



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2003 Patentblatt 2003/11

(51) Int Cl.7: **B65H 18/26, B65H 19/22**

(21) Anmeldenummer: **02019603.6**

(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 10144016**

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

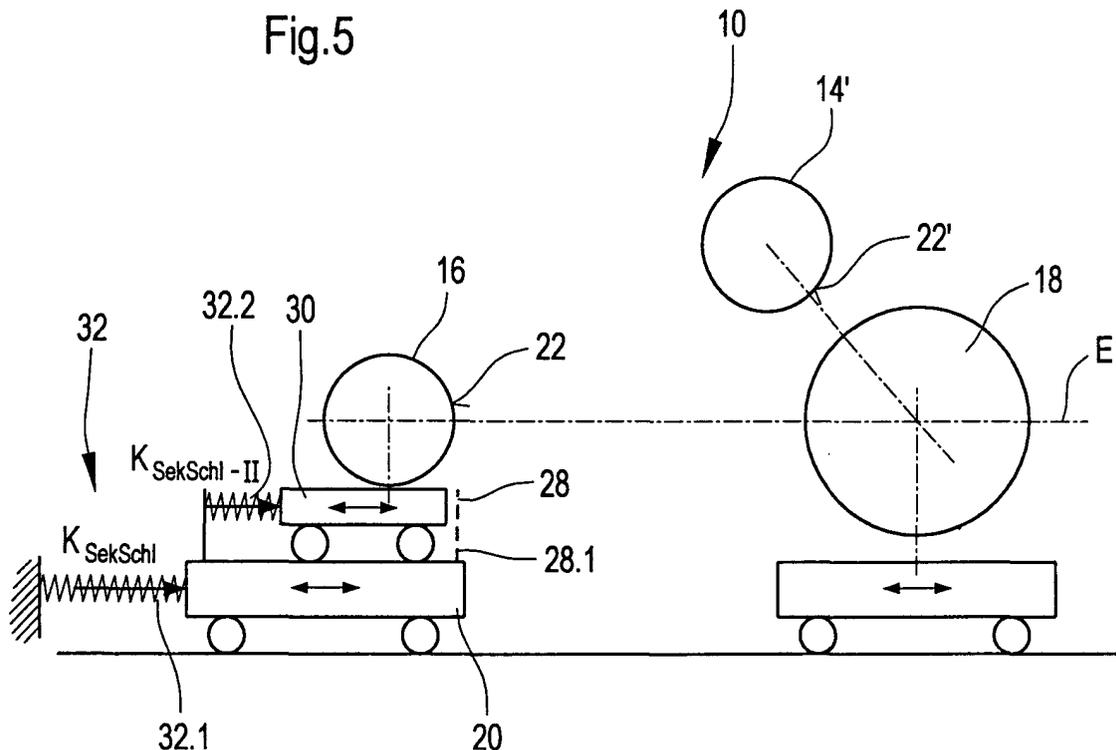
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer kontinuierlichen Materialbahn (12), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour (14) unter Ausbildung einer Wickelrolle (16).

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem bereitgestellten neuen Tambour (14') die Tragtrommel (18) und die alte Wickelrolle (16) gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) ge-

bildeten alten Wickelspalts (22) verlagert werden und dass nach Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') die Linienkraft ($LK_{PrimNip}$) im neuen Wickelspalt (22') über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Wickelmaschine (10) zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig.5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 26.

[0003] Verfahren und Wickelmaschinen dieser Art sind beispielsweise in den Druckschriften WO 98/52858 A1, EP 0 788 991 B1, EP 0 561 128 A1 und EP 0 714 373 B1 beschrieben.

[0004] Beispielsweise muss bei dem aus der Druckschrift WO 98/52858 A1 bekannten Verfahren nach dem Öffnen des mit der vollen Wickelrolle gebildeten Wickelspalts ein Abquetschelement wie beispielsweise eine Abquetsch- oder Andrückwalze an die Wickelrolle angepresst werden, um dadurch das Entstehen von Luftpneumatischen Einschlüssen zwischen den einzelnen Lagen der beinahe voll bewickelten Wickelrolle zu vermeiden. Weiterhin muss die "eingewickelte" Bahnspannung aufrecht erhalten bleiben, um so auch im äußeren Bereich der Wickelrolle die gewünschte Wickelqualität gewährleisten zu können. Das dabei entstehende Problem wird um so größer, je schneller die Wickelmaschinen betrieben werden (Größenordnung 1.500 - 2.500 m/min) und je größer die hergestellten Durchmesser der Fertigtamboure sind (Größenordnung 2,5 - 4 m).

[0005] Ziel der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Wickelmaschine der eingangs genannten Arten zu schaffen, bei denen unter anderem dieser Nachteil beseitigt ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem eingangs genannten Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle dadurch gelöst, dass zur Schließung des neuen Wickelspalts zwischen der Tragtrommel und dem bereitgestellten neuen Tambour die Tragtrommel und die alte Wickelrolle gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel und der alten Wickelrolle gebildeten alten Wickelspalts verlagert werden; und dass nach Schließung des neuen Wickelspalts zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour die Linienkraft im neuen Wickelspalt über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

[0007] Aufgrund dieser Ausgestaltung können in der Phase eines Tambour- und Bahnwechsels vorübergehend gleichzeitig zwei Wickelspalte oder -nips bei Aufrechterhaltung vorzugsweise eingestellter, gesteuerter oder geregelter Linienkräfte zur Erreichung guter Wickelqualitäten an alter Wickelrolle und an neuem Tambour gebildet werden, wodurch ein Wechsel ohne Abquetschelement ermöglicht wird. Dabei bleiben unter anderem die folgenden Vorteile des beispielsweise in der Druckschrift WO 98/52858 A1 beschriebenen Verfahrens erhalten:

- keine Linienkraftübergabe aufgrund der Linienkraftherzeugung über die Tragtrommel;
- es können kleinere Linienkräfte verwirklicht werden; und
- es ist eine einfache Befestigung von Zentrumsantrieben an Primär- und Sekundärschlitten infolge der Wegregelung möglich.

[0008] Auch bei empfindlicheren Papieren tritt bei den Außenlagen kein Ausschuss mehr auf. Gegenüber dem sogenannten Pope-Roller ergeben sich zumindest im wesentlichen die gleichen Vorteile wie gegenüber dem aus der Druckschrift WO 98/52858 A1 bekannten Verfahren.

[0009] Um an der alten Wickelrolle eine gute Wickelqualität bis zur letzten Lage zu erhalten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel und alter Wickelrolle die Linienkraft im alten Wickelspalt über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

[0010] Zum Zwecke der Verlagerung der Tragtrommel und der alten Wickelrolle bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts ist vorgesehen, dass die Tragtrommel von einer Kraft beaufschlagt wird, die größer als eine die alte Wickelrolle beaufschlagende Kraft ist.

[0011] Alternativ hierzu ist vorgesehen, dass die alte Wickelrolle von einem die Linienkraft bewirkenden Anpresssystem beaufschlagt wird, welches mindestens zwei vorzugsweise voneinander unabhängige Anpresseinheiten aufweist, wobei jede dieser Anpresseinheiten mittels einer jeweiligen Kraft zur Erzeugung der Linienkraft beaufschlagbar ist. Dabei wird nunmehr die alte Wickelrolle von einer die Linienkraft bewirkenden Kraft beaufschlagt, die kleiner als eine die Tragtrommel beaufschlagende Kraft ist, und/oder die alte Wickelrolle wird von einer die Linienkraft bewirkenden Kraft beaufschlagt, die kleiner als eine die Tragtrommel beaufschlagende Kraft ist. In beiden Fällen wird die gemeinsame Verlagerung der Tragtrommel und der alten Wickelrolle bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts bewirkt.

[0012] Der Durchmesserzuwachs der alten Wickelrolle während der gemeinsamen Verlagerung der Tragtrommel

und der alten Wickelrolle bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts wird über eine entsprechende Verlagerung mindestens einer Anpresseinheit kompensiert, wobei bei dieser Art der Kompensierung technologische und betriebswirtschaftliche Vorteile erzielt werden.

[0013] Damit die Linienkraft im Wickelspalt zwischen Tragtrommel und alter Wickelrolle während der sogenannten Hauptwickelphase präzise und schnell eingestellt, gesteuert oder geregelt werden kann, wird die mittels einer verlagerbaren, von der zweiten Anpresseinheit beaufschlagten Bewegungseinrichtung in der verlagerbaren, von der ersten Anpresseinheit beaufschlagten Sekundär-Transporteinrichtung gelagerte alte Wickelrolle derart von einer Kraft beaufschlagt, dass sie ortsfest in der Sekundär-Transporteinrichtung gelagert ist. Dabei wird sie aufgrund der wirkenden Kraft vorzugsweise gegen einen ortsfesten Anschlag, der beispielsweise ein mechanischer und auf der Sekundäreinrichtung befestigter Anschlag oder ein Endanschlag eines Zylinders sein kann, gedrückt.

[0014] Um etwaige Schäden an der Materialbahn und an der Wickelmaschine zu vermeiden, wird die die Tragtrommel beaufschlagende Kraft auf einen oberen, einstellbaren Grenzwert begrenzt.

Bei Schließung des neuen Wickelspalts zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour erreicht die die Tragtrommel beaufschlagende Kraft den oberen, einstellbaren Grenzwert und danach wird die Kraft aufgeteilt, um dadurch eine Linienkraft im neuen Wickelspalt zu erzeugen.

[0015] Unter praktischen Aspekten ist es von Vorteil, wenn die Kräfte hydraulisch und/oder pneumatisch erzeugt werden und mittels mindestens einer Druckregelung an der Tragtrommel und/oder an der Sekundär-Transporteinrichtung, vorzugsweise bei Verwendung von Servo-p-Q-Proportionalventilen, eingestellt, gesteuert oder geregelt werden. Die Kräfte werden bevorzugterweise mittels mindestens einer Linienkraftregelung, die vorzugsweise mindestens eine Kraftmessdose aufweist, erzeugt. Die Kräfte können alternativ oder ergänzend auch durch die Verwendung von Druckproportionalventilen eingestellt, gesteuert oder geregelt werden. Die Kräfte können auch durch mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Komponenten erzeugt werden.

[0016] Der Durchmesserzuwachs der mittels der Sekundär- und Transporteinrichtung verlagerbaren alten Wickelrolle wird vorzugsweise über eine entsprechende Verlagerung der alten Wickelrolle kompensiert.

[0017] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zur Steuerung beziehungsweise Regelung der Linienkraft im alten Wickelspalt während der Hauptwickelphase über eine entsprechende Verlagerung und Anpassung der alten Wickelrolle während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel und alter Wickelrolle bezüglich der alten Wickelrolle eine Kraftsteuerung mit einem Hub von etwa 50 bis etwa 400 mm, vorzugsweise von etwa 80 bis etwa 120 mm, vorgesehen.

[0018] Mittels der Primär-Transporteinrichtung kann der neue Tambour insbesondere von einer höher gelegenen Position in eine tiefer gelegene Position verlagert, vorzugsweise abgeschwenkt, werden.

[0019] Eine bevorzugte praktische Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Primär-Transporteinrichtung Spindeln umfasst und der neue Tambour über diese Spindeln verlagert beziehungsweise abgeschwenkt wird, wodurch ein Verschränken mit der alten Wickelrolle ausgeschlossen ist.

Auch ist eine bevorzugte praktische Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärtransporteinrichtung Spindeln umfasst und die alte Wickelrolle über die Spindeln verlagert wird.

[0020] Vorzugsweise wird die alte Wickelrolle mittels der Sekundär-Transporteinrichtung zumindest im wesentlichen horizontal verlagert.

[0021] Zweckmäßigerweise ist auch die Tragtrommel vorzugsweise horizontal verlagerbar.

[0022] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausgestaltung wird der neue Tambour in einer Position schräg oberhalb der Tragtrommel in deren vorzugsweise horizontalen Verschiebeweg bereitgestellt und bei der Herstellung des neuen Wickelspalts durch eine vorzugsweise horizontale Verlagerung der Tragtrommel so an die Tragtrommel angepresst, dass sich im neuen Wickelspalt eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

[0023] Der während der Verlagerung des neuen Tambours mittels der Primär-Transporteinrichtung auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle wird vorzugsweise über eine entsprechende, insbesondere horizontale Verlagerung der Tragtrommel kompensiert.

[0024] Von Vorteil ist auch, wenn die Linienkraft im neuen Wickelspalt während der Verlagerung des neuen Tambours mittels der Primär-Transporteinrichtung zumindest im wesentlichen konstant gehalten wird.

[0025] Die Richtung der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel und alter Wickelrolle besitzt vorzugsweise zumindest eine Richtungskomponente in Richtung des Bewegungswegs der Sekundär-Transporteinrichtung.

[0026] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird bei der eingangs genannten Wickelmaschine zum Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour unter Ausbildung einer Wickelrolle dadurch gelöst, dass zur Schließung des neuen Wickelspalts zwischen der Tragtrommel und dem bereitgestellten neuen Tambour die Tragtrommel und die alte Wickelrolle gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel und der alten Wickelrolle gebildeten alten Wickelspalts verlagerbar ist und dass nach Schließung des neuen Wickelspalts zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour die Linienkraft im neuen Wickelspalt über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel steuerbar oder regelbar ist.

[0027] Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Wickelmaschine sind in den Unteransprüchen an-

gegeben.

[0028] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; in dieser zeigen:

5 Figur 1: eine rein schematische Darstellung einer Prinzipskizze einer Wickelmaschine in vier verschiedenen Wickelphasen;

Figur 2: eine detailliertere Darstellung der Wickelphase 1a), in der zwar bereits ein neuer Tambour bereitgestellt, der neue Wickelspalt jedoch noch nicht geschlossen ist;

10 Figur 3: eine detailliertere Darstellung einer Wickelphase, in der gleichzeitig zwei Wickelspalte gebildet sind;

Figur 4: eine rein schematische Darstellung dreier ausgewählter Wickelphasen in freigeschnittenen Kräfte diagrammen; und

15 Figur 5: eine rein schematische Darstellung einer Prinzipskizze einer Wickelmaschine gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung.

[0029] Die Figur 1 zeigt in rein schematischer Darstellung eine Prinzipskizze einer Wickelmaschine 10 zum Aufwickeln einer Materialbahn 12 auf einen Tambour 14 unter Ausbildung einer (alten) Wickelrolle 16. Bei der Materialbahn 12 kann es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln.

[0030] Die Materialbahn 12 wird über eine vorzugsweise horizontal in der Ebene E verlagerbare Tragtrommel 18 geführt. Die Tragtrommel 18 kann jedoch auch entlang einer schrägen Ebene verfahrbar sein, wie dies beispielsweise in der Druckschrift WO 98/52858 beschrieben ist.

25 **[0031]** In der Wickelphase 1a) bildet die verlagerbare Tragtrommel 18 mit der mittels einer Sekundär-Transporteinrichtung 20 verlagerbaren alten Wickelrolle 16 einen Wickelspalt 22.

[0032] In dieser Wickelphase 1a) wird die Linienkraft im Wickelspalt 22 über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt. Die Einrichtungen zur Einstellung, Steuerung und Regelung sind dem Fachmann bestens bekannt (vergleiche unter anderem Druckschrift WO 98/52858) und bedürfen daher keiner weiteren Darstellung in den Figuren und keiner weiteren Erläuterung in der vorliegenden Figurenbeschreibung mehr. Der Durchmesserzuwachs der mittels der Sekundär-Transporteinrichtung 20 verlagerbaren alten Wickelrolle 16 wird über eine entsprechende Verlagerung der alten Wickelrolle 16 kompensiert.

[0033] Ein neuer Tambour 14' ist bereits schräg oberhalb der Tragtrommel 18 bereitgestellt. Der neue Wickelspalt zwischen dem neuen Tambour 14' und der Tragtrommel 18 ist hier jedoch noch nicht geschlossen.

35 **[0034]** In der Wickelphase 1a) ist demzufolge bezüglich der alten Wickelrolle 16 eine Weg- und Kraftsteuerung vorgesehen, wobei die Kraftsteuerung in der Wegsteuerung integriert sein kann. Der Durchmesserzuwachs der alten Wickelrolle 16 wird durch die Wegsteuerung ausgeglichen. Die Linienkraft im Wickelspalt 22 wird über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt.

[0035] Bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird die Tragtrommel 18 zur Vorbereitung eines Tambourwechsels gemeinsam mit der Wickelrolle 18 beispielsweise horizontal in der Ebene E verlagert, um einen neu zu bildenden Wickelspalt 22' zwischen der Tragtrommel 18 und dem bereitgestellten neuen Tambour 14' zu schließen (vergleiche Wickelphase 1b)).

[0036] Während der in der Wickelphase 1 b) erfolgenden gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel 18 und alter Wickelrolle 16 wird der mit der alten Wickelrolle 16 gebildete alte Wickelspalt 22 aufrecht erhalten, so dass vorübergehend gleichzeitig zwei Wickelspalte 22, 22' gebildet werden. Dabei wird die Linienkraft im alten Wickelspalt 22 vorzugsweise über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle 16 eingestellt, gesteuert oder geregelt. Zur Steuerung beziehungsweise Regelung der Linienkraft kann bezüglich der alten Wickelrolle 16 beispielsweise eine Kraftsteuerung mit einem Hub von etwa 50 bis etwa 400 mm, vorzugsweise von etwa 80 bis etwa 120 mm vorgesehen sein.

50 **[0037]** Der in einer Position schräg oberhalb der Tragtrommel 18 in deren horizontalem Verschiebeweg bereitgestellte neue Tambour 14' (vergleiche auch nochmals die Wickelphase 1a)) wird bei der Herstellung des neuen Wickelspalts 22' durch die horizontale Verlagerung der Tragtrommel 18 so an die Tragtrommel 18 angepresst, dass sich im neuen Wickelspalt 22' eine vorgebbare Linienkraft einstellt.

[0038] In der Wickelphase 1b) werden die Tragtrommel 18 und die alte Wickelrolle 16 also gemeinsam verfahren, bis der Wickelspalt zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' geschlossen ist. Die Linienkraft im alten Wickelspalt 22 wird hierbei über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle 16 eingestellt, gesteuert oder geregelt.

55 **[0039]** Sobald der zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' zu bildende neue Wickelspalt 22'

geschlossen ist, erfolgt der Bahnwechsel. Dabei wird die Materialbahn 12 mittels einer Bahntrenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour 14' aufgewickelt.

[0040] In der in der Figur 1 dargestellten Wickelphase 1b) sind die entsprechenden kraftgesteuerten Verfahrwege mit x bezeichnet.

5 [0041] Die alte Wickelrolle 16 wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts 22 von der Tragtrommel 18 entfernt (vergleiche die Wickelphase 1c)). Der neue Tambour 14' wird angewickelt und mittels einer Primär-Transporteinrichtung 26 unter Aufrechterhaltung des neuen Wickelspalts 22' soweit nach unten verlagert, vorzugsweise verschwenkt, dass er von der Sekundär-Transporteinrichtung 20 (vergleiche die Figuren 2 und 3) übernommen werden kann.

10 [0042] Die Primär-Transporteinrichtung 26 kann beispielsweise Spindeln umfassen, über die der neue Tambour 14' entsprechend nach unten verlagert beziehungsweise abgeschwenkt wird, wodurch ein Verschränken mit der alten Wickelrolle 16 ausgeschlossen ist.

15 [0043] Der während der Verlagerung des neuen Tambours 14' mittels der Primär-Transporteinrichtung auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle 16' wird über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Tragtrommel 18 kompensiert. Die Linienkraft im neuen Wickelspalt 22' wird während der Verlagerung beziehungsweise während des Abschwinkens des neuen Tambours 14' zumindest im wesentlichen konstant gehalten.

20 [0044] In der Wickelphase 1c) wird der neue Tambour 14' also angewickelt, und es wird mit der Verlagerung dieses neuen Tambours 14' nach unten in eine Sekundärposition (vergleiche die Wickelphase 1d)) begonnen. Der Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle 16' wird durch eine vorzugsweise horizontale Verlagerung der Tragtrommel 18 ausgeglichen. Die Linienkraft im neuen Wickelspalt 22' bleibt während der Verlagerung beziehungsweise während des Abschwinkens des neuen Tambours 14' konstant.

25 [0045] In der Wickelphase 1d) nimmt der neue Tambour 14' seine Sekundärposition ein, in der er von der Sekundär-Transporteinrichtung 20 (vergleiche insbesondere auch die Figur 3) übernommen werden kann. Der Druck in der integrierten Kraftsteuerung ist größer als die Linienkraft im neuen Wickelspalt 22', was bedeutet, dass diese Linienkraft wie in der Wickelphase 1a) wieder über die Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt wird. Die Tragtrommel 18 ist also in dieser Wickelphase 1d) ebenso wie in der entsprechenden Wickelphase 1a) wieder kraftgesteuert, während die neue Wickelrolle 16' nur weggesteuert ist.

[0046] Figur 2 zeigt in detaillierterer Darstellung nochmals die Wickelphase 1a) der Figur 1, wobei einander entsprechenden Teilen gleiche Bezugszeichen zugeordnet sind.

30 [0047] Wie anhand dieser Figur 2 zu erkennen ist, umfasst die Sekundär-Transporteinrichtung 20 einen Sekundärschlitten, der in der dargestellten Wickelphase an einem schematisch dargestellten Anschlag 28, der beispielsweise ein mechanischer und auf der Sekundäreinrichtung befestigter Anschlag oder ein Endanschlag eines Zylinders sein kann, anliegt. Die Tragtrommel 18 ist zur Steuerung beziehungsweise Regelung der Linienkraft im Wickelspalt 22 durch wenigstens ein Stellglied 24 entsprechend beaufschlagt.

35 Die Kraft K_{SekSchl} , mit der der Sekundärschlitten beaufschlagt wird, ist deutlich größer als die Kraft K_{TT} , mit der die Tragtrommel 18 beaufschlagt wird.

40 [0048] Figur 3 zeigt eine detailliertere Darstellung einer Wickelphase, in der gleichzeitig zwei Wickelspalte gebildet sind, das heißt der neue Wickelspalt 22' bereits geschlossen ist und der alte Wickelspalt 22 noch besteht. Die hier dargestellte Phase ist also mit der Wickelphase 1b) der Figur 1 vergleichbar. Es handelt sich also wieder um eine Phase, in der ein Tambour- oder Bahnwechsel vorbereitet wird. Dabei ist die Kraft K_{TT} größer als die Kraft K_{SekSchl} . Die Linienkraft im alten Wickelspalt 22 wird hier also über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle 16 eingestellt, gesteuert beziehungsweise geregelt. Der neue Wickelspalt 22' ist hier, wie bereits erwähnt, schon geschlossen.

45 [0049] Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Kräfte K_{TT} und K_{SekSchl} mittels mindestens einer Druckregelung über entsprechende Stellglieder, wie beispielsweise das an der Tragtrommel 18 wirkende Stellglied 24, an der Tragtrommel und/oder an der Sekundär-Transporteinrichtung, vorzugsweise bei Verwendung von Servo-p-Q-Proportionalventilen und/oder Druckproportionalventilen, steuerbar oder regelbar sind. Derartige Komponenten und Baugruppen gehören zum bekannten Stand der Technik.

50 [0050] Die Erzeugung der Kräfte K_{TT} und K_{SekSchl} kann beispielsweise mittels einer Linienkraftregelung, die vorzugsweise mindestens eine Kraftmessdose aufweist, und/oder durch mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Komponenten erfolgen, wobei die Komponenten selbst wiederum zum bekannten Stand der Technik zählen.

[0051] Die Figur 4 zeigt eine rein schematische Darstellung dreier ausgewählter Wickelphasen in freigeschnittenen Kräftediagrammen, wobei die Wickelphasen a1), b1) und c1) die Wickelphasen der Figuren 1a), 1b) und 1c) in Liniensicht darstellen. Die Figuren 4a2), 4b2) und 4c2) stellen jeweils die freigeschnittenen Kräftediagramme dar, wobei von der Darstellung und Berücksichtigung etwaiger Momente gänzlich abgesehen wurde.

55 [0052] Die Wickelphase a2) zeigt die in Figur 1a) dargestellte und erläuterte Wickelphase im freigeschnittenen Kräftediagramm. In dieser Hauptwickelphase gelten allgemein folgende Kräftezusammenhänge:

EP 1 291 310 A2

$$K_{\text{SekSchl}} \gg K_{\text{TT}}, K_{\text{Anschl}} = K_{\text{SekSchl}} - (LK_{\text{SekNip}} \cdot \text{Bahnbreite}) \text{ und } LK_{\text{SekNip}} = K_{\text{TT}}$$

5 **[0053]** Bei der Herstellung des sogenannten "Zwei-Nip-Betriebs" wird K_{Anschl} vorzugsweise = 0 und die Wickelrolle und die Tragtrommel werden mit einer Beschleunigung von $a = (K_{\text{TT}} - K_{\text{SekSchl}}) / (\text{Breitenbezogene Masse})$ beschleunigt. Bei einer zu großen Beschleunigung kann der Volumenstrom im System in bekannter Weise begrenzt werden.

[0054] Die Wickelphase b2) zeigt die in Figur 1 b) dargestellte und erläuterte Wickelphase im freigeschnittenen Kräfte-
10 diagramm. In diesem "Zwei-Nip-Betrieb" gelten allgemein folgende Kräftezusammenhänge:

$$15 LK_{\text{SekNip}} \cdot \text{Bahnbreite} = K_{\text{SekSchl}}, LK_{\text{PrimNipH}} \cdot \text{Bahnbreite} = K_{\text{TT}} - (LK_{\text{SekNip}} \cdot \text{Bahnbreite})$$

$$\text{und } LK_{\text{PrimNip}} = LK_{\text{PrimNipH}} / \cos(\alpha)$$

15 **[0055]** Beim anschließenden Übergang in den "Ein-Nip-Betrieb", das heißt beim Öffnen des Sekundärnips, muss K_{TT} um den Betrag K_{SekSchl} gesenkt werden, damit kein Linienkraftanstieg erzeugt wird.

[0056] Die Wickelphase c2) zeigt die in Figur 1c) dargestellte und erläuterte Wickelphase im freigeschnittenen Kräfte-
20 diagramm. In diesem "Wickeln im Primärbereich" gelten allgemein folgende Kräftezusammenhänge:

$$25 LK_{\text{PrimNipH}} \cdot \text{Bahnbreite} = K_{\text{TT}} \text{ und } LK_{\text{PrimNip}} = LK_{\text{PrimNipH}} / \cos(\alpha)$$

25 **[0057]** Die Figur 5 zeigt schließlich eine rein schematische Darstellung einer Prinzipskizze einer Wickelmaschine 10 gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung, wobei die erfindungsgemäß relevanten Funktionsgruppen der Wickel-
maschine 10 räumlich getrennt voneinander dargestellt sind.

[0058] Die Wickelmaschine 10 umfasst eine vorzugsweise horizontal in der Ebene E verlagerbare Tragtrommel 18, die jedoch auch entlang einer schrägen Ebene verfahrbar sein kann, wie dies beispielsweise in der Druckschrift WO 98/52858 beschrieben ist. Die Verlagerbarkeit der Tragtrommel wird durch einen doppelseitigen Richtungspfeil ange-
30 zeigt.

[0059] Die Wickelmaschine 10 umfasst weiterhin eine Sekundär-Transporteinrichtung 20, die indirekt eine verlagerbare alte Wickelrolle 16 lagert und die während der Hauptwickelphase mit der verlagerbaren Tragtrommel 18 einen Wickelspalt bildet, wie dies zum Beispiel in der Figur 1 dargestellt ist. Auf der Sekundär-Transporteinrichtung 20 ist eine verlagerbare Bewegungseinrichtung 30 angebracht, die im eigentlichen Sinne direkt die verlagerbare alte Wickelrolle 16 lagert. Die jeweilige Verlagerbarkeit der Sekundär-Transporteinrichtung 20 und der Bewegungseinrichtung 30 wird durch einen jeweiligen doppelseitigen Richtungspfeil angezeigt.
35

[0060] Sowohl die Sekundär-Transporteinrichtung 20 als auch die Bewegungseinrichtung 30 sind von einem Anpresssystem 32 beaufschlagt, welches eine erste Anpresseinheit 32.1, die kräftemäßig die Sekundär-Transporteinrichtung 20 beaufschlagt, und eine zweite Anpresseinheit 32.2, die kräftemäßig die Bewegungseinrichtung 30 beaufschlagt, umfasst. Die zweite Anpresseinheit 32.2 ist auf der Sekundär-Transporteinrichtung 20 gelagert. Bei den beiden Anpresseinheiten 32.1, 32.2 handelt es sich vorzugsweise um mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Komponenten, wobei jedoch noch weitere Arten an Komponenten möglich sind. Es hat sich beispielsweise in der Praxis bewährt, wenn die erste Anpresseinheit 32.1 ein Spindeltrieb und die zweite Anpresseinheit 32.2 eine mindestens einen Hydraulikzylinder umfassende Hydraulikeinheit oder wiederum ein Spindeltrieb ist. Derartige Anpresseinheiten 32.1, 32.2 sind dem Fachmann bestens bekannt (vergleiche unter anderem Druckschrift WO 98/52858) und bedürfen daher keiner weiteren Darstellung in den Figuren und keiner weiteren Erläuterung in der vorliegenden Figurenbeschreibung mehr.
40

[0061] Auf der Sekundär-Transporteinrichtung 20 ist ein ortsfester Anschlag 28 angebracht. In der Figur 5 ist der ortsfeste Anschlag als ein mechanischer Anschlag 28.1 ausgeführt. Den ortsfesten Anschlag 28 kann beispielsweise auch ein Endanschlag eines Zylinders, vorzugsweise des Hydraulikzylinders der zweiten Anpresseinheit 32.2, bilden.
45

[0062] Im folgenden soll die verfahrensmäßige Funktion der Wickelmaschine 10 während des sogenannten Tambourwechsels näher erläutert werden:
50

Dabei wird zur Schließung eines neuen Wickelspalts 22' zwischen der Tragtrommel 18 und einem bereitgestellten neuen Tambour 14' die Tragtrommel 18 und die alte Wickelrolle 16 gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel 18 und der alten Wickelrolle 16 gebildeten alten Wickelspalts 22 verlagert. Nach der Schließung des neuen Wickelspalts 22' zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' wird die Linienkraft LK_{PrimNip} (vergleiche Figur 4b2)) im neuen Wickelspalt 22' über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel 18 eingestellt, gesteuert oder geregelt.
55

EP 1 291 310 A2

Während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel 18 und alter Wickelrolle 16 wird die Linienkraft LK_{SekNip} (vergleiche Figur 4b2)) im alten Wickelspalt 22 über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle 16 eingestellt, gesteuert oder geregelt.

5 Um die gemeinsame Verlagerung der Tragtrommel 18 und der alten Wickelrolle 16 bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts 22 zu bewirken, können prinzipiell zwei Möglichkeiten angewendet werden:

- die Tragtrommel 18 wird von einer die Linienkraft LK_{SekNip} bewirkenden Kraft K_{TT} beaufschlagt, die größer als eine die alte Wickelrolle 16 beaufschlagende Kraft K_{SekSchI} ist;
- 10 - die alte Wickelrolle 16 wird von einem die Linienkraft LK_{SekNip} bewirkenden Anpresssystem 32 beaufschlagt, welches mindestens zwei vorzugsweise voneinander unabhängige Anpresseinheiten 32.1, 32.2 aufweist, wobei jede dieser Anpresseinheiten 32.1, 32.2 mittels einer jeweiligen Kraft K_{SekSchI} , K_{SekSchII} zur Erzeugung der Linienkraft beaufschlagbar ist,

15 wobei die alte Wickelrolle 16 von einer die Linienkraft LK_{SekNip} bewirkenden Kraft K_{SekSchI} beaufschlagt wird, die kleiner als eine die Tragtrommel 18 beaufschlagende Kraft K_{TT} ist,

und/oder die alte Wickelrolle 16 von einer die Linienkraft LK_{SekNip} bewirkenden Kraft K_{SekSchII} beaufschlagt wird, die kleiner als eine die Tragtrommel 18 beaufschlagende Kraft K_{TT} ist.

Die Kräfte LK_{SekNip} , K_{TT} und K_{SekSchI} sind in der Figur 4a2) dargestellt und beschrieben.

20 **[0063]** Der Durchmesserzuwachs der alten Wickelrolle 16 während der gemeinsamen Verlagerung der Tragtrommel 18 und der alten Wickelrolle 16 bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts 22 wird über eine entsprechende Verlagerung mindestens einer Anpresseinheit 32.1, 32.2 kompensiert.

[0064] Weitere verfahrensmäßige Funktionen der Wickelmaschine 10 während des gesamten Wickelverfahrens können wie folgt näher erläutert werden:

25 **[0065]** Die mittels einer verlagerbaren, von der zweiten Anpresseinheit 32.2 beaufschlagten Bewegungseinrichtung 30 in der verlagerbaren, von der ersten Anpresseinheit 32.1 beaufschlagten Sekundär-Transporteinrichtung 20 gelagerte alte Wickelrolle 16 wird während der Hauptwickelphase derart von der Kraft K_{SekSchII} beaufschlagt, dass sie ortsfest in der Sekundär-Transporteinrichtung 20 gelagert ist. Diese ortsfeste Lagerung kann beispielweise die Lagerung an dem bereits beschriebenen ortsfesten Anschlag 28 sein.

30 **[0066]** Die die Tragtrommel 18 beaufschlagende Kraft K_{TT} wird auf einen oberen, einstellbaren Grenzwert K_{TTmax} begrenzt, wobei bei Schließung des neuen Wickelspalts 22' zwischen der Tragtrommel 18 und dem neuen Tambour 14' die die Tragtrommel 18 beaufschlagende Kraft K_{TT} den oberen, einstellbaren Grenzwert K_{TTmax} erreicht und danach die Kraft K_{TT} vektoriell aufgeteilt wird, um dadurch eine Linienkraft LK_{PrimNip} im neuen Wickelspalt 22' zu erzeugen.

35 **[0067]** Die Wickelmaschine 10 wird mittels mindestens einer Druckregelung an der Tragtrommel 18 und/oder an der Sekundär-Transporteinrichtung 20 (erste Anpresseinrichtung 32.1) und/oder an der Bewegungseinrichtung 30 (zweite Anpresseinrichtung 32.2), vorzugsweise bei Verwendung von Servo-p-Q-Proportionalventilen, eingestellt, gesteuert oder geregelt.

Die Kräfte K_{TT} , K_{SekSchI} und K_{SekSchII} selbst werden mittels mindestens einer Linienkraftregelung, die vorzugsweise mindestens eine Kraftmessdose aufweist, erzeugt, gesteuert oder geregelt und/oder durch die Verwendung von Druckproportionalventilen eingestellt, gesteuert oder geregelt.

40 **[0068]** Im übrigen kann die Wickelmaschine beispielsweise so ausgeführt sein, wie dies in der Druckschrift WO 98/52858 beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

45

[0069]

10	Wickelmaschine
12	Materialbahn
50 14	Tambour
14'	Neuer Tambour
16	(Alte) Wickelrolle
16'	Neue Wickelrolle
18	Tragtrommel
55 20	Sekundär-Transporteinrichtung
22	(Alter) Wickelspalt
22'	Neuer Wickelspalt
24	Stellglied E (Ebene)

26	Primär-Transporteinrichtung
28, 28.1	Anschlag
30	Bewegungseinrichtung
32	Anpresssystem
5	32.1 Erste Anpresseinheit
	32.2 Zweite Anpresseinheit
a	Beschleunigung
alpha	Winkel
K_{Anschl}	Kraft (Anschlag)
10	K_{SekSchl} Kraft (Sekundär-Transporteinrichtung)
	$K_{\text{SekSchl-II}}$ Kraft (Bewegungseinrichtung)
	K_{TT} Kraft (Tragtrommel)
	LK_{PrimNip} Linienkraft (Primärnip)
	LK_{PrimNipH} Linienkraft (Primärnip horizontal)
15	LK_{SekNip} Linienkraft (Sekundärnip)
x	Kraftgesteuerter Verfahrensweg

Patentansprüche

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

- 25 - die Materialbahn (12) wird über eine verlagerbare Tragtrommel (18) geführt, die mit der mittels einer Sekundär-Transporteinrichtung (20) verlagerbaren alten Wickelrolle (16) einen Wickelspalt (22) bildet, wobei die Linienkraft (LK_{SekNip}) im Wickelspalt (22) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird ("Hauptwickelphase");
- 30 - bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers wird ein neuer Wickelspalt (22') zwischen der Tragtrommel (18) und einem bereitgestellten neuen Tambour (14') geschlossen;
- die Materialbahn (12) wird mittels zumindest einer Trenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour (14') aufgewickelt ("Anfangswickelphase");
- die alte Wickelrolle (16) wird unter Aufhebung des alten Wickelspalts (22) vorzugsweise mittels einer Sekundär-Transporteinrichtung (20) von der Tragtrommel (18) entfernt;
- 35 - der neue Tambour (14') wird mittels einer Primär-Transporteinrichtung (26) unter Aufrechterhaltung des neuen Wickelspalts (22') soweit verlagert, dass er von der Sekundär-Transporteinrichtung (20) übernommen werden kann;

dadurch gekennzeichnet,

- 40 - **dass** zur Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem bereitgestellten neuen Tambour (14') die Tragtrommel (18) und die alte Wickelrolle (16) gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) gebildeten alten Wickelspalts (22) verlagert werden; und
- 45 - **dass** nach Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') die Linienkraft (LK_{PrimNip}) im neuen Wickelspalt (22') über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- 50 **dass** während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) die Linienkraft (LK_{SekNip}) im alten Wickelspalt (22) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) eingestellt, gesteuert oder geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

- 55 **dass** die Tragtrommel (18) von einer die Linienkraft (LK_{SekNip}) bewirkenden Kraft (K_{TT}) beaufschlagt wird, die größer als eine die alte Wickelrolle (16) beaufschlagende Kraft (K_{SekSchl}) ist und die dadurch die gemeinsame Verlagerung der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wik-

kelspalts (22) bewirkt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die alte Wickelrolle (16) von einem die Linienkraft (LK_{SekNip}) bewirkenden Anpresssystem (30) beaufschlagt wird, welches mindestens zwei vorzugsweise voneinander unabhängige Anpresseinheiten (32.1, 32.2) aufweist, wobei jede dieser Anpresseinheiten (32.1, 32.2) mittels einer jeweiligen Kraft (K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) zur Erzeugung der Linienkraft (LK_{SekNip}) beaufschlagbar ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die alte Wickelrolle (16) von einer die Linienkraft (LK_{SekNip}) bewirkenden Kraft (K_{SekSchl}) beaufschlagt wird, die kleiner als eine die Tragtrommel (18) beaufschlagende Kraft (K_{TT}) ist und die dadurch die gemeinsame Verlagerung der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts (22) bewirkt.
6. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die alte Wickelrolle (16) von einer die Linienkraft (LK_{SekNip}) bewirkenden Kraft ($K_{\text{SekSchl-II}}$) beaufschlagt wird, die kleiner als eine die Tragtrommel (18) beaufschlagende Kraft (K_{TT}) ist und die dadurch die gemeinsame Verlagerung der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts (22) bewirkt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Durchmesserzuwachs der alten Wickelrolle (16) während der gemeinsamen Verlagerung der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts (22) über eine entsprechende Verlagerung mindestens einer Anpresseinheit (32.1, 32.2) kompensiert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mittels einer verlagerbaren, von der zweiten Anpresseinheit (32.2) beaufschlagten Bewegungseinrichtung (30) in der verlagerbaren, von der ersten Anpresseinheit (32.1) beaufschlagten Sekundär-Transporteinrichtung (20) gelagerte alte Wickelrolle (16) während der Hauptwickelphase derart von der Kraft ($K_{\text{SekSchl-II}}$) beaufschlagt wird, dass sie ortsfest in der Sekundär-Transporteinrichtung (20) gelagert ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die die Tragtrommel (18) beaufschlagende Kraft (K_{TT}) auf einen oberen, einstellbaren Grenzwert (K_{TTmax}) begrenzt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') die die Tragtrommel (18) beaufschlagende Kraft (K_{TT}) den oberen, einstellbaren Grenzwert (K_{TTmax}) erreicht und **dass** danach die Kraft (K_{TT}) vektoriell aufgeteilt wird, um dadurch eine Linienkraft (LK_{PrimNip}) im neuen Wickelspalt (22') zu erzeugen.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kräfte (K_{TT} , K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) hydraulisch und/oder pneumatisch erzeugt werden und **dass** mittels mindestens einer Druckregelung an der Tragtrommel (18) und/oder an der Sekundär-Transporteinrichtung (20) und/oder an der Bewegungseinrichtung (30), vorzugsweise bei Verwendung von Servo-p-Q-Proportionalventilen, eingestellt, gesteuert oder geregelt werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kräfte (K_{TT} , K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) mittels mindestens einer Linienkraftregelung, die vorzugsweise minde-

stens eine Kraftmessdose aufweist, erzeugt, gesteuert oder geregelt werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 5 **dass** die Kräfte (K_{TT} , $K_{SekSchl}$, $K_{SekSchl-II}$) durch die Verwendung von Druckproportionalventilen eingestellt, gesteuert oder geregelt werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 10 **dass** die Kräfte (K_{TT} , $K_{SekSchl}$, $K_{SekSchl-II}$) durch mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Komponenten erzeugt werden.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 15 **dass** der Durchmesserzuwachs der mittels der Sekundär-Transporteinrichtung (20) verlagerbaren alten Wickelrolle (16) während der Hauptwickelphase über eine entsprechende Verlagerung der alten Wickelrolle (16) kompensiert wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 20 **dass** zur Steuerung beziehungsweise Regelung der Linienkraft (LK_{SekNip}) im alten Wickelspalt (22) während der Hauptwickelphase über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) bezüglich der alten Wickelrolle (16) eine Kraftsteuerung mit einem Hub von etwa 50 bis etwa 400 mm, vorzugsweise von etwa 80 bis etwa 120 mm,
 25 vorgesehen ist.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 30 **dass** der neue Tambour (14') mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) von einer höher gelegenen Position in eine tiefer gelegene Position verlagert, vorzugsweise abgeschwenkt, wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 35 **dass** die Primär-Transporteinrichtung (26) Spindeln umfasst und der neue Tambour (14') über diese Spindeln verlagert beziehungsweise abgeschwenkt wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 40 **dass** die alte Wickelrolle (16) mittels der Sekundär-Transporteinrichtung (20) zumindest im wesentlichen horizontal verlagert wird.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 45 **dass** die Sekundär-Transporteinrichtung (20) Spindeln umfasst und die alte Wickelrolle (16) über diese Spindeln verlagert wird.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tragtrommel (18) vorzugsweise horizontal verlagert wird.
- 50 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der neue Tambour (14') in einer Position schräg oberhalb der Tragtrommel (18) in deren vorzugsweise horizontalem Verschiebeweg bereitgestellt und bei der Herstellung des neuen Wickelspalts (22') durch eine vorzugsweise horizontale Verlagerung der Tragtrommel (18) so an die Tragtrommel (18) angepresst wird, dass sich im
 55 neuen Wickelspalt (22') eine vorgebbare Linienkraft ($LK_{PrimNip}$) einstellt.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass der während der Verlagerung des neuen Tambours (14') mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) auftretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle (16') über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verlagerung der Tragtrommel (18) kompensiert wird.

- 5 **24.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Linienkraft (LK_{PrimNip}) im neuen Wickelspalt (22') während der Verlagerung des neuen Tambours (14') mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) zumindest im wesentlichen konstant gehalten wird.
- 10 **25.** Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Richtung der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) zumindest eine Richtungskomponente in Richtung des Bewegungswegs der Sekundär-Transporteinrichtung (20) besitzt.
- 15 **26.** Wickelmaschine (10) zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn (12), insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour (14) unter Ausbildung einer Wickelrolle (16), mit einer verlagerbaren Tragtrommel (18), über deren Umfangsfläche die Materialbahn (12) teilweise geführt ist, wobei die Tragtrommel (18) mit der mittels einer Sekundär-Transporteinrichtung (20) verlagerbaren alten Wickelrolle (16) einen Wickelspalt (22) bildet und die Linienkraft (LK_{SekNip}) in diesem Wickelspalt (22) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) steuer- oder regelbar ist, bei Erreichen eines vorgebbaren Wickelrollendurchmessers ein neuer Wickelspalt (22') zwischen der Tragtrommel (18) und einem bereitgestellten neuen Tambour (14') erzeugt wird, die Materialbahn (12) mittels zumindest einer Bahntrenneinrichtung getrennt und mit ihrem neuen Bahnanfang auf den neuen Tambour (14') aufgewickelt wird, die alte Wickelrolle (16) unter Aufhebung des alten Wickelspalts (22) von der Tragtrommel (18) vorzugsweise mittels einer Sekundär-Transporteinrichtung (20) entfernbar ist, und der neue Tambour (14') mittels einer Primär-Transporteinrichtung (26) unter Aufrechterhaltung des neuen Wickelspalts (22') soweit verlagerbar ist, dass er von der Sekundär-Transporteinrichtung (20) übernommen werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem bereitgestellten neuen Tambour (14') die Tragtrommel (18) und die alte Wickelrolle (16) gemeinsam bei Aufrechterhaltung des zwischen der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) gebildeten alten Wickelspalts (22) verlagerbar ist und
dass nach Schließung des neuen Wickelspalts (22') zwischen der Tragtrommel (18) und dem neuen Tambour (14') die Linienkraft (LK_{PrimNip}) im neuen Wickelspalt (22') über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der Tragtrommel (18) einstellbar, steuerbar oder regelbar ist.
- 20
25
30
35
- 27.** Wickelmaschine (10) nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) die Linienkraft (LK_{SekNip}) im alten Wickelspalt (22) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) einstellbar, steuerbar oder regelbar ist.
- 40
- 28.** Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Durchmesserzuwachs der alten Wickelrolle (16) während der gemeinsamen Verlagerung der Tragtrommel (18) und der alten Wickelrolle (16) bei Aufrechterhaltung des gebildeten alten Wickelspalts (22) über eine entsprechende Verlagerung mindestens einer Anpresseinheit (32.1, 32.2) kompensierbar ist.
- 45
- 29.** Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragtrommel (18) mit einer Kraft (K_{TT}) beaufschlagbar ist und
dass die alte Wickelrolle (16) von einem Anpresssystem (32) beaufschlagbar ist, welches mindestens zwei vorzugsweise voneinander unabhängige Anpresseinheiten (32.1, 32.2) aufweist, wobei jede dieser Anpresseinheiten (32.1, 32.2) mittels einer jeweiligen Kraft ($K_{\text{SekSchI}}, K_{\text{SekSchII}}$) zur Erzeugung der Linienkraft (LK_{SekNip}) beaufschlagbar ist.
- 50
55
- 30.** Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweiligen Kräfte ($K_{\text{TT}}, K_{\text{SekSchI}}, K_{\text{SekSchII}}$) mittels mindestens einer Druckregelung an der Tragtrommel

EP 1 291 310 A2

(18) und/oder an der Sekundär-Transporteinrichtung (20) und/oder an der Bewegungseinrichtung (30), vorzugsweise bei Verwendung von Servo-p-Q-Proportionalventilen, einstellbar, steuerbar oder regelbar sind.

- 5 31. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Linienkraftregelung, die vorzugsweise mindestens eine Kraftmessdose aufweist, die Kräfte (K_{TT} , K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) einstellt, steuert oder regelt.
- 10 32. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kräfte (K_{TT} , K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) durch Verwendung von Druckproportionalventilen einstellbar, steuerbar oder regelbar sind.
- 15 33. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass mechanische, hydraulische, pneumatische oder elektrische Komponenten die Kräfte (K_{TT} , K_{SekSchl} , $K_{\text{SekSchl-II}}$) erzeugen.
- 20 34. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass die die Tragtrommel (18) beaufschlagende Kraft (K_{TT}) durch Verwendung von Druckproportionalventilen einstellbar, steuerbar oder regelbar ist.
- 25 35. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Durchmesserzuwachs der mittels der Sekundär-Transporteinrichtung (20) verlagerbaren alten Wickelrolle (16) während der Hauptwickelphase über eine entsprechende Verlagerung der alten Wickelrolle (16) kompensierbar ist.
- 30 36. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 35,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Steuerung beziehungsweise Regelung der Linienkraft (LK_{SekNip}) im alten Wickelspalt (22) über eine entsprechende Verlagerung und Anpressung der alten Wickelrolle (16) während der gemeinsamen Verlagerung von Tragtrommel (18) und alter Wickelrolle (16) bezüglich der alten Wickelrolle (16) eine Kraftsteuerung mit einem Hub von etwa 50 bis etwa 400 mm, vorzugsweise von etwa 80 bis etwa 120 mm, vorgesehen ist.
- 35 37. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 36,
dadurch gekennzeichnet,
dass der neue Tambour (14') mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) von einer höher gelegenen Position in eine tiefer gelegene Position verlagerbar, vorzugsweise abschwenkbar, ist.
- 40 38. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 37,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Primär-Transporteinrichtung (26) Spindeln umfasst und der neue Tambour (14') über diese Spindeln verlagerbar beziehungsweise abschwenkbar ist.
- 45 39. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass die alte Wickelrolle (16) mittels der Sekundär-Transporteinrichtung (20) zumindest im wesentlichen horizontal verlagerbar ist.
- 50 40. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 39,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sekundär-Transporteinrichtung (20) Spindeln umfasst und die alte Wickelrolle (16) über diese Spindeln verlagerbar ist.
- 55 41. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 40,
dadurch gekennzeichnet, dass die Tragtrommel (18) vorzugsweise horizontal verlagerbar ist.

42. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 41,
dadurch gekennzeichnet,
dass der neue Tambour (14') in einer Position schräg oberhalb der Tragtrommel (18) in deren vorzugsweise ho-
5 horizontalem Verschiebeweg bereitgestellt und bei der Herstellung des neuen Wickelspalts (22') durch eine vorzugs-
weise horizontale Verlagerung der Tragtrommel (18) so an die Tragtrommel (18) anpressbar ist, dass sich im neuen
Wickelspalt (22') eine vorgebbare Linienkraft (LK_{PrimNip}) einstellt.

43. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 42,
dadurch gekennzeichnet,
10 **dass** der während der Verlagerung des neuen Tambours (14') mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) auf-
tretende Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle über eine entsprechende, vorzugsweise horizontale Verla-
gerung der Tragtrommel (18) kompensierbar ist.

44. Wickelmaschine (10) nach einem der Ansprüche 26 bis 43,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Linienkraft (LK_{PrimNip}) im neuen Wickelspalt (22') während der Verlagerung des neuen Tambours (14')
mittels der Primär-Transporteinrichtung (26) zumindest im wesentlichen konstant gehalten wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

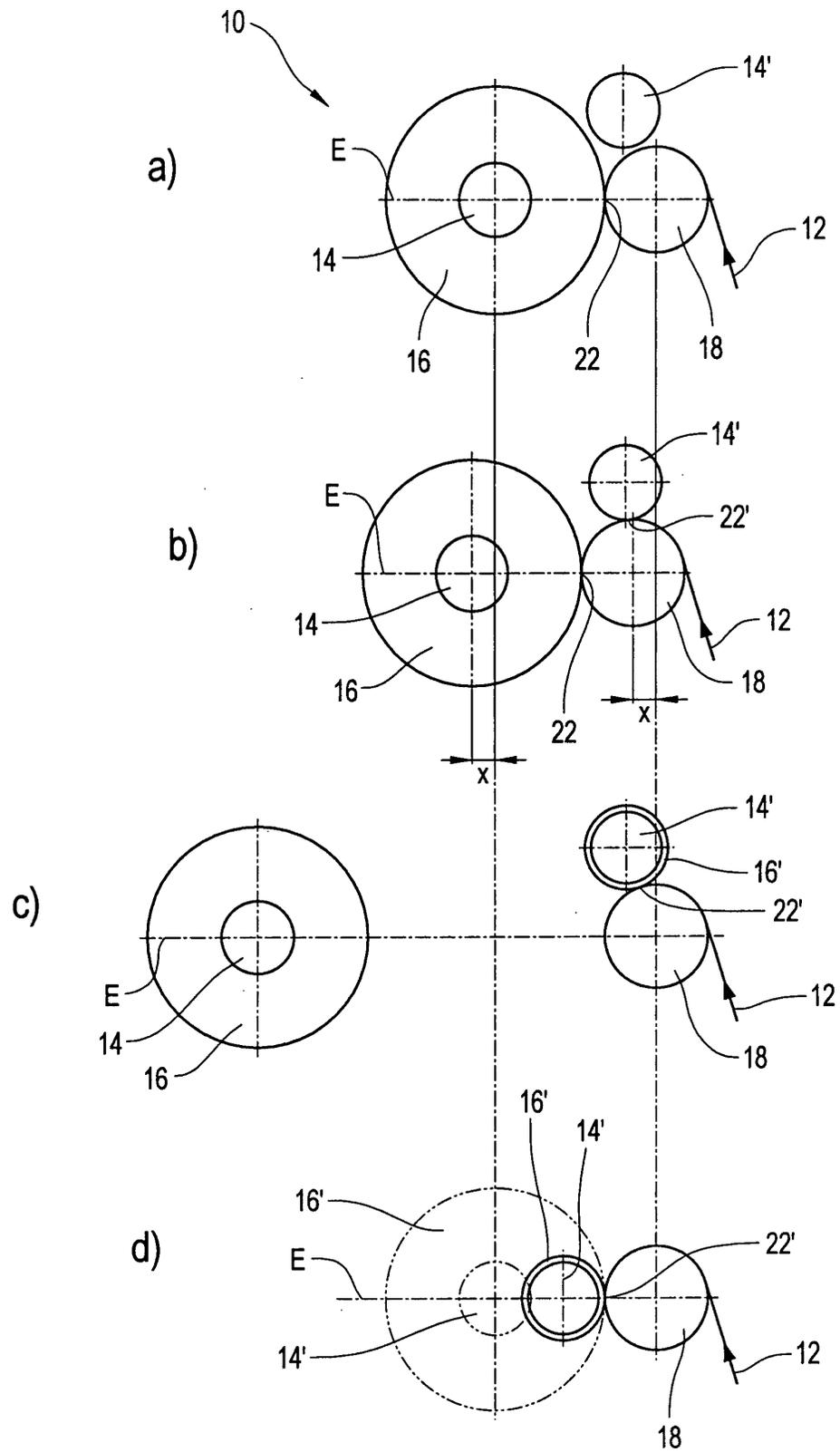


Fig.2

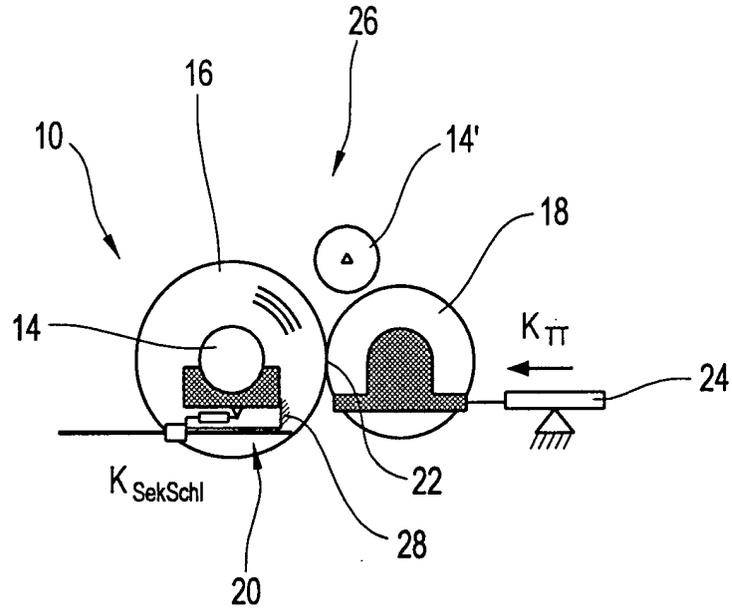


Fig.3

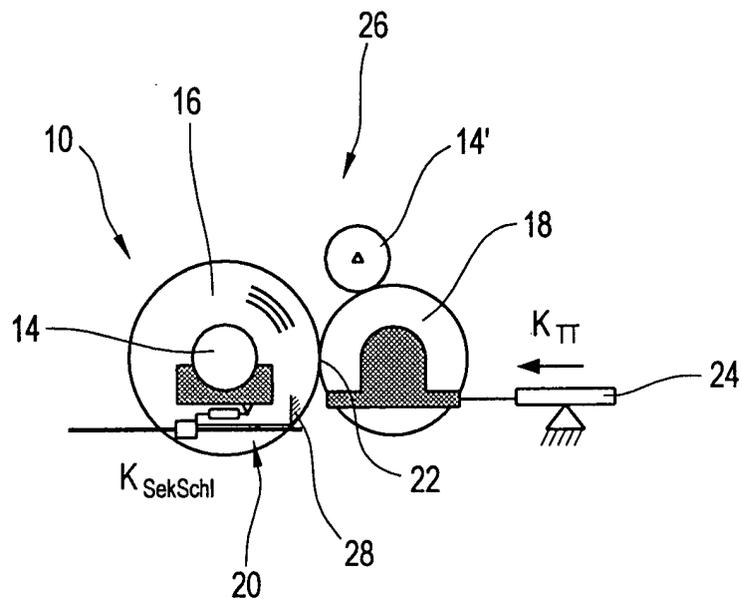


Fig.4

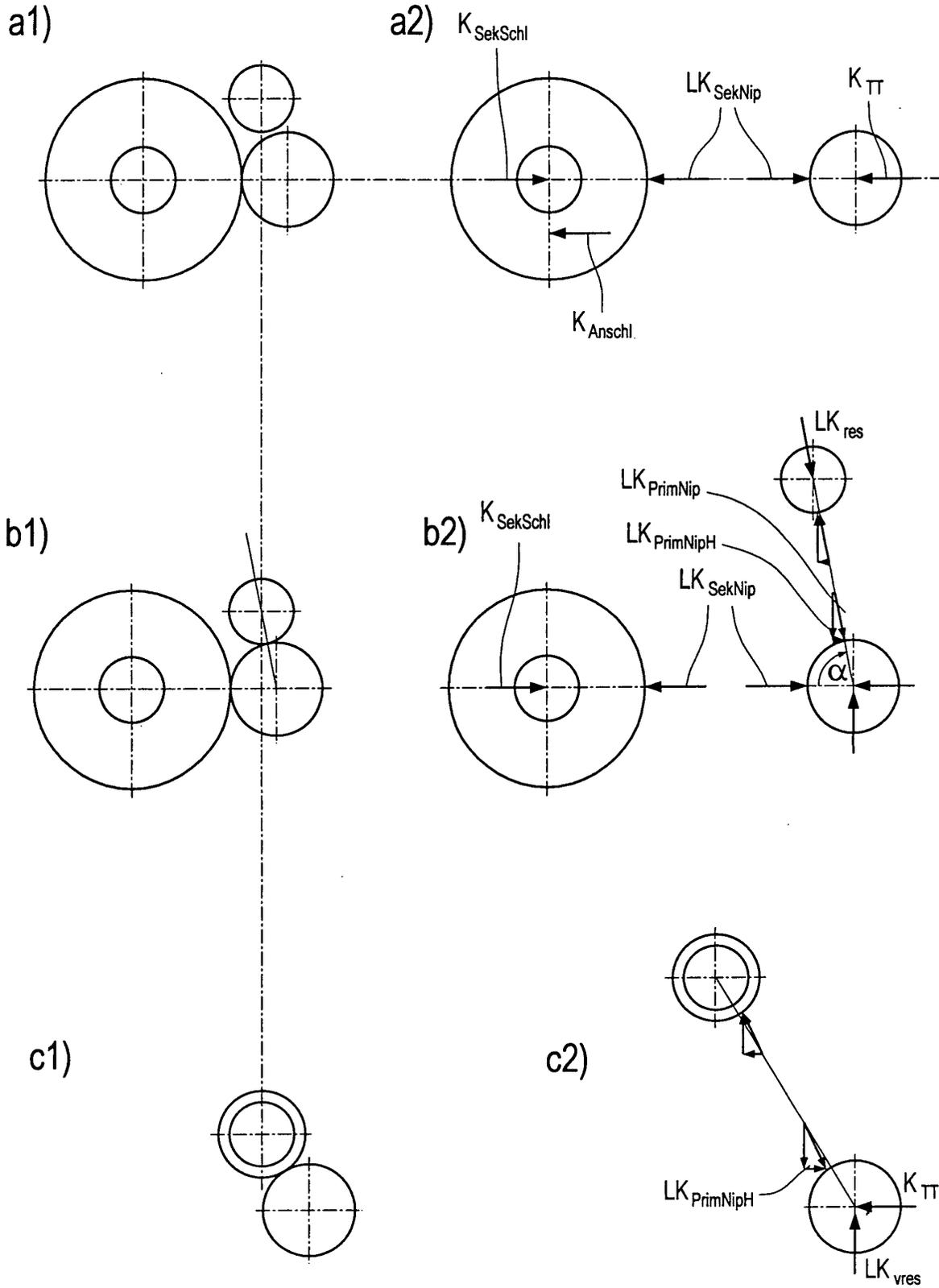


Fig.5

