



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2000 Patentblatt 2000/37

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

(21) Anmeldenummer: **99125193.5**

(22) Anmeldetag: **17.12.1999**

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

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

(72) Erfinder:
 • **Madrzak, Zygmunt**
89522 Heidenheim (DE)
 • **Wohlfahrt, Matthias**
89522 Heidenheim (DE)

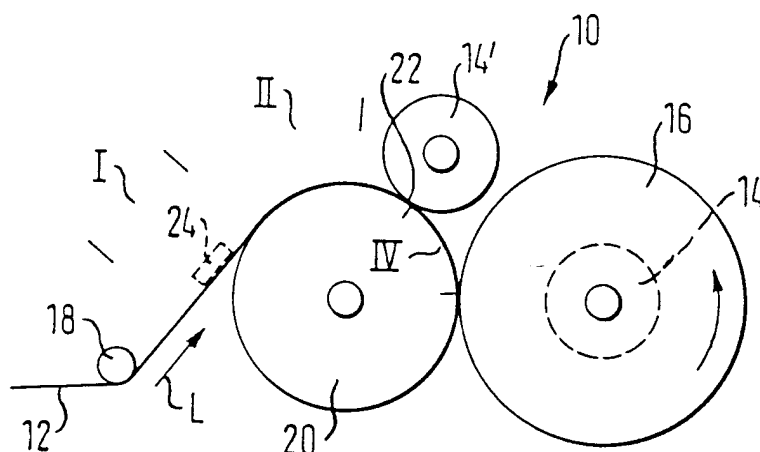
(30) Priorität: **10.03.1999 DE 19910566**

(54) **Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn sowie Wickelmaschine zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Bei einer Wickelmaschine 10 zum Aufwickeln einer Materialbahn 12, wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, wird die Materialbahn 12 über eine Tragtrommel 20 geführt und zwischen der Tragtrommel 20 und dem Tambour 14, 14' ein Wickelspalt 22 gebildet und die Materialbahn 12 wird für einen jeweiligen Tambourwechsel durchtrennt. Die Materialbahn 12 wird mit-

tels zweier allgemein quer zur Bahnaufrichtung L verfahrbarer Trennelemente 26 geschnitten, indem die beiden Trennelemente 26 im Bereich der beiden Bahnränder zur Bildung eines Streifens 28 im Abstand vom jeweiligen Bahnrand angesetzt und anschließend bei laufender Materialbahn 12 zumindest bis zur Bahnmitte verfahren werden.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Materialbahn über eine Tragtrommel geführt und zwischen der Tragtrommel und dem Tambour ein Wickelspalt gebildet wird und die Materialbahn für einen jeweiligen Tambourwechsel durchtrennt wird. Sie betrifft ferner eine Wickelmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Eine entsprechende Wickelmaschine wird beispielsweise am Ende einer der Herstellung oder Veredelung einer Materialbahn dienenden Maschine eingesetzt. Sie kann beispielsweise auch dazu dienen, eine bereits fertig gewickelte Wickelrolle umzuwickeln. Bei der betreffenden Maschine kann es sich beispielsweise um eine Papier-, Karton- oder Tissuemaschine handeln.

[0003] Zum Trennen der Materialbahn für einen jeweiligen Tambourwechsel sind verschiedene Einrichtungen bekannt. So werden neben Gooseneck und Randkobra heute zunehmend auch mit Hochdruck betriebene Wasserstrahldüsen eingesetzt. Ein Nachteil von Gooseneck und Randkobra besteht darin, daß die Materialbahn nicht sauber auf den neuen, noch leeren Tambour aufgeführt werden kann. Zudem gewährleistet das Trennen mit Luft keinen sauberen Schnitt, was insbesondere bei stark längs orientierten Papieren dazu führen kann, daß die Bahn nicht über die gesamte Breite reißt, sondern nach dem Trennen eines Teils der Bahn nur noch ein Längsriß auftritt. Der Gooseneck weist überdies den Nachteil auf, daß er eine aufwendige Mimik benötigt, um die Blasdüse in die Bahnmitte zwischen dem vollen und dem neuen, noch leeren Tambour einschwenken zu können.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Wickelmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen bei minimalem baulichem Aufwand ein möglichst sicherer Trennvorgang gewährleistet ist.

[0005] Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Materialbahn mittels zweier allgemein quer zur Bahnlaufrichtung verfahrbarer Trennelemente geschnitten wird, indem die beiden Trennelemente im Bereich der beiden Bahn­ränder zur Bildung eines Streifens im Abstand vom jeweiligen Bahnrand angesetzt und anschließend bei laufender Materialbahn zumindest bis zur Bahnmitte verfahren werden.

[0006] Entsprechend ist die erfindungsgemäße Wickelmaschine dadurch gekennzeichnet, daß zwei allgemein quer zur Bahnlaufrichtung verfahrbare Trennelemente vorgesehen sind, die zum Schneiden der Materialbahn im Bereich der beiden Bahn­ränder zur Bildung eines Streifens im Abstand vom jeweiligen Bahnrand ansetzbar und anschließend bei laufender Materialbahn zumindest bis zur Bahnmitte verfahrbar sind.

[0007] Bei den Trennelementen kann es sich insbesondere um Schneidelemente handeln.

[0008] Aufgrund dieser Ausbildung ist bei jedem Tam-

bourwechsel stets ein äußerst sicherer und zuverlässiger Trennvorgang gewährleistet, wobei der hierfür erforderliche bauliche Aufwand auf ein Minimum reduziert ist.

[0009] Von Vorteil ist, wenn als Trennelemente berührungslos arbeitende Trennelemente wie insbesondere Wasserstrahl- oder Laserstrahl-Trennelemente verwendet werden.

[0010] In bestimmten Fällen ist es zweckmäßig, wenn die Materialbahn mittels der Trennelemente in Bahnlaufrichtung vor der Tragtrommel geschnitten wird.

[0011] Bei einer zweckmäßigen alternativen Ausführungsform wird die Materialbahn mittels der Trennelemente auf der Tragtrommel geschnitten.

[0012] Insbesondere in dem Fall, daß die Materialbahn mittels der Trennelemente vor der Tragtrommel oder auf dieser geschnitten wird, ist es von Vorteil, wenn die Materialbahn vorzugsweise so geschnitten, daß sich die durch die beiden Trennelemente erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.

[0013] Erfolgt der Schneidvorgang bei an der Tragtrommel anliegendem vollem Tambour, so kann ein jeweiliger Streifen in einem zwischen einem neuen, noch leeren Tambour und dem vollen Tambour gelegenen Bereich auf der Tragwalze durchtrennt werden. Dabei kann ein jeweiliger Streifen beispielsweise mittels einer Blasdüse, eines Schabers oder eines Wasserstrahls durchtrennt werden.

[0014] Erfolgt der Schneidvorgang dagegen bei im Abstand von der Tragtrommel angeordnetem vollem Tambour, so kann ein jeweiliger Streifen in dem freiliegenden Bereich zwischen einem neuen, noch leeren Tambour und dem vollen Tambour durchtrennt werden. Dabei kann ein jeweiliger Streifen mittels einer Blasdüse, eines Wasserstrahls oder eines beweglichen Elements wie insbesondere eines Abschlagmessers durchtrennt werden.

[0015] In bestimmten Fällen ist es zweckmäßig, wenn ein jeweiliger Streifen mittels eines in den Wickelspalt zwischen der Tragtrommel und dem neuen Tambour eingeführten doppelseitig wirkenden Klebelements, vorzugsweise mittels eines zweiseitigen Klebebands, durchtrennt wird.

[0016] Grundsätzlich kann die Materialbahn mittels der zwei Trennelemente auch an dem neuen, noch leeren Tambour geschnitten werden.

[0017] Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform wird die Materialbahn mittels der Trennelemente in Bahnlaufrichtung nach der Tragtrommel geschnitten. Dabei wird die Materialbahn zweckmäßigerweise so geschnitten, daß sich die durch die beiden Trennelemente erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.

[0018] Zur Unterstützung des Anwickelns der ersten Lagen an den neuen Tambour kann beispielsweise ein doppelseitiges Klebeband verwendet werden.

[0019] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Wik-

kelmaschine sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben.

[0020] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Wickelmaschine, bei der der Schneidvorgang bei an der Tragtrommel anliegendem vollem Tambour erfolgt,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Wickelmaschine, bei der der Schneidvorgang bei im Abstand von der Tragtrommel angeordnetem vollem Tambour erfolgt,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für einen Schneidvorgang, bei dem die Materialbahn mittels zweier Trennelemente in Bahnaufrichtung vor oder auf der Tragtrommel geschnitten wird, und

[0021] Figur 1 zeigt in rein schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wickelmaschine 10 zum Aufwickeln einer Materialbahn 12 auf einen Tambour 14, 14'. Bei der Materialbahn 12 kann es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln. Die Wickelmaschine 10 kann somit insbesondere am Ende einer Papier-, Karton- oder Tissuemaschine vorgesehen sein.

[0022] Zur Herstellung einer Wickelrolle 16 wird die Materialbahn 12 im Anschluß an eine Breitstreckwalze 18 über eine Tragtrommel 20 geführt, die mit einem leeren Tambour 14' bzw. der entstehenden Wickelrolle 16 eines bereits angewickelten Tambours einen Wickelspalt 22 bildet. Die Tragtrommel 20 und die entstehende Wickelrolle 16 werden während des Wickelvorgangs miteinander in Kontakt gehalten, um diesen Wickelspalt 22 aufrechtzuerhalten.

[0023] Figur 1 zeigt die Wickelmaschine 10 in einer Betriebsphase unmittelbar vor einem Tambourwechsel, für den die Materialbahn 12 durchtrennt werden muß. Im vorliegenden Fall liegt die fertige Wickelrolle 16 bzw. der volle Tambour 14 an der Tragtrommel 20 an. Schräg oberhalb der Tragtrommel 20 wird auch bereits der neue, noch leere Tambour 14' bereitgehalten. Es ist auch bereits ein Wickelspalt 22 zwischen der Tragtrommel 20 und dem neuen Tambour 14' gebildet.

[0024] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, sind die Tragtrommel 20, der volle Tambour 14 sowie der neue Tambour 14' jeweils vorzugsweise mittels eines Zentrumsantriebs angetrieben.

[0025] Dieser Wickelmaschine 10 kann nun an verschiedenen Stellen eine berührungslos wirkende Schneideinrichtung 24 zugeordnet sein, die in der Figur 1 lediglich beispielhaft in einer Zone I, d.h. in Bahnlauf-

richtung L vor der Tragtrommel 20 angeordnet ist. Die berührungslos arbeitende Schneideinrichtung 24 kann z.B. auch auf dem Tambour 20, d.h. in der Zone II der Figur 1 vorgesehen sein.

[0026] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung eine weitere Ausführungsform einer Wickelmaschine 10. Die Wickelmaschine 10 ist wieder in einer Betriebsphase unmittelbar vor einem Tambourwechsel dargestellt, für den die Materialbahn 12 durchtrennt werden muß. In diesem Fall ist die fertige Wickelrolle 16 bzw. der volle Tambour 14 jedoch bereits von der Tragtrommel 20 entfernt. Der von der Tragtrommel 20 abgesetzte volle Tambour 14 nimmt seine Wechsellage ein.

[0027] Der Schneidvorgang erfolgt im vorliegenden Fall somit bei im Abstand von der Tragtrommel 20 angeordnetem vollem Tambour.

[0028] Im übrigen besitzt diese Ausführungsform zumindest im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die der Figur 1. Einander entsprechende Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Auch dieser Wickelmaschine 10 kann somit eine berührungslos wirkende Schneideinrichtung 24 zugeordnet sein. Im vorliegenden Fall ist diese Schneideinrichtung 24 beispielsweise in einer Zone III am neuen, noch leeren Tambour 14' vorgesehen.

[0029] Die bei den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsformen eingesetzte Schneideinrichtung 24 umfaßt wenigstens ein allgemein quer zur Bahnaufrichtung L verfahrbares Trennelement 26 (vgl. auch die Figuren 3 bis 6). Als Trennelemente 26 kann jeweils ein berührungslos arbeitendes Trennelement wie insbesondere ein Wasserstrahl- oder Laserstrahl-Trennelement vorgesehen sein.

[0030] Bei den in den Figuren 3 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen für einen jeweiligen Schneidvorgang wird ein jeweiliges Trennelement im Bereich eines der beiden Bahnränder angesetzt und anschließend bei laufender Materialbahn 12 zumindest bis zur Bahnmitte verfahren.

[0031] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel für einen Schneidvorgang, bei dem die Materialbahn in Bahnaufrichtung L vor oder auf der Tragtrommel 20 geschnitten wird. Im vorliegenden Fall werden zwei Trennelemente 26 verwendet. Dabei werden diese beiden Trennelemente 26 im Bereich der beiden Bahnränder zur Bildung eines Streifens 28 im Abstand vom jeweiligen Bahnrand angesetzt und anschließend jeweils zumindest bis zur Bahnmitte verfahren. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Materialbahn 12 so geschnitten, daß sich die durch die beiden Trennelemente 26 erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.

[0032] Erfolgt der Schneidvorgang bei an der Tragtrommel 20 anliegendem vollem Tambour 14 (vgl. Figur 1), so kann ein jeweiliger Streifen 28 in einem zwischen dem neuen, noch leeren Tambour 14' und dem vollen Tambour 14 gelegenen Bereich IV auf der Tragtrommel 20 durchtrennt werden. Hierbei kann ein jeweiliger Strei-

fen 28 beispielsweise mittels einer Blasdüse, eines Schabers oder eines Wasserstrahls durchtrennt werden.

[0033] Erfolgt der Schneidvorgang dagegen bei im Abstand von der Tragtrommel 20 angeordnetem vollem Tambour 14 (vgl. Figur 2), so kann ein jeweiliger Streifen 28 in dem freiliegenden Bereich V zwischen dem neuen, noch leeren Tambour 14' und dem vollen Tambour 14 durchtrennt werden. Hierbei kann ein jeweiliger Streifen 28 beispielsweise mittels einer Blasdüse, eines Wasserstrahls oder eines beweglichen Elements wie insbesondere eines Abschlagmessers durchtrennt werden.

[0034] Grundsätzlich kann ein jeweiliger Streifen 28 auch mittels eines in den Wickelspalt 22 zwischen der Tragtrommel 20 und dem neuen Tambour 14' eingeführten doppelseitig wirkenden Klebelements, vorzugsweise mittels eines zweiseitigen Klebebands, durchtrennt werden.

[0035] Zur Unterstützung des Anwickelns der ersten Lagen an den neuen Tambour 14' kann beispielsweise ein doppelseitiges Klebeband verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0036]

10	Wickelmaschine
12	Materialbahn
14	voller Tambour
14'	neuer, noch leerer Tambour
16	Wickelrolle
18	Breitstreckwalze
20	Tragtrommel
22	Wickelspalt
24	Schneideinrichtung
26	Trennelement
28	Streifen

I - IV	Bereiche
L	Bahnaufrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn (12) wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Materialbahn (12) über eine Tragtrommel (20) geführt und zwischen der Tragtrommel (20) und dem Tambour (14, 14') ein Wickelspalt (22) gebildet wird und die Materialbahn (12) für einen jeweiligen Tambourwechsel durchtrennt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (12) mittels zweier allgemein quer zur Bahnaufrichtung (L) verfahrbarer Trennelemente (26) geschnitten wird, indem die beiden Trennelemente (26) im Bereich der beiden Bahnränder zur Bildung eines Streifens (28) im Abstand vom jeweiligen Bahnrand angesetzt und anschlie-

ßend bei laufender Materialbahn (12) zumindest bis zur Bahnmitte verfahren werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Trennelemente (26) berührungslos arbeitende Trennelemente wie insbesondere Wasserstrahl- oder Laserstrahl-Trennelemente verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (12) mittels der Trennelemente (26) in Bahnaufrichtung (L) vor der Tragtrommel (20) geschnitten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (12) mittels der Trennelemente (26) auf der Tragtrommel (20) geschnitten wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (12) so geschnitten wird, daß sich die durch die beiden Trennelemente (26) erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schneidvorgang bei an der Tragtrommel (20) anliegendem vollem Tambour (14) erfolgt und ein jeweiliger Streifen (28) in einem zwischen einem neuen, noch leeren Tambour (14') und dem vollen Tambour (14) gelegenen Bereich (IV) auf der Tragtrommel (20) durchtrennt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein jeweiliger Streifen (28) mittels einer Blasdüse, eines Schabers oder eines Wasserstrahls durchtrennt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schneidvorgang bei im Abstand von der Tragtrommel (20) angeordnetem vollem Tambour (14) erfolgt und ein jeweiliger Streifen (28) in dem freiliegenden Bereich (V) zwischen einem neuen, noch leeren Tambour (14') und dem vollen Tambour (14) durchtrennt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein jeweiliger Streifen (28) mittels einer Blasdüse, eines Wasserstrahls oder eines beweglichen

Elements wie insbesondere eines Abschlagmessers durchtrennt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein jeweiliger Streifen (28) mittels eines in den Wickelspalt (22) zwischen der Tragtrommel (20) und dem neuen Tambour (14') eingeführten doppel- 10
seitig wirkenden Klebeelements, vorzugsweise mittels eines zweiseitigen Klebebands, durchtrennt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Materialbahn (12) mittels der zwei Trennelemente (26) an dem neuen, noch leeren Tambour (14') geschnitten wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 20
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Materialbahn (12) mittels der zwei Trennelemente (26) in Bahnaufrichtung (L) nach der Tragtrommel (20) geschnitten wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, 30
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Materialbahn (12) so geschnitten wird, daß sich die durch die beiden Trennelemente (26) erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch **gekennzeichnet**,
daß zur Unterstützung des Anwickelns der ersten Lagen an den neuen Tambour (14') ein doppelseitiges Klebeband verwendet wird.
15. Wickelmaschine (10) zum Aufwickeln einer Materialbahn (12) wie insbesondere einer Papier- oder 40
Kartonbahn, bei der die Materialbahn (12) über eine Tragtrommel (20) geführt und zwischen der Tragtrommel (20) und dem Tambour (14, 14') ein Wickelspalt (22) gebildet wird und die Materialbahn (12) für einen jeweiligen Tambourwechsel durchtrennt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, 45
dadurch **gekennzeichnet**,
daß zwei allgemein quer zur Bahnaufrichtung (L) verfahrbare Trennelemente (26) vorgesehen sind, die zum Schneiden der Materialbahn (12) im Bereich der beiden Bahnränder zur Bildung eines Streifens (28) im Abstand vom jeweiligen Bahnrand ansetzbar und anschließend bei laufender Materialbahn (12) zumindest bis zur Bahnmitte verfahrbar sind. 50

16. Wickelmaschine nach Anspruch 15, 5
dadurch **gekennzeichnet**,
daß als Trennelemente (26) berührungslos arbeitende Trennelemente wie insbesondere Wasserstrahl- oder Laserstrahl-Trennelemente vorgesehen sind.
17. Wickelmaschine nach Anspruch 15 oder 16, 10
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trennelemente (26) in Bahnaufrichtung (L) vor der Tragtrommel (20) angeordnet sind.
18. Wickelmaschine nach Anspruch 15 oder 16, 15
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trennelemente (26) auf der Tragtrommel (20) angeordnet sind.
19. Wickelmaschine nach Anspruch 17 oder 18, 20
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die beiden Trennelemente (26) so verfahrbar sind, daß sich die durch die Trennelemente (26) erzeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte überschneiden.
20. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 19, 25
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der volle Tambour (14) während eines jeweiligen Schneidvorgangs an der Tragtrommel (20) anliegt und daß Mittel vorgesehen sind, um einen jeweiligen Streifen (28) in einem zwischen einem neuen, noch leeren Tambour (14') und dem vollen Tambour (14) gelegenen Bereich (IV) auf der Tragtrommel (20) zu durchtrennen.
21. Wickelmaschine nach Anspruch 20, 35
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trennmittel eine Blasdüse, einen Schaber oder ein Wasserstrahl-Trennelement umfassen.
22. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 19, 40
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der volle Tambour (14) während eines jeweiligen Schneidvorgangs im Abstand von der Tragtrommel (20) angeordnet ist und daß Mittel vorgesehen sind, um einen jeweiligen Streifen (28) in dem freiliegenden Bereich (V) zwischen einem neuen, noch leeren Tambour (14') und dem vollen Tambour (14) zu durchtrennen. 50
23. Wickelmaschine nach Anspruch 22, 55
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Trennmittel eine Blasdüse, ein Wasserstrahl-Trennelement oder eines bewegliches Elements wie insbesondere ein Abschlagmesser umfassen.

24. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 23,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die beiden Trennelemente (26) an dem neuen,
noch leeren Tambour (14') angeordnet sind. 5
25. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 23,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die beiden Trennelements (26) in Bahnlauf-
richtung (L) nach der Tragtrommel (20) angeordnet
sind. 10
26. Wickelmaschine nach Anspruch 24 oder 25,
dadurch **gekennzeichnet**, 15
daß die beiden Trennelemente (26) so verfahrbar
sind, daß sich die durch die Trennelemente (26) er-
zeugten Schnittlinien im Bereich der Bahnmitte
überschneiden. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG. 1

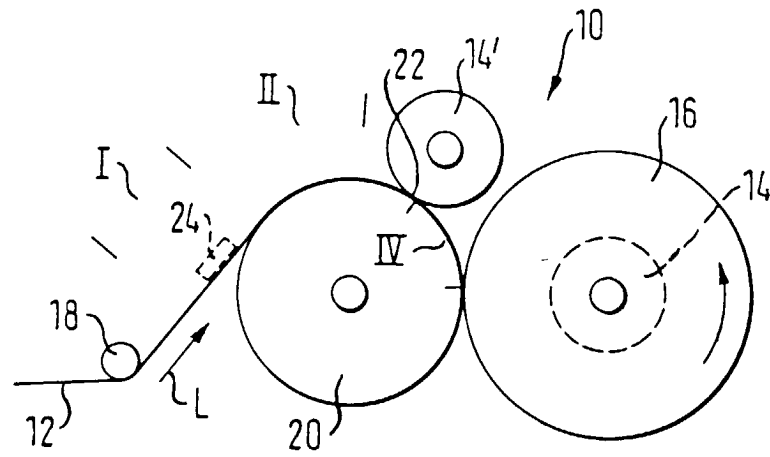


FIG. 2

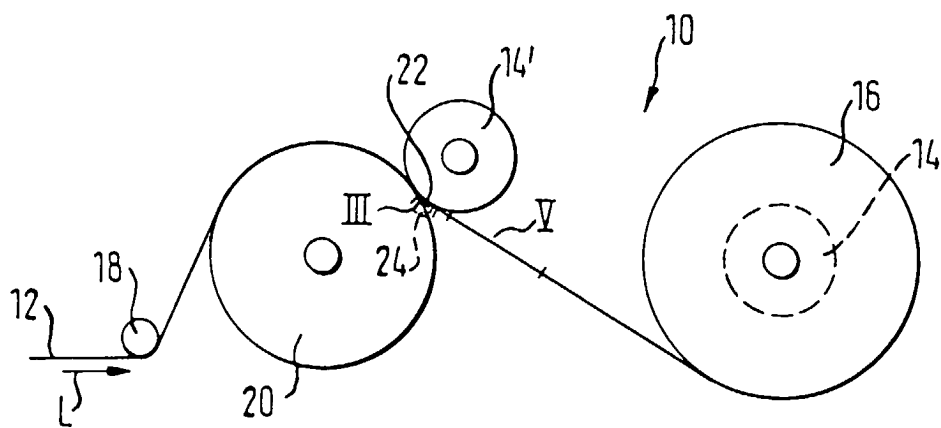


FIG. 3

