

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 921 085 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 19/22**

(21) Anmeldenummer: 98121261.6

(22) Anmeldetag: 07.11.1998

(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

(71) Anmelder:
**Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

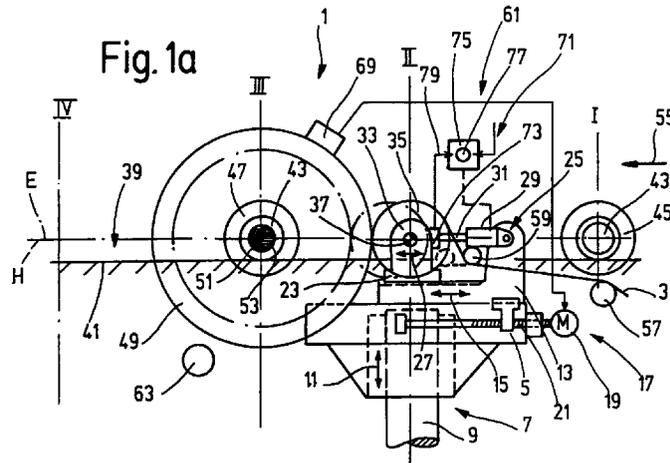
(72) Erfinder: **Siebert, Klaus Helmut
89547 Gerstetten (DE)**

(30) Priorität: 08.12.1997 US 986940

(54) Verfahren und Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn

(57) Es wird eine Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, unter Ausbildung einer Wickelrolle auf einen Tambour, mit einer mit der Wickelrolle einen Wickelspalt bildenden Anpreßtrommel, die auf einem Hubtisch drehbeweglich angeordnet ist, der vertikal oder im wesentlichen vertikal verlagerbar ist, und mit einer Führung für den Tambour, die parallel oder im wesentlichen parallel zu einer gedachten Horizontalen

angeordnete Führungsschienen umfaßt, vorgeschlagen. Die Wickelmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß auf dem Hubtisch eine Transporteinrichtung vorgesehen ist, auf der die Anpreßtrommel drehbeweglich angeordnet ist, und daß die Transporteinrichtung mittels einer Hubeinrichtung horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagerbar ist.



EP 0 921 085 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer kontinuierlichen Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Aus der EP 0 697 006 B1 geht eine Wickelmaschine der hier angesprochenen Art hervor, die eine auf einem vertikal verlagerbaren Hubtisch drehbeweglich angeordnete Anpreßtrommel aufweist. Eine kontinuierlich zulaufende Materialbahn, beispielsweise Papierbahn, wird über einen Umfangsbereich der auch als Stützwalze oder Tragtrommel bezeichneten Anpreßtrommel geführt und auf einen Tambour zu einer Wickelrolle aufgewickelt. Die Anpreßtrommel, die an den Umfang der Wickelrolle angedrückt wird und mit dieser einen Wickelspalt bildet, ist während des gesamten Wickelvorgangs unterhalb einer horizontalen Führungsbahn angeordnet, entlang derer der zunächst leere Tambour und nach der Trennung und Überführung der Materialbahn dieser mit der darauf aufgewickelten Wickelrolle geführt wird. Zur Vorbereitung eines Tambourwechsels wird die Anpreßtrommel vertikal nach oben verfahren und gleichzeitig die fast fertige, bis dahin ortsfest in einer Wickelposition gehaltene Wickelrolle entlang der Führungsbahn in Richtung einer Fertigwickelposition verlagert. Währenddessen bleibt der Linienkontakt zwischen Anpreßtrommel und der fast fertigen Wickelrolle bestehen. Die Anpreßtrommel wird an den Umfang eines aus einer Warteposition in eine Anwickelposition entlang der Führungsbahn verlagerten leeren Tambour gedrückt und bildet mit diesem einen zweiten Wickelspalt. Daran anschließend wird die Materialbahn getrennt, deren freies Ende auf den leeren Tambour aufgewickelt und die fertige Wickelrolle horizontal derart verlagert, daß der Kontakt zwischen dieser und der Anpreßtrommel aufgehoben wird. Zur Überführung der neuen Wickelrolle von der Anwickelposition in die Wickelposition werden die Anpreßtrommel vertikal nach unten und die neue Wickelrolle entlang der Führungsbahn verlagert. Dabei rollt die neue Wickelrolle über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel ab, das heißt, der Wickelspalt bleibt während der Überführung der neuen Wickelrolle in die Wickelposition bestehen und wandert über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel. Nachdem die neue Wickelrolle die Wickelposition erreicht hat und in dieser ortsfest fixiert ist, wird der größer werdende Wickelrollendurchmesser durch eine vertikale Abwärtsbewegung der Anpreßtrommel ausgeglichen. Die Anpreßtrommel wird also während des gesamten Wickelvorgangs von unten an den Umfang der Wickelrolle gedrückt und muß daher einen Teil des Wickelrollengewichts tragen. Aufgrund der Durchbiegung des Tambours mit der darauf aufgewickelten Wickelrolle ist die Linienkraft im Wickelspalt

über die Bahnbreite ungleichmäßig, wodurch die Qualität des fertigen Produkts verringert wird. Ferner können Schwankungen in der Linienkraft auftreten, während die neue Wickelrolle von der Anwickelposition in die Wickelposition überführt wird, also über den Umfangsbereich der Anpreßtrommel wandert. Auch dies kann zu Schwankungen der Linienkraft führen und somit zu Unstetigkeiten der Wickelhärte beziehungsweise des Wickelhärteverlaufs, wodurch ebenfalls das Wickelergebnis in unerwünschter Weise beeinflusst wird. Ferner hat sich gezeigt, daß durch das vertikale Verfahren der Anpreßtrommel zur Beeinflussung der Linienkraft eine aufwendige Steuerung erforderlich ist. Dennoch kann in vielen Fällen die Linienkraft nicht ausreichend genau eingestellt beziehungsweise Sprünge und Schwankungen der Linienkraft, die beispielsweise durch eine Unwucht der Wickelrolle hervorgerufen werden, nicht ausreichend genau eingestellt werden.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Wickelmaschine zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweisen.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Dieses zeichnet sich dadurch aus, daß die kontinuierlich zulaufende Materialbahn über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel geführt wird, die mit einer in einer Wickelposition drehbeweglich gehaltenen Wickelrolle einen Wickelspalt bildet. Zur Vorbereitung eines Tambourwechsels wird die vorzugsweise vertikal, zumindest aber im wesentlichen vertikal verlagerbare Anpreßtrommel nach unten verfahren, also abgesenkt. Dann werden die fast fertige Wickelrolle aus der Wickelposition in Richtung einer Fertigwickelposition und ein leerer Tambour aus einer Warteposition in Richtung der Wickelposition entlang einer vorzugsweise horizontalen, zumindest aber im wesentlichen horizontalen Führungsbahn verlagert. Die Anpreßtrommel wird nun angehoben, das heißt senkrecht nach oben verlagert und ein Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour durch eine horizontale oder im wesentlichen horizontale Relativbewegung der Anpreßtrommel gegenüber dem leeren Tambour gebildet. Die Position der Anpreßtrommel gegenüber dem leeren Tambour ist dabei derart gewählt, daß der Wickelspalt in einer gedachten, horizontal verlaufenden Ebene, in der der Mittelpunkt der Anpreßtrommel liegt, oder unterhalb dieser Ebene gebildet wird. Schließlich wird die Materialbahn getrennt, deren freies Ende auf den leeren Tambour überführt und aufgewickelt.

[0005] Bei einem Tambourwechsel wird die Anpreßtrommel also in eine Position verlagert, in der der leere Tambour -in horizontaler Richtung gesehen- diese passieren kann, ohne daß diese miteinander in Kontakt kommen. Erst dann wird die Anpreßtrommel angehoben und durch eine horizontale Relativbewegung gegenüber dem leeren Tambour mit definierter Kraft an dessen Umfang gedrückt und ein Wickelspalt gebildet. Dabei ist die Position der Anpreßtrommel gegenüber

dem leeren Tambour derart gewählt, daß sich der Mittelpunkt -in vertikaler Richtung gesehen- zumindest auf gleicher Höhe oder oberhalb des Mittelpunkts des leeren Tambours befindet. Dadurch wird sichergestellt, daß auf die Anpreßtrommel lediglich die Kräfte wirken, die durch die Anpressung der Anpreßtrommel an den Umfang des Tambours beziehungsweise der darauf aufgewickelten Wickelrolle gebildet werden. Mit anderen Worten, während des Wickelvorgangs wird nicht ein Teil des Eigengewichts der Wickelrolle (wie beim Stand der Technik) von der Anpreßtrommel getragen. Folglich hat die Durchbiegung der Wickelrolle praktisch keinen, zumindest aber nur sehr geringen Einfluß auf die Linienkraft im Wickelspalt. Es ist daher möglich, über die Bahnbreite eine gleichmäßige Linienkraft einzustellen, wodurch eine hohe Wickelqualität erreicht werden kann. Durch die vorzugsweise -in vertikaler Richtung gesehen- gleichbleibende Position des Wickelspalts während des gesamten Wickelvorgangs werden Schwankungen und Sprünge der Linienkraft, wie sie bei der -eingangs beschriebenen- bekannten Wickelmaschine bei der Überführung der neuen Wickelrolle in die Wickelposition durch das Abrollen der Wickelrolle über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel auftreten, vermieden. Ferner ist ein Ausgleich von im Wickelspalt auftretenden Schwankungen und Sprünge der Linienkraft beziehungsweise des Linienkraftverlaufs durch die horizontale Relativbewegung der Anpreßtrommel gegenüber der Wickelrolle möglich, insbesondere deshalb, weil die ein relativ großes Gewicht aufweisende Anpreßtrommel nur verschoben und nicht angehoben oder abgesenkt zu werden braucht. Dadurch ist die Linienkraft feinfühlig genug einstellbar, wodurch eine hohe Wickelqualität erreicht werden kann.

[0006] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, daß der Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour erst dann gebildet wird, wenn der leere Tambour in der Wickelposition angeordnet ist. Bevor der Wickelspalt gebildet wird, wird also der leere Tambour von der Warteposition in die Wickelposition überführt und in dieser ortsfest gehalten. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter "ortsfest" verstanden, daß eine Rotation des Tambours um seine Längsachse möglich ist und eine translatorische Bewegung des Tambours verhindert wird. Die Steuerung der Verlagerungsbewegungen der Wickelrolle und der Anpreßtrommel vom Beginn des Wickelvorgangs bis zur Fertigstellung der Wickelrolle ist relativ einfach, wobei sichergestellt ist, daß in jeder Phase des Wickelvorgangs eine definierte Linienkraft im Wickelspalt einstellbar ist. Bei einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahrens wird der Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour während der Verlagerung des leeren Tambours aus der Warteposition in die Wickelposition gebildet. Dadurch kann ein Tambourwechsel in sehr kurzer Zeit durchgeführt werden, so daß die Anzahl der Wickelrollen, die während die Materialbahn in einem freien Zug

von der Anpreßtrommel zu der fast fertigen Wickelrolle geführt und auf diese aufgewickelt werden, gering sind.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0008] Zur Lösung der genannten Aufgabe wird auch eine Wickelmaschine zum Aufwickeln einer kontinuierlich zulaufenden Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour zu einer Wickelrolle vorgeschlagen, die die in Anspruch 12 genannten Merkmale aufweist. Die Wickelmaschine umfaßt einen vorzugsweise vertikal, zumindest aber im wesentlichen vertikal verlagerbaren Hubtisch, auf dem eine vorzugsweise angetriebene Anpreßtrommel drehbeweglich angeordnet ist. Weiterhin ist eine Führung für den Tambour vorgesehen, die mindestens zwei in einem Abstand voneinander, parallel oder im wesentlichen parallel zu einer gedachten Horizontalen angeordnete Führungsschienen umfaßt, entlang derer der Tambour verfahrbar ist. Die Wickelmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß auf dem Hubtisch eine Transporteinrichtung vorgesehen ist, auf der die Anpreßtrommel drehbeweglich angeordnet ist und daß die Transporteinrichtung auf dem Hubtisch mittels einer Hubeinrichtung horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagerbar ist. Hierdurch ist ein schneller Ausgleich von im Wickelspalt auftretenden Schwankungen und Sprüngen der Linienkraft beziehungsweise des Linienkraftverlaufs möglich, da die Anpreßtrommel dazu nicht senkrecht angehoben beziehungsweise abgesenkt werden muß, sondern lediglich horizontal verschoben werden braucht.

[0009] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine, das sich dadurch auszeichnet, daß die Anpreßtrommel drehbeweglich auf einem auf der Transporteinrichtung verfahrbaren Führungsschlitten gehalten ist, der mittels einer Anpreßeinrichtung horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagerbar ist. Der vertikal verfahrbare Hubtisch dient also ausschließlich dazu, während eines Tambourwechsels ein Passieren eines leeren Tambours zu ermöglichen, der von einer Warteposition in die Wickelposition überführt wird. Der größer werdende Durchmesser der in der Wickelposition ortsfest gehaltenen Wickelrolle wird bei diesem Ausführungsbeispiel durch eine Ausgleichsbewegung der Anpreßtrommel, die durch eine horizontale Verlagerung der Transporteinrichtung realisiert wird, kompensiert, während gleichzeitig die Linienkraft im Wickelspalt durch eine Relativbewegung der Anpreßtrommel gegenüber der Wickelrolle durch eine horizontale Verlagerung des Führungsschlittens gesteuert wird. Um den Wickelvorgang zu automatisieren, kann die Relativbewegung der Anpreßtrommel zur Einstellung der Linienkraft mit Hilfe geeigneter Mittel auch geregelt werden.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Wickelmaschine ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen. Die im Anspruch 18 beschriebene Antriebsbauart ist im Zusammenhang mit einer anderen

Wickelmaschine bekannt aus US 5,251,835.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1a bis 1d jeweils eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Wickelmaschine in verschiedenen Wickelphasen;

Figur 2 eine Prinzipskizze der Wickelmaschine gemäß der Figuren 1a bis 1d, die nach einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens arbeitet und

Figuren 3a und 3b jeweils eine Prinzipskizze der nach einer dritten Ausführungsvariante des Verfahrens arbeitenden Wickelmaschine in verschiedenen Funktionsstellungen.

[0012] Die im folgenden beschriebene Wickelmaschine ist allgemein zum Aufwickeln einer Materialbahn einsetzbar. Die Wickelmaschine kann am Ende einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung, beispielsweise Streichmaschine, einer Materialbahn, beispielsweise einer Papierbahn, angeordnet werden, um die fertige Materialbahn zu einer Wickelrolle aufzuwickeln. Die Wickelmaschine kann aber auch dazu verwendet werden, eine bereits fertig gewickelte, auch als Wickel bezeichnete, Wickelrolle umzurollen.

[0013] Die Figuren 1a bis 1d zeigen jeweils eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Wickelmaschine 1, die zum Aufwickeln einer Materialbahn 3, beispielsweise einer Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour dient. Dieser kann beispielsweise von einer rohrförmigen Walze mit Lagerzapfen gebildet werden, oder von einer Hülse, die von einer Wickelstange getragen wird. Aus den Figuren 1a bis 1d geht eine Abfolge von Funktionsschritten der Wickelmaschine 1 hervor.

[0014] Die Wickelmaschine 1 umfaßt eine Hubtisch 5, der mittels einer Führungseinrichtung 7, von der in Figur 1a lediglich ein Führungsmittel 9 dargestellt ist, in Richtung eines Doppelpfeils 11 vertikal verlagerbar. Auf dem Hubtisch 5 ist eine auch als Schlitten bezeichnete Transporteinrichtung 13 vorgesehen, die in horizontaler Richtung (Doppelpfeil 15) auf einer nicht dargestellten Führung verfahrbar ist, die am Hubtisch 5 angebracht ist. Zum Verfahren der Transporteinrichtung 13 auf dem Hubtisch 5 ist eine Hubeinrichtung 17 vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel von einem Spindeltrieb gebildet ist, der eine von einem Motor 19 angetriebene Gewindespindel 21 umfaßt. Die Ausgestaltung der Hubeinrichtung 17 ist grundsätzlich variierbar und kann beispielsweise auch von einer -vorzugsweise hydraulischen- Kolben-/Zylindereinheit gebildet werden. Auf der

Transporteinrichtung 13 ist ein Führungsschlitten 23 angeordnet, der auf einer nicht dargestellten zweiten Führung, die -zumindest teilweise- an der Transporteinrichtung 13 befestigt ist, mittels einer Anpreßeinrichtung 25 in horizontaler Richtung (Doppelpfeil 27) verfahrbar. Die Anpreßeinrichtung 25 ist hier als -vorzugsweise hydraulische- Kolben-/Zylindereinheit ausgebildet, die einen in einem Zylinder 29 geführten -nicht dargestellten- Kolben umfaßt. An dem Kolben ist eine Kolbenstange 31 befestigt, die an ihrem anderen Ende mit dem Führungsschlitten 23 beziehungsweise mit einer darauf befestigten Lagerung 33 verbunden ist. Die Ausgestaltung der Anpreßeinrichtung 25 ist variierbar, das heißt, bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine 1 kann die Anpreßeinrichtung 25 beispielsweise von einem Spindeltrieb gebildet werden.

[0015] Des weiteren ist eine auch als Anpreßwalze bezeichnete Anpreßtrommel 35 vorgesehen, die mittels der Lagerung 33 ortsfest am Führungsschlitten 23 gehalten ist. Die Anpreßtrommel 35 wird von einem mit einem Symbol dargestellten Antrieb 37, der hier als Zentrumsantrieb ausgebildet ist, angetrieben, der stationär, also in einer fixen Position auf dem Führungsschlitten 23 angeordnet ist. Mit Hilfe des Antriebs 37 kann ein einstellbares Antriebsmoment auf die Anpreßtrommel 35 gebracht werden.

[0016] Die Wickelmaschine 1 umfaßt weiterhin eine Führung 39 für einen Tambour, auf den die Materialbahn 3 aufgewickelt wird. Die Führung 39 umfaßt mindestens zwei in einem Abstand voneinander, parallel zu einer gedachten Horizontalen H angeordnete Führungsschienen, von denen in der Darstellung gemäß der Figuren 1a bis 1d lediglich die Führungsschiene 41 erkennbar ist. In Figur 1a liegt ein leerer Tambour 45 mit seinen Lagerzapfen 43 und mittels nicht dargestellter Lager auf den Führungsschienen 41 der Führung 39. Bei der in Figur 1a dargestellten Wickelphase wird auf einen Tambour 47, der mit seinen Lagerzapfen 43 ebenfalls auf den Führungsschienen 41 ruht, die kontinuierlich zulaufende Materialbahn 3 zu einer Wickelrolle 49 aufgewickelt. Des weiteren sind zum Führen und Halten eines Tambours zwei -nicht dargestellte- an sich bekannte Lager und Transporteinrichtungen vorgesehen, die auch als Primär- und Sekundärlagerung bezeichnet werden, mittels derer ein Tambour während des Wickelvorgangs entlang der Führungsschienen 41 verfahrbar ist. Die Primär- und die Sekundärlagerung können zum Beispiel eine ähnliche Konstruktion wie der Führungsschlitten 23 aufweisen.

[0017] Weiterhin sind ein erster Antrieb 51 und ein zweiter Antrieb 53 vorgesehen, die jeweils mit einem Symbol dargestellt sind. Bei der in Figur 1a dargestellten Wickelphase sind beide Antriebe 51, 53, die auf gegenüberliegenden Seiten der Wickelmaschine 1 angeordnet sind, mit dem in Wickelposition (III) gehaltenen Tambour 49 gekuppelt. Mittels der vorzugsweise als Zentrumsantriebe ausgebildeten Antriebe 51, 53 kann ein definiertes Drehmoment auf die Wickelrolle bezie-

hungsweise auf den Tambour, auf den die Wickelrolle aufgewickelt wird, aufgebracht werden. Die Antriebe 51, 53 sind mittels nicht dargestellter Verlagerungsmittel unabhängig voneinander parallel zu den Führungsschienen 41 der Führung 39 verlagerbar, also in horizontaler Richtung. Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine, die sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet, ist jeweils einer der Antriebe 51, 53 an einer der Lager- und Transporteinrichtungen stationär gehalten.

[0018] Die in den Figuren 1a und 1b ortsfest in einer Wickelposition (III) gehaltene Wickelrolle 49 bildet mit der Anpreßtrommel 35, über deren Umfang die Materialbahn 3 bereichsweise geführt wird, einen Wickelspalt, der bei diesem Ausführungsbeispiel während des gesamten Wickelvorgangs in einer gedachten, horizontal verlaufenden -strichpunktiert dargestellten- Ebene E liegt. In der Ebene E, die eine senkrecht auf der Bildebene der Figur 1a stehende Fläche aufspannt, liegen die Mittelpunkte der in einer angehobenen Position befindlichen Anpreßtrommel 35 und der auf den Führungsschienen 41 aufliegenden Tamboure 45, 47.

[0019] Wie aus Figur 1a ersichtlich, wird die Materialbahn 3 von der der Wickelmaschine 1 -in Laufrichtung der Materialbahn 3 gesehen (Pfeil 55)- vorgeordneten Herstellungs- oder Verarbeitungsmaschine zunächst über eine innerhalb der Wickelmaschine 1 stationär angeordnete Umlenkrolle 57 geführt und von dieser zu einer am Führungsschlitten 23 befestigten Umlenkrolle 59, die beispielsweise als Breitreckwalze ausgebildet ist. Von der Umlenkrolle 59 wird die Materialbahn 3 der Anpreßtrommel 35 zugeführt, über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel 35 von ca. 180° geführt und auf die Wickelrolle 49 aufgewickelt. Die Anpreßtrommel 35 wird mittels der Anpreßeinrichtung 25 mit einer definierten Kraft an den Umfang der Wickelrolle 49 gepreßt, so daß ein Wickelspalt gebildet wird, durch den die Materialbahn 3 geführt wird. Die auch als Klemmdruck beziehungsweise -kraft bezeichnete Linienkraft im Wickelspalt wird durch ein Verfahren des Führungsschlittens 23, auf dem die Anpreßtrommel 35 ortsfest gehalten ist, auf der Transporteinrichtung 13 gesteuert. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine 1 ist vorgesehen, daß die Linienkraft im Wickelspalt geregelt wird, das heißt, die Linienkraft wird mit Hilfe einer Regelung selbsttätig auf einen gewünschten Wert eingestellt. Hierfür ist eine -lediglich in Figur 1a schematisch dargestellte- Steuereinheit 61 vorgesehen, auf die im folgenden noch näher eingegangen wird. In beiden Fällen, also bei einem Steuern oder Regeln der Linienkraft, wird hierzu die Anpreßeinrichtung 25, die dem die Anpreßtrommel 35 tragenden Führungsschlitten 23 zugeordnet ist, definiert beeinflußt. Durch die Verlagerung der Anpreßtrommel 35 können Schwankungen der Linienkraft ausgeglichen beziehungsweise vermieden werden, so daß kontinuierlich eine gewünschte Wickelhärte erzielt werden kann. Der größer werdende Durchmesser der Wickelrolle 49 wird

-während die Wickelrolle 49 ortsfest in der Wickelposition (III) gehalten wird- durch ein Verfahren der Transporteinrichtung 13 auf dem Hubtisch 5 entgegen der Bahnlaufrichtung (Pfeil 55), also bei dem in den Figuren 1a bis 1d dargestellten Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine nach rechts, ausgeglichen.

[0020] Unterhalb der in Wickelposition (III) befindlichen Wickelrolle 49 ist eine sich über die gesamte Breite der Wickelrolle 49 erstreckende, auch als Andrückwalze bezeichnete Abquetschwalze 63 angeordnet, die mittels einer nicht dargestellten Führungseinrichtung verlagerbar und an den Umfang der mit der Anpreßtrommel 35 einen Wickelspalt bildenden Wickelrolle 49 gepreßt werden kann. Die Abquetschwalze 63 dient dazu, ein Einschleppen von Luft zwischen die Wickellagen der Wickelrolle 49 zu verhindern, beispielsweise dann, wenn die Materialbahn 3 in einem freien Zug geführt wird. Die Anpreßkraft, mit der die Abquetschwalze 63 an den Umfang der Wickelrolle 49 gepreßt wird, ist einstellbar. Die Abquetschwalze 63 kann von einem Antrieb, beispielsweise einem Zentrumsantrieb, angetrieben werden.

[0021] Im folgenden soll die Funktion der Wickelmaschine 1 anhand eines Wickelvorgangs näher erläutert werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Figuren 1b bis 1d die anhand der Figur 1a beschriebenen Teile der Wickelmaschine 1, mittels derer die Anpreßtrommel 35 verlagerbar ist, nicht dargestellt. Die Materialbahn 3 wird über die Anpreßtrommel 35 geführt und auf die ortsfest in der Wickelposition (III) gehaltene Wickelrolle 49 aufgewickelt (Figur 1a). Bevor die Wickelrolle 49 ihren End-/Solldurchmesser erreicht, wird die Abquetschwalze 63 an den Umfang der Wickelrolle 49 gepreßt. Daran anschließend wird die Anpreßtrommel 35 vertikal nach unten in die in Figur 1b dargestellte, abgesenkte Position verfahren, in der die Materialbahn 3 in einem freien Zug von der Anpreßtrommel 35 zur Wickelrolle 49 geführt wird. Des Weiteren wird der leere Tambour 45 aus der in Figur 1a dargestellten Warteposition (I) in Richtung der Wickelposition (III), in der sich noch die Wickelrolle 49 befindet, verfahren. Bevor oder während der leere Tambour 45 in Richtung der Wickelposition (III) verfahren wird, wird der erste Antrieb 51 mit dem leeren Tambour 45 gekuppelt und dieser auf Laufgeschwindigkeit der Materialbahn 3 beschleunigt. Bevor der in Richtung des Pfeils 55 verfahren leere Tambour 45 die Position (II) überfahren, also oberhalb der Anpreßtrommel 35 diese passiert hat, wird die fast fertige Wickelrolle 49 in Richtung einer Fertigwickelposition (IV) verlagert, so daß die Wickelposition (III) frei ist und der leere Tambour 45 darin ortsfest mit geeigneten Mitteln gehalten werden kann.

[0022] Die Anpreßtrommel 35 wird dann senkrecht nach oben in die in Figur 1c dargestellte, angehobene Position verlagert, in der der Mittelpunkt der Anpreßtrommel 35 in der gedachten Ebene E liegt. Der Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel 35 und leerem Tambour 45 wird durch eine horizontale Relativbewegung der

Anpreßtrommel 35, die durch ein Verfahren der Transporteinrichtung 13 und/oder des Führungsschlittens 23 realisiert wird, in Richtung des Pfeils 55 gebildet. Diese Wickelphase ist in Figur 1c dargestellt. Die von der Anpreßtrommel 35 über einen Umfangsbereich des leeren Tambours 45 und von dieser in einem freien Zug zur Wickelrolle 49 geführte Materialbahn 3 wird im Bereich des freien Bahnzuges mittels einer an sich bekannten, mit einem Pfeil 65 angedeuteten Trennvorrichtung, die zum Beispiel von einer Luftblasdüse gebildet sein kann, getrennt und deren freies Ende auf den Tambour 45 aufgewickelt (Figur 1d). Der größer werdende Durchmesser der auf den ortsfest in der Wickelposition (III) gehaltenen Tambour 45 aufgewickelten -nicht dargestellten- Wickelrolle wird durch ein Verfahren der Transporteinrichtung 13 -wie anhand von Figur 1a beschrieben- entgegen der Laufrichtung der Materialbahn (Pfeil 55) nach rechts ausgeglichen und die Linienkraft im Wickelspalt durch ein Verfahren des Führungsschlittens 23 in Richtung des Doppelpfeils 27 gesteuert, gegebenenfalls geregelt.

[0023] Die volle Wickelrolle 49 wird nach Erreichen der Fertigwickelposition (IV), wie in Figur 1d dargestellt, von dem zweiten Antrieb 53 bis zum Stillstand abgebremst. Der zweite Antrieb 53 wird dann von der Wickelrolle 49 gelöst, zu dem in Wickelposition (III) ortsfest gehaltenen Tambour 45 geführt, der von dem ersten Antrieb 51 angetrieben wird, und mit diesem gekuppelt. Anschließend wird der erste Antrieb 51 vom Tambour 45 gelöst. Es sind also kurzzeitig beide Antriebe 51, 53 mit dem Tambour 45 wirksam verbunden. Somit ist der Tambourwechsel abgeschlossen. Wie in Figur 1d dargestellt, wird zur Vorbereitung des darauffolgenden Tambourwechsels ein leerer Tambour 67 in die Warteposition (I) eingebracht.

[0024] Bei der anhand der Figuren 1a bis 1d beschriebenen Wickelmaschine 1 werden die Antriebe 51, 53 alternierend, also nacheinander mit einer Wickelrolle beziehungsweise mit dem Tambour, auf dem die Wickelrolle aufgewickelt ist, gekuppelt, um auf diesen ein definiertes Antriebs- oder Bremsmoment aufzubringen. Nach einer weiteren -nicht dargestellten- Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß jeweils einer der Antriebe 51, 53 während des gesamten Wickelvorgangs einer Wickelrolle beziehungsweise einem Tambour zugeordnet ist. Dadurch werden in vorteilhafter Weise Unstetigkeiten der Linienkraft und somit der Wickelhärte beziehungsweise des Wickelhärteverlaufs vermieden, die möglicherweise bei einem Wechsel des Antriebs -wie anhand der Figuren 1a bis 1d beschrieben- auftreten können. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist also auch nur eine der beiden Lager- und Transporteinrichtungen einem Tambour zugeordnet, die diesen von der Warteposition (I) bis zur Fertigwickelposition (IV) führt. Der nächste Tambour wird dann von der anderen der Lager- und Transporteinrichtungen geführt.

[0025] Figur 2 zeigt die anhand der Figuren 1a bis 1d beschriebene Wickelmaschine 1, bei der der Tambour-

wechsel nach einer weiteren Ausführungsvariante durchgeführt wird. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß die Anpreßtrommel 35 aus ihrer abgesenkten, in Figur 2 mit durchgezogener Linie dargestellten Position erst dann senkrecht nach oben in ihre in Figur 2 mit gestrichelter Linie dargestellte, angehobene Position verfahren wird, wenn der in Richtung der Wickelposition (III) verfahrenende leere Tambour 45 diese bereits passiert und die Wickelposition (III) erreicht hat sowie in dieser ortsfest gehalten wird. Durch diese Maßnahme und durch den definierten Abstand der Wickelposition (III) zur Position (II) wird sichergestellt, daß nachdem die Anpreßtrommel 35 ihre angehobene Position erreicht hat, die Materialbahn 3 den Umfang des leeren (von dem ersten Antrieb 51 angetriebenen) Tambours 45 zunächst lediglich tangiert oder nur schwach umschlingt. Der Umfangsbereich des leeren Tambours 45, über den die Materialbahn 3 geführt wird, kann dann definiert durch ein Verfahren der Anpreßtrommel 35 in Richtung auf den in Wickelposition (III) gehaltenen Tambour 45 vergrößert werden. Vorteilhaft hierbei ist, daß mit einer relativ einfachen Steuerung die beim Auflegen der Materialbahn 3 auf den Umfang des Tambours 45, also bei einer Vergrößerung des Umschlingungswinkels, auf die Materialbahn wirkenden Kräfte klein gehalten werden können. Die oben genannte Position II ist vorzugsweise eine Ausgangsstellung für die Anpreßtrommel 35, in der diese mittels des Hubtisches 5 senkrecht verfahren wird,

[0026] Eine dritte Ausführungsvariante des Aufwickelverfahrens mit der anhand der Figuren 1a bis 1d beschriebene Wickelmaschine 1 wird im folgenden anhand der Figuren 3a und 3b näher erläutert. Der leere Tambour 45 wird aus der Warteposition (I) in die in Figur 3a dargestellte Position verlagert und gehalten, die zwischen der Ausgangsposition (II) der Anpreßtrommel 35 und der Wickelposition (III) liegt. Dann wird die Anpreßtrommel 35 mittels des Hubtisches 5 vertikal nach oben verfahren, bis deren Mittelpunkt in der Ebene E liegt. Durch horizontales Verfahren der Anpreßtrommel 35 mittels der Transporteinrichtung 13 und/oder des Führungsschlittens 23 in Richtung des Pfeils 55, also in Figur 3a nach links, wird der Wickelspalt mit dem leeren Tambour 45 gebildet. Dann werden der leere Tambour 45 und die Anpreßtrommel 35 gemeinsam in Richtung des Pfeils 55 verfahren, bis der leere Tambour 45 die Wickelposition (III) erreicht hat. Nun kann die Materialbahn -wie anhand der Figuren 1c und 1d beschrieben- an den leeren Tambour 45 überführt werden.

[0027] Aus der Beschreibung zu den Figuren 1a bis 3b ergibt sich das oben angesprochene Verfahren mit den Merkmalen des Anspruch 1 ohne weiteres. Dieses zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß die vertikale Position des Wickelspalts vorzugsweise während des gesamten Wickelvorgangs in der horizontalen Ebene E liegt und daß der Mittelpunkt der Anpreßtrommel in der Ebene E oder darüber liegt. Ferner wird der Tambour mit der darauf aufgewickelten Wickelrolle

zumindest während des Wickelvorgangs ausschließlich entlang einer horizontalen Führungsbahn verlagert, die durch die Anordnung der Führungsschienen 31 der Führung 39 festgelegt ist.

[0028] Die Anpreßtrommel 35 ist bei dem anhand der Figuren 1a bis 1d erläuterten Wickelmaschine 1 senkrecht entlang einer Geraden verfahrbar. Selbstverständlich ist es auch möglich, diese entlang einer ansteigenden Verlauf aufweisenden schiefen Ebene zu verfahren oder die vertikale Verlagerung der Anpreßtrommel 35 durch ein Verschwenken der Anpreßtrommel beziehungsweise des Hubtisches 5 zu realisieren. Wichtig ist, daß die Anpreßtrommel in vertikaler Richtung verlagerbar ist, so daß diese aus der horizontalen Führungsbahn des Tambours herausund in diese wieder hineingefahren werden kann. Dadurch wird sichergestellt, daß der Tambour die Anpreßtrommel horizontal passieren und in die Wickelposition verlagert werden kann, ohne daß diese miteinander in Kontakt kommen.

[0029] Zur Steuerung der Wickelmaschine 1 ist die in Figur 1a stark schematisiert dargestellte Steuereinheit 61 vorgesehen, die den Motor 19 der Gewindespindel 21 der Hubeinrichtung 17 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Durchmesserzuwachses der Wickelrolle 49 steuert. Der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle 49 wird mittels einer Meßeinrichtung 69 gemessen. Die horizontale Position der Transporteinrichtung 13 verändert sich vorzugsweise also allein, das heißt ausschließlich entsprechend der Zunahme des Wickelrollendurchmessers. Die Größe der Linienkraft im zwischen der Anpreßtrommel 35 und der Wickelrolle 49 gebildeten Wickelspalt wird vorzugsweise allein, also ausschließlich durch ein Verfahren der die Anpreßtrommel 35 haltenden Führungsschlittens 23 bestimmt, vorzugsweise mittels einer Regeleinrichtung 71 geregelt. Diese umfaßt eine Meßeinrichtung 73 für die Linienkraft, einen Regler 75, einen Sollwertgeber 77 und eine nicht dargestellte Steuereinheit/-einrichtung. Die Meßeinrichtung 73 ist über eine Meßleitung 79 mit dem Regler 75 verbunden beziehungsweise mündet in diesen. Der Sollwertgeber 77 gibt dem Regler 75 den gewünschten Sollwert an.

[0030] Für den Fall, daß der Von der Meßeinrichtung 73 gemessene Wert der Linienkraft im Wickelspalt von dem vom Sollwertgeber 77 vorgegebenen Sollwert abweicht, gibt der Regler 75 ein Signal an die Steuereinheit/-einrichtung. Diese ändert daraufhin den Druck im Zylinder 29 der Anpreßeinrichtung 25 derart, daß sich der gemessene Wert der Linienkraft dem Sollwert annähert. Hierdurch kann die Linienkraft auch dann auf einem, beispielsweise konstanten Wert gehalten werden, wenn eine Störung im Wickelvorgang auftritt. Eine Störung kann zum Beispiel ein nicht ganz präzises Verfahren der Transporteinrichtung 13 sein, so daß sich die Position des von der Anpreßtrommel 35 und der Wickelrolle 49 gebildeten Wickelspalts geringfügig verschiebt.

[0031] Bei einem weiteren -nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel der Wickelmaschine 1 ist vorgesehen,

daß die Anpreßtrommel 35 ortsfest, also drehbeweglich unmittelbar an der Transporteinrichtung 13 gehalten ist. Durch horizontales Verfahren der Anpreßtrommel 35 mit Hilfe der Transporteinrichtung 13 wird hier die Linienkraft im Wickelspalt gesteuert/geregelt und dadurch ein Ausgleich des größer werdenden Wickelrollendurchmessers durchgeführt. Mit anderen Worten, um die Linienkraft auf einen gewünschten Wert einzustellen, wird die Transporteinrichtung 13 horizontal entgegen der Laufrichtung der Materialbahn 3, also in den Figuren 1a bis 3b nach rechts verfahren, wobei durch eine Beeinflussung des Verfahrenvorganges die Linienkraft gesteuert/geregelt wird. Dadurch, daß bei diesem Ausführungsbeispiel auf den Führungsschlitten 23 verzichtet wird, kann der Aufbau der Wickelmaschine 1 vereinfacht werden.

[0032] Zusammenfassend ist festzuhalten, daß dadurch, daß die Linienkraft im Wickelspalt während des gesamten Wickelvorgangs durch eine horizontale Verlagerung der Anpreßtrommel eingestellt beziehungsweise geregelt wird, eine präzise Steuerung der Wickelhärte vom Anfang des Wickelvorgangs bis zu dessen Ende möglich ist, wodurch ein gutes Wickelergebnis erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer kontinuierlichen Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour zu einer Wickelrolle mit folgenden Schritten:

- Führung der Materialbahn über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel, die mit einer in einer Wickelposition drehbeweglich gehaltenen Wickelrolle einen Wickelspalt bildet,
- Absenken der vertikal oder im wesentlichen vertikal verlagerbaren Anpreßtrommel,
- Verlagerung der fast fertigen Wickelrolle aus der Wickelposition in Richtung einer Fertigwickelposition und eines leeren Tambours aus einer Warteposition in Richtung der Wickelposition entlang einer horizontalen oder im wesentlichen horizontalen Führungsbahn, wobei der leere Tambour ohne Kontakt zur Anpreßtrommel bleibt,
- Anheben der Anpreßtrommel und anschließend Ausbildung eines Wickelspalts zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour durch eine horizontale oder im wesentlichen horizontale Relativbewegung der Anpreßtrommel gegenüber dem leeren Tambour, wobei der Wickelspalt in einer gedachten, horizontal verlaufenden Ebene, in der der Mittelpunkt der

Anpreßtrommel liegt, oder unterhalb dieser Ebene gebildet wird,

- Trennen der Materialbahn und Aufwicklung des freien Endes der Materialbahn auf den leeren Tambour. 5
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour erst dann gebildet wird, wenn der leere Tambour die Wickelposition erreicht hat. 10
- 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und leerem Tambour während der Verlagerung des leeren Tambours aus der Warteposition in die Wickelposition gebildet wird. 15
- 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Linienkraft im Wickelspalt durch eine Relativbewegung der Anpreßtrommel gegenüber der Wickelrolle gesteuert/geregelt wird. 20
- 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der größer werdende Wickellendurchmesser durch eine Ausgleichsbewegung der Anpreßtrommel kompensiert wird. 25
- 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgleichsbewegung der Anpreßtrommel deren Relativbewegung gegenüber der Wickelrolle zum Steuern/Regeln der Linienkraft überlagert ist. 30
- 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgleichsbewegung der Anpreßtrommel und deren Relativbewegung gegenüber der Wickelrolle zum Steuern/Regeln der Linienkraft horizontal oder im wesentlichen horizontal erfolgt. 40
- 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tambour während des gesamten Wickelvorgangs angetrieben wird. 45
- 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anpreßtrommel angetrieben wird. 50
- 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Vorbereitung eines Tambourwechsels und/oder zur Beeinflussung der Wickelhärte der Wickelrolle eine Abquetschwalze an den Umfang der in Wickelposi-

tion gehaltenen Wickelrolle gedrückt wird.

- 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch das Absenken der Anpreßtrommel zur Vorbereitung eines Tambourwechsels ein freier Materialbahnzug zwischen der Anpreßtrommel und der fast fertigen Wickelrolle gebildet wird.
- 12. Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, unter Ausbildung einer Wickelrolle auf einen Tambour, mit einer mit der Wickelrolle einen Wickelspalt bildenden Anpreßtrommel (35), die auf einem Hubtisch (5) drehbeweglich angeordnet ist, der vertikal oder im wesentlichen vertikal verlagerbar ist, und mit einer Führung (39) für den Tambour, die parallel oder im wesentlichen parallel zu einer gedachten Horizontalen (H) angeordnete Führungsschienen (41) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Hubtisch (5) eine Transporteinrichtung (13) vorgesehen ist, auf der die Anpreßtrommel (35) drehbeweglich angeordnet ist, und daß die Transporteinrichtung (13) mittels einer Hubeinrichtung (17) horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagerbar ist.
- 13. Wickelmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anpreßtrommel (35) drehbeweglich auf einem auf der Transporteinrichtung (13) verfahrbaren Führungsschlitten (23) gehalten ist, der mittels einer Anpreßeinrichtung (25) horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagerbar ist.
- 14. Wickelmaschine nach Anspruch 12 oder 13, **gekennzeichnet durch** eine Steuerung/Regelung zum Beeinflussen der Linienkraft im Wickelspalt, die mit der Hubeinrichtung (17) und/oder der Anpreßeinrichtung (25) zusammenwirkt.
- 15. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anpreßtrommel (35) mittels eines Antriebs (37), vorzugsweise Zentrumsantriebs, mit einem Drehmoment beaufschlagbar ist.
- 16. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie einen ersten Antrieb (51) und einen zweiten Antrieb (53) umfaßt, um ein Drehmoment auf die Wickelrolle aufzubringen.
- 17. Wickelmaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß während eines Wickelvorgangs zunächst der erste Antrieb (51) und anschließend der zweite Antrieb (53) der Wickelrolle zugeordnet ist.

18. Wickelmaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wickelrolle während eines gesamten Wickelvorgangs nur einer (51 oder 53) der zwei Antriebe zugeordnet ist, und daß der nachfolgenden Wickelrolle während des gesamten nächsten Wickelvorgangs der andere der zwei Antriebe zugeordnet ist. 5

19. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 18, **gekennzeichnet durch** eine an den Umfang der Wickelrolle andrückbare Abquetschwalze (63). 10

20. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wickelspalt während des gesamten Wickelvorgangs in einer gedachten Ebene (E) liegt, die vorzugsweise horizontal oder im wesentlichen horizontal angeordnet ist. 15

20

25

30

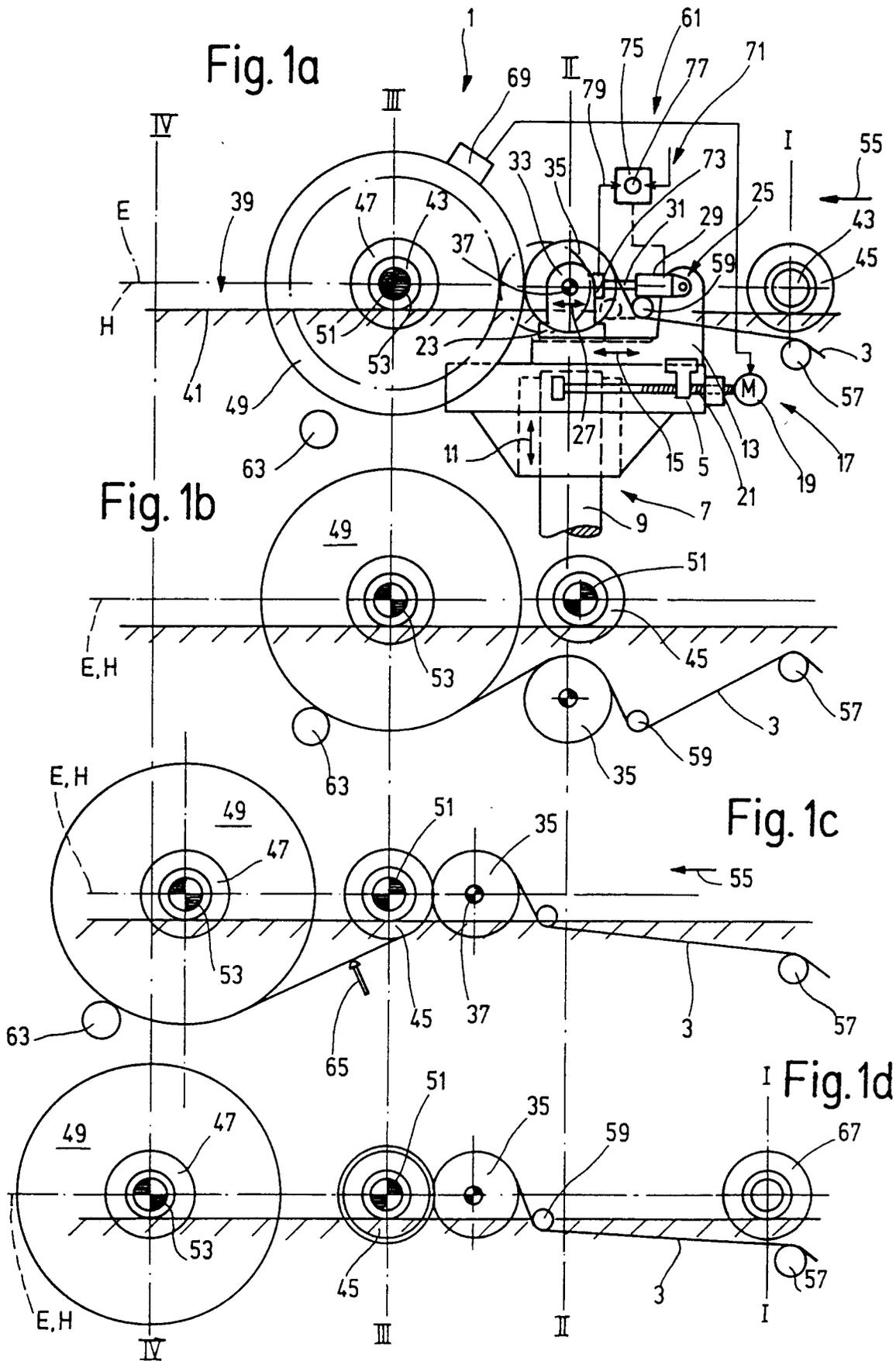
35

40

45

50

55



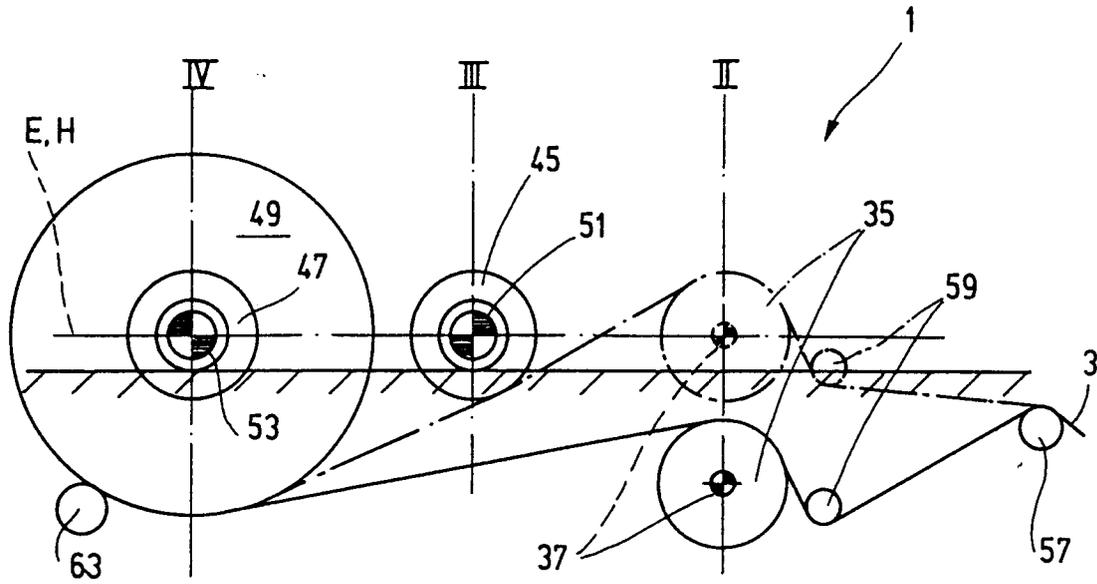


Fig. 2

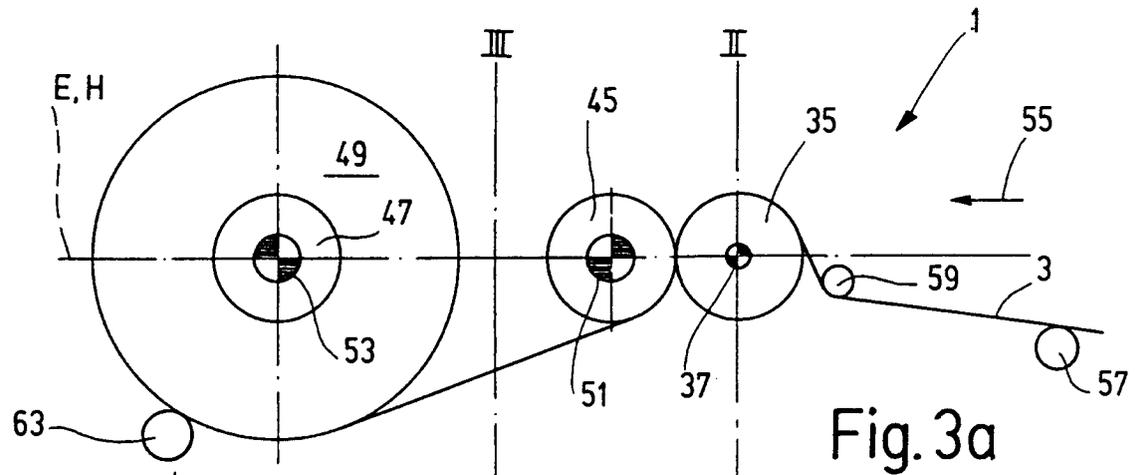


Fig. 3a

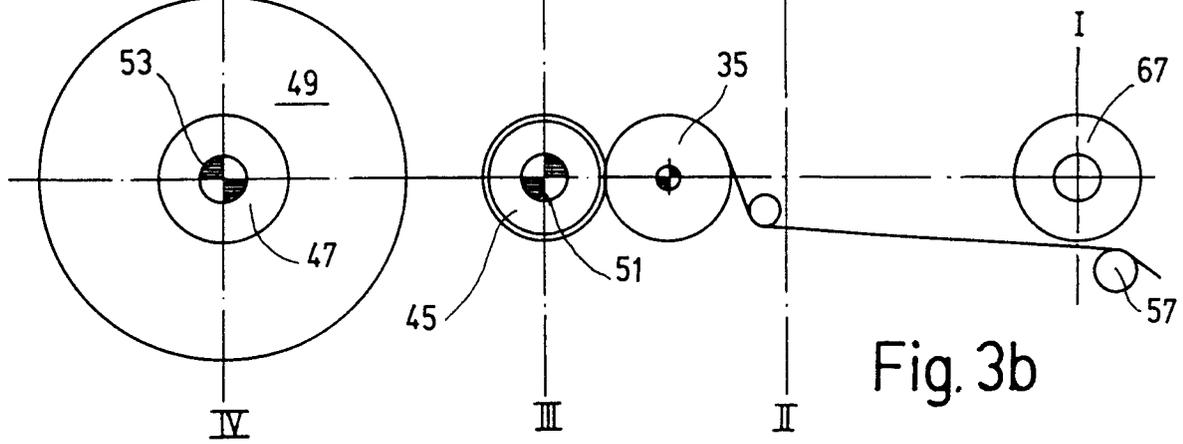


Fig. 3b