

(19)



(11)

**EP 2 301 871 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.03.2011 Patentblatt 2011/13**

(51) Int Cl.:  
**B65H 19/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10175991.8**

(22) Anmeldetag: **09.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH  
89520 Heidenheim (DE)**

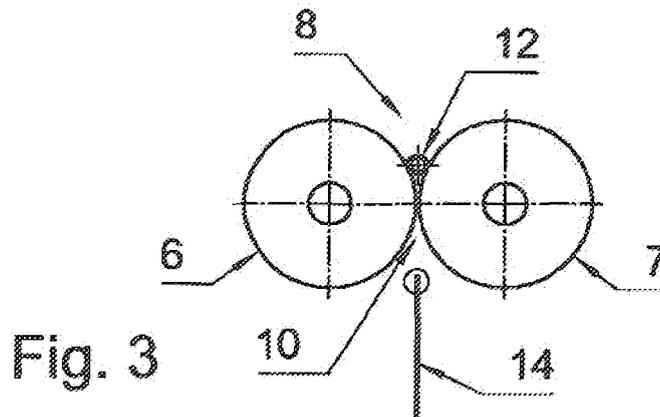
(72) Erfinder: **Cramer, Dirk  
47259, Duisburg (DE)**

(30) Priorität: **28.09.2009 DE 102009045073**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Hülsenbeschickung von Doppeltragwalzenrollern bei laufendem Betrieb**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verkürzung des sogenannten Set-Wechsels bei Rollenschneidmaschinen vom Doppeltragwalzentyp. Das Verfahren ist **dadurch gekennzeichnet, dass** man in den von den beiden Tragwalzen und dem laufenden Wickel begrenzten Raum mindestens eine neue Hülse einbringt, sobald die geometrischen Verhältnisse diese Raumes und der Hülse das gestatten. Die

zur Durchführung des Verfahren benötigte Vorrichtung ist demgegenüber dadurch gekennzeichnet, dass man in dem Zwickel der unterhalb des von dem laufenden Wickel und den Tragwalzen gebildeten begrenzten Raums eine maschinenbreite Einrichtung angeordnet ist, die durch den unveränderbaren Spalt zwischen der Tragwalzen hindurch in besagten Raum bzw. aus dem besagten Raum herausbewegbar ist.



**EP 2 301 871 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn auf mindestens eine in einem aus zwei Tragwalzen gebildeten Wickelbett liegende Hülse, wobei der entstehende Wickel wenigstens in der Anfangsphase des Wickelprozesses von einer Andruckwalze in das Wickelbett gedrückt wird und nach Erreichen eines End-Solldurchmessers wenigstens bei reduzierter Wickelgeschwindigkeit unter Abtrennung der Materialbahn aus dem Wickelbett ausgestoßen wird, und der durch die Abtrennung entstandene neue Materialbahnanfang anschließend auf mindestens eine neue in das Wickelbett eingebrachte Hülse aufgewickelt wird.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0003]** Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Rollenschneidvorrichtung, insbesondere einer Rollenschneidvorrichtung, für Papier- und Kartonbahnen beschrieben. Sie ist aber in ähnlicher Weise auch auf Verfahren bzw. Vorrichtungen anwendbar, auf denen Rollen mit anderen Bahnen vergleichbarer Eigenschaften gewickelt und/oder geschnitten werden.

**[0004]** Nach ihrer Herstellung werden Papier- und Kartonbahnen zu Rollen aufgewickelt. Diese auch als Maschinen- oder Mutterrollen bezeichneten Rollen erreichen mittlerweile Breiten bis über 11.000 mm und Durchmesser bis zu 4.000 mm. Mit derartigen Abmessungen sind sie meist nicht in den Verkehr bringbar. Zu diesem Zweck müssen sie zuvor in sogenannte Kunden- oder Fertigrollen verwandelt werden. Das geschieht auf Rollenschneidmaschinen, die aus einer Abwicklung für die erwähnten Mutterrollen, einer Einrichtung zum Längsschneiden der abgewickelten Bahn und einer Aufwicklung bestehen, in der die entstandenen Einzelbahnen zu Fertigrollen aufgewickelt werden. Die Kundenrollen haben im fertigen Zustand Durchmesser im Bereich von 400 mm bis 2.500 mm und Breiten in der Größenordnung von 300 bis 4.500 mm. Aus der Mutterrolle werden in den Rollenschneidmaschinen also in einem einzigen Arbeitsgang mehrere Kundenrollen gleichzeitig erzeugt. Für die simultan gewickelten Einzelrollen wird häufig auch der Begriff "Kundenrollensatz" verwandt. Aus dem erwähnten Verhältnis von Mutterrollendurchmesser zu Kundenrollendurchmesser folgt, dass ein und dieselbe Mutterrolle für mehrere Fertigrollensätze "gut" ist. Bei den Rollenschneidmaschinen unterscheidet man zwei Grundtypen, den Doppeltragwalzenwickler und den Stützwälzenwickler. Bei ersterem, auf den allein sich die Erfindung bezieht, liegen auf zwei achsparallelen Tragwalzen soviel Hülsen in axialer Richtung nebeneinander im Wickelbett als Teilbahnen geschnitten werden. Damit die Einzelbahnen auf die jeweiligen Hülsen aufgewickelt werden können, müssen die Einzelbahnanfänge auf den Hülsen festgelegt werden. Zu diesem Zweck sind die Hülsen regelmäßig mit einem doppelseitigen Klebeband oder ähnlichem versehen. In die randständigen Hülsen des Hülsensatzes greift während des gesamten Wickel-

prozesses ein Hülsenführungskopf ein, der den Hülsen- bzw. den entstehenden Fertigrollensatz "zentriert" hält. Den Fertigrollen möchte man eine bestimmte Wickelstruktur verleihen. Die Rollen sollen regelmäßig im Inneren härter gewickelt sein als in ihrem Umfangsbereich. Mit anderen Worten, die Wickelhärte soll von innen nach außen abnehmen. Ein solcher Wickelhärteverlauf lässt sich ohne geeignete Maßnahmen nicht realisieren. Zu Beginn des Wickelvorgangs bestehen die Einzelrollen nämlich praktisch nur aus den Wickelhülsen. Sie sind dann noch so leicht, dass die aus ihrem Gewicht resultierenden Kräfte in den beiden Nips zwischen den Rollen und den Tragwalzen zur Erzeugung der Soll-Wickelhärte nicht ausreichen. Es ist daher bekannt, den Einzelrollensatz zu Beginn des Wickelvorgangs mittels einer auf seiner Scheitellinie aufgesetzten Belastungswalze mit zusätzlicher Kraft in das Wickelbett zu drücken; mit wachsendem Durchmesser und damit zunehmendem Gewicht der Einzelrollen wird diese Zusatzkraft natürlich gezielt zurückgefahren.

**[0005]** Wie oben erwähnt, lassen sich aus ein und derselben Mutterrolle fast immer mehrere Fertigrollensätze produzieren. Man geht dabei wie folgt vor: Hat der aktuelle Fertigrollensatz nahezu seinen Solldurchmesser erreicht, so wird die Arbeitsgeschwindigkeit über eine vorgegebene Rampe auf 0 m/min reduziert. Kurz vor Erreichen des Stillstands - bei Eintritt des Stillstandes entspricht der Ist-Durchmesser der Fertigrollen natürlich dem Soll-Durchmesser - schlägt man die Einzelbahnen ab, deren Enden im Nachlauf noch auf den jeweiligen Rollen festgelegt werden. Alsdann wird bei stillstehender Anlage der fertige Kundenrollensatz aus dem Wickelbett ausgestoßen und ein neuer Hülsensatz in das freigewordene Wickelbett eingebracht - vgl. z.B. DE 43 34 029 C2. Erst wenn das geschehen ist, kann ein neuer Wickelprozess beginnen. Der Fachmann fasst diese Vorgänge unter dem Begriff "Set- oder Wurf-Wechsel" zusammen. Es leuchtet ein, dass diese Setwechsel Zeit kosten und die Produktivität der Rollenschneider herabdrücken. Um die negative Auswirkung zu verdeutlichen, folgendes Beispiel: Findet beim Rollenschneiden durchschnittlich alle 6 Minuten ein Set-Wechsel statt - diese Ziffer ist durchaus praxisnah -, so ergibt sich im 24-Stundenbetrieb bereits die beträchtliche Zahl von 240 Set-Wechseln. Auf ein Betriebsjahr hochgerechnet kommt es demnach zu etwa 85.000 kleinen "Produktionsausfällen", was sich bei einer Dauer von 20 sec pro Set-Wechsel jährlich zu rd. 20 Tage "Produktionsunterbrechung" aufaddiert.

**[0006]** Bezüglich des Standes der Technik wird auf DE 602 03 901 T2 verwiesen, bei dem ein Verfahren und eine Vorrichtung für einen Doppeltragwalzen-Rollenschneider beschrieben sind, bei dem eine der beiden Tragwalzen für den Setwechsel so bewegt wird, dass sich vorübergehend ein Abstand zwischen beiden Tragwalzen ergibt, der groß genug ist, um einen Satz neuer Wickelhülsen von unten durch den Spalt hindurch nach oben zu verlagern. Sobald der neue Hülsensatz den Spalt passiert hat, muss die zuvor bewegte Tragwalze natürlich in

ihre ursprüngliche Position zurückbewegt werden.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Arten so weiterzubilden, dass die oben beschriebenen "Verlustzeiten" ohne größeren baulichen Aufwand weitgehend reduziert werden.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass man in den von den beiden Tragwalzen und dem laufenden Wickel begrenzten Raum die mindestens eine neue Hülse einbringt, frühestens sobald die geometrischen Verhältnisse dieses Raumes und der Hülse das gestatten.

**[0009]** Bei der Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in dem Zwickel der unterhalb des von dem laufenden Wickel und den Tragwalzen gebildeten begrenzten Raumes eine maschinenbreite Einrichtung angeordnet ist, die durch den unveränderbaren Spalt zwischen der Tragwalzen hindurch in besagten Raum hinein- bzw. aus dem besagten Raum herausbewegbar ist.

**[0010]** Nach der Erfindung wird im Zuge des Set-Wechsels ein neuer Satz Wickelhülsen bereits zu einem Zeitpunkt in das Wickelbett eingebracht, in dem der aktuelle Satz Fertigrollen in voller Aufwicklung befindlich ist. Voraussetzung für das Einbringen der Hülsen ist natürlich, dass der von den beiden Tragwalzen und dem laufenden Wickel begrenzten Raum so groß geworden ist, dass er die neuen Hülsen aufzunehmen vermag. Dieser Zustand ist zu Beginn eines jeden Wickelvorgangs noch nicht gegeben, tritt aber zwangsläufig ein, sobald der Durchmesser der aktuell gewickelten Rollen einen bestimmten Durchmesser erreicht hat. Ab sofort wird dann eine in dem Zwickel, der unterhalb des von dem laufenden Wickel ( ) und den Tragwalzen gebildeten begrenzten Raumes eine maschinenbreite Einrichtung angeordnet ist, durch den unveränderbaren Spalt zwischen der Tragwalzen hindurch in besagten Raum geschoben, wo ein an dieser Einrichtung angebrachtes und unten näher erläutertes Element nach seiner Umformung in der Lage ist, den neuen Hülsensatz abzustützen. Für die Beschickung dieses tragenden Elementes, das man auch als Hülsenrinne bezeichnen kann, mit Hülsen gibt es verschiedene bekannte Mittel, auf deren Darstellung hier verzichtet werden kann. Es versteht sich, dass die Vorrichtung aus ihrer eben beschriebenen Arbeitsstellung auf umgekehrtem Weg wieder in ihre Ausgangsposition zurückkehrt, sobald die Hülsen keiner Unterstützung durch sie mehr bedürfen, weil sie im Zuge des neuen Wickelprozesses und ihrer dadurch bewirkten Durchmesserzunahme nunmehr von den Tragwalzen gehalten werden.

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

**[0012]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 4 genauer beschrieben, wobei sie allerdings keinesfalls eng auf die darin dargestellten Details begrenzt sein soll. Hierin zeigen:

**Fig. 1** in schematisierter Form die Seitenansicht einer Rollenschneidmaschine vom Doppeltragwalzentyp;

**Fig. 2** den von den beiden Tragwalzen und dem laufenden Wickel begrenzten Raum in dem Augenblick, ab dem erstmalig hinreichend Platz für einen Satz neuer Wickelhülsen gegeben ist;

**Fig. 3** die erfindungsgemäße Vorrichtung in Grundstellung/Ruhestellung;

**Fig. 4** die erfindungsgemäße Vorrichtung in Arbeitsstellung,

**Fig. 5** einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3,

**Fig. 6** einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4. Gleiche Teile sind jeweils mit der gleichen Bezugsziffer versehen.

**[0013]** Die in **Fig. 1** dargestellte Rollenschneidmaschine (1) umfasst eine Abrollung (2), in der eine volle sogenannte Mutterrolle (3) drehbar gelagert ist, von der eine ggfs. bis zu 11.000 mm breite Bahn (4) abgezogen und anschließend in einer Längsschneidvorrichtung (5) in Einzelbahnen aufgeteilt wird. Diese Einzelbahnen werden sodann in einem aus zwei Tragwalzen (6, 7) bestehenden Wickelbett (8) zugeführt, in dem sie auf Wickelhülsen (12) zu Fertigrollen (9) aufgewickelt werden. Nach der Fig. laufen die Einzelbahnen durch den Spalt (10) zwischen den beiden Tragwalzen (6, 7) hindurch auf die Hülsen auf; dieser Warenlauf wird als "Zufuhr von unten" bezeichnet. Es sind aber auch abweichende Bahnführungen bekannt, bei denen die Einzelbahnen zunächst eine der beiden Tragwalzen (6 oder 7) umschlingen, um dann "von oben" in den Nip zwischen den Hülsen und der jeweiligen Tragwalze einzutreten. Während des Wickelprozesses wird der Hülsen/Einzelrollen-Satz von zwei, in die randständigen Hülsen- bzw. Einzelrollen/Wickel eingreifenden, hier nicht dargestellten Führungsköpfen gehalten. Auch eine Andruckwalze (11) ist vorgesehen, die den Einzelrollensatz zumindest zu Beginn des Wickelprozesses in das Wickelbett (8) drückt. Erfindungsgemäß ist die Rollenschneidmaschine (1) schließlich noch mit einer Einrichtung (14) ausgestattet, die dem Hülsenhandling dient und die **Fig. 3** und **Fig. 4** näher dargestellt ist.

**[0014]** Der Vergleich der zumindest der Größenordnung nach korrekt wiedergegebenen Durchmesser von Mutterrolle und Fertigrollen macht übrigens deutlich, dass sich aus ein und derselben Mutterrolle mehrere Sätze Fertigrollen erzeugen lassen.

**[0015]** Die in **Fig. 2** veranschaulichte Situation zeigt die Verhältnisse, die herrschen müssen, damit die Rollenschneidmaschine bereits bei fortlaufendem Wickelprozess mit einem Satz neuer Wickelhülsen beschickt werden kann. Basis sind Abmessungen, wie sie aus der Praxis bekannt sind. Danach ist das Einschleiben von Hülsen (12) mit einem Außendurchmesser von 120 mm bei Tragwalzen (6, 7) mit einem Durchmesser von jeweils 1.000 und einem Achsabstand von 1.020 mm erst möglich, wenn der Durchmesser der in Aufrollung befindli-

chen Fertigrollen (9) einen Durchmesser von 950 mm überschritten hat - der Enddurchmesser ist vorliegenden mit 1.440 mm angenommen.

**[0016]** In Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in ihrer Ausgangsposition dargestellt. Die Einrichtung (14), die später eine Hülsenrinne (18) bilden soll, ist im unteren Zwickel zwischen den Tragwalzen (6, 7) angeordnet. Sie besteht aus einem in X-Richtung maschinenbreiten und in Y-Richtung schmalen (Abmessung vorzugsweise kleiner als 40 mm) Teil, an dessen Oberkante (15) ein Element (16) angebracht, das in X-Richtung ebenfalls maschinenbreit ist und sich in Y-Richtung gleichfalls höchstens bis zu beispielsweise 40 mm ausdehnt. Aus dieser Stellung ist die Einrichtung (14) auf nicht näher dargestellte Weise vertikal derart verfahrbar, dass das Element (16) durch den unveränderbaren Spalt (10) zwischen den beiden Tragwalzen (6, 7) hindurch in den oberen Zwickel geschoben werden, um dort "ausgebreitet" zu werden. Das besagte Element (14) besteht aus einem an einer gemeinsamen Längsachse scharnierartig mit der Einrichtung (14) verbundenen Leistenpaar (17). Diese Leisten liegen hier vertikal dicht nebeneinander, sind mit nicht gesondert dargestellten Mitteln aber auch aus ihrer vertikalen Lage in eine horizontale schwenkbar.

**[0017]** Fig. 4 schließlich zeigt die Vorrichtung in ihrer Arbeitsstellung im oberen Zwickel zwischen den beiden Tragwalzen (6, 7). Hier sind die Leisten (17), die in Fig. 3 in zusammengeklapptem Zustand erscheinen, durch Verschwenken "ausgespreizt", so dass sie jetzt eine Auflagefläche (18) bildet, die die Hülsen abzustützen vermag. Es versteht sich, dass die Leistenpaar-Lösung nur eine Variante unter vielen anderen gleichwirkenden Lösungen ist; denkbar sind daneben z.B. teleskopartig sich nach links und rechts ausbreitende Teile bzw. eine schlauchartige Vorrichtung, die nach Passieren des Spaltes mittels eines Fluids ausbreitbar ist.

**[0018]** Fig. 5 Diese einen Ausschnitt aus Fig. 3 wiedergebende vergrößerte Darstellung dient lediglich der besseren Veranschaulichung und bedarf deshalb keines eigenen Kommentars.

**[0019]** Fig. 6 Diese einen Ausschnitt aus Fig. 4 wiedergebende vergrößerte Darstellung dient ebenfalls nur einer besseren Veranschaulichung, so dass auf eine eigene Erläuterung verzichtet werden kann.

#### Bezugszeichenliste

##### [0020]

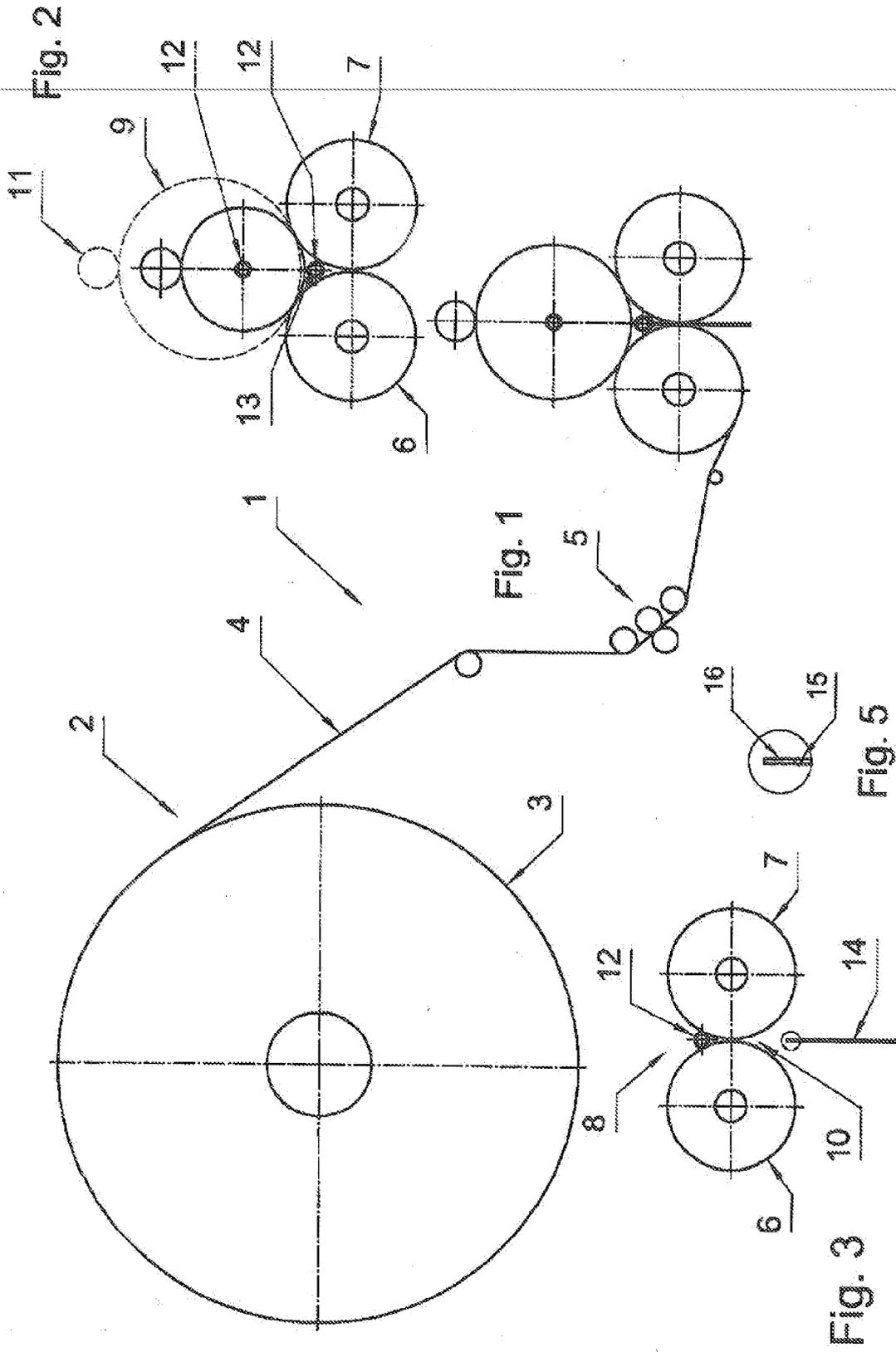
- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Rollenschneidmaschine |
| 2 | Abrollung             |
| 3 | Mutterrolle           |
| 4 | Materialbahn          |

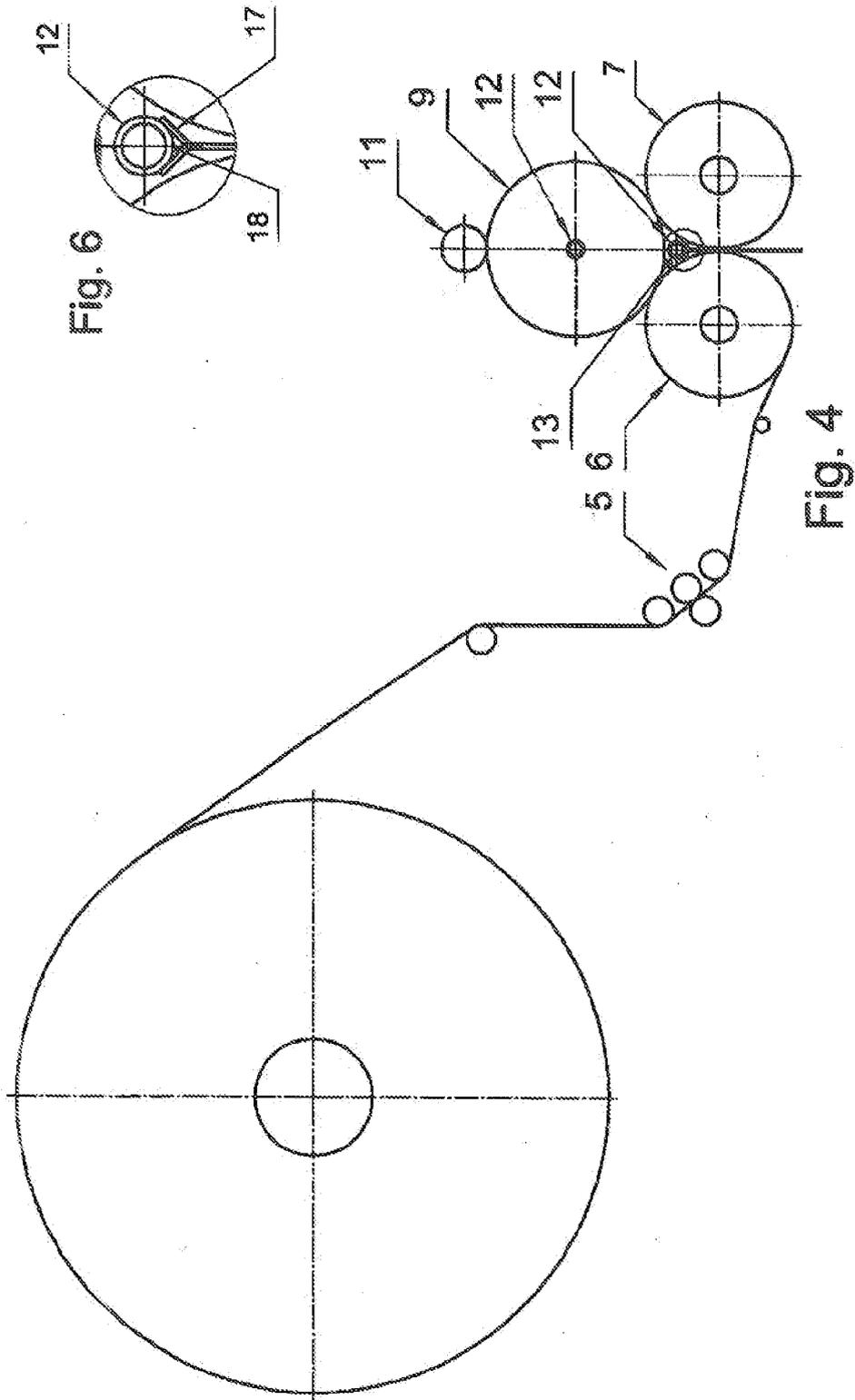
- |       |                         |
|-------|-------------------------|
| 5     | Längsschneidvorrichtung |
| 6     | Tragwalze 1             |
| 5 7   | Tragwalze 2             |
| 8     | Wickelbett              |
| 9     | Wickel/Fertigrolle      |
| 10    | Spalt                   |
| 11    | Andruckwalze            |
| 15 12 | Hülse                   |
| 13    | Raum                    |
| 14    | Einrichtung             |
| 20 15 | Oberkante               |
| 16    | Element                 |
| 25 17 | Leistenpaar             |
| 18    | Hülsenrinne             |

#### 30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn (4) auf mindestens eine in einem aus zwei Tragwalzen (6, 7) gebildeten Wickelbett (8) liegende Hülse (12), wobei der entstehende Wickel (9) wenigstens in der Anfangsphase des Wickelprozesses von einer Andruckwalze (11) in das Wickelbett (8) gedrückt wird und nach Erreichen eines End-Solldurchmessers wenigstens bei reduzierter Wickelgeschwindigkeit unter Abtrennung der Materialbahn (4) aus dem Wickelbett (8) ausgestoßen wird, und der durch die Abtrennung entstandene neue Materialbahnanfang anschließend auf mindestens eine neue in das Wickelbett (8) eingebrachte Hülse (12) aufgewickelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** man in den von den beiden Tragwalzen (6, 7) und dem laufenden Wickel (9) begrenzten Raum (13) die mindestens eine neue Hülse (12) einbringt, frühestens sobald die geometrischen Verhältnisse dieses Raumes (13) und der Hülse (12) das gestatten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** man in den von den beiden Tragwalzen (6, 7) und dem laufenden Wickel (9) begrenzten Raum (13) die mindestens eine neue Hülse (12) einbringt, sobald die geometrischen Verhältnisse dieses Raumes (13) und der Hülse (12) das gestatten.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem von den beiden Tragwalzen (6, 7) und dem laufenden Wickel (9) begrenzten Raum zunächst eine Hülsenrinne (18) geschaffen wird, auf die anschließend in herkömmlicher Weise die mindestens eine Hülse (12) platziert wird. 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsenrinne (18) aus dem von den beiden Tragwalzen (6, 7) und dem laufenden Wickel (9) begrenzten Raum (13) frühestens dann wieder entfernt wird, wenn der auf der mindestens einen Hülse (12) im Zuge des Wickelprozesses entstehende neue Wickel (9) von der Hülsenrinne (18) freigegeben ist. 10 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es automatisch gesteuert abläuft. 20
6. Vorrichtung zum Aufwickeln einer Materialbahn (4) auf mindestens eine in einem aus zwei Tragwalzen (6, 7) gebildeten Wickelbett (8) liegende Hülse (12), wobei der entstehende Wickel (9) wenigstens in der Anfangsphase des Wickelprozesses von einer Andruckwalze (11) in das Wickelbett (8) drückbar und nach Erreichen eines End-Solldurchmessers bei reduzierter Wickelgeschwindigkeit unter Abtrennung der Materialbahn (4) aus dem Wickelbett (8) ausstoßbar ist und der durch die Abtrennung entstandene neue Materialbahnanfang anschließend auf eine neue in das Wickelbett (8) eingebrachte Hülse (12) aufwickelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zwickel der unterhalb des von dem laufenden Wickel (9) und den Tragwalzen (6, 7) gebildeten begrenzten Raums (13) eine maschinenbreite Einrichtung (14) angeordnet ist, die durch den unveränderbaren Spalt (10) zwischen den Tragwalzen (6, 7) hindurch in besagten Raum hinein- bzw. aus dem besagten Raum herausbewegbar ist. 25 30 35 40
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (14) an ihrer Oberkante (15) ein maschinenbreites Element (16) trägt, das in besagtem Raum (13) zu einer Hülsenrinne (18) umformbar ist. 45
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (16) aus einem an einer gemeinsamen Längsachse scharnierartig mit der Einrichtung (14) verbundenen Leistenpaar (17) besteht und dass jede der beiden Leisten (17) aus ihrer ursprünglich vertikalen Lage in eine horizontale Lage schwenkbar ist, wodurch sich eine Hülsenrinne (18) ergibt, bzw. aus der horizontalen Lage wieder in eine vertikal zurückschwenkbar ist, so dass die Hülsenrinne (18) beseitigt wird. 50 55
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mechanische, pneumatische, hydraulischer oder elektrischer Aktuatoren vorhanden sind, die die Bewegungen steuern.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein System den Betriebszustand, in dem die Rollenschneidmaschine (1) sich jeweils befindet überwacht, und die Aktuatoren so ansteuert, dass der Hülsenbeschickungsvorgang automatisch bei fortlaufendem Wickelprozess stattfinden kann.





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 4334029 C2 [0005]
- DE 60203901 T2 [0006]