



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 013 589 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: **B65H 45/14**

(21) Anmeldenummer: **99125009.3**

(22) Anmeldetag: **15.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Hechler, Hatto, Dr.**
70619 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter:
Duschl, Edgar Johannes, Dr. et al
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **23.12.1998 DE 19860070**

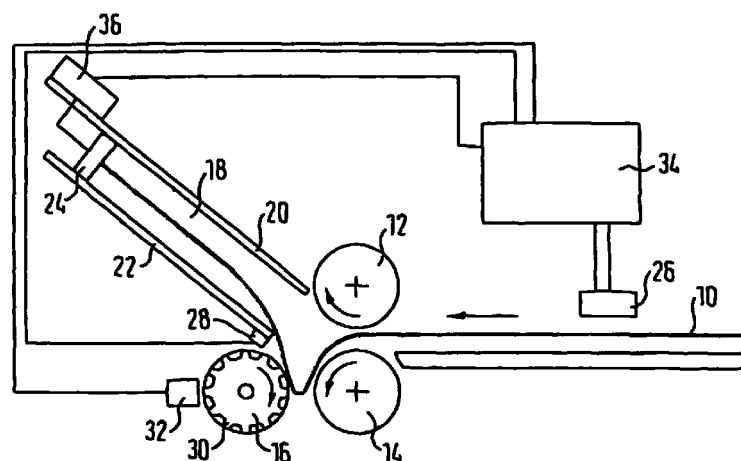
(71) Anmelder:
Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Taschenfalzwerk und Verfahren zur Registerregelung eines Taschenfalzwerks**

(57) Ein Taschenfalzwerk weist eine Falztasche 18 mit einem einstellbaren Taschenanschlag 24 auf. Um die Abweichung der Falzbruchlage auf einem Bogen 10 während der Produktion feststellen zu können, sind Mittel 26 zum Erfassen eines ersten Zeitpunkts während des Laufs eines Bogens 10 vom Einlauf in das Taschenfalzwerk bis zum Erreichen des Taschenanschlags 24,

Mittel 28 zum Erfassen eines zweiten Zeitpunkts während des Laufs des Bogens 10 von der Falzbildung bis zum Auslauf aus Falztasche 18 sowie Mittel 30, 32, 34 zum Bestimmen der zwischen dem ersten und dem zweiten Zeitpunkt geförderten Bogenlänge vorgesehen.

FIG. 1



EP 1 013 589 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Taschenfalzwerk mit einer einstellbaren Falztasche. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Registerregelung eines Taschenfalzwerks.

[0002] Bekannte Taschenfalzwerke weisen drei gemeinsam angetriebene und mit der gleichen Drehzahl rotierende Falzwalzen und eine Falztasche auf. Die Falzwalzen sind im wesentlichen auf den Eckpunkten eines rechtwinkligen Dreiecks angeordnet, wobei die beiden senkrecht übereinander angeordneten Falzwalzen den einlaufenden Bogen in die Falztasche bis zu einem Taschenanschlag befördern, der beliebig verstellbar ist. Der Bogen wird mit der auf die Papierbeschaffenheit abgestimmten Laufgeschwindigkeit in die Tasche befördert. Beim Anstoßen der vorderen Bogenkante am Taschenanschlag und bei gleichzeitiger Weiterbeförderung des Bogens bildet sich zwischen den drei Falzwalzen im Stauchraum eine durchhängende Stauchfalte, die von den beiden horizontal nebeneinander angeordneten und gegenläufig rotierenden Falzwalzen erfaßt wird. Beim Durchlauf der Stauchfalte durch die Falzwalzen bildet sich sodann der Falz. Der Taschenanschlag, die Weite der Falztasche sowie die Stellung des Taschenmundes und der Taschenlippen zum Stauchraum müssen auf die verwendete Papierqualität und das Bogenformat eingestellt werden. Diese Einstellungen müssen auch bei veränderter Luftfeuchte vorgenommen werden, da sich hierdurch die Steifigkeit des Papiers verändert. Darüber hinaus bewirkt eine veränderte Produktionsgeschwindigkeit eine veränderte Verformung des Bogens in der Falztasche bzw. im Stauchraum, so daß sich die Lage des Falzbruchs auf dem Bogen verschiebt und das Falzwerk eventuell nachgestellt werden muß. Die Lageabweichung des Falzbruchs auf dem Bogen kann dabei erst am fertigen Falzbogen festgestellt werden.

[0003] Mit der Erfindung soll ein Taschenfalzwerk geschaffen werden, mit dem Abweichungen der Falzbruchlage auf einem Falzbogen während der Produktion festgestellt werden können. Darüber hinaus soll ein Taschenfalzwerk angegeben werden, mit dem eine Regelung der Lage des Falzbruchs auf dem Bogen ermöglicht ist. Weiterhin soll ein Verfahren für eine Registerregelung eines Taschenfalzwerks angegeben werden, das eine konstante Lage des Falzbruchs auf dem Bogen bei veränderter Produktionsgeschwindigkeit oder Papiersteifigkeit gewährleistet.

[0004] Erfindungsgemäß ist dazu ein Taschenfalzwerk mit einer Falztasche mit einem einstellbaren Taschenanschlag vorgesehen, bei dem Mittel zum Erfassen eines ersten Zeitpunkts während des Laufs eines Bogens vom Einlauf in das Taschenfalzwerk bis zum Erreichen des Taschenanschlages, Mittel zum Erfassen eines zweiten Zeitpunkts während des Laufs des Bogens von der Falzbildung bis zum Auslauf aus der Falztasche und Mittel zum Bestimmen der zwischen

erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge vorgesehen sind.

[0005] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die Abweichung der Lage des Falzbruchs auf dem Bogen von der geförderten Bogenlänge abhängt, die zwischen einem vor der Stauchung des Bogens in der Falztasche oder im Stauchraum liegenden Zeitpunkt und dem Zeitpunkt der Falzbildung gefördert wurde, aber auch noch zu einem Zeitpunkt festgestellt werden kann, zu dem die Falzbildung bereits erfolgt und die Stauchung des Bogens nicht mehr vorhanden ist. Weist nämlich der Bogen eine geringere Steifigkeit als seine Sollsteifigkeit im Einrichtebetrieb auf, so wird der Bogen in der Falztasche oder im Stauchraum übermäßig verformt, so daß eine größere Bogenlänge als im Einrichtebetrieb in die Falztasche bzw. den Stauchraum gefördert wird. Die Falzbildung erfolgt dadurch erst zu einem späteren Zeitpunkt, nachdem eine größere Bogenlänge als im Einrichtebetrieb gefördert worden ist. Die Abweichung der Lage des Falzbruchs auf dem Bogen kann daher durch die Bestimmung der bis zur Falzbildung geförderten Bogenlänge, aber auch durch die Bestimmung der bis zu einem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge erfolgen, zudem die Falzbildung bereits erfolgt und die Stauchung des Bogens nicht mehr vorhanden ist. Während des Einrichtebetriebs kann für die geförderte Bogenlänge ein Sollwert bestimmt werden, der eine ordnungsgemäße Falzbildung kennzeichnet. Die Abweichung der Lage des Falzbruchs kann damit durch eine Abweichung der geförderten Bogenlänge vom Sollwert festgestellt werden.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Falztasche einen Taschenmund mit einer Taschenunterlippe aufweist und die Mittel zum Erfassen des zweiten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe bei der Falzbildung ausgebildet sind. Im Moment der Falzbildung liegt der sich in die Falztasche erstreckende Schenkel des Bogens an der Taschenunterlippe an und übt auf diese Druck aus. Dadurch wird die Taschenunterlippe im Moment der Falzbildung ausgelenkt. Die Erfassung der Auslenkung der Taschenunterlippe bietet damit eine einfache und zuverlässige Möglichkeit zum Erfassen des Zeitpunkts der Falzbildung. Die Auslenkung der Taschenunterlippe kann dabei über Dehnmeßstreifen, piezoelektrische Sensoren oder auch optische Sensoren erfolgen.

[0007] Als weiterbildende Maßnahme ist vorgesehen, daß die Mittel zum Erfassen des ersten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs in die Falztasche und die Mittel zum Erfassen des zweiten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen des Bogenauslaufs aus der Falztasche ausgebildet sind. Durch diese Maßnahmen kann die Abweichung der Falzbruchlage über eine Wegmessung, nämlich die geförderte Bogenlänge festgestellt werden, und insbesondere ist die exakte Erfassung des Zeitpunkts der Falzbildung nicht erforderlich.

[0008] Weiterhin ist vorgesehen, daß die Falztasche einen Taschenmund aufweist und die Mittel zum

Erfassen des Bogeneinlaufs und des Bogenauslaufs am Taschenmund angeordnet sind. Auf diese Weise kann die Stauchung des Bogens in der Falztasche auf deren ganzer Länge berücksichtigt werden, wodurch der Betrag der Abweichung vom Sollwert relativ groß und die Abweichung daher leicht zu erfassen ist.

[0009] Als weiterbildende Maßnahme ist vorgesehen, daß die Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs und die Mittel zum Erfassen des Bogenauslaufs einen gemeinsamen optischen Sensor aufweisen. Eine solche Ausbildung des erfindungsgemäßen Taschenfalzwerks ist besonders einfach und kostengünstig auszuführen. Mit lediglich einem optischen Sensor und Mitteln zur Bestimmung der geförderten Bogenlänge kann damit eine Abweichung der Falzbruchlage festgestellt werden. Bei einer solchen Anordnung ist der Falzbruch auf dem Bogen um die Hälfte der Abweichung der geförderten Bogenlänge von Sollwert verschoben.

[0010] Weiterhin ist vorgesehen, daß die einstellbare Falztasche wenigstens eine elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung aufweist und eine Regeleinheit vorgesehen ist, die die Signale der Mittel zum Erfassen eines ersten Zeitpunkts, der Mittel zum Erfassen eines zweiten Zeitpunkts und der Mittel zum Bestimmen der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge verarbeitet und die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung der Falztasche ansteuert. Über die bloße Feststellung einer Verschiebung der Falzbruchlage auf dem Bogen hinaus ist dadurch die Möglichkeit geschaffen, eine Abweichung der Falzbruchlage auf dem Bogen automatisch auszuregulieren. Indem die Stelleinrichtung der Falztasche angesteuert wird, kann die Länge des in die Falztasche eingeschobenen Bogenabschnitts während der Bildung der Stauchfalte im Stauchraum beeinflusst werden. Hiermit kann eine veränderte Verformung des Bogens während des Stauchvorgangs, beispielsweise durch eine höhere Produktionsgeschwindigkeit oder eine veränderte Papiersteifigkeit, kompensiert werden. Als Stelleinrichtungen können dabei mit einem Potentiometer versehene Stellmotoren oder Schrittmotoren vorgesehen sein. Die Stelleinrichtung kann beispielsweise einen Falztaschenanschlag, die Falztaschenweite, wenigstens eine Falztaschenlippe oder auch den Falztaschenmund verschieben. Die Regeleinheit weist vorteilhafterweise einen Mikroprozessor auf.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind weiterhin optische Sensoren zur Erfassung des Druckbildbeginns auf einem einlaufenden Bogen vorgesehen. Diese Ausführungsform der Erfindung ist besonders dann vorteilhaft, wenn beispielsweise eine Broschüre oder ein Prospekt hergestellt werden soll, bei denen das Druckbild relativ zum Bogenanfang verschoben ist bzw. schwankt. Der Falzbruch muß bei solchen Bögen bezüglich des Druckbilds exakt plaziert sein, da sonst bei Schwankungen zwischen Bogenanfang und Druckbildbeginn der Rand mitunter weggeschnitten wird. Die Erfassung des

Druckbildbeginns ist auf einfache Weise mit einem die Transmission oder Reflexion des Bogens messenden optischen Sensor möglich.

[0012] Es ist vorteilhaft, daß die Regeleinheit weiterhin das Signal des Sensors zur Erfassung des Druckbildbeginns verarbeitet. Auch bei Lageabweichungen des Druckbilds auf einem Bogen kann durch die Einbeziehung des Signals des Druckbildsensors die exakte Lage des Falzbruchs sichergestellt werden. Fehlerhafte Endprodukte werden dadurch vermieden.

[0013] Die Erfindung sieht auch ein Verfahren zur Registerregelung eines Taschenfalzwerks vor, gemäß dem in einer Lernphase ein Sollwert der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge bestimmt wird und während des Produktionsbetriebs ein ermittelter Istwert der geförderten Bogenlänge durch Ansteuern der elektrischen Stelleinrichtung auf den Sollwert geregelt wird. Durch ein solches Verfahren kann nach Abschluß der Lernphase die Produktionsgeschwindigkeit einer beispielsweise mit mehreren erfindungsgemäßen Taschenfalzwerken versehenen Falzmaschine verändert werden, ohne daß manuell vorzunehmende Einstellungen notwendig sind. Mit einem solchen Verfahren kann auch eine veränderte Papiersteifigkeit, beispielsweise durch sich verändernde Luftfeuchtigkeit, kompensiert werden.

[0014] Es ist ebenfalls vorgesehen, daß bei einer Regelung auf den Druckbildbeginn für jeden einlaufenden Bogen eine Längendifferenz zwischen Bogeneinlauf und Druckbildbeginn bestimmt wird. Eine schwankende Längendifferenz zwischen Bogeneinlauf und Druckbildbeginn, die eine bezüglich des Druckbildes verschobene Falzbruchlage zur Folge hat, wird durch diese Maßnahme erkannt und kann daher ausgeglichen werden. Dies erfolgt vorzugsweise, indem der Sollwert mit der Längendifferenz zwischen Bogeneinlauf und Druckbildbeginn korrigiert wird. Durch eine solche Vorgehensweise wird der erforderliche Sollwert bei Regelung auf den Druckbildbeginn lediglich korrigiert, so daß die Verfahrensschritte der Regelung auf den Bogeneinlauf beibehalten werden können und lediglich um einen weiteren Korrekturschritt ergänzt werden müssen.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird.

[0016] In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 2 eine schematische Darstellung der Ausführungsform der Figur 1 bei höherer Bogengeschwindigkeit oder verringerter Papiersteifigkeit,
- Figur 3 eine schematische Darstellung der zeitlichen Abstimmung der Sensorsignale der Ausführungsform der Figur 1 bei niedriger und hoher

Geschwindigkeit,

- Figur 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 5 eine schematische Darstellung der Ausführungsform der Figur 4 bei höherer Bogengeschwindigkeit oder verringerter Papiersteifigkeit,
- Figur 6 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung und
- Figur 7 eine schematische Aufsicht auf ein Falzwalzenpaar bei der dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0017] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Falzwerk zur Verarbeitung eines Papierbogens 10. Eine erste Falzwalzen 12 ist senkrecht über einer zweiten Falzwalze 14 angeordnet. Horizontal neben der zweiten Falzwalze 14 ist eine weitere, dritte Falzwalze 16 angeordnet. Alle drei Falzwalzen 12, 14 und 16 sind gemeinsam angetrieben und weisen die gleiche Umfangsgeschwindigkeit auf. Zum Einziehen des Bogens 10, bzw. dessen Weiterbeförderung im gefalzten Zustand rotieren die Falzwalzen 12 und 14 bzw. 14 und 16 jeweils gegenläufig. In der Figur 1 ist der Zeitpunkt der Falzbildung gezeigt, zu dem die in dem Stauchraum zwischen den drei Falzwalzen 12, 14 und 16 gebildete Stauchfalte von den beiden gegenläufig rotierenden Falzwalzen 14 und 16 erfaßt wird. Diese Stauchfalte wird dann eingezogen und in der Folge wird der Bogen nach unten aus dem Falzwerk herausbefördert, beispielsweise zu einem weiteren Falzwerk in einer Falzmaschine. Das in der Figur 1 dargestellte Falzwerk weist weiterhin eine Falztasche 18 mit einem an den Stauchraum zwischen den Falzwalzen 12, 14 und 16 angrenzenden Taschenmund auf. Der Taschenmund wiederum ist durch eine Taschenoberlippe 20 und eine Taschenunterlippe 22 gebildet. Zur Begrenzung der in die Falztasche eingeschobenen Bogenlänge ist ein Taschenanschlag 24 vorgesehen.

[0018] In der dargestellten Ausführungsform der Erfindung wird ein erster Zeitpunkt dadurch bestimmt, daß die Vorderkante des Bogens 10 unter einem optischen Sensor 26 durchläuft. Der Sensor 26 kann darüber hinaus auch den Druckbildbeginn auf dem Bogen 10 erkennen. Er gibt sowohl beim Durchlauf der Vorderkante des Bogens 10 als auch dann ein Signal ab, wenn das Druckbild des Bogens 10 unter den Sensor 26 gelangt. Der Zeitpunkt der Falzbildung wird durch einen Sensor 28 erfaßt, der an der Taschenunterlippe 22 angeordnet ist. Zu dem in der Figur 1 dargestellten Zeitpunkt der Falzbildung liegt der sich in die Falztasche 18 erstreckende Schenkel des Bogens 10 an der Taschenunterlippe 22 an und übt auf diese Druck aus, so daß die Taschenunterlippe 22 ausgelenkt wird. Diese Auslenkung wird durch den Sensor 28 erfaßt, der beispiels-

weise als Dehnmeßstreifenanordnung ausgebildet ist. Zur Bestimmung der Bogenlänge, die zwischen dem ersten, durch den Sensor 26 bestimmten Zeitpunkt und dem durch den Sensor 28 bestimmten zweiten Zeitpunkt gefördert wird, ist die Falzwalze 16 an ihrem Umfang mit Zähnen 30 versehen. Diese Zähne 30 laufen an einem Sensor 32 vorbei, der beispielsweise durch einen optischen Sensor gebildet ist. Von dem Sensor 32 wird eine Folge von Impulsen ausgegeben, die von einer Zählvorrichtung in einer Auswerte- und Regeleinheit 34 gezählt werden. Da die Anzahl der Zähne 30 auf der Falzwalze 16 bekannt ist, kann in der Auswerte- und Regeleinheit 34 anhand der gezählten Impulse und dem bekannten Umfang der Falzwalzen 12, 14 und 16 auch die geförderte Bogenlänge bestimmt werden.

[0019] Die Signale der Sensoren 26, 28 und 30 werden der Auswerte- und Regeleinheit 34 zur Verfügung gestellt. Die Regeleinheit 34 steuert eine Stelleinrichtung 36 an, die den Taschenanschlag 24 in der Falztasche 18 verstellt.

[0020] In der Figur 1 ist das erfindungsgemäße Taschenfalzwerk während einer Lernphase dargestellt, in der ein Sollwert der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge bestimmt wird. Dieser Sollwert steht nach Abschluß der Lernphase der Regeleinheit 34 zur Verfügung.

[0021] Figur 2 zeigt das Taschenfalzwerk der Figur 1 bei erhöhter Produktionsgeschwindigkeit oder veränderter Papiersteifigkeit, so daß der in der Falztasche 18 eingeschobene Teil des Bogens 10 übermäßig verformt wird. Zu dem in der Figur 2 dargestellten Zeitpunkt der Falzbildung ist damit eine größere Bogenlänge gefördert worden als zu dem in der Figur 1 dargestellten Zeitpunkt der Falzbildung in der Lernphase. Infolgedessen ergibt sich eine Abweichung des Istwerts der Bogenlänge, die zwischen dem ersten Zeitpunkt, zu dem die Vorderkante des Bogens 10 unter dem Sensor 26 durchläuft, und dem zweiten Zeitpunkt, zu dem die Falzbildung durch die Auslenkung der Taschenunterlippe 22 durch den Sensor 28 festgestellt wird, gefördert wurde. Diese Abweichung des Istwerts vom Sollwert wird von der Auswerte- und Regeleinheit 34 festgestellt, und die Auswerte- und Regeleinheit 34 steuert die Stelleinrichtung 36 daraufhin so an, daß diese den Taschenanschlag 24 in Richtung auf den Stauchraum verschiebt, wodurch weniger Bogenlänge in die Falztasche 18 bzw. den Stauchraum gefördert wird. Durch Verschieben des Taschenanschlags 24 in Richtung auf den Stauchraum und in entgegengesetzter Richtung kann dadurch eine Regelung des ermittelten Istwerts der geförderten Bogenlänge auf den in der Lernphase bestimmten Sollwert erreicht werden.

[0022] In der Fig. 3 ist die zeitliche Abstimmung der Sensorsignale der Sensoren 26, 28 und 32 der Figuren 1 und 2 schematisch dargestellt. Im oberen Diagramm der Fig. 3 sind die Sensorsignale bei niedriger Geschwindigkeit, d.h. dem Zustand der Fig. 1, darge-

stellt. Zum Zeitpunkt A erfaßt der Bogen-/Druckbildsensor 26 den Bogeneinlauf. Nach zwei Impulsen des Inkrementalgebers 32 wird, ebenfalls von dem Bogen-/Druckbildsensor 26, der Druckbildbeginn auf dem Bogen erfaßt. Dadurch ist ein Korrekturwert L_r bestimmt, der bei einer Regelung auf den Druckbildbeginn eines Bogens erforderlich ist. Zum Zeitpunkt B erfolgt die Falzbildung, die durch das Signal des Sensors 28 festgestellt wird, der die Auslenkung der Taschenunterlippe 22 erfaßt. Zwischen dem Bogeneinlauf A und der Falzbildung B liegen hier zwölf Impulse des Inkrementalgebers 32, so daß der in der Lemphase bestimmte Sollwert der geförderten Bogenlänge zwischen Bogeneinlauf und Falzbildung auf $L_s = 12$ Impulse festgelegt wird. Zum Zeitpunkt C hat der beförderte Bogen schließlich den Sensor 26 vollständig passiert, so daß dessen Signal auf einen niedrigen Pegel zurückkehrt.

[0023] Das untere Diagramm der Fig. 3 entspricht der zeitlichen Abstimmung der Sensorsignale in dem der Fig. 2 gezeigten Zustand mit höherer Geschwindigkeit. Zum Zeitpunkt A wird wiederum von dem Bogen-/Druckbildsensor 26 der Bogeneinlauf erfaßt, und zwei Impulse des Inkrementalgebers 32 später wird der Druckbildbeginn auf den Bogen festgestellt. Dies entspricht dem Korrekturwert L_r . Bei höherer Geschwindigkeit verformt sich der Bogen in der Falztasche, wie in der Fig. 2 gezeigt ist, wellenartig, so daß eine größere Bogenlänge in die Falztasche gefördert wird, bevor sich die Stauchfalte bilden kann. Der Zeitpunkt B, zu dem der Sensor 28 die Falzbildung feststellt, erfolgt daher später, so daß zwischen Bogeneinlauf A und Falzbildung B eine Bogenlänge $L_s + DL$ gefördert wird. In dem in der Fig. 3 gezeigten Beispiel beträgt DL zwei Impulse. Um diese zusätzlich geförderte Bogenlänge DL zu kompensieren, muß daher die Regeleinheit 34 den Steilmotor 36 so ansteuern, daß dieser den Falztaschenanschlag 24 verschiebt, bis die zwischen Bogeneinlauf A und Falzbildung B festgestellte Impulszahl wieder dem Sollwert L_s entspricht.

[0024] Eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Taschenfalzwerks ist in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Mit gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 1 und 2 bezeichnete Bauelemente in den Figuren 4 und 5 sind wie zu den Figuren 1 und 2 beschrieben ausgebildet. Ein Wert der geförderten Bogenlänge wird hier mit Hilfe der Signale eines optischen Sensors 40 ermittelt, der möglichst nahe am Taschenmund der Falztasche 18 zwischen den Taschenstäben angeordnet ist. Der optische Sensor 40 wird beim Einlauf der Bogenvorderkante bedeckt und bei deren Auslauf freigegeben, so daß der Einlauf der Vorderkante des Bogens 10 in die Falztasche 18 und der Auslauf der Vorderkante des Bogens 10 nach erfolgter Falzbildung erfaßt werden. Die Bildung der Stauchfalte im Stauchraum zwischen den Falzwalzen 12, 14 und 16 ist in der Figur 4 gestrichelt dargestellt. Die zwischen dem Zeitpunkt des Einlaufs der Vorder-

kante des Bogens 10 in die Falztasche 18 und deren Auslauf aus der Falztasche 18 geförderte Bogenlänge wird, wie bei der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsform, mit Hilfe der auf der Falzwalze 16 angeordneten Zähne 30, dem Sensor 32 und der Auswert- und Regeleinheit 34 bestimmt, indem die zwischen dem Bedecken und der Freigabe des Sensors 40 auftretenden Impulse des Sensors 32, die Weginkrementen entsprechen, gezählt werden. Die gemessene geförderte Bogenlänge entspricht bei planliegendem Bogen damit der doppelten Entfernung vom Sensor 40 bis zum Taschenanschlag 24 zuzüglich der für die Ausbildung der Stauchfalte im Stauchraum geförderten Bogenlänge. Diese zur Bildung der Stauchfalte geförderte Bogenlänge ergibt sich aus der Differenz der als Stauchfalte im Stauchraum liegenden Bogenlänge, die in der Figur 4 und 5 gestrichelt dargestellt ist, und der gestreckten Bogenlänge durch den Stauchraum vor Ausbildung der Stauchfalte, die durchgezogen dargestellt ist. Diese zur Bildung der Stauchfalte geförderte Bogenlänge ist unabhängig von der Produktionsgeschwindigkeit des Taschenfalzwerks.

[0025] Figur 5 zeigt das Taschenfalzwerk der Figur 4 bei erhöhter Produktionsgeschwindigkeit oder verringerter Papiersteifigkeit. Die sich im Stauchraum zwischen den Falzwalzen 12, 14 und 16 ausbildende Stauchfalte ist wiederum gestrichelt dargestellt. Es ist zu erkennen, daß bei den in den Figur 5 dargestellten Verhältnissen eine erhöhte Bogenlänge in die Falztasche 18 gefördert wurde und der Falzbruch folglich verschoben ist. Beim Einlauf der Vorderkante des Bogens 10 in die Falztasche 18 ist der Bogen 10 noch nicht gestaucht, und beim Auslauf der Vorderkante des Bogens 10 aus der Falztasche 18 ist die Stauchung des Bogens 10 nicht mehr vorhanden. Wenn in der in der Figur 4 dargestellten Lernphase also ein Sollwert der geförderten Bogenlänge L_s erfaßt wurde, so wird unter den in der Figur 5 dargestellten Verhältnissen eine Länge $L_s + DL$ über den Sensor 40 erfaßt. Die Lage des Falzbruchs auf dem Bogen verschiebt sich somit um $DS = 0,5 \times DL$, so daß der Taschenanschlag 24 mit Hilfe der Stelleinrichtung 36 um den Betrag DS in Richtung des Stauchraums verschoben werden muß, damit der Falzbruch wieder an der ursprünglichen Stelle liegt.

[0026] Die in den Figuren 4 und 5 gezeigte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Taschenfalzwerks ist zum einen besonders einfach auszuführen, da zur Bestimmung der für die geförderte Bogenlänge relevanten Zeitpunkte lediglich ein optischer Sensor 40 erforderlich ist. Zum anderen ist das gezeigte Taschenfalzwerk besonders störunanfällig, da durch den optischen Sensor 40 der Durchgang der Vorderkante des Bogens 10 unter dem Sensor 40 erfaßt wird und nicht die Erfassung einer relativ geringen Auslenkung eines Bauteils zum Zeitpunkt der Falzbildung erforderlich ist.

[0027] Eine dritte Ausführungsform des erfindungs-

gemäßen Taschenfalzwerkes ist in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Mit den gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 1 und 2 bezeichnete Bauelemente in den Figuren 6 und 7 sind entsprechend wie in Figuren 1 und 2 beschrieben ausgebildet. Ein Wert der geförderten Bogenlänge läßt sich in dieser Ausführungsform der Erfindung nun dadurch bestimmen, daß zunächst wiederum ein erster Zeitpunkt bestimmt wird, an dem die Vorderkante des Bogens 10 eine bestimmte definierte Stelle des Bogenlaufweges passiert. Der Sensor 26 kann in an sich beliebiger Entfernung vor dem Taschenmund oder möglichst nahe am Taschenmund der Falztasche 18 angebracht werden. Sobald der Sensor 26, der vorzugsweise als optischer Sensor ausgebildet ist, den Vorbeilauf der Bogen Vorderkante des Bogens 10 registriert, kann dieses Signal wiederum an die Auswerte- und Regeleinheit weitergegeben werden. Wie im Zusammenhang mit den vorangegangenen Figuren bereits beschrieben, ist damit die Auswerte- und Regeleinheit 34 in der Lage, Impulse bis zum Eingang eines zweiten Signals zu zählen. Entsprechend der dritten Ausgestaltung der Erfindung wird dieses zweite Signal nun dadurch erreicht, daß eine stirnseitig hinter den Falzwalzen 14 und 16 angeordnete Regellichtschranke, die aus einem Sender 40 und einem Empfänger 42 besteht, unterbrochen wird. Obwohl es an dieser Stelle möglich ist, eine Lichtschranke einzusetzen, die mit an sich beliebiger elektromagnetischer Strahlung arbeitet, wird hier eine Lichtschranke mit sehr engem Strahlenverlauf bevorzugt eingesetzt. Dabei ist es insbesondere von Vorteil, eine Laserstrahlenquelle und einen entsprechenden Lasersensor einzusetzen. Der Sender 40 und der Empfänger 42 sind dabei, wie in Figur 7 gezeigt, schräg zu den Falzwalzen 14 und 16 angeordnet. Damit wird der vom Sender 40 ausgehende Lichtstrahl 44 so ausgesendet, daß er nicht parallel zu den beiden Achsen 15 und 17 der Falzwalzen 14 und 16 verläuft. Vielmehr wird angestrebt, den Lichtstrahl 44 von der Lichtquelle 40 so auszusenden, daß er in einem Meinen positiven oder negativen Winkel von bevorzugt bis zu 20° relativ zu einer der Achsen 15 oder 17 verläuft. Bei dieser Anordnung des Senders 40 und des Empfängers 42 ist gewährleistet, daß der Papierweg des unmittelbar zuvor gefalzten Bogens den Strahlenverlauf schneidet und entsprechend ein Signal erzeugt werden, das wiederum an die Auswerte- und Regeleinheit 34 weitergeleitet wird. Durch den damit ermittelten zweiten Zeitpunkt läßt sich entsprechend der in den vorangegangenen Figuren beschriebenen Vorgehensweise ein Wert für die geförderte Bogenlänge ermitteln. Sofern dieser Wert wegen einer in den vorangegangenen Figuren bereits beschriebenen Stauchung des Bogens nicht dem gespeicherten Sollwert entspricht, kann über die Auswerte- und Regeleinheit 34 wiederum der Falztaschenanschlag 24 verschoben werden bis die gewünschte Bogenlänge erreicht ist.

[0028] Die Ermittlung der Bogenlänge wurde in den vorangegangenen Figuren unter Zuhilfenahme einer

Falzwalze 16 beschrieben, an deren Umfang Zähne 30 vorgesehen sind. Diese Zähne 30 erzeugen durch das Vorbeilaufen an einem Sensor 32 Impulse, die anschließend wiederum an die Auswerte- und Regeleinheit 34 abgegeben werden. Neben dieser besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, einen anderen Inkrementalgeber zu verwenden, der an die Papierlaufgeschwindigkeit, insbesondere an die Drehgeschwindigkeit der Falzwalzen 14 und 16 gekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Taschenfalzwerk mit einer Falztasche (18) die einen einstellbaren Taschenanschlag (24) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel (26; 40) zum Erfassen eines ersten Zeitpunkts während des Laufs eines Bogens (10) vom Einlauf in das Taschenfalzwerk bis zum Erreichen des Taschenanschlags (24), Mittel (28; 40) zum Erfassen eines zweiten Zeitpunkts während des Laufs des Bogens (10) von der Falzbildung bis zum Auslauf aus der Falztasche (18) und Mittel (30, 32, 34) zum Bestimmen der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge vorgesehen sind.
2. Taschenfalzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Erfassen des ersten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs in das Taschenfalzwerk ausgebildet sind.
3. Taschenfalzwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs wenigstens einen optischen Sensor (26) aufweisen.
4. Taschenfalzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Falztasche (18) einen Taschenmund mit einer Taschenunterlippe (22) aufweist und die Mittel zum Erfassen des zweiten Zeitpunkts als Mittel (28) zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe (22) bei der Falzbildung ausgebildet sind.
5. Taschenfalzwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe als Wegerfassungsmittel ausgebildet sind.
6. Taschenfalzwerk nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe wenigstens einen optischen

- Sensor aufweisen.
7. Taschenfalzwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe eine an der Taschenunterlippe angeordnete Dehnmeßstreifen-Anordnung aufweisen. 5
8. Taschenfalzwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen der Auslenkung der Taschenunterlippe einen an der Taschenunterlippe angeordneten piezoelektrischen Sensor aufweisen. 10
9. Taschenfalzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen des ersten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs in die Falztasche (18) und die Mittel zum Erfassen des zweiten Zeitpunkts als Mittel zum Erfassen des Bogenauslaufs aus der Falztasche (18) ausgebildet sind. 15
10. Taschenfalzwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Falztasche (18) einen Taschenmund aufweist und die Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs und des Bogenauslaufs am Taschenmund angeordnet sind. 20
11. Taschenfalzwerk nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen des Bogeneinlaufs und die Mittel zum Erfassen des Bogenauslaufs einen gemeinsamen optischen Sensor (40) aufweisen. 25
12. Taschenfalzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Bestimmen der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge einen einer Falzwalze (16) zugeordneten Impulsgeber (30, 32) und eine Zählvorrichtung aufweisen. 30
13. Taschenfalzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen des ersten Zeitpunktes als Mittel zum Erfassen der Bogenvorderkante an einer definierten Position des Bogenlaufweges, und die Mittel zum Erfassen des zweiten Zeitpunktes als Mittel zum Erfassen der Falzkante des gefalzten Bogens ausgebildet sind. 35
14. Taschenfalzwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mittel zum Erfassen der Falzkante des gefalzten Bogens eine Lichtschranke beinhalten, 40
- die einen Sender zum Aussenden elektromagnetischer Strahlung sowie einen zugehörigen Empfänger zum Empfangen der elektromagnetischen Strahlung beinhaltet.
15. Taschenfalzwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die gerade Verbindungslinie zwischen dem Sender (40) und dem Empfänger (42) in einem Winkel zur Achse (15, 17) der Falzwalzen (14, 16) angeordnet sind. 45
16. Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Lichtschranke eine Laserlichtsendeeinheit und einen Laserlichtempfänger aufweist. 50
17. Taschenfalzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die einstellbare Falztasche (18) wenigstens eine elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung (36) aufweist und eine Regeleinheit (34) vorgesehen ist, die die Signale der Mittel (26; 40) zum Erfassen des ersten Zeitpunkts, der Mittel (28; 40) zum Erfassen des zweiten Zeitpunkts und der Mittel (30, 32, 34) zum Bestimmen der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge verarbeitet und die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung (36) der Falztasche (18) ansteuert. 55
18. Taschenfalzwerk nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung (36) einen Falztaschenanschlag (24) verstellt.
19. Taschenfalzwerk nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung die Falztaschenweite verstellt.
20. Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung wenigstens eine Falztaschenlippe verstellt.
21. Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die elektrisch aktivierbare Stelleinrichtung zur Veränderung des Stauchraums den Falztaschenmund verschiebt.
22. Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Regeleinheit einen Mikroprozessor aufweist.

23. Taschenfalzwerk nach einem der vorstehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
 daß wenigstens ein optischer Sensor (26) zur Erfassung des Druckbildbeginns auf einem einlaufenden Bogen (10) vorgesehen ist. 10
24. Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 17 bis 22 und Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Regeleinheit (34) weiterhin das Signal des Sensor (26) zur Erfassung des Druckbildbeginns verarbeitet. 15
25. Verfahren zur Registerregelung eines Taschenfalzwerks nach einem der Ansprüche 1 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, 20
 daß in einer Lernphase ein Sollwert (Ls) der zwischen erstem und zweitem Zeitpunkt geförderten Bogenlänge bestimmt wird und während des Produktionsbetriebs ein ermittelter Istwert (Ls + DL) der geförderten Bogenlänge durch Ansteuern der elektrischen Stelleinrichtung (36) auf den Sollwert (Ls) geregelt wird. 25
26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet, 30
 daß bei einer Regelung auf den Druckbildbeginn eines Bogens (10) für jeden einlaufenden Bogen (10) eine Längendifferenz (Lr) zwischen Bogeneinlauf und Druckbildbeginn des Bogens (10) bestimmt wird. 35
27. Verfahren nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Schwankungen der Längendifferenz im Sinne einer konstanten Relation zwischen Druckbildbeginn und Lage des Falzbruches ausgeregelt werden. 40
28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet, 45
 daß der Sollwert (Ls) mit der Längendifferenz (Lr) zwischen Bogeneinlauf und Druckbildbeginn korrigiert wird.
29. Falzmaschine mit wenigstens einen Taschenfalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 24. 50

55

FIG. 1

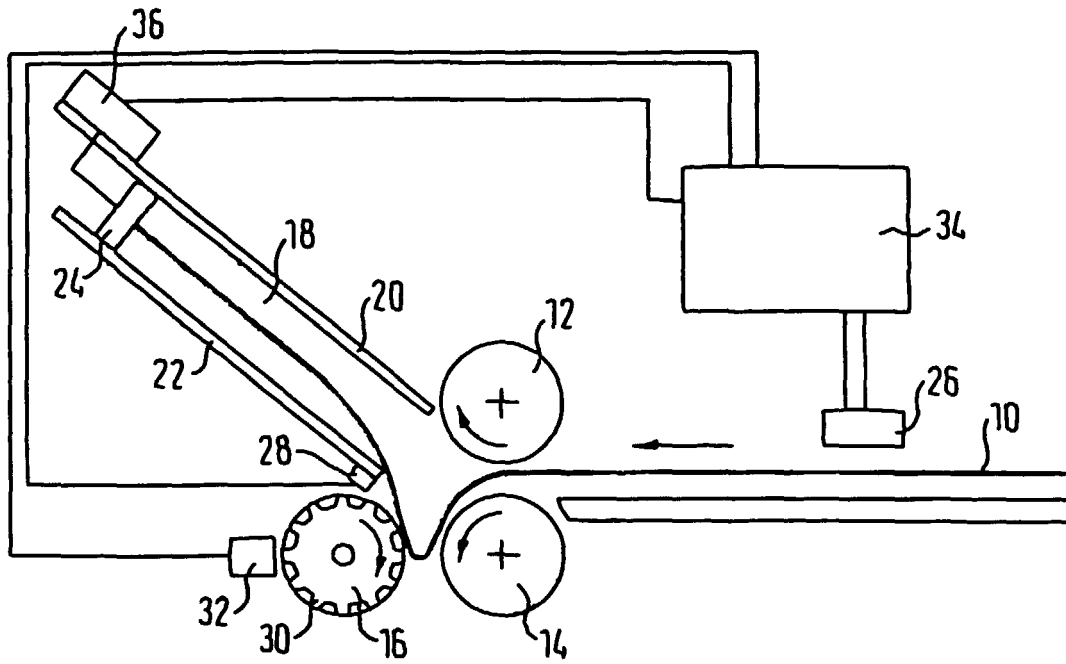


FIG. 2

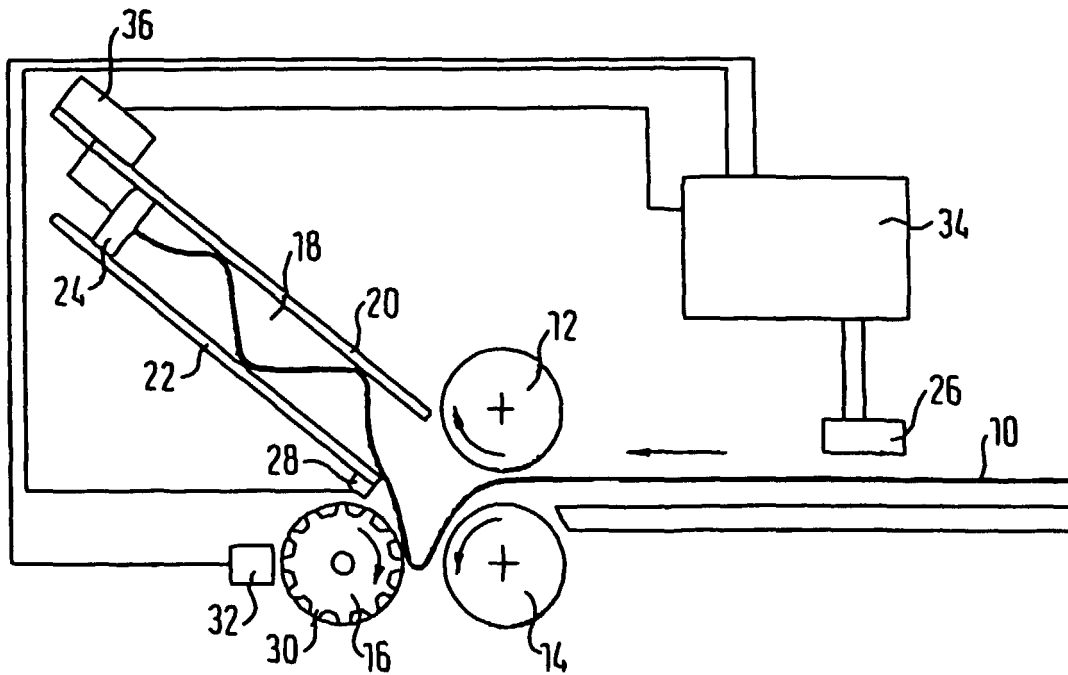


FIG. 3

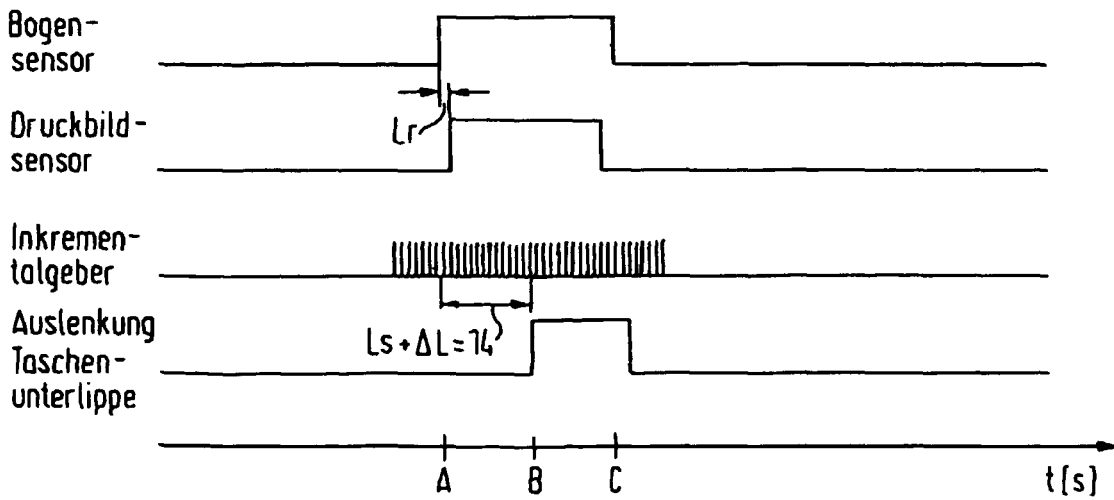
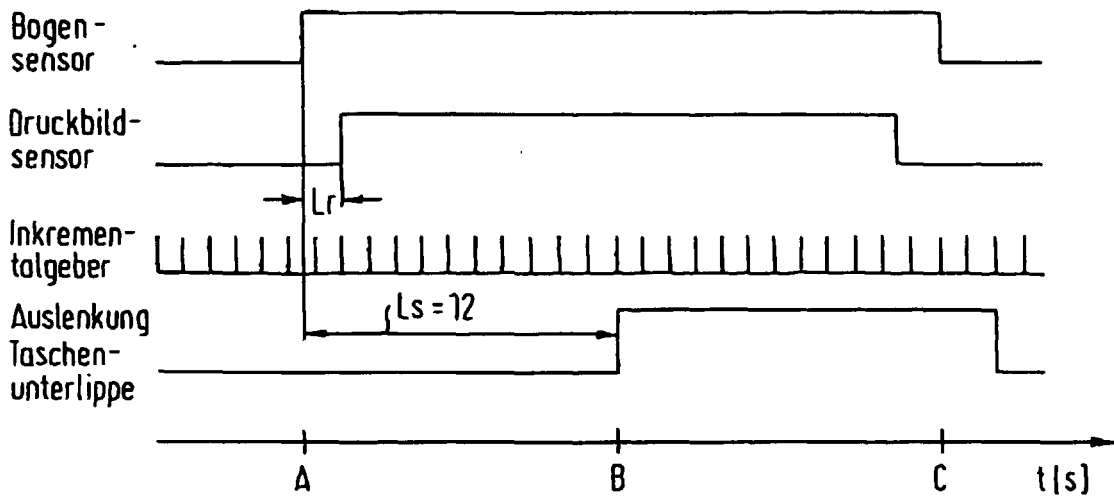


FIG. 4

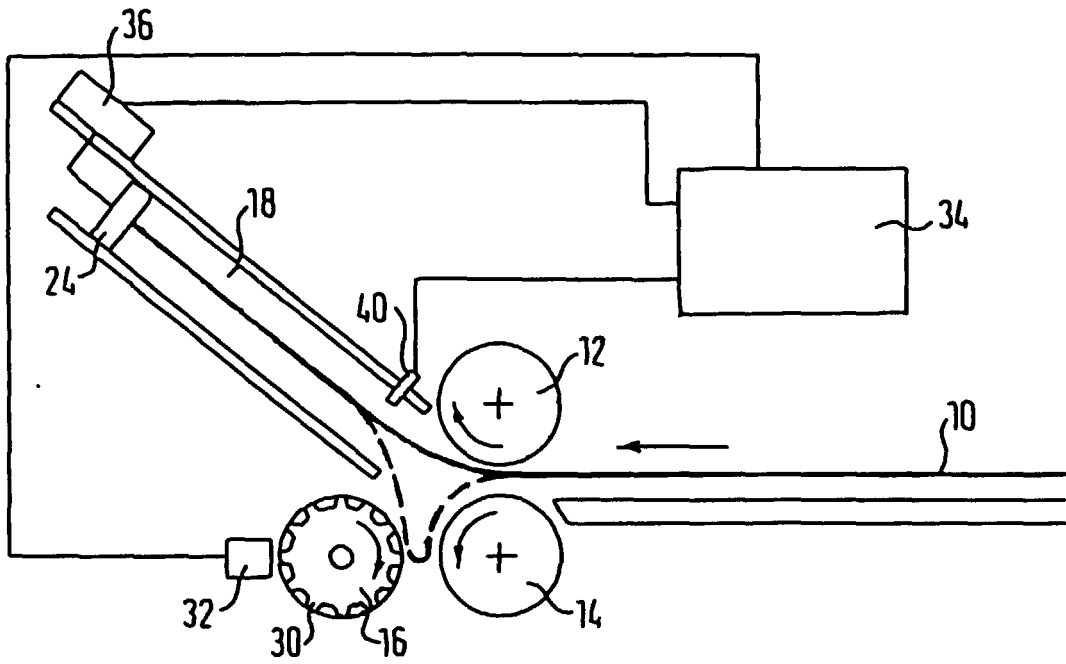


FIG. 5

