

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 420 903 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
B21C 47/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02797597.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/009285

(22) Anmeldetag: **20.08.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/020455 (13.03.2003 Gazette 2003/11)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HASPELN VON DÜNNEM METALLBAND,
INSBESONDERE VON WARM- ODER KALTGEWALZTEM DÜNNEN STAHLBAND**

METHOD AND DEVICE FOR WINDING A THIN METAL STRIP, ESPECIALLY A HOT ROLLED OR
COLD ROLLED THIN STEEL STRIP

PROCEDES ET DISPOSITIFS POUR BOBINER UNE BANDE DE METAL MINCE, NOTAMMENT UN
FEUILLARD D'ACIER MINCE LAMINE A CHAUD OU A FROID

(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**

(30) Priorität: **29.08.2001 DE 10142179**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **BÄUMER, Klaus
57223 Kreuztal (DE)**
• **GINSBERG, Klaus
57072 Siegen (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard
Patentanwälte
Valentin-Gihske-Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/21335 JP-A- 50 113 456
US-A- 3 106 362 US-A- 3 961 516

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no.
10, 31. August 1998 (1998-08-31) -& JP 10 128445
A (KOBEL STEEL LTD), 19. Mai 1998 (1998-05-19)**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 348
(M-1630), 30. Juni 1994 (1994-06-30) -& JP 06
087022 A (NIPPON STEEL CORP), 29. März 1994
(1994-03-29)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 532
(M-1051), 22. November 1990 (1990-11-22) -& JP
02 224816 A (KAWASAKI STEEL CORP), 6.
September 1990 (1990-09-06)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 478
(M-1036), 18. Oktober 1990 (1990-10-18) -& JP 02
192819 A (KAWASAKI STEEL CORP), 30. Juli
1990 (1990-07-30)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 026
(M-921), 18. Januar 1990 (1990-01-18) -& JP 01
266918 A (KAWASAKI STEEL CORP; OTHERS:
01), 24. Oktober 1989 (1989-10-24)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 458
(M-880), 17. Oktober 1989 (1989-10-17) & JP 01
178316 A (NKK CORP), 14. Juli 1989 (1989-07-14)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no.
12, 25. Dezember 1997 (1997-12-25) & JP 09
201620 A (KAWASAKI STEEL CORP), 5. August
1997 (1997-08-05)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 449
(M-1660), 22. August 1994 (1994-08-22) & JP 06
142760 A (FURUKAWA ALUM CO LTD), 24. Mai
1994 (1994-05-24)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 193
(M-496), 8. Juli 1986 (1986-07-08) & JP 61 038711
A (NIPPON STEEL CORP; OTHERS: 02), 24.
Februar 1986 (1986-02-24)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 420 903 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Haspeln von dünnem Metallband, insbesondere von warm- oder kaltgewalztem dünnem Stahlband, auf einen Haspeldorn, der im Durchmesser verstellbar ist, wobei zu Beginn die Coil-Innenwindungen auf den eingestellten Haspeldorn-Durchmesser gewickelt werden und nach dem Fertigwickeln des Coils der Haspeldorn herausgezogen oder das Coil abgezogen wird.

[0002] Warmgewalztes dünnes Stahlband in hochwertiger Qualität wird in letzter Zeit in größeren Mengen hergestellt und nähert sich den Mengen und Dicken von kaltgewalztem Stahlband. Der Grund sind große Fortschritte der Walztechnologie von warmgewalztem Flachband. Es ist derzeit wirtschaftlich, sehr dünne Warmflachprodukte (Ultra Thin Gauges) von unter 2 mm in immer größeren Mengen zu produzieren.

[0003] Nachdem die Walzanlagen befähigt sind, solche dünnen Warmflachprodukte herzustellen, müssen auch die nachfolgenden Maschinen wie z.B. der Rollgang, die Bandkühlung, der Haspel, der Bundtransport u. dgl. den neuen Anforderungen gerecht werden.

[0004] Ein Problem während und nach dem Aufwickeln von dünnen Stahlbändern besteht darin, dass die Coil-Innenwindungen sich lösen und in sich zusammenfallen. Ein späteres Aufziehen des Coils auf einen Haspeldorn der Abwickelmaschine oder einer Weiterverarbeitungsmaschine ist nicht oder nur unter zusätzlichem Aufwand möglich. Die Coil-Innenwindungen müssen per Hand aus dem Coil-Auge herausgeschnitten werden. Diese Handarbeit reduziert die Produktivität der Anlage.

[0005] Es ist bekannt (US 5,705,782) eine Punktschweißmaschine, die an einer Haltevorrichtung mit Führung angeordnet ist, in das Coil-Auge einzuführen und mittels Elektroden die Schweißpunkte an der Coil-Innenwindung zu setzen.

[0006] Das Problem des Zusammenfallens der Innenwindung beginnt mit zunehmender Abnahme der Banddicke. Einen Einfluss üben auch Parameter, wie z.B. Werkstoff-Eigenschaften, Haspel-Temperatur und Bandbreite aus. Dabei besitzt das Metallband nicht mehr ausreichende Eigensteifigkeit und fällt aufgrund seines Eigengewichts in die Coil-Innenöffnung (Coil-Auge) hinein und verkleinert dadurch den Coil-Innendurchmesser. Das Problem tritt unmittelbar nach dem Aufwickeln und Abziehen des Coils vom Haspeldorn auf und wird durch den Weitertransport noch verstärkt bis zum Lösen mehrerer Innenwindungen. Beim Kaltwalzen und Wickeln von dünnem Stahlband wird die erwähnte Punktschweißmethode oder Heften durch Schweißen oder durch Aufwickeln auf eine Hülse angewendet.

[0007] Es ist bekannt (JP 50 113 456 A), Profilerhöhungen und Profilvertiefungen als Löcher und Lappen im Wege des Stanzens an einer Stelle des Umfangs zur Verbindung aneinandergrenzender Innenwindungen einzubringen. Für einen im Durchmesser verstellbaren Haspeldorn sind solche Löcher und Lappen, die Haken

bilden, hinderlich, wenn nicht sogar gefährlich. Außerdem besteht die Verbindung nur an einer Stelle des Umfangs.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Lösen einzelner Windungen im Coil-Auge durch Versteifen von Windungen zu verhindern.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Dadurch wird/werden die erste/n Windung/en derart versteift, dass das Bandende sich wieder selbst tragen kann und sich einzelne Windungen nicht lösen können. Dabei reicht es aus, nur etwas mehr als eine Innenwindung zu profilieren. Es ist in keinem Fall, erforderlich, mehr als 2 - 3 Windungen zu profilieren.

[0011] Vorteilhafterweise werden die Profilrillen über den mit Profilwülsten versehenen, drehangetriebenen Haspeldorn eingedrückt.

[0012] Weiterhin kann das Eindringen der Profile während des Umlaufs des Metallbandes erfolgen.

[0013] Eine andere Ausgestaltung sieht vor, dass nach dem Wickeln der ersten Windung auf dem Haspeldorn ein Nachspreizen erfolgt und die Profilrillen mit einer band- und werkstoffabhängigen Kraft in die Innenwindungen eingedrückt werden. Dadurch werden weder der bisherige Betriebsablauf noch die Gestaltung des Haspeldorns nennenswert geändert.

[0014] Das Verfahren kann auf Banddicken in der Größenordnung von 0,4 bis 1,8 mm vorteilhaft angewendet werden.

[0015] Die zugehörige Vorrichtung zum Haspeln von dünnem Metallband, insbesondere von warm- oder kaltgewalztem dünnem Stahlband, mit einem antreibbaren Haspeldorn, der mittels spreizbaren Segmenten im Durchmesser verstellbar und auf einen Wickel-Innendurchmesser und auf einen Durchmesser zum Lösen des fertigen Coils einstellbar ist, löst die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Segmente mit segmentförmigen Profilwülsten versehen sind. Diese Profilwülste drücken sich durch die Haspeldorn-Voreilung oder einem Nachspreizvorgang in das Metallband ein, bilden darin Rillen, die Sicken ähnlich zu einer Versteifung der gerillten Innenwindungen führen. Die Profilwülste sind entsprechend der notwendigen plastischen Metallband-Verformung ausgelegt und brauchen beim Abziehen des Coils vom Haspeldorn keine Behinderung zu bilden. Dadurch wird keine zusätzliche Maschine benötigt, sondern dem Haspeldorn nur eine weitere-Funktion übertragen. Beim Eindringen der Rillen findet keine Beschädigung der Bandkanten durch Schweißen oder Binden statt. Bestehende Anlagen können leicht nachgerüstet werden. Es sind nur geringe Investitionskosten erforderlich. In nachgeschalteten Anlagen brauchen keine Veränderungen vorgenommen zu werden.

[0016] In Ausgestaltung dieser Vorrichtung ist vorgesehen, dass die segmentförmigen Profilwülste austauschbar sind und an das Metallband in Breite und Höhe anpassbar sind.

[0017] Dabei können nach einem weiteren Vorteil die

Breite und die Höhe der Profilwülste in Abhängigkeit der Banddicke und der Werkstoff-Eigenschaften festlegbar sein.

[0018] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachfolgend näher erläutert werden.

[0019] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer kompletten Haspelvorrichtung mit Transport-Rollgang,
 Fig. 2 ein fertiges Coil in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 3 einen perspektivischen Schnitt durch das Coil mit der Einzelheit "A" einer vergrößerten Innenwindung,
 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Haspeldorns.

[0020] Gemäß Fig. 1 wird dünnes Metallband 1, insbesondere dünnes Stahlband, auf einem Rollgang 2 in einer Haspelstation 3 auf einen Haspeldorn 3a gewickelt, wobei das Metallband 1 über ein Treiberrollenpaar 4 und Führungen 5 und 6 mittels Umlenkschalen 7 geformt und aufgewickelt wird. Dabei sind die Umlenkschalen 7 und Andrückrollen 8 mittels Anstellzylindern 9, die Positionsgeber 10 aufweisen, gesteuert anstellbar.

[0021] Am Ende entsteht das Coil 11 gemäß Fig. 2. In der Haspelstation 3, die z.B. einer Warmbreitband-Walzstraße angeschlossen ist, wird das Coil 11 auf dem Haspeldorn 3a in der Weise gebildet, dass das mit Walzgeschwindigkeit einlaufende (warme) Metallband 1 über die Andrückrollen 8 und die Umlenkschalen 7 um den Haspeldorn 3a gewickelt wird, wobei das Metallband 1 mittels hydraulisch über die Anstellzylinder 9 und die Positionsgeber 10 herumgeführt wird, so dass eine erste Innenwindung 12 mit einem Bandanfang 13 geformt wird. Der Durchmesser des Haspeldorns 3a ist üblicherweise über vier am Umfang des Haspeldomes 3a angebrachte bewegliche Segmente 3b einstellbar.

[0022] Der Haspeldorn besitzt einen maximalen und einen minimalen Durchmesser, der mit mechanischen Anschlägen voreingestellt wird. Die Anwickelphase beginnt mit einem mittleren Durchmesser, d.h. aus dieser Stellung der Segmente 3b kann zum einen ein Nachspreizen zwecks schnellen Aufbaus des Reibschlusses zwischen dem Haspeldorn 3b und dem Metallband 1 erfolgen, zum anderen kann der Haspeldorn 3a entspreizt werden zum Abziehen des Coils 11 vom Haspeldorn 3a.

[0023] In der Anwickelphase drehen sich die Andrückrollen 8 und der Haspeldorn 3a mit höherer Geschwindigkeit (sog. Voreilung) als das einlaufende Metallband 1. Die erste Innenwindung 12 wird um den vorgespreizten Haspeldorn 3a gelegt und beginnt sich auf dem Haspeldorn 3a festzuziehen. Die erste Innenwindung 12 neigt dazu, mit dem Bandanfang 13 unter den Innendurchmesser 14 des Coil-Auges 15 einzufallen.

[0024] Dieses Einfallen soll nunmehr beseitigt werden. Nach dem Verfahren wird wie folgt vorgegangen: Die Nachspreizphase setzt ein und die Segmente 3b werden

mit einer vom Metallband 1 und seinem Werkstoff abhängigen Kraft in die erste Innenwindung 12 hineingedrückt.

[0025] Hierzu sind (Fig. 3 und 4) auf den Segmenten 3b des Haspeldorns 3a jeweils Profilwülste 16 angebracht, die segmentförmig umlaufende Erhöhungen bilden. Mit der Voreilung oder dem Nachspreizvorgang drücken sich die Profilwülste 16 mit Profilrillen 17 (Fig. 3) in das Metallband 1 ein. Dabei kann sich eine Profilrille 17 bis in die zweite Innenwindung 18 einprägen, wie in der vergrößerten Einzelheit A der Fig. 3 sichtbar ist. Dadurch geben sich die Innenwindungen 12 und 18 zusammen steifer und verhindern die zu Fig. 2 gezeigten Tendenzen des Zusammenfallens.

[0026] Die segmentförmigen Profilwülste 17 können austauschbar gestaltet sein und in Breite und Höhe variieren, d.h. jeweils dem Metallband 1 angepasst werden. Für die Anpassung sind außer der Banddicke die Werkstoff-Eigenschaften des Metallbandes 1 maßgebend.

Bezugszeichenliste

[0027]

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | Metallband |
| 2 | Rollgang |
| 3 | Haspelstation |
| 3a | Haspeldorn |
| 3b | Segment |
| 4 | Treiberrollenpaar |
| 5 | Führung |
| 6 | Führung |
| 7 | Umlenkschale |
| 8 | Andrückrolle |
| 9 | Anstellzylinder |
| 10 | Positionsgeber |
| 11 | Coil |
| 12 | erste Innenwindung |
| 13 | Bandanfang |
| 14 | Innendurchmesser |
| 15 | Coil-Auge |
| 16 | Profilwülste |
| 17 | Profilrille |
| 18 | zweite Innenwindung |
| 29 | Bandende |
| 30 | Außendurchmesser des Coils |

Patentansprüche

- Verfahren zum Haspeln von dünnem Metallband (1), insbesondere von warm- oder kaltgewalztem dünnem Stahlband, auf einen Haspeldorn (3a), der im Durchmesser verstellbar ist, wobei zu Beginn die Coil-Innenwindungen (12) auf den eingestellten Haspeldorn-Durchmesser gewickelt werden und nach dem Fertigwickeln des Coils (11) der Haspeldorn (3a) herausgezogen oder das Coil (11) abge-

zogen wird, wobei in einen oder in mehrere aneinander grenzende Innenwindungen (12) am Umfang eine oder mehrere Profilerhöhungen oder Profilvertiefungen eingebracht werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Profilerhöhungen oder Profilvertiefungen Profilrillen (17) über den Umfang durch den mit Profilwülsten (16) versehenen, drehangetriebenen Haspeldorn (3a) während des Wickelns des Metallbandes (1) eingedrückt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in eine oder mehrere aneinander grenzende Innenwindungen (12) am Umfang eine oder mehrere Profilrillen (17) über den mit Profilwülsten (16) versehenen, drehangetriebenen Haspeldorn (3a) während des Umlaufs eingedrückt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass nach dem Wickeln der ersten Windung (12) auf dem Haspeldorn (3a) ein Nachspreizen erfolgt und die Profilrillen (17) mit einer band- und werkstoffab-hängigen Kraft in die Innenwindungen (12) eingedrückt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass Banddicken in der Größenordnung von 0,4 bis 1,8 mm verarbeitet werden.

5. Vorrichtung zum Haspeln von dünnem Metallband (1), insbesondere von warm- oder kaltgewalztem dünnen Stahlband, mit einem antreibbaren Haspeldorn (3a), der mittels spreizbaren Segmenten (3b) im Durchmesser verstellbar und auf einen Wickel-Innendurchmesser (14) und auf einen Durchmesser zum Lösen des fertigen Coils (11) einstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Segmente (3b) mit segmentförmigen Profilwülsten (16) versehen sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass segmentförmigen Profilwülste (16) austauschbar sind und an das Metallband (1) in Breite und Höhe anpassbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Breite und Höhe der Profilwülste (16) in Abhängigkeit der Banddicke und der Werkstoff-Eigenschaften festlegbar sind.

Claims

1. Method of reeling up thin metal strip (1), particularly hot-rolled or cold-rolled thin steel strip, on a reeling mandrel (3a), which is adjusted in diameter, wherein at the beginning the coil inner windings (12) are wound on the set reeling mandrel diameter and after winding of the coil (11) to finished state the reeling mandrel (3a) is withdrawn or the coil (11) is pulled off, wherein one or more profile elevations or profile depressions are introduced at the circumference in one or in several mutually adjacent inner windings (12), **characterised in that** as profile elevations or profile depressions profile grooves (17) are impressed over the circumference by the rotationally driven reeling mandrel (3a), which is provided with profile beads (16), during winding of the metal strip (1).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** one or more profile grooves (17) are impressed into one or more mutually adjacent inner windings (12) at the circumference by way of the rotationally driven reeling mandrel (3a), which is provided with profile beads (16), during the rotation.

3. Method according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** after winding the first winding (12) on the reeling mandrel (3a) a subsequent spreading is carried out and the profile grooves (17) are impressed into the inner windings (12) by a force dependent on strip and material.

4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** strip thicknesses in the order of magnitude of 0.4 to 1.8 millimetres are processed.

5. Device for reeling thin metal strip (1), particularly hot-rolled or cold-rolled thin steel strip, by a drivable reeling mandrel (3a), which is adjustable in diameter by means of spreadable segments (3b) and is settable to a winding inner diameter (14) and to a diameter for release of the finished coil (11), **characterised in that** the segments (3b) are provided with segment-shaped profile beads (16).

6. Device according to claim 5, **characterised in that** segment-shaped profile beads (16) are exchangeable and are adaptable in width and height to the metal strip (1).

7. Device according to one of claims 5 and 6, **characterised in that** the width and height of the profile beads (16) can be fixed in dependence on the strip thickness and the material properties.

Revendications

1. Procédé pour bobiner une bande de métal mince (1), en particulier une bande d'acier mince laminée à chaud ou à froid, sur un mandrin de bobine (3a) qui est réglable vis-à-vis du diamètre, dans lequel, au départ les spires intérieures de bobine (12) sont bobinées sur le diamètre réglé du mandrin de bobine et après achèvement du bobinage de la bobine (11) on extrait le mandrin de bobine (3a) ou on retire la bobine (11), un ou plusieurs bossages de profil ou renforcements de profil étant intégrés à la périphérie dans une ou dans plusieurs spires intérieures (12) mutuellement adjacentes, 5
caractérisé en ce que 10
à titre de bossages de profil ou de renforcements de profil, pendant le bobinage de la bande de métal (1), on enfonce des rainures profilées (17) sur la périphérie par le mandrin de bobine (3a) pourvu de bourrelets profilés (16) et entraîné en rotation. 15
20
2. Procédé selon la revendication 1, 25
caractérisé en ce que
pendant la rotation, on enfonce à la périphérie, dans une ou dans plusieurs spires intérieures (12) mutuellement adjacentes, une ou plusieurs rainures profilées (17) par le mandrin de bobine (3a) pourvu de bourrelets profilés (16) et entraîné en rotation.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, 30
caractérisé en ce que
après le bobinage de la première spire (12) sur le mandrin de bobine (3a), on effectue un évasement successif et les rainures profilées (17) sont enfoncées dans les spires intérieures (12) par une force dépendante de la bande et du matériau. 35
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, 40
caractérisé en ce que
on traite des épaisseurs de bande dans l'ordre de grandeur de 0,4 à 1,8 mm.
5. Dispositif pour bobiner une bande de métal mince (1), en particulier une bande d'acier mince laminée à chaud ou à froid, comportant un mandrin de bobine (3a) susceptible d'être entraîné et réglable vis-à-vis du diamètre au moyen de segments susceptibles d'être écartés (3b) et réglable à un diamètre intérieur de bobinage (14) et à un diamètre pour libérer la bobine finie (11), 45
caractérisé en ce que 50
les segments (3b) sont pourvus de bourrelets profilés (16) en forme de segments.
6. Dispositif selon la revendication 5, 55
caractérisé en ce que
les bourrelets profilés (16) en forme de segments sont interchangeables et adaptables à la bande de
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, 60
caractérisé en ce que
la largeur et la hauteur des bourrelets profilés (16) sont susceptibles d'être fixées en fonction de l'épaisseur de la bande et des propriétés du matériau. 65

métal (1) vis-à-vis de la largeur et de la hauteur.

FIG. 1

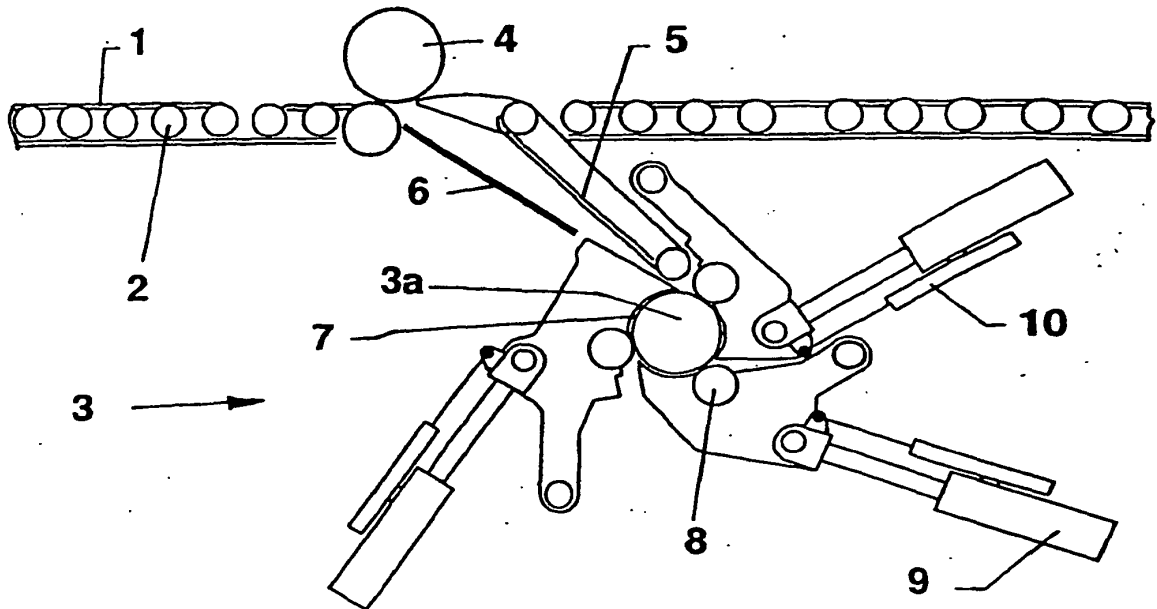


FIG. 2

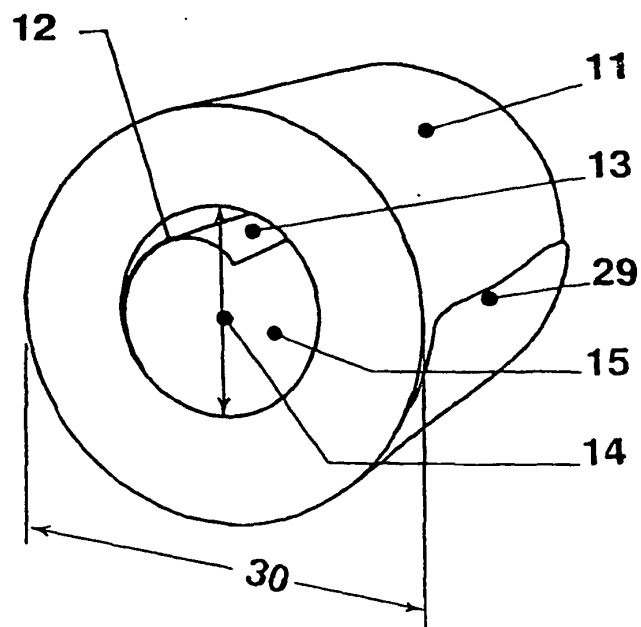


FIG. 3

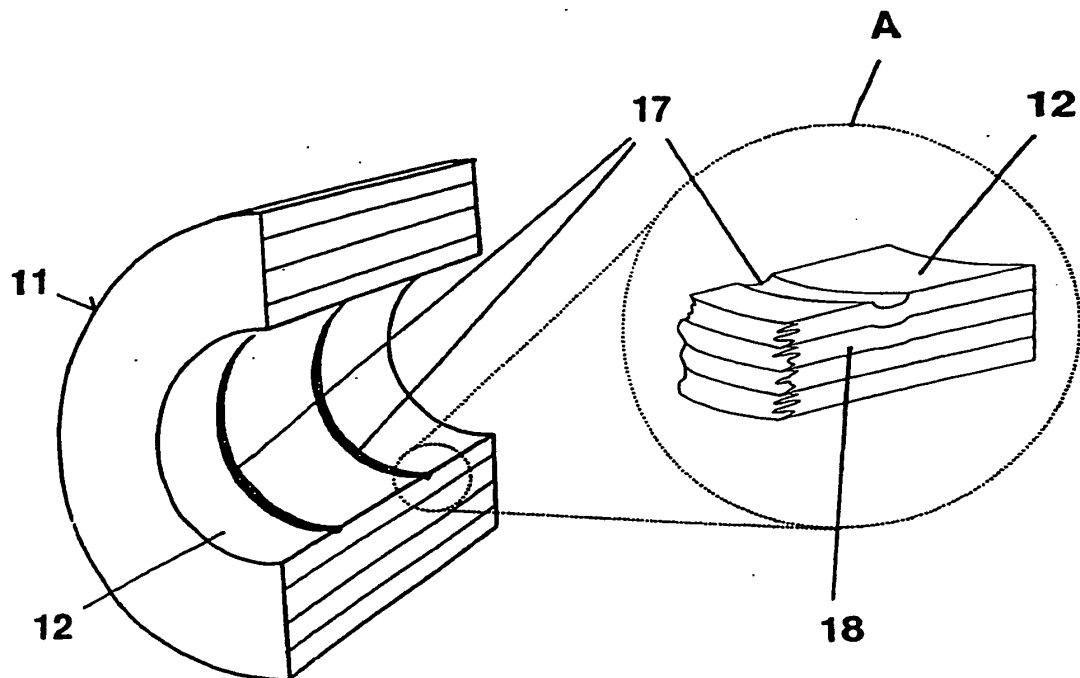


FIG. 4

