



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 291 309 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2003 Patentblatt 2003/11

(51) Int Cl.7: **B65H 18/26**

(21) Anmeldenummer: **02019602.8**

(22) Anmeldetag: **03.09.2002**

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

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

(72) Erfinder:
• **Wohlfahrt, Matthias**
89522 Heidenheim (DE)
• **Thomas, Roland**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **07.09.2001 DE 10144014**

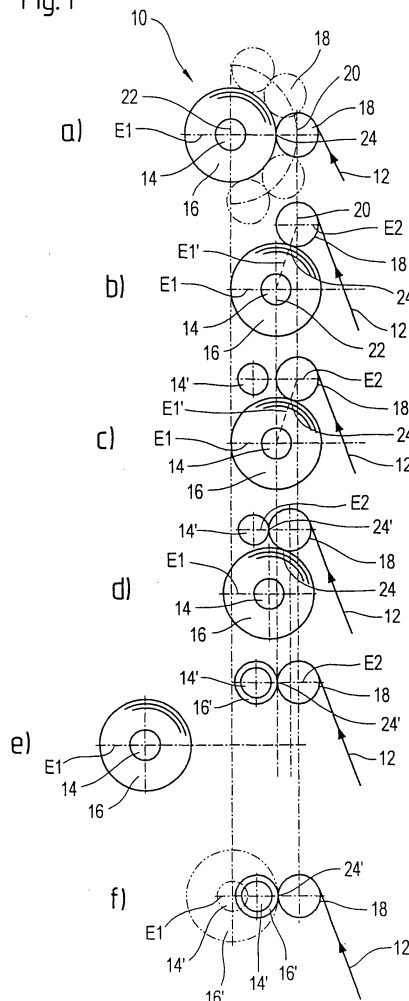
(54) **Verfahren und Wickelmaschine zum Aufwickeln einer Materialbahn**

(57) Vorrichtung und Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn (12), mit folgende "Schritte":

- die Materialbahn (12) wird teilweise über eine Umfangsfläche einer mittels einer ersten Transporteinrichtung (26) verlagerbaren Tragtrommel (18) geführt, die mit der mittels einer zweiten Transporteinrichtung (28) verlagerbaren Wickelrolle (16) in einer durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und der Wickelrolle (16) bestimmten ersten Ebene (E1) einen Wickelspalt (24) bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt (24) gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase");
- bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die relative vertikale Position von Tragtrommel (18) und Wickelrolle (16) durch eine Verlagerung, so verändert, dass ein neuer Tambour (14') in einer Halteeinrichtung (32) bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') ein neuer Wickelspalt (24') gebildet, wird
- die Materialbahn (12) wird mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour (14') aufgewickelt ("Anwickelphase");
- die alte Wickelrolle (16) wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts (24) mittels der zweiten Transporteinrichtung (28) von der Tragtrommel (18) entfernt und aus der zweiten Transporteinrichtung (28) entnommen; und
- nach erfolgtem Anwickeln werden die Tragtrommel (18) und die neue Wickelrolle (16') unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts (24') in die erste Ebene (E1) verlagert wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt (24') gesteuert

oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase").

Fig.1



EP 1 291 309 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle.

Sie betrifft ferner eine Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle.

[0002] Ein solches Verfahren sowie eine solche Wickelmaschine sind beispielsweise aus der WO 98/52858 und der EP 0 697 006 B1 bekannt. Sie werden beispielsweise am Ende einer der Herstellung oder Veredelung einer Materialbahn dienenden Maschine eingesetzt. Sie können beispielsweise aber auch dazu dienen, eine bereits fertig gewickelte Wickelrolle umzuwickeln. Bei der betreffenden Maschine kann es sich beispielsweise um eine Papiermaschine handeln.

[0003] Bei den bekannten Verfahren und Wickelmaschinen der eingangs genannten Art wird der neue, noch leere Tambour häufig in einer Primärlagerung bereitgehalten, mittels der der neue Tambour nach erfolgtem Bahnwechsel entlang einer gekrümmten, bogenartigen Bahn um die Tragtrommelachse verlagert wird. Eine solche Bewegung bringt nun aber die Gefahr einer Verschränkung von Tambour zur Tragtrommel mit sich. So ändert sich während des Abschwenkvorgangs die geometrische Position des Tambours relativ zum Tragtrommelzentrum.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Wickelmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen die zuvor genannten Nachteile beseitigt sind.

[0005] Das zur Lösung dieser Aufgabe vorgeschlagene erfindungsgemäße Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- die Materialbahn wird teilweise über eine Umfangsfläche einer mittels einer ersten Transporteinrichtung verlagerbaren Tragtrommel geführt, die mit der mittels einer zweiten Transporteinrichtung verlagerbaren Wickelrolle in einer durch die Längsachsen der Tragtrommel und der Wickelrolle bestimmten ersten Ebene einen Wickelspalt bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung in einem Anpresssystem gelagerten Tragtrommel eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase");
- bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die relative vertikale Position von Tragtrommel und Wickelrolle durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der ersten, die Tragtrommel lagernden Transporteinrichtung zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so verändert, dass

eine neue durch die Längsachsen der Tragtrommel und der Wickelrolle bestimmte Ebene entsteht, ein neuer Tambour in einer Halteeinrichtung bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour in einer durch die Längsachsen der Tragtrommel und des neuen Tambours bestimmten zweiten Ebene ein neuer Wickelspalt gebildet, wobei der mit der Wickelrolle gebildete alte Wickelspalt vorzugsweise auch während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene aufrechterhalten wird;

- die Materialbahn wird mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour aufgewickelt ("Anwickelphase");
- die alte Wickelrolle wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts mittels der zweiten Transporteinrichtung von der Tragtrommel entfernt und aus der zweiten Transporteinrichtung entnommen; und
- nach erfolgtem Anwickeln der neuen Wickelrolle werden die Tragtrommel und die neue Wickelrolle unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts in die erste Ebene vorzugsweise vertikal verlagert und die neue Wickelrolle wird in die zurückgeführte und bereitgestellte zweite Transporteinrichtung eingebracht, wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt während der Verlagerung über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung in einem Anpresssystem gelagerten Tragtrommel eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase").

[0006] Aufgrund dieser Ausgestaltung entsteht der erfindungsgemäße Vorteil, dass auf den Einsatz des bisher vorgesehenen Primärbereichs beziehungsweise der bisher vorgesehenen Primärlagerung für den neuen, noch leeren Tambour gänzlich verzichtet werden kann. Die Gefahr einer Verschränkung von Tambour zur Tragtrommel während der erfindungsgemäßen Verlagerung ist somit nicht mehr gegeben und während des erfindungsgemäßen Abschwenkvorgangs (Bewegungsvorgangs) ändert sich die geometrische Position des Tambours relativ zum Tragtrommelzentrum aufgrund des geringfügigen Durchmesserzuwachses der neuen Wickelrolle lediglich in geringem Maße. Es sind somit die Voraussetzungen für eine optimale Wickelspalt- oder Nippgeometrie geschaffen.

[0007] Bei der Verwirklichung des optionalen Merkmals, dass der mit der Wickelrolle gebildete alte Wickelspalt auch während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene aufrechterhalten wird, kann gänzlich auf ein so genanntes und allseits bekanntes Luftabquetschelement, beispielsweise in der Form einer Bürste oder einer Ausbreitstange, zur Ver-

meidung von Lufteinschlüssen zwischen den einzelnen Lagen der aufgewickelten Materialbahn verzichtet werden. Die Steuerung oder Regelung der Wickelrolle, des Tambours und der Tragtrommel sowie deren Transporteinrichtungen, insbesondere Primär-Transporteinrichtung, Sekundär-Transporteinrichtung, Bewegungseinrichtung und Anpresssystem (Kraft, Weg, usw.), wird dabei vorzugsweise gemäß der in der europäischen Patentanmeldung ... des Anmelders (Akte: PR11307 EPK, "LAE-Frei"; gleicher EP-Anmeldetag) offenbarten Erfindung realisiert werden. Der Offenbarungsgehalt dieser europäischen Patentanmeldung wird in genannten Aspekten hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Beschreibung gemacht.

[0008] Dabei erfolgt die vertikale Bewegung beziehungsweise Verlagerung des neuen Tambours vorzugsweise unter einem Winkel gegenüber der Horizontalen von etwa 60° bis etwa 120° und vorzugsweise von etwa 85° bis etwa 95°.

[0009] Gemäß zweier bevorzugter praktischer Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens verlaufen die beiden zueinander parallelen Ebenen jeweils zumindest im wesentlichen horizontal oder die beiden zueinander parallelen Ebenen verlaufen jeweils unter einem Winkel von 0° bis 45°, insbesondere von 10° bis 25°, zur Horizontalen.

[0010] Die zweite Ebene kann insbesondere oberhalb der ersten Ebene liegen.

[0011] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden gemeinsam mit der Tragtrommel ein zugeordneter Antrieb, das zugeordnete Anpresssystem, eine Breitstreckwalze, eine Bahntrenn- und Überföhreinrichtung und/oder eine Aufnahmeverrichtung für den neuen leeren Tambour vertikal verlagert, wobei die betreffenden Bauelemente vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, die in einer Führung über wenigstens ein Stellglied vertikal verfahrbar ist. Dabei wird zweckmäßigerweise wenigstens ein mechanisches oder hydraulisches Stellglied verwendet.

[0012] Vorzugsweise wird bei in der ersten Ebene gebildetem Wickelspalt die Linienkraft im Wickelspalt über eine entsprechende vorzugsweise horizontale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel gesteuert oder geregelt.

[0013] Bei in dieser ersten Ebene gebildeten Wickelspalt wird der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle vorteilhafterweise über eine entsprechende, in der ersten Ebene erfolgende Verlagerung der Wickelrolle kompensiert.

[0014] Während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene wird die Richtung der Linienkraft im Wickelspalt vorzugsweise entsprechend variiert.

[0015] Während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene kann die Linienkraft im Wickelspalt insbesondere über eine entsprechende, vorzugsweise radiale Verlagerung und Anpressung der

Tragtrommel gesteuert oder geregelt werden.

[0016] Während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene wird der Wickelspalt in vorteilhafter Weise über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Wickelrolle aufrecht erhalten.

[0017] Die in die zweite Ebene verlagerte Tragtrommel ist vorzugsweise schräg oberhalb der in der ersten Ebene verbleibenden alten Wickelrolle angeordnet.

[0018] Der neue Wickelspalt zwischen der in die zweite Ebene verlagerten Tragtrommel und dem in dieser zweiten Ebene bereitgestellten neuen Tambour wird in vorteilhafter Weise über eine in der zweiten Ebene erfolgende Verlagerung der Tragtrommel hergestellt, wobei mit der Tragtrommel gleichzeitig auch die alte Wickelrolle in der ersten Ebene entsprechend verlagert wird. Dabei werden die Tragtrommel und die alte Wickelrolle gemeinsam vorzugsweise soweit verlagert, bis der neue Wickelspalt geschlossen ist.

[0019] Während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel und alter Wickelrolle kann die Linienkraft im alten Wickelspalt insbesondere über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle gesteuert oder geregelt werden.

[0020] Vorzugsweise wird die Tragtrommel in der zweiten Ebene in der einen Richtung um eine vorgebbare Strecke verlagert und die Tragtrommel so an den neuen Tambour angepresst, dass sich im neuen Wickelspalt eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

[0021] Beim Anwickeln der neuen Wickelrolle in der zweiten Ebene wird die Linienkraft im neuen Wickelspalt vorzugsweise über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel gesteuert oder geregelt.

[0022] Der beim Anwickeln der neuen Wickelrolle in der zweiten Ebene auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle kann insbesondere über eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel in der zweiten Ebene kompensiert werden.

[0023] Gemäß einer weiteren, rein optionalen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Tragtrommel und die neue Wickelrolle aus der zweiten Ebene gemeinsam vertikal in die erste Ebene verlagert, sobald die Tragtrommel im Verlauf des Anwickelns der neuen Wickelrolle in der zweiten Ebene wieder ihre Ausgangsposition erreicht hat, die sie nach der Überführung aus der ersten in die zweite Ebene anfänglich einnimmt.

[0024] Die erfindungsgemäße Wickelmaschine umfasst einen mittels einer zweiten Transporteinrichtung verlagerbaren Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle, mit einer mittels einer ersten Transporteinrichtung verlagerbaren Tragtrommel, über deren Umfangsfläche die Materialbahn teilweise geführt ist, wobei die verlagerbare Tragtrommel mit der verlagerbaren Wickelrolle in einer ersten durch die Längsachsen der Tragtrommel und der Wickelrolle bestimmten Ebene einen Wickelspalt bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt über

eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung in einem Anpresssystem gelagerten Tragtrommel eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase"), bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers die relative vertikale Position von Tragtrommel und Wickelrolle durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der ersten, die Tragtrommel lagernden Transporteinrichtung zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so veränderbar ist, dass eine neue durch die Längsachsen der Tragtrommel und der Wickelrolle bestimmte Ebene entsteht, ein neuer Tambour in einer Halteeinrichtung bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour in einer durch die Längsachsen der Tragtrommel und des neuen Tambours bestimmten zweiten Ebene ein neuer Wickelspalt gebildet wird, wobei der mit der Wickelrolle gebildete alte Wickelspalt vorzugsweise auch während der Überführung der Tragtrommel aus der ersten in die zweite Ebene aufrechterhalten wird, die Materialbahn mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour aufgewickelt wird ("Anwickelphase"), die alte Wickelrolle unter Aufhebung des alten Wickelspalts mittels der zweiten Transporteinrichtung von der Tragtrommel entfernbar und aus der zweiten Transporteinrichtung entnehmbar ist und nach erfolgtem Anwickeln der neuen Wickelrolle die Tragtrommel und die neue Wickelrolle unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts in die erste Ebene vorzugsweise vertikal verlagerbar sind und die neue Wickelrolle in die zurückgeführte und bereitgestellte zweite Transporteinrichtung bringbar ist, wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt während der Verlagerung über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung in einem Anpresssystem gelagerten Tragtrommel eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase").

[0025] Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Wickelmaschine sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung einer Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Wickelmaschine in sechs verschiedenen Wickelphasen;

Figur 2 eine mit Figur 1 vergleichbare Prinzipskizze einer abgewandelten Ausführung, bei der sich andere Positionen des neuen Tambours ergeben;

Figur 3 eine mit den Figuren 1 und 2 vergleichbare Prinzipskizze einer abgewandelten Ausführ-

ung, bei der sich andere Positionen der Wickelrolle, der Tragtrommel und des neuen Tambours ergeben; und

5 Figur 4 eine rein schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Wickelmaschine.

[0027] Die in rein schematischer Darstellung in der Figur 1 wiedergegebene Wickelmaschine 10 dient dem kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn 12 auf einen Tambour 14 unter Ausbildung einer Wickelrolle 16. Bei der Materialbahn 12 kann es sich beispielsweise um eine Papier- oder Kartonbahn handeln.

[0028] Dabei wird in einem Schritt A die Materialbahn 12 über eine verlagerbare Tragtrommel 18 geführt, die mit der verlagerbaren Wickelrolle 16 in einer ersten durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und der Wickelrolle 16 bestimmten Ebene E1 einen Wickelspalt 24 bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung 26 in einem Anpresssystem 30 gelagerten Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase"). Die Ebene E1 kann insbesondere zumindest im wesentlichen horizontal verlaufen.

[0029] Die Linienkraft im Wickelspalt 24 wird über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt. Der Durchmesser der Wickelrolle 16 kann insbesondere über eine entsprechende, in der ersten Ebene E1 erfolgende horizontale Verlagerung der Wickelrolle 16 kompensiert werden.

[0030] Die Wickelrolle 16 kann also entsprechend weg- und kraftgesteuert sein, wobei die Kraftsteuerung in die Wegsteuerung integriert sein kann. Der Durchmesserzuwachs wird durch die Wegsteuerung ausgeglichen.

[0031] Wie durch die verschiedenen, gestrichelt wiedergegebenen Positionen der Tragtrommel 18 angedeutet, kann die Linienkrafttrichtung innerhalb 180° variiert werden, so dass sie unabhängig von der jeweiligen Position der Tragtrommel 18 jeweils entlang einer durch die Achsen der Tragtrommel und der Wickelrolle 16 gehenden Linie verläuft.

[0032] Bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die relative vertikale Position von Tragtrommel 18 und Wickelrolle 16 durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der Tragtrommel 18 zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so verändert, dass eine neue durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und der Wickelrolle 16 bestimmte Ebene E1' entsteht. Dabei wird die Tragtrommel 18 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gleichzeitig aus der ersten Ebene E1 vertikal in eine dazu zumindest im wesentlichen parallele zweite Ebene E2 verlagert, die insbesondere wieder horizontal verlaufen kann (vergleiche Schritt B).

[0033] Im vorliegenden Fall wird in dieser zweiten

Ebene E2 ein neuer Tambour 14' in einer nicht dargestellten Halteeinrichtung bereitgestellt (vergleiche Schritt C) und zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' in einer durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und des neuen Tambours 14' bestimmten zweiten Ebene E2 ein neuer Wickelspalt 24' gebildet (vergleiche Schritt D).

[0034] Der mit der Wickelrolle 16 gebildete alte Wickelspalt 24 wird auch während der Überführung der Tragtrommel 18 aus der ersten Ebene E1 in die zweite Ebene E2 aufrecht erhalten.

[0035] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, liegt die zweite horizontale Ebene E2 oberhalb der ersten horizontalen Ebene E1.

[0036] Gemeinsam mit der Tragtrommel 18 kann insbesondere ein zugeordneter Antrieb, das zugeordnete Anpresssystem 30, eine Breitreckwalze, eine Bahntrenn- und Überföhreinrichtung und/oder eine Aufnahmevorrichtung für den neuen leeren Tambour 14' vertikal verlagert werden. Dabei können die betreffenden Bauelemente insbesondere zu einer Baueinheit zusammengefasst sein, die in einer Führung über wenigstens ein Stellglied vertikal verfahrbar ist. Dabei kann insbesondere wenigstens ein mechanisches oder hydraulisches Stellglied verwendet werden.

[0037] Während der Überführung der Tragtrommel 18 aus der ersten Ebene E1 in die zweite Ebene E2 kann der Wickelspalt 24 über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Wickelrolle 16 aufrecht erhalten werden. Die Linienkraft im Wickelspalt 24 kann über eine entsprechende, vorzugsweise radiale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt werden. Die in die zweite Ebene E2 verlagerte Tragtrommel 18 ist schräg oberhalb der in der ersten Ebene E1 verbleibenden alten Wickelrolle 16 angeordnet.

[0038] Im Schritt B wird die Wickelrolle 16 also weggesteuert, während die Tragtrommel 18 weg- und kraftgesteuert wird.

[0039] Im Schritt D wird der neue Wickelspalt 24' zwischen der in die zweite Ebene E2 verlagerten Tragtrommel 18 und dem in dieser zweiten Ebene E2 bereitgestellten neuen Tambour 14' über eine in der zweiten Ebene E2 erfolgende Verlagerung der Tragtrommel 16 hergestellt. Dabei wird mit der Tragtrommel 18 gleichzeitig auch die alte Wickelrolle 16 in der ersten Ebene E1 entsprechend horizontal verlagert. Hierbei können die Tragtrommel 18 und die alte Wickelrolle 16 gemeinsam soweit verlagert werden, bis der neue Wickelspalt 24' geschlossen ist.

[0040] Während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel 18 und alter Wickelrolle 16 kann die Linienkraft im alten Wickelspalt 24 über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle 16 eingestellt, gesteuert oder geregelt werden.

[0041] In den Schritten C und D kann die Tragtrommel 18 in der zweiten Ebene E2 in der einen Richtung, hier nach links, um eine vorgebbare Strecke verlagert wer-

den, bis die Tragtrommel 18 an den Tambour 14' angedrückt wird, so dass sich im neuen Wickelspalt 24' eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

[0042] Im Schritt C kann der neue leere Tambour 14' aus einem Tambour-Magazin entnommen und in eine Aufnahmevorrichtung der vertikal verlagerbaren Einheit eingelegt werden.

[0043] Im Schritt D werden, wie bereits erwähnt, die Tragtrommel 18 und die alte Wickelrolle 16 gemeinsam soweit verfahren, bis der neue Wickelspalt 24' zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' geschlossen ist. Sobald dieser neue Wickelspalt 24' geschlossen ist, erfolgt der Bahnwechsel ("Anwickelphase").

[0044] Im Schritt D werden also die Tragtrommel 18 und die Wickelrolle 16 gemeinsam, vorzugsweise horizontal, verfahren, bis der neue Wickelspalt 24' geschlossen ist. Dabei muss von der Tragtrommel 18 eine größere Kraft aufgebracht werden als von der Wickelrolle 16. Zudem ist die Kraft, die von der Tragtrommel aufgebracht werden kann größer oder gleich der sich im neuen Wickelspalt 24' einstellenden Linienkraft.

[0045] Die Materialbahn 12 kann nun beispielsweise mit der zuvor genannten Bahntrenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour 14' aufgewickelt werden ("Anwickelphase"). Im Anschluss daran wird die alte Wickelrolle 16 unter Aufhebung des alten Wickelspalts der Tragtrommel 18 entfernt (vergleiche Schritt E).

[0046] Beim Anwickeln der neuen Wickelrolle 16' in der zweiten Ebene E2 (vergleiche Schritt E) kann die Linienkraft im neuen Wickelspalt 24' über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt werden. Der bei diesem Anwickeln der neuen Wickelrolle 16' in der zweiten Ebene E2 auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle 16' kann über eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel 18 in der zweiten Ebene E2 kompensiert werden.

[0047] Im Schritt E wird die fertiggestellte Wickelrolle nach erfolgtem Bahnwechsel somit weggesteuert in eine Entnahmeposition verfahren. Die Tragtrommel 18 ist zur Erzeugung der gewünschten Linienkraft im neuen Wickelspalt 24' kraftgesteuert, und der Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle 16' wird über eine entsprechende horizontale Verlagerung der Tragtrommel 18 horizontal ausgeglichen.

[0048] Nach erfolgtem Anwickeln der neuen Wickelrolle 16' werden die Tragtrommel 18 und die neue Wickelrolle 16' unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten neuen Wickelspalts 24' gemeinsam vertikal in die erste Ebene E1 verlagert (vergleiche Schritt F). Die außer der Tragtrommel 18 insbesondere auch das zugeordnete Anpresssystem 30, eine Breitreckwalze, eine Bahntrenneinrichtung und/oder eine Aufnahme für den Leertambour umfassende Einheit wird also wieder abgesenkt.

[0049] Dabei können optional die Tragtrommel 18 und

die neue Wickelrolle 16' aus der zweiten Ebene E2 gemeinsam vertikal in die erste Ebene E1 verlagert werden, sobald die Tragtrommel 18 im Verlauf des Anwickelns der neuen Wickelrolle 16' in der zweiten Ebene E2 wieder ihre Ausgangsposition erreicht hat, die sie nach der Überführung aus der ersten Ebene E1 in die zweite Ebene E2 anfänglich einnimmt.

[0050] Die Figur 2 zeigt eine mit der Figur 1 vergleichbare Prinzipskizze einer abgewandelten Ausführung, bei der sich andere Positionen des neuen Tambours 14' ergeben. Die vertikale Bewegung beziehungsweise Verlagerung des neuen Tambours 14' kann hier beispielsweise unter einem Winkel gegenüber der Horizontalen von etwa 60° bis etwa 120° und vorzugsweise von etwa 85° bis etwa 95° erfolgen. In den Figuren 1 und 2 sind einander entsprechenden Teilen gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

[0051] Die Figur 3 zeigt eine mit den Figuren 1 und 2 vergleichbare Prinzipskizze einer abgewandelten Ausführung der Wickelmaschine 1, bei der sich andere Positionen der Wickelrolle 16, der Tragtrommel 18 und des neuen Tambours 14' ergeben.

Es ist deutlich erkennbar, dass die beiden zueinander parallelen Ebenen E1, E2 jeweils unter einem Winkel α von 0° bis 45°, insbesondere von 10° bis 25°, zur Horizontalen H verlaufen.

Weiterhin sind wesentliche mechanische Bauteile und Baugruppen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn 12, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour 14 unter Ausbildung einer Wickelrolle 16 dargestellt. Deren Funktion lässt sich anhand der nochmaligen Darlegung des erfindungsgemäßen Verfahrens in den Figuren 3a) bis 3f) verdeutlichen, welches durch folgende Schritte gekennzeichnet ist:

- die Materialbahn 12 wird teilweise über eine Umfangsfläche einer mittels einer ersten Transporteinrichtung 26 verlagerbaren Tragtrommel 18 geführt, die mit der mittels einer zweiten Transporteinrichtung 28 verlagerbaren Wickelrolle 16 in einer durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und der Wickelrolle 16 bestimmten ersten Ebene E1 einen Wickelspalt 24 bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt 24 über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung 26 in einem Anpresssystem 30 gelagerten Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase") (Fig. 3a);
- bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die relative vertikale Position von Tragtrommel 18 und Wickelrolle 16 durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der ersten, die Tragtrommel 18 lagernden Transporteinrichtung 26 zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so verän-

dert, dass eine neue durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und der Wickelrolle 16 bestimmte Ebene E1' entsteht, ein neuer Tambour 14' in einer Halteeinrichtung 32 bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' in einer durch die Längsachsen 20, 22 der Tragtrommel 18 und des neuen Tambours 14' bestimmten zweiten Ebene E2 ein neuer Wickelspalt 24' gebildet, wobei der mit der Wickelrolle 16 gebildete alte Wickelspalt 24 vorzugsweise auch während der Überführung der Tragtrommel 18 aus der ersten in die zweite Ebene E2 aufrechterhalten wird (Fig. 3b);

- die Materialbahn 12 wird mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour 14' aufgewickelt ("Anwickelphase") (Fig. 3c);
- die alte Wickelrolle 16 wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts 24 mittels der zweiten Transporteinrichtung 28 von der Tragtrommel 18 entfernt und aus der zweiten Transporteinrichtung 28 entnommen (Fig. 3d); und
- nach erfolgtem Anwickeln der neuen Wickelrolle 16' werden die Tragtrommel 18 und die neue Wickelrolle 16' unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts 24' in die erste Ebene E1 vorzugsweise vertikal verlagert und die neue Wickelrolle 16' wird in die zurückgeführte und bereitgestellte zweite Transporteinrichtung eingebracht, wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt 24' während der Verlagerung über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung 26 in einem Anpresssystem 30 gelagerten Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase") (Figuren 3e und 3f).

[0052] Die zweite Transporteinrichtung 28 kann in weiterer Ausgestaltung auch aus mehreren Transporteinrichtungen bestehen. Es können beispielsweise zwei Transporteinrichtungen vorgesehen sein, wobei beide aneinander vorbeiführbar sind und abwechselnd die neue Wickelrolle 16' aufnehmen.

[0053] In den Figuren 1, 2 und 3 sind einander entsprechenden Teilen gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

[0054] Die Figur 4 zeigt eine rein schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Wickelmaschine 10. Es ist erkennbar, dass die Tragtrommel 18 mittels einer ersten Transporteinrichtung 26 verlagerbar ist. Der Tragtrommel 18 ist eine Antriebseinrichtung 34 vorzugsweise über ein Getriebe 36 zugeordnet. Weiterhin kann der Tragtrommel 18 und der ersten Transporteinrichtung 26 ein bekanntes, nicht weiter dargestelltes Anpresssystem, eine Breitstreckwalze, eine Bahntrenn-

und Überföhrereinrichtung und/oder eine Aufnahmevorrichtung für den neuen leeren Tambour 14' zugeordnet sein. Die erste Transporteinrichtung 26 ist vorzugsweise in mehreren Linearführungen 38 geführt und über wenigstens ein nicht dargestelltes Stellglied vertikal verfahrbar. Dabei kann insbesondere wenigstens ein mechanisches oder hydraulisches Stellglied verwendet werden.

Der ersten Transporteinrichtung 26 ist weiterhin eine Halteeinrichtung 32 samt Antriebseinrichtung 40 für den neuen leeren Tambour 14' zugeordnet.

Bezugszeichenliste

[0055]

10	Wickelmaschine	
12	Materialbahn	
14	Tambour	
14'	Neuer Tambour	20
16	Wickelrolle	
16'	Neue Wickelrolle	
18	Tragtrommel	
20	Längsachse	
22	Längsachse	25
24'	Neuer Wickelspalt	
24	Wickelspalt	
26	Erste Transporteinrichtung	
28	Zweite Transporteinrichtung	
30	Anpresssystem	30
32	Halteeinrichtung	
34	Antriebseinrichtung	
36	Getriebe	
38	Linearführung	
40	Antriebseinrichtung	35
E1	Erste Ebene	
E1'	Neue Ebene	
E2	Zweite Ebene	
H	Horizontale	40
α	Winkel	

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn (12), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour (14) unter Ausbildung einer Wickelrolle (16), mit den Schritten:

- die Materialbahn (12) wird teilweise über eine Umfangsfläche einer mittels einer ersten Transporteinrichtung (26) verlagerbaren Tragtrommel (18) geführt, die mit der mittels einer zweiten Transporteinrichtung (28) verlagerbaren Wickelrolle (16) in einer durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und der Wickelrolle (16) bestimmten ersten Ebene (E1)

einen Wickelspalt (24) bildet, wobei die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung (26) in einem Anpresssystem (30) gelagerten Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase");

- bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die relative vertikale Position von Tragtrommel (18) und Wickelrolle (16) durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der ersten, die Tragtrommel (18) lagern den Transporteinrichtung (26) zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so verändert, dass eine neue durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und der Wickelrolle (16) bestimmte Ebene (E1') entsteht, ein neuer Tambour (14') in einer Halteeinrichtung (32) bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') in einer durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und des neuen Tambours (14') bestimmten zweiten Ebene (E2) ein neuer Wickelspalt (24') gebildet, wobei der mit der Wickelrolle (16) gebildete alte Wickelspalt (24) vorzugsweise auch während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten in die zweite Ebene (E2) aufrechterhalten wird;
- die Materialbahn (12) wird mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour (14') aufgewickelt ("Anwickelphase");
- die alte Wickelrolle (16) wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts (24) mittels der zweiten Transporteinrichtung (28) von der Tragtrommel (18) entfernt und aus der zweiten Transporteinrichtung (28) entnommen; und
- nach erfolgtem Anwickeln werden die Tragtrommel (18) und die neue Wickelrolle (16') unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts (24') in die erste Ebene (E1) vorzugsweise vertikal verlagert und die neue Wickelrolle (16') wird in die zurückgeführte und bereitgestellte zweite Transporteinrichtung eingebracht, wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt (24') während der Verlagerung über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung (26) in einem Anpresssystem (30) gelagerten Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase").

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikale Bewegung beziehungsweise Verlagerung des neuen Tambours (14') unter einem

Winkel gegenüber der Horizontalen von etwa 60° bis etwa 120° und vorzugsweise von etwa 85° bis etwa 95° erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden zueinander parallelen Ebenen (E1, E2) jeweils zumindest im wesentlichen horizontal verlaufen. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden zueinander parallelen Ebenen (E1, E2) jeweils unter einem Winkel (α) von 0° bis 45°, insbesondere von 10° bis 25°, zur Horizontalen (H) verlaufen. 10 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Ebene (E2) oberhalb der ersten Ebene (E1) liegt. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
das gemeinsam mit der Tragtrommel (18) ein zugeordneter Antrieb, das zugeordnete Anpresssystem (30), eine Breits Streckwalze, eine Bahntrenn- und Überföhreinrichtung und/oder eine Aufnahmeverrichtung für den neuen leeren Tambour (14') vertikal verlagert werden, wobei die betreffenden Bauelemente vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, die in einer Führung über wenigstens ein Stellglied vertikal verfahrbar ist. 25 30 35
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein mechanisches oder hydraulisches Stellglied verwendet wird. 40
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei in der ersten Ebene (E1) gebildetem Wickelspalt (24) die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird. 45
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei in der ersten Ebene (E1) gebildetem Wickelspalt (24) der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle (16) über eine entsprechende, in der ersten Ebene (E1) erfolgende Verlagerung der Wickelrolle (16) kompensiert wird. 50 55

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) die Richtung der Linienkraft im Wickelspalt (24) entsprechend variiert wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten in die zweite Ebene die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise radiale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) der Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Wickelrolle (16) aufrechterhalten wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in die zweite Ebene (E2) verlagerte Tragtrommel (18) schräg oberhalb der in der ersten Ebene (E1) verbleibenden alten Wickelrolle (16) angeordnet ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der neue Wickelspalt (24') zwischen der in die zweite Ebene (E2) verlagerten Tragtrommel (18) und dem in dieser zweiten Ebene (E2) bereitgestellten neuen Tambour (14') über eine in der zweiten Ebene (E2) erfolgende Verlagerung der Tragtrommel (18) hergestellt wird, wobei mit der Tragtrommel (18) gleichzeitig auch die alte Wickelrolle (16) in der ersten Ebene (E1) entsprechend verlagert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragtrommel (18) und die alte Wickelrolle (16) gemeinsam soweit verlagert werden, bis der neue Wickelspalt (24') geschlossen ist.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) die Li-

Linienkraft im alten Wickelspalt (24) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Tragtrommel (18) in der zweiten Ebene (E2) in der einen Richtung um eine vorgebbare Strecke verlagert und

dass der neue Tambour (14') so an die Tragtrommel (18) angepresst wird, dass sich im neuen Wickelspalt (24') eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass beim Anwickeln in der zweiten Ebene (E2) die Linienkraft im neuen Wickelspalt (24') über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der beim Anwickeln in der zweiten Ebene (E2) auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle (16') über eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel (18) in der zweiten Ebene (E2) kompensiert wird.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Tragtrommel (18) und die neue Wickelrolle (16') aus der zweiten Ebene (E2) gemeinsam vertikal in die erste Ebene (E1) verlagert werden, sobald die Tragtrommel (18) im Verlauf des Anwickelns in der zweiten Ebene (E2) wieder ihre Ausgangsposition erreicht hat, die sie nach der Überführung aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) anfänglich einnimmt.

21. Wickelmaschine (10) zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn (12), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen mittels einer zweiten Transporteinrichtung (28) verlagerbaren Tambour (14) unter Ausbildung einer Wickelrolle (16), mit einer mittels einer ersten Transporteinrichtung (26) verlagerbaren Tragtrommel (18), über deren Umfangsfläche die Materialbahn (12) teilweise geführt ist, wobei die verlagerbare Tragtrommel (18) mit der verlagerbaren Wickelrolle (16) in einer ersten durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und der Wickelrolle (16) bestimmten Ebene (E1) einen Wickelspalt (24) bildet, wobei die Linienkraft im

Wickelspalt (24) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung (26) in einem Anpresssystem (30) gelagerten Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase"), bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers die relative vertikale Position von Tragtrommel (18) und Wickelrolle (16) durch eine Verlagerung, insbesondere einer vertikalen oder annähernd vertikalen Verlagerung, der ersten, die Tragtrommel (18) lagernden Transporteinrichtung (26) zur Vorbereitung eines Tambourwechsels so veränderbar ist, dass eine neue durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und der Wickelrolle (16) bestimmte Ebene (E1') entsteht, ein neuer Tambour (14') in einer Halteeinrichtung (32) bereitgestellt und zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') in einer durch die Längsachsen (20, 22) der Tragtrommel (18) und des neuen Tambours (14') bestimmten zweiten Ebene (E2) ein neuer Wickelspalt (24') gebildet wird, wobei der mit der Wickelrolle (16) gebildete alte Wickelspalt (24) vorzugsweise auch während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten in die zweite Ebene (E2) aufrechterhalten wird, die Materialbahn (12) mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour (14') aufgewickelt wird ("Anwickelphase"), die alte Wickelrolle (16) unter Aufhebung des alten Wickelspalts (24) mittels der zweiten Transporteinrichtung (28) von der Tragtrommel (18) entfernbar und aus der zweiten Transporteinrichtung (28) entnehmbar ist und nach erfolgtem Anwickeln die Tragtrommel (18) und die neue Wickelrolle (16') unter Aufrechterhaltung des dazwischen gebildeten Wickelspalts (24') in die erste Ebene (E1) vorzugsweise vertikal verlagerbar sind und die neue Wickelrolle (16') in die zurückgeführte und bereitgestellte zweite Transporteinrichtung bringbar ist, wobei die Linienkraft im gebildeten Wickelspalt (24') während der Verlagerung über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der mittels einer in der ersten Transporteinrichtung (26) in einem Anpresssystem (30) gelagerten Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Zwischenwickelphase").

22. Wickelmaschine nach Anspruch 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass die vertikale Bewegung beziehungsweise Verlagerung des neuen Tambours (14') unter einem Winkel gegenüber der Horizontalen von etwa 60° bis etwa 120° und vorzugsweise von etwa 85° bis etwa 95° erfolgt.

23. Wickelmaschine nach Anspruch 21 oder 22,

dadurch gekennzeichnet,

dass die beiden zueinander parallelen Ebenen (E1,

E2) jeweils zumindest im wesentlichen horizontal verlaufen.

24. Wickelmaschine nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden zueinander parallelen Ebenen (E1, E2) jeweils unter einem Winkel (α) von 0° bis 45°, insbesondere von 10° bis 25°, zur Horizontalen (H) verlaufen.
25. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Ebene (E2) oberhalb der ersten Ebene (E1) liegt.
26. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass gemeinsam mit der Tragtrommel (18) ein zugeordneter Antrieb, das zugeordnete Anpresssystem (30), eine Breits Streckwalze, eine Bahntrennung und Überföhreinrichtung und/oder eine Aufnahmeverrichtung für den neuen leeren Tambour (14') vertikal verlagerbar sind, wobei die betreffenden Bauelemente vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, die in einer Führung über wenigstens ein Stellglied vertikal verfahrbar ist.
27. Wickelmaschine nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein mechanisches oder hydraulisches Stellglied vorgesehen ist.
28. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei in der ersten Ebene (E1) gebildetem Wickelspalt (24) die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) steuer- oder regelbar ist.
29. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei in der ersten Ebene (E1) gebildetem Wickelspalt (24) der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle (16) über eine entsprechende, in der ersten Ebene (E1) erfolgende Verlagerung der Wickelrolle (16) kompensierbar ist.
30. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) die Richtung der Linienkraft im Wickelspalt (24) ent-

sprechend variierbar ist.

31. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten in die zweite Ebene die Linienkraft im Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise radiale Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) steuer- oder regelbar ist.
32. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Überführung der Tragtrommel (18) aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) der Wickelspalt (24) über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Wickelrolle (18) aufrechterhalten wird.
33. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in die zweite Ebene (E2) verlagerte Tragtrommel (18) schräg oberhalb der in der ersten Ebene (E1) verbleibenden alten Wickelrolle (16) angeordnet ist.
34. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass der neue Wickelspalt (24') zwischen der in die zweite Ebene (E2) verlagerten Tragtrommel (18) und dem in dieser zweiten Ebene (E2) bereitgestellten neuen Tambour (14') über eine in der zweiten Ebene (E2) erfolgende Verlagerung der Tragtrommel (18) herstellbar ist, wobei mit der Tragtrommel (18) gleichzeitig auch die alte Wickelrolle (16) in der ersten Ebene (E1) entsprechend verlagerbar ist.
35. Wickelmaschine nach Anspruch 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragtrommel (18) und die alte Wickelrolle (16) gemeinsam soweit verlagerbar sind, bis der neue Wickelspalt (24') geschlossen ist.
36. Wickelmaschine nach Anspruch 34 oder 35,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) die Linienkraft im alten Wickelspalt über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) steueroder regelbar ist.
37. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 36,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragtrommel (18) in der zweiten Ebene

(E2) in der einen Richtung um eine vorgebbare Strecke verlagerbar und der neue Tambour (14') so an die Tragtrommel (18) anpressbar ist, dass sich im neuen Wickelspalt (24') eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

5

38. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 37,

dadurch gekennzeichnet,

dass beim Anwickeln in der zweiten Ebene (E2) die Linienkraft im neuen Wickelspalt (24') über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) steuer- oder regelbar ist.

10

39. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 38,

dadurch gekennzeichnet,

dass der beim Anwickeln in der zweiten Ebene (E2) auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle (16') über eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel (18) in der zweiten Ebene (E2) kompensierbar ist.

20

40. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 21 bis 39,

25

dadurch gekennzeichnet,

dass die Tragtrommel (18) und die neue Wickelrolle (16') aus der zweiten Ebene (E2) gemeinsam vertikal in die erste Ebene (E1) verlagerbar sind, sobald die Tragtrommel (18) im Verlauf des Anwickelns in der zweiten Ebene (E2) wieder ihre Ausgangsposition erreicht hat, die sie nach der Überführung aus der ersten (E1) in die zweite Ebene (E2) anfänglich einnimmt.

30

35

40

45

50

55

Fig.1

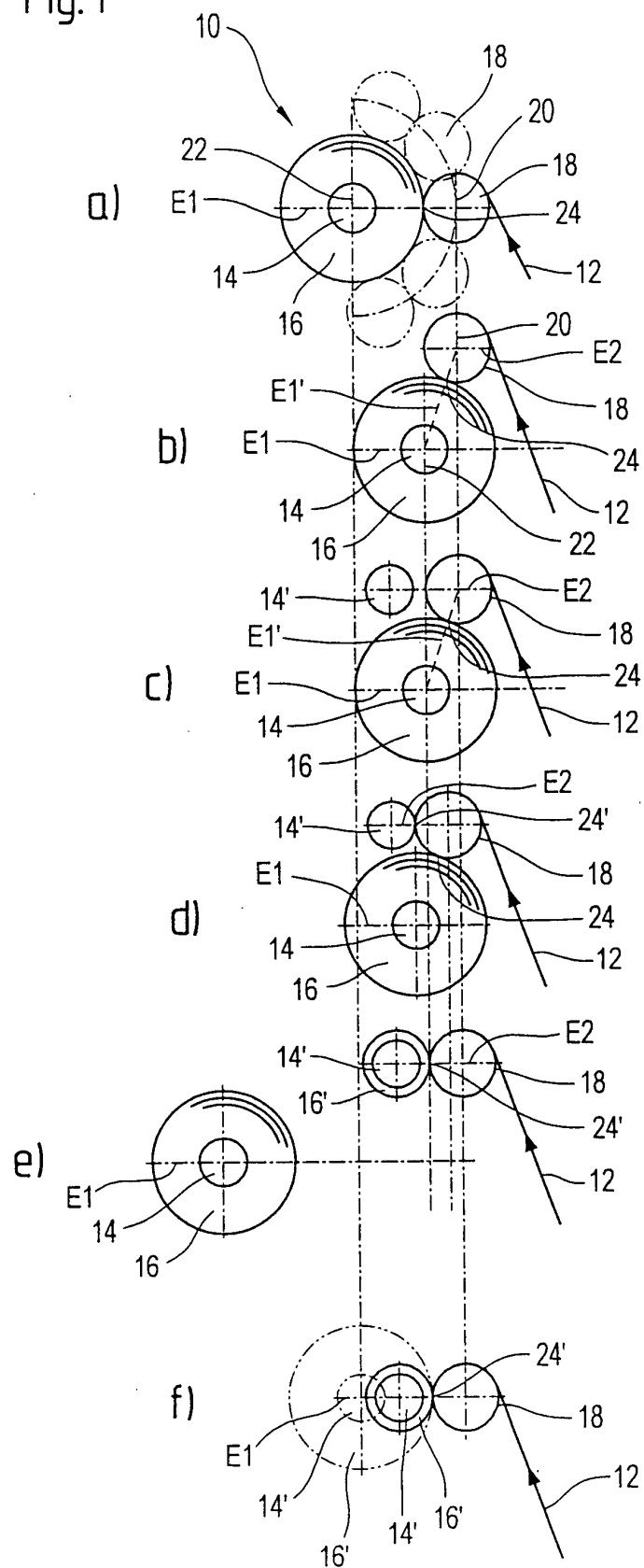


Fig.2

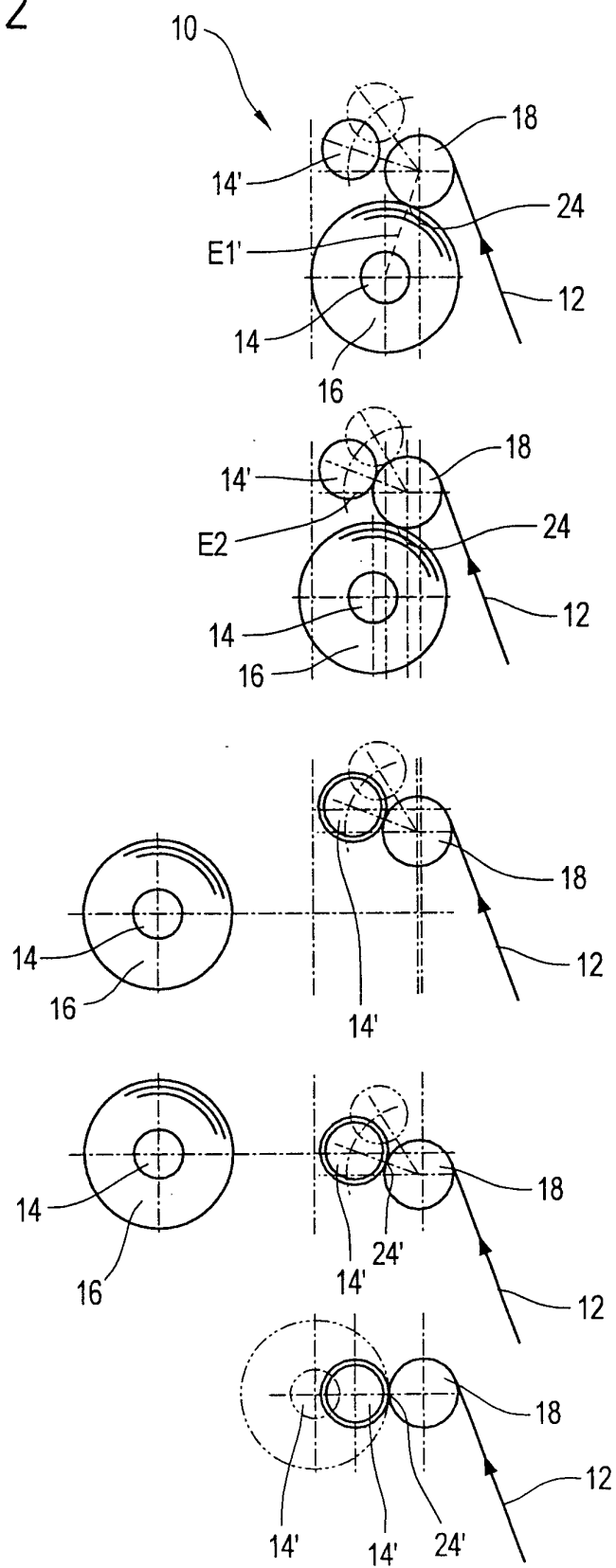
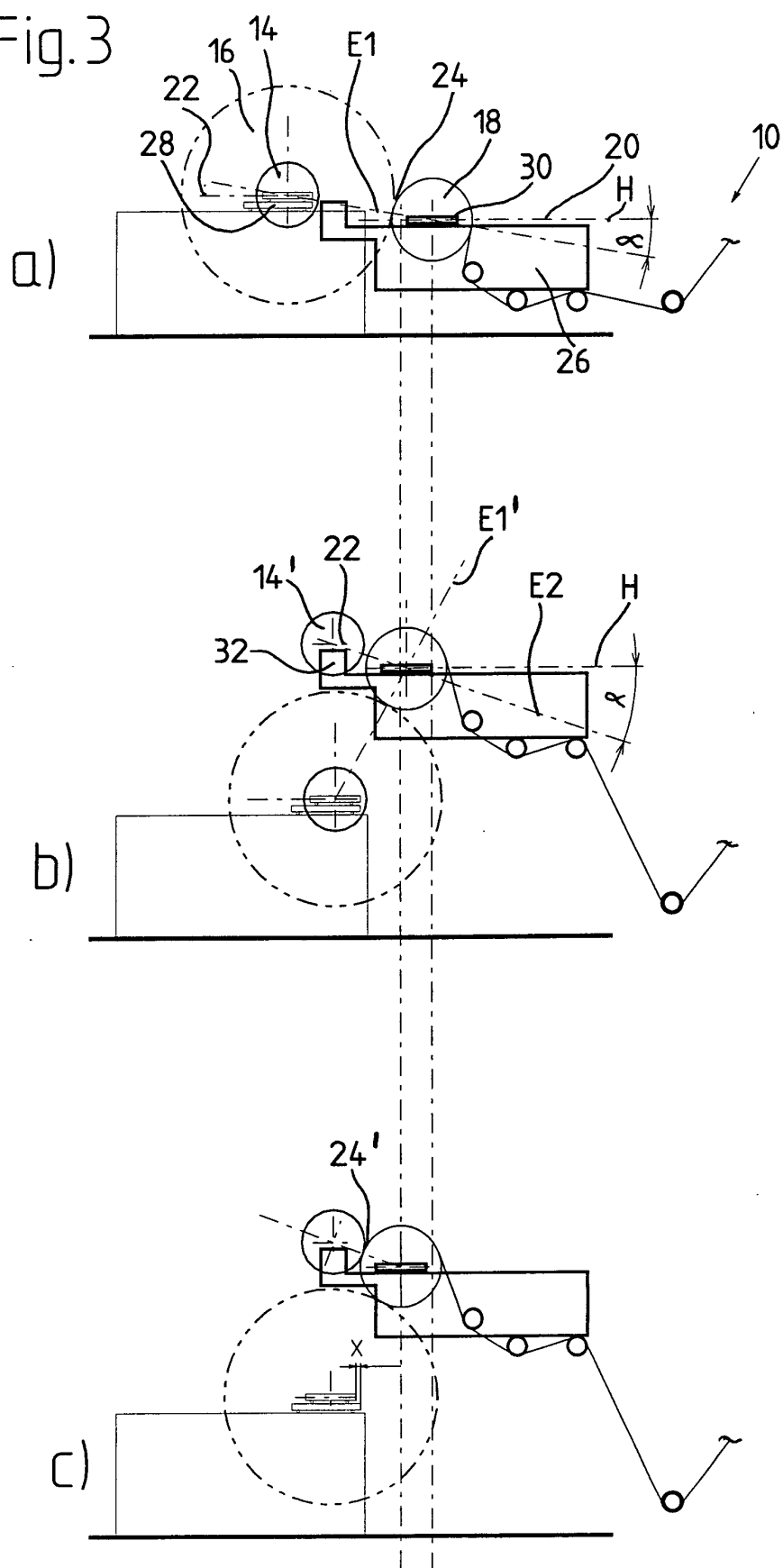


Fig.3



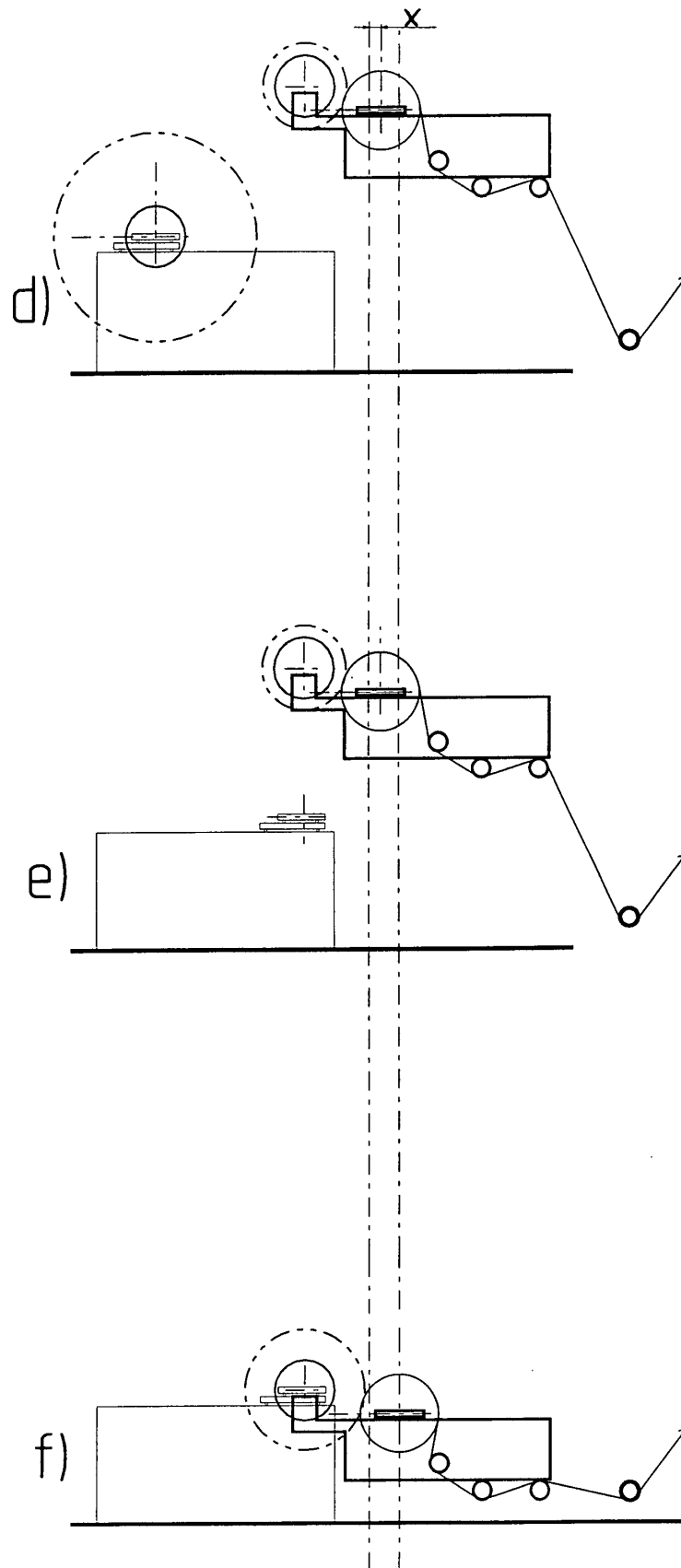


Fig.4

