



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: B65H 20/10, B65H 20/24,
B65H 20/32, B65H 23/04

(21) Anmeldenummer: 99117630.6

(22) Anmeldetag: 07.09.1999

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

(72) Erfinder: **Steuer, Armin**
D-71111 Waldenbuch (DE)

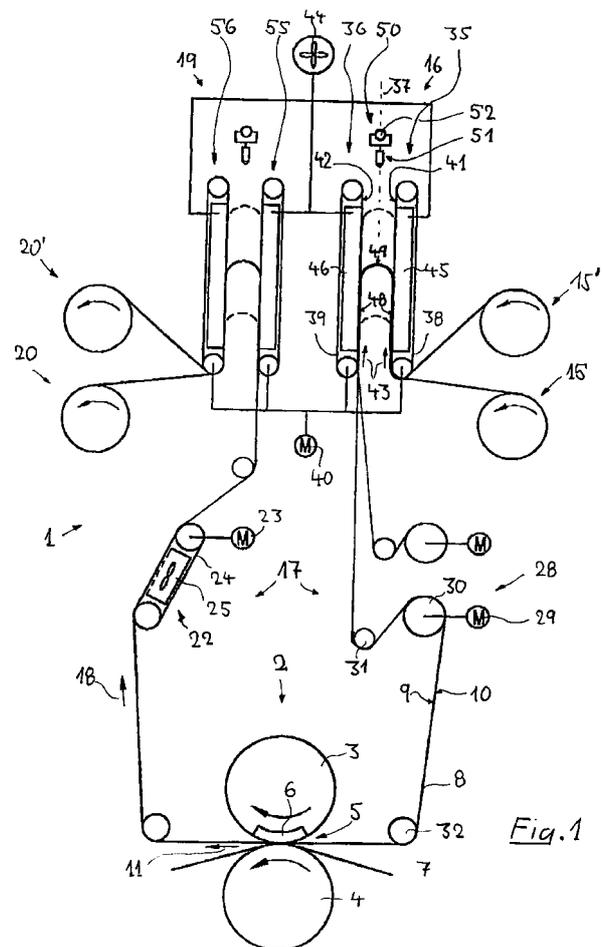
(74) Vertreter:
Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschle
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 17.09.1998 DE 19842585

(71) Anmelder: **Steuer, Armin**
D-71111 Waldenbuch (DE)

(54) **Schlaufenpuffer für Materialbahn und seine Verwendung**

(57) Es wird eine Speichereinrichtung zur Aufnahme eines Schlaufenabschnittes einer in einer Transportrichtung (18) bewegten, flexiblen Materialbahn (8) zwischen einem der Speichereinrichtung vorgeschalteten Zufuhrbereich und einem nachgeschalteten Abfuhrbereich beschrieben, wobei sich die Materialbahngeschwindigkeiten im Zufuhrbereich und im Abfuhrbereich mindestens zeitweise unterscheiden. Die Geschwindigkeitsunterschiede werden durch eine Längenveränderung des in der Speichereinrichtung gespeicherten Schlaufenabschnittes kompensiert. Die Speichereinrichtung hat zu fuhrseitig eine durch ein Saugband (35,55) gebildete erste Zugeinrichtung und abfuhrseitig eine durch ein paralleles Saugband (35,56) gebildete, gesonderte zweite Zugeinrichtung. Durch die parallelen Saugbänder wird der eingezogene Schlaufenabschnitt auf dem größten Teil seiner Länge durch Unterdruck sicher gehalten, während sich zwischen den Zugeinrichtungen ein zugkraftfreier Schlaufenteilabschnitt (49) entsprechend der Speicherfüllung in Speicherlängsrichtung im wesentlichen ohne Formänderung hin- und herbewegt. Es wird auch eine Heißpräge-Rotationsmaschine beschrieben, in der derartige Speichereinrichtungen besonders vorteilhaft einsetzbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Speichereinrichtung zur Aufnahme eines Schlaufenabschnitts wenigstens einer bewegten flexiblen Materialbahn, insbesondere einer Prägefoliendbahn, zwischen einem der Speichereinrichtung vorgeschalteten Zufuhrbereich, in dem die Materialbahn mit einer Zufuhrbahngeschwindigkeit bewegt wird, und einem nachgeschalteten Abfuhrbereich, in dem die wenigstens eine Materialbahn mit einer mindestens zeitweise von der Zufuhrbahngeschwindigkeit abweichenden Abfuhrbahngeschwindigkeit bewegt wird.

[0002] Derartige Speichereinrichtungen können nach Art von Ausgleichsbehältern oder Materialpuffern dazu dienen, in einer Einrichtung zur Verarbeitung des in Form wenigstens einer flexiblen Materialbahn vorliegenden Materials Bereiche zumindest zeitweise unterschiedlicher Materialbahngeschwindigkeiten voneinander zu trennen. Die Anpassung der unterschiedlichen Geschwindigkeiten kann dadurch erfolgen, daß die Speichereinrichtung einen mehr oder weniger langen Schlaufenabschnitt der Materialbahn aufnimmt und auf diese Weise Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen Zufuhrseite und Abfuhrseite ausgleicht, ohne daß es zur Stauchung oder zu unzulässiger Zugbeanspruchung der Materialbahn kommt.

[0003] Bekannte Speichereinrichtungen dieser Art haben einen Unterdruckbehälter, in den ein Schlaufenabschnitt der Materialbahn hineingesogen wird. Am Eingangsbereich des Unterdruckbehälters wird der Schlaufenabschnitt an zwei Stellen, beispielsweise an Umlenkrollen gehalten, während der dazwischenliegende Schlaufenabschnitt durch Unterdruck gestrafft wird. Dabei wirkt der mehr oder weniger tief eingesogene Schlaufenabschnitt wie ein Kolben, während der zugehörige Zylinder durch die glattwandigen Behälterwände gebildet wird. Zur Vermeidung des Einziehens von Nebenluft müssen die den Bahnkanten zugewandten Behälterwände möglichst nahe zum Rand der Materialbahn angeordnet sein, so daß die Breite einer Unterdruckkammer zweckmäßig die Breite der gespeicherten Materialbahn nur geringfügig übersteigt. Weil die Saugkammerbreite sehr genau an die Breite der Materialbahn angepaßt werden muß, müssen beim Wechsel von einer Materialbahnbreite auf eine andere Speichereinrichtungen entsprechend ausgetauscht oder umgerüstet werden, indem Kammerwände manuell versetzt werden, um die Kammerbreite an die Breite der neuen Materialbahn anzupassen. Derartige Unterdruckspeicher sind beispielsweise aus den europäischen Patentanmeldungen 0 176 905 oder EP 0 623 432 bekannt und haben sich bei relativ steifem bzw. festem Material, wie Papier oder fotografischem Filmmaterial, gut bewährt. Aus der EP 0 718 099 ist bekannt, daß derartige Unterdruckspeicher auch als Folienspeicher zur Speicherung von Prägefoliendbahnabschnitten in einer Präge-Rotationsmaschine verwenden

det werden können. Bei relativ dünnem, empfindlichen Prägefoliendmaterial ist jedoch zur Vermeidung von Beschädigungen des Folienmaterial ggf. erhöhter konstruktiver und/oder steuerungstechnischer Aufwand erforderlich. Bei unzureichendem Bahnzug kann es zu einem Flattern des sehr leichten, biegeschlaffen Folienmaterials im Luftstrom der eingesaugten Luft kommen, wodurch eine Prägefoliendbahn beschädigt und/oder die Einzugskraft der Speichereinrichtung unkontrollierbar beeinträchtigt werden kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Speichereinrichtung zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll die Speichereinrichtung eine problemlose Speicherung von dünnem, empfindlichen Prägefoliendmaterial ggf. in mehreren parallel zueinander verlaufenden Materialbahnen ermöglichen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Speichereinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor.

[0006] Bei einer erfindungsgemäßen Speichereinrichtung gemäß dem Anspruch 1 ist zufuhrseitig eine erste Zugeinrichtung zum Ziehen der wenigstens einen Materialbahn Richtung Speichereinrichtung und abfuhrseitig eine gesonderte, zweite Zugeinrichtung zum Ziehen der wenigstens einen Materialbahn Richtung Speichereinrichtung vorgesehen. Zwischen den bezogen auf die Bahnlaufrichtung einander entgegengesetzt bzw. aufeinander zu wirkenden Zugeinrichtungen, die auf einem großen Teil der Länge des Schlaufenabschnitts flächig und schonend an diesem angreifen können, verbleibt ein freier Schlaufenteilabschnitt, der im wesentlichen frei von Zugkräften ist. Er kann im Verhältnis zur Gesamtlänge des Schlaufenabschnittes sehr kurz sein und durch die Eigenspannung des Materialbahnmaterials gehalten ruhig und flatterfrei verbleiben. Die an den freien Schlaufenteilabschnitt angrenzenden Schlaufenteilabschnitte, an denen die Zugeinrichtungen flächig angreifen, können durch die Zugeinrichtungen in einem Abstand zueinander aktiv auseinandergelassen werden. Dadurch kann insbesondere die Gefahr einer gegenseitigen Berührung dieser Schlaufenschenkel beispielsweise aufgrund elektrostatischer Kräfte vermieden werden. Diese Gefahr kann bei Unterdruckspeichern auftreten, bei denen die gesamte Länge des Schlaufenabschnittes ungeführt bzw. frei ist und sich entsprechend die Schlaufenform aus der Wechselwirkung zwischen Bahnspannungskräften und durch Unterdruck verursachten Einsaugkräften ergibt.

[0007] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die erste Zugeinrichtung und/oder die zweite Zugeinrichtung mindestens eine in eine Einzugsrichtung bewegbare, vorzugsweise abschnittsweise ebene Antriebsfläche sowie Andruckmittel zum flächigen Andrücken der Materialbahn an die Antriebsfläche aufweist. Die Zugkraft einer Zugeinrichtung kann somit über einen großen bzw. langgestreckten Flächenbereich schonend auf die wenigstens eine

Materialbahn übertragen werden. Durch das Anliegen an den mit Abstand zueinander angeordneten Antriebsflächen können die entsprechenden Schlaufenschenkel aktiv sicher auseinander gehalten werden. Dabei wird vorzugsweise unter Aufbau von Gleitreibung zwischen der wenigstens einen Materialbahn und Antriebsfläche ein Schlupfantrieb gebildet. Der Aufbau von Gleitreibung unter Vermeidung von Haftreibung fördert ein sanftes, ruckfreies und das Materialbahnmaterial schonendes Fördern der wenigstens einen Materialbahn und kann zweckmäßig dadurch erreicht werden, daß die Geschwindigkeit der Antriebsfläche in Einzugsrichtung größer ist als die durch die Transportmittel vorgegebene Geschwindigkeit der Materialbahn in diese Richtung. Vorzugsweise weist die erste Zugeinrichtung und/oder die zweite Zugeinrichtung mindestens ein umlaufendes, mit jeweils einem ebenen Abschnitt seiner Außenfläche die Antriebsfläche bildendes Transportband auf.

[0008] Zur Erzeugung des erforderlichen Andrucks der wenigstens einen Materialbahn auf die Antriebsfläche ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Andruckmittel eine Saugereinrichtung zur Ansaugung der wenigstens einen Materialbahn an die Antriebsfläche umfassen, die zwischen Materialbahn und Antriebsfläche einen Unterdruck erzeugt.

[0009] Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, beispielsweise durch ein Gebläse über eine Luftströmung die wenigstens eine Materialbahn von der antriebsflächenabgewandten Seite auf die Antriebsfläche zu drücken. Derartige berührungslos arbeitende Andruckmittel sind wegen der dadurch erreichbaren Schonung der wenigstens einen Materialbahn bevorzugt. Eine derartige Luftströmung kann insbesondere durch eine Gebläseschiene erfolgen, die zwischen den beiden Zugeinrichtungen angeordnet ist und quer zu der Förderrichtung der wenigstens einen Materialbahn in diesem Bereich verläuft. Die wenigstens eine Materialbahn wird zwischen Gebläseschiene und den beiden Zugeinrichtungen hindurchgeführt. Der Luftstrom tritt aus der Gebläseschiene in Richtung auf die beiden Zugeinrichtungen hin aus, wodurch die wenigstens eine Materialbahn an die Zugeinrichtungen angedrückt wird. Die Verwendung einer Gebläseschiene ist dann von besonderem Vorteil, wenn mehrere gegebenenfalls unterschiedlich breite Materialbahnen in ein und derselben Speichereinrichtung zwischengespeichert werden sollen. Es ist dabei nicht erforderlich, eng an die Materialbahn anliegende Leitflächen vorzusehen, um die Druckdifferenz zwischen Antriebsflächen abgewandter Ausblasseite der Gebläseschiene und Antriebsflächen zugewandter Seite der Zugeinrichtungen aufrecht zu erhalten. Dies verringert unter anderem die Umrüstzeiten, wenn neue Materialbahnen anderer Breite durch den Speicher hindurchgeführt werden sollen. In einfachster Ausführung sind die Zugeinrichtungen dann als feststehende Seitenwände ausgebildet, an die sich die wenigstens eine Materialbahn anlegt und entlanggleitet.

[0010] Die Andruckmittel können aber auch über Berührung arbeitende Andruckelemente, beispielsweise Andruckbürsten o. dgl. aufweisen.

[0011] Für eine besonders schonende und gleichzeitig sichere Führung der wenigstens einen Materialbahn in der Speichereinrichtung können mit Vorteil Mittel zur Einstellung der Zugkraft für die erste Zugeinrichtung und/oder die zweite Zugeinrichtung vorgesehen sein, über die sich beispielsweise in Abhängigkeit von der mittleren Transportgeschwindigkeit in Haupttransportrichtung und/oder dem Materialbahnmaterial die Zugkräfte optimieren lassen. Eine Steuerung der Stärke der Gleitreibung zwischen Materialbahn und Antriebsfläche kann beispielsweise über die Vorschubgeschwindigkeit des Transportbandes und/oder über die Saugkraft der Saugereinrichtung und/oder den Luftstrom der Gebläseschiene erfolgen.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß die Antriebsflächen der ersten Zugeinrichtung und der zweiten Zugeinrichtung einander zugewandt sind und/oder im wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Die Antriebsflächen können also als in Einzugsrichtung bewegliche Wände wirken, zwischen denen der Schlaufenabschnitt etwa U-förmig mit im wesentlichen geraden Schenkeln verläuft. Ein den Abstand der Schlaufenschenkel bestimmender Abstand zwischen den Antriebsflächen kann zweckmäßig derart groß gewählt werden, daß der freie Schlaufenteilabschnitt, in dem die wenigstens eine Materialbahn an keiner Antriebsfläche anliegt, durch die Eigenspannung des Materials selbst gehalten wird und das Material knickfrei ausschließlich elastisch gekrümmt wird. Andererseits kann ggf. der Abstand derart klein gewählt werden, daß sich Änderungen der Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Zufuhr- und Abfuhrbereich in einer deutlichen, ggf. durch eine Sensoreinrichtung zuverlässig erfaßbaren Verlagerung des freien Schlaufenteilabschnittes innerhalb der Speichereinrichtung parallel zur Einzugsrichtung bemerkbar macht.

[0013] Die Speicherkapazität kann so ausgelegt sein, daß für alle Betriebsbedingungen ausreichend Speicherraum vorhanden ist und weder eine Überfüllung, noch eine vollständige Entleerung des Speichers eintritt. Vorzugsweise kann jedoch der Grad der Speicherfüllung überwacht werden, um ggf. zufuhrseitig und/oder abfuhrseitig durch entsprechende Ansteuerung der Bahntransportmittel Materialbahngeschwindigkeitsänderungen vornehmen zu können. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist zur Erfassung der Speicherfüllung eine Sensoreinrichtung vorgesehen, die mindestens einen Abstandssensor zur Erfassung eines insbesondere parallel zur Einzugsrichtung gemessenen Abstandes zwischen einem freien Schlaufenteilabschnitt und einer Bezugsposition aufweist. Ein Abstandssensor ermöglicht nicht nur eine einfache Erfassung des absoluten Füllgrades einer Speichereinrichtung, sondern insbesondere auch eine problemlose Erfassung der Dynamik der Speicherfüllung, also eine

Erfassung der Geschwindigkeit, mit der sich ein Speicher füllt oder entleert. Es ist auch möglich, eine der beiden Zugeinrichtungen oder beide Zugeinrichtungen aus transparentem Material - beispielsweise aus einer durchsichtigen Folie, die um zwei Rollen herumgeführt ist und im Kreis läuft, wobei wenigstens eine der beiden Rollen angetrieben ist und die in dem Bereich zwischen den zwei Rollen transparent ist - zu fertigen, und die Lage der wenigstens einen Materialbahn über eine Kamera zu erfassen, die auf der Materialbahn abgewandten Seite der transparenten Zugeinrichtung angeordnet ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Lage mehrerer Materialbahnen in der selben Speichereinrichtung gleichzeitig überwacht werden soll. Die Erfassung der Speicherfülldynamik ermöglicht eine "vorausschauende" Steuerung von Materialzufuhr und/oder Materialabfuhr zur Speichereinrichtung, indem nicht erst bei Erreichen eines zulässigen maximalen Füllgrades entsprechende Steuersignale an eine Steuereinheit abgegeben werden, sondern auch schon bei schneller Annäherung an einen Extremzustand der Speicherfüllung.

[0014] Eine bevorzugt berührungslos arbeitende Sensoreinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie mindestens einen Wellenerzeuger zur Erzeugung elektromagnetischer und/oder akustischer Wellen aufweist und daß vorzugsweise mindestens eine Empfangseinrichtung zum Empfang von durch den freien Schlaufenteilabschnitt reflektierten Wellen vorgesehen ist. Insbesondere kann die Abstandsmessung mit Hilfe mindestens einer Laserlichtquelle vorgenommen werden, wobei insbesondere mindestens eine Fotodiode als Empfänger dienen kann. Bei einer Abstandsmessung über Wellen läßt sich besonders einfach über Nutzung des Doppeleffekts auch die Geschwindigkeit des Füllens bzw. Leerens der Speichereinrichtung ableiten und berücksichtigen.

[0015] Zur Erzielung höherer Produktivität ist es häufig erwünscht, in einer das Materialbahnmaterial nutzenden Einrichtung mehrere Materialbahnen parallel zu verarbeiten. Eine entsprechende Speichereinrichtung kann vorzugsweise zur Speicherung mehrerer paralleler, vorzugsweise unabhängig voneinander bewegbarer Materialbahnen ausgebildet sein. Während bei herkömmlichen Unterdruckspeichern hierzu zwischen den einzelnen Materialbahnen Trennwände in geeigneten Abständen vorgesehen sein müssen, um ein sicheres Einsaugen unter Vermeidung des Einziehens von Nebenluft zu gewährleisten, ist dies bei erfindungsgemäßen Speichereinrichtungen nicht erforderlich, da insbesondere eine Zugeinrichtung mit Schlupfantrieb an mehreren, ggf. mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegten Materialbahnen gleichzeitig ziehen kann, wobei sich ggf. die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen einer Antriebsfläche und der gezogenen Materialbahn von Bahn zu Bahn unterscheiden.

[0016] Obwohl es möglich ist, für jede Materialbahn eine gesonderte Sensoreinrichtung zur Erfassung der

Speicherfüllung vorzusehen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Sensoreinrichtung zur zeitlich aufeinanderfolgenden Erfassung der Speicherfüllung bei mindestens zwei parallel zueinander und vorzugsweise unabhängig voneinander bewegbaren Materialbahnen zwischen den Materialbahnbereichen verfahrbar ist. Diese nicht nur bei erfindungsgemäßen Speichern, sondern auch bei herkömmlichen Speichereinrichtungen, beispielsweise Saugluftspeichern sehr vorteilhafte Maßnahme spart auf Seiten der verwendeten Hardware, also der Sensorik, Kosten und konstruktiven Aufwand, da ggf. ein einziger Sensor ausreichen kann, um eine Vielzahl von Materialbahnen zu überwachen. Ein Sensor ist zweckmäßig signalübertragend mit einer Steuer- und Auswerteeinheit verbunden, über die die Materialbahngeschwindigkeit zufuhrseitig und/oder abfuhrseitig gesteuert werden kann. Bei mehreren durch einen Sensor überwachten Materialbahnen kann die Zuordnung der Füllgradmeßwerte, insbesondere der Abstandsmeßwerte, innerhalb der Steuereinrichtung kostengünstig durch entsprechende Software vorgenommen werden.

[0017] Speichereinrichtungen der genannten Art können bei allen Einrichtungen eingesetzt werden, bei denen eine Speicherung von Abschnitten durchlaufender Materialbahnen erforderlich ist, also beispielsweise bei Druckmaschinen, Verpackungsmaschinen, Prägemaschinen o. dgl. Da sowohl einfuhrseitig, als auch abfuhrseitig Material unter geeigneter Zugkraft in die Speichereinrichtung eingezogen werden kann, lassen sich selbst komplizierte Geschwindigkeitsverhältnisse zwischen Zufuhr- und Abfuhrseite jederzeit einfach kompensieren. So kann beispielsweise zufuhrseitig Material kontinuierlich zugeführt und abfuhrseitig intermittierend oder mit wechselnder Geschwindigkeit abgeführt werden. Es ist auch möglich, eine diskontinuierliche Materialzufuhr an eine diskontinuierliche oder kontinuierliche Materialabfuhr anzupassen.

[0018] Mit besonders großen Vorteilen können erfindungsgemäße Speichereinrichtungen bei Prägevorrichtungen, insbesondere Heißprägevorrichtungen eingesetzt werden. Eine derartige Prägevorrichtung hat ein Prägewerk, bei dem zwischen einem Prägezylinder und einem Gegendruckelement, insbesondere einem Gegendruckzylinder, ein Prägespalt gebildet ist. Weiterhin ist eine Transporteinrichtung zum Transport einer Prägefaltenbahn von einem Folienvorrat durch den Prägespalt zu einer Foliensammeleinrichtung vorgesehen, wobei die Transportvorrichtung Folienbeschleunigungsmittel aufweist, die derart ausgebildet sind, daß sich die Prägefaltenbahn zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich mit einer zu beprägenden Materiallage durch den Prägespalt bewegt. Dies ist erforderlich, damit das Prägegut, beispielsweise diskrete hintereinanderliegende Prägeeinheiten wie Bilder oder Texte, oder aber ein aufzuprägender Teil einer Farbschicht, unverzerrt bzw. unverschmiert auf die zu beprägende Materiallage übertragen werden kann und

damit die Prägefolienbahn während des Prägeintervalls nicht reißt. Eine erfindungsgemäße Prägevorrückung zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen dem Folienvorrückung und den Folienbeschleunigungsmitteln und/oder zwischen den Folienbeschleunigungsmitteln und der Folienabwickelvorrichtung mindestens eine Speichereinrichtung der beschriebenen Art angeordnet ist.

[0019] Bei Prägefolienbahnen mit diskreten Prägeeinheiten wird eine möglichst gute Registerhaltigkeit, also eine Lagegenauigkeit der Prägeeinheit zum vorgesehenen Prägeort, angestrebt. Bei Prägefolien mit Farbschichten dagegen strebt man zur Minimierung von Ausschuß mit nicht benutzten Farbschichtbereichen einen möglichst geringen Abstand nachfolgender, noch zu prägender Farbschichtbereiche von vorhergehenden, bereits durch Prägung entfernten Farbschichtbereichen an. Um Material zu sparen, wird angestrebt, daß hintereinander liegende zu prägende Farbschichtbereiche bzw. Prägeeinheiten auf der Prägefolienbahn enger zusammenliegen als hintereinander liegende Prägeorte auf der Materiallage. Dies macht es erforderlich, daß die Prägefolienbahn außerhalb des Prägeintervalls langsamer als die normalerweise gleichförmig bewegte Materiallage geführt wird, vor dem Prägeintervall auf die Materiallagengeschwindigkeit beschleunigt wird und anschließend wieder abgebremst und ggf. auch zurückgezogen wird. Diese Geschwindigkeitsänderungen werden durch die Folienbeschleunigungsmittel bewirkt, wobei unter Folienbeschleunigung sowohl eine Geschwindigkeitssteigerung, als auch eine Geschwindigkeitsverringerung, als auch eine Richtungsumkehr der Bewegung der Prägefolienbahn verstanden wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind entsprechend die Folienbeschleunigungsmittel zur Erzeugung einer ungleichmäßigen Bewegung der Materialbahn ausgebildet, vorzugsweise zur Erzeugung einer Vorwärts/Rückwärtsbewegung, bei der die Materialbahn zeitweise in einer der Haupt-Transportrichtung entgegengesetzten Rückwärtsrichtung bewegt wird. Hier machen sich die Vorteile erfindungsgemäßer Speichereinrichtungen besonders bemerkbar, da durch die Möglichkeit des beidseitigen, unabhängigen Einzugs von Bahnmaterial in den Folienpeicher sowie die durch den Schlupf gegebene Möglichkeit, Material entgegen der Einzugsrichtung im wesentlichen verzerrungsfrei aus der Speichereinrichtung herauszuziehen, auch Materialbahnbewegungen entgegen der Haupt-Transportrichtung problemlos akkomodiert werden können.

[0020] Insbesondere bei Rückwärtsbewegung der wenigstens einen Materialbahn kann es auf der Zufuhrseite der Folienbeschleunigungsmittel zu Speicherfüllproblemen kommen, wenn Material von Folienvorrückung kontinuierlich nachgeliefert wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist daher vorgesehen, daß der Folienvorrückung, der vorzugsweise eine Abwickelspeicherrolle für die Prägefolienbahn umfassen kann, bzgl. der Abgaberate für Prägefolie steuerbar ist. Die Steuerung kann insbesondere in Abhängigkeit des Füllgrades und/oder

der Füllgeschwindigkeit der dem Folienvorrückung nachgeschalteten Speichereinrichtung erfolgen, wobei diese Steuergrößen vorteilhaft über die beschriebene Sensoreinrichtung erfaßt werden können.

5 **[0021]** Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der
10 Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein können.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigt:

15 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer mit erfindungsgemäßen Speichereinrichtungen
20 ausgestatteten Präge-Rotationsmaschine,

25 Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Speichereinrichtung und

30 Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Speichereinrichtung mit einer Kamera zur Erfassung der Lage von Speicherbahnen.

35 **[0023]** In Fig. 1 ist schematisch eine Heißpräge-Rotationsmaschine 1 gezeigt, die beispielsweise zum Beprägen von aufeinanderfolgenden Bogen oder einer Bahn aus Papier, Karton oder Kunststoff mit Prägegut dienen kann, das in einer Transferschicht einer Prägefolienbahn vorliegt. Die Rotationsmaschine hat ein Prägewerk 2 mit einem horizontalen Prägezylinder 3 und einem etwa gleich großen, darunter liegenden Gegen-
40 druckzylinder 4, zwischen denen ein Prägespalt 5 gebildet ist. Der Prägezylinder 3 hat entlang seines Umfangs mindestens eine beheizbare Prägematrix 6, die in der gezeigten Position während eines Prägeintervalls auf eine mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch den Prägespalt durchlaufende Materiallage 7 eine der auf der
45 Prägefolienbahn 8 vorliegenden Prägeeinheiten auf die Materiallage aufprägt. Die Prägefolienbahn 8 hat eine dem Prägezylinder 3 zugewandte Rückseite 9 und eine empfindliche, eine Schicht eines thermisch aktivierbaren Heißklebers aufweisende Vorderseite 10. Fig. 1 zeigt die Vorrichtung während eines Prägeintervalls, während dem die Materiallage 7 und die Prägefolienbahn 8 im Bereich des Prägespaltes 5 die gleiche Bewegungsrichtung 11 aufweisen und gleich schnell mit einer Geschwindigkeit durch den Prägespalt laufen, die der Umfangsgeschwindigkeit der gegenläufig drehenden Zylinder 3, 4 entspricht.

50 **[0024]** Die Materialbahn der noch unverbrauchten Prägefolie liegt in einem Folienvorrückung 15 in Form einer Abwickel-Speicherrolle vor, die durch einen nicht

gezeigten, bzgl. seiner Geschwindigkeit steuerbaren Motor gedreht wird, bei anderen Ausführungen aber auch passiv bzw. nicht angetrieben sein kann. Vom Folienvorrat wird die Prägefolie schlaufenförmig durch eine später erläuterte Folienzufuhr-Speichereinrichtung 16 zu einer Folienbeschleunigungseinrichtung 17 geführt, die sowohl die Geschwindigkeit als auch die Richtung der Prägefoliabewegung im Prägespalt 5 steuert. In Haupt-Transportrichtung 11 hinter der Folienbeschleunigungseinrichtung ist eine Folienabfuhr-Speichereinrichtung 19 angeordnet, durch die hindurch die Prägefoliabahn schlaufenförmig zu einer als Foliensammeleinrichtung für die verbrauchte Prägefoliabahn dienenden Aufwickel-Speicherrolle 20 gezogen wird, die durch einen nicht gezeigten Elektromotor in Zugrichtung mit gleichmäßiger Drehgeschwindigkeit angetrieben wird. Durch die übereinander liegend gezeichneten Speicherrollen 15, 15' bzw. 20, 20' ist angedeutet, daß die Heißpräge-Rotationsmaschine 1 zur Verarbeitung mehrerer parallel geführter Prägefoliabahnen ausgelegt ist, deren Folientransport separat steuerbar ist.

[0025] Die Folienbeschleunigungseinrichtung 17 ähnelt im Aufbau der in der EP 0 718 099 beschriebenen Folienbeschleunigungseinrichtung, deren Merkmale durch Bezugnahme zum Gegenstand dieser Anmeldung gemacht werden. Die Folienbeschleunigungseinrichtung hat eine in Transportrichtung 18 dem Prägespalt 5 nachgeschaltete Zugeinrichtung 22 mit einem über einen Elektromotor 23 mit gleichförmiger Geschwindigkeit angetriebenen, umlaufenden Saugband 24, dessen der Prägefoliabahn 8 zugewandte Oberseite sich in Transportrichtung 18 bewegt. Im Transportband 24 sind durchgehende Perforationen vorgesehen, die derart dimensioniert und angeordnet sind, daß sie durch die an der ebenen Anlagefläche anliegenden Prägefoliabahnen je nach deren Breite gruppenweise abgedeckt werden. Alle parallel geführten Prägefoliabahnen laufen über das gleiche Saugband. Vorzugsweise arbeitet die Zugeinrichtung 22 im Bereich der Gleitreibung zwischen Saugband und Prägefoliabahn, was dadurch erreicht wird, daß sich das Saugband 24 in Transportrichtung 18 schneller bewegt als die Prägefoliabahn. Die Zugeinrichtung erzeugt damit einen permanenten Zug an der Prägefoliabahn in Richtung 18, ermöglicht jedoch auch eine Bewegung der Prägefoliabahn entgegen Richtung 18.

[0026] Dem Prägespalt 5 vorgeschaltet ist eine die Folienzufuhr steuernde Folienzufuhreinrichtung 28 angeordnet. Ein bzgl. Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit programmierbarer Antriebsmotor 29 treibt eine entsprechend in Drehgeschwindigkeit und/oder Drehrichtung steuerbare Steuerwalze 30 an, über die die Prägefoliabahn 8 mittels vor- bzw. nachgeschalteter Umlenkrollen 31, 32 so geführt wird, daß die Steuerwalze etwa auf einer Hälfte ihres Umfanges von der Prägefoliabahn umschlungen ist. Die in Abrollkontakt mit der Prägefoliabahn stehende Steuerwalze ist als Saugwalze ausgebildet, die in dem umschlungenen

Bereich wirksame Saugöffnungen hat, durch die die Prägefoliabahn unter Aufbau von Haftreibung verutschsicher angesaugt wird. Es wird vorteilhaft ein fester, für den Antrieb der Prägefoliabahn geeigneter und insbesondere gegen die Zugkraft der Zugeinrichtung ausreichender Haftkontakt zur Steuerwalze hergestellt, ohne daß die empfindliche Vorderseite 10 berührt wird.

[0027] Durch die Folienbeschleunigungseinrichtung 17 wird insbesondere ein aus Gründen der Folienmaterialersparnis sehr vorteilhafter Vorwärts/Rückwärtsbetrieb der Prägefoliabahn ermöglicht. Dabei wird, wie erwähnt, die Prägefoliabahn so beschleunigt, daß sie während des Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich mit der Materialbahn 7 durch den Prägespalt läuft. Nach dem Prägeintervall wird die Materialbahn durch Abbremsung der Steuerwalze 30 abgebremst und durch Richtungsumkehr der Steuerwalze 30 ein Stück weit durch den Prägespalt zurückgezogen, um eine ausreichende "Anlaufstrecke" für die Beschleunigung der nächsten Prägeeinheit auf die während des Prägeintervalls erforderliche Durchlaufgeschwindigkeit durch den Prägespalt zu erzeugen. Im Bereich der Folienbeschleunigungseinrichtung 17 treten somit sowohl schnelle wie langsame Bahnbewegungen in Transportrichtung 18, als auch schnelle und langsame Materialbahnbewegungen entgegen dieser Haupttransportrichtung auf.

[0028] Dagegen erfolgen die Materialzufuhr vom Vorrat 15 sowie die Materialabfuhr auf die Aufwickelrolle 20 in der Regel mit abweichender, ggf. kontinuierlicher Bahngeschwindigkeit. Die sich ergebenden Bahngeschwindigkeitsunterschiede zwischen Vorrat 15 und Beschleunigungseinrichtung 17 bzw. Beschleunigungseinrichtung 17 und Sammeleinrichtung 20 werden durch die Speichereinrichtungen 16 bzw. 19 ausgeglichen, die als Puffer zwischen Folienvorrat 15 und Folienbeschleunigungseinrichtung 17 bzw. Folienbeschleunigungseinrichtung 17 und Foliensammeleinrichtung 20 wirken.

[0029] Der Aufbau einer Speichereinrichtung wird am Beispiel der Zufuhr-Speichereinrichtung 16 erläutert, auf deren Zufuhr-Seite die durch die Abwickelgeschwindigkeit der Speicherrolle 15 gegebene Zufuhrbahngeschwindigkeit herrscht, während auf ihrer Abfuhrseite die in Betrag und Richtung im Takt der Prägeintervalle variiierende Bahngeschwindigkeit im Folienbeschleunigungsbereich 17 herrscht. Die Speichereinrichtung 16 hat auf ihrer dem Folienvorrat 15 zugewandten Seite eine erste Zugeinrichtung 35 in Form eines langgestreckten Saugbandes und auf ihrer der Folienbeschleunigungseinrichtung 17 zugewandten Abfuhrseite eine zweite Zugeinrichtung 36, die ebenfalls durch ein langgestrecktes Saugband gebildet ist. Die beiden Saugbänder 35, 36 sind im Aufbau identisch, mit ihren Längsachsen parallel zueinander spiegelbildlich zu einer gestrichelt angedeuteten Mittelebene 37 angeordnet und haben senkrecht zur Mittelebene einen Abstand

zueinander.

[0030] Jede der Zugeinrichtungen hat ein um zwei Umlenkrollen umlaufendes, perforiertes Transportband 38 bzw. 39, wobei die Transportbänder durch einen gemeinsamen Motor 40 derart gegenläufig drehend angetrieben werden, daß ihre einander zugewandten, ebenen Antriebsflächen 41, 42 in einer von der unteren Einzugsöffnung nach oben verlaufenden Einzugsrichtung 43 (Pfeile) mit gleicher Geschwindigkeit bewegt werden. Zwischen den geraden Abschnitten der Transportbänder sind jeweils an ein gemeinsames Sauggebläse 44 angeschlossene Unterdruckkästen 45, 46 angeordnet, durch die Luft durch die in den Transportbändern vorgesehenen Perforationen eingesaugt werden kann. Die Breite der Transportbänder 38, 39 entspricht einem Vielfachen einer Folienbahnbreite, so daß mehrere mit geringem Abstand parallel zueinander durch die Speichereinrichtung geführte Prägeföliabahn gemeinsam in den Speicher eingezogen werden können.

[0031] Ein in einer Speichereinrichtung aufgenommener U-förmiger Schlaufenabschnitt 47 hat zwei parallel zueinander verlaufende gerade Schlaufenschenkel 48, die durch die Saugbänder 35, 36 auf ihrer gesamten Länge sicher geführt und auf Abstand zueinander gehalten werden, indem sie auf die in Richtung 43 bewegten Antriebsflächen gezogen werden, sowie einen im Vergleich zu den Schlaufenschenkeln normalerweise kurzen, gekrümmten freien Schlaufenteilabschnitt 49, der nicht in Berührung mit den Saugbändern steht, sondern sich entsprechend der Zufuhr- und abfuhrseitigen Geschwindigkeitsverhältnisse parallel zur Richtung 43 im Bereich zwischen den gestrichelt angedeuteten Positionen maximaler bzw. minimaler Speicherfüllung hin- und herbewegen kann.

[0032] Am der Einzugsöffnung gegenüberliegenden Endseite ist im Bereich der Mittelebene 37 eine Sensoreinrichtung 50 zur Erfassung der Speicherfüllung angeordnet. Die schematisch gezeigte Sensoreinrichtung 50 hat einen Sensorkopf 51, der in den Zwischenraum zwischen den Zugeinrichtungen 35, 36 gerichtet ist und an einer quer zu den parallelen Prägeföliabahn senkrecht zur Papierebene verlaufenden Schiene 52 derart verfahrbar ist, daß der Sensorkopf 51 nacheinander bei den nebeneinanderliegenden Folienbahnen den jeweiligen Füllzustand erfaßt. Der Sensorkopf hat eine auf die Mitte des U-förmig gebogenen freien Schlaufenteilabschnitts 49 gerichtete Laserlichtquelle und mindestens eine Fozelle, die das in diesem Bereich von der Folienbahnrückseite 9 reflektierte Licht erfaßt. Eine zugeordnete Auswerteeinrichtung ermittelt hieraus den Längsabstand zwischen dem freien Schlaufenteilabschnitt und dem als Bezugspunkt dienenden Sensorkopf. Insbesondere wenn die Abstandsmessung über ein geeignetes Zeitintervall durchgeführt wird, in dem beispielsweise der Sensorkopf über der jeweils zu messenden Folienbahn kurz angehalten wird, ist aus der zeitlichen Entwicklung des Abstandes auch die für die

jeweilige Prägeföliabahn vorliegende Füll- bzw. Entleerungsgeschwindigkeit des Speichers ableitbar. Die Geschwindigkeit ist auch aus den Füllgraden zeitlich definiert aufeinanderfolgender bahnbezogener Einzelmessungen ableitbar. Der Sensorkopf kann dazu kontinuierlich bewegt werden.

[0033] Die Folienabfuhr-Speichereinrichtung 19 ist identisch aufgebaut, wobei ihre Zugeinrichtungen 55, 56 über den gleichen Motor 40 geschwindigkeitsgleich mit den Zugeinrichtungen 35, 36 angetrieben werden und die den Saugbändern zugeordneten Unterdruckkästen an das gemeinsame Sauggebläse 44 angeschlossen sind. Im Unterschied zur Zufuhrseitigen Speichereinrichtung herrscht hier auf der Zufuhrseite 55 der durch die Folienbeschleunigungseinrichtung 17 vorgegebene ungleichmäßige Bandvorschub mit Vor/Rückbewegung, während auf der Abfuhrseite 56 eine gleichförmige Abförderung zur Aufwickel-Speicherringe 20 erfolgt.

[0034] Die Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung einen Schnitt durch eine Speichereinrichtung 60, die geeignet ist, als Folienzufuhrspeichereinrichtung 16 oder als Folienabfuhrspeichereinrichtung 19 verwendet zu werden. Die Speichereinrichtung 60 wird gebildet aus den beiden Zugeinrichtungen 61 und 62 sowie der Gebläseschiene 70. Die wenigstens eine Materialbahn 65 wird auf der Anlaufseite 66 der Speichereinrichtung 60 zugeführt und verläßt diese an der Ablaufseite 67. Jede der beiden Zugeinrichtungen 61, 62 besteht aus einem Paar Laufrollen 64 von denen wenigstens eine angetrieben ist, und einem Transportband 63. Das Transportband 63 läuft um die beiden Laufrollen 64 der Zugeinrichtung herum. Dabei entspricht die Laufrichtung des Transportbandes 63 der anlaufseitigen Zugeinrichtung 61 der Förderrichtung der Materialbahn, während die Laufrichtung der ablaufseitigen Zugeinrichtung 62 der Förderrichtung der Materialbahn 65 entgegenläuft. Aufgrund der Tatsache, daß eine Relativgeschwindigkeit zwischen Materialbahn 65 und den Transportbändern 63 der Zugeinrichtungen 61, 62 bestehen kann, muß die Beschaffenheit des Transportbandes 63 so gestaltet sein, daß eine Beschädigung der Materialbahn 65 aufgrund dieser Relativbewegung nicht erfolgt. Zwischen den Laufrollen 64, die sich anlaufseitig bzw. ablaufseitig an der Zugeinrichtung 61 bzw. 62 befinden, ist eine Gebläseschiene 70 angeordnet. Die Gebläseschiene 70 erstreckt sich in ihrer Breite über die Breite der Transportbänder 63 und legt somit die Breite fest, die die wenigstens eine Materialbahn 65 aufweisen darf, um durch die Speichereinrichtung 60 hindurch förderbar zu sein. Die Gebläseschiene 70 weist auf ihrer gesamten Breite Luftaustrittsöffnungen 72 auf, aus denen ein Luftstrom austritt, der die Materialbahn an die Transportbänder 63 der Zugeinrichtungen 61, 62 andrückt. Aufgrund des Luftstromes 71 wird die Materialbahn 65 so an die Transportbänder 63 gedrückt, daß die Materialbahn 65 in die Speichereinrichtung hineinbewegt wird, wobei ein gleichmäßiger Zug

ausgeübt wird, der sich aus Strömungsgeschwindigkeit des Luftstromes 71, Bewegungsgeschwindigkeit der Transportbänder 63 und Reibung zwischen Transportband 63 und Materialbahn 65 ergibt. Durch geeignete Materialauswahl der Transportbänder 63 sowie durch Abstimmung der Umlaufgeschwindigkeit der Transportbänder 63 in den Zugeinrichtungen 61, 62 sowie der Strömungsgeschwindigkeit 71 des Luftstroms wird es ermöglicht, die Materialbahn beschädigungsfrei im Bereich der Speichereinrichtung 60 zu führen. Dabei können unterschiedliche Materialbahngeschwindigkeiten zwischen Anlaufseite 66 und Ablaufseite 67 ausgeglichen werden. Dabei ist es nicht erforderlich, daß die Umlaufgeschwindigkeit der Transportbänder 63 der Zugeinrichtungen 61, 62 einander entsprechen. Vielmehr kann es günstig sein, die Umlaufgeschwindigkeit des Transportbandes 63 der Zugeinrichtung 61 auf der Anlaufseite 66 möglichst an die Geschwindigkeit der Materialbahn 65 auf der Anlaufseite 66 anzupassen.

[0035] Um die Relativgeschwindigkeit zwischen Transportband 63 und Materialbahn 65 bei der Zugeinrichtung 62 auf der Ablaufseite 67 möglichst gering zu halten, muß man die Umlaufgeschwindigkeit des Transportbandes 63 der Zugeinrichtung 62 ebenfalls gering halten. Je geringer diese Geschwindigkeit ist, desto mehr muß die Materialbahn 65 durch den Luftstrom 71 in Richtung auf den Zwischenraum zwischen den Zugeinrichtungen 61 und 62 hin beaufschlagt werden. Die Stärke des Luftstroms 71 wiederum ist durch die Materialeigenschaften der Materialbahn 65 begrenzt. Hierbei spielen die Breite der wenigstens einen durch die Speichereinrichtung 60 hindurch zu fördernden Materialbahn ebenso eine Rolle, wie die Eigensteifigkeit der Materialbahn 65. Daher ist in der Abstimmung dieser Faktoren ein geeigneter Kompromiß in Bezug auf die jeweils spezifischen Gegebenheiten zu finden.

[0036] Die Luftaustrittsöffnungen 72 der Gebläseschiene 70 können in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein. Es kann sich dabei beispielsweise um Luftaustrittslöcher oder um Luftaustrittsschlitze handeln. Die Luftaustrittsöffnungen 72 müssen dabei aber so gestaltet werden, daß sich in dem Bereich zwischen den Zugeinrichtungen 61 und 62 eine möglichst gleichmäßige, laminare Luftströmung ergibt. Ferner muß die Luftströmung nicht nur auf den Zwischenraum zwischen den Zugeinrichtungen 61, 62 hin ausgerichtet sein, sondern auch auf die Transportbänder der Zugeinrichtungen hingerichtet sein um eine ausreichende Anpreßkraft für die Materialbahn 65 auf die Transportbänder 63 hin zu erreichen.

[0037] An der der Materialbahn Zu- bzw. Ablaufseite abgewandten Seite der Zugeinrichtungen 61, 62 ist zwischen diesen eine Erfassungseinrichtung 69 vorgesehen, die den Abstand zu dem zwischen den Zugeinrichtungen 61, 62 freien Schlaufenteilabschnitt 68 der Materialbahn 65 erfaßt. Werden mehrere Materialbahnen 65 gleichzeitig in der Speichereinrichtung 60

gespeichert, so ist die Erfassungseinrichtung 69 vorzugsweise so auszubilden, daß sie den Abstand zu den freien Schlaufenteilabschnitten 68 jeder Materialbahn entweder gleichzeitig oder mit hinreichender Geschwindigkeit zyklisch nacheinander erfaßt. Dazu kann es erforderlich sein, in der Erfassungseinrichtung 69 mehrere Sensoren zur Abstandsmessung vorzusehen.

[0038] Die Fig. 3 zeigt eine weitere beispielhafte Ausführung einer Speichereinrichtung 60. Auch diese Speichereinrichtung 60 wird im wesentlichen aus zwei Zugeinrichtungen 61 und 62 sowie einer Gebläseschiene 70 gebildet. Im Unterschied zu der Speichereinrichtung der Fig. 2 weist die Zugeinrichtung 62 auf der Ablaufseite 67 der wenigstens einen Materialbahn 65 zusätzlich einen Saugkasten 73 auf. Die wenigstens eine Materialbahn 65 wird der Speichereinrichtung 60 auf der Anlaufseite 66 zugeführt. Durch den Luftstrom 71, der von der Gebläseschiene 70 erzeugt wird, wird die Materialbahn an das Transportband 76 der Zugeinrichtung 61 angedrückt. Das Transportband 76 der Zugeinrichtung 61 bewegt sich ebenso wie das Transportband 63 der Zugeinrichtung 62 parallel zur Strömungsrichtung des Luftstroms. Dadurch wird die wenigstens eine Materialbahn 65 mit dem Transportband 76 soweit mitbewegt, bis die Materialbahn 65 aufgrund der Geschwindigkeit der Materialbahn auf der Ablaufseite 67 nicht aus der Speichereinrichtung 60 hinausgezogen wird. Um eine verbesserte Führung der Materialbahn 65 an dem Transportband 63 der Zugeinrichtung 62 auf der Ablaufseite 67 der Materialbahn 65 zu erreichen, ist an der der Materialbahn 65 abgewandten Seite der Zugeinrichtung 62 ein Saugkasten 73 angeordnet. Über den Saugkasten 73 wird Luft durch das luftdurchlässig ausgebildete Transportband 63 hindurch angesaugt, wodurch die Druckdifferenz zwischen dem Luftdruck im Bereich der Luftströmung 71 und der der Materialbahn abgewandten Seite des Transportbandes 63 vergrößert wird. Die Vergrößerung der Druckdifferenz entspricht einer Erhöhung der Anpreßkraft der Materialbahn 65 an das Transportband 63 der Zugeinrichtung 62. Diese Maßnahme kann zusätzlich dazu beitragen, die Relativbewegung zwischen dem Transportband 63 der Zugeinrichtung 62 und der wenigstens einen Materialbahn 65 zu reduzieren. Eine Relativgeschwindigkeit zwischen dem Transportband 63 und der wenigstens einen Materialbahn 65 besteht allein schon deshalb, da die Bewegungsrichtung des Transportbandes 63 gegenläufig zur Bewegungsrichtung der Materialbahn 65 entlang des Transportbandes 63 gerichtet ist.

[0039] Um eine möglichst gleichmäßige Baufschlagung der Materialbahn 65 durch den Luftstrom 71 zu erreichen, kann es vorteilhaft sein der Gebläseschiene 70 an mehreren Stellen Ausblasluft zuzuführen. Die Gebläseschiene 70 kann auch in eine Anzahl von Segmenten unterteilt werden, wobei jedes Segment über eine eigene Luftzufuhr verfügen kann, so daß der Luftstrom 71 der durch die Luftaustrittsöffnungen 72 der

Gebälteschiene in Richtung auf die Materialbahn 65 hin austritt an jedem Segment ein anderer sein kann. Dies kann beispielsweise dann vorteilhaft sein, wenn in der Speichereinrichtung 60 mehrere Materialbahnen 65 unterschiedlicher Beschaffenheit zwischengespeichert werden.

[0040] Auf der der Materialbahn 65 abgewandten Seite der Zugeinrichtung 61 ist als Erfassungseinrichtung 69 für den freien Schlaufenteilabschnitt 68 der Materialbahn 65 eine Kamera 75 angeordnet. Damit die Kamera 75 die Lage des freien Schlaufenteilabschnitts zwischen den beiden Zugeinrichtungen 61 und 62 erfassen kann, ist das Transportband 76 transparent ausgebildet. Die Kamera muß dabei in Abhängigkeit ihres Beobachtungsöffnungswinkels 77 so angeordnet sein, daß sie die Lage des freien Schlaufenteilabschnitts 68 der wenigstens einen Materialbahn 65 zwischen den Laufrollen 64 des Transportbandes 63 bzw. des durchsichtigen Transportbandes 76 erfassen kann. Ebenso kann die Kamera in Erstreckungsrichtung der Gebälteschiene 70 einen solchen Öffnungswinkel bzw. einen solchen Abstand zum durchsichtigen Transportband 76 aufweisen, daß die gesamte Breite in dem wenigstens eine Materialbahn 65 geführt werden kann. Dadurch ist die Kamera in der Lage, gleichzeitig die Lage der freien Schlaufenteilabschnitte 68 mehrerer Materialbahnen 65 zu erfassen. Über eine geeignete, nicht dargestellte Bildauswerteeinrichtung kann dann somit die Lage als auch die Lageveränderung der freien Schlaufenteilabschnitte 68 ausgewertet werden. Die Kamera 75 ist somit ein Beispiel für eine Erfassungseinrichtung 69, die in der Lage ist, gleichzeitig die Lage mehrerer Materialbahnen 65 in der Speichereinrichtung 60 zu erfassen.

[0041] Die Funktion der in Fig. 1 dargestellten Anlage, insbesondere der jeweils mit Doppelsaugband ausgerüsteten Speichereinrichtungen 16, 19 wird im folgenden zunächst beispielhaft für den Fall erläutert, daß die Bahnabgabegeschwindigkeit vom Folienvorrat 15 im wesentlichen der Bahnaufnahmegeschwindigkeit der Sammeleinrichtung 20 entspricht und im wesentlichen gleichförmig ist, während die Folienbeschleunigungsmittel 17 die oben beschriebene Vor/Rückzugsbewegung der Prägeföliensbahn mit den Folienbeschleunigungsphasen erzeugen. Die Geschwindigkeit der Transportbänder in Einzugsrichtung ist zweckmäßig so eingestellt, daß sowohl einfuhrseitig, als auch abfuhrseitig die Antriebsfläche eines Saugbandes gegenüber der Folie eine Überschußgeschwindigkeit hat, so daß es nicht zur Ausbildung von Haftreibung zwischen Prägeföliensbahn und Transportband kommt, sondern im Gleitreibungsbereich mit Schlupf gearbeitet wird. Dies fördert ein folienschonendes sanftes, ruckfreies Ziehen der Zugeinrichtungen an der Prägeföliensbahn in Einzugsrichtung. In den Phasen, in denen die zufuhrseitige Bahngeschwindigkeit bei einem Speicher die abfuhrseitige übersteigt, wird sich der Speicher füllen, indem der freie Schlaufenabschnitt in Richtung der

zugeordneten Sensoreinrichtung nach oben wandert. Bei dieser Wanderung bleibt die im wesentlichen durch die Eigenspannung der Folienbahn und den Abstand der Saugbänder vorgegebene Form des freien Schlaufenteilabschnitts im wesentlichen unverändert, während sich die parallel zueinander verlaufenden, geraden Schenkel des Schlaufenabschnittes verlängern. Dabei werden die geraden Schenkel unabhängig von der Gesamtlänge der Schlaufe über ihre gesamte Länge durch die Saugbänder festgehalten und damit aktiv auf einem Abstand auseinandergehalten, der dem Abstand der einander zugewandten Antriebsflächen entspricht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Unterdruckspeichern wird also der Schlaufenteilabschnitt über den wesentlichen Teil seiner Länge, mit Ausnahme des freien Schlaufenabschnitts, lagesicher geführt und gehalten, so daß insbesondere eine Berührung der Schlaufenschenkel, beispielsweise wegen elektrostatischer Anziehungskräfte, zuverlässig vermieden wird. Der nicht geführte, freie Schlaufenteilabschnitt dagegen steht ruhig und flatterfrei zwischen den Saugbändern und kann als gut zu detektierende Referenzfläche für die Abstandsmessung mittels der auf ihn gerichteten Sensoreinrichtung dienen. Die lagesichere Bahnführung kann ohne besondere Abdichtungsmaßnahmen gewährleistet werden, wie sie bei Unterdruckspeichern erforderlich sind. Insbesondere ist auch ein Wechsel zu Folienbahnen anderer Breiten ohne Aufwand möglich, da keine bahnbegrenzenden Seitenwände vorgesehen werden müssen.

[0042] Bei Anlagen mit gleichförmiger vorratsseitiger Zufuhrgeschwindigkeit und/oder gleichförmiger sammelseitiger Abfuhrgeschwindigkeit ist die die Speicherkapazität der Folienspeicher bestimmende Gesamt-Einzugslänge der Speicher so auszulegen, daß es nicht zur Speicherüberfüllung oder zur völligen Entleerung des Speichers kommen kann. Die Speicherdimension kann verringert werden, indem der Füllgrad und/oder die Füll- bzw. Entleerungsgeschwindigkeit eines Speichers mittels der Sensoreinrichtung 50 überwacht und beispielsweise die Abrollgeschwindigkeit der Abwickel-Speicherrolle 15 in Abhängigkeit von Füllgrad und/oder Füllgeschwindigkeit gesteuert wird. Ein Abstandssensor ist hierzu besonders vorteilhaft, da nicht nur die absoluten Füllstände, gegeben durch die (vertikale) Position des freien Schlaufenteilabschnittes, detektiert werden können, sondern durch Beobachtung des zeitlichen Verlaufs des Abstandes insbesondere auch Füll- bzw. Entleerungsgeschwindigkeiten. Damit kann bei schneller Annäherung des Füllgrades an ein Füllgradextremum z.B. die Zufuhrgeschwindigkeit frühzeitig langsam reduziert bzw. erhöht werden anstatt, wie herkömmlich, den Steuervorgang erst bei Erreichen eines Füllgradextremums einzuleiten. Diese "vorausschauende" Steuerung ermöglicht auch z.B. den Einsatz größerer bzw. schwererer Folienvorratsrollen, die sich trägheitsbedingt nur langsam beschleunigen lassen. Größere Folienvorräte bedeuten weniger Maschinen-

stillstandszeiten, da ein Rollenwechsel weniger häufig durchgeführt werden muß. Ein in Speicherlangsrichtung wirkender Abstandssensor ist gegenüber herkömmlichen in Speicherquerrichtung wirkenden Lagesensoren auch insofern vorteilhaft, als ein einziger Sensor ausreicht, um sowohl Füllgradmaxima, als auch Füllgradminima zu detektieren.

Patentansprüche

1. Speichereinrichtung zur Aufnahme eines Schlaufenabschnitts wenigstens einer bewegten, flexiblen Materialbahn, insbesondere einer Prägefolienbahn, zwischen einem der Speichereinrichtung vorgeschalteten Zufuhrbereich, in dem die wenigstens eine Materialbahn mit einer Zufuhrbahngeschwindigkeit bewegt wird, und einem nachgeschalteten Abfuhrbereich, in dem die Materialbahn mit einer mindestens zeitweise von der Zufuhrbahngeschwindigkeit abweichenden Abfuhrbahngeschwindigkeit bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Speichereinrichtung (16, 19, 60) zufuhrseitig eine erste Zugeinrichtung (35, 55) zum Einziehen der Materialbahn in die Speichereinrichtung und abfuhrseitig eine gesonderte, zweite Zugeinrichtung (35, 56) zum Einziehen der Materialbahn in die Speichereinrichtung aufweist.
2. Speichereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zugeinrichtung (35, 55) und/oder die zweite Zugeinrichtung (35, 56) mindestens eine in eine Einzugsrichtung (43) bewegbare, vorzugsweise abschnittsweise ebene Antriebsfläche (41, 42) sowie Andruckmittel (44, 45, 46) zum flächigen Andrücken der Materialbahn an die Antriebsfläche aufweist, wobei vorzugsweise eine Geschwindigkeit der Antriebsfläche in Einzugsrichtung größer ist als die Geschwindigkeit der anliegenden Materialbahn (8) in Einzugsrichtung.
3. Speichereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zugeinrichtung (35, 55) und/oder die zweite Zugeinrichtung (35, 56) mindestens ein umlaufendes, mit jeweils einem ebenen Abschnitt seiner Außenfläche die Antriebsfläche (41, 42) bildendes Transportband (38, 39) aufweist.
4. Speichereinrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckmittel mindestens eine Saugeinrichtung (44, 45, 46) zur Ansaugung der wenigstens einen Materialbahn (8) an die Antriebsfläche (41, 42) umfassen.
5. Speichereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten und der zweiten Zugeinrichtung eine Gebläseschiene (70) angeordnet ist, wobei die

Gebläseschiene (70) wenigstens eine Luftaustrittsöffnung (72) für einen Luftstrom (71) zum Andrücken der wenigstens einen Materialbahn (65) an die Zugeinrichtungen (35, 55, 61; 36, 56, 62) aufweist.

6. Speichereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom (71) eine laminaire Strömung aufweist.
7. Speichereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zugeinrichtung (35, 36) und die zweite Zugeinrichtung (55, 56) einander zugewandte und/oder im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Antriebsflächen (41, 42) aufweisen.
8. Speichereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Einstellung der durch die erste Zugeinrichtung und/oder die zweite Zugeinrichtung auf die wenigstens eine Materialbahn bewirkten Zugkraft vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Saugstärke einer Saugeinrichtung und/oder die Bewegungsgeschwindigkeit einer Antriebsfläche steuerbar ist.
9. Speichereinrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung der Speicherfüllung eine Sensoreinrichtung (50) vorgesehen ist, die mindestens einen Abstandssensor zur Erfassung eines Abstandes zwischen einem freien Schlaufenteilabschnitt (49, 68) des Schlaufenabschnitts und einer Bezugsposition aufweist.
10. Speichereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (50) zur Erfassung einer Änderungsgeschwindigkeit der Speicherfüllung ausgebildet ist.
11. Speichereinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung mindestens eine auf einen freien Schlaufenteilabschnitt (49) ausrichtbare Sendeeinrichtung (51) zur Erzeugung elektromagnetischer und/oder akustischer Wellen, und vorzugsweise mindestens eine Empfangseinrichtung zum Empfang von durch den freien Schlaufenteilabschnitt (49) reflektierten Wellen aufweist.
12. Speichereinrichtung nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung (51) mindestens eine Laserlichtquelle und/oder die Empfangseinrichtung mindestens eine Fotodiode aufweist.
13. Speichereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch

gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (50, 69) durch eine Kamera (75) gebildet wird.

Abhängigkeit des Füllgrades und/oder einer Änderungsgeschwindigkeit des Füllgrades einer ihm nachgeschalteten Speichereinrichtung (16)

14. Speichereinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (76) der Zugeinrichtung (61) transparent ist und daß die Kamera (75) auf der der wenigstens einen Materialbahn (65) abgewandten Seite der Zugeinrichtung (61) angeordnet ist. 5
15. Speichereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Speicherung mehrerer paralleler, vorzugsweise unabhängig voneinander bewegbarer Materialbahnen ausgebildet ist und daß die Sensoreinrichtung (50) mindestens einen Sensor aufweist, der zur zeitlich aufeinanderfolgenden Erfassung der Speicherfüllung bei mindestens zwei parallel bewegbaren Materialbahnen zwischen den Materialbahnbereichen verfahrbar ist. 10 15 20
16. Prägevorrichtung, insbesondere Heißprägevorrichtung, mit einem Prägwerk (2), bei dem zwischen einem Prägezylinder (3) und einem Gegendruckelement, insbesondere einem Gegendruckzylinder (4), ein Prägespalt (5) gebildet ist, und mit einer Transportvorrichtung zum Transport wenigstens einer Prägefolienbahn von einem Folienvorrat (15) durch den Prägespalt (5) zu einer Foliensammel-einrichtung (20), wobei die Transportvorrichtung Folienbeschleunigungsmittel (17) aufweist, die derart ausgebildet sind, daß sich die Prägefolienbahn zumindest während eines Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich mit einer zu beprägenden Materialbahn durch den Prägespalt bewegt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Folienvorrat (15) und den Folienbeschleunigungsmitteln (17) und/oder zwischen den Folienbeschleunigungsmitteln (17) und der Foliensammel-einrichtung (20) mindestens eine Speichereinrichtung (16, 19) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 angeordnet ist. 25 30 35 40
17. Prägevorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienbeschleunigungsmittel (17) zur Erzeugung einer ungleichmäßigen Bewegung der wenigstens einen Materialbahn (8) ausgebildet sind, vorzugsweise zur Erzeugung einer Vorwärts/Rückwärtsbewegung, bei der die Materialbahn zeitweise in einer der Haupt-Transportrichtung (18) entgegengesetzten Rückwärtsrichtung bewegt wird. 45 50
18. Prägevorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Folienvorrat, der vorzugsweise eine Abwickelspeicherrolle (15) für die Prägefolienbahn umfaßt, bzgl. der Abgaberate der Prägefolie steuerbar ist, vorzugsweise in 55

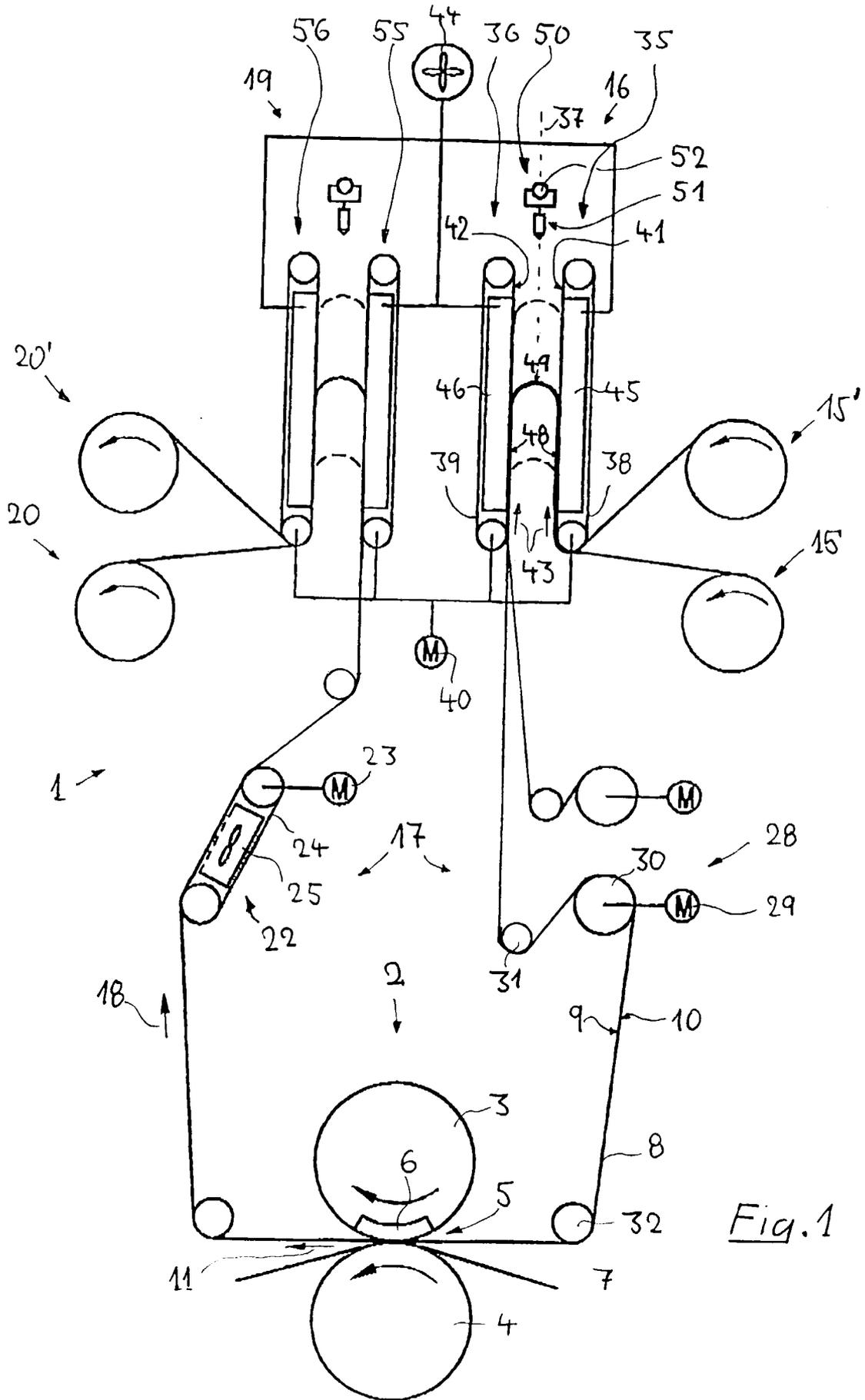
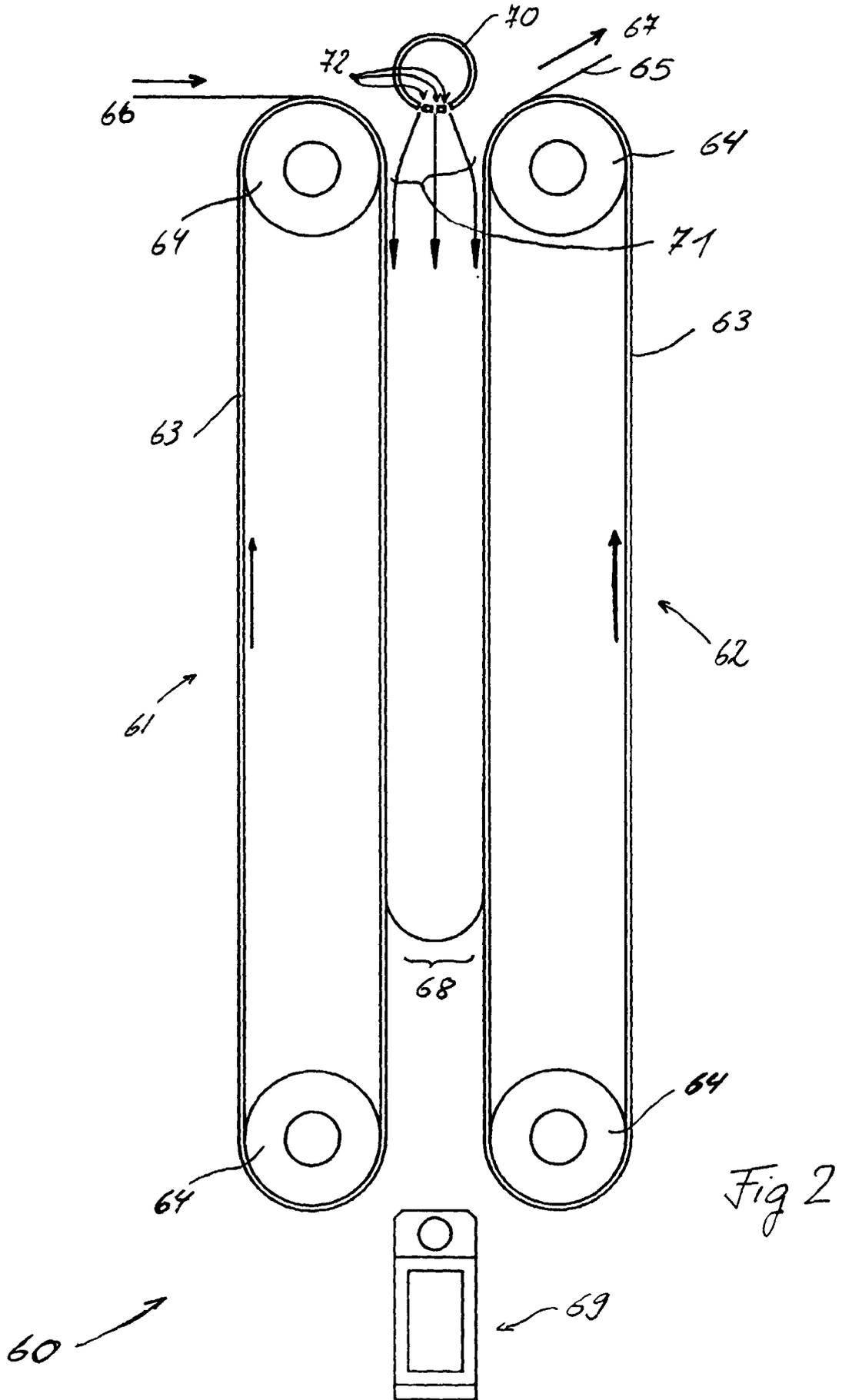
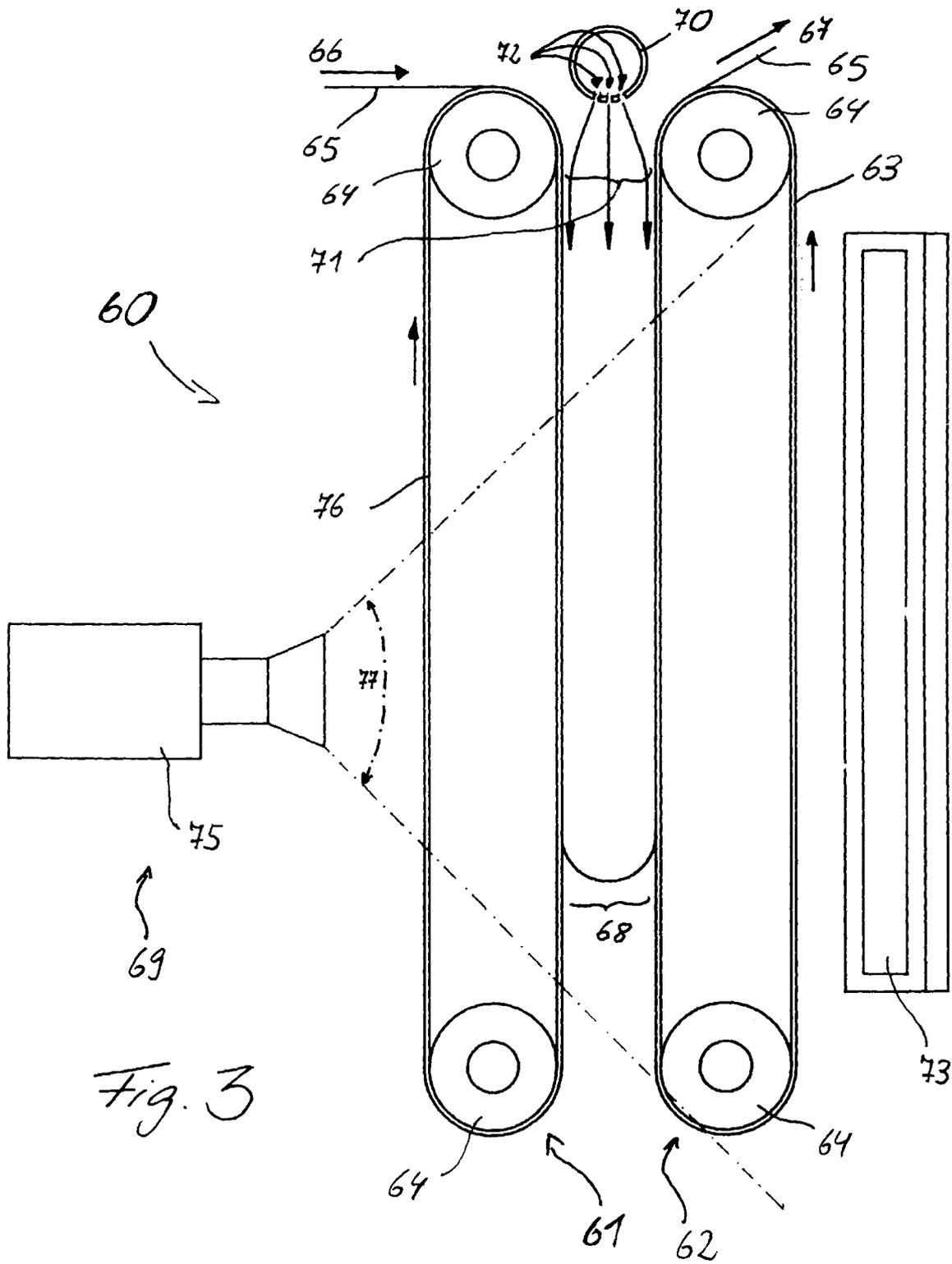


Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7630

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 21 46 038 A (FRANKENTHAL AG ALBERT) 22. März 1973 (1973-03-22)	1-3,5-9	B65H20/10 B65H20/24
Y	* das ganze Dokument *	4,11, 15-18	B65H20/32 B65H23/04
Y	--- EP 0 858 888 A (GIETZ AG MASCHF) 19. August 1998 (1998-08-19) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 8, Zeile 6; Abbildungen 1-13 *	4,11,15	
D,Y	--- EP 0 718 099 A (STEUER ARMIN) 26. Juni 1996 (1996-06-26) * Spalte 5, Zeile 18 - Zeile 26 * * Spalte 7, Zeile 20 - Spalte 9, Zeile 57; Abbildung 1 *	16-18	
A	--- GB 2 156 321 A (HAUNI WERKE KOERBER & CO KG) 9. Oktober 1985 (1985-10-09) * Seite 2, Zeile 61 - Seite 3, Zeile 75; Abbildungen *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 29. Dezember 1999	Prüfer 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)

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

EP 99 11 7630

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

29-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2146038 A	22-03-1973	AT 316600 B	15-06-1974
		FR 2153903 A	04-05-1973
		GB 1368913 A	02-10-1974
		IT 967374 B	28-02-1974
-----	-----	-----	-----
EP 0858888 A	19-08-1998	US 5979308 A	09-11-1999
-----	-----	-----	-----
EP 0718099 A	26-06-1996	DE 9420707 U	16-02-1995
		JP 8230152 A	10-09-1996
		US 5611272 A	18-03-1997
-----	-----	-----	-----
GB 2156321 A	09-10-1985	DE 3509329 A	10-10-1985
		IT 1184341 B	28-10-1987
		JP 60217917 A	31-10-1985
		US 4641771 A	10-02-1987
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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