



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 866 012 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B65H 29/70

(21) Anmeldenummer: 98103875.5

(22) Anmeldetag: 05.03.1998

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

(72) Erfinder:  
• Cote, Kevin Lauren  
Durham, New Hampshire 03824 (US)  
• Emery, David Crowell  
York, ME 03909 (US)

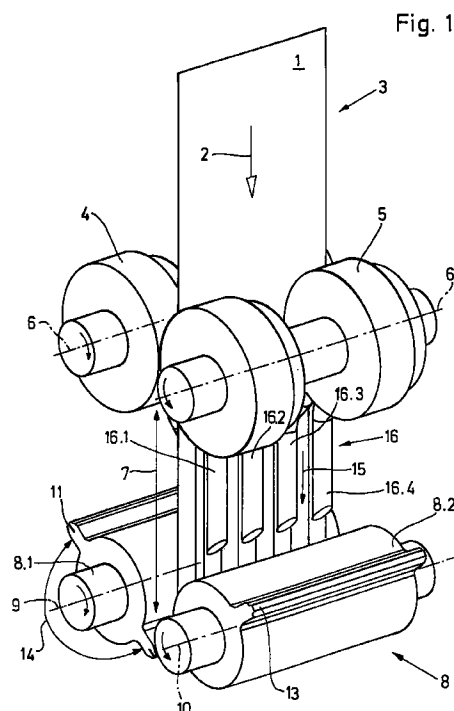
(30) Priorität: 20.03.1997 US 822091

(74) Vertreter:  
Hörschler, Wolfram Johannes, Dipl.-Ing. et al  
Heidelberger Druckmaschinen AG,  
Patentabteilung,  
Kurfürstenanlage 52-60  
69115 Heidelberg (DE)

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

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Wellen von flachem Material**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Transportieren von flachem, bedrucktem Material, z. B. einer bedruckten Materialbahn, eines Bahnstrangs, einer Signatur, o. ä. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt ein Paar Halteelemente (4, 5) zum Transportieren der Materialbahn (1) und Wellelemente (16, 17), die entlang einem linearen Pfad nebeneinander angeordnet sind. Die Wellelemente (16, 17) sind auf beiden Seiten eines Übergangsbereichs (7) vorgesehen, so daß diese berührungslos auf das flache, bedruckte Material (1) wirken, während es durch den Übergangsbereich (7) befördert wird, wobei sich die Wellelemente (16, 17) im wesentlichen entlang dem Übergangsbereich (7) erstrecken, der sich zwischen einem Austrittsbereich des Paares von Halteelementen (4, 5) und einem Eintrittsbereich zu weiteren Verarbeitungselementen befindet, um das flache, bedruckte Material (1) zu wellen.



EP 0 866 012 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wellen von flachem Material, z. B. einer bedruckten Bahn in einem einer Rotationsdruckmaschine zugeordneten Falzapparat.

US 5,029,482 offenbart eine Signaturverarbeitungseinrichtung mit einem ersten Förderer, der Signaturen nacheinander zu einer Ablagestation bewegt. In dieser Ablagestation werden die Signaturen nacheinander auf einen zweiten Förderer übertragen. An der Ablagestation befindet sich ein Wellmechanismus, um die Signaturen zu versteifen, indem in diese Wellen geprägt werden, die sich vom vorderen bis zum hinteren Ende der Signaturen erstrecken. Obwohl die Wellungen nur vorübergehend in der Signatur erhalten bleiben, befindet sich der Wellmechanismus nahe genug am zweiten Förderer, so daß eine Wellung noch besteht, wenn sich der vordere Teil der Signatur auf den zweiten Förderer bewegt. Somit hat der Wellmechanismus einen Abstand vom zweiten Förderer, der geringer ist, als der Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Signaturen.

US 5,107,733 bezieht sich auf eine Einrichtung zum Schneiden und Transportieren einer Papierbahn in einem Falzapparat einer Druckmaschine. Diese Einrichtung umfaßt ein Paar Schneidzylinder zum Schneiden der Bahn in Abschnitte und eine Transporteinrichtung, durch welche die Bahnabschnitte von den Schneidzylindern weg transportiert werden. Der erste Schneidzylinder weist mindestens eine Schneidleiste auf und der zweite Schneidzylinder mindestens ein Schneidmesser, das im Spalt zwischen den Schneidzylindern auf die Schneidleiste auftrifft und die sich durch den Spalt bewegende Bahn schneidet. Es sind eine Vielzahl von Streifen auf dem ersten sowie auf dem zweiten Schneidzylinder angebracht. Die Streifen befinden sich auf den Schneidzylindern in Positionen, in denen die Streifen während ihrer Bewegung durch den Walzenspalt jedem neu gebildeten vorderen Teil der Bahn ein temporäres versteifendes Profil aufprägen. Auf dem ersten und auf dem zweiten Schneidzylinder ist jeweils mindestens eine Glättungsfläche angebracht, und zwar in den Positionen auf den Schneidzylindern, wo durch die Glättungsflächen das temporäre versteifende Profil aus dem vorderen Ende der Bahn entfernt wird, wenn sich die Glättungsflächen durch den Walzenspalt bewegen.

Durch die oben erwähnten Verfahrensweisen erhält die Vorderkante eines Bahnstranges, einer Bahn oder Signatur zu deren Versteifung ein Wellprofil, und zwar mittels Walzen, die Abschnitte von großem und kleinem Durchmesser umfassen, welche einander gegenüberliegen. Die Walzenoberflächen können Stahlbürsten, Klettband oder Urethan aufweisen, und sie müssen den Bahnstrang, die Bahn oder die Signatur kontaktieren. Dadurch entsteht Verschleiß der Walzenoberflächen, was zu Schmierstellen auf dem Bahnstrang, der Bahn

oder der Signatur führen kann. Folglich wurden andere Materialien verwendet, um das Leben der verschiedenen Komponenten der Walzen zu verlängern, jedoch Verschleißerscheinungen gibt es bei diesen Komponenten immer noch.

Die bekanntesten Wellungsverfahren Zeigen auch große Anfälligkeit bei Positionsänderungen, und es wurden verschiedene Konzepte entwickelt, um diese Anfälligkeit bei Positionsänderungen zu verringern. Ferner wird bei den bekanntesten Wellungsverfahren die Wellung örtlich angebracht, so daß der Welleffekt auf die Stelle projiziert werden muß, wo eine Wellung erforderlich ist. Deshalb ist es wünschenswert, die Wellung von flachem Material, z. B. eines Bahnstranges, einer Bahn oder einer Signatur, zu verbessern.

Im Hinblick auf den Stand der Technik und die auf diesem Gebiet entstehenden Probleme ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbesserung der Wellung von flachem Material, z. B. einer Materialbahn, eines Bahnstrangs oder einer Signatur, zu erzielen, so daß ein Welleffekt an der erforderlichen Stelle erzeugt werden kann.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wellung in einem flachen Material zu erzeugen, ohne dieses zu berühren.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Wellverfahren vorzusehen, wobei die Anfälligkeit bei Positionsveränderungen weitgehend überwunden wird.

Die vorliegende Erfindung bietet ein Verfahren und eine Einrichtung zum Transportieren von flachem, bedrucktem Material, z. B. einer bedruckten Materialbahn, eines Bahnstrangs, einer Signatur, o. ä. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung umfaßt ein Paar Greifelemente zum Fördern des flachen, bedruckten Materials; und Wellungen erzeugende Elemente, die entlang eines linearen Pfades nebeneinander an beiden Seiten eines Übergangsbereichs, durch den das genannte flache, bedruckte Material transportiert wird, angeordnet sind, und zwar in der Weise, daß sie auf das bedruckte Material wirken, ohne mit diesem in Berührung zu kommen. Die Wellelemente erstrecken sich im wesentlichen entlang dem Übergangsbereich zwischen einem Austrittsbereich des Paares von Greifelementen und einem Eintrittsbereich zu weiteren Verarbeitungselementen, um das flache, bedruckte Material zu wellen.

Die vorliegende Erfindung weist bedeutende Vorteile auf. Beispielsweise findet die zur Versteifung oder Stabilisierung eines flachen Materials, wie einer Materialbahn oder eines Bahnstrangs, erforderliche Wellung an der Stelle statt, wo eine solche Versteifung eigentlich notwendig ist. Weiterhin kann die Versteifung auf berührungslose Weise angebracht werden, so daß das Material nicht durch Schmierstellen beschädigt wird und die für die Versteifung oder Wellung verwendeten Komponenten nicht einem schnellen Verschleiß unterworfen sind.

Die Wellelemente können z. B. mit einem gasförmigen Medium, z. B. Druckluft, beaufschlagte Hohlkörper sein, oder sie können elektrisch geladene Stäbe (z. B. positiv oder negativ elektrisch geladene Stäbe) sein. Auf diese Weise kann eine berührungslose Wellung des zu fördernden Materials stattfinden, d. h. ohne daß die Wellelemente eine Materialoberfläche physisch berühren. Somit ist keine Oberfläche der Bahn dem Risiko von Schmierstellen ausgesetzt.

Durch die Anordnung von Wellelementen in Gruppen an beiden Seiten des Materials kann ein Wellprofil in das Material entlang seiner gesamten Breite geprägt werden. Beispielsweise kann mit einem gleichmäßig verteilten, verstärkenden Profil von Erhebungen und Senkungen, d. h. mit einem wellenförmigen Profil, die Vorderkante einer Bahn, eines Bahnstrangs oder einer Signatur über den gesamten Übergangsbereich hinweg eine bedeutende Versteifung erhalten.

Das verstärkende Profil kann auch dadurch versteift werden, daß Komponenten der Gruppen von Wellelementen in einem Abstand voneinander angeordnet sind, so daß die Wellung vergrößert wird. Durch diese Beabstandung der Komponenten der Gruppen von Wellelementen voneinander entsteht eine sinusförmige Anordnung der Erhebungen und Senkungen der Wellung.

Die Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den beigefügten, nachstehend aufgeführten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Bahn oder einen Bahnstrang von flachem Material, die entlang einem Übergangsbereich bewegt wird;
- Fig. 2 eine Anordnung gemäß Fig. 1, bei der die Bahn oder der Bahnstrang bewegt wurde, so daß eine zweite Gruppe von Wellelementen sichtbar ist;
- Fig. 3 eine gewellte Bahn von flachem Material und voneinander beabstandete Wellelemente;
- Fig. 4 Sensoren in einer Anordnung, um die Größe einer angebrachten Wellung abzutasten; und
- Fig. 5 Wellelemente, die an beiden Seiten der Bahn angeordnet sind und elektrisch geladen werden.

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines flachen Materials, wie einer Bahn, eines Bahnstrangs oder einer Signatur, die auf einem sich im wesentlichen in eine erste (z. B. senkrechte) Richtung erstreckenden Förderpfad entlang zu bewegen ist.

Wie in Fig. 1 gezeigt, wird eine Materialbahn 1, die

zu Signaturen geschnitten wird, durch Greifelemente, z. B. einem Paar Haltewalzen 4, 5, nach unten bewegt. Die Haltewalzen 4, 5 drehen sich um Drehachsen 6, wie durch den Pfeil angedeutet ist. Der Übergangsbereich 7 erstreckt sich vom Walzenspalt zwischen den Haltewalzen 4, 5 bis zur Position weiterer Verarbeitungs- oder Förderelemente, z. B. zur Position eines Paares Schneidzylinder 8. Das Paar von Schneidzylindern 8 besteht aus einem Messerzylinder 8.1 und einen Amboßzylinder 8.2. Beide Zylinder drehen sich um eine jeweilige Drehachse 9, 10. Am Umfang des Messerzylinders 8.1 sind zwei Messer 11 einander gegenüberliegend angebracht. Wie aus der in Fig. 1 dargestellten Anordnung der Messer 11 auf dem Messerzylinder 8.1 zu ersehen ist, sind entlang dem Umfang des Messerzylinders 8.1 Absätze zwischen den Messern 11 gebildet. Die Anordnung der Schneidleisten 13 auf dem Amboßzylinder 8.2 korrespondiert mit der Anordnung der Messer 11 auf dem Messerzylinder 8.1. Gleichermaßen sind am Umfang des Amboßzylinders 8.2 Absätze 14 gebildet.

Nachdem die Bahn durch den Übergangsbereich 7 bewegt wurde, werden durch Kooperation der Schneidleisten 13 mit den Messern 11 Signaturen vom Bahnmaterial abgeschnitten. Nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Übergangsbereich 7 jeweils von zwei Gruppen von Wellelementen 16, 17 überbrückt, die in der Darstellung der Fig. 2 ersichtlich sind, worin die Bahn 1 nicht gezeigt ist. In der Teilansicht der Fig. 1 wird die erste Gruppe 16 von Wellelementen als vier Elemente 16.1 bis 16.4 umfassend gezeigt, wobei die einzelnen Elemente über die Breite der Materialbahn 1 voneinander beabstandet sind. Verlängerte Rohrteile 23 der Wellelemente 16.1 bis 16.4 (siehe Fig. 3) erstrecken sich über die Länge des Übergangsbereichs 7. In der Darstellung der Fig. 1 ragt das untere Ende der Wellelemente in den Spalt zwischen dem Paar Schneidzylinder 8 hinein. Da es zwei Gruppen 16, 17 von Wellelementen gibt, die an beiden Seiten der Bahn 1 angeordnet sind, erstreckt sich ein linearer Pfad 15 der Bahn im wesentlichen in senkrechter Richtung. Die jeweiligen Gruppen von Wellelementen 16, 17 wellen die innerhalb des Übergangsbereichs 7 bewegte Materialbahn, wo eine Stabilisierung und Versteifung der Vorderkante der Bahn erforderlich ist; d. h. daß die Wellung vor dem durch das Paar Schneidzylinder 8 ausgeführten waagrechten Schnitt erfolgt.

Wie oben erwähnt, zeigt die Fig. 2 die Anordnung der Fig. 1 ohne die Bahn 1, um die zweite Gruppe von Wellelementen 17 zu zeigen. In Fig. 2 sind die Gruppen von Wellelementen gegenüber einander angeordnet. Den Wellelementen ist eine Vielzahl von Öffnungen 19 zugeordnet, die in Reihen 18 über eine Länge (z. B. die gesamte Länge) des unteren Rohrteils 23 der Wellelemente 16.1 bis 16.4 und 17.1 bis 17.4 angeordnet sind. Es ist auch denkbar, daß an jeder gewünschten Stelle entlang dem unteren Rohrteil 23 eine oder mehrere Reihen solcher Öffnungen um den umfänglichen Teil

des unteren Rohrteils, der einem Bahnbewegungsbereich gegenüberliegt, vorgesehen sein können. Die Öffnungen selbst können natürlich eine beliebige gewünschte Größe oder Form haben, z. B. rund, schlitzförmig, usw. sein. Ebenso wie die erste Gruppe von Wellelementen 16 umfaßt die zweite Gruppe von Wellelementen 17 vier Elemente 17.1 bis 17.4.

Die Wellelemente 16.1 bis 16.4 sind relativ zu den Wellelementen 17.1 bis 17.4 gestaffelt angeordnet, um ein gewelltes Profil des Bahnmaterials 1 über die gesamte Breite der Bahn herzustellen. Da die Wellelemente gleichmäßig voneinander beabstandet sind, nimmt das zu wellende Material eine wellenähnliche, z. B. sinusartige Form an. Die Wellelemente 16.1 bis 16.4 und 17.1 bis 17.4 sind mit einer Druckluftquelle verbunden, von welcher diesen Druckluft zugeführt wird. Der kontinuierlich auftretende Luftstrom wird somit durch die Reihen von Öffnungen 18 gepreßt. Da die Elemente 16.1 bis 16.4 an einer ersten Seite des Übergangsbereichs 7 und die Elemente 17.1 bis 17.4 an der zweiten Seite des Übergangsbereichs 7 gegenüber der ersten Seite sich z. B. in einer gestaffelten Anordnung bezüglich einander befinden, erzeugt der Luftstrom ein wellenförmiges Muster von Luftkissen, die das Bahnmaterial 1 wellen, ohne daß ein physischer Kontakt der Wellelemente mit der Bahn stattfindet.

Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht beider Gruppen von Wellelementen in Verbindung mit einer Materialbahn. Die erste Gruppe von Wellelementen 16 umfaßt die Elemente 16.1 bis 16.4, und gegenüber dieser ersten Gruppe ist die zweite Gruppe 17 bezüglich der ersten Gruppe 16 seitlich versetzt oder gestaffelt angeordnet. Zwischen der ersten und der zweiten Gruppe 16, 17 von Wellelementen wird das Bahnmaterial 1 in einem gewellten Zustand 20 gezeigt. Dieser gewellte Zustand 20 ist durch jeweilige Erhebungen 29 und Senkungen 30 gekennzeichnet. Im Falle des in Fig. 3 gezeigten gewellten Zustandes 20, gesehen von der Seite der Bahn, auf welcher die Wellelemente 16 vorgesehen sind, erzeugt das erste Element 17.1 der zweiten Gruppe von Wellelementen 17 eine Erhebung 29. Gegenüber dem ersten Element 17.1 ist ein Zwischenraum, der es der Materialbahn 1 erlaubt, die Form einer Erhebung 29 anzunehmen. Im Gegensatz dazu ist bezüglich des ersten Elements 16.1 der ersten Gruppe 16 von Wellelementen, gesehen von der Seite des Übergangsbereichs, wo die erste Gruppe 16 von Wellelementen angeordnet ist, eine Senkung 30 geformt.

Wie bereits erwähnt, weisen die Elemente 16.1 bis 16.4 und 17.1 bis 17.4 der Gruppen 16, 17 von Wellelementen einen verlängerten Rohrteil 23 auf. Die Reihen 18 von Öffnungen 19 (Fig. 2) sind auf der Seite eines jeweiligen Rohrteiles 23 angeordnet, die dem Übergangsbereich, wo die Materialbahn 1 bewegt werden muß, gegenüberliegt. Wie ferner in Fig. 3 gezeigt ist, sind die verlängerten Rohrteile 23 durch gekrümmte Teile 32 mit den oberen Rohrteilen 24 verbunden. Durch die oberen Rohrteile 24 ist eine Luftquelle quer über

den Übergangsbereich 7 mit den verlängerten Rohrteilen 23 verbunden. In ähnlicher Weise sind die oberen Rohrteile 24 mit einer Luftquelle verbunden, um Luftkissen entlang den Reihen 18 von Öffnungen 19 zu erzeugen.

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Ansicht der Wellung einer zu bewegendenden Materialbahn oder eines Bahnstrangs. In der querschnittlichen Ansicht der Fig. 4 hat die Bahn 1 einen gewellten Zustand angenommen. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Elemente 16.1 bis 16.4 der ersten Gruppe 16 von Wellelementen in der durch die Pfeile 22 angedeuteten Richtung gleichmäßig voneinander beabstandet. Die durch die Elemente 16.1 bis 16.4 geschaffenen Luftkissen bilden Senkungen 30 in der Materialbahn 1. Diese „Senkungen“, die in Richtung der zweiten Gruppe 17 von Wellelementen hervorstehen, können natürlich wechselweise als „Erhebungen“ wahrgenommen werden, wenn von der Seite der Bahn 1 betrachtet, auf der sich die Wellelemente 17 befinden. Andererseits werden durch die sich auf der anderen Seite der Bahn 1 befindlichen Wellelemente 17.1 bis 17.4 Luftkissen 34 geschaffen, die bezüglich der Seite der Bahn, auf der sich die erste Gruppe 16 von Wellelementen 16.1 bis 16.4 befindet, Erhebungen 29 bilden. Somit kann entlang der gesamten Breite der Materialbahn (oder entlang eines beliebigen gewünschten Teils der Breite) ein wellenförmiges Muster erstellt werden, das die Wellung in der Bahn bewirkt und die Wellungsform bestimmt.

Mittels an beiden Seiten der Materialbahn 1 angeordneter Sensoren 25, 26 kann die Größe der Wellung abgetastet werden. Jeder der Sensoren 25, 26 mißt den Abstand 31 zwischen seinem Kopf und der Oberfläche der Bahn 1. Wenn der Abstand 31 zwischen dem Sensor 26 und der gewellten Bahn 1 größer wird, kann der von der Druckluftquelle 39 (z. B. von einem Kompressor) auf die Elemente 16.1 bis 16.4 der ersten Gruppe 16 von Wellelementen gerichtete Luftdruck über eine Luftdrucksteuerung 38 erhöht werden, um die gewünschte Wellungsform zu erhalten. Die Luftdrucksteuerung 38 kann in jeder für den Fachmann denkbaren Weise konstruiert sein, so daß das Feedback von den Sensoren 25, 26 mit einem oder mehreren Sollwerten 37 (z. B. mit einem einem jeden Sensor zugeordneten Sollwert) verglichen werden kann und somit Feedback im herkömmlichen geschlossenen Regelkreis stattfindet. Über ein Feedback-System kann die Wellung auf die gewünschte Größe eingestellt werden.

In gleicher Weise mißt der auf der anderen Seite der Bahn angebrachte Sensor 25 den Abstand 31 zwischen seinem Kopf und der zu wellenden Bahnoberfläche. Der Sensor 25 stellt den Luftdruck innerhalb der Elemente 17.1 bis 17.4 der zweiten Gruppe 17 von Wellelementen über ein Feedback-System ein. Wie für den Fachmann offensichtlich sein wird, können die jeweiligen Sensoren 26, 27 nicht nur zum Steuern einer Erhöhung des auf die gegenüberliegende Bahnförderebene gerichteten Luftdrucks, sondern auch zum Steuern

einer Verringerung des Luftdrucks auf der Seite der Bahn, auf welcher der jeweilige Sensor 25, 26 angebracht ist, verwendet werden. Alternativ kann der Bediener die Sensoren für die Steuerung einer Luftdruckerhöhung auf der einen Seite und einer Luftdruckverringern auf der anderen Seite in jeder beliebigen Weise verwenden, um jegliche gewünschte Wellungsform zu erzielen.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 werden negativ geladene und positiv geladene Stäbe verwendet, um ein Wellprofil anzubringen. Hier sind die Elemente 16.1 bis 16.4 der ersten Gruppe 16 von Wellelementen nicht mit einer Luftquelle verbunden. Die jeweiligen verlängerten Rohr- oder Stabteile 23 der Fig. 3 hingegen sind negativ oder positiv geladen. Wie oben bereits im Detail beschrieben, können die Elemente 16.1 bis 16.4 einen gleichmäßigen Abstand voneinander haben. Bei der Ausführungsform der Fig. 5 kann die eine Seite der Materialbahn 1 negativ und deren andere Seite positiv geladen sein, (oder umgekehrt).

In Fig. 5 können die Elemente 17.1 bis 17.4 der zweiten Gruppe 17 von Wellelementen positiv geladen und voneinander beabstandet angeordnet sein. Die Elemente der ersten Gruppe 16 von Wellelementen können ebenfalls voneinander beabstandet sein, und zwar in der bezüglich des Ausführungsbeispiel der Fig. 4 beschriebenen Weise, sie können jedoch negativ geladen sein. Durch die Fortbewegung der Materialbahn 1 wird eine Rückschlagkraft auf beiden Seiten der Bahn erzeugt, um die Bahn eine gewellte (z. B. eine sinusförmige) Form zu bringen und physischen Kontakt zwischen den Bahnoberflächen und den Stäben der Gruppen 16, 17 von Wellelementen zu vermeiden. Wie mit Bezug auf die Fig. 4 beschrieben, können Sensoren 25, 26 an jeder Seite der Bahn 1 angeordnet sein, um Feedback zum Regulieren des Wellprofils in Verbindung mit einem oder mehreren Sollwerten 40 zu liefern, und zwar unter Verwendung einer Feedback-Steuerung im geschlossenen Regelkreis, die eine Ladungssteuerung 41 und eine Spannungsversorgung 42 umfaßt. Wie dies bei der Ausführung der Fig. 4 der Fall ist, kann jeder Sensor zur Steuerung des Abstandes zwischen dem Sensor und einer gewellten Oberfläche der Bahn oder des Bahnstrangs verwendet werden.

Mit Hilfe der Sensoren 25, 26 kann die entsprechende elektrische Aufladung eines jeden Wellelements gesteuert und eingestellt werden, um einen gewünschten, vorher eingestellten Abstand 31 (d. h. eine Wellungsgröße) zwischen jedem Element der ersten und der zweiten Gruppe 16, 17 von Wellelementen relativ zu einer jeweiligen Seite oder Seiten der Bahn aufrechtzuerhalten. Wie dies bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführung der Fall ist, kann der Sensor 25 zur Steuerung der Aufladung auf jeder Seite oder auf beiden Seiten der Bahn verwendet werden. Gleichermaßen kann der Sensor 26 zur Steuerung der Aufladung auf jeder Seite oder auf beiden Seiten der Bahn verwendet werden.

Für den Fachmann ist es selbstverständlich, daß die oben beschriebenen Ausführungsformen nur als Beispiele gelten und zahlreiche Variationen möglich sind. Beispielsweise kann anstelle von zwei Sensoren 25 und 26 ein einzelner Sensor zum Steuern des Wellprofils verwendet werden, wobei der einzelne Sensor das Aufbringen der Druckluft oder der elektrischen Ladung auf beiden Seiten der Bahn reguliert. Auch kann eine Vielzahl von Sensoren 25, 26 auf beiden Seiten der Bahn angebracht sein, um eine höhere Präzision bei der Formung der gewünschten Wellung zu erzielen.

Ebenso selbstverständlich ist es, daß mit dem Verfahren und der Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung neben den in den Ausführungsbeispielen beschriebenen sinusförmigen Wellprofilen jedes gewünschte Wellprofil erzeugt werden kann. Beispielsweise können Wellelemente in beliebigen Positionen auf jeder Seite der Bahn 1 plaziert werden. Ferner müssen die verlängerten Rohrteile 23 nicht notwendigerweise zylindrisch geformt sein, sondern können eine andere gewünschte Form aufweisen. Wenn die Teile 23 z. B. nicht zylindrisch, sondern quadratisch geformt sind und sich die Öffnungen in einem Rand des quadratisch geformten Teils befinden, dann kann ein quadratförmiges Wellprofil in der Bahn entstehen. Es gibt also zahlreiche Möglichkeiten, die Wellprofile zu gestalten.

Es versteht sich auch von selbst, daß die auf das flache, bedruckte Material aufgebrachte Wellungsgröße durch den Bediener in der Echtzeit, also während der Verarbeitung des Materials, beliebig geändert werden kann. Solche Änderungen in der Wellung können natürlich fernbetätigt durch Änderung des Sollwertes oder der Sollwerte erfolgen. Die Verwendung einer solchen Feedback-Steuerung im geschlossenen Regelkreis, wie sie gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung beschrieben ist, vermindert und/oder beseitigt die Empfindlichkeit oder Anfälligkeit des Systems beim Einstellen oder Positionieren, wie dies bei herkömmlichen Systemen erfahren wird, und erlaubt ein Kompensieren der Änderungen im Bahnmaterialtransport, in der Geschwindigkeit, in der Bahnspannung und anderen zeitabhängigen Parametern.

Es ist außerdem möglich, anstelle mehrerer Reihen von Öffnungen, die als eine Säule entlang einer Länge des Rohrteils 23 in diesem geformt sind, eine einzige, schlitzförmige Öffnung entlang einer Länge des Rohres vorzusehen. Alternativ kann jeder Rohrteil 23 mehrere längliche Schlitze enthalten.

#### LISTE DER BEZUGSZEICHEN

1	Materialbahn
4	Haltewalze
5	Haltewalze
6	Drehachsen
7	Übergangsbereich
8	Schneidzylinder

8.1	Messerzylinder		gen Medium beaufschlagte hohle Elemente sind.
8.2	Amboßzylinder		
9	Drehachse des Messerzylinders		3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
10	Drehachse des Amboßzylinders		<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
11	Messer	5	daß die Wellelemente (16, 17) elektrisch aufgeladene Stäbe sind.
13	Schneidleisten		
14	Absätze des Amboßzylinders		4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
15	linearer Pfad		<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
16	Gruppe von Wellelementen		daß die Wellelemente (16, 17) auf jeder Seite des
16.1	Wellelement	10	flachen, bedruckten Materials (1) in Gruppen angeordnet sind.
16.2	Wellelement		
16.3	Wellelement		
16.4	Wellelement		
17	Gruppe von Wellelementen		5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
17.1	Wellelement	15	<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
17.2	Wellelement		daß die Elemente (16.1bis 16.4) einer ersten
17.3	Wellelement		Gruppe (16) von Wellelementen über die Breite
17.4	Wellelement		einer ersten Seite des Übergangsbereichs (7) voneinander beabstandet angeordnet sind.
18	Reihe von Öffnungen		
19	Öffnungen	20	
20	gewellter Zustand des Bahnmaterials		6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
22	Richtungspfeile		<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
23	verlängerte oder untere Rohrteile der Wellelemente		daß die Elemente (17.1bis 17.4) einer zweiten
24	obere Rohrteile der Wellelemente	25	Gruppe (17) von Wellelementen über die Breite
25	Sensor		einer zweiten Seite des Übergangsbereichs (7)
26	Sensor		voneinander beabstandet angeordnet sind.
29	Erhebungen der Wellung		
30	Senkungen der Wellung		7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
31	Abstand zwischen Sensor 26 und gewellter Bahn	30	<b>dadurch gekennzeichnet,</b>
32	gekrümmte Teile der Wellelemente		daß die Elemente (16.1bis 16.4) der ersten Gruppe
37	Sollwerte		(16) von Wellelementen bezüglich der Elemente
38	Luftdrucksteuerung		(17.1 bis 17.4) der zweiten Gruppe (17) von Wellelementen gestaffelt angeordnet sind.
39	Druckluftquelle	35	8. Vorrichtung nach Anspruch 2,

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transportieren von flachem, bedrucktem Material (1), mit einem Paar Halteelementen (4, 5) zum Befördern des flachen, bedruckten Materials (1), und mit Wellelementen (16, 17), die entlang einem linearen Pfad (15) nebeneinander angeordnet sind, und zwar auf beiden Seiten eines Übergangsbereichs (7), so daß diese berührungslos auf das flache, bedruckte Material (1) wirken, während es durch den Übergangsbereich (7) befördert wird, wobei sich die Wellelemente (16, 17) im wesentlichen entlang dem Übergangsbereich (7) erstrecken, der sich zwischen einem Austrittsbereich des Paares von Halteelementen (4, 5) und einem Eintrittsbereich zu weiteren Verarbeitungselementen befindet, um das flache, bedruckte Material (1) zu wellen.
 

40  
45  
50
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Wellelemente (16, 17) mit einem gasförmigen Medium beaufschlagte hohle Elemente sind.
 

35
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Wellelemente (16, 17) elektrisch aufgeladene Stäbe sind.
 

40
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Wellelemente (16, 17) auf jeder Seite des flachen, bedruckten Materials (1) in Gruppen angeordnet sind.
 

45
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Elemente (16.1bis 16.4) einer ersten Gruppe (16) von Wellelementen über die Breite einer ersten Seite des Übergangsbereichs (7) voneinander beabstandet angeordnet sind.
 

50
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Elemente (17.1bis 17.4) einer zweiten Gruppe (17) von Wellelementen über die Breite einer zweiten Seite des Übergangsbereichs (7) voneinander beabstandet angeordnet sind.
 

55
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Elemente (16.1bis 16.4) der ersten Gruppe (16) von Wellelementen bezüglich der Elemente (17.1 bis 17.4) der zweiten Gruppe (17) von Wellelementen gestaffelt angeordnet sind.
 

55
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die hohlen Elemente (16, 17) mit einer Luftquelle verbunden sind.
 

55
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die hohlen Elemente (16, 17) mindestens eine Öffnung (19) aufweisen, die dem Übergangsbereich (7) gegenüberliegt.
 

55
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß die mindestens eine Öffnung (19) schlitzförmig ausgebildet ist und sich im wesentlichen entlang der Förderrichtung des flachen, bedruckten Materials (1) erstreckt.
 

55
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Vielzahl von Öffnungen (19) als eine Reihe (18) von Öffnungen entlang der Förderrichtung des flachen, bedruckten Materials (1) angeordnet ist.
 

55

12. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß auf mindestens einer Seite des Übergangsbereichs (7) eine Sensoreinrichtung zum Abtasten der Wellungsgröße des flachen, bedruckten Materials (1) vorgesehen ist. 5
13. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß auf mindestens einer Seite des Übergangsbereichs (7) eine Sensoreinrichtung zum Abtasten der Wellungsgröße des flachen, bedruckten Materials (1) vorgesehen ist. 10
14. Vorrichtung nach Anspruch 12  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Sensoreinrichtung mindestens einen auf einer ersten Seite des Übergangsbereichs (7) angeordneten Sensor (25) umfaßt, der den Luftdruck einer sich auf einer zweiten, gegenüberliegenden Seite des Übergangsbereichs (7) befindlichen ersten Gruppe (16) von Wellelementen steuert. 15 20
15. Vorrichtung nach Anspruch 13  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Sensoreinrichtung mindestens einen auf einer ersten Seite des Übergangsbereichs (7) angeordneten Sensor (25) umfaßt, der die elektrische Aufladung einer sich auf einer zweiten, gegenüberliegenden Seite des Übergangsbereichs (7) befindlichen ersten Gruppe (16) von Wellelementen steuert. 25 30
16. Vorrichtung nach Anspruch 14  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Sensoreinrichtung mindestens einen auf der zweiten Seite des Übergangsbereichs (7) angeordneten zusätzlichen Sensor (26) umfaßt, der den Luftdruck einer sich auf der ersten Seite befindlichen zweiten Gruppe (17) von Wellelementen steuert. 35 40
17. Vorrichtung nach Anspruch 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Sensoreinrichtung mindestens einen auf der zweiten Seite des Übergangsbereichs (7) angeordneten zusätzlichen Sensor (26) umfaßt, der die elektrische Aufladung einer sich auf der ersten Seite befindlichen zweiten Gruppe (17) von Wellelementen steuert. 45 50
18. Vorrichtung nach Anspruch 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der mindestens eine Sensor (25, 26) den Luftdruck der ersten Gruppe (16) von Wellelementen und einer sich auf der ersten Seite des Übergangsbereichs (7) befindlichen zweiten Gruppe (17) von Wellelementen steuert. 55
19. Vorrichtung nach Anspruch 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der mindestens eine Sensor (25, 26) die elektrische Aufladung der ersten Gruppe (16) von Wellelementen und einer sich auf der ersten Seite des Übergangsbereichs (7) befindlichen zweiten Gruppe (17) von Wellelementen steuert.
20. Verfahren zum Transportieren von flachem, bedrucktem Material, welches die folgenden Schritte umfaßt:  
das Halten eines flachen, bedruckten Materials zum Zwecke des Förderns zu weiteren Verarbeitungseinrichtungen;  
das Wellen des flachen, bedruckten Materials, während es entlang einem linearen Pfad zu den Verarbeitungseinrichtungen befördert wird, ohne daß das flache, bedruckte Material berührt werden muß.

Fig. 1

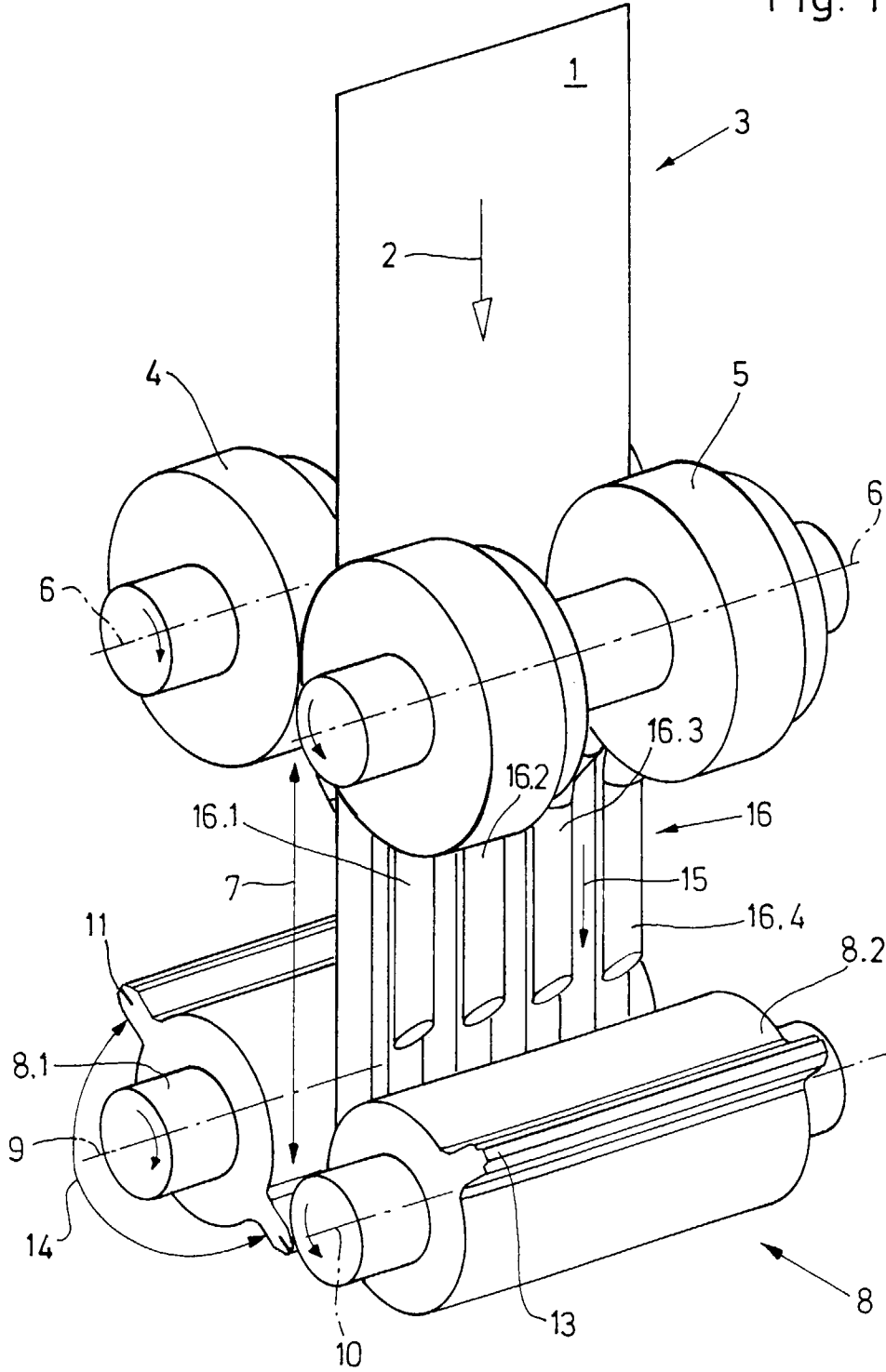


Fig. 2

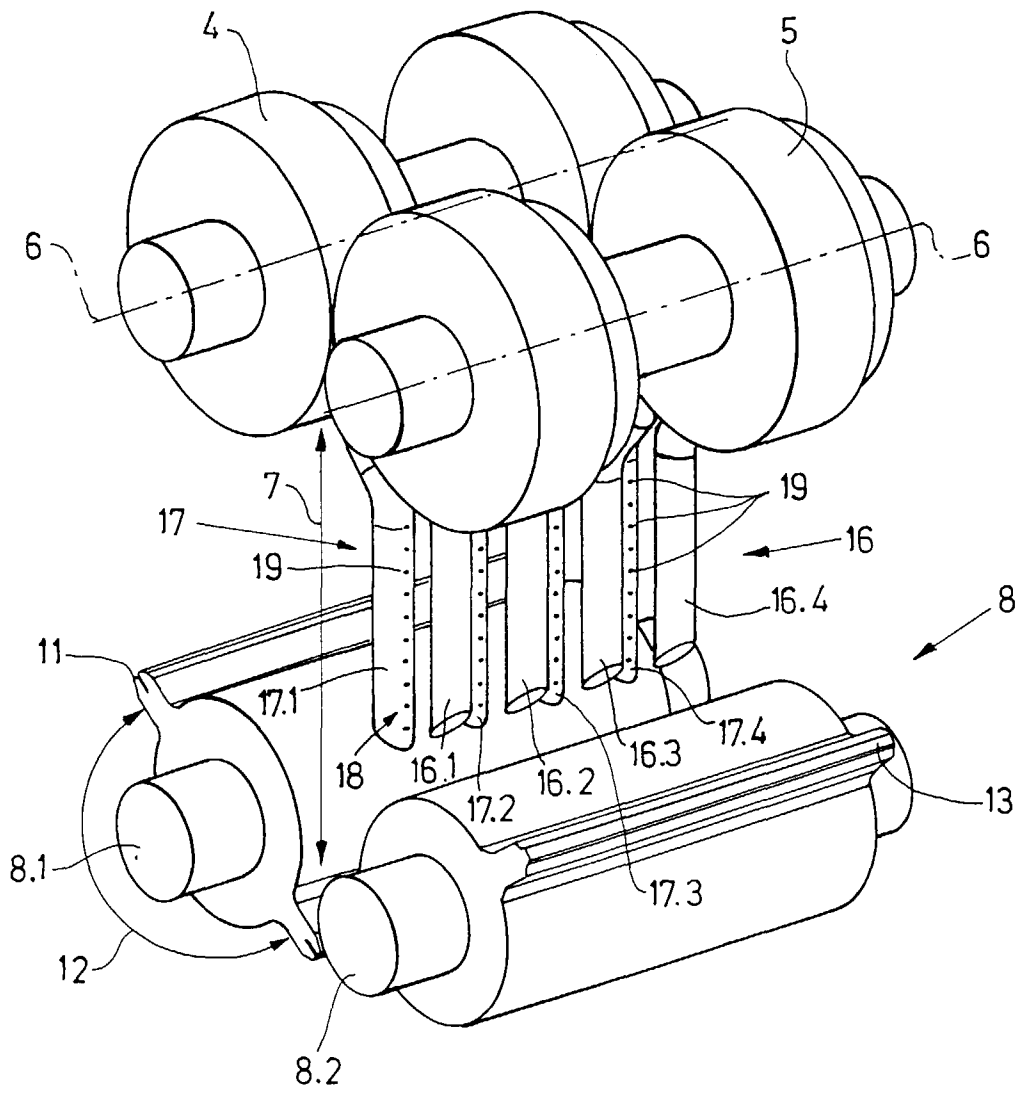
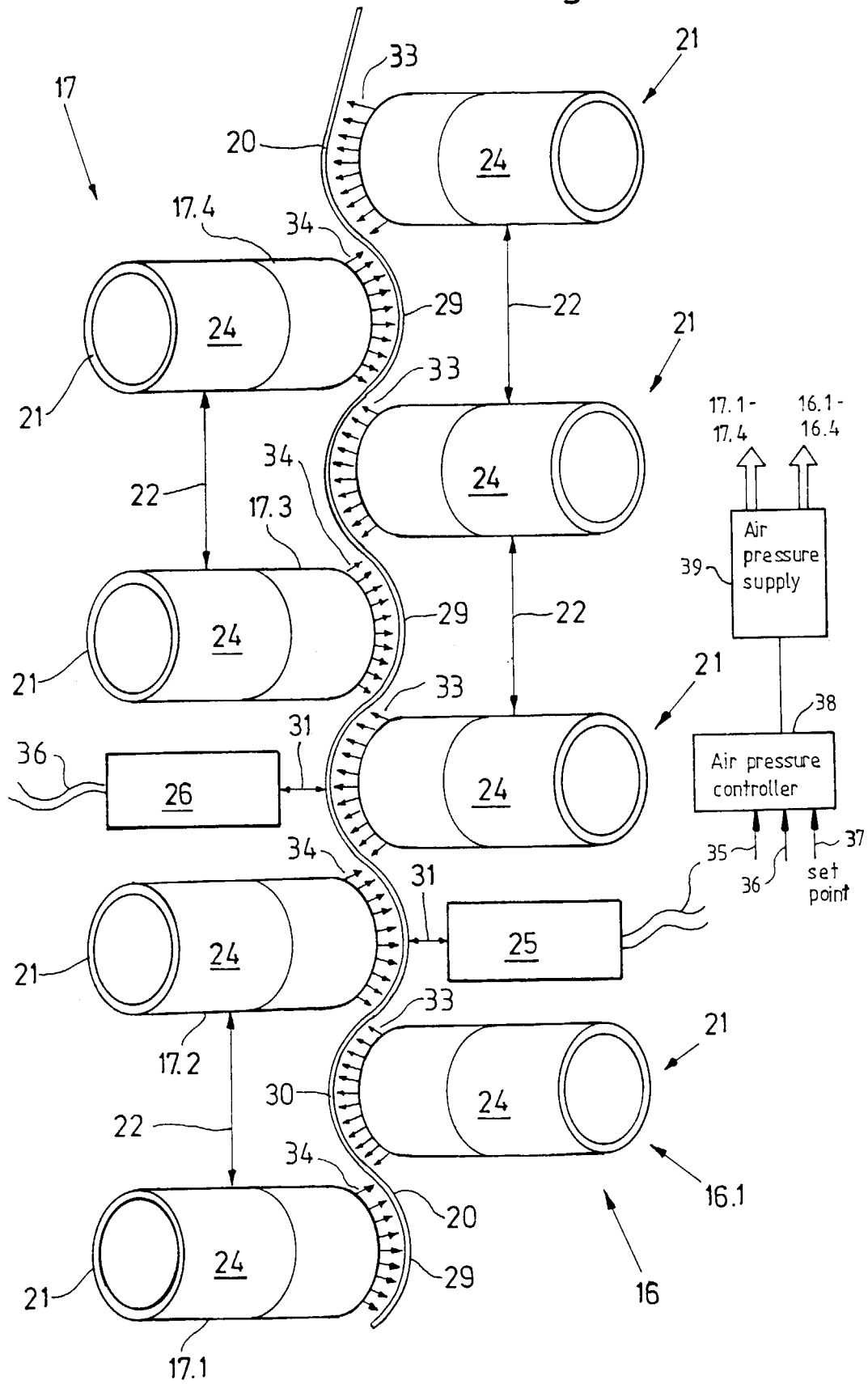




Fig. 4







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 3875

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
X A	EP 0 056 924 A (BELOIT CORP) 4. August 1982 * Seite 6, Zeile 11 - Seite 14, Zeile 22; Abbildungen * ---	20 1
A, D	US 5 029 842 A (BELANGER ROGER R ET AL) 9. Juli 1991 * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 57; Abbildung 3 * ---	1, 20
A, D	US 5 107 733 A (PALMATIER ROLAND T ET AL) 28. April 1992 * Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 68; Abbildung 2 * -----	1, 20
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	2. Juni 1998	David, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B65H

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)