



(11) **EP 2 487 127 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

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

(21) Anmeldenummer: **11184574.9**

(22) Anmeldetag: **11.10.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

(72) Erfinder: **Moske, Jürgen
52391 Vettweiß (DE)**

(30) Priorität: **10.02.2011 DE 102011003925**

(54) **Verfahren zur Ermittlung einer Schräglage eines durch Längsfalzen eines Produktes durch einen Längsfalzapparat erzeugten Falzbruchs sowie Längsfalzapparat mit Mitteln zur Ermittlung einer derartigen Schräglage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln einer Schrägstellung zwischen einer erwünschten Falzlinie (F) und dem Verlauf eines Falzbruchs (61) eines in einem Längsfalzapparat (01) durch ein Falzmesser (04) längs gefalzten Produktes (03), wobei das Produkt (03) nach dem Längsfalzen auf einem Transportweg entlang einer Transportrichtung (T2) gefördert wird, und wobei am Transportweg des gefalzten Produktes (03) unter Verwendung eines mit einer Seitenkante (57; 63), d. h. mit einer bezüglich der Transportrichtung seitlichen Produktkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) wechselwirkenden Sensorsystems (52) das Vorliegen einer

Schrägstellung zwischen dem Verlauf einer Seitenkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) und der Transportrichtung (T2) und/oder ein Maß für eine winkelmäßige Abweichung der Schrägstellung zwischen dem Verlauf einer Seitenkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) und der Transportrichtung (T2) durch zeitliche Auswertung von Signalen (m3; m4; m_i) wenigstens zweier quer zur Transportrichtung (T2) voneinander beabstandeter Sensoren (S3; S4; S_i) des Sensorsystems (52) ermittelt wird.

EP 2 487 127 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer Schräglage eines durch Längsfalzen eines Produktes durch einen Längsfalzapparat erzeugten Falzbruchs gemäß sowie einen Längsfalzapparat mit Mitteln zur Ermittlung einer derartigen Schräglage gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 10.

[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 Querfalzapparates 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 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 vorauseilenden 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 Falzrückens 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 JP 62-211247 A offenbart eine Falzvorrichtung, wobei ein vom Falztrichter kommendes, und durch einen Querfalzapparat auf einer Förderstrecke einem Längsfalzapparat zugeführt wird. Auf der Förderstrecke wird das zu falzende Produkt hinsichtlich seiner Ausrichtung durch zwei die Position der Produktecken auf einer Produktseite erfassende Liniensensoren und durch einen im Transportweg angeordneten, die Produktlänge bei Durchschreiten des Produktes erfassenden Beam Sensor erfasst.

[0011] Durch die DE 32 34 148 A1 ist ein Taschenfalzapparat bekannt, wobei die Falzlage eines ersten Längsfalzes und eines darauf folgenden ersten Querfalzes überprüft wird. Die Überprüfung erfolgt durch Sensoren, die den Durchtritt von auf dem Druckbogen aufgetragenen Marken auswerten.

[0012] Durch die DE 10 2009 003 235 B3 ist eine Längsfalzvorrichtung mit einem Falzmesser bekannt, wobei in einer Ausführung am Transportpfad der die Falzvorrichtung verlassenden Produkte eine vorlaufende Kante mittels zweier Sensoren detektiert, und anhand der Signale ein Maß für eine Schrägstellung dieser vorlaufenden Kante ausgewertet wird.

[0013] Ein Abstract der JP 2000 169 039 A offenbart im Transportpfad von einer Längsfalzvorrichtung verlassenden Produkten eine auf die Produktecke gerichtete Kamera und eine Bildbearbeitungsvorrichtung, wodurch ein Winkel zwischen einer Falzkante und einer seitlichen Kante gemessen werden kann.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein

Verfahren zum Betreiben eines Längsfalzapparates sowie einen Längsfalzapparat zu schaffen, durch welches bzw. welchen eine hohe Genauigkeit des beim Falzvorgang gebildeten Falzbruchs sicher eingehalten werden kann.

[0015] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 10 gelöst.

[0016] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass das Verfahren sowie der erfindungsgemäße Längsfalzapparat, in Rollenrotationsdruckmaschinen auch als "dritter Falz" oder "zweiter Längsfalz" bezeichnet, eine besonders hohe Falzqualität bei hohen Leistungen und geringen Erfordernissen für manuelle Eingriffe gewährleistet. Besonders vorteilhaft hierbei ist die Ermittlung einer Schräglage des Falzbruchs bzw. einer ggf. vorliegenden Produktschräglage vor dem Falzen im dem Falzvorgang nachgeordneten Produktstrom. Die Schräglage des Falzbruchs kann hierbei ganz oder teilweise aus einer Produktschräglage vor dem Falzen herrühren. Sie kann jedoch auch ganz oder teilweise durch Vorgänge beim Falzen verursacht sein.

[0017] 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.

[0018] Besonders von Vorteil in Bezug auf hohe Falzqualität und geringe Ausfallgefahr sind Vorkehrungen hinsichtlich einer optimalen Lage beim Falzen, insbesondere im Hinblick auf die Lage des Falzbruchs an der gewünschten Stelle. Eine Schrägstellung des Falzes zur gewünschten Falzlinie birgt neben Qualitätsnachteilen im gefalzten Produkt auch die Gefahr von Problemen bei der weiteren Förderung und Verarbeitung des längsgefalzten Produktes.

[0019] Die Verfahrensweise, mit einer entsprechenden Vorrichtung eine Fehlfunktion am Endergebnis zu beurteilen birgt erhebliche Vorteile in Bezug auf sämtliche Einflussfaktoren. So kann, im Gegensatz zu einer reinen Lageerfassung am Falztisch, auch die Auswirkung eines ggf. vorliegenden Schiefstandes des Falzmessers oder anderer Fehlerquellen miterfasst werden. Mit anderen Worten, ein gerade ausgerichtetes Produkt muss letztlich noch nicht zu einem fehlerfreien Falz des gefalzten Produktes führen. Von besonderem Vorteil zur Ermittlung einer Schräglage des Falzbruchs findet ein am Transportweg des gefalzten Produktes angeordnetes Sensorsystem Anwendung, durch dessen Messsignale ein Rückschluss auf den Verlauf einer - bezogen auf die Transportrichtung - seitlichen Produktkante ermöglicht.

[0020] 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.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung wird neben einer vermeintlichen Abweichung zwischen gewünschter und tatsächlicher Lage des Falzbruchs, d. h. zwischen der Solllage einer Falzlinie und dem tatsächlichen Verlauf des Falzbruchs am gefalzten Produkt, eine Produktlage des gefalzten Produktes im Hinblick auf eine möglicherweise vorliegende Schräglage des Produktes selbst überwacht. Diese Überwachung und Ermittlung kann beispielsweise unter Verwendung eines weiteren Sensorsystems erfolgen, welches einen Rückschluss auf den Verlauf einer von der ersten Produktkante verschiedenen zweiten Produktkante ermöglicht.

[0022] Bei Ausbildung des Sensorsystems als linearer optisches Sensorsystem mit einer Vielzahl von Sensorelementen können in vorteilhafter Weiterbildung die Signale des Sensorsystems gleichzeitig zur Falzzeitpunktsteuerung herangezogen werden.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0024] 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 einen schematischen Längsquerschnitt durch den Falzapparat;

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Verfahrensweise zur Schräglagenkorrektur;

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer vorteilhafte Ausführung des Längsfalzapparates;

Fig. 11 eine schematische Darstellung zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs;

Fig. 12 eine schematische Darstellung für einen Signalverlauf von Sensoren zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs;

5 Fig. 13 eine schematische Darstellung zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs mittels eines linearen Sensorsystems;

10 Fig. 14 eine schematische Darstellung für einen Signalverlauf von Sensoren zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs;

15 Fig. 15 eine schematische Darstellung einer Ausführung zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs sowie der Ermittlung der Schräglage der vorlaufenden Produktkante;

20 Fig. 16 eine vergrößerte Prinzipdarstellung gemäß Fig. 15;

25 Fig. 17 eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführung zur Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs sowie der Ermittlung der Schräglage der vorlaufenden Produktkante;

Fig. 18 eine schematische Darstellung von Winkelverhältnissen gemäß der Ausführung nach Fig. 17;

30 Fig. 19 eine weitere schematische Darstellung von Winkelverhältnissen gemäß der Ausführung nach Fig. 17;

35 **[0025]** 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 03 dar. Vorzugsweise ist das Produkt 03 bereits noch in Form eines den Produktabschnitt 03 aufweisenden Strangs über einen Längsfalztrichter geführt und zumindest erstmals längsgefaltet (ggf. am ersten Längsfalz aufgeschnitten), sowie dieses Zwischenprodukt 03 dann vom Strang quer geschnitten und ggf. durch einen Querschnittapparat einmal quer gefaltet, so dass das dem Längsfalzapparat 01 zuzuführende Produkt 03 mindestens zwei, insbesondere mindestens vier Lagen aufweist, wo-

bei Lagen am jeweiligen Falzbruch noch verbunden oder geschnitten sein können.

[0026] Das, ggf. in dieser Weise bereits ein- oder zweimal gefaltete und ggf. geschnittene, Produkt 03 bzw. Produktabschnitt 03 wird nun entlang einer Förderstrecke dem Längsfalzapparat 01 zugeführt, wo es einen Falzbruch 61 entlang einer gedachten Falzlinie F erhalten soll (Fig. 4 und 11). Die gewünschte Falzlinie F verläuft hierbei senkrecht zu einer vorlaufenden Kante und/oder parallel zu einer Seitenkante des zu falzenden Produktes 03 bzw. Zwischenproduktes 03. Regelmäßig weist das zu falzende Produkt 03 eine rechteckige Kontur auf, wobei die Falzlinie F dann parallel zur den Seitenkanten und senkrecht zur vorlaufenden Kante verläuft.

[0027] Unter dem Falztisch 02 ist auf Höhe des Falzspaltes 06 ein Paar Falzwalzen 07 (Fig. 1 bis 5) 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.

[0028] 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 abbewegbaren, 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 Quersfalzapparates und/oder dem Antrieb von dem Falzvor- gang vorgeordneten Fördereinrichtungen) unabhängiger Antrieb, insbesondere ein von diesen Aggregaten unabhängiges Antriebsmittel 17, z. B. einen Antriebsmotor 17, vorgesehen.

[0029] 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 Schaukelrad 21 und von dort auf eine Auslagevorrichtung 22 gefördert oder aber wie strichliert dargestellt, anderweitig ausgeschleust.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 Quersfalzapparat) 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 gewünsch-

ten 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 Falzmesserantrieb, z. B. der Welle 16 oder der Kurvenscheibe 13, verbundenen Bremscheibe zusammen wirkt.

[0033] Die Steuerung des Antriebes 17 erfolgt beispielsweise durch eine dem Falzmesserantrieb (und/oder, falls diese gemeinsam angetrieben sind dem Falzwalzenantrieb) zugeordnete 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.).

[0034] 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 zwi-

schen dem eintretenden Produktstrom und der Winkellage Φ_A des Antriebs des Falzmessers 04, insbesondere durch "Verdrehen" des Antriebsmotors 17, erfolgen.

[0035] 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 Winkellage $\Phi(t)$, z. B. Leitachsenwinkellage $\Phi(t)$ oder verallgemeinert als Geschwindigkeit V angedeutet ist. Diese Leitachsdaten 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 mehreren derartige oder andersgeartete Steuerprozesse beinhaltenden Stereeinrichtung 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.

[0036] Eine o. g. Signalaufbereitung der Leitachsdaten 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 lagege- 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 Falzmesserfrequenz. 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 erläuteter 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-Relativlage $\Delta\Phi_R$ kann über einen den Produktstrom (z. B. mittels eines eingangsseitigen Sensors S0) und die Falzmesserphasenlage (z. B. an dessen Antrieb) vergleichenden und ggf. korrigierenden Regelkreis überwacht und aufrechterhalten werden.

[0037] 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 S0 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 Förderstreckenantrieb 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 vor-

geordneten Sensors S0 die Phasenlage des Falzmessers 04, insbesondere dessen Antriebsmotor 17, relativ zum Produkt 03. Z. B. wird hierzu mittels des Sensors S0 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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, wo-

nach die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ bzw. der diese beinhal-
tende 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 Korrekturwer-
tes $k\Delta$ bereits im Steuermodul 23 oder der Antriebssteue-
rung 23, beispielsweise durch Änderung des Speicher-
wertes für die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ oder den Offsetwert
 Δ (wie in Fig. 6 schematisch dargestellt), oder durch Be-
aufschlagung des durch das Steuermodul 23 oder die
Antriebssteuerung 23 für den Zeitpunkt T erzeugten Soll-
winkellage $\Phi_S(T)$ durch einen entsprechenden Korrektur-
wert $k\Phi$ (nicht dargestellt) erfolgen. Die Ermittlung eines
derartigen Korrekturwertes $k\Delta$; $k\Phi$ kann, wie unten
näher erläutert, in einem Steuermodul 51, z. B. Prozess-
modul 51 (ggf. auch lediglich ein Software-Steuer-
prozess) direkt aus hinterlegten Zusammenhängen mit
den Produktionsprozess betreffenden Daten M (z. B.
Produktionsphase und/oder Geschwindigkeit und/oder
Produktstärke und/oder verwendeter Bedruckstoff) erfol-
gen, z. B. aus hinterlegten Tabellen oder Funktionen aus-
gelesen werden. Vorzugsweise kann die Ermittlung in
einem entsprechend ausgebildeten Prozessmodul 51
unter Verwendung von o. g. den Produktionsprozess be-
treffenden Daten M und aus den Falzprozess betreffen-
den Messwerten (z. B. Phasenlagen und/oder Produkt-
lagen) 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, je-
doch signaltechnisch mit dem Steuermodul 23 oder dem
aus dem Steuermodul 23 zum Antriebsmotor 17 geführ-
ten Winkelsignal verbundenes Modul ausgebildet sein.
Letztlich wird die Sollwinkellage $\Phi_S(T)$ in der entspre-
chend ausgebildeten Steuereinrichtung 10 somit vor-
zugsweise aus der Leitachswinkellage $\Phi(t)$ unter Ver-
wendung eines ggf. erforderlichen Getriebefaktors G so-
wie eines Offsetwertes Δ gebildet, wobei letzterer entwe-
der durch eine über Korrekturwerte $k\Delta$; $k\Phi$ veränderliche
Vorgabe für die Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$ selbst variiert wird
oder die veränderliche Vorgabe für die Soll-Relativlage
 $\Delta\Phi_R$ separat in anderer Weise im Algorithmus Berück-
sichtigung 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 Δ einen ur-
sprünglich rein geometrisch bedingten Offsetwert Δ_0 und
die geforderte, und ggf. korrigierte Soll-Relativlage $\Delta\Phi_R$
beinhaltet.

[0041] Grundsätzlich zu übertragen ist diese Vorge-
hensweise auch auf eine Steuerung des Antriebes, die
lediglich auf einen durch die Leitachse vorgegebenen
Geschwindigkeits- oder Drehzahlsollwert basiert. In die-
sem - 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 Pha-
senlage kann dann durch eine zeitlich begrenzte Varia-
tion der Drehzahlvorgabe über einen entsprechenden
Offset- oder Korrekturwert Δ ; $k\Delta$; $k\Phi$ erfolgen.

[0042] Das als Antriebsmotor 17 ausgebildete An-
triebsmittel 17 ist somit zumindest als bzgl. seiner Dreh-
zahl 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 ausgebil-
det. Die Ausbildung des Antriebsmotors 17 als zumindest
bzgl. seiner Drehzahl oder aber bzgl. einer relativen La-
geänderung (definierte Schritte) oder vorzugsweise bzgl.
einer absoluten Winkellage regelbarer Antriebsmotor 17
ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die unten be-
schriebene(n) Verfahrensweise(n) zur Einstellung und/
oder Variation der Synchronisation von Falzmesserbe-
wegung im Hinblick auf Produktlage und/oder wechseln-
de Betriebsparameter (z. B. Maschinengeschwindigkeit,
Maschinenbeschleunigung, Produkteigenschaften etc.).

[0043] In alternativer, jedoch weniger bevorzugter
Ausbildung könnte der Antrieb des Falzmessers 03 zwar
mechanisch an vorgeordnete Förder- und/oder Produk-
tionseinrichtungen (s.o.) gekoppelt sein, wobei eine Re-
lativgeschwindigkeit und/oder relative Phasenlage ge-
genüber den vorgeordneten Aggregaten jedoch, z. B.
über ein fernbetätigt stufenlos im Getriebefaktor variier-
bares Getriebe im Antriebszweig zum Antrieb des Mes-
sers 04 hin, veränderbar und steuerbar ausgebildet ist.
Für diesen Fall gilt das unten zur Korrektur der Phasen-
lage (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 Phasenla-
ge zwischen Maschine und Messerphasenlage einzu-
stellen bzw. zu verändern. Die oben dargelegte elektro-
nische Leitachse wäre hierbei durch die mechanische
Antriebsverbindung bewirkt und würde entfallen.

[0044] 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 Falzmesseran-
triebes erfolgt. In Abweichung hierzu könnte jedoch auch
einer der im Folgenden genannten Sensoren bzw. Mes-
sorte oder Messpunkte S1 oder S2 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 Ver-
gleichs der Phasenlage der am Sensor S0 oder dem al-
ternativ eingesetzten Sensor, z. B. S2, durchtretenden
bzw. eintretenden Produkte 03 und der Phasenlage des
Falzmesserantriebes, z. B. unter Berücksichtigung einer
bestimmten Maschinengeschwindigkeit und/oder
Leitachseposition 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.

[0045] Die beschriebene Einstellung und Triggerung der Phasenlage des Falzmessers 04 zum Produktstrom wird vorzugsweise durch eine oder mehrere der nachfolgend beschriebenen Verfahren ergänzt.

[0046] 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 entsprechende Ausführungen des Längsfalzapparates 01 sowie Verfahrensweisen zum Betrieb des Falzapparates 01.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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 a_1 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.

[0050] Vorzugsweise ist ein zweiter Sensor S2 vorgesehen, welcher bzw. dessen Messort S2 in Transportrichtung T1 betrachtet z. B. mindestens um 1 mm, jedoch höchstens um einen Abstand $a_{1,2}$ 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 a_2 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.

[0051] 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 Berührzeitpunkt bzw. -ort relativ zum zu falzenden Produkt 03 ("Falzzeitpunkt"), 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.

[0052] Eine vorteilhafte Ausführung einer stufenweisen Regelung des Falzzeitpunktes 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.

[0053] 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.

[0054] 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 Grenzgeschwindigkeit 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.

[0055] 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.

[0056] 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 Grenzgeschwindigkeit V2, z. B. $V2 < 45.000$ Exemplare/Stunde, liegen kann. Sobald die Maschine diese Produktionsgeschwindigkeit (z. B. V2) 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 $k\Delta_3$; ($k\Delta_3$). 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 V2, 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).

[0057] 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 V2 sein, beispielsweise mindestens eine Grenzgeschwindigkeit V3, z. B. $V3 \geq 45.000$ 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 Erst-

berührung nach vorne verlegt. Werden vom in Transportrichtung T1 betrachtet vor dem ersten Sensor S1 angeordneten Sensor S2 über ein definiertes Zeitfenster $\Delta T1$, 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 V2 wird das Produkt 03 somit mit seiner vorlaufenden Kante zwischen den Sensoren S1 und S2 positioniert und abgefaltzt. Der Anschlag 46; (09) kann an- oder vorzugsweise abgestellt sein.

[0058] 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 "hinten" 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 $\Delta T2$ (z. B. größer 5 s) kein Produkt 03 mehr erfasst. Unterschreitet die Produktionsgeschwindigkeit V während des Abbremsens beispielsweise eine Grenzggeschwindigkeit V2, z. B. $V2 < 45.000$ 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 T3 kein Produkt 03 am Sensor S1 detektiert wird. Das Produkt 03 wird in dieser Betriebsweise direkt vor oder am Anschlag 46; (09) positioniert.

[0059] Zur Umsetzung können hierbei die Signale m1; m2 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 m2 des zweiten Sensors S2 sowie die Signale m1 des ersten Sensors S1 werden z. B. über eine Messtasterfunktion des Regelgerätes an zwei Messtastern erfasst.

[0060] 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.

[0061] 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 insgesamt Schräglage eines die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalteten Produktes 03 und/oder einer Schräglage des Falzbruchs 61 gegenüber der gewünschten Falzlinie bzw. des auf dem Falztisch 02 aufliegenden längszufaltenden Produktes 03 auf (siehe z. B. Fig. 5 und 9).

[0062] Unabhängig von einem oder mehreren der Sensoren S0; S1; S2 jedoch besonders vorteilhaft i. V. m. einigen dieser oder mit diesen, ist auf dem dem Falzspalt 06 nachgeordneten Transportweg ein die Lage der vorlaufenden Produktkante 56 und/oder nachlaufenden Produktkante (nicht bezeichnet), kurz Kante 56 des vorbeigeführten Produktes 03 detektierendes Sensorsystem 53 vorgesehen. Durch dieses ist an wenigstens zwei Messorten bzw. Messpunkten S5; S6, welche 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 $a_{5,6}$ beabstandet sind, die Anwesenheit bzw. Abwesenheit des nach Durchlaufen des Falzspaltes 06 längsgefalteten Produktes 03 erkennbar. Der Abstand $a_{5,6}$ beträgt z. B. mindestens 80 mm, vorteilhaft mindestens 120 mm, vorzugsweise um 120 mm bis 180 mm, beabstandet sind (Fig. 8). In Bezug auf die Breite des Produktes 03 senkrecht zur Transportrichtung T2 betrachtet, beträgt der Abstand $a_{5,6}$ z. B. mindestens 1/8, insbesondere mindestens 1/4 der Produktbreite. Die beiden Messpunkte S5; S6 können grundsätzlich durch einen gemeinsamen ausgedehnten Sensor, aber vorteilhaft wie dargestellt auch durch zwei entsprechend beabstandete Sensoren S5; S6 realisiert sein (Fig. 8). 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. Die Sensoren S5; S6 bzw. Messpunkte S5; S6 sind vorteilhaft jedoch derart angeordnet, dass sie die vor- und/oder nachlaufende Produktkante 56 jeweils in einem Abstand von mindestens 10 mm, vorzugsweise mindestens 20 mm vom jeweiligen seitlichen Ende der vor- bzw. nachlaufenden Kante 56, erfassen. D. h., sie sind so angeordnet, dass sie beide

sicher innerhalb der Breite des vorbeizuführenden Produktes 03 liegen, selbst wenn eine geringfügige Schräglage, und damit ggf. einhergehend ein geringfügiger seitlicher Versatz der vor- und/oder nachlaufenden Kante 56 gegeben sein sollte. Vorzugsweise weisen die beiden Sensoren S5; S6 einen selben Abstand zur Ebene des vorbeigeführten Produktes 03 auf. Die beiden Sensoren S5; S6 sind im Folgenden auch als Sensorsystem 53 zusammen gefasst.

[0063] Zur Korrektur einer Schräglage des die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalteten Produktes 03, welche sich insbesondere durch eine Schräglage zumindest der vorlaufenden Produktkante 56 und/oder nachlaufenden Produktkante zeigt, 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, abzubremmen 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. Mindestens eine der in Transportrichtung T1 voneinander beabstandeten Abbremsvorrichtungen 24; 36 bzw. mindestens eine der in Transportrichtung T1 voneinander beabstandeten Gruppe 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 ist unabhängig von der anderen in ihrem Abstand zum Falztisch 02 veränderbar ausgebildet und weist wenigstens einen von der anderen Abbremsvorrichtung 24; 36 bzw. der anderen Gruppe 26; 27; 28; 29 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 unabhängigen Aktor 41; 42; 43; 44, z. B. Antrieb 41; 42; 43; 44, auf.

[0064] Vorzugsweise ist den beiden in Transportrichtung T1 voneinander beabstandeten Abbremsvorrichtungen 24; 36 je mindestens ein Antrieb 41; 42; 43; 44 zugeordnet, wodurch sie unabhängig voneinander im Abstand veränderbar sind.

[0065] Die mindestens zwei in Transportrichtung T1 beabstandeten, unabhängig voneinander bzgl. ihrer Bremswirkung voneinander einstellbaren Abbremsvorrichtungen 24; 36 bzw. Abbremsselemente 31; 32; 33; 34 sind in der Weise in Transportrichtung T1 am Längsfalzapparat 01 angeordnet, dass sie zumindest während eines Teils der Phase des Durchgangs des Produktes 03 (Abfalzvorgang) durch den Falzspalt 06 in Überdeckung zum aufliegenden Produkt 03 stehen, d. h. in Projektion auf eine horizontale Ebene sich mit dem Produkt 03 zumindest während einer Phase des Abfalzens zumindest überschneiden.

[0066] Wie oben dargelegt wird mindestens ein eintrittsseitennahes und mindestens ein 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 der vorlaufenden Kante 56 des Produktes 03 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 56, nicht parallel zu den Falzwalzenachsen aus den Falzwalzen 07 geführt, kann es bei hohen Geschwindigkeiten zu Faltenbildung oder zu Einreißen an den Außenseiten 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. 9). 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.

[0067] Die Verarbeitung von Signalen m5 und m6 der Sensoren S5 und S6 erfolgt beispielsweise durch entsprechende Mittel in einem z. B. als Steuer- und/oder Regelmodul 39 ausgebildeten Prozessmodul 39, kurz Modul 39, welches z. B. ebenfalls Bestandteil der Steuereinrichtung 10 (wie in Fig. 6 dargestellt) oder aber einzeln ausgebildet sein kann. Dieses Prozessmodul 39 kann auch als Software-Prozess ausgebildet sein. 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.

[0068] Die Auswertung kann mit Hilfe eines Triggermoduls umgesetzt sein. Über die zeitliche Abfolge der Signalwechsel kann die Richtung der Schiefelage festgestellt werden, aus der Größe des Zeitversatzes der Signale m5; m6 das Maß der Schiefe. Aus der Information über die Richtung der Schiefelage und dem umgerechneten Maß für die Schiefe 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 Abbremsvorrichtung 36) ausgegeben.

[0069] In einer i.V.m. einer unten näher dargelegten Verfahrensweise zur Erkennung und Korrektur einer Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. einer Schräglage des zu falzenden Produktes 03 (vor dem Falzvorgang), kann die Auswertung dahingehend erweitert sein, dass die Richtung und das Maß der auf die vorlaufende und/oder nachlaufende Kante 56 bezogenen Schräglage (z. B. als Maß für einen Winkel β) einer gemeinsamen Aus-

wertung zugeführt und verarbeitet wird. Richtung und Maß der Abweichung repräsentieren unter Berücksichtigung der Transportgeschwindigkeit V_{T2} des Produktes 03 auf dem Transportweg einen Winkel β ($\pm \beta$), welcher die Neigung gegenüber z. B. einer Lage der Produktkante 56 gegenüber der quer zur Transportrichtung T2 verlaufenden Horizontalen beschreibt. Idealerweise ist - bei entsprechender Ausrichtung der Messpunkte S5; S6 senkrecht zur Transportrichtung T2 - ein Winkel von $\beta = 0$ zu erwarten. Weicht der Winkel β vom Sollwert (hier 0) ab, so liegt eine Schräglage des gefalzten Produktes 03 bzw. der Kante 56 auf dem Weg stromabwärts des Falzspaltes 06 vor.

[0070] Bei der Verfahrensweise zur Korrektur einer Schräglage eines aus den Falzwalzen 07 austretenden Produktes 03 erfassen somit z. B. zwei quer zur Transportrichtung T2 beabstandete Sensoren S5 und S6 den Durchtritt des Produktes 03. Der Zeitversatz Δt_2 bzw. die Abweichung Δt_2 von einem Sollzeitversatz (z. B. Null Sekunden) beim Durchlauf der vorlaufenden Produktkante 56 und die Reihenfolge repräsentieren unter Berücksichtigung der Transportgeschwindigkeit V_{T2} das Maß der Schräglage, d. h. den Winkel β der Abweichung. Infolge der Abweichung Δt_2 bzw. des Zeitversatzes Δt_2 , bei z. B. mehreren hintereinander folgenden Produkten 03, werden nun beispielsweise die Abbrems Elemente 31; 32; 33; 34 einer der beiden auf dem Falztisch 02 in Transportrichtung T1 beabstandet zueinander angeordneten Abbremsvorrichtungen 24; 36 oder zumindest eine von zwei auf dem Falztisch 02 in Transportrichtung T1 beabstandet zueinander angeordneten Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbrems Elementen 31; 32; 33; 34 weiter zum Produkt 03 hin oder weiter vom Produkt 03 weg bewegt. In Verbindung mit einem nachfolgend erläuterten Verfahren kann das Ergebnis der Ermittlung dieser Schräglage, z. B. der Winkel β bzw. eine diesen repräsentierende Größe, Eingang in die Ermittlung, Bewertung und/oder Korrektur einer Schräglage des Falzbruches 61 bzw. des zu falzenden Produktes 03 auf dem Falztisch 02 finden (Fig. 6).

[0071] Grundsätzlich kann die beschriebene Ermittlung auch durch einen Sensor erfolgen, welcher ein Sichtfeld aufweist, um an zumindest zwei beabstandeten Messpunkten (S5; S6) den Durchgang der vor- oder nachlaufenden Kante 56 feststellen und auswerten zu können. Auch könnten die Sensoren S5; S6 in anderer Weise ausgebildet sein, sofern sie als Sensorsystem 53 zumindest den Durchgang der vorlaufenden Produktkante 56 an zwei quer zur Transportrichtung T2 beabstandeten Stellen im Hinblick auf den Durchtrittszeitpunkt auswertbar machen.

[0072] Erfindungsgemäß weist der Längsfalzapparat 01 auf einem dem Falzspalt 06 nachgeordneten Transportweg ein Sensorsystem 52 derart auf, dass unter Zugrundelegung von durch das Sensorsystem 52 erhaltener Messsignale m_3 , m_4 wenigstens zweier Messorte S3; S4 durch entsprechende Signalverarbeitung bzw. Auswertung die Lage einer seitlichen Kante 57 des vor-

beigeführten Produktes 03, z. B. seitliche Produktkante 57 oder kurz Seitenkante 57, im Hinblick auf Abweichungen gegenüber einer Solllage zumindest überprüfbar, vorzugsweise ermittelbar ist. Wie in Fig. 11, Fig. 13 und Fig. 15 bis Fig. 17 ersichtlich, ist mit der seitlichen Produktkante 57 bzw. 63 eine von der in Transportrichtung T2 betrachtet vorlaufenden oder nachlaufenden Produktkante 56 verschiedene Kante 57 zu verstehen. Mindestens zwei Messorte S3; S4 (S_i für die Mehrzahl von Messorten) sind zumindest quer zur Transportrichtung T2 und in Richtung Produktbreite betrachtet voneinander beabstandet in direkter Nachbarschaft zu einem Transportpfad P. Fig. 11 stellt das zugrunde liegende Prinzip schematisch und zum besseren Verständnis in den Größenverhältnissen stark überzeichnet dar.

[0073] Mit Transportpfad P ist hier eine Spur der geförderten Produkte 03 entlang des Transportweges bezeichnet, die den Weg eines korrekt gefalzten Produktes 03 mit parallel zur Transportrichtung T2 verlaufender die seitliche Kante 57; 63 insbesondere die Produktkante 57; 63, z. B. Seitenkante 57; 63, d. h. den Verlauf des Produktweges im Sollzustand, nachzeichnet. Dieser Weg ist seitlich durch eine erste und eine zweite fiktive Linien P1; P2 begrenzt, die den äußersten Verlauf der seitlichen Produktkanten 57; 63 entlang des Transportpfades P im ungestörten Sollbetrieb, d. h. zumindest bei parallel zur Transportrichtung T2 verlaufender Seitenkante 57; 63, beschreiben. Der Transportpfad P stellt somit eine Projektion des durch die im ungestörten Betrieb durch die Produkte 03 überstrichenen Bereichs in die jeweilige, durch das flächige Produkt 03 aufgespannte Ebene dar, wobei die Linien P1 und P2 die Seitenränder des Transportpfades P nachzeichnen (im Folgenden auch als Transportpfadränder P1; P2 bezeichnet). Grundsätzlich kann der Transportpfad P mit den Linien P1; P2 abweichend zur Darstellung in den Figuren auch beliebig kurvenförmig in der Ebene oder im Raum verlaufen.

[0074] Mindestens ein erster der mindestens zwei quer zur Transportrichtung T2 beabstandeter Messorte S3; S4; S_i befindet sich außerhalb des Transportpfades P, d. h. seitlich zu einem der Transportpfadränder P1; P2, vorzugsweise jedoch höchstens in einem maximalen Abstand $a_{\max}$ zu diesem. Wenigstens ein anderer der mindestens zwei Messorte S4 kann unmittelbar am selben Transportpfadrand P1; P2 derart liegen, dass er einen Eintritt eines korrekt ausgerichteten und gefalzten Produktes 03 gerade noch oder gerade nicht mehr detektiert. D. h., er befindet sich direkt auf dem Transportpfadrand P1; P2 oder in unmittelbarer Nachbarschaft, d. h. in einem geringen Abstand a_{S4} von z. B. a_{S4} von höchstens 1 mm, insbesondere höchstens 0,5 mm, zum Transportpfadrand P1; P2 innerhalb oder außerhalb des Transportpfades P. Für den Fall, dass der Messort S4 geringfügig innerhalb des Transportpfades P liegt, detektiert er den Eintritt des Produktes 03 direkt an der Ecke, wobei eine anschließende Überdeckung des ersten Messortes S3 auf eine Schiefelage der Seitenkante 57;

63 schließen lässt. Für den Fall, dass der zweite Messort S4 geringfügig außerhalb des Transportpfades P liegt (beispielhaft in Fig. 11 dargestellt), detektiert auch dieser das Produkt 03 lediglich bei Vorliegen einer entsprechenden Schräglage der Seitenkante 57; 63. Es sind somit mindestens zwei Messorte S3; S4; S_i vorgesehen, welche quer zur Transportrichtung T2 voneinander beabstandet ist, und wobei mindestens einer der Messorte S3; S4; S_i außerhalb des Transportpfades P liegt, und ein anderer der Messorte S4 ebenfalls außerhalb des Transportpfades P und näher zum Transportpfadrand P1; P2, oder geringfügig innerhalb des Transportpfades P liegt.

[0075] D. h., die mindestens zwei Messorte S3; S4; S_i können sich auf einer selben Seite oder beidseitig des selben Transportpfadrandes P1; P2 befinden, wobei sie quer zur Transportrichtung T2 zueinander beabstandet sind. Der maximale Abstand $a_{\max}$ innerhalb dessen der mindestens eine außerhalb des Transportpfades P liegende Messort S3; S4; S_i liegen sollte, korrespondiert mit einem zulässigen Toleranzmaß für die zulässige Abweichung des Falzbruchs 61 von der Falzlinie F bzw. für einen ggf. durch eine Schräglage des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 beim Falzvorgang und/oder durch den Falzvorgang selbst erlittenen Falzfehlers. Dieser Fehler zeichnet sich z. B. für den Fall der Produktschräglage als Ursache dadurch aus, dass infolge einer Schräglage des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 während des Falzens, bzw. verallgemeinert einer Schrägstellung zwischen Falzmesserebene und beabsichtigter Falzlinie F, die Ecken des nachlaufenden Endes des gefalzten Produktes 03 nach dem Falzen in Querrichtung zum Produkt 03 betrachtet nicht aufeinander zu liegen kommen. Grundsätzlich kann dieser Falzfehler stattdessen oder zusätzlich jedoch auch andere Ursachen als die genannte Produktschräglage auf dem Falztisch 02 haben.

[0076] Unabhängig von der Entstehung des Falzbruchschräglage betreffenden Falzfehlers wird bei Vorliegen eines derartigen Falzfehlers am gefalzten Produkt 03 die effektive Seitenkante 57; 63 des Produktes 03 dann nur durch den einen Teil der Lagen gebildet. Ist eine kleine Toleranz vorgegeben, so müssen zumindest die beiden auszuwertenden Messorte S3; S4 näher zur Linie P1 und nahe zueinander angeordnet sein. Grundsätzlich sollte mindestens einer (von ggf. insgesamt mehr als zwei Messorten S3; S4; S_i) der einer nachgeordneten Auswertung zugänglichen Messorte S3; S4; S_i außerhalb des Transportpfades P, jedoch innerhalb eines maximalen Abstandes $a_{\max}$ von 3 mm, vorzugsweise maximal 1 mm zur Linie P1 vorgesehen sein. In der einen genannten Ausführung sind die mindestens zwei auszuwertenden Messorte S3; S4; S_i derart seitlich versetzt zum Transportpfad P angeordnet, dass sie im ungestörten Sollbetrieb das vorbei geförderte Produkt 03 gerade nicht mehr "sehen". Umgekehrt formuliert sind sie derart angeordnet, dass die das Produkt 03 nur detektieren, wenn dieses von seiner Sollage abweicht und daher über die Transportbreite des Sollzustandes, d. h. den

Transportpfad P, hinausragt. Mindestens zwei hinsichtlich des Fehlers auszuwertende Messorte S3; S4; S_i liegen in dieser Ausführung auf der Seite der Linie P1, auf der eine zur Transportrichtung T2 parallel verlaufende Seitenkante 57; 63 gerade nicht erfasst werden sollte.

[0077] Die Messorte S3; S4; S_i können durch baulich getrennte Sensoren S3; S4, z. B. optische Sensoren S3; S4, oder in einem selben Bauteil verwirklicht sein. Die Sensoren S3; S4 können z. B. in der Art einer Lichtschranke als Empfänger S3; S4 elektromagnetischer Strahlung, z. B. Licht, ausgebildet sein, denen jeweils oder gemeinsam eine Lichtquelle als Sender zugeordnet sind. Empfänger S3; S4 und Sender stehen sich in definierter Weise beidseitig einer Ebene, welche durch das vorbeitretende Produkt 03 gebildet ist, gegenüber, wobei der Sender Licht z. B. fokussiert im wesentlichen in zur genannten Ebene senkrechter Richtung zum Empfänger S3; S4 aussendet. Ein Eintritt eines Produktes 03 am in dieser Weise gebildeten Messort S3; S4 unterbricht die jeweilige Lichtschranke und führt zu einer entsprechenden Signaländerung.

[0078] Es können selbstverständlich weitere Messorte S_i auch weiter von der Linie P1 entfernt oder zwischen den mindestens zwei genannten Sensoren S3; S4 angeordnet sein. Auch können zusätzliche Messpunkte S_i innerhalb des Transportpfades P, also produktseitig der Linie P1 vorgesehen sein, welche im störungsfreien Sollbetrieb das Produkt 03 beim Durchtritt detektieren.

[0079] Fig. 5 verdeutlicht unter Andeutung eines Winkels δ eine Produktschräglage gegenüber der durch das Falzmesser 04 gebildeten Ebene E, wobei hier eine Abweichung zwischen der Sollfalzlinie, d. h. Falzlinie F, und der Ebene E des Falzmesser 04 durch den Winkel γ bezeichnet ist. Fig. 11 verdeutlicht den nach dem Falzen am Produkt 03 entstandenen Falzfehler, wobei strichliert auch der Verlauf der gewünschten Falzlinie F angedeutet ist. Der Falzfehler zeichnet sich im Ergebnis dann dadurch aus, dass der Falzbruch 61, dessen Außenseite der äußere Lage des Produktes 03 mit der vorlaufenden Produktkante 56 zusammenfällt, nicht in der gewünschten Weise verläuft und gegenüber der gewünschten Falzlinie F eine Schräglage aufweist. Hierdurch kommen auch die Ecken am nachlaufenden Ende nicht bündig aufeinander zu liegen. Für den Fall, dass das Einziehen der Produktkante 56 durch den Falzspalt 06 und der Transport fehlerfrei, also mit zur Transportrichtung T2 senkrechter Produktkante 56 erfolgt, ist der oben für die Schräglage der Produktkante 56 des gefalzten Produktes 03 (Fig. 9) beschriebene Winkel $\beta = 0^\circ$. In diesem Fall entspricht der durch die Produktschräglage auf dem Falztisch 02 bzw. der durch die Lageabweichung des Falzrückens bedingte Falzfehler insgesamt einem Winkel γ , der dem doppelten des Winkels δ der Schräglage des zu falzenden Produktes 03 bzw. der Schräglage zwischen Falzlinie F und Falzbruch 61 entspricht (siehe Fig. 5 und 11). Die Schräglage, d. h. ein Winkel α der effektiven Seitenkante 57 in Bezug auf die Transportrichtung T2 bzw. einer hierzu parallele Linie und/oder in Bezug

auf die zur Transportrichtung T2 parallele Linie P1 entspricht in diesem Fall dem Winkels δ , der die Schräglage des zu falzenden Produktes 03 bezüglich der Ebene E bzw. die Schräglage zwischen Falzlinie F und tatsächlichem Falzbruch 61 angibt.

[0080] In einer Ausführung sind die mindestens zwei Messorte S3; S4 nicht nur quer zur Transportrichtung T2 durch einen Abstand $a_{3,4}$, sondern zusätzlich längs der Transportrichtung T2 voneinander beabstandet (siehe Fig. 11, strichliert angedeuteter Sensor (S3) und Abstand $a_{L3,4}$). Hierdurch lässt sich für den Fall lediglich einzelner weniger Messorte S3; S4 die zeitliche Auflösung für die quantitative Ermittlung einer Schräglage verbessern.

[0081] Fig. 12 zeigt rein schematisch zur Erläuterung das für die der Erkennung und Ermittlung der Schräglage zugrunde liegende Prinzip für den Fall eines Produktes 03 mit schrägliegender Seitenkante 57; 63. Durch die seitliche Beabstandung (z. B. Abstand $a_{3,4}$ maximal 2 mm, insbesondere maximal 1 mm) von Messsignalen m3; m4 der mindestens zwei auszuwertenden Messorte S3; S4 erfolgt im Fall einer Schräglage der äußeren Produktkante 57; 63, d. h. der Seitenkante 57, der Eintritt und/oder Austritt des Produktes 03 zeitversetzt, wobei sich der Zeitversatz ΔT umgekehrt proportional zur Schräglage, d. h. zum Winkel α , verhält. Durch zusätzliche Beabstandung der Messorte S3; S4 in Transportrichtung T2 lässt sich der Signalverlauf weiter entzerren und damit die Auflösung noch erhöhen. Je nach oben genannter Lage des Messpunktes S4 gerade innerhalb oder gerade außerhalb des Transportpfades P zeigt die erste Signalfanke des Messsignals m4 den Eintritt der Produktecke oder den ersten Berührungspunkt zur schrägen Seitenkante 57; 63 an.

[0082] In der dargelegten Ausführung unter Verwendung einiger weniger, z. B. lediglich zweier, Messorte S3; S4 müssen diese, bzw. muss das Sensorsystem 52 mit hoher Genauigkeit relativ zur zu erwarteten Linie P1 für den gewünschten Produkt- und Seitenkantenverlauf positioniert werden. Schwankt hingegen die Lage der Produkte 03 im Produktstrom insgesamt im Hinblick auf die Richtung quer zur Transportrichtung T2, so sind vorzugsweise mehr als zwei in Querrichtung beabstandete Messorte S3; S4; S_i vorgesehen, wobei ein oder mehrere der Messorte S3; S4; S_i innerhalb des vermeintlichen Transportpfades P und mindestens einer, vorzugsweise mehrere der Messorte S3; S4; S_i außerhalb des vermeintlichen Transportpfades P liegen sollten. Ein oder mehrere der auf der Produktseite liegenden Messorte S_i erfassen im Normalbetrieb dann z.B. jedes der hindurchtretenden Produkte 03. Schwankt die seitliche Lage einzelner vorbeigeführter Produkte 03 quer zur Transportrichtung T2 in zulässigen Grenzen (wobei jedoch die Seitenkante 57; 63 korrekt verläuft), so ist gewährleistet, dass die Seitenkante 57; 63 nicht aus dem Messbereich des Sensorsystems 52 austritt. Bei korrekter zur Transportrichtung T2 paralleler Seitenkante 57; 63 bleibt eine Grenze zwischen den das Produkt 03 detektierenden und nicht detektierenden Messorte S3; S4; S_i beim

Durchlauf eines Produktes 03 ortsfest. Mindestens ein Messort S3; S4; S_i befindet sich jedoch außerhalb des Transportpfades P. Bei Schräglage der Seitenkante 57; 63 findet sich in der Vielzahl der Messorte S_i immer mindestens ein außerhalb des Transportpfades P für den geraden Verlauf liegender Messort S4, der zusammen mit mindestens einem näher oder unmittelbar an der Seitenkante 57; 63 liegenden Messort S3 eine Auswertung wie oben dargestellt hinsichtlich einer Schräglage der Seitenkante 57; 63 ermöglicht. Dieser Auswertung liegen mindestens zwei zeitlich verzögert angesprochene Messorte S3; S4 zugrunde.

[0083] In Fig. 13 ist eine bevorzugte Ausführung mit einer Mehrzahl, insbesondere einer Vielzahl von Messorten S_i ; S3; S4 dargestellt. Die die Messorte S_i ; S3; S4 verwirklichenden Sensoren S_i ; S3; S4 sind hier zumindest auf der Empfängerseite baulich zusammen gefasst. Das Sensorsystem 52 weist hierbei ein Empfangsteil 58 auf, das in einer Längsrichtung nebeneinander eine Vielzahl lichtempfindlicher, und z. B. einzeln auslesbarer Sensoren S3; S4; S_i , z. B. Sensorelemente S3; S4; S_i , aufweist. Diese lichtempfindlichen Sensorelemente S3; S4; S_i stehen in dieser Ausführung für die Mehrzahl an Messorten bzw. Sensoren S3; S4; S_i , welche z. B. mit Licht eines oder mehrerer Lichtquellen (als Sendeteil 59) zusammenwirken. Der Sendeteil 59 kann grundsätzlich auch entfallen, wenn der Kontrast zwischen ggf. Licht reflektierendem Seitenkantenverlauf des Produktes 03 und dem Hintergrund zur Auswertung ausreichend - ggf. durch zusätzliche Beleuchtung des Produktes 03 zumindest im Bereich der abzutastenden Seitenkante 57; 63 - ist. Die Sensorelemente S3; S4; S_i sind vorzugsweise als Photodioden eines linearen Photodiodenarray bzw. eines CCDs als Empfangsteil 58 ausgebildet. Es sind hier somit im Sinne des obigen Beispiels eine Mehrzahl einander beabstandeter Sensoren S3; S4; S_i vorgesehen. Das Empfangsteil 58 ist am Transportpfad P der Produkte 03 nun derart orientiert, dass die Flucht der nebeneinander angeordneten Sensorelemente S3; S4; S_i zumindest geneigt, vorteilhaft im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung T2 verläuft. Der Bereich der nebeneinander angeordneten Sensorelemente S3; S4; S_i soll im Folgenden Messfeld, und deren Flucht als Messrichtung bezeichnet sein. Im Fall eines nach dem Lichtschrankenprinzip arbeitenden Sensorsystems 52 ist das Sendeteil 59, z. B. ein oder mehrere Lichtquellen, auf der anderen Seite der durch die Produktebene bestimmten Ebene anzuordnen. Das Empfangsteil 58 ist derart am Transportpfad P angeordnet, dass das Messfeld beidseitig der Linie P1 Messorte S3; S4; S_i ausbildet, d. h. der lineare Messbereich des Messfeldes teilweise mit dem (Soll-)Transportpfad P überlappt. Mindestens einer, insbesondere jedoch mehrere der Messorte S3; S4; S_i liegen außerhalb des durch ein korrekt gefalztes Produkt 03 gegebenen Transportpfades P. Es sind somit im Sinne des obigen Beispiels eine Mehrzahl einander beabstandeter Sensoren S3; S4; S_i vorgesehen, wobei mindestens einer dieser Sensoren S3; S4; S_i au-

ßerhalb des Transportpfades P liegt, der durch das mit parallel zur Transportrichtung T2 verlaufender Seitenkante 57; 63 zu erwarten wäre bzw. ist. Dieser mindestens eine derartiger, für eine Auswertung heranzuziehende Sensor S3; S4; S_i liegt vorzugsweise jedoch innerhalb des oben bezeichneten maximalen Abstandes a_{max} zur Linie P1.

[0084] Das Sensorsystem 52 ist dann derart angeordnet, dass sein Messbereich mit dem Transportpfad P, der durch den Verlauf eines korrekt gefalzten Produktes 03 zu erwarten ist, in einem seitlichen Bereich des Transportpfades P überlappt, jedoch seitlich über diesen Transportpfad P hinausreicht.

[0085] Beim Durchtritt eines Produktes 03 wird nun infolge der Überlappung des Messbereichs mit dem Transportpfad P des ungestörten Betriebs, bzw. eines Betriebs bei paralleler Seitenkante 57; 63 jeweils ein Teil der Messsorte S_i abgedeckt. Läuft das Produkt 03 mit gerader, d. h. mit zur Transportrichtung T2 paralleler Seitenkante 57; 63 am Sensorsystem 52 vorbei, so bleibt die Grenze zwischen abgedeckten und nicht abgedeckten Sensoren S3; S4; S_i bzw. Elementen S3; S4; S_i während des Durchlaufs eines Produktes 03 stabil. Selbst bei ggf. noch tolerierter schwankender seitlicher Lage aufeinander folgender Produkte 03 liegt die Grenze zwar ggf. von Produkt 03 zu Produkt 03 geringfügig unterschiedlich, bleibt bei paralleler Seitenkante 57; 63 des jeweiligen Produktes 03 für die Messung des betreffenden Produktes 03 jedoch stabil. Dies gilt unabhängig davon, ob das Sensorsystem 52 in Art einer Lichtschranke (Lichtvorhang) oder einen Kontrast zwischen Produkt 03 und Hintergrund ermittelnd ausgeführt ist. Ggf. kann ein geringfügiges Wandern der Grenze während des Durchgangs eines Produktes 03, also eine geringfügige Schräglage innerhalb einer Toleranz bzw. eine ggf. leicht wellige Seitenkante 57; 63, noch erlaubt sein. Liegt jedoch eine signifikante Schräglage des Produktes 03 vor, d. h. die Seitenkante 57; 63 verläuft geneigt zur Transportrichtung T2, so "wandert" die Grenze zwischen abgedeckten und nicht abgedeckten Sensoren S3; S4; S_i während des Durchlaufs des Produktes 03. Beispielhaft ist in Fig. 14 die Form einer Signalfolge schematisch für den vereinfachten Fall dargestellt, dass Sensorelemente S_{i=1} bis S_{i=n} vorgesehen sind, und die Ecke der vorlaufenden Produktkante 56 zweier nachfolgender Produkte 03 jeweils zum Zeitpunkt T1 T2, bei Sensorelement S_{i=x} eintritt. Der Signalverlauf repräsentiert dann das "Wandern" der detektierten Seitenkante 57; 63.

[0086] Der zeitliche Verlauf im Wandern der Grenze (im Beispiel die Steigung in Fig. 14) stellt nun unter Berücksichtigung einer Transportgeschwindigkeit VT2 in Transportrichtung T2 ein Maß für den Winkel α der Schräglage der Seitenkante 57; 63 gegenüber der Transportrichtung T2 zur Verfügung. Ist keine oder keine signifikante Schräglage der Produktkante 56 anzunehmen, so entspricht das Maß für den Winkel α gleichzeitig dem Maß für den Winkel δ einer Schräglage des Produktes 03 gegenüber der Ebene E bzw. einem Maß für die

Schräglage zwischen Falzbruch 61 und geforderter Falzlinie F.

[0087] Sowohl in der ersten, als auch der zweiten Ausführungsvariante ist somit ein Sensorsystem 52 bereitgestellt, welches am Transportpfad P hinter dem Falzspalt 06 im Bereich einer Seitenkante 57; 63 des gefalzten Produktes 03 angeordnet ist, und mindestens zwei Messpunkte S3; S4; S_i aufweist, welche quer zur Transportrichtung T2 voneinander beabstandet sind und außerhalb eines fiktiven Transportweges der Produkte 03 derart liegen, dass durch sie bei zur Transportrichtung T2 parallel verlaufender Seitenkante 57; 63 das vorbeigeförderte Produkt 03 nicht erfasst, jedoch bei einer Schräglage der Seitenkante 57; 63 des Produktes 03 dieses von den mindestens zwei Messpunkten S3; S4; S_i zeitlich nacheinander erfasst wird. Unter zeitlicher Auswertung der Messsignale m3; m4; m_i der mindestens zwei beabstandeten Messpunkte bzw. Sensoren S3; S4; S_i ist ein Maß für die Neigung der Seitenkante 57; 63 gegenüber der Transportrichtung T2, insbesondere ein Winkel α , ermittelbar. Dieser Winkel α bzw. das den Winkel α repräsentierende Maß kann nun zur Korrektur der Schräglage des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 (gegenüber der Ebene E) bzw. zur Korrektur der Abweichung zwischen erwünschter Falzlinie F und dem tatsächlichen Falzbruch 61 herangezogen werden. Die Korrektur kann durch unten näher erläutertes Verdrehen des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 erfolgen. Das Sensorsystem 52 ist vorzugsweise auf derjenigen Seite des durch die Seitenränder des transportierten Produktes 03 definierten Transportweges vorgesehen, welche derjenigen Seitenkante 57; 63 des gefalzten Produktes 03 zugeordnet ist, die durch Falzen des auf dem Falztisch 02 vorlaufenden bzw. eintrittsseitenfernen Endes gebildet ist.

[0088] Die Auswertung der Messsignale m3; m4; m_i erfolgt beispielsweise durch entsprechende Mittel in einem z. B. als Steuer- und/oder Regelmodul 38 ausgebildeten Prozessmodul 38, kurz Modul 38, welches ggf. lediglich als Software-Prozess ausgebildet sein kann bzw. welches z. B. ebenfalls Bestandteil der Steuereinrichtung 10 (wie dargestellt) oder aber einzeln ausgebildet sein kann. Im Fall der zweiten Ausführungsweise kann ein Teil des Prozessmoduls 38, z. B. eine (Vor-)Auswertung der Messsignale m3; m4; m_i, auch bereits Teil eines als lineares CCD-System ausgebildeten Sensorsystems 52 sein und die entsprechenden Ausgangssignale liefern, die ggf. noch einer Normierung und/oder Kalibrierung zu unterziehen sind.

[0089] Das, vorzugsweise als CCD ausgebildete, Empfangsteil 58 weist z. B. eine Ortsauflösung bzgl. seiner Messrichtung von kleiner 0,5 mm, insbesondere kleiner 0,3 mm auf. D. h. die in der Auswertung unterscheidbar lichtempfindlichen Sensorelemente S3; S4; S_i weisen eine dementsprechende maximale Breite auf. Somit sind auch kleinste Schräglagen und feinste Unterschiede in der Schräglage erkennbar. Infolge der hohen Transportgeschwindigkeit VT2 der Produkte 03 soll ein Aus-

lesetakt vorgesehen sein, der je 2 ms, insbesondere je 1 ms den Empfangsteil 58 mindestens einmal ausliest.

[0090] Unter der Voraussetzung, dass die vorlaufende Produktkante 56 senkrecht bzw. im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung T2 verläuft, ist die ermittelte Neigung der Seitenkante 57; 63, d. h. der Winkel α , allein der Schräglage (Winkel δ) des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 während des Falzens (Falzlinie F, Ebene E) bzw. des Falzbruchs 61 (Falzlinie F, Falzbruch 61) zuzurechnen. Soll ein ggf. durch den Falzvorgang selbst verursachte Schrägstellung des gefalzten Produktes 03 vernachlässigt oder im wesentlichen ausgeschlossen werden können, so kann das Ergebnis der Messung und Auswertung des Maßes für die Schräglage der Seitenkante 57; 63 bzw. des Winkels α direkt zur Korrektur der Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. des noch zu falzenden Produktes 03 auf dem Falztisch 02 herangezogen werden.

[0091] Zur Korrektur der Schräglage (Winkels $\delta \neq 0$) des Falzbruchs 61 bzw. des auf dem Falztisch 02 aufliegenden längszufalzenden Produktes 03 ist im Längsfalzapparat 01, beispielsweise oberhalb des Falztisches 02, z. B. mindestens eine Abbremsvorrichtung 24; 36 vorgesehen, welche mindestens zwei quer zur Transportrichtung T1 voneinander beabstandete, insbesondere beidseitig des Falzspaltes 06, angeordnete Abbrems Elemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 von Abbrems Elementen 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, abzubrem sen. Mindestens zwei quer zur Transportrichtung T1 voneinander beabstandete Abbrems Elemente 31; 32; 33; 34 oder Gruppen 26; 27; 28; 29 sind unabhängig voneinander in ihrem Abstand zum Falztisch 02 veränderbar ausgebildet und weisen vorzugsweise unabhängig voneinander betätigbare Aktoren 41; 42; 43; 44, z. B. Antriebe 41; 42; 43; 44 auf. In das o. g. Prozessmodul 38 werden somit die Signale m3; m4, m_i geführt, diese Signale m3; m4; m_i in o. g. Weise 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 (siehe Fig. 6).

[0092] Beim Verfahren zur Erkennung einer Schräglage eines auf dem Falztisch 02 einlaufenden Produktes 03 (Winkels $\delta \neq 0$) wird nun auf die dem Falzvorgang vorausgegangene Schräglage geschlossen. Diese kann zwar nicht mehr für dieses Produkt 03, jedoch für folgende Produkte 03 zu Korrekturen im Transport bzw. der Förderung herangezogen werden. Auf die Schräglage des Produktes 03 vor dem Falzspalt 06 (gegen Ebene E) bzw. die Schräglage des Falzbruchs 61 wird geschlossen, indem die Schräglage der Seitenkante 57; 63 eines Produktes 03 nach Verlassen des Falzspaltes 06 in beschriebener Weise erfolgt. Hierdurch lässt sich, insbesondere im Wiederholungsfall mehrerer nachfolgender Produkte 03, auf die Schräglage der ankommenden Pro-

dukte 03 auf dem Falztisch 02 gegenüber der Ebene E bzw. zumindest einer Schräglage des Falzbruchs 61 schließen. Diese Schräglage wird durch die Auswertung der Signale m3; m4; m_i aus dem Sensorsystem 52 in Größe und Richtung festgestellt.

[0093] Je nach Größe und Richtung der festgestellten bzw. rückgeschlossenen Schräglage (Winkel δ) wird dieser durch relative Veränderung zwischen der Bremswirkung von auf der einen Seite des Falzspaltes 06 und auf der anderen Seite des Falzspaltes 06 vorgesehenen Abbrems Elementen 31; 32; 33; 34 entgegengewirkt. Durch einen verringerten Bürstendruck auf einer Produktseite wird diese Seite weniger zurückgehalten als die andere und somit das Produkt 03 leicht gedreht. Ebenso wird durch einen höheren Bürstendruck auf einer Produktseite diese Seite stärker zurückgehalten als die andere und hierdurch gedreht. Kommt es nach einer derartigen Korrektur 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 Φ_P und der Winkellage Φ_A 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. Das Prozessmodul 38 wirkt in Abhängigkeit vom Maß und Richtung der durch die Auswertung erhaltenen vermeintlichen Schrägstellung (Winkel δ) des Falzbruchs 61 bzw. des noch nicht gefalzten Produktes 03 gezielt auf einen oder mehrere der Antriebe 41; 42; 43; 43 der Abbrems Elemente 31; 32; 33; 34. Für den Fall mehrerer, z. B. zwei in Transportrichtung T1 versetzten Abbrems Einrichtungen 24; 36 bzw. Reihen von Abbrems Elementen 31; 32; 33; 34 (wie dies beispielsweise bei kombinierter Anwendung der Schrägenkorrektur der Produktlage auf dem Falztisch 02 bzw. des Falzbruchs 61 und der Schrägenkorrektur der Produktkante 56 vorteilhaft ist) wirkt das Prozessmodul 38 zur Korrektur der Produktlage auf dem Falztisch 02 vorzugsweise auf einen oder mehrere der Antriebe 41; 42 einer eintrittseitennäheren Abbrems Einrichtung 24.

[0094] Das beschriebene System bzw. Verfahren zur Erkennung und/oder Korrektur einer Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 unter Verwendung des Sensorsystems 52, des Prozessmoduls 38 und dem Einwirken auf die relative Bremswirkung zwischen Abbrems Elementen 31; 32; 33; 34 der verschiedenen Seiten des Falzspaltes 06 kann zu weiter verbesserten Ergebnissen führen, wenn ggf. auch vorliegende geringfügige Schrägstellungen der Produktkante 56 mitberücksichtigt werden. Hierzu ist zusätzlich zum beschriebenen System zur Erkennung und/oder Korrektur einer Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 (zur Ebene E) ein oben beschriebenes System zumindest zur Erkennung, vorteilhaft auch zur Korrektur, einer Schräglage der Produktkante 56 eines den Falzspalt 06 verlassen-

den Produktes 03 vorgesehen.

[0095] In Fig. 15 ist eine vorteilhafte Ausführung dargestellt, wobei sowohl eine oben dargelegte Vorrichtung zur Erkennung und/oder Korrektur der Schräglage der Produktkante 56, als auch eine Vorrichtung zur Erkennung und/oder Korrektur der Schräglage des zu falzenden Produktes 03 auf dem Falztisch 02 bzw. der Schräglage des Falzbruchs 61 vorgesehen ist. Wie oben dargelegt, kann beim Falzvorgang unbeabsichtigt ein schräges einziehen in den Falzspalt 06 erfolgen, was im weiteren Transportverlauf eine Lage der Produktkante 56 zur Folge hat, die unerwünschter Weise nicht senkrecht zur Transportrichtung T2 verläuft. Die Schräglage dieser Produktkante 56, z. B. ein Maß für den Winkel β , wird beispielsweise in o. g. Weise in Größe und Richtung (ggf. Vorzeichen) ermittelt. Falls eine derartige Schräglage der Produktkante 56 vorliegt, verfälscht diese den Rückschluss auf die Größe und ggf. Richtung bei der Ermittlung der Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. der Produktlage zur Ebene E auf dem Falztisch 02, da der über das Sensorsystem 52 ermittelte Winkel α beide Schräglagen beinhaltet. Beim o. g. Verfahren zur Erkennung und/oder Korrektur der Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. der Produktlage zur Ebene E auf dem Falztisch 02 ist daher das Ergebnis aus der Ermittlung der Schräglage der Produktkante 56 zu berücksichtigen. Z. B. wird das im Prozessmodul 38 gewonnene Ergebnis über die Schräglage der Produktkante 56 (Maß für Winkel β) dem Prozessmodul 39 zugeleitet, welcher dies bei der Ermittlung bzw. beim Rückschluss auf die Schräglage des Falzbruchs 61 bzw. der Produktlage auf dem Falztisch 02 gegenüber der Ebene E berücksichtigt.

[0096] Der Winkel δ für die Schräglage der Produktlage auf dem Falztisch 02 gegenüber der Ebene E bzw. für den Falzbruch 61 ergibt sich aus dem Zusammenhang $\delta = 1/2 (\alpha + \beta)$, wobei der Winkel α den durch das Sensorsystem 52 festgestellten Winkel (bzw. ein entsprechendes Maß) und der Winkel β den durch das Sensorsystem 53 ermittelten Winkel (bzw. ein entsprechendes Maß) darstellt.

[0097] In einer Variante der letztgenannten kombinierten Ausführung kann anstelle des Sensorsystems 53 auch ein zweites Sensorsystem 62 vorgesehen sein, welches in der zum ersten Sensorsystem 52 genannten Weise ausgeführt ist, auf der der ersten Seitenkante 57 gegenüberliegenden zweiten seitlichen Produktkante 63, kurz Seitenkante 63, angeordnet und diese Seitenkante 63 in entsprechender Weise detektierend ist (Fig. 17). Das Sensorsystem 62 ist dann derart angeordnet, dass es mit seinem Messbereich die fiktive zweite, den Produktstrom im ungestörten Verlauf auf der zweiten Seite des Transportpfades P seitlich begrenzende Linie P2 überlappt. Bereich der Dort wird dann ebenfalls ein Neigungswinkel zur Transportrichtung T2 in oben zum ersten Sensorsystem 52 beschriebener Art detektiert bzw. ermittelt. Ist dieser beispielsweise einen zwischen Seitenkante 57; 63 und Transportrichtung T2 eingeschlossenen spitze Winke mit ε bezeichnen (Fig. 18 und 19),

so stellt die Summe aus den Winkeln α und ε den Winkel γ dar, wobei sich - unter der Voraussetzung der in Fig. 18 und 19 getroffenen Definition der Winkel α ; β ; ε ; γ und deren Vorzeichen - die Schräglage der Produktlage auf dem Falztisch 02 zu $\delta = 1/2 \gamma = 1/2 (\alpha + \varepsilon)$ und die Schräglage der Produktvorderkante zu $\beta = \varepsilon - \delta$ ergibt. Eine entsprechende Auswertung und Ansteuerung von Antrieben 41; 42; 43; 43 von Abbremsselementen 31; 32; 33; 34 kann in einem Steuermodul 54 in oben und/oder unten entsprechend erläuteter Weise erfolgen.

[0098] In einer Variante einer der o. g. Ausführungen des Längsfalzapparates 01, wobei mindestens ein Sensorsystem 52 im Bereich derjenigen Seitenkante 57 des gefalzten Produktes 03 zugeordnet ist, die durch Falzen des auf dem Falztisch 02 vorlaufenden bzw. eintrittsseitenfernen Endes gebildet ist, kann mindestens einer der Sensoren S1; S2, zumindest deren Auswertung, zur vorn beschriebenen Falzzeitpunktregelung entfallen. Eine Falzzeitpunktregelung kann dann unter Verwendung und Auswertung von Signalen m_1 ; m_2 ; m_i dieses Sensorsystems 52 erfolgen. Anstatt den Falzzeitpunkt durch das oben beschriebene Halten der Vorderkante zwischen den Messpunkten S1 und S2 in oben beschriebener Weise zu regeln, kann das als die Vielzahl von Sensorsystem 52, insbesondere in der oben beschriebenen Art als CCD ausgebildete Sensorsystem 52, dahingehend ausgewertet werden, wo die erkannten Seitenkante 57 liegt. Insbesondere ist hierfür der Messort S3; S4; S_i heranzuziehen, der beim ersten Eintauchen des Produktes 03 in den Messbereich die Information über die seitliche Lage dieser vorlaufenden Ecke liefert. Die Lage dieser Ecke ist ein Maß für die Lage des Produktes 03 auf dem Falztisch 02 und kann daher - z. B. anstelle von Messsignalen m_0 und/oder m_1 - zur Regelung des Falzzeitpunktes und/oder der Lage des Produktes 03 hinsichtlich der Transportrichtung T1 herangezogen werden.

[0099] Wenn eine o. g. Vorrichtung und Verfahrensweise zur Erkennung und Korrektur einer Schräglage des Produktes 03 bzgl. der Ebene E bzw. des Falzbruchs 61 und gleichzeitig eine Erkennung und Korrektur einer Schräglage der Produktkante 56 des die Falzwalzen 07 verlassenden längsgefalzten Produktes 03 zur Anwendung kommt, kann 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.

[0100] 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 des Falzbruchs 61 vorzugsweise Abbremsselemente 31; 32 oder Gruppen 26; 27 einer eintrittsseitennäheren Abbremsvorrichtung 24 Anwendung.

[0101] Wenigstens eine der mindestens zwei Abbremsvorrichtungen 24; 36, vorzugsweise beide Abbremsvorrichtungen 24; 36, weisen in vorteilhafter Ausführung 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. Vorzugsweise, besonders in Verbindung mit o. g. Vorrichtungen zur Überwachung und Korrektur einer Schräglage des Falzbruchs 61, 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. Wie bereits erwähnt, ist 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. 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.

[0102] Für die Schiefenkompensation der Produktkante 56 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 eintrittsseitennäheren Bürsten 31; 32 (auch "Mittelbürsten" 31; 32 genannt) werden z. B. nur für die oben beschriebene Schiefenkompensation der Falzbruchschiefenlage 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.

[0103] 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 Schiefenlage 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 eintrittsseitennäheren Gruppen 26; 27) näher zum Falztisch 02 oder weiter weg bewegt werden.

[0104] Die beiden Module 38; 39 falls beide vorgesehen, können einzeln, aber auch in einem gemeinsamen Steuermodul 54, z. B. einer Bürstensteuerung, beispielsweise als Prozesse in einem selben Rechen- und/oder Speichermittel vorgesehen sein.

[0105] Die zulässige Schiefe für den Falzbruch 61 bzw. die Produktlage auf dem Falztisch 02 (Winkel δ) ist in vorteilhafter Ausführung fest einstellbar, z. B. auf einen Winkel, der bezogen auf die Produktbreite nach dem Falzen einem halben Millimeter entspricht; dieser Wert ist jedoch vorzugsweise veränderbar. Unter dem Falztisch 02 beträgt die zulässige Schiefe z. B. 10 mm bezogen auf die dortige Produktbreite bzw. einen dementsprechenden Winkel β .

[0106] 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 erfolgt 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 $k\Delta x$; ($k\Phi x$) in Richtung Eintrittseite 18 verlagert, d. h. der Falzmesserantrieb zumindest kurzzeitig beschleunigt.

[0107] 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.

[0108] Die o. g. Regelung der Bürsten 31; 32; 33; 34 zur Schräglagenkorrektur (der Produktvorderkante 56 und/oder des Falzbruchs 61) 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.

[0109] Für die genannten Sensoren S0 bis S6 ist die Angabe und Darstellung zu deren Lage oder Position im Falzapparat 01 synonym auch als Lage des Messortes S0 bis S6 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 S6 beobachteten Messort S0 bis S6 unterschieden werden kann. Der Sensor S0 bis S6 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 S6 gekennzeichneten Messort S0 bis S6 bzw. Messpunkt S0 bis S6 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 S6 verstanden sein. Beispielsweise kann ein über dem Falztisch 02 angeordnet dargestellter Sensor S0 bis

S2 auch unter dem oder im Falztisch 02 mit entsprechender Vorkehrung (wie z. B. Öffnung) angeordnet sein, sofern er den betreffenden Messort bzw. Messpunkt S0 bis S2 auf dem Falztisch 02 überwacht.

[0110] Der Sensor bzw. die genannten Sensoren S0 bis S6 ist bzw. sind vorzugsweise als optische Sensoren, z. B. Lichtleitsensor(en), insbesondere die Sensoren S0 bis S2 und S5, S6 vorteilhaft in Form eines Reflexionstyps, ausgebildet. In Abweichung zum dargestellten Ausführungsbeispiel kann das eine Vielzahl von Sensoren S_i aufweisende Sensorsystem 52 ebenfalls in Funktion eines Reflexionstyps ausgebildet sein. Dies kann auch eine die Kante 57; 63 auswertende Linien-Kamera sein.

[0111] Vorzugsweise ist eine Ausführung (insbesondere für die Sensoren S1; S2) mit einem konvergenten Lichtstrahl, z. B. auf einen Punkt fokussierbarem oder fokussierten Lichtpunkt ausgebildet, wobei der Durchmesser des Lichtpunktes im Brennpunkt höchstens 0,7 mm, vorteilhaft höchstens 0,5 mm, und/oder die Brennweite weniger als 20 mm, vorteilhaft höchstens 10 mm sein kann. Die Sensoren 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. Das Sendeteil 59 des in der Art eines "Lichtvorhangs" ausgebildeten Sensorsystems 52 sendet vorzugsweise im wesentlichen paralleles Licht aus.

[0112] Die genannten Sensoren S0 bis S2 und S5; S6 müssen, im Vergleich zu Photodiodenarrays, Zeilen- oder Flächenkameras, keine räumliche Auflösung liefernde Sensoren sein, sondern stellen bevorzugt singuläre, voneinander beabstandete Messorte S0 bis S2 und S5; S6 dar, da im wesentlichen nur Durchtrittszeitpunkte zu ermitteln und auszuwerten sind. Bei der Ausbildung des Sensorsystems 52 ist jedoch zu beachten, dass durch die Anordnung der Sensoren S3; S4; S_i zumindest eine eindimensionale Ortsinformation auswertbar sein muss.

[0113] Anstelle des Sensorsystems 52 bzw. 62 wäre für den o. g. Anwendungsbereich der Schrägenkorrekturen in einer teureren Lösung auch ein Kamerasystem denkbar, wobei z. B. - im Gegensatz zu z. B. die Druckqualität bewertenden Systemen - eine Kamera mit lediglich Schwarz-Weis-Farbigkeit, in Kombination mit einer Auswertesoftware zur Erkennung einer Produktkante sowie deren Bewertung bzgl. einer Schräglage anwendbar wäre.

[0114] Wie z. B. in Fig. 4 erkennbar, kann der Falztisch 02 neben ortsfesten, d. h. gestellfesten Auflagebereichen 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, vorgesehen 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 Transporteinrichtung.

[0115] 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. 10).

[0116] Auf dem Falztisch 02, insbesondere in einem zum eintrittsseitenferneren Endes des Falzspaltes 06 näheren Bereich, ist die Anschlagvorrichtung 09 (46) vorgesehen, welche vorzugsweise dazu ausgebildet ist - z. B. zumindest in einer aktiver Lage - den Weg des Produktes 03 entlang der Transportrichtung T1 zu begrenzen.

[0117] Die Anschlagvorrichtung 09 weist ein lang gezogenes, oder mehrere quer zur ersten Transportrichtung 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 Längsrichtung des Falzspaltes 06 steht.

[0118] Das oder die Anschlagelemente 46 ist bzw. sind durch mindestens einen Aktor 47, z. B. durch einen pneumatischen oder hydraulischen Antrieb 47 bewegbar ausgebildet. Das eine oder die mehreren Anschlagelemente 46 ist bzw. sind wahlweise an- oder abstellbar, vorzugsweise in die Bewegungsebene des Produktes 03 mit ihrer Wirkfläche hineinbringbar oder aus dieser herausnehmbar und/oder in der Bewegungsebene des Produktes 03 mit ihrer Anschlagfläche wahlweise im Abstand zur Eintrittseite 18 veränderbar. Hierbei können durch mehrere Aktoren 47 mehrere oder mehrere Gruppen von Anschlagelementen 46 bewegbar sein.

[0119] In einer vorteilhaften Betriebssituation kann die Anschlagvorrichtung 09 dann während des Falzens abgestellt sein.

Bezugszeichen

[0120]

01 Bearbeitungsstufe, Längsfalzapparat, Falzapparat
02 Falztisch
03 Produkt, Produktabschnitt, Zwischenprodukt, Druckerzeugnis
04 Falzmesser, Messer
05 -
06 Falzspalt
07 Falzwalze

08 Hebel, Falzhebel, Hebelarm
09 Anschlagvorrichtung, Anschlag
10 Steuer- und/oder Regeleinrichtung, Steuereinrichtung
5 11 Achse
12 Hebelarm, Hebel
13 Körper, rotierbar, Kurvenscheibe
14 Anschlag, Rolle
15 -
10 16 Welle
17 Antriebsmittel, Antriebsmotor
18 Eintrittseite
19 Bandsystem
20 -
15 21 Schaufelrad
22 Auslagevorrichtung
23 Steuermodul, Steuerprozess, Antriebssteuerung
24 Abbremsvorrichtung, eintrittsseitennah
25 -
20 26 Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (31)
27 Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (32)
28 Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (33)
29 Gruppe, Bürstengruppe, Bürstensystem (34)
25 30 -
31 Abbremsselemente, Bürste, Mittelbürste
32 Abbremsselemente, Bürste, Mittelbürste
33 Abbremsselemente, Bürste, Anschlagsbürste
34 Abbremsselemente, Bürste, Anschlagsbürste
30 35 -
36 Abbremsvorrichtung, eintrittsseitenfern
37 Aktor
38 Steuermodul, Regelmodul, Prozessmodul, Modul
39 Steuermodul, Regelmodul, Prozessmodul, Modul
35 40 -
41 Aktor, Antrieb
42 Aktor, Antrieb
43 Aktor, Antrieb
44 Aktor, Antrieb
40 45 -
46 Anschlag, Anschlagelement
47 Aktor, Antrieb, pneumatischen oder hydraulischen
48 Auflagebereich
49 Band
45 50 -
51 Steuermodul, Prozessmodul
52 Sensorsystem
53 Sensorsystem
54 Steuermodul
50 55 -
56 Kante, Produktkante, vorlaufend
57 Produktkante, Kante, Seitenkante
58 Empfangsteil
55 59 Sendeteil
60 -
61 Falzbruch
62 Sensorsystem

63	Produktkante, Kante, Seitenkante
A	Abstand
E	Ebene
F	Falzlinie
G	Getriebefaktor
M	Daten, maschinenrelevant
P	Transportpfad
V	Geschwindigkeit, Produktionsgeschwindigkeit
L31	Länge
L33	Länge
L34	Länge
P1	Linie, fiktiv, Transportpfadrand
P2	Linie, fiktiv, Transportpfadrand
T1	Transportrichtung
T2	Transportrichtung
I	Seite
II	Seite

$a_{\max}$	Abstand
a_1	Abstand
a_2	Abstand
a_{03}	Abstand
$a_{1,2}$	Abstand
$a_{3,4}$	Abstand
$a_{5,6}$	Abstand
$a_{5,6,02}$	Abstand
$a_{6,09}$	Abstand
$a_{L3,4}$	Abstand
a_{S4}	Abstand
S_x	Sensor, Messort, Messpunkt, Fotosensor, $x = 0, 1, 2 \dots 6$
S_i	Sensoren, Fotosensor, Messpunkt, Empfänger, Sensorelement bzw. Messorte des Sensorsystems 52
m_x	Signal, Messsignal, $x = 0, 1, 2 \dots 6$
$\Phi(t)$	Winkellage, umlaufend, Leitachswinkellage
Φ_A	Winkellage
$\Phi_S(T)$	Sollwinkellage
$\Delta\Phi_R$	Soll-Phasenlage, relative, Soll-Relativlage, Soll-Referenzphasenlage
Δ	Offsetwert, Korrekturwinkel
ΔT	Zeitversatz
$k\Delta$	Korrekturwert
α	Winkel
β	Winkel

δ	Winkel
γ	Winkel
ε	Winkel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln einer Schrägstellung zwischen einer erwünschten Falzlinie (F) und dem Verlauf eines Falzbruchs (61) eines in einem Längsfalzapparat (01) durch ein Falzmesser (04) längs gefalzten Produktes (03), wobei das Produkt (03) nach

dem Längsfalzen auf einem Transportweg entlang einer Transportrichtung (T2) gefördert wird, und wobei am Transportweg des gefalzten Produktes (03) unter Verwendung eines mit einer Seitenkante (57; 63), d. h. mit einer bezüglich der Transportrichtung seitlichen Produktkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) wechselwirkenden Sensorsystems (52) das Vorliegen einer Schrägstellung zwischen dem Verlauf einer Seitenkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) und der Transportrichtung (T2) und/oder ein Maß für eine winkelmäßige Abweichung der Schrägstellung zwischen dem Verlauf einer Seitenkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) und der Transportrichtung (T2) durch zeitliche Auswertung von Signalen (m_3 ; m_4 ; m_i) wenigstens zweier quer zur Transportrichtung (T2) voneinander beabstandeter Sensoren (S_3 ; S_4 ; S_i) des Sensorsystems (52) ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (52) zur Ermittlung des Vorliegens einer Schrägstellung und/oder eines Maßes für die Schrägstellung mit der von einer in Bezug zur Transportrichtung (T2) verlaufenden und einer nachlaufenden Produktkante (56) verschiedenen Kante (57; 63) als Seitenkante (57; 63) zusammen wirkt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung des Maßes für die winkelmäßige Abweichung unter Auswertung von Zeitpunkten der Registrierung des geförderten Produktes (03) durch die mindestens zwei quer zur Transportrichtung (T2) voneinander beabstandeten Sensoren (S_3 ; S_4 ; S_i) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der Schräglage eine Registrierung des Produktes (03) mindestens eines Sensors (S_3 ; S_4 ; S_i) herangezogen wird, welcher am Transportweg seitlich neben einem Transportpfad (P) angeordnet ist, welcher den Weg eines korrekt gefalzten Produktes (03) mit parallel zur Transportrichtung (T2) verlaufender Seitenkante (57; 63) nachzeichnet.

5. Verfahren nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch ein zweites, auf dem Transportweg nach dem Längsfalzen angeordnetes Sensorsystem (53; 62) ein Maß für den Verlauf einer zweiten Produktkante (56; 63) des längsgefalzten Produktes (03) gewonnen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das zweite Sensorsystem (53) ein Maß für den Verlauf einer verlaufenden Produktkante (56) des längsgefalzten Produktes (03) relativ zu einer quer zur Transportrichtung (T2) verlaufenden

den Richtung gewonnen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das zweite Sensorsystem (53) ein Maß für den Verlauf einer zur ersten Seitenkante (57) gegenüberliegenden seitlichen Produktkante (63) des längsgefalteten Produktes (03) relativ zur Transportrichtung (T2) gewonnen wird. 5
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Verwendung des Maßes für die winkelmäßige Abweichung der Seitenkante (57) von der Transportrichtung (T2) unter Berücksichtigung des Maßes bezüglich des Verlaufs der zweiten Produktkante (56; 63) des gefalteten Produktes (03) ein Maß für die Schrägstellung des Falzbruchs (61) ermittelt wird. 10
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Anwendung des ermittelten Maßes für die Schrägstellung des Falzbruchs (61) durch einen Steuerprozess (38) wenigstens eine Abbremsvorrichtung (24; 36) in ihrer Bremswirkung verändert wird, insbesondere eine Veränderung einer relativen Bremswirkung zwischen auf der einen Seite des Falzmessers (04) und der anderen Seite des Falzmessers (04) wirksamen Abbremsselementen (31; 32; 33; 34) durch Ansteuerung wenigstens eines Antriebes herbeigeführt wird. 20
10. Längsfalzapparat (01), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Falztisch (02), dem von einer Eintrittsseite (18) entlang einer ersten, vorzugsweise zur Falztischebene parallelen Transportrichtung (T1) her ein zu faltendes Produkt (03) zuführbar ist, mit einem relativ zum Falztisch (02) auf- und abbewegbares Falzmesser (04), einem unterhalb des Falztisches (02) angeordneten Falzspalt (06) und einem dem Falzspalt (06) nachgeordneten Transportweg, auf welchem im Betrieb die gefalteten Produkte (03) entlang einer Transportrichtung (T2) gefördert sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Transportweg ein mit einer Seitenkante (57; 63), d. h. mit einer bezüglich der Transportrichtung seitlichen Produktkante (57; 63) des geförderten Produktes (03) wechselwirkendes Sensorsystem (52) vorgesehen ist, welches mehrere quer zur Transportrichtung (T2) voneinander beabstandete Sensoren (S3; S4; S_i) umfasst, und dass ein mit den Sensoren (S3; S4; S_i) in Signalverbindung stehendes Prozessmodul (38; 39) vorgesehen ist, durch welches unter zeitlicher Auswertung von Messsignalen (m3; m4; m_i) der mindestens zwei beabstandeten Sensoren (S3; S4; S_i) das Vorliegen einer Neigung und/oder ein Maß für die Neigung der Seitenkante (57; 63) gegenüber der Transportrichtung (T2) ermittelt 30

bar ist.

11. Längsfalzapparat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem (52) mindestens einen ersten Sensor (S3; S4; S_i) aufweist, welcher am Transportweg seitlich neben einem Transportpfad (P) relativ zu diesem derart angeordnet ist, sodass er den Durchgang eines Produktes (03) mit einer senkrecht zur Transportrichtung (T2) verlaufenden Seitenkante (57; 63) nicht erfasst, einen Eintritt einer Seitenkante (57; 63) eines Produktes (03) mit gegenüber der Transportrichtung (T2) geneigter Seitenkante (57) erfasst. 5
12. Längsfalzapparat nach Anspruch 10, dass ein oder mehrere erste Sensoren (S3; S4; S_i) des Sensorsystems (52) seitlich zum Transportpfad (P), und ein oder mehrere zweite Sensoren (S3; S4; S_i) innerhalb des Transportpfades (P) angeordnet sind, sodass eine teilweise Überlappung des Sensorsystems (52; 62) mit einem Transportpfad (P) vorliegt, der durch den Verlauf eines Produktes (03) mit parallel zur Transportrichtung (T2) verlaufender Seitenkante (57; 63) gekennzeichnet ist. 10
13. Längsfalzapparat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Transportweg ein zweites, mit einer von der ersten Seitenkante (57; 63) verschiedenen Produktkante (56; 63) wechselwirkendes Sensorsystem (62) vorgesehen ist. 15
14. Längsfalzapparat nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Sensorsystem (62) zwei quer zur Transportrichtung (T2) beabstandete Sensoren (S5; S6; S_j) umfasst. 20
15. Längsfalzapparat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prozessmodul (38; 39) eine zeitliche Auswertung der von den Sensoren (S3; S4; S_i) erhaltenen Signale durchführbar, und anhand der Durchführung ein Maß für eine Schrägstellung ableitbar ist. 25
16. Längsfalzapparat nach Anspruch 10 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit dem Prozessmodul (38; 39) in Signalverbindung stehende Abbremsvorrichtung (24; 36) für auf den Falztisch (02) geförderte Produkte (03) mit beiderseits des Falzmessers (04) angeordneten, unabhängig in ihrer Bremswirkung veränderbaren Abbremsselementen (31; 32; 33; 34) vorgesehen ist. 30
17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 oder Längsfalzapparat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei quer zur Transportrichtung (T2) voneinander beabstandeten 35

Sensoren (S3; S4; S_i) als Sensorelemente (S3; S4; S_i) eines selben Empfangsteils (58), insbesondere als Photodioden eines Photodiodenarrays, ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

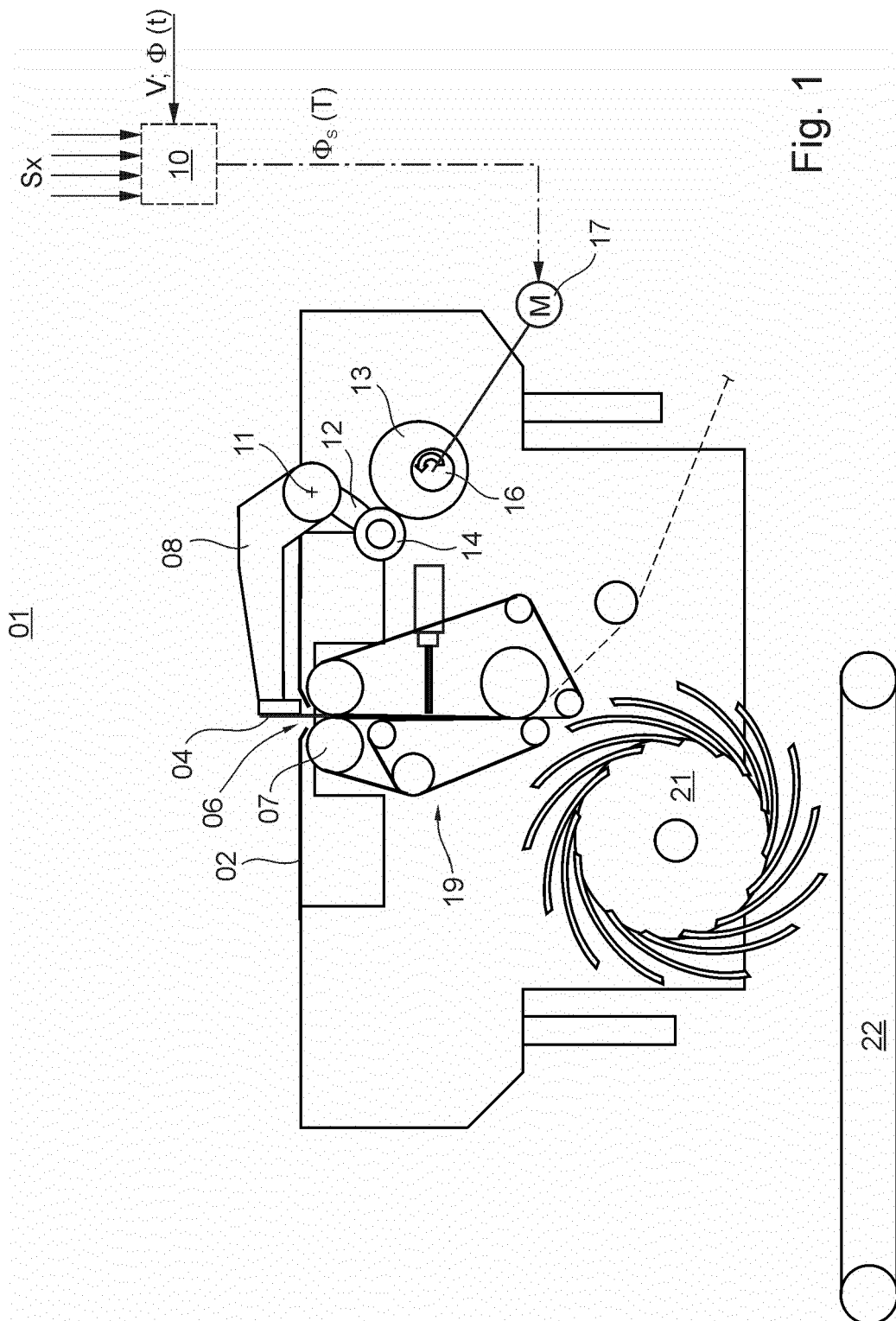
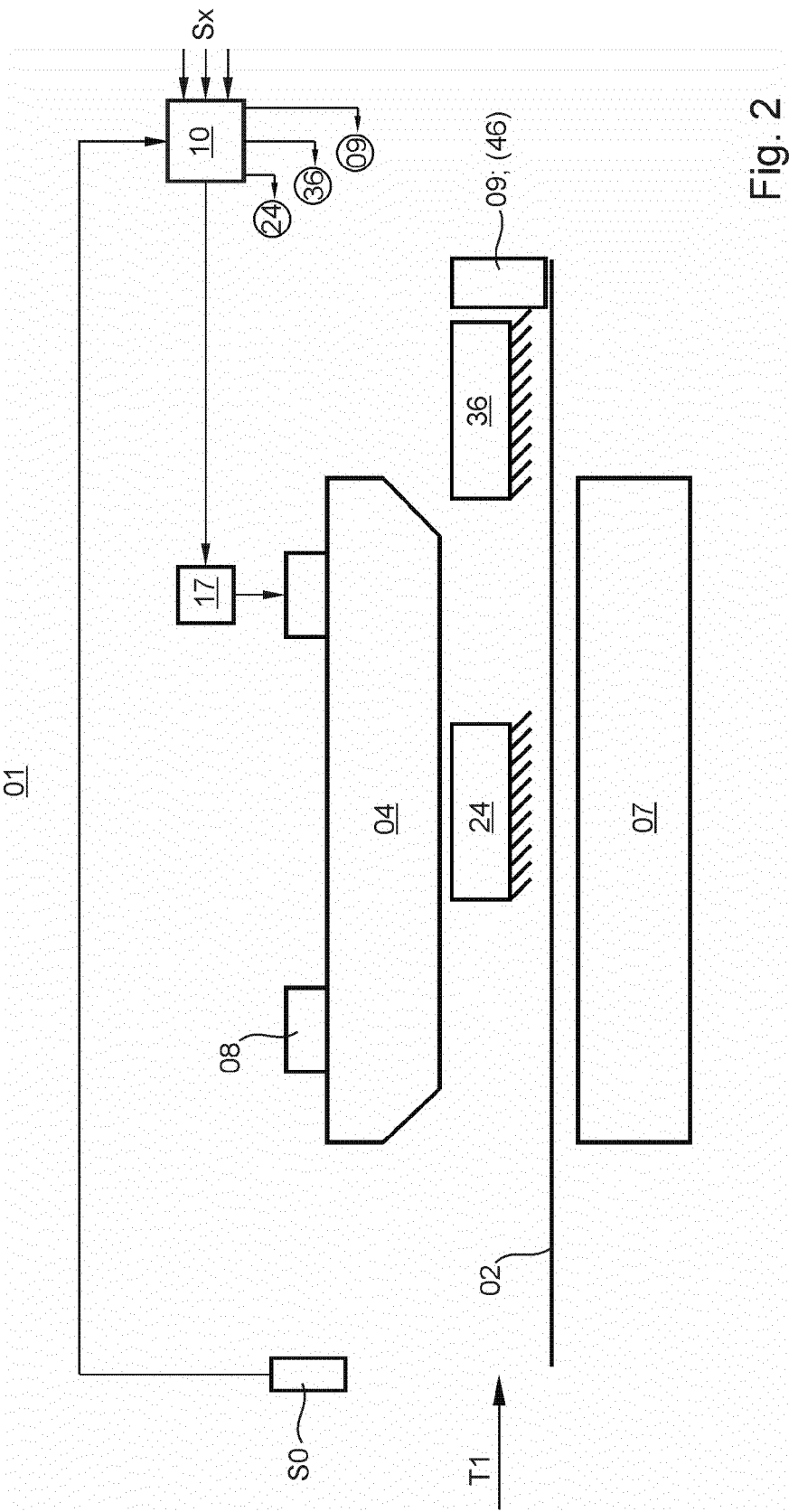
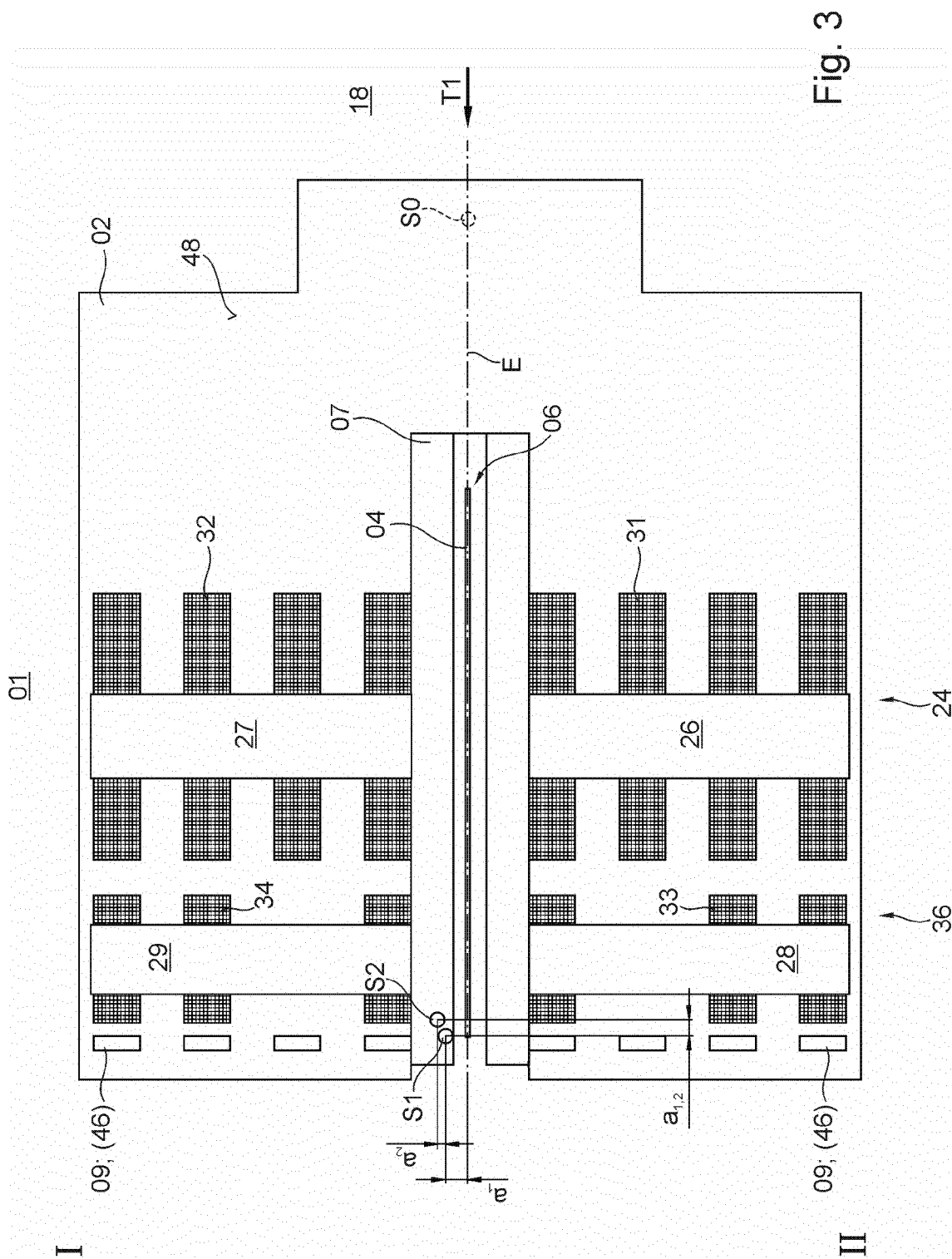
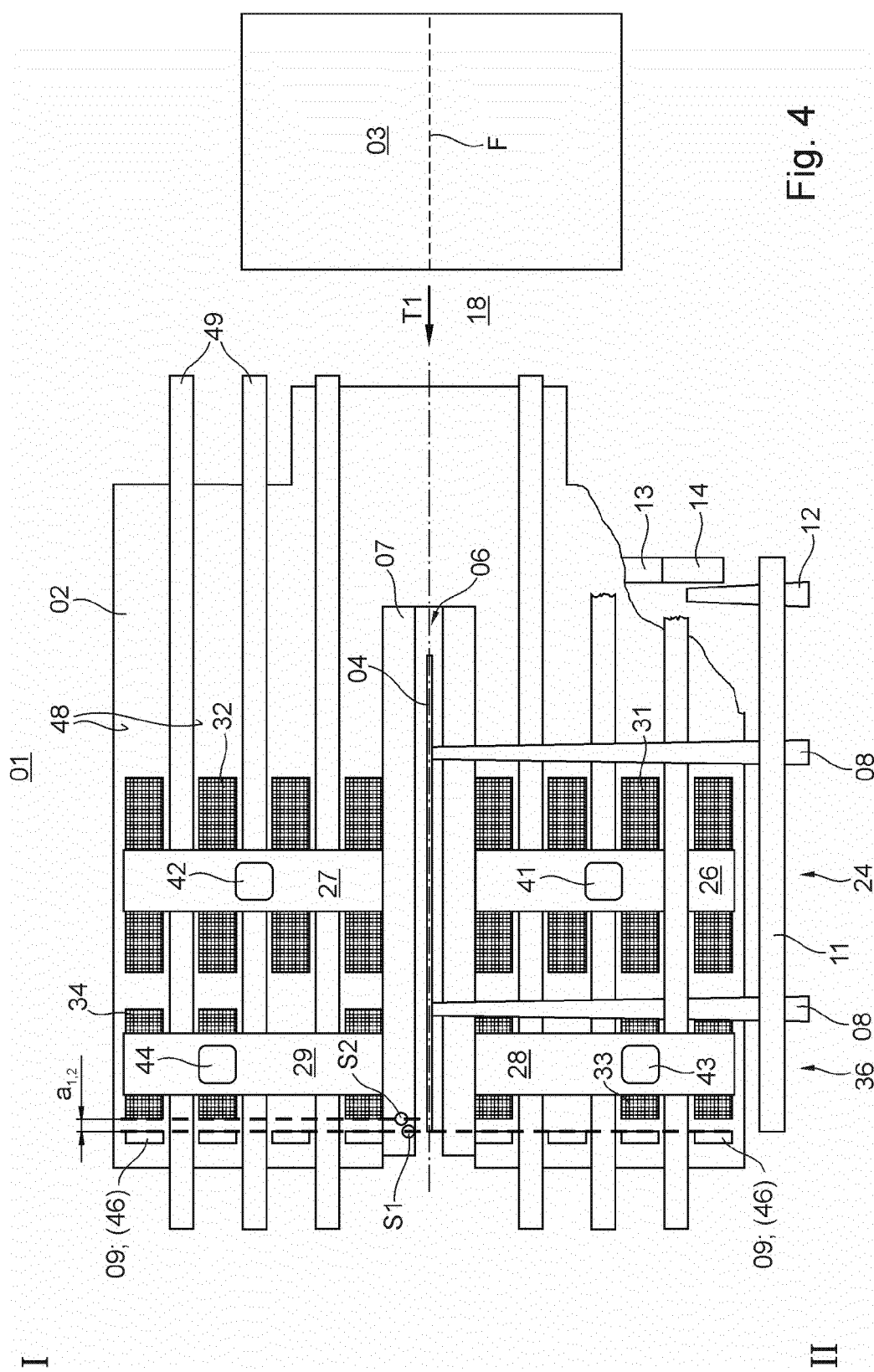
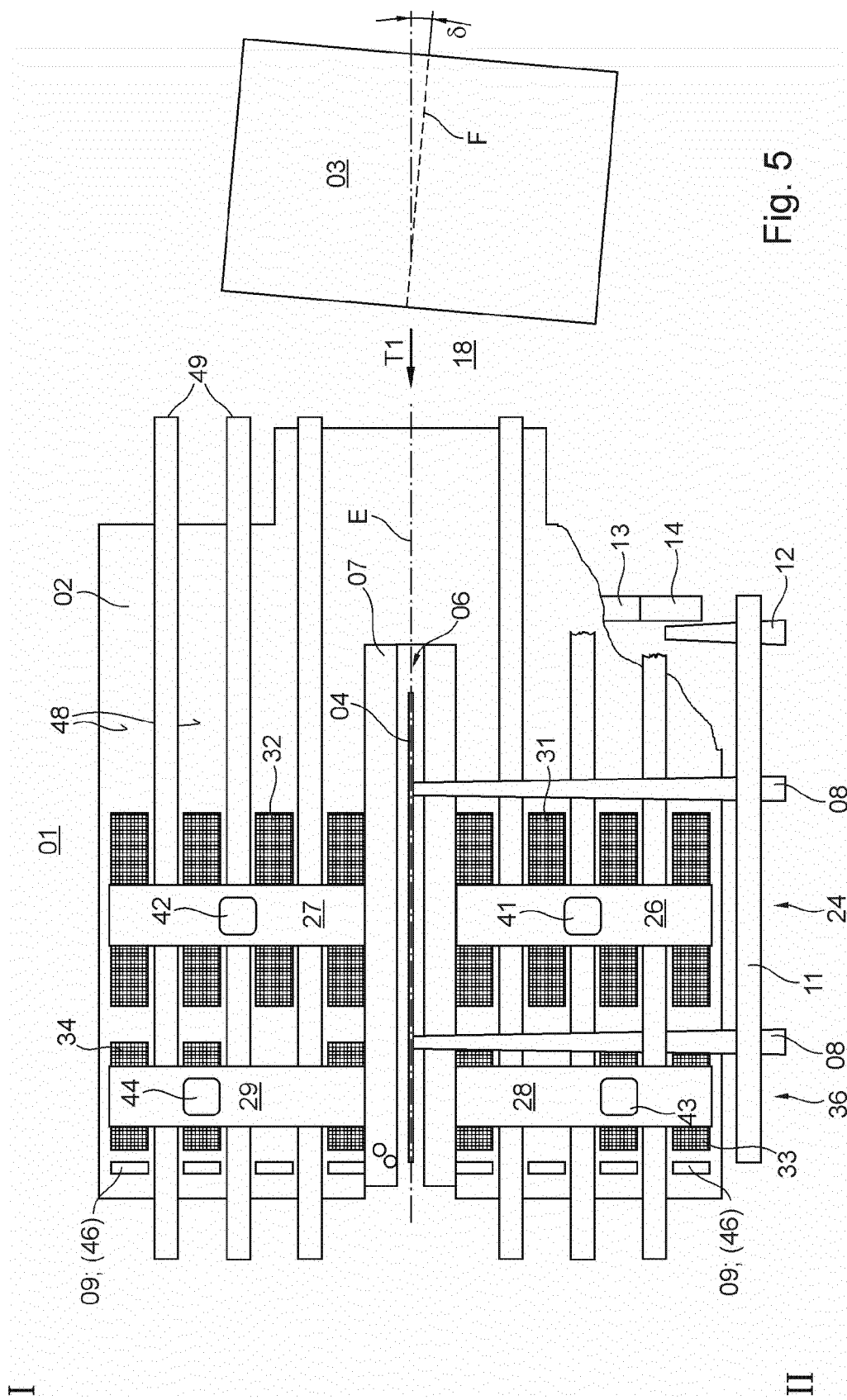


Fig. 1









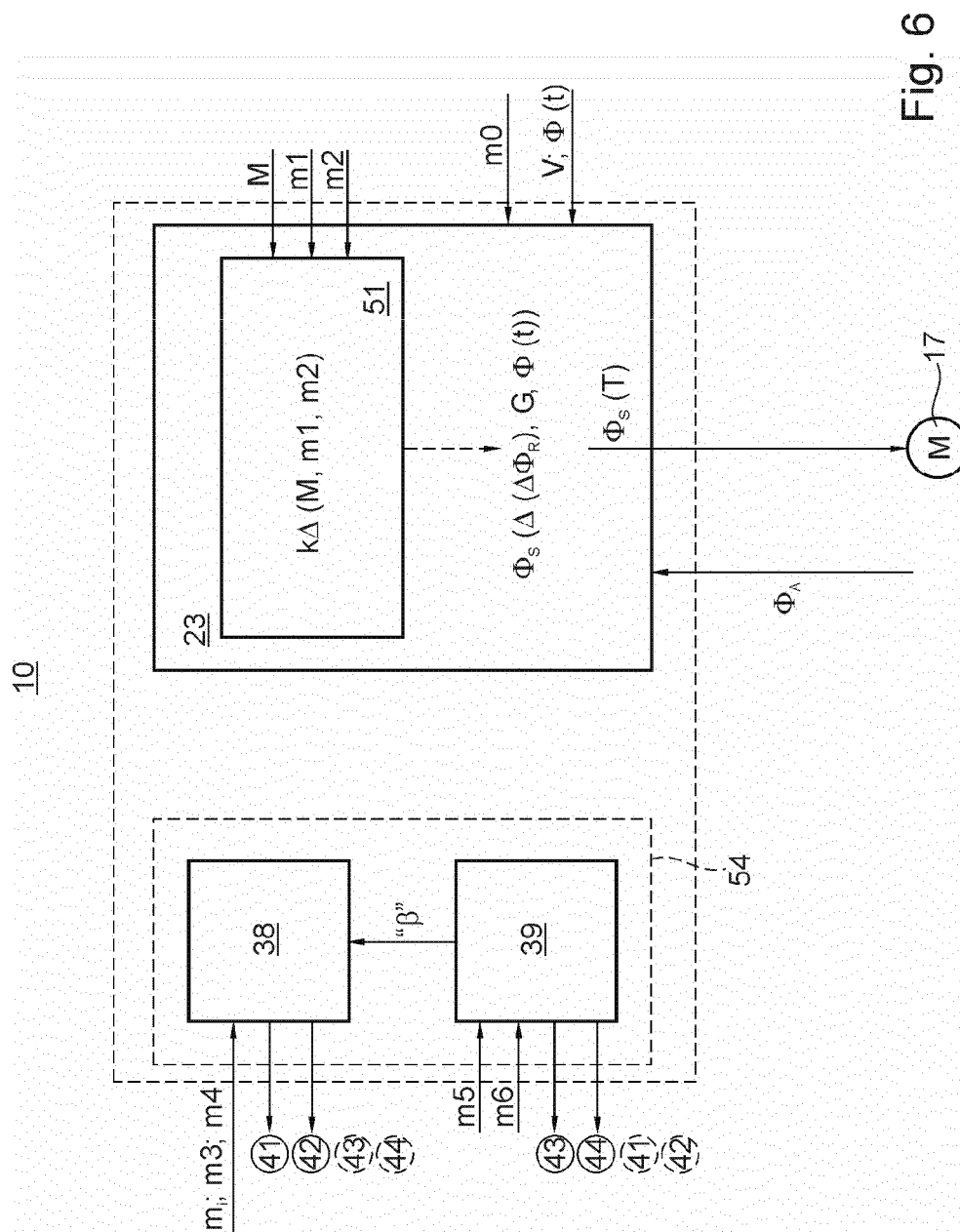


Fig. 6

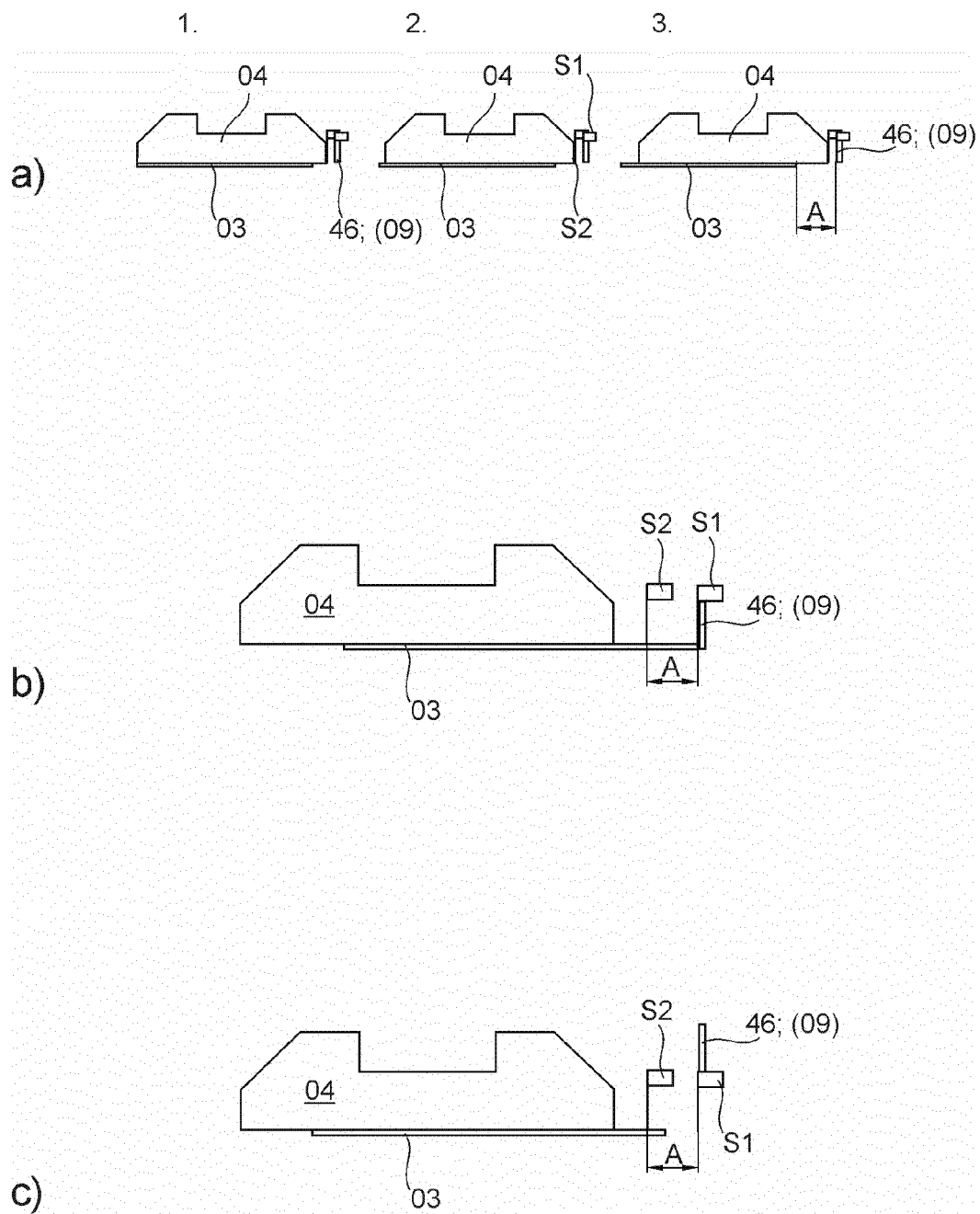


Fig. 7

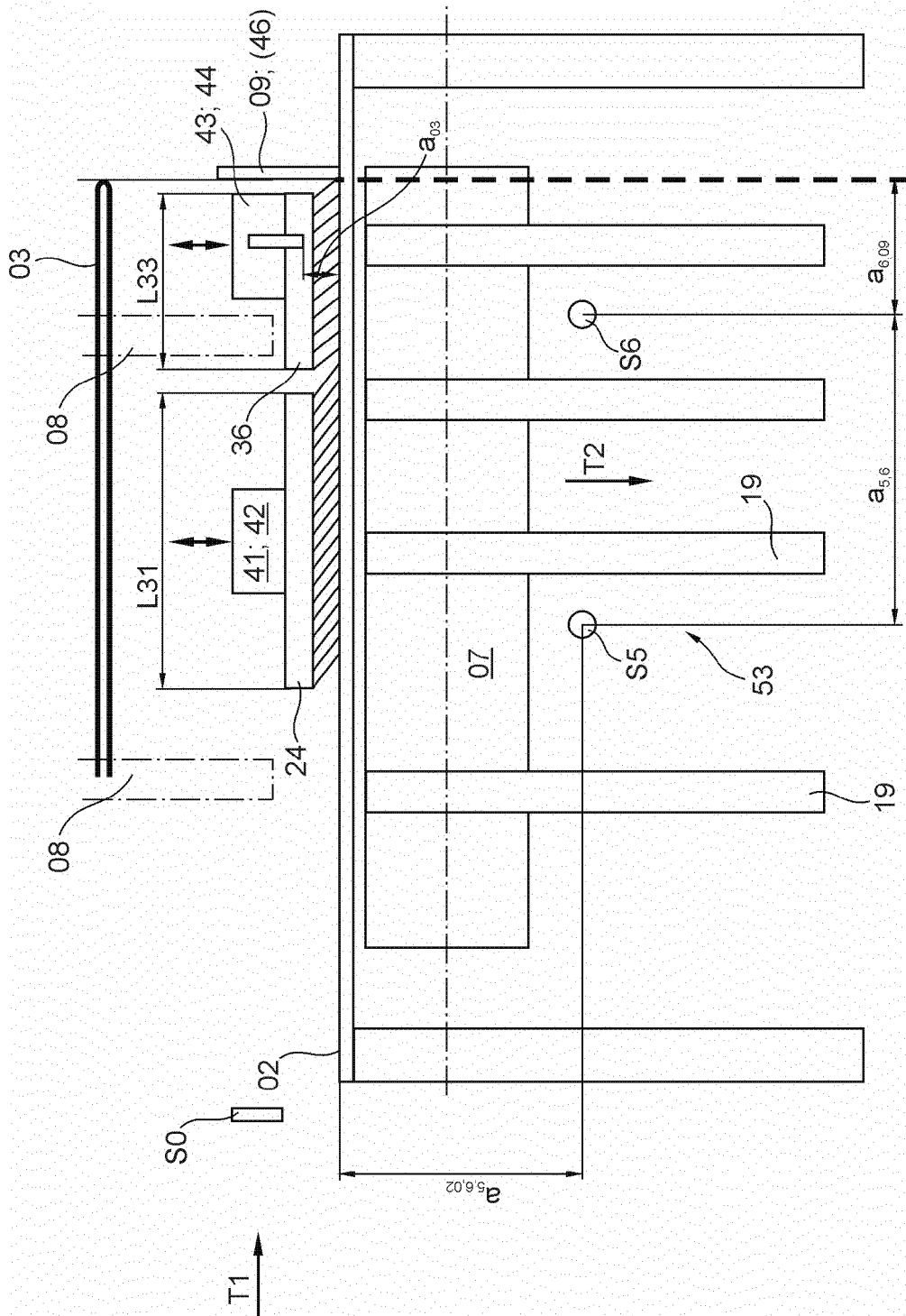


Fig. 8

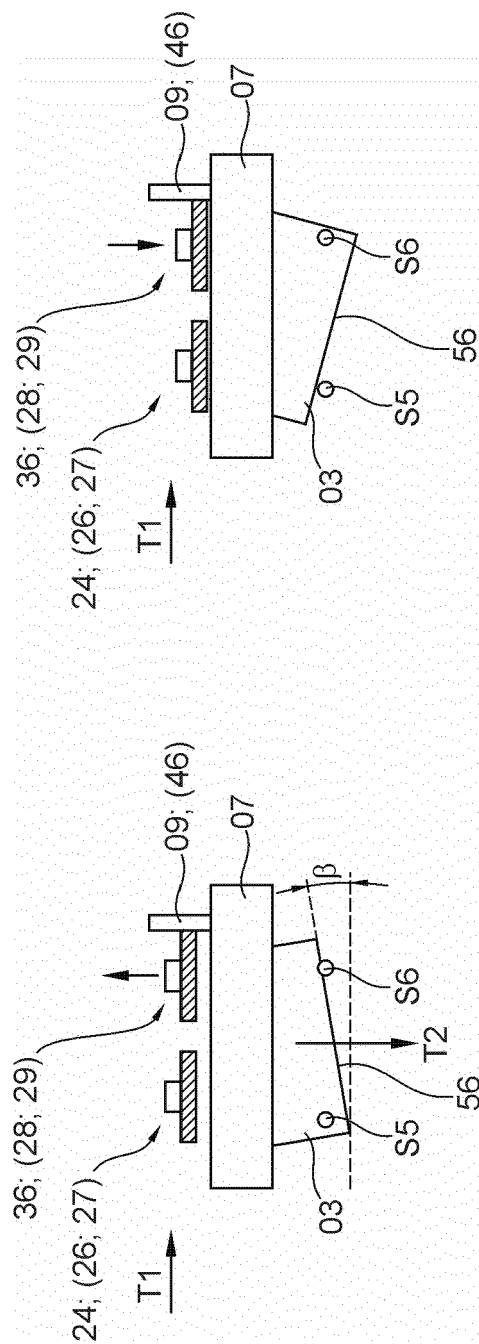


Fig. 9

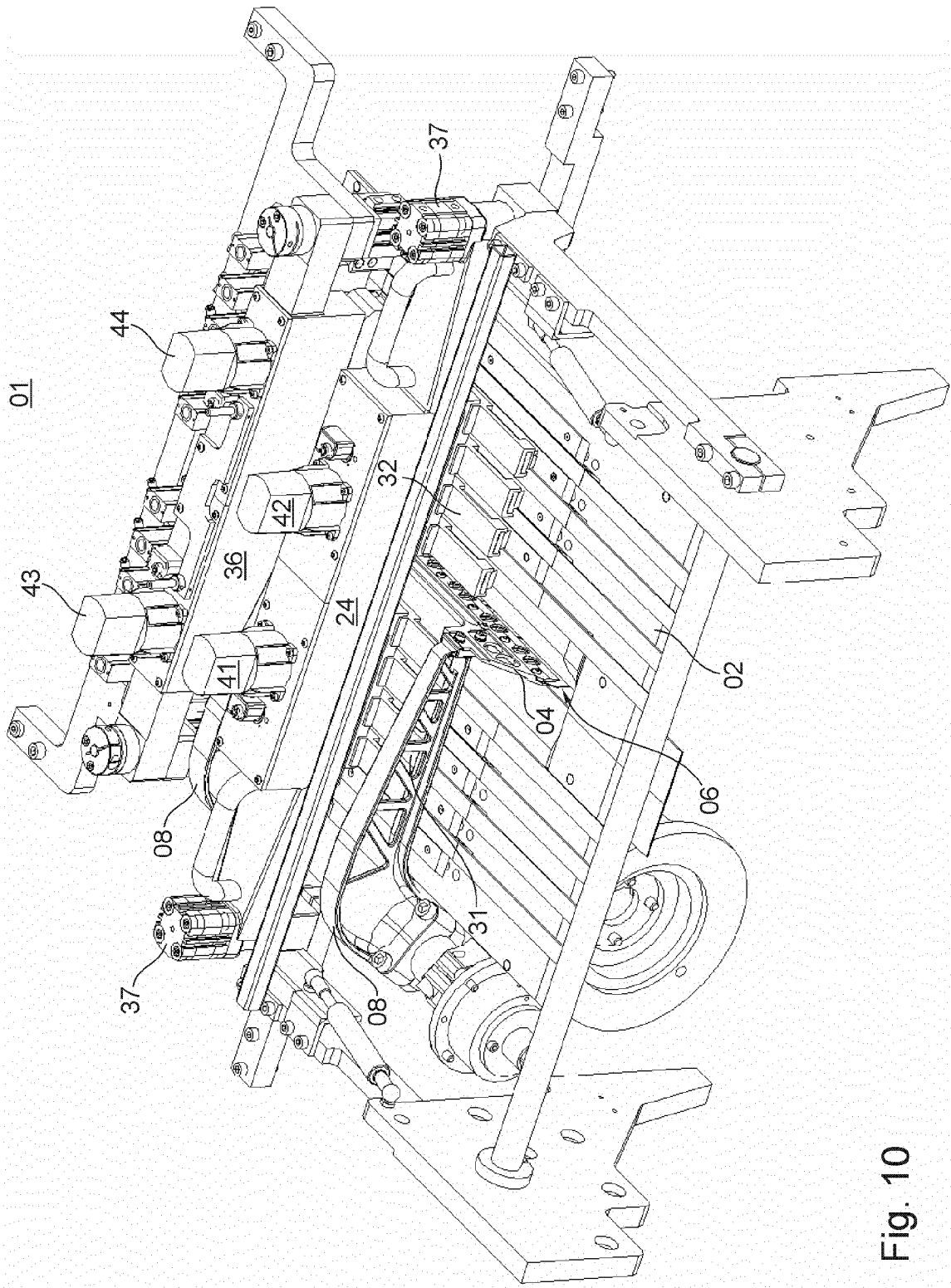


Fig. 10

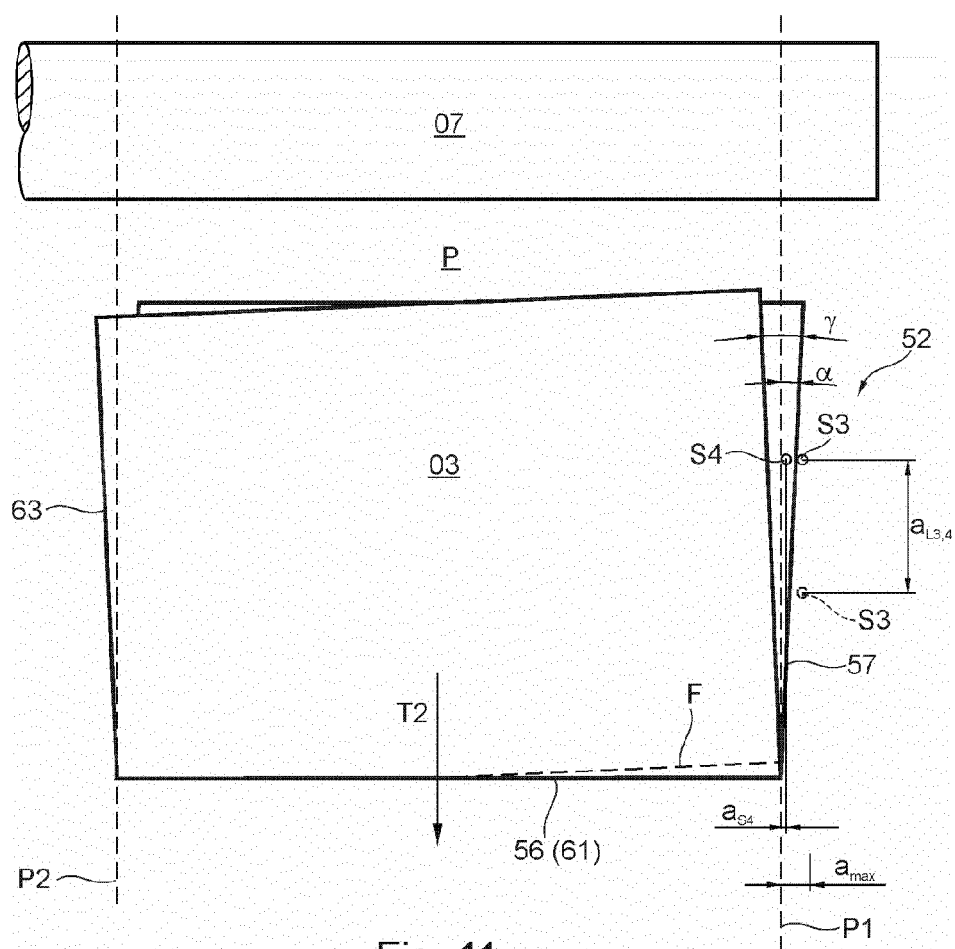


Fig. 11

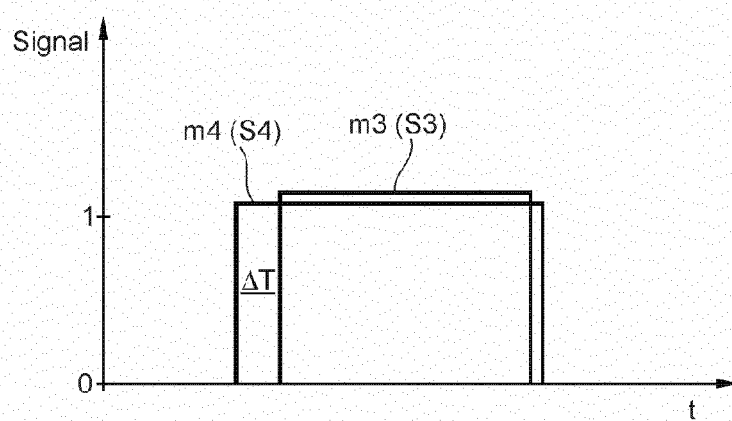


Fig. 12

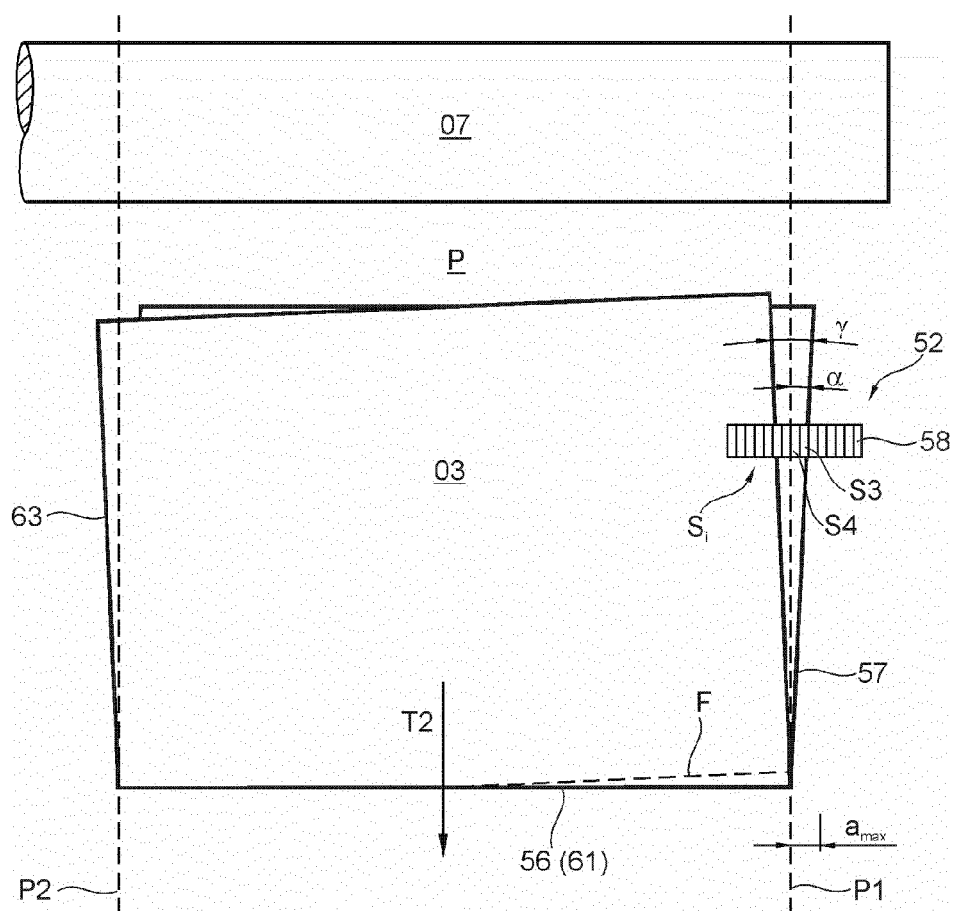


Fig. 13

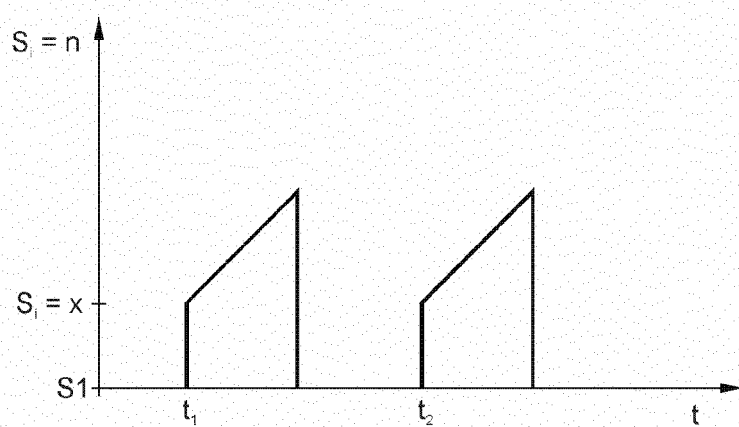


Fig. 14

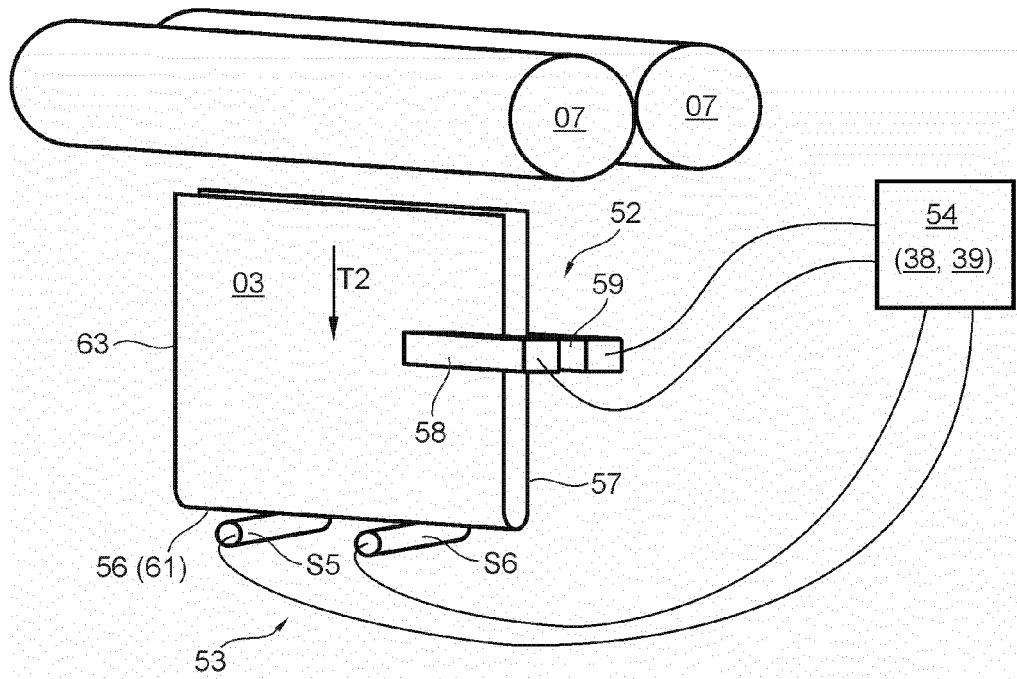


Fig. 15

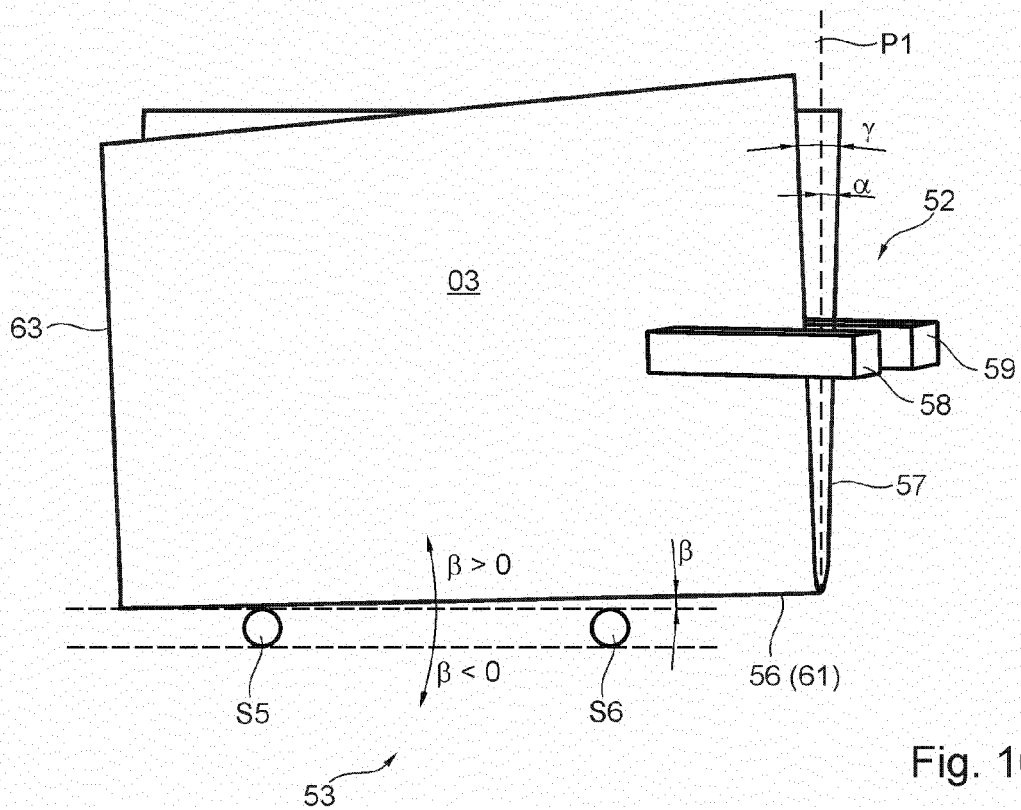
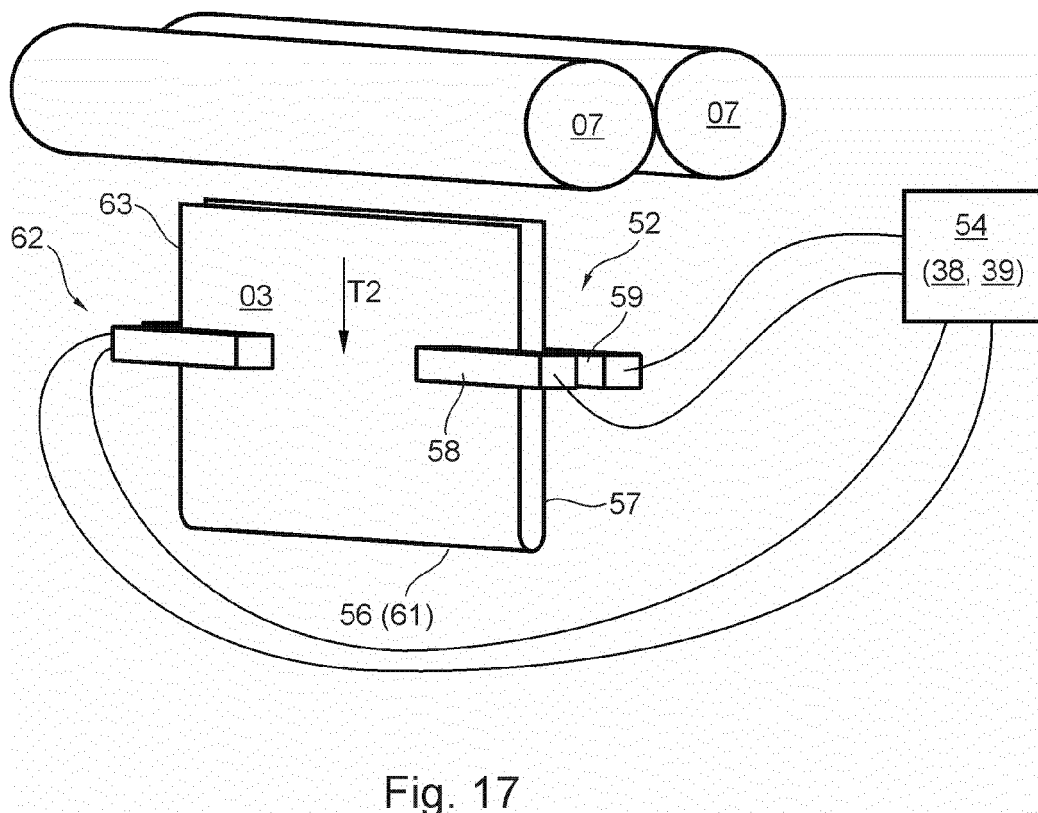


Fig. 16



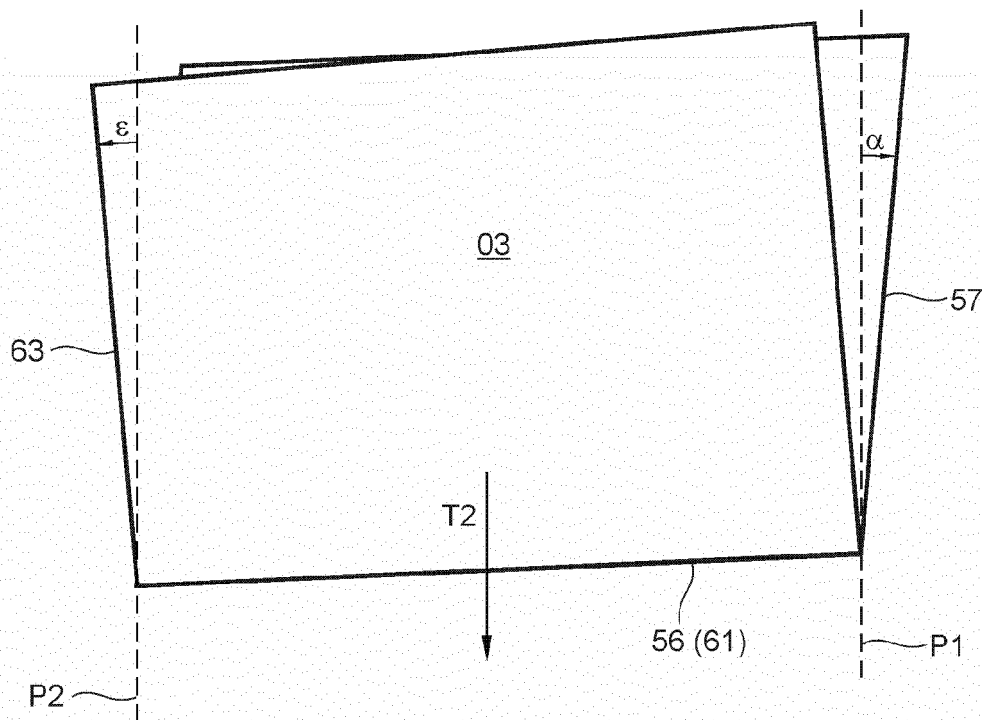


Fig. 18

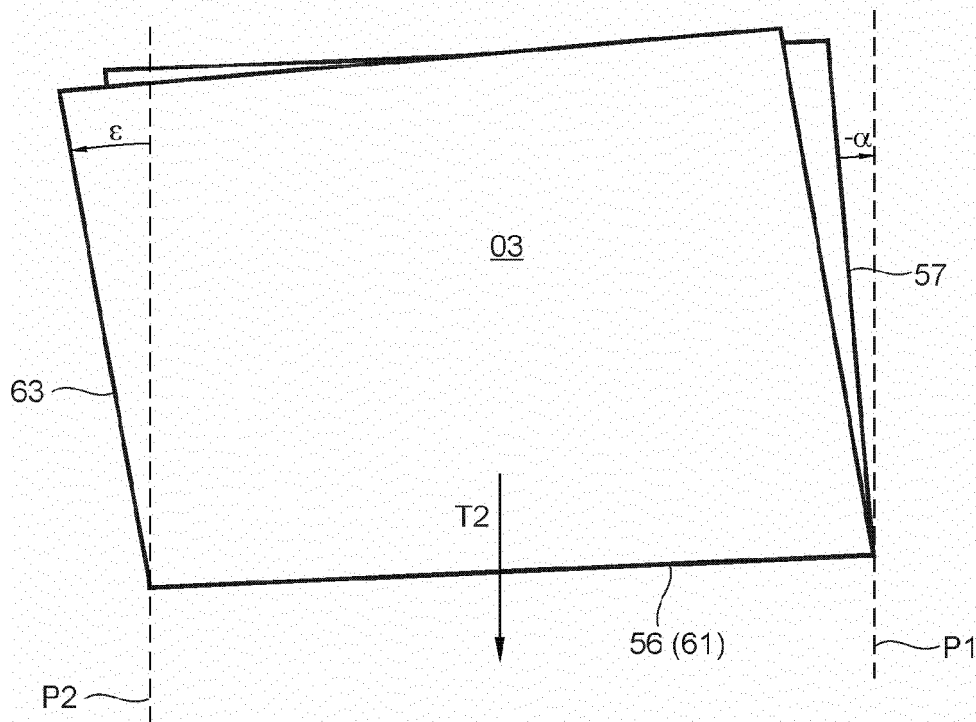


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 4574

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2009 003235 B3 (KOENIG & BAUER AG [DE]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * das ganze Dokument *	1-17	INV. B65H45/18 B65H9/14 B65H43/08
A,D	JP 2000 169039 A (TOPPAN PRINTING CO LTD; TOYO INK MFG CO; TOYO INSPECTIONS KK) 20. Juni 2000 (2000-06-20) * das ganze Dokument *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2011	
		Prüfer Jezierski, Krzysztof	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 4574

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009003235 B3	08-07-2010	DE 102009003235 B3	08-07-2010
		DE 102009003237 A1	07-10-2010
		DE 102009003240 A1	07-10-2010
		WO 2010108559 A1	30-09-2010
		WO 2010108560 A1	30-09-2010
		WO 2010108561 A1	30-09-2010

JP 2000169039 A	20-06-2000	JP 3750385 B2	01-03-2006
		JP 2000169039 A	20-06-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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] [0011]
- DE 19950603 B4 [0009]
- JP 62211247 A [0010]
- DE 102009003235 B3 [0012]
- JP 2000169039 A [0013]