

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Längsfalzen von zu falzenden Produkten.

[0002] Eine Längsfalzeinrichtung, d. h. eine Falzeinrichtung, die ihr zugeführte Produkte mit einem sich in Zuführrichtung erstreckenden Falz versieht, ist z. B. aus WO 2005/082757 A1 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung hat einen Falztisch mit einem sich in Zuführrichtung der Produkte erstreckenden Spalt, einen in den Spalt von oben eintauchenden Falzmesser und einem unter dem Spalt angeordneten Walzenpaar. Ein am Falztisch eintreffendes, zu falzendes Produkt wird über dem Falz abgestoppt und vom Falzmesser in den Spalt hineingedrückt, wobei ein Längsfalz entsteht, und anschließend von dem Walzenpaar durch den Falzspalt hindurchgezogen. In der Zeit, die das Produkt benötigt, um den Falzspalt zu passieren, darf kein zweites Produkt am Falztisch eintreffen, da dieses mit dem gerade den Falzspalt passierenden Produkt kollidieren und zur Verstopfung führen würde. Die für das Längsfalzen unvermeidliche Abbremsung und Wiederbeschleunigung der Produkte darf nicht zu groß gewählt werden, um die Gefahr einer Beschädigung der Produkte beim Falzen auszuschließen. Dies führt dazu, dass eine Längsfalzvorrichtung in einer Druckanlage oder sonstigen Produktionsanlage, in der sie sonst verwendet wird, die die maximale Arbeitsgeschwindigkeit begrenzende Komponente darstellt. Diese Beschränkung ist so schwerwiegend, dass in WO 2005/095245 A1 vorgeschlagen wird, den Ausstoß einer Produktionsanlage mit Hilfe einer Weiche alternierend auf zwei Längsfalzeinrichtungen zu verteilen, um so die vorgeschaltete Produktionsanlage schneller betreiben zu können.

[0003] Die DE 1 189 919 A und die GB 1 326 891 A offenbaren Fördereinrichtungen mit Bändern, die mit veränderbarer Geschwindigkeit antreibbar sind.

[0004] Die EP 1 211 212 A2 und die EP 0 732 293 A2 beschreiben Längsfalzeinrichtungen mit zugehörigen Transporteinrichtungen, wobei die Geschwindigkeit der Transporteinrichtungen variabel ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Längsfalzen von zu falzenden Produkten zu schaffen, bei denen die Produktionsrate einer einzelnen Längsfalzeinrichtung gesteigert wird und die Gefahr von Beschädigungen reduziert wird.

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

[0007] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass sie es erlauben, die Produktionsrate einer einzelnen Längsfalzeinrich-

tung zu steigern, ohne dass die längsgefalzten Produkte hierfür erhöhten Beschleunigungen ausgesetzt werden müssen, oder bei gleich bleibender Produktionsrate die Beschleunigungen zu reduzieren, denen die Produkte ausgesetzt werden, und dadurch die Gefahr von Beschädigungen der Produkte zu reduzieren.

[0008] Wenn die längs zu falzenden Produkte mit einer gegebenen Rate zugeführt werden, ist der Abstand zwischen einander zugewandten Kanten von zwei aufeinander folgenden Produkten um so größer, je schneller diese in dem Falzapparat gefördert werden. Um zu gewährleisten, dass bei der Verarbeitung von Produkten mit dem oberen Grenzwert entsprechender Breite ein Sicherheitsabstand zwischen den Kanten von zwei nacheinander geförderten Produkten auch in dem Moment noch besteht, in dem das erste Produkt den Falzspalt verlässt, muss folglich die Fördergeschwindigkeit der Produkte im Falzapparat ausreichend hoch sein. Ein Produkt, das eine kleinere Breite als die des oberen Grenzwertes hat, verlässt den Falzspalt jedoch schon zu einem früheren Zeitpunkt, so dass ein ausreichender Sicherheitsabstand zwischen solchen schmaleren Produkten auch dann noch eingehalten wird, wenn diese im Falzapparat langsamer gefördert werden. Umgekehrt kann bei gegebener Fördergeschwindigkeit ein erforderlicher Sicherheitsabstand zwischen aufeinander folgenden Produkten im Falle der Verarbeitung von schmalen Produkten auch dann aufrecht erhalten werden, wenn diese mit einer höheren Rate zugeführt werden, als Produkte mit einer dem oberen Grenzwert entsprechenden Breite.

[0009] Der zweite Wert, auf den die Zwischengeschwindigkeit einstellbar ist, kann bei Verarbeitung von Produkten mit dem oberen Grenzwert entsprechender Breite einem verschwindenden oder gar negativen Sicherheitsabstand entsprechen.

[0010] Um Fehlbedienungen zu vermeiden, können Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, die gewährleisten, dass der zweite Wert der Zwischengeschwindigkeit nur einstellbar ist, wenn die Breite der verarbeiteten Produkte tatsächlich kleiner als der obere Grenzwert ist.

[0011] Zu diesen Sicherheitsvorkehrungen kann insbesondere ein Sensor zum Messen der Breite eines zu falzenden Produkts gehören.

[0012] Zweckmäßigerweise ist auch ein Rechenmittel zum Berechnen der Zwischengeschwindigkeit in Abhängigkeit von einer in das Rechenmittel eingegebenen Produktbreite derart, dass der nicht verschwindende Sicherheitsabstand zwischen einem Produkt mit der eingegebenen Produktbreite, das den Falzspalt verlässt, und einem nachfolgenden Produkt gewährleistet ist, vorgesehen.

[0013] In dieses Rechenmittel kann die Produktbreite über eine Benutzerschnittstelle eingebbar sein, oder auch, wenn vorhanden, von dem Sensor.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0015] Es zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) eine schematische Seitenansicht eines Falzapparats, an dem die vorliegende Erfindung ausführbar ist;

[0017] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf die Längsfalzeinrichtung des Falzapparats;

[0018] [Fig. 3](#) einen schematischen Schnitt durch die Längsfalzeinrichtung in einer quer zur Zufuhrförderrichtung verlaufenden Ebene;

[0019] [Fig. 4](#) den zeitlichen Verlauf der Fördergeschwindigkeit von Produkten mit großer Breite in dem Falzapparat der [Fig. 1](#);

[0020] [Fig. 5](#) die zeitliche Entwicklung der Fördergeschwindigkeit bei Verarbeitung von schmalen Produkten.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Seitenansicht eines Falzapparats für eine Rollenrotationsdruckmaschine. Der Falzapparat empfängt eine bedruckte Materialbahn **01**, z. B. Papierbahn von einem nicht dargestellten Druckwerk der Druckmaschine über einen Falztrichter.

[0022] Im Falzapparat ist die Materialbahn **01** durch einen Schneidspalt zwischen einem mit Messern bestückten Schneidzylinder **02** und einem Zylinder **03**, z. B. Falzmesserzylinder **03** geführt, wo sie in einzelne Produkte zerlegt werden. Der Falzmesserzylinder **03** ist mit (nicht dargestellten) Haltewerkzeugen, z. B. Greifern oder Punktoren versehen, die die führenden Kanten der Produkte gegen den Umfang des Falzmesserzylinders **03** gedrückt halten. Die Umfangsgeschwindigkeit des Schneidzylinders **02** und des Falzmesserzylinders **03** muss bei dieser Breite mit der Laufgeschwindigkeit der Materialbahn **01** übereinstimmen. Daher ist die Länge der erhaltenen Produkte fest und gleich dem Abstand der Messer am Umfang des Schneidzylinders **02**, und die von der Materialbahn **01** abgeschnittenen und von den Greifern gehaltenen Produkte folgen auf dem Umfang des Falzmesserzylinders **03** lückenlos aufeinander.

[0023] Bei einer alternativen Ausgestaltung des Falzapparats ist der mit dem Falzmesserzylinder **03** wechselwirkende Schneidzylinder **02** ersetzt durch einen dem Falzmesserzylinder **03** vorgelagerten Zylinder **04**, z. B. Schneidzylinder **04**, der mit einem Zy-

linder **06**, z. B.

[0024] Gegendruckzylinder **06** zusammenwirkt (strichliert dargestellt). Die Zylinder **04**; **06** können mit einer Umfangsgeschwindigkeit rotieren, die von der Laufgeschwindigkeit der Materialbahn **01** abweicht, und so Produkte von variabler Länge aus der Materialbahn **01** schneiden. Diese werden dann von einer (nicht dargestellten) Bandfördereinrichtung dem Falzmesserzylinder **03** zugeführt, die die Produkte so beschleunigt, dass sie am Falzmesserzylinder **03** jeweils auf einen Greifer stoßen.

[0025] In beiden Ausgestaltungen ist die Zahl der pro Zeiteinheit vom Falzmesserzylinder **03** aufgenommenen Produkte gleich der Drehfrequenz des Falzmesserzylinders **03** multipliziert mit der Zahl der an seinem Umfang verteilten Greifer.

[0026] Falzmesser sind am Umfang des Falzmesserzylinders **03** jeweils in einem der halben Länge der zu verarbeitenden Produkte entsprechenden Abstand von den Greifern angeordnet. Wenn ein solches Falzmesser einen Übergabespalt zwischen dem Falzmesserzylinder **03** und einem Zylinder **07**, z. B. Falzklappenzyylinder **07**, passiert, fährt es aus der Umfangsfläche des Falzmesserzylinders **03** aus und drückt das von dem benachbarten Greifer gehaltene Produkt in eine Falzklappe des Falzklappenzylanders **07**. Gleichzeitig gibt der Greifer das Produkt frei, so dass es vom Falzklappenzyylinder **07** übernommen und weiter befördert werden kann.

[0027] Während die vom Schneidzylinder **02** geschnittenen Produkte am Umfang des Falzmesserzylinders **03** lückenlos aufeinander folgen, beträgt der Abstand zwischen den Produkten am Falzklappenzyylinder **07** eine halbe Produktlänge.

[0028] Der Falzklappenzyylinder **07** ist mit (nicht dargestellten) Falzmessern im Abstand von jeweils einer Viertel Produktlänge von den zugeordneten Falzklappen bestückt. Ein zweiter Zylinder **08**, z. B. Falzklappenzyylinder **08** trägt sowohl Falzklappen als auch Greifer und ist in zwei verschiedenen Modi betreibbar: in einem ersten Modus geben die Falzklappen des Zylinders **07** beim Durchgang durch einen Spalt zwischen den Zylindern **07**; **08** die von ihnen gehaltenen Produkte frei, die von den Greifern des Zylinders **08** übernommen und ohne weitere Verarbeitung weiter befördert werden. In einem zweiten Modus geben die Falzklappen des Zylinders **07** die Produkte erst frei, wenn diese von den Falzmessern des Zylinders **07** in die Falzklappen des Zylinders **08** hineingedrückt werden. Auf diese Weise werden zweifach quergefaltete Produkte erhalten. Da der Abstand zwischen den zweifach quer gefalteten Produkten jeweils eine Dreiviertel Produktlänge beträgt, ist ihre Weiterverarbeitung in einer auf den Falzklappenzyylinder **08** folgenden Längsfalzeinrichtung **09** wenigstens dann

unproblematisch möglich, wenn auch einfach quer gefalzte Produkte verarbeitbar sind. Es wird daher im folgenden nur noch der Fall der Verarbeitung von einfach quer gefalzten Produkten betrachtet.

[0029] Diese werden vom Falzklappenzyylinder **08** an eine Bandfördereinrichtung **11** übergeben. Die Bandfördereinrichtung **11** umfasst Endlosbänder **12**; **13**, von denen das eine Endlosband **12** den Falzklappenzyylinder **08** auf einen Teil seines Umfangs umschlingt. Einander zugewandte Abschnitte der Endlosbänder **12**; **13** bilden eine Förderstrecke, auf der die Produkte zwischen den Endlosbändern **12**; **13** eingeklemmt gefördert werden. Die Laufgeschwindigkeit der Endlosbänder **12**; **13** ist gleich der Umfangsgeschwindigkeit der Zylinder **06**; **07**; **08** und ist durch eine nicht dargestellte Steuerschaltung entsprechend der Geschwindigkeit geregelt, mit der die Materialbahn **01** das Druckwerk verlässt.

[0030] Die Bandfördereinrichtung **11** fördert die Produkte bis zu einer Übergabestelle **14** zu einer zweiten Zwischen-Fördereinrichtung **16**, z. B. Bandfördereinrichtung **16**, die die Produkte zwischen Endlosbändern **17**; **18** eingeklemmt weiterbefördert. Die Geschwindigkeit der zweiten Bandfördereinrichtung **16** ist von der Steuerschaltung unabhängig von der Geschwindigkeit der ersten Bandfördereinrichtung **11** in einer an späterer Stelle im Detail beschriebenen Weise gesteuert. Auf der Bandfördereinrichtung **16** erreichen die Produkte die bereits erwähnte Längsfalzeinrichtung **09**.

[0031] Die Längsfalzeinrichtung **09** ist in [Fig. 1](#) in einer Seitenansicht, in [Fig. 2](#) in Draufsicht und in [Fig. 3](#) in einem Schnitt quer zur Zufuhr-Förderrichtung der in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) mit **26** bezeichneten Produkte gezeigt. Sie umfasst eine Tischplatte **19** mit einem Falzspalt **20**, z. B. Längsschlitz **20**, einem von oben in den Längsschlitz **20** einführbaren Falzmesser **21**, Bürsten **25**, die die Produkte **26** gegen die Tischplatte **19** drücken und dabei abbremsen, und eine Ausgangs-Fördereinrichtung **22**, z. B. zwei Walzen **22**, die unterhalb der Tischplatte **19** beiderseits des Längsschlitzes **20** angeordnet sind und gegensinnig rotieren. Die Walzen **22** sind hier Teil einer dritten Bandfördereinrichtung. Unterhalb der Walzen **22** bzw. am Ausgang der dritten Bandfördereinrichtung sind ein Schaufelrad **23** und ein Transportband **24** angeordnet.

[0032] An einem Ende des Längsschlitzes **20** sind in der Tischplatte **19** versenkbare Anschläge **27** angeordnet. Wenn die Längsfalzeinrichtung **09** außer Betrieb ist, sind die Anschläge **27** in der Tischplatte **19** versenkt, die Bürsten **25** sind angehoben, und die Produkte **26** durchlaufen, geführt von den Endlosbändern **17**; **18** und ohne die Bürsten **25** zu berühren, die Längsfalzeinrichtung **09**, um von einem zweiten Schaufelrad **28** auf ein zweites Transportband **29**

ausgelegt zu werden.

[0033] Wenn die Längsfalzeinrichtung **09** in Betrieb ist, müssen Produkte **26**, die die Tischplatte **19** erreichen und dort längs gefalzt werden sollen, zunächst über den Längsschlitz **20** zum Stehen gebracht werden. Hierzu sind die Endlosbänder **17**; **18** in Höhe der Längsfalzeinrichtung **09** voneinander abstellbar, so dass die Produkte **26** in der Längsfalzeinrichtung **09** nicht zwischen den Endlosbändern **17**; **18** geklemmt werden, und die Stellung der Bürsten **25** ist in Abhängigkeit von Dicke und Gewicht der Produkte **26** und der Geschwindigkeit der Endlosbänder **17**; **18** so justierbar, dass die Produkte **26** mit einer so niedrigen Geschwindigkeit an die Anschläge **27** stoßen, dass eine Beschädigung der Produkte **26** durch den Aufprall und ein Zurückprallen ausgeschlossen sind.

[0034] Durch eine Abwärtsbewegung des Falzmessers **21** wird ein an den Anschlägen **27** angehaltenes Produkt **26** in den Längsschlitz **20** hineingedrückt, wodurch in dem Produkt **26** ein Längsfalz gebildet wird. Anschließend wird das Produkt **26** von den rotierenden Walzen **22** erfasst, durch den Längsschlitz **20** hindurch gezogen und in das Schaufelrad **23** fallen gelassen, um von diesem auf das Transportband **24** ausgelegt zu werden.

[0035] Während der Zeitspanne, die ein Produkt **26** benötigt, um den Längsschlitz **20** zu passieren, darf kein zweites Produkt **26** an der Tischplatte **19** eintreffen. Um diese Anforderung bei Produkten mit der größtmöglichen von dem Falzapparat verarbeitbaren Breite zu erfüllen, steuert die Steuerschaltung die Fördergeschwindigkeit der den Falzapparat durchlaufenden Produkte **26**, wie in [Fig. 4](#) als Funktion der Zeit t gezeigt. Während des Transports an den Zylindern **03**; **07**; **08** und der Bandfördereinrichtung **11** haben die Produkte **26** konstant die Geschwindigkeit v_1 . Der Zeitpunkt t_0 , z. B. Zeitintervall t_0 entspricht hier dem Beginn der Klemmung eines von der Bandfördereinrichtung **11** abgegebenen Produkts **26** in der Bandfördereinrichtung **16**. Während des Übergangs eines Produkts **26** auf die Bandfördereinrichtung **16** gleicht sich die Geschwindigkeit v_1 des Produkts **26** in dem Maße der Geschwindigkeit v der Bandfördereinrichtung **16** an, wie der in der Bandfördereinrichtung **16** geklemmte Abschnitt des Produkts **26** länger und der in der Bandfördereinrichtung **11** geklemmte kürzer wird. Dies entspricht im Diagramm von [Fig. 4](#) einer gleichmäßigen Beschleunigung des Produkts **26** im Zeitpunkt t_0 bis t_1 , z. B. Zeitintervall von t_0 bis t_1 . Der Abstand s zwischen der Hinterkante des auf der Bandfördereinrichtung **16** geförderten Produkts **26** und der Vorderkante des darauf folgenden, noch von der Bandfördereinrichtung **11** oder dem Falzklappenzyylinder **08** geförderten Produkts **26**, der vor Übergabe an die Bandfördereinrichtung **16** konstant bei einem Wert s_1 gelegen hat, wächst während der Beschleunigungsphase von Zeitpunkt t_0 bis t_1 quadra-

tisch und, wenn ab dem Zeitpunkt t_1 das Produkt **26** in der Bandfördereinrichtung **16** mit einer konstanten Geschwindigkeit v_2 mit $v_2 > v_1$ gefördert wird, linear mit der Zeit t . Der Abstandzuwachs verlangsamt sich, wenn zum Zeitpunkt t_2 , z. B. Zeitintervall t_2 das Produkt **26** beginnt, in Kontakt mit den Bürsten **25** abgebremst zu werden, und sobald die Geschwindigkeit v_2 des Produktes **26** kleiner wird als die Geschwindigkeit v_1 , nimmt der Abstand s zwischen den Produkten **26** wieder ab. Um den Abstand s möglichst groß zu halten, wird man daher bestrebt sein, die Produkte **26** möglichst knapp vor den Anschlägen **27** und so abrupt wie ohne Beschädigung der Produkte **26** möglich zu verzögern. Zum Zeitpunkt t_3 , z. B. Zeitintervall t_3 kommt das Produkt **26** zur Ruhe.

[0036] Die Zeit, die ein an den Anschlägen **27** gestopptes Produkt **26** benötigt, um den Längsschlitz **20** zu passieren, entspricht im Wesentlichen seiner halben Breite, dividiert durch die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen **22**, die es durch den Längsschlitz **20** hindurchziehen. In dieser Zeit t legt das nachfolgende Produkt **26** den in [Fig. 4](#) mit d bezeichneten Weg zurück. Dieser Weg d ist um einen Sicherheitsabstand δ größer als der Abstand $s(t_3)$ zwischen den Produkten **26** zum Zeitpunkt t_3 , so dass keine Gefahr eines Zusammenstoßes von Produkten **26** besteht.

[0037] [Fig. 5](#) zeigt ein zu [Fig. 4](#) analoges Diagramm für den Fall der Verarbeitung von Produkten **26**, deren Breite das a -fache (mit $0 < a < 1$) der größtmöglichen von dem Falzapparat verarbeitbaren Breite ist.

[0038] Die Zeit, die die Walzen **22** benötigen, um die Produkte **26** durch den Längsschlitz **20** hindurchziehen, ist proportional zu a . Im hier gezeigten Beispielfall ist angenommen, dass a so klein ist, dass der Abstand s_1 der Produkte **26** während des Transports auf der Bandfördereinrichtung **11** bereits größer ist als der zum Verhindern von Zusammenstoßen am Längsschlitz **20** erforderliche Abstand. Die Steuerung setzt daher die Geschwindigkeit v_2' der Bandfördereinrichtung **16** kleiner als Geschwindigkeit v_1 . Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Produkten **26** nimmt während des Transports des ersten dieser Produkte **26** in der Bandfördereinrichtung **16** kontinuierlich ab. Da das nachfolgende Produkt **26** ebenfalls langsamer nachkommt, ist der von ihm während des Durchziehens des vorhergehenden Produkts **26** durch den Längsschlitz **20** zurückgelegte Weg d' wesentlich kleiner als $a \cdot d$, und der benötigte Sicherheitsabstand δ wird auch hier eingehalten.

[0039] Dies zeigt, dass es beim Längsfalzen schmalerer Produkte **26** möglich ist, z. B. die Verzögerung an den Bürsten **25** sanfter einzustellen, um so die Betriebssicherheit zu erhöhen und die Produkte **26** weniger zu strapazieren. Umgekehrt ergibt sich durch eine Anpassung der Geschwindigkeit v der Bandför-

dereinrichtung **16** an die Breite der Produkte **26** die Möglichkeit, den gesamten Falzapparat mit erhöhter Geschwindigkeit v zu betreiben, so dass schmale Produkte **26** mit einer höheren Rate als breite erzeugt werden können.

[0040] Die Eingangs-Fördereinrichtung, d. h. die Bandfördereinrichtung **11** weist eine Eingangsgeschwindigkeit v_1 auf.

[0041] Bei gleicher Eingangsgeschwindigkeit v_1 ist also im Abhängigkeit von der Größe des zu falzenden Produktes **26** eine Zwischengeschwindigkeit der Zwischen-Fördereinrichtung **16**, d. h. der nachgeschalteten Bandfördereinrichtung **16** veränderbar, d. h. die Zwischengeschwindigkeit weist mindestens zwei verschiedene Verläufe $v_2; v_2'$ auf.

[0042] Um die Anpassung der Geschwindigkeit v an die Produktbreite vorzunehmen, kann ein Sensor zur Erfassung der Produktbreite an beliebiger geeigneter Stelle auf dem Weg der Produkte **26** durch den Falzapparat vorgesehen sein, der einen Messwert für die Breite der verarbeiteten Produkte **26** an die Steuerung liefert. Alternativ kann ein Vorgabewert für die Produktbreite, der z. B. an einer Leitwarte zu diesem Zweck eingegeben wird, oder eine andere für die Breite der Materialbahn **01** repräsentative Größe wie etwa die Stellungen von Messern einer dem Falzapparat vorgelagerten Längsschneideeinrichtung zum Beschneiden der Ränder der Materialbahn **01**, dem Falzapparat von außen zugeführt und in die Steuerung eingegeben werden, die anhand dieses Werts eine geeignete Geschwindigkeit v der Bandfördereinrichtung **16** aus einer Kennkurve auswählt. Die Kennkurve kann z. B. vorab empirisch ermittelt sein.

[0043] Wenn mit dem oben beschriebenen Falzapparat pro Stunde 70.000 Produkte von 620 mm Länge erzeugt werden, erfordert dies eine Geschwindigkeit v_1 der Zylinder **03; 07; 08** und der ersten Bandfördereinrichtung **11** von 12,1 m/s. Um die Produkte **26** sicher längszufalzen, wenn ihre Breite 500 mm beträgt, ist eine Geschwindigkeit v_2 der zweiten Bandfördereinrichtung **16** von 13,1 m/s erforderlich. Zum Längsfalzen von Produkten **26** von 240 mm Breite genügt eine Geschwindigkeit $v_2' = 9,5$ m/s der zweiten Bandfördereinrichtung **16**.

[0044] Alternativen Ausgestaltungen zufolge können anstelle der Bürsten **25** zum Abbremsen der Produkte **26** in der Längsfalzeinrichtung **09** auch mit Nocken versehene rotierende Körper oder Endlosbänder vorgesehen sein, deren Geschwindigkeit jeweils im Takt der eintreffenden Produkte **26** moduliert ist, wie aus WO 2005/095245 A1 bekannt, oder es kann die Geschwindigkeit der Endlosbänder **17; 18** selbst durch die Steuerung im Takt der eintreffenden Produkte **26** moduliert sein.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----------------------|---|
| 01 | Materialbahn |
| 02 | Schneidzylinder |
| 03 | Zylinder, Falzmesserzylinder |
| 04 | Zylinder, Schneidzylinder |
| 05 | |
| 06 | Zylinder, Gegendruckzylinder |
| 07 | Zylinder, Falzklappenzyylinder |
| 08 | Zylinder, Falzklappenzyylinder |
| 09 | Längsfalzeinrichtung |
| 10 | |
| 11 | Bandfördereinrichtung |
| 12 | Endlosband |
| 13 | Endlosband |
| 14 | Übergabestelle |
| 15 | |
| 16 | Zwischen-Fördereinrichtung, Bandfördereinrichtung |
| 17 | Endlosband |
| 18 | Endlosband |
| 19 | Tischplatte |
| 20 | Falzspalt, Längsschlitz |
| 21 | Falzmesser |
| 22 | Ausgangs-Fördereinrichtung, Walze |
| 23 | Schaufelrad |
| 24 | Transportband |
| 25 | Bürste |
| 26 | Produkt |
| 27 | Anschlag |
| 28 | Schaufelrad |
| 29 | Transportband |
| d | Weg |
| t | Zeit |
| s | Abstand |
| v | Geschwindigkeit |
| s₁ | Weg, Abstand |
| t₀ | Zeitpunkt, Zeitintervall |
| t₁ | Zeitpunkt, Zeitintervall |
| t₂ | Zeitpunkt, Zeitintervall |
| t₃ | Zeitpunkt, Zeitintervall |
| v₁ | Geschwindigkeit, Eingangsgeschwindigkeit |
| v₂ | Geschwindigkeit, Verlauf |
| d' | Weg |
| v₂' | Geschwindigkeit, Verlauf |
| δ | Sicherheitsabstand |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Längsfalzen von zu falzenden Produkten (**26**) in einem Falzapparat, wobei eine Breite der zu falzenden Produkte (**26**) einen oberen Grenzwert nicht überschreitet, wobei der Falzapparat eine Eingangs-Fördereinrichtung (**03**, **07**, **08**, **11**) mit einer Eingangsgeschwindigkeit (v_1), eine Zwischen-Fördereinrichtung (**16**) zum Übernehmen der Produkte (**26**) von der Eingangs-Fördereinrichtung (**03**, **07**, **08**, **11**) und Fördern der Produkte (**26**) mit einer Zwischengeschwindigkeit und in einer ersten Richtung in eine Längsfalzeinrichtung (**09**), die einen

in der ersten Richtung langgestreckten Falzspalt (**20**) aufweist, sowie eine Ausgangs-Fördereinrichtung (**22**) zum Fördern von in der Längsfalzeinrichtung (**09**) längsgefalzten Produkten (**26**) durch den Falzspalt (**20**) quer zu der ersten Richtung aufweist, wobei die Zwischengeschwindigkeit bei gegebener Eingangsgeschwindigkeit (v_1) auf einen ersten Verlauf (v_2) einstellbar ist, der gewährleistet, dass bei Verarbeitung von Produkten (**26**) mit dem oberen Grenzwert entsprechender Breite in dem Moment, in dem ein erstes Produkt (**26**) den Falzspalt (**20**) verlässt, ein dem ersten Produkt (**26**) nachfolgendes zweites Produkt (**26**) einen Sicherheitsabstand (**6**) von dem Falzspalt (**20**) innehat, wobei bei kleinerer Breite des zu falzenden Produktes (**26**) als der obere Grenzwert die Zwischengeschwindigkeit bei gleicher Eingangsgeschwindigkeit (v_1) auf einen zweiten Verlauf (v_2') eingestellt wird, der einer im Mittel niedrigeren Zwischengeschwindigkeit als der erste Verlauf (v_2) entspricht, so dass in dem Moment, in dem ein erstes Produkt (**26**) den Falzspalt (**20**) verlässt, ein dem ersten Produkt (**26**) nachfolgendes zweites Produkt (**26**) zumindest den positiven nicht verschwindenden Sicherheitsabstand (**6**) von dem Falzspalt (**20**) innehat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Benutzerschnittstelle die Breite des zu falzenden Produktes (**26**) durch einen Benutzer eingegeben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Sensors die Breite des zu falzenden Produktes (**26**) gemessen wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeitswerte des zweiten Verlaufs (v_2') kleiner als die Eingangsgeschwindigkeit (v_1) sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der verarbeiteten Produkte (**26**) in ein Rechenmittel eingegeben wird, das den zweiten Verlauf (v_2') der Zwischengeschwindigkeit anhand der Breite festlegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

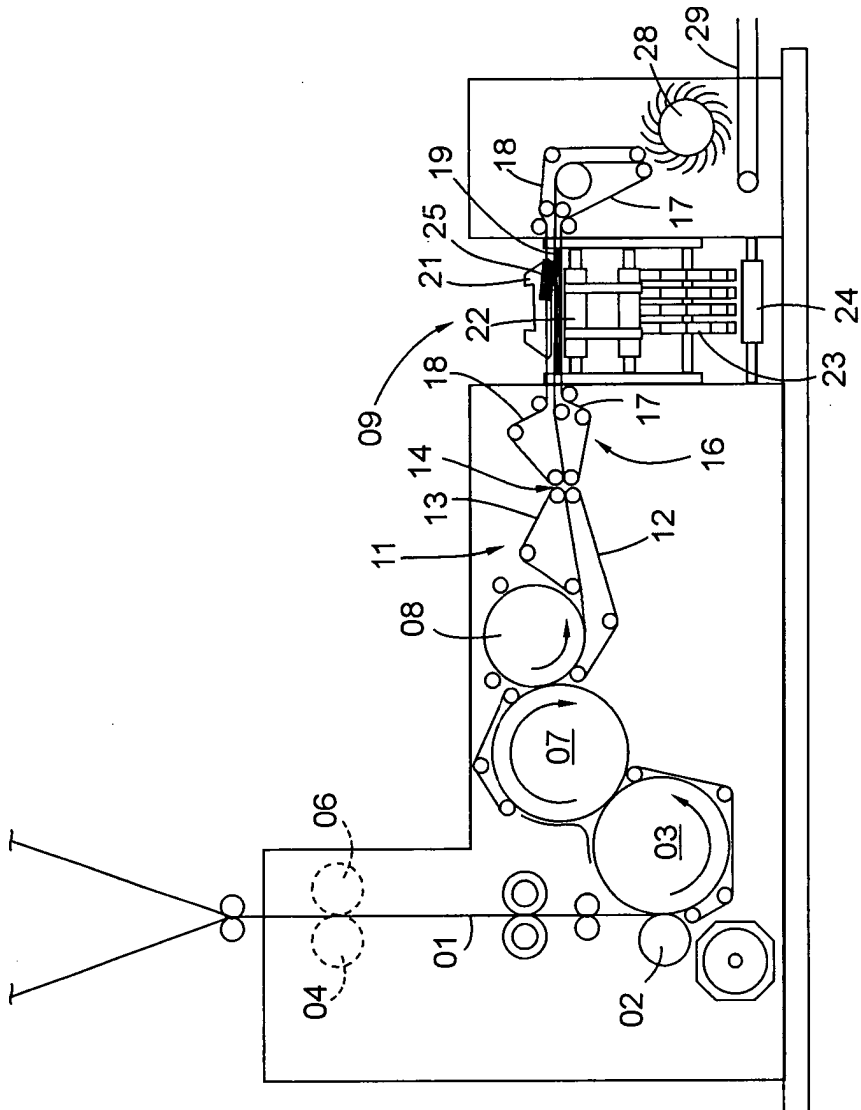


Fig. 1

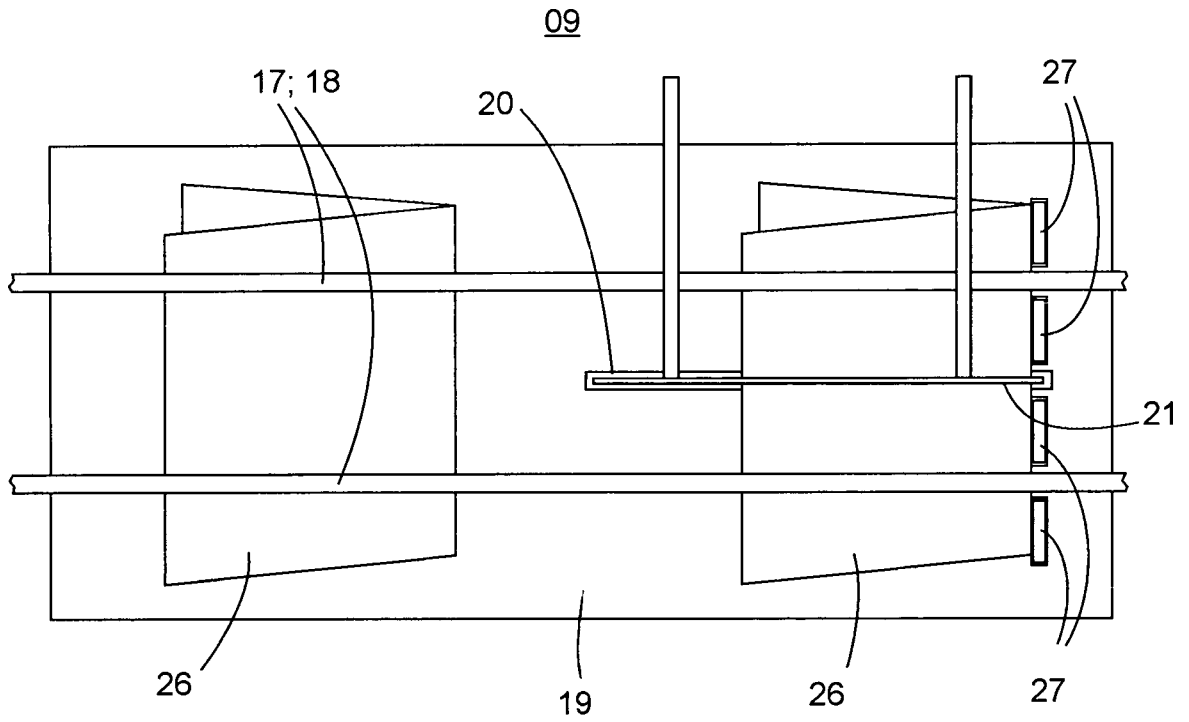


Fig. 2

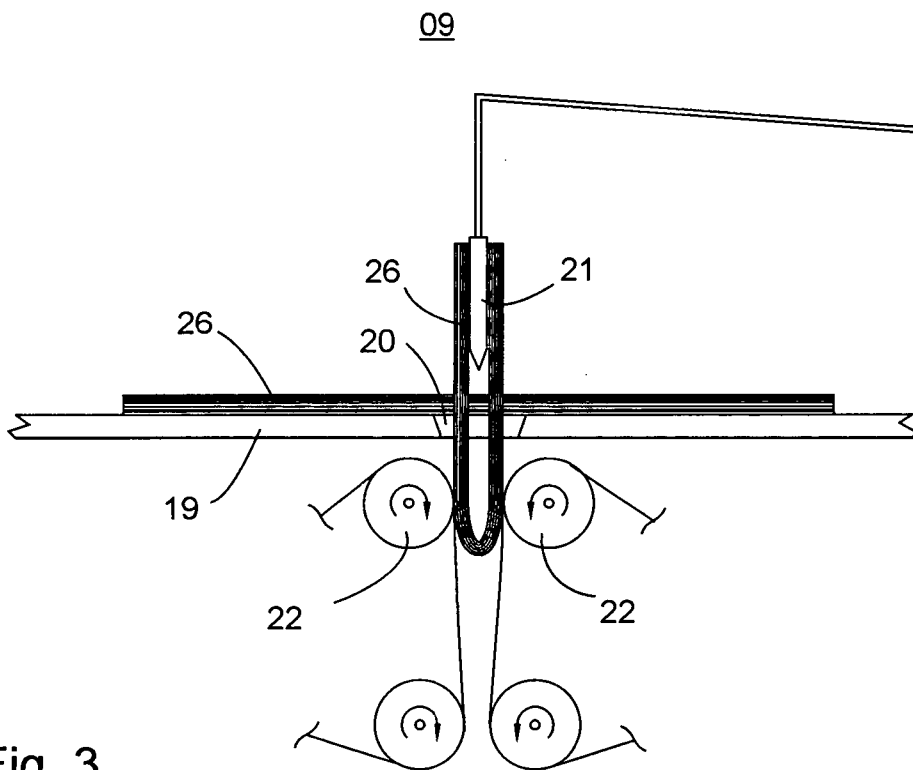


Fig. 3

Fig. 4

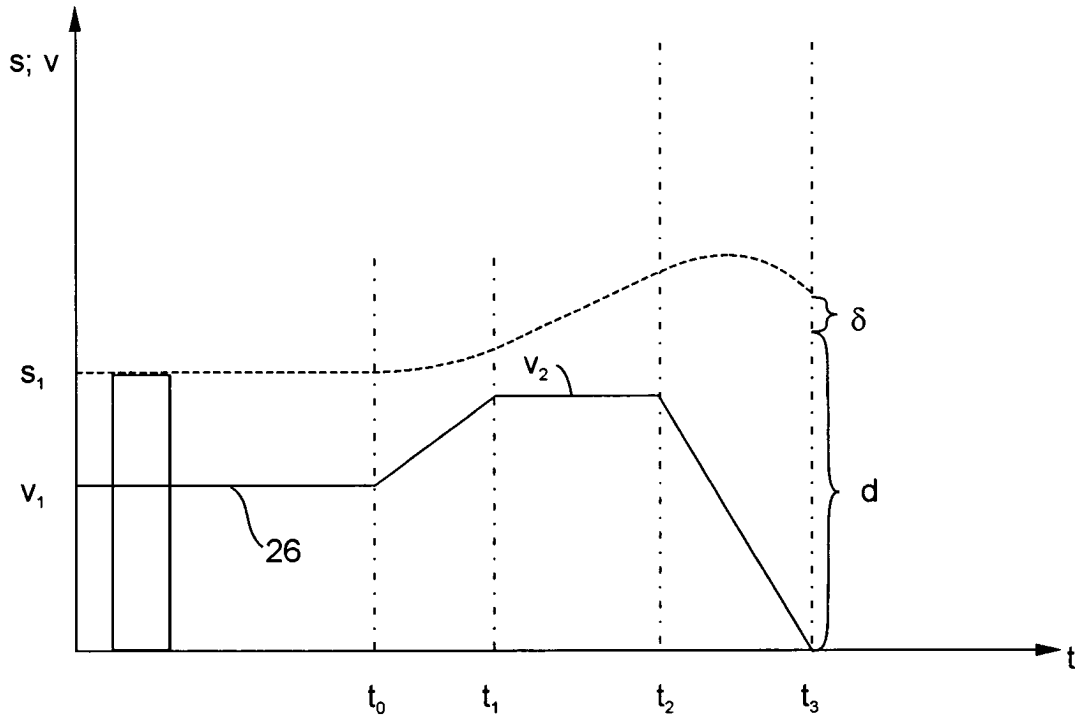


Fig. 5

