



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 281 647 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.02.2003 Patentblatt 2003/06

(51) Int Cl.7: **B65H 5/34, B65H 11/00**

(21) Anmeldenummer: **02014920.9**

(22) Anmeldetag: **08.07.2002**

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

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

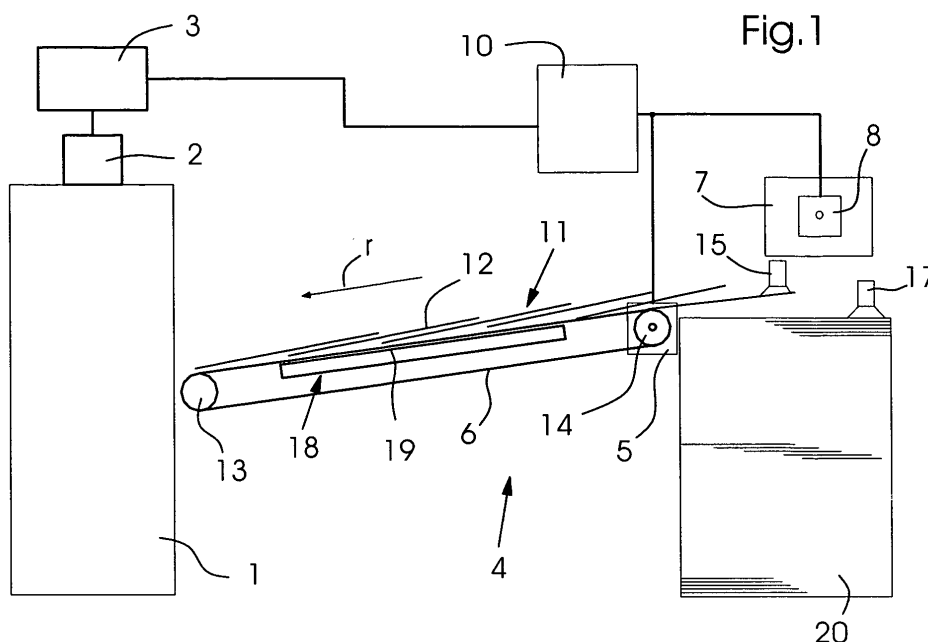
(72) Erfinder:
• **Herden, Matthias
67071 Ludwigshafen (DE)**
• **Wagensommer, Bernhard
69254 Malsch (DE)**

(30) Priorität: **01.08.2001 DE 10137536**

(54) **Verfahren zum Befördern von Bogen in einem Anleger einer Bogen verarbeitenden Druckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fördern von Bogen (12) auf einem Anleger (4) einer Bogen verarbeitenden Maschine (1). Muss aufgrund eines plötzlich aufgetretenen Fehlers der Anleger (4) gestoppt werden, so geschieht dies häufig so abrupt, dass die auf dem Anlegertisch (19) befindlichen Bogen (12) derart weit verschoben werden, dass der Anlegertisch (19) zum späteren Anfahren frei geräumt werden muss. Das gilt besonders für den Fall, wenn die Bogen (12) als Schuppe auf dem Anlegertisch (4) liegen. Die vorliegende Erfindung schlägt vor, den mit einem gegenüber dem

Antrieb (2) der Maschine (1) getrennt ansteuerbaren Antrieb (5) versehenen Anleger (4) bei einem Stoppsignal nach einem Beschleunigungsprofil zu stoppen bzw. anzufahren, welches so bestimmt ist, dass die Bogen auf dem Anlegertisch (19) sich nicht verschieben. Für den Fall, dass für eine hinreichend reduzierte negative Beschleunigung der Bogen der notwendige Weg fehlt, wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, den zur Verfügung stehenden Weg nur zum Bremsen der Bogen zu benutzen und den für das spätere Anfahren benötigten Weg durch Zurückfahren der Schuppe (11) bzw. Saugkopf (7) zu gewinnen.



EP 1 281 647 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befördern von Bogen in einem Anleger einer Bogen verarbeitenden Druckmaschine, wobei der Anleger mit mindestens einem Transportband ausgestattet ist, welches eine vorzugsweise geschuppte Folge von Bogen im Bereich zwischen einem Bogenstapel und dem ersten Druckwerk der Maschine befördert. Vom Anleger einer Bogen-Druckmaschine hängt in sehr starkem Maße der störungsfreie kontinuierliche Fortdruck ab. Der Anleger beeinflusst damit auch die Konstanz der Qualität einer Auflage, denn nur dann, wenn die Maschine ohne Aufenthalt druckt, ist eine gleichmäßige Farbführung möglich. Der Anleger hat die Aufgabe, die auf einer Palette exakt gestapelten Bogen zu vereinzeln und sie dann über den Anlagetisch der Anlage zuzuführen. Man findet heute für Bogen-Druckmaschinen zwei Systeme von Anlegern, nämlich Anleger für Einzelbogen und Anleger für geschuppte Bogen (Schuppen- oder Staffel-Anleger).

[0002] Vorwiegend findet man bei Bogen-Druckmaschinen die sogenannten Staffel- oder Schuppen-Anleger. Bei diesen findet die Vereinzelung der Bogen durch einen Saugkopf an der Hinterkante des Stapels statt. Der Saugkopf verfügt über verschiedene pneumatische Trenn- und Schleppsauger, die den obersten Bogen an der Hinterkante abnehmen und ihn dann kontinuierlich dem Anlage-Tisch zuführen. Auf dem Anlagetisch werden die in einer Schuppe überlappend ankommenden Bogen mit Hilfe von Transportbändern dem Druckwerk zugeführt. Verschiedene Rollen und Bürsten drücken bei älteren Anlegern die Bogen auf die rotierenden Förderbänder und bewirken so einen ruhigen geraden Lauf bis zur Vordermarke. Bei neueren Maschinen ersetzen sogenannte Saugbänder die Rollen und Bürsten. Dabei werden die Bogen pneumatisch durch gelochte Transportbänder angesaugt und gleichzeitig zur Vordermarke transportiert. Bei den immer höher werdenden Druck-Geschwindigkeiten erhält man bei diesem pneumatischen System einen besseren Halt und damit ein ruhigeres Laufverhalten des Papiers. Durch den schuppenartigen Bogen-Transport ergeben sich für das seitliche und vordere Anlegen erhebliche Vorteile, denn gegenüber der eigentlichen Maschinengeschwindigkeit gewinnt das Papier auf dem Anlagetisch einen zeitlichen Vorsprung. Dieser Zeitgewinn wird für einen kurzen ruhigen Stopp des ankommenden Bogens zur genauen Ausrichtung in den Vordermarken und zum exakten seitlichen Ausrichten an der Seitenmarke ausgenutzt.

[0003] Nach dem Ausrichten wird der einzelne Bogen durch Greifer in das Druckwerk übernommen und hierzu auf Druckgeschwindigkeit beschleunigt. In Maschinen, die 15.000 Bogen pro Stunde im Format 70 cm mal 100 cm produzieren, wird der Bogen mit einer Geschwindigkeit von etwa 3,5 m pro Sekunde bewegt.

[0004] Bei Druckmaschinen ist es sehr wichtig, dass die Bogen der Druckmaschine zum richtigen Zeitpunkt

in der richtigen Lage übergeben werden. Ist dies nicht der Fall, so wird der Farbauszug gegenüber den Bogenrändern verschoben ausgedruckt, was beim nochmaligen Durchlauf durch die Maschine zum Aufdruck weiterer Farben oder bei der nachfolgenden Verarbeitung des gedruckten Bogens zu Schwierigkeiten führen kann. Es muss daher darauf geachtet werden, dass die Druckmaschine und der Anleger im gleichen Takt arbeiten. Dies lässt sich dadurch erzwingen, dass der Antrieb für die Walzen der Druckmaschine mit dem Antrieb für den Anleger gekoppelt ist.

[0005] Wünschenswert ist es, dass die Bogen (unabhängig davon, ob der Anleger die Bogen in Form von Einzelbogen oder als Schuppe befördert) nicht mit der Transportgeschwindigkeit gegen die vordere Anlagemarke schlagen sondern mit geringer Geschwindigkeit dort ankommen. Um dies zu erreichen wurden bei bekannten Systemen die Geschwindigkeiten des Antriebs von Druckmaschine und Anleger voneinander entkoppelt. Hierdurch ist es möglich, auf dem Transportband des Anlegers ein sogenanntes Geschwindigkeitsprofil einzurichten. Dabei werden die Bogen im Verlauf der Transportstrecke beschleunigt und dann im Bereich der vorderen Anlagemarke wieder verzögert, so dass sie an der Vordermarke mit geringer Geschwindigkeit ankommen.

[0006] Während des Übergebenes der Bogen von dem Stapel auf den Anlegertisch und während des Transportes über den Anleger Tisch kann es zu Verzögerungen kommen, beispielsweise durch einen mechanischen Fehler beim Ansaugen des Bogens oder durch Schlupf auf dem Transportband. Um hier die Möglichkeit zu haben, die Geschwindigkeit auf dem Transportband regeln zu können, ist aus der JP-PO 3-295651 bekannt geworden das Förderband des Anlegers über einen separaten Motor anzutreiben. In der DE-OS 4444 755 wird weiterhin ein Antrieb für einen Anleger beschrieben, bei dem der Anleger durch einen von dem Antrieb des Druckwerks entkoppelten Motor angetrieben wird. Der Antrieb des Anlegers besitzt weiterhin eine Regel- und Steuereinrichtung, die es ermöglicht, die Bogen auf dem Anlegertisch unabhängig von der Geschwindigkeit des Druckwerks derart zu fördern, dass sie genau zum erwünschten Zeitpunkt an der vorderen Anlagemarke des Anlegers ankommen.

[0007] Die Möglichkeit, den Antrieb des Anlegers unabhängig von der Geschwindigkeit des Druckwerks steuern zu können wird in der DE-PS 19639134 dazu ausgenutzt, den Geschwindigkeitsverlauf des Anlegers beim Anfahren beziehungsweise erneuten Anfahren des Fortdrucks zu steuern. Dabei wird nach einem vorgegebenen Programm die Geschwindigkeit des Anlegers hochgefahren. Weiterhin wird bei der Zufuhr der Papierbogen zu dem Druckwerk berücksichtigt, dass die Bogen für den Transport über den Anlegertisch eine gewisse Zeit benötigen. Daher wird die Zufuhr der Bogen in einem zeitlichen Vorlauf gestartet, bevor das Druckwerk auf Druck geht. Das Hochfahren der Ge-

schwindigkeit des Anlegers geschieht in Form einer Rampe, so dass sich die Geschwindigkeit des Förderbandes des Anlegers linear erhöht.

[0008] Die genannten Literaturstellen beschreiben Programme, wie sie beim regulären Anfahren oder Anhalten des mit dem Anleger versehenen Druckwerks durchgeführt werden sollen. In manchen Fällen ist es aber so, dass zeitlich nicht vorher bestimmbare Umstände auftreten, bei denen der Anleger und die Druckmaschine angehalten werden müssen. Hierzu wird in der DE-OS 19505 560 beschrieben wie beim Erkennen eines Doppelbogens bei der Übergabe vom Stapel auf den Anleger die auf dem Tisch des Anlegers noch befindlichen Bogen durch die Druckmaschine durchlaufen können, bis der Anleger dann zu einem Zeitpunkt angehalten wird, bei dem der Doppelbogen am vorderen Anschlag des Anlegers liegt. Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, dass die vor dem Doppelbogen auf dem Tisch liegenden Bogen noch bedruckt werden können und dass die Farbzufuhr besonders für das erste Druckwerk zeitig genug abgeschaltet werden kann. Die beschriebene Maßnahme ist allerdings nur hilfreich, wenn der Doppelbogen im großen Abstand zu dem vorderen Anschlag des Anlegers erkannt wird. Vielfach treten aber auch Umstände auf, bei denen das Druckwerk und der Anleger sofort abgeschaltet werden müssen, etwa wenn ein hinreichend großer Fehler in dem Druckwerks aufgetreten ist, bei dem mit dem Abschalten nicht gewartet werden kann ohne größeren Schaden anzurichten. In diesen Fällen ist es üblich, die Druckmaschine mit dem Anleger mehr oder weniger schlagartig zu stoppen um weiteren Schaden zu vermeiden. Der Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, dass die Druckmaschine und der Anleger in sehr kurzer Zeit nach dem Erkennen des Fehlers angehalten werden. Das Stoppen des Anlegers geschieht dabei aber vielfach derart ruckartig, dass die haltende Kraft des Transportbandes des Anlegertisches nicht mehr ausreicht, die auf ihm befindlichen Bogen sicher zuhalten. Dieses Problem besteht insbesondere bei Bogen, die in Form einer Schuppe auf dem Transportband angeordnet sind. Hier ist die haltende Fläche des Bandes gegenüber dem Gewicht der auf dem Band liegenden Bogen relativ gering so dass die Bogen beim plötzlichen Anhalten des Bandes sich so stark verschieben können, dass ein ordnungsgemäßes Anfahren des Anlegers nicht mehr möglich ist. In diesem Falle sind dann die einzelnen Bogen derart gegenüber ihrer planmäßigen Lage verschoben, dass die vorgesehenen Arbeitsschritte nicht mehr durch den Anleger durchgeführt werden können. Im Ergebnis bedeutete dies, dass der Anleger frei räumt werden muss und die auf ihm befindlichen Bogen verloren sind.

[0009] Die Erfindung geht daher aus von einem Verfahren der sich aus dem Oberbegriff des Hauptanspruchs ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zu beschreiben, durch welches beim plötzlichen Stoppen des Druckwerkes ein sehr schnelles Anhalten des Anlegers möglich ist, wobei sicherge-

stellt werden soll, dass insbesondere bei schuppenartig angeordneten Bogen diese auf dem Anlagetisch sich nicht gegeneinander verschieben und somit der Anleger später ohne weiteres angefahren werden kann, ohne dass ein oder mehrere Bogen von dem Anleger abgeräumt werden müssen.

[0010] Die Aufgabe wird durch die in dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Merkmalskombination gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2-10.

[0011] Die Erfindung besteht im Prinzip darin, den Arbeitstakt der Druckmaschine bei einem aufgetretenen Notfall von dem Arbeitstakt des Anlegers abzutrennen. Auf diese Weise kann das Druckwerk, welches in der Regel ja durch das Abschalten geschützt werden soll, schlagartig angehalten werden, während der Anleger mit optimierter Geschwindigkeit angehalten wird. Das Anhalten des Anlegers geschieht dabei nach einem Beschleunigungsprofil, durch welches der Anleger in kürzester Zeit zum Stillstand kommt, ohne dass die Bogen auf dem Anlagetisch verrutschen. Der Verlauf des zu wählenden Beschleunigungsprofil hängt sowohl von dem Material der auf dem Anlagetisch befindlichen Bogen als auch von dem Zeitpunkt ab, an dem der Befehl zum Anhalten gegeben wird. Bei der Ausgestaltung des Beschleunigungsprofils lassen sich zwei Strategien verfolgen. Zum einen kann ein einziges Profil bestimmt werden, bei dem Bogen aus einem bestimmten Material und einer bestimmten Größe regelmäßig zum Stillstand kommen. Dieses Verfahren ist von der Berechnung und dem Aufbau der notwendigen Steuerung vergleichsweise einfach. Die andere Strategie besteht darin, den maximal zur negativen Beschleunigung der Bogen zur Verfügung stehenden Weg zu bestimmen und danach das Beschleunigungsprofil zu errechnen. Dieses Verfahren hatten den Vorteil, dass der für die Verzögerung zur Verfügung stehende Weg optimal ausgenutzt wird und dass die Bogen nach dem Vorgang des Anhaltens immer in der gleichen Position stehen so dass der spätere Vorgang des Anfahrens erleichtert wird.

[0012] Um die auf die Bogen und auch auf die Bauelemente des Anlegers wirkenden Kräfte über die zur Verfügung stehende Zeit möglichst zu verstetigen empfiehlt es sich diesen mit einer vorbestimmten Geschwindigkeitsrampe anzufahren. Hierdurch wird vermieden, dass über den gesamten Zeitraum des Verzögerns beziehungsweise des Beschleunigens plötzlich stark ansteigende Kräfte an dem Bogen und an den ineinandergreifenden Bauteilen des Anlegers wirken.

[0013] Durch die Festlegung optimaler Beschleunigungsprofile für das Stoppen und erneute Anfahren wird es in der Regel gelingen, dass die beiden Vorgänge in der gleichen Bewegungsrichtung nacheinander durchgeführt werden können. Weiter oben wurde aber schon betont, dass der Stopp-Befehl zu einem Zeitpunkt auftreten kann, zu dem die Bogen gerade noch gestoppt werden können ohne zu rutschen. Sie können sich dann aber in einer Position befinden, in der sie beim Anfahren

ruckartig beschleunigt werden müssen, um sich dem Arbeitstakt des nachfolgenden Druckwerks anzupassen. Um hier Abhilfe zu schaffen wird in Weiterbildung der Erfindung der Anleger um einen vorbestimmten Rückfahrweg in eine Anfahrposition zurückgefahren und aus der erreichten Position in einem vorbestimmten Beschleunigungsprofil angefahren.

[0014] Diesen Merkmalen liegt die Überlegung zugrunde, dass nach dem Anhalten der Bogen ein relativ langer Zeitraum zur Verfügung steht, bevor ein Befehl gegeben wird, dass der Anleger wieder angefahren werden soll. Dieser Zeitraum kann dafür genutzt werden, die Bogen aus einer für das störungsfreie Anfahren ungeeigneten Positionen in eine andere Position fördern, in der die Bogen ohne Störung angefahren werden können. Da der Anleger schon beim Stoppen mit Bogen gefüllt ist, die zudem während des schnellen Anhaltens noch nach vorn transportiert wurden, steht für eine Bewegung der Bogen in Richtung Druckwerk kein Platz mehr zur Verfügung, um die Bogen in einen für das Anfahren günstigen Drehwinkel des zyklisch arbeitenden Anlegers zu fördern. In Weiterbildung der Erfindung wird daher vorgeschlagen, die Bogen entgegen der regelmäßigen Transportrichtung nach rückwärts zu transportieren. Hierdurch wird der Weg gewonnen, der für ein störungsfreies Anfahren der Bogen nach einem z. B. Notstopp notwendig ist. Hierdurch werden die Voraussetzungen geschaffen, um in vorteilhafter Fortbildung der Erfindung das erste und zweite Beschleunigungsprofil derart zu bestimmen, dass der Anleger mit dem mit unveränderter Reihenfolge auf ihm befindlichen Bogen störungsfrei anfahrbar ist.

[0015] Um das Profil zum Anhalten beziehungsweise Verzögern der Bogen und später zum Anfahren der Bogen einfacher ermitteln zu können, wird das erste Beschleunigungsprofil für den Stoppvorgang und gegebenenfalls das zweite Beschleunigungsprofil für das Anfahren des Anlegers bei Beginn des Stoppbeziehungsweise Anfahrvorgangs ermittelt und danach der Anleger entsprechend dem ermittelten Beschleunigungsprofil verzögert beziehungsweise beschleunigt, wobei die Winkelstellung sich auf die Frequenz der sich wiederholenden Folge von Arbeitsschritten des Anlegers bezieht. Hier wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, dass die Arbeitsschritte des Anlegers sich zyklisch wiederholen. Jedem Zyklus kann man dementsprechend einen Winkel von 360 Grad zuordnen. Innerhalb dieses Zyklus kann man dann jedem einzelnen Arbeitsschritt einen bestimmten Winkel zuteilen. Nachfolgend kann dann ermittelt werden bis zu welchem Arbeitsschritt die Bogen vorwärts (beim Anhalten oder Anfahren) oder rückwärts gefahren werden können, ohne dass eine Behinderung in dem Arbeitsablauf des Anlegers auftritt und ohne dass ein oder mehrere Bogen verloren gehen. Über die so ermittelte Strecke lässt sich dann das optimale Beschleunigungsprofil beziehungsweise Verzögerungsprofil bestimmen.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung wird ange-

strebt, das Profil der negativen Beschleunigung (Verzögerung) derart einzustellen, dass der später beim Anfahren führende Bogen beim Stoppen möglichst an oder vor einer Halteeinrichtung zum Stillstand kommt. Damit soll erreicht werden, dass dieser Bogen nicht gegen die Halteeinrichtung anschlägt und möglicherweise zurück prallt oder beschädigt wird.

[0017] Der beim Anfahren führende Bogen wird in der Regel der beim Stoppen hinter dem an der Vordermarke befindliche zweite Bogen auf dem Anleger sein, da der beim Stoppen vorderste Bogen durch gegenüber dem Transportband getrennt arbeitende Greifer aus seiner an der Vordermarke befindlichen Position in das Druckwerk gezogen wird. Es empfiehlt sich dementsprechend, dass das Verzögerungsprofil des Anlegers derart bestimmt wird, dass der dem führenden ersten Bogen folgende zweite Bogen vor oder an einer Haltevorrichtung das Minimum seiner Bewegungsgeschwindigkeit erreicht.

[0018] Die Halteeinrichtung kann durch die Stoppfinger des Anlegers gebildet sein, die bei einem Stoppbefehl in Aktion treten und den an der Vordermarke befindlichen Bogen in seiner Position festhalten, sodass er beim Anfahren sofort durch die Greifer des Druckwerks aufgenommen werden kann. Bei dem Stoppfinger beziehungsweise den Stoppfingern handelt es sich meist um etwa 3 cm vor dem Anschlag angeordnete Finger, die nur beim Stoppbefehl abgesenkt werden und auf dem vordersten Bogen aufsetzen. Dementsprechend muss beim Stoppen der in einer Schuppe angeordneten Bogen darauf geachtet werden, dass der dem vordersten Bogen folgende zweite Bogen nicht zu weit unter den fest gehaltenen vordersten Bogen gegen den Stoppfinger geschoben wird.

[0019] Im Prinzip ist es wünschenswert, beim Anfahren die Beschleunigung möglichst gering zu halten und somit einen möglichst großen Weg zur Beschleunigung zur Verfügung zu haben. Beim Rückfahren empfiehlt es sich allerdings, dass die Länge des zurückgefahrenen Weges derart bestimmt ist, dass die Taktrolle noch nicht öffnet und/oder der am Schleppsauger hängende Bogen noch nicht losgelassen wird. Fährt man nämlich zu weit zurück so kann es zu erheblichen Schwierigkeiten kommen, da die durch den Anleger durchgeführten Transportschritte nur bedingt reversibel sind. Schiebt man die Bogen so weit zurück, dass die Taktrolle öffnet, so kann der unter der Taktrolle befindliche Bogen nach rückwärts geschoben und beschädigt werden und so verloren gehen. Die hierdurch entstehende Lücke in der Folge von Bogen führt dann zu Problemen. Wählt man den Rückfahrweg zu lang, so kann es weiterhin geschehen, dass der (dem unter dem Stoppfinger befindlichen Bogen folgende) Bogen einen größeren Abschnitt des transportierenden Saugbandes freigibt, wobei dieser Abschnitte dann auf den unter dem Stoppfinger befindlichen Bogen einwirkt und diesen festhält. Das rückwärts fahrende Saugband kann dann den an der Vordermarke befindlichen Bogen zerreißen oder unter den

Stoppfingern soweit nach rückwärts ziehen, dass er dann beim Anfahren von den Greifern nicht mehr erfasst werden kann. Die Bogen dürfen schließlich auch nicht soweit zurück gefahren werden, dass der über den Stapel zurück fahrende Schleppsauger den Bogen loslässt, sodass der dann herunter gefallene Bogen beim Anfahren nicht mehr zur Verfügung steht.

[0020] Weiter oben wurde schon beschrieben, dass es besonders vorteilhaft sein kann, wenn nach dem Stoppen und vor dem erneuten Anfahren der Bogen diese um einen geeigneten Weg auf dem Anlagetisch zurück gefahren werden, um für das Stoppen und das Anfahren einen größeren Weg zur Verfügung zu haben. Dabei kann sich gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das Zurückfahren direkt an den Vorgang des Stoppens anschließen oder aber unmittelbar vor dem Anfahren durchgeführt werden. Da zwischen dem Stoppen unter dem Anfahren regelmäßig ein größerer Zeitabschnitt liegt, wird es sich besonders empfehlen, unmittelbar nach dem Stoppen den Vorgang des Rückfahrens einzuleiten. Bei Notstop sollte jedoch der Anleger nach Erreichen der Geschwindigkeit 0 zunächst keine weitere Bewegung durchführen, hier würde sich empfehlen unmittelbar zum nächsten Startbefehl das Rückwärtsfahren einzuleiten.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 in schematischer Darstellung eine Seitenansicht des Druckwerks mit dem Anleger,

Figur 2 in schematischer Darstellung einer Draufsicht auf den Übergabebereich zwischen Anleger und Druckwerk wobei von dem Anlegertisch nur ein dem Druckwerk zugewandter Abschnitt dargestellt ist,

Figur 3 ein mögliches Profil der Geschwindigkeit des Transportbandes in Abhängigkeit von der Zeit, Figur 4 ein mögliches zweites Profil der Geschwindigkeit beim Stoppen und Anfahren des Transportbandes des Anlegers,

Figur 5 ein Figur 1 entsprechendes Profil der Geschwindigkeit, wobei das Band zusätzlich noch rückwärts gefahren wird,

Figur 6 ein Figur 5 entsprechendes Profil der Geschwindigkeit, bei dem sich der Rückfahrweg direkt an den Verzögerungsweg anschließt.

[0022] Figur 1 zeigt ein Druckwerk 1 mit einem dem Druckwerk 1 zugeordneten Antrieb 2, welcher von einer zu dem Druckwerk gehörenden Steuerelektronik 3 angesteuert beziehungsweise geregelt wird. In Figur 1 rechts schließt sich an das Druckwerk 1 ein Anleger 4 an, der mehrere Antriebe 5, 8 aufweist. Sowohl der Antrieb 5 für ein Saugband 6 als auch der Antrieb 8 für einen Saugkopf 7 werden durch eine dem Anleger 4 zugeordnete Steuerelektronik 10 angesteuert beziehungsweise geregelt.

[0023] Auf dem Saugband 6 befindet sich eine Schuppe 11 aus Papierbogen 12, die in der Transportrichtung entsprechend der Richtung des Pfeils *r* transportiert wird.

[0024] Das Saugband 6 läuft über 2 umlenkende Walzen 13, 14 von denen wie erläutert, der Saugband-Antrieb 5 an der im Bereich eines Papierstapels 20 befindlichen Umlenkwalze 14 angreift. Der Saugkopf 7 ist mit einem Schleppsauger 15 und einem Hubsauger 17 versehen, die in einem vorgegebenen Takt bestimmte Arbeitsschritte des Anlegers ausführen. Etwa oberhalb der umlenkenden Antriebswalze 14 ist eine Taktrolle vorgesehen, die in Figur nicht dargestellt ist. Diese Taktrolle wird zyklisch auf das Saugband 6 in Höhe der Antriebswalze 14 nieder gedrückt um einen auf den Anlegertisch 19 gehobenen Bogen 12 mittels des Bandes 6 in den im Bereich von Saugkammern 18 zu transportieren, über welche der Bogen 12 auf dem Saugband festgehalten wird.

[0025] Die Arbeitsweise des Anlegers lässt sich grob wie folgt beschreiben. Der obersten der auf dem Stapel 20 befindlichen Bogen wird an seinem hinteren Kante von dem Hubsauger 17 angehoben und durch andere nicht näher zu beschreibende Maßnahmen vereinzelt. Den angehobenen Bogen übernimmt der Schleppsauger 15 und transportiert ihn in Figur 1 nach links in Richtung eines Anlegertisches 19. Dabei bleibt der in Richtung *r* befindliche Abschnitt des angehobenen Bogens unterhalb des bereits auf dem Tisch vor ihm befindlichen Bogen und wird ein Stück weit unter diesen Bogen geschoben. Wenn der neu auf den Anlegertisch 19 gehobene Bogen weit genug nach links verschoben worden ist wird eine in Figur 1 nicht dargestellt Taktrolle nach unten gefahren und presst den neu hinzugekommenen Bogen zusammen mit dem darüber befindlichen Bogen auf das Saugband, so dass beide ein Stück weit übereinander liegende Bogen gemeinsam nach links transportiert werden von wo Saugkammern 18 in Verbindung mit dem Saugband 6 auch den neuen Bogen ergreifen und ihn in Transportrichtung *r* befördern.

[0026] In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 wird der neu hinzugekommene Bogen etwa über eine halbe Breite eines Bogens unter den vorhergehenden Bogen geschoben so dass auf dem dargestellten Anleger 4 über eine Breite eines Bogens zwei Bogen transportiert werden. Die Bogen können aber auch noch stärker untereinander geschoben werden, so dass etwa drei Bogen über eine Breite eines Bogens auf einem Anleger transportiert werden können.

[0027] In Figur 2 ist das Druckwerk 1 angedeutet, an das sich in Figur 2 nach rechts der Anlegertisch 19 anschließt. Von dem Anlegertisch 19 ist in Figur 2 nur der dem Druckwerk 1 zugewandte Abschnitt dargestellt. Durch Strichlinien angedeutet ist das Saugband 6 zu erkennen, auf dem zwei Papierbogen 16, 21 liegen, die teilweise untereinander geschoben sind. Der in Figur 2 führende und vordere Bogen 21 liegt mit seiner linken Kante an den Vordermarken 22, 23 an, während der hin-

tere Bogen 16 etwa mit seiner halben Breite unterhalb des vorderen Bogens 21 liegt. In Figur 2 sind weiterhin noch zwei Stoppfinger 25, 26 angedeutet, welche bei einem Stopp-Befehl senkrecht zu der Betrachtungsebene von Figur 2 nach unten fahren und den führenden Bogen 21 festhalten.

[0028] Die einzelnen Arbeitsschritte des Druckwerks und des Anlegers lassen sich wie folgt beschreiben:

Zustand vor dem Start:

[0029] Das Druckwerk 1 und der Anleger 4 stehen still, der Anlegertisch 19 ist leer und es wird von dem Hubsauger 17 und dem Schleppsauger 15 kein Bogen angesaugt.

Starten des Druckwerks 1 und Einschalten des Anlegers 4:

[0030] Die Druckmaschine wird eingeschaltet und beschleunigt auf eine Grundgeschwindigkeit. Nach dem Erreichen der Grundgeschwindigkeit wird der Anleger 4 zugeschaltet. Die beiden Motoren des Anlegers 4, von denen einer das Saugband 6 des Anlegertisches 19 und einer den Saugkopf 7 antreibt, synchronisieren sich auf die Druckmaschine bzw. das Druckwerk 1 auf bis sie beide im Takt arbeiten. Danach wird die Saugluft an das Saugband 6 des Anlegers 4 eingeschaltet.

Start des Papierlaufs:

[0031] Durch das Betätigen einer Taste wird nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen des Druckwerks (zum Beispiel drei Umdrehungen) die Saugluft an dem Hubsauger 17 und dem Schleppsauger 15 zugeschaltet. Nun werden durch das Zuschalten der Saugluft an Saugkopf 7 Bogen vom Papierstapel 20 angehoben und in Richtung auf das Saugband 6 transportiert. Dabei heben der oder die Hubsauger 17 einen Bogen 12 an, übergeben diesen an den oder die Schleppsauger 15 und die Schleppsauger transportieren ihn in Figur 1 und 2 nach links zu dem Anlegertisch 19. Der Bogen 12 wird von dem Schleppsauger 15 soweit nach links (bzw. vorn) transportiert (ca. 10 bis 15 cm), dass sich der Anfang des Bogens zwischen einer Walze für den Papiereinzug und der Taktrolle befindet. Die Walze für den Papiereinzug wird von dem Saugband 6 angetrieben oder das Saugband läuft über diese Walze 14.

[0032] Danach schließt die nicht dargestellte Taktrolle und die Schleppsauger 15 des Saugkopf 7 lassen den Bogen 12 durch Abschalten des Unterdrucks los. Während dieses Vorgangs ist die Geschwindigkeit des Schleppsaugers 15 ebenso groß wie die Geschwindigkeit der Einzugswalze für das Papier. Der Bogen ist nun zwischen Taktrolle und der Einzugswalze für das Papier und wird durch diese beiden Bauelemente weiter auf einen Abschnitt des Saugbandes transportiert, der oberhalb der Saugkammern 18 liegt und damit den Bogen

festhält. Die Taktrolle darf erst dann wieder öffnen, wenn der Bogen 12 sicher auf dem Saugband 6 gehalten wird, was entweder durch Unterdruck über die Saugkammern 18 oder durch Rollen geschehen kann, die sich auf dem Band befinden. In dieser Position befindet sich die Hinterkante des genannten Bogens noch über dem Papierstapel 20 und der dem angehobenen Bogen nachfolgende Bogen ist bereits vom Papierstapel 20 abgehoben worden und unter den zuerst genannten Bogen in Richtung der Taktrolle transportiert worden. Durch die zuletzt genannten Schritte wird die Schuppe aus den Papier-Bogen gebildet. Danach öffnet die Taktrolle und der nachfolgende Bogen gelangt unter den davor liegenden ersten Bogen zwischen die Taktrolle und die Walze für den Papier-Einzug. Die Länge der Schuppe, die als Abstand der Vorderkante des ersten Bogens zur Vorderkante des nachfolgenden Bogens beschrieben wird, ist von der mittleren Geschwindigkeit des Saugbandes 6 abhängig.

Ankunft des Bogens an der Vordermarke:

[0033] Das Saugband 6 transportiert den Bogen 12 über den Anlegertisch 19 zur Vordermarke 22, 23. Die Ankunft des Bogens 12 an der Vordermarke 22, 23 geschieht ca. zum gleichen Zeitpunkt, an dem die Taktrolle schließt, um einen weiteren Bogen vom Saugkopf 8 auf das Saugband 6 zu übernehmen. Der Bogen wird von der Vordermarke 22, 23 gestoppt. Der Bogen hat nun die Geschwindigkeit 0 und er hat für einen bestimmten Zeitraum Zeit, um sich zu beruhigen. Danach wird der Bogen von den Ziehmarken (in der Zeichnung nicht dargestellt) ausgerichtet. Der Vorgreifer des Druckwerks schwenkt zur Vorderkante des Bogens und ergreift diesen. Die Vordermarke schwenkt nach unten weg und der Bogen wird nun von dem (nicht dargestellten) Greifer des Druckwerks in das Druckwerk 1 gezogen. Sobald der Vorgreifer den Bogen in die Maschine fördert und der Bogen den Bereich der Vordermarke verlässt schwenkt die Vordermarke wieder hoch und kann den nächsten ankommenden Bogen stoppen.

Stoppen des Anlegers:

[0034] Der Anleger 4 kann durch einen Fehlerfall (z. B. Notstopp) oder bewusst (z. B. "Anleger aus") zu einem beliebigen Zeitpunkt gestoppt werden. Bei einem Stopp wird bei einem bestimmten Maschinenwinkel, wie er weiter oben schon erläuterte wurde, eine Haltevorrichtung (meist zwei Stoppfinger, die sich ca. 3 cm vor der Vordermarke befinden), von oben auf den gerade an der Vordermarke liegenden Bogen gedrückt, um diesen festzuhalten. Der Anleger, d. h. insbesondere das Saugband, wird verzögert und der nachfolgende Bogen wird noch weiter unter den an der Vordermarke liegenden Bogen geschoben.

[0035] Der maximal mögliche Weg für die Verzögerung bis zum Stillstand berechnet sich nun wie folgt.

Würde der nachfolgende Bogen ganz unter den an der Vordermarke liegenden Bogen geschoben werden können, so stünde ihm ein Verzögerungsweg von der Länge (s in Fig. 2) der Schuppe zur Verfügung, das ist also die Länge des Abschnitts eines Bogens, der von dem darüber liegenden Bogen nicht abgedeckt ist. Diese Strecken kann beispielsweise 260 mm als Schuppenlänge betragen. Hat der Stoppfinger einen Abstand von der Vordermarke von 30 mm, so kann der nachfolgende Bogen allenfalls sich bis zu dem Stoppfinger bewegen. Es ist also von der Schuppenlänge noch der Betrag des Abstandes des Stoppfingers von der Vordermarke abziehen. Es ergibt sich so ein maximaler Bremsweg (w in Fig. 2) von 260 mm - 30 mm = 230 mm.

Rückfahren des Anlegers:

[0036] Der Anleger steht z. B. durch Betätigung der Taste "Anleger aus" oder Not-Stopp. Das Druckwerk wird wieder angefahren oder dreht noch mit beliebiger Geschwindigkeit. Würden nun in dieser Position der Anleger angefahren werden, so hätte man nur einen Weg von 30 Millimetern um den Anleger bzw. den nachfolgenden Bogen auf die Geschwindigkeit der Druckmaschine zu synchronisieren. Durch das Zurückdrehen des Anlegers kann der zur Beschleunigung der Bogen zur Verfügung stehende Weg vergrößert werden. Dabei kann der Anleger nur beschränkt zurückgedreht werden. Die Beschränkungen sollen verhindern, dass folgende unerwünschte Zustände eintreten.

[0037] Zum einen darf der Anleger nur soweit zurückgedreht werden, bis er kurz vor dem Arbeitsschritt steht, bei dem die Taktrolle öffnet. Wird er weiter nach rückwärts geschoben so geht der unter der Taktrolle befindliche Bogen verloren und es kann eine Lücke entstehen. Der Bogen kann auch nicht soweit zurückgeschoben werden, dass der (dem an der Vordermarke befindlichen Bogen nachfolgende) Bogen das Saugband freigibt und der darüber liegende Bogen d. h. der Bogen unter den Stoppfingern vom Saugband erfasst wird und unter den Stoppfingern herausgerissen wird. Schließlich muss auch verhindert werden, dass der Schleppsauger den an ihm hängenden Bogen fallen lässt, da der Anleger zu weit zurückgedreht wird.

Anfahren des Anlegers:

[0038] Der Anleger ist zurückgefahren und läuft wieder an. Bei einem bestimmten Maschinen-Winkel werden die Stoppfinger wieder zurückgenommen und der vorher unter den Stoppfingern an der Vordermarke befindliche Bogen wird in das Druckwerk eingezogen. In dieser Zeit kann der Anleger wieder mit dem Druckwerk synchronisiert werden, wobei der maximale Beschleunigungsweg (siehe in Fig. 2) ausgenutzt wird. Dabei wird gleichzeitig der nächste Bogen wieder zu der Vordermarke geführt und der Saugkopf übergibt zu diesem Zeitpunkt wieder einen Bogen an das Saugband. Somit

ist der Schuppenstrom wieder hergestellt und es entsteht keine Lücke.

[0039] Die Figuren 3 bis 6 zeigen einen möglichen Verlauf der Geschwindigkeit des Saugbandes 6 in Abhängigkeit von der Zeit. In Figur 3 läuft das Band zum Zeitpunkt t_0 mit einer Geschwindigkeit A, wobei dann im Zeitpunkt t_1 ein Stoppbefehl erscheint, durch den der Anleger in möglichst kurzer Zeit angehalten werden soll. Figur 1 zeigt dann nach dem Verlauf a der gleichbleibenden Geschwindigkeit A eine linear fallende Geschwindigkeit b, die von dem Wert A bis auf 0 fällt. Zum Zeitpunkt t_2 ist die Geschwindigkeit 0 erreicht. Es wird dann angenommen, dass zum Zeitpunkt t_3 der Anleger wieder angefahren werden soll, was durch einen linearen Anstieg der Geschwindigkeit v längst des Kurvenzuges c geschehen kann. Zum Zeitpunkt t_4 ist dann wieder die Arbeitsgeschwindigkeit des Saugbandes und des Anlegers erreicht, sodass dieser sich längs des Kurvenzuges e mit der Geschwindigkeit A bewegt. Der Zeitraum zwischen t_2 und t_3 kann relativ lang andauernd, was davon abhängt, wann der Anfahrbefehl (Zeitpunkt t_3) gegeben wird.

[0040] In Figur 4 ist ein etwas von Figur 3 abweichender Verlauf der Geschwindigkeit dargestellt. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass nach dem Stoppbefehl zum Zeitpunkt t_1 die Geschwindigkeit nicht linear sinkt sondern die Übergänge von der gleichbleibenden Geschwindigkeit entsprechend der Kurve a in die Kurve b mit stetig fallender Geschwindigkeit gerundet ist nach einer Funktion zweiter oder höherer Ordnung. Man erhält also nicht mehr eine Sprungkraft ansteigende Beschleunigung wie in Fig. 3 und der Ruck (die Ableitung der Beschleunigung) nimmt gegenüber Fig. 3 einen endlichen Wert an. Anders ausgedrückt bedeutet dies das Geschwindigkeitsprofil ist rückbegrenzt. Damit werden plötzlich und undefinierte auf die Bogen einwirkenden Kräfte vermieden, was die Gefahr des Rutschens weitgehend herabsetzt.

[0041] In Figur 5 ist der Verlauf von dem Zeitpunkt t_0 bis t_2 wie in Figur 1. Im Zeitpunkt t_2 steht also wiederum der Anleger und damit das Saugband still. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass vom Zeitpunkt t_3 an die Bogen mit einer wachsenden Geschwindigkeit entgegen der vorherigen Bewegungsrichtung rückwärts verschoben werden und dann zwischen t_4 und t_5 mit konstanter Geschwindigkeit B rückwärts laufen. Zwischen t_5 und t_6 nimmt dann die Geschwindigkeit der Bewegung nach rückwärts auf 0 ab. Ab diesen Zeitpunkt wird dann die Folge der Bogen auf dem Anleger wieder wie in Figur 1 beschleunigt, nur dass durch die Rückwärtsbewegung die Startposition beim Anfahren ein Stück weit hinter der Startposition von Figur 3 liegt. Die Dauer zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 hängt davon ab, wann nach dem Anhalten der Bogen der Anfahrbefehl gegeben wird.

[0042] Der Verlauf der Geschwindigkeit gemäß Figur 6 entspricht weitgehend dem nach Figur 5. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass der Anleger nach

dem Stillstand in Zeitpunkt t2 sofort mit seiner Bewegung nach rückwärts beginnt also seine Bewegungsrichtung unmittelbar nach dem Anhalten umkehrt und sich mit wachsender Geschwindigkeit nach hinten bewegt. Zum Zeitpunkt t5 ist dann die Bewegung nach rückwärts abgeschlossen und der Anleger steht still, wobei die Bogen eine gegenüber Figur 3 nach hinten verlagerte Startposition aufweisen. Zum Zeitpunkt der t6 beginnt sich der Anleger wieder in seiner normalen Bewegungsrichtung zu bewegen, wie dies auch in Figur 5 gezeigt ist.

[0043] Die Kurvenverläufe nach Figur 4 lassen sich mit denen nach Figur 5 und 6 kombinieren, so dass man auch in Figur 5 und 6 nicht Sprungkraft ansteigende Beschleunigungen erhält.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Druckwerk
2	Antrieb
3	Steuerelektronik
4	Anleger
5	Antrieb
6	Saugband
7	Saugkopf
8	Antrieb
9 10	Steuerelektronik
11	Schuppe
12	Papierbogen
13, 14	Walzen
15	Schleppsauger
16	Papierbogen
17	Hubsauger
18	Saugkammer
19	Anlegertisch
20	Papierstapel
21	Papierbogen
22, 23	Vordermarken
24 25, 26	Stoppfinger

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fördern von Bogen (12) in einem Anleger (4) einer Bogen verarbeitenden Maschine (1), wobei der Anleger (4) mit mindestens einem Transportband (6) ausgestattet ist, welches eine vorzugsweise geschuppte Folge von Bogen (12) im Bereich zwischen einem Bogenstapel (20) und den Vorderanschlügen (22, 23) der Maschine fördert, von wo die Bogen in die Bogen verarbeitende Maschine (1) übernommen werden und wobei die Laufgeschwindigkeit des Transportbandes (6) unabhängig von der Arbeitsgeschwindigkeit der nachgeschalteten Bogen verarbeitenden Maschine entsprechend vorgegebener Geschwindigkeitsprofile

veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Transportband (6) beim Anfahren oder Stoppen des Anlegers (4) entsprechend einem vorbestimmten Beschleunigungsprofil gestoppt und/oder angefahren wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Transportband (6) mit einer vorbestimmten Geschwindigkeitsrampe angefahren beziehungsweise gestoppt wird, bei der die Änderungen der Geschwindigkeit über der Zeit einen stetigen Verlauf haben (Figur 4).

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Anleger (4) in einem ersten Schritt nach einem vorbestimmten ersten Beschleunigungsprofil verzögert, vorzugsweise in einem zweiten Schritt um einen vorbestimmten Rückfahrweg in eine Anfahrposition zurückgefahren und aus der nach dem ersten oder zweiten Schritt erreichten Position mit einem vorbestimmten zweiten Beschleunigungsprofil angefahren wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste und das zweite Beschleunigungsprofil derart bestimmt wird, dass der Anleger (4) mit den mit unveränderter Reihenfolge auf ihm befindlichen Bogen (12) störungsfrei anfahrbar ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das erste Beschleunigungsprofil für den Stopvorgang und gegebenenfalls das zweite Beschleunigungsprofil für das Anfahren des Anlegers (4) in Abhängigkeit von der Winkelstellung des Anlegers (4) bei Beginn des Stopp- beziehungsweise Anfahrvorgangs ermittelt und danach der Anleger (4) entsprechend dem ermittelten Beschleunigungsprofil verzögert beziehungsweise beschleunigt wird, wobei die Winkelstellung sich auf die Frequenz der sich wiederholenden Folge von Arbeitsschritten des Anlegers bezieht.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verzögerungsprofil des Anlegers (4) und gegebenenfalls der Rückfahrweg derart bestimmt wird, dass die Bewegung der Bogen (12) mit dem Anleger (4) abgeschlossen ist bevor der Anleger einen Arbeitsschritt durchführen kann, durch welchen mindestens ein Bogen (12) der nacheinander fol-

genden Bogen durch die beim nachfolgenden Anfahren des Anlegers (4) erfolgenden Arbeitsschritte nicht befördert werden kann.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verzögerungsprofil des Anlegers (4) derart bestimmt wird, dass der dem führenden ersten Bogen (12) folgende zweite Bogen vor oder an einer Haltevorrichtung (22, 23 bzw. 25, 26) das Minimum seiner Bewegungsgeschwindigkeit erreicht. 10

8. Verfahren nach Anspruch 7, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halteeinrichtung durch die Vorderanschlänge (22, 23) oder die Stoppfinger (25, 26) des Anlegers (4) gebildet ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge des zurückgefahrenen Weges derart bestimmt ist, dass folgende Arbeitsschritte noch nicht durchgeführt werden: die Taktrolle öffnet und/oder der am Schleppsauger (15) hängende Bogen (12) wird losgelassen. 25

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass das Band (6) unmittelbar vor dem Anfahren in Richtung Bearbeitungsmaschine (1) oder unmittelbar im Anschluss nach dem das Band (6) zum Stillstand gekommen ist zurückgefahren wird. 35

35

40

45

50

55

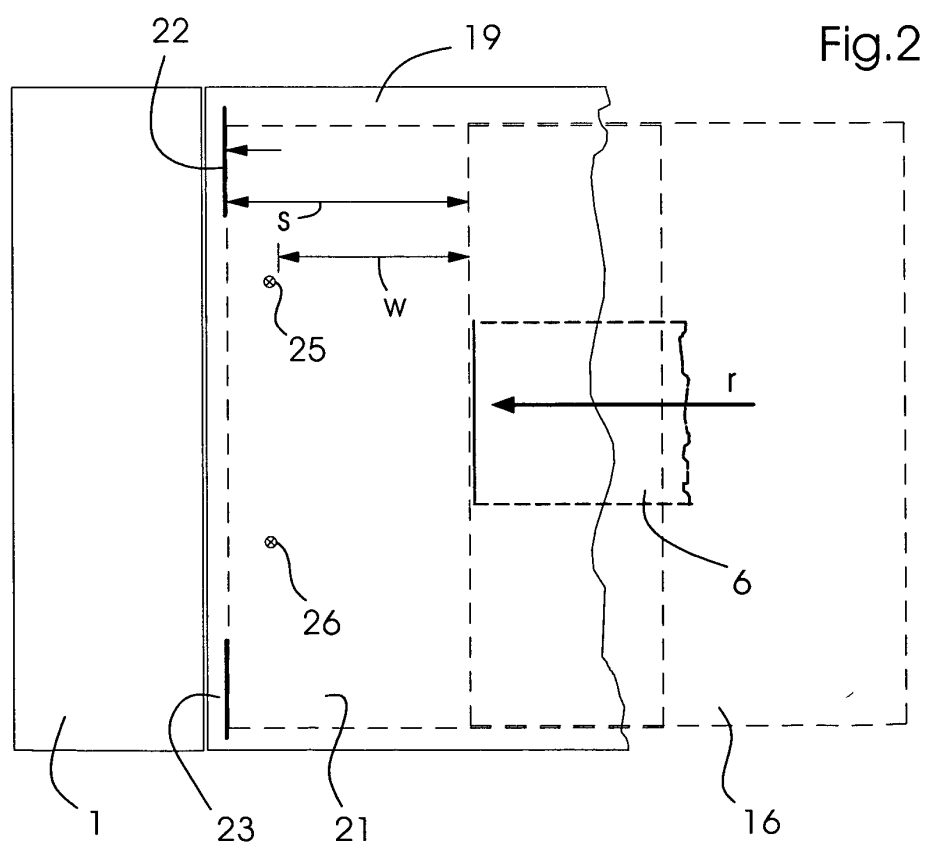
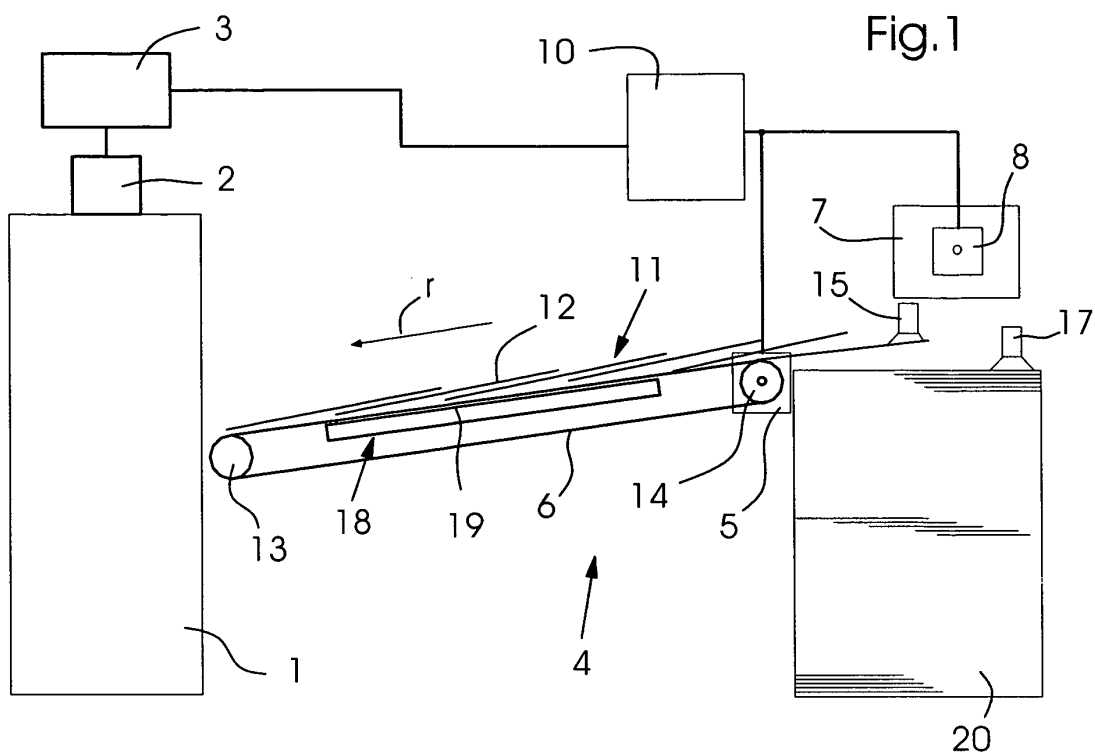


Fig.3

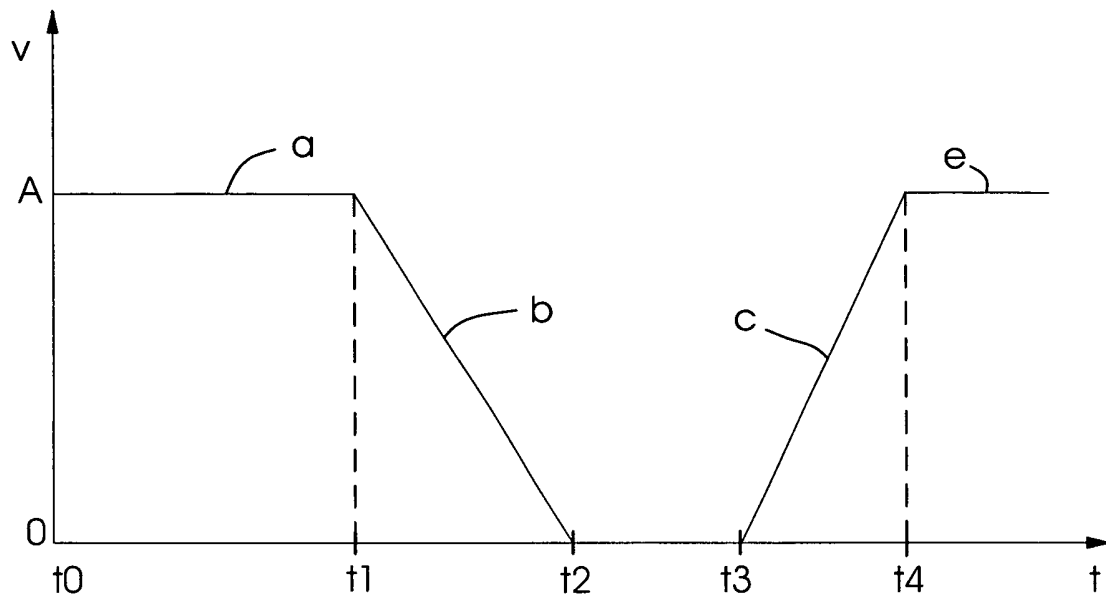


Fig.4

