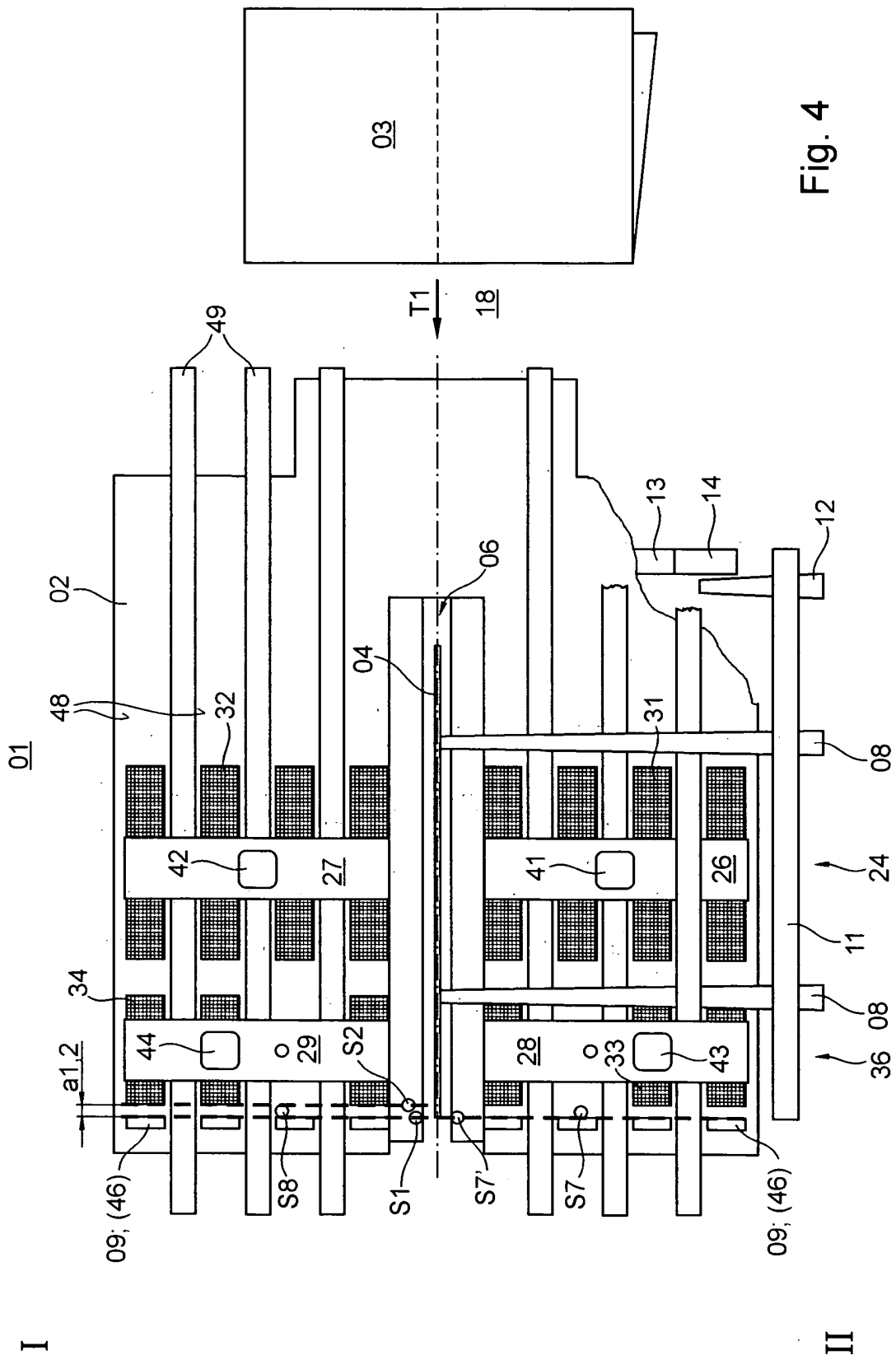
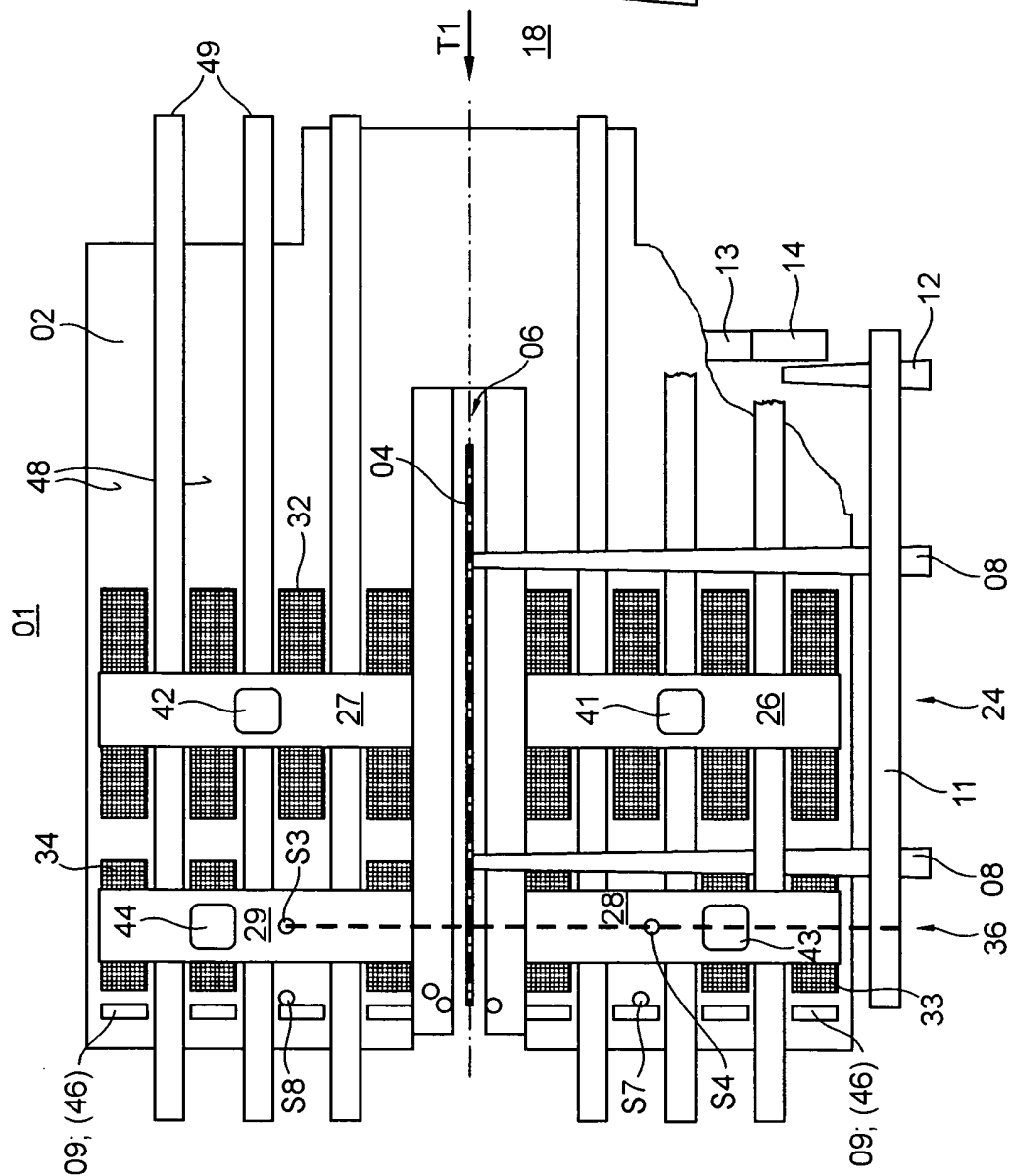


Fig. 3



I



II

Fig. 5

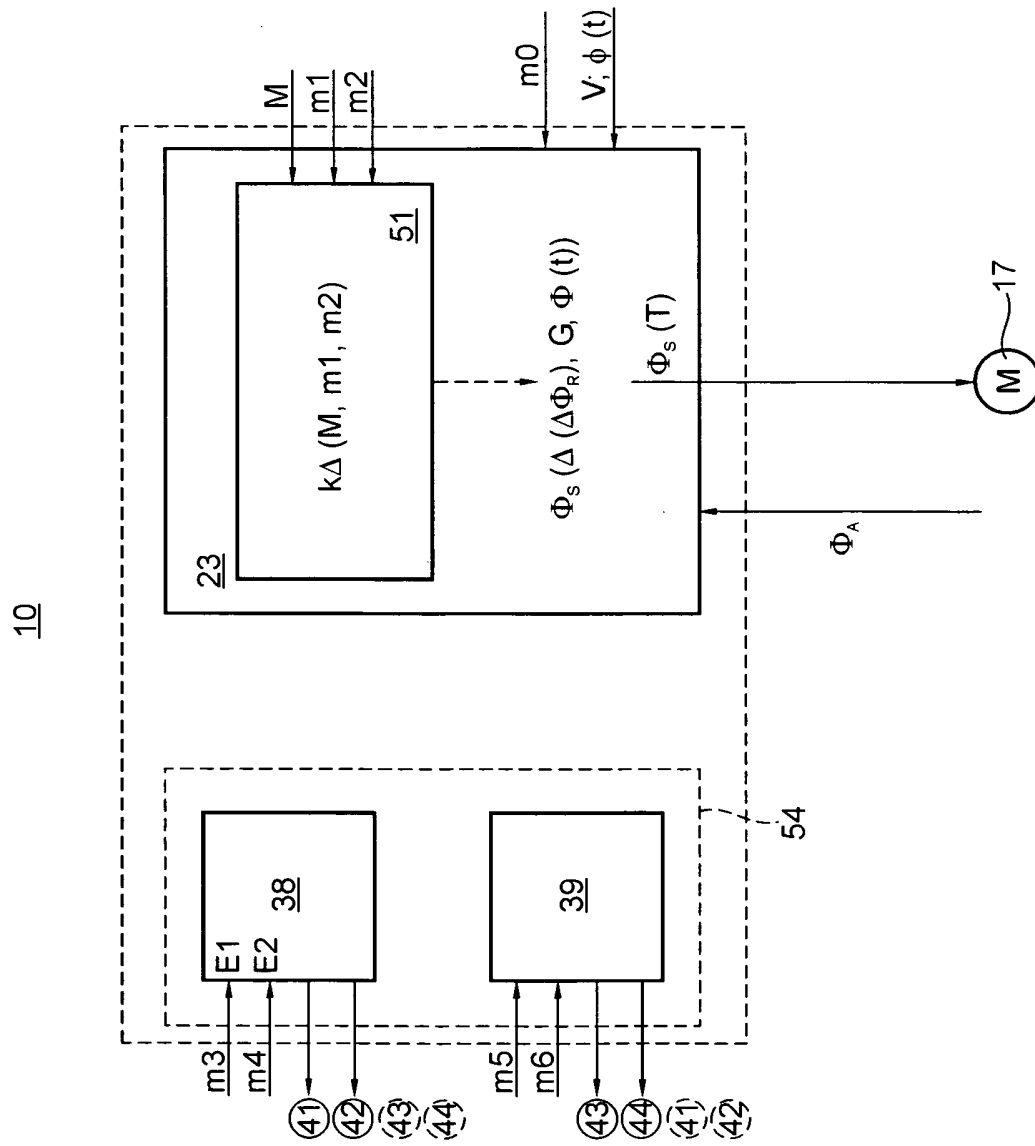


Fig. 6

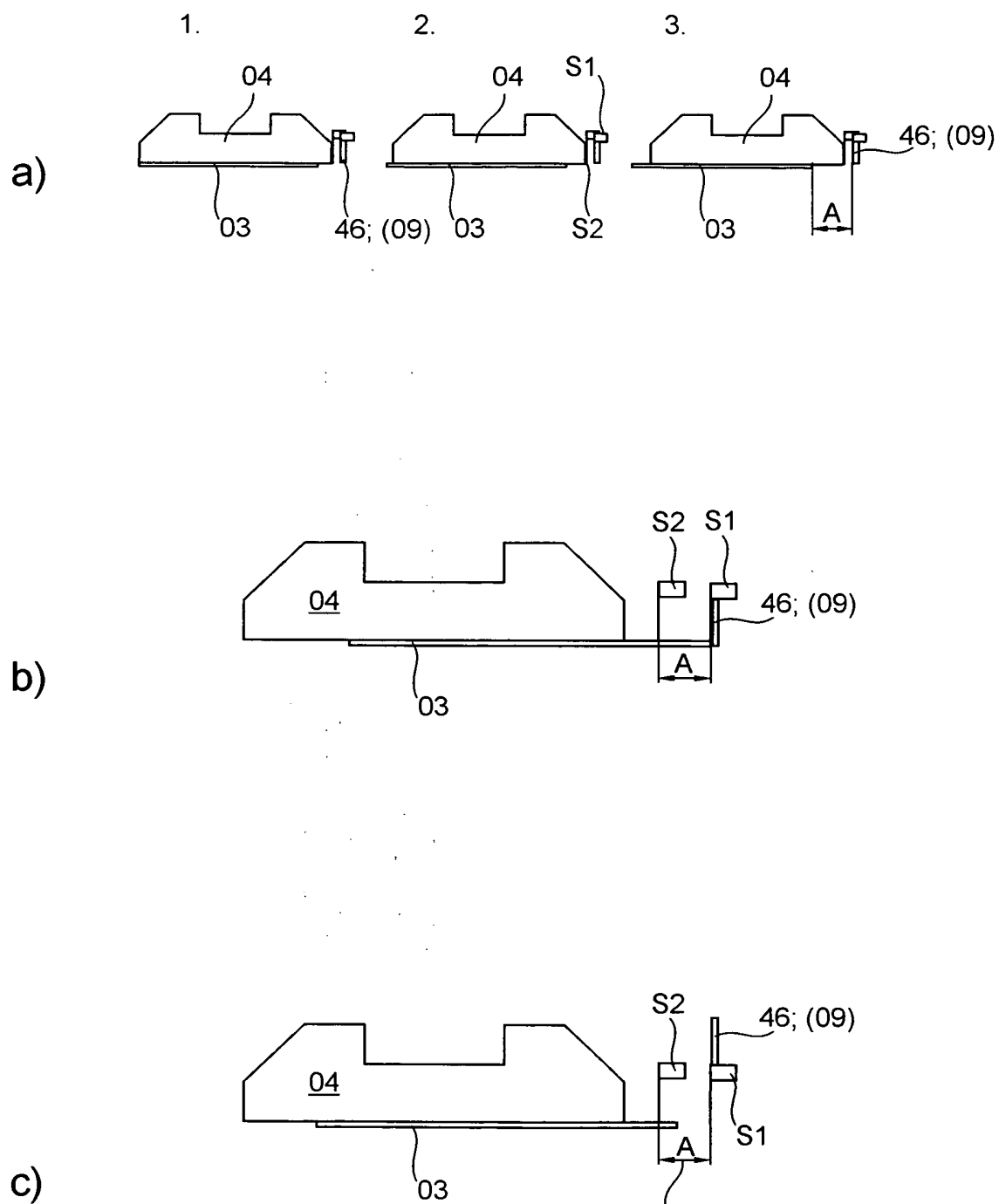


Fig. 7

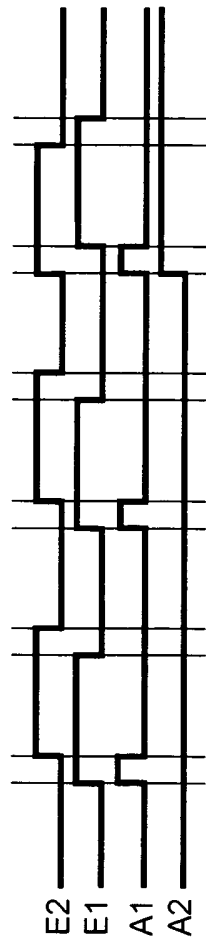


Fig. 8

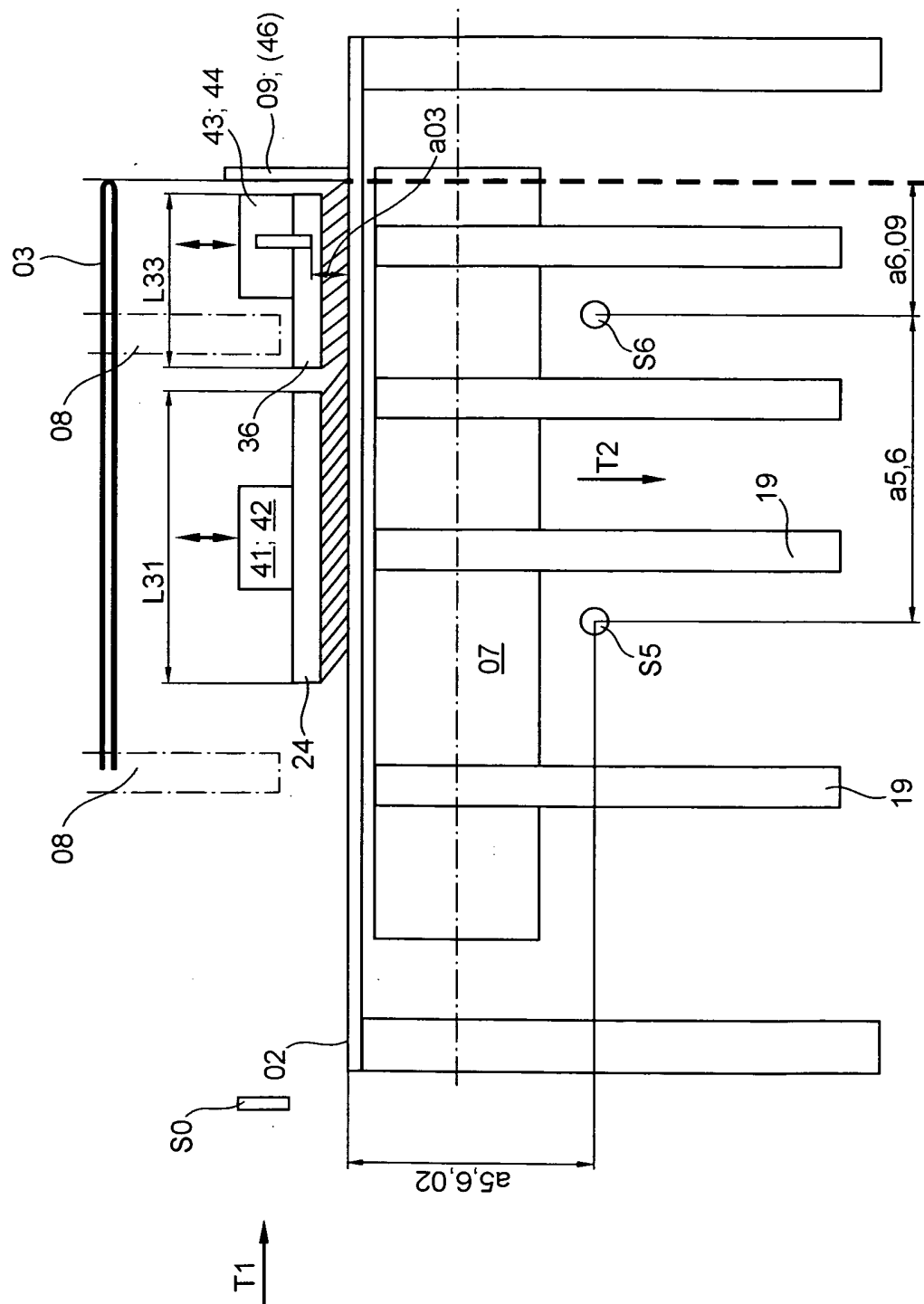


Fig. 9

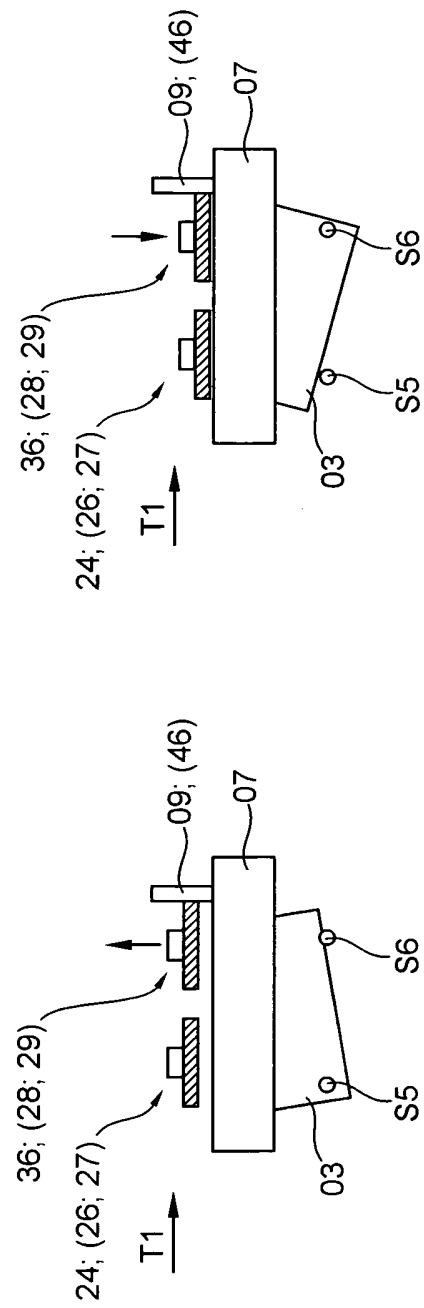


Fig. 10

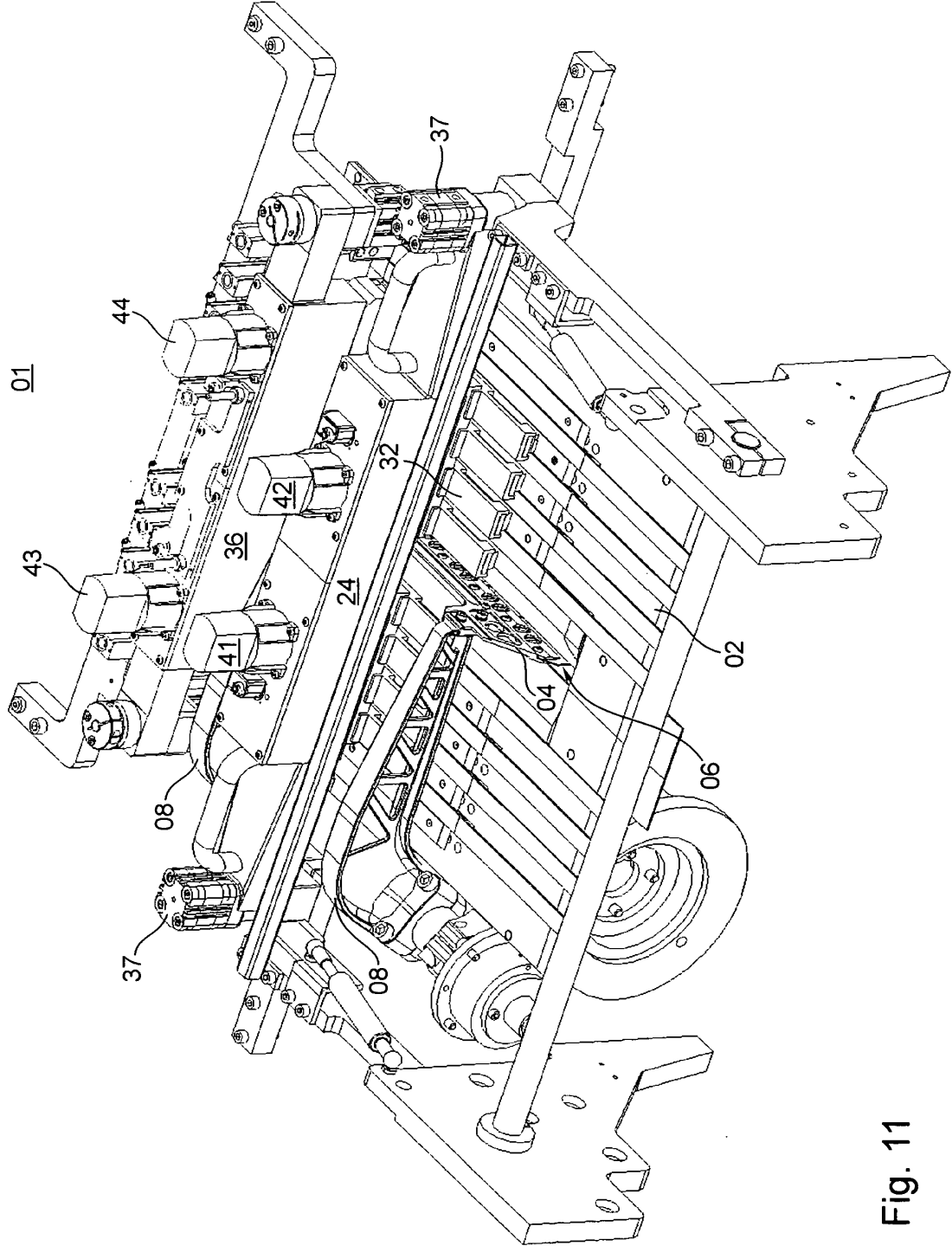


Fig. 11

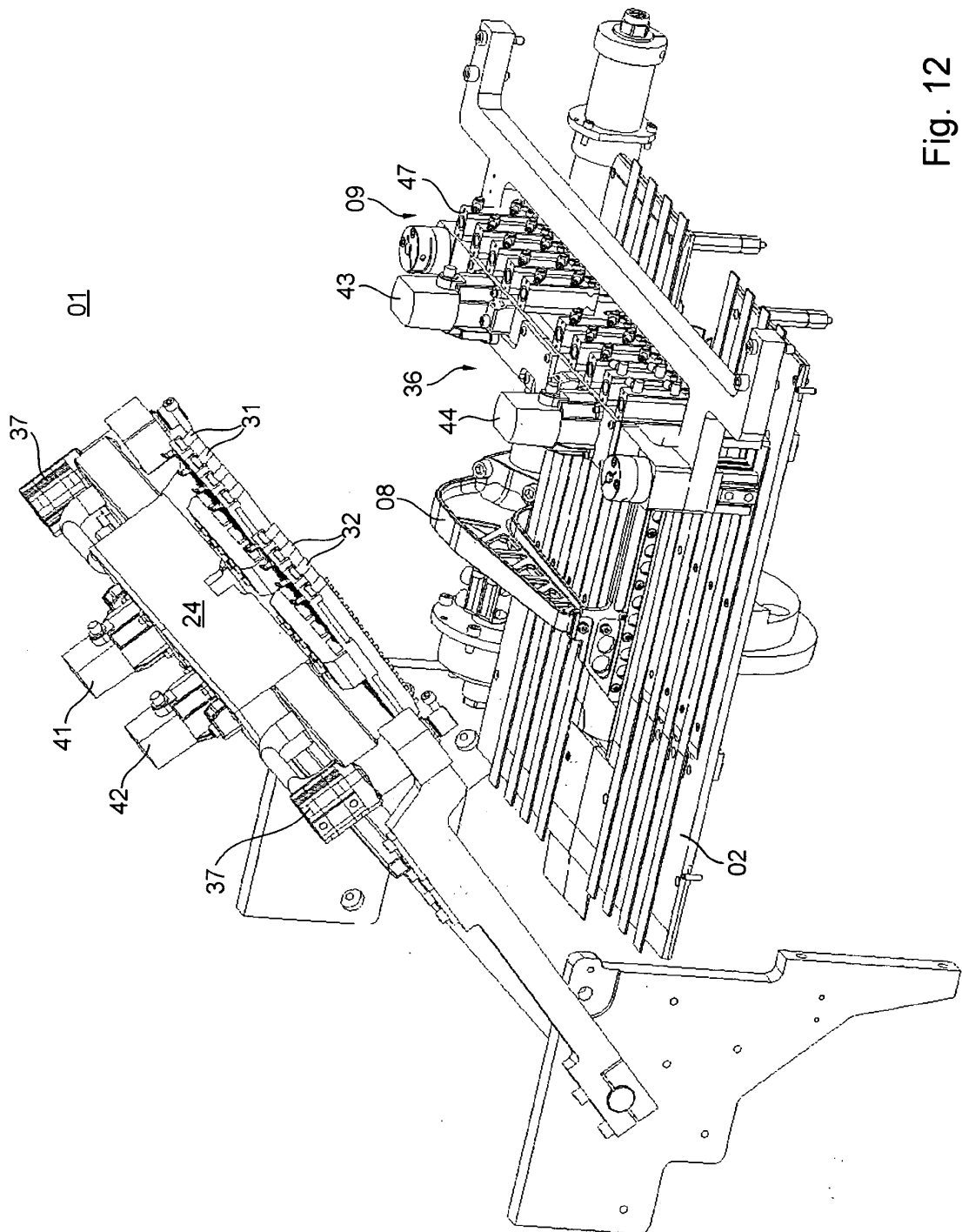


Fig. 12

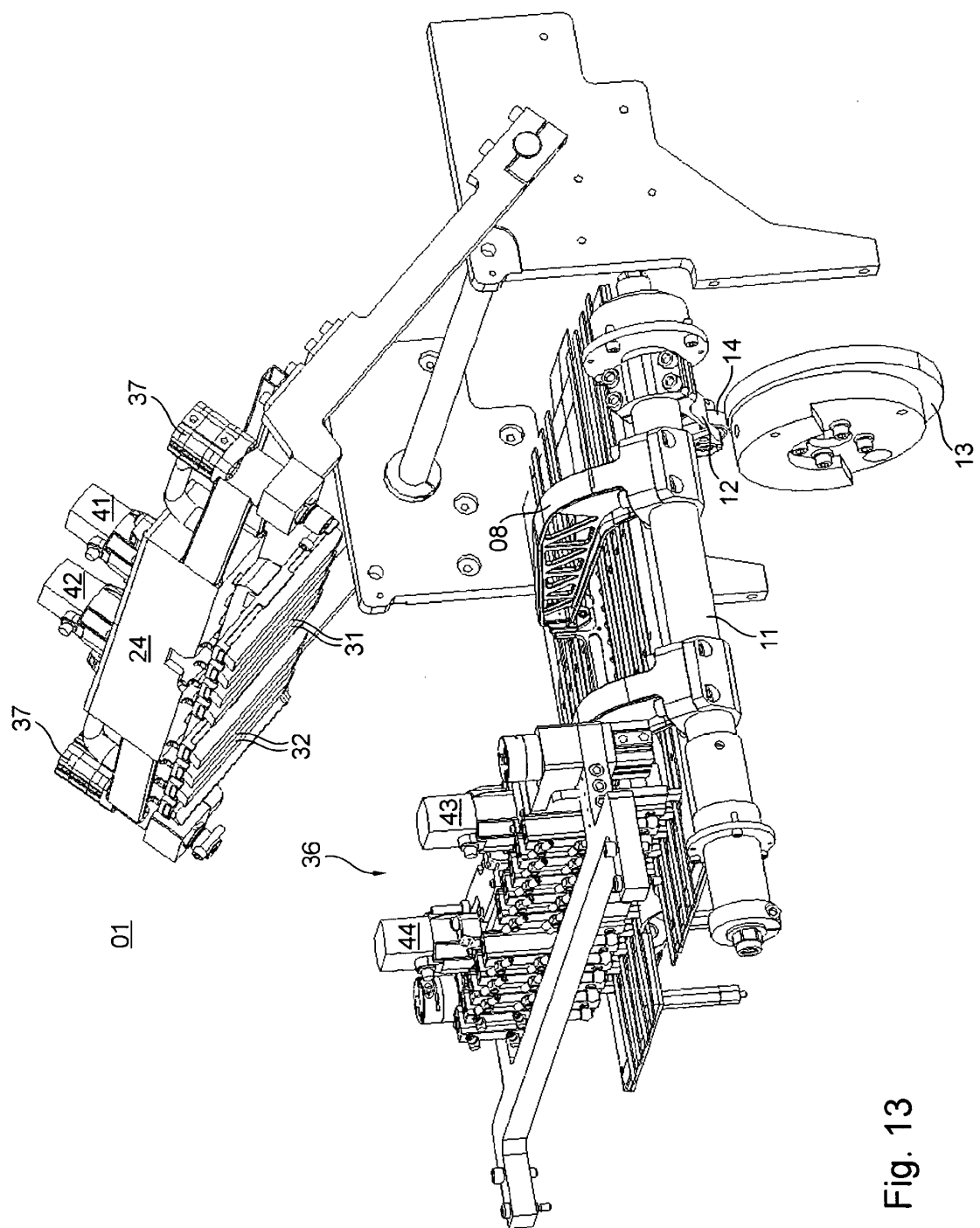


Fig. 13

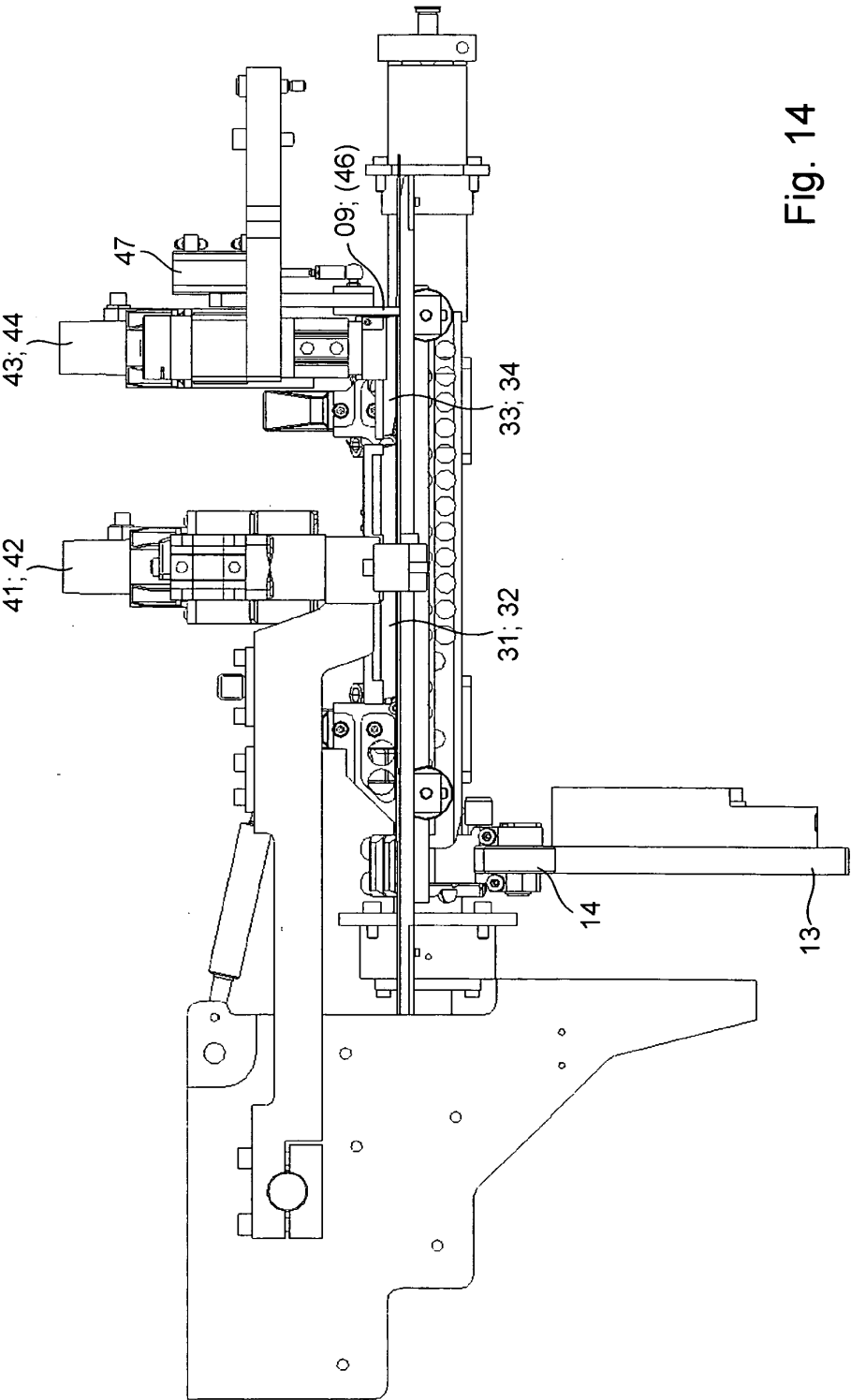


Fig. 14

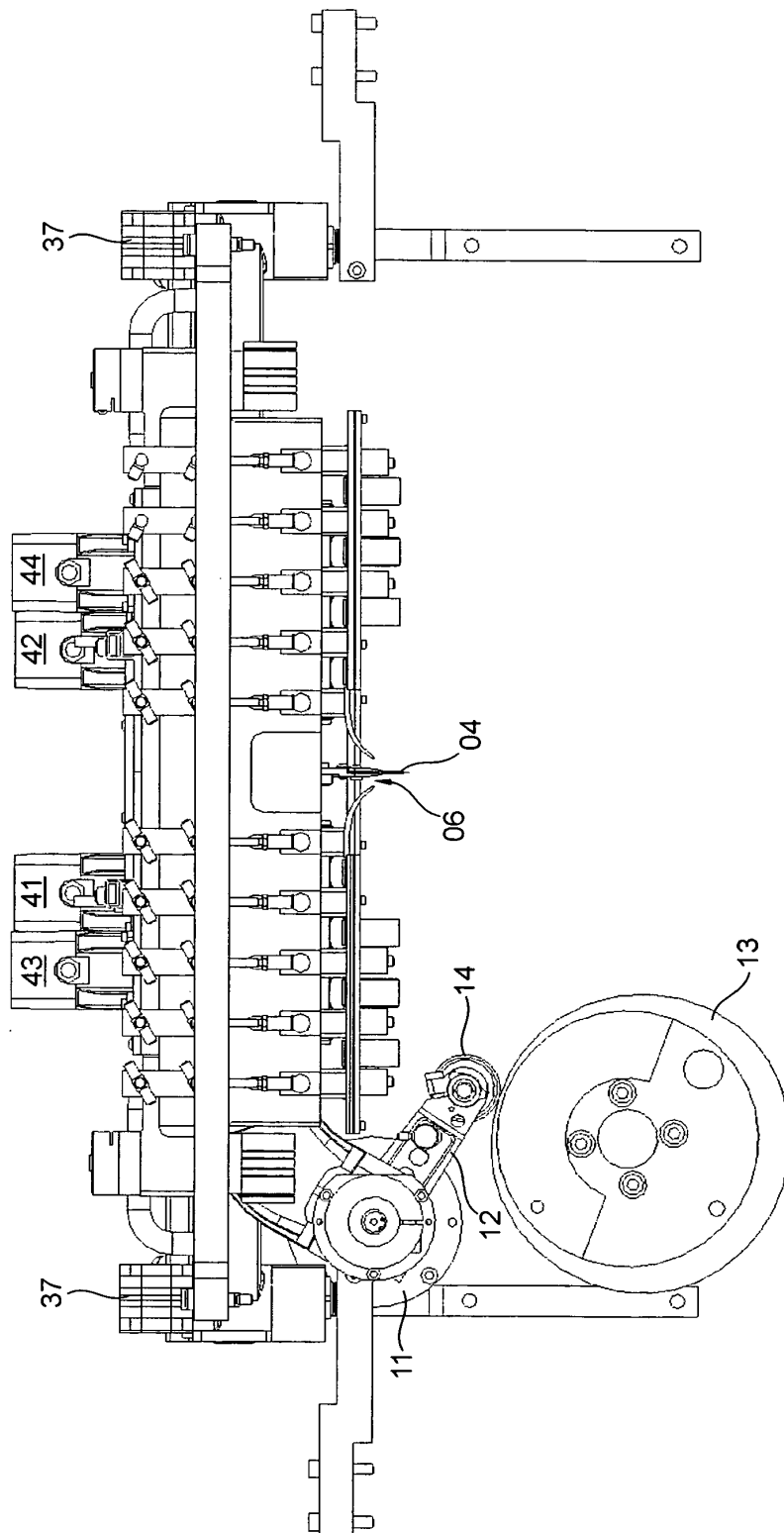


Fig. 15

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 102005007745 A1 **[0002]**
- DE 69400629 T2 **[0003]**
- EP 2017210 A2 **[0004]**
- DE 19856373 A1 **[0005]**
- DE 10063528 A1 **[0006]**
- DE 102004058647 A1 **[0007]**
- DE 3234148 A1 **[0008]**
- DE 19950603 B4 **[0009]**
- EP 0161988 A1 **[0010]**
- EP 0462421 A1 **[0011]**
- DE 19504769 A1 **[0012]**