



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer: **0 042 011**  
**B1**

⑯

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**16.05.84**

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 21 C 37/12**

⑯ Anmeldenummer: **80105664.9**

⑯ Anmeldetag: **20.09.80**

⑯ **Vorrichtung zum Herstellen von Rohren durch schraubenlinienförmiges Wickeln eines vorzugsweise gewellten Bandes.**

⑯ Priorität: **16.06.80 DE 3022575**

⑯ Patentinhaber: **Fritz Hahn KG, Eurener Strasse 51-53,  
D-5500 Trier (DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.12.81 Patentblatt 81/51**

⑯ Erfinder: **Schäfer, Günter, Kantstrasse 54,  
D-6238 Hofheim (DE)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.05.84 Patentblatt 84/20**

⑯ Vertreter: **Schönherr, Wolfgang et al, Patentanwälte  
Wolfgang Schönherr Dipl.-Ing. Karl-Heinz Serwe  
Hawstrasse 28, D-5500 Trier (DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE**

⑯ Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 1 602 342  
DE - A - 2 154 438  
DE - A - 2 754 483**

**EP 0 042 011 B1**

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

**Vorrichtung zum Herstellen von Rohren durch schraubenlinienförmiges Wickeln eines vorzugsweise gewellten Bandes**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Rohren durch schraubenlinienförmiges Wickeln eines vorzugsweise gewellten Bandes mit einer Wickeleinrichtung aus kreisförmig am Außenumfang des zu wickelnden Rohres angeordneten, frei drehbaren Stützrollen, deren zueinander und zur Längsachse des zu wickelnden Rohres parallele Drehachsen auf einer gemeinsamen Trägerplatte angeordnet sind, mit zwei an der Einlaufstelle des Bandes in der Wickeleinrichtung angeordneten, an den beiden Breitseiten des Bandes angreifenden, die gegenseitige Verbindung der im Rohr benachbarten Bandwickel bewirkenden, antreibbaren Einlaufrollen und mit zwei im Abstand vor dem Einlaufrollenpaar angeordneten, ebenfalls an den Breitseiten des Bandes angreifenden Antriebsrollen, wobei die durch den Mittelpunkt des von den Stützrollen gebildeten Kreises und parallel zu den Drehachsen der Stützrollen verlaufende Mittelachse die durch die Drehachsen der Einlaufrollen bestimmten Ebene im Steigungswinkel des zu wickelnden Rohres schneidet.

Bei einer bekannten derartigen Vorrichtung, DE-A1-2 754 483, ist es zur Erzielung von Rohren mit genau gleichbleibendem Durchmesser notwendig, mit Hilfe einer aufwendigen Steuervorrichtung die Umfangsgeschwindigkeit der Einlaufrollen in Abhängigkeit von dem sich ändernden Durchmesser des zu fertigenden Rohres unabhängig voneinander zu steuern. Dies macht es notwendig, daß diese bekannte Vorrichtung ständig von einer Bedienperson überwacht wird, damit die Umfangsgeschwindigkeit entsprechend dem sich ändernden Rohrumfang verändert wird. Darüber hinaus ist diese bekannte Vorrichtung in ihrem Aufbau sehr kompliziert und kostspielig und erfordert aufgrund der notwendigen Bedienung hohe Betriebskosten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die auf einfache Weise einen konstanten Rohrdurchmesser der herzustellenden Rohre gewährleistet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwischen Einlaufrollen und Antriebsrollen eine Bandführung angeordnet ist, daß zwischen Bandführung und Einlaufrollen eine Biegerolle angeordnet ist, die die Verbindungsleitung zwischen der Einlaufstelle des Bandes in das Einlaufrollenpaar und der Bandführung in Richtung auf die Mittelachse der Wickeleinrichtung übertritt, und daß die Umfangsgeschwindigkeit der innerhalb der Wickeleinrichtung angeordneten, inneren Einlaufrolle kleiner ist, als die Umfangsgeschwindigkeit der außerhalb der Wickeleinrichtung angeordneten, äußeren Einlaufrolle.

Vorteilhaft weist die innere Einlaufrolle einen kleineren Durchmesser als die äußere Einlaufrolle auf. Der Schlupf der inneren Einlaufrolle in bezug zur äußeren Einlaufrolle beträgt vorzugs-

weise 0,2 bis 0,5 mm pro Umdrehung der inneren Einlaufrolle.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Trägerplatte derart angeordnet, daß die Mittelachse die durch die Drehachsen der Einlaufrollen bestimmte Ebene in der Schnittlinie dieser Ebene mit der durch die Mitte der Einlaufrollen und senkrecht zu den Drehachsen der Einlaufrollen verlaufenden Ebene schneidet.

5 Vorzugsweise weist die Trägerplatte eine zur Mittelachse in einem Winkel von 90° vermehrt um den Steigungswinkel des zu wickelnden Rohres geneigt verlaufende Anlagefläche auf, die an einer zu den Drehachsen der Einlaufrollen senkrechten Haltefläche anliegt, und ist die Trägerplatte in Wickelrichtung des Bandes um die Mittelachse derart gedreht angeordnet, daß die Schnittlinie der Ebene der Anlagefläche mit einer zur Mittelachse senkrechten Ebene die durch die Drehachsen der Einlaufrollen verlaufende Ebene in einem spitzen Schnittwinkel schneidet. Vorzugsweise beträgt der Schnittwinkel 0,5 bis 1,5°. Die Trägerplatte ist vorteilhaft kreisförmig ausgebildet.

10 25 Vorzugsweise ist die Trägerplatte an der Haltefläche lösbar befestigt.

Vorteilhaft ist die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrollen größer als die Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Einlaufrolle. Der Schlupf der Antriebsrollen zu der äußeren Einlaufrolle beträgt vorzugsweise 0,2 bis 0,5 mm pro Umdrehung der Antriebsrollen.

15 30 35 Vorzugsweise ist die Biegerolle um eine zu den Drehachsen der Einlaufrolle parallele Drehachse drehbar. Vorteilhaft ist die Biegerolle in Richtung zur Mittelachse verschiebbar und festlegbar angeordnet.

20 40 45 Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 die Vorrichtung in Seitenansicht,  
Fig. 2 die Vorrichtung in Draufsicht.

Nach den Fig. 1 und 2 hat eine Halterung 1 eine Haltefläche 2, an der eine Wickeleinrichtung 3 angeordnet ist. Die Wickeleinrichtung 3 hat eine kreisringförmig ausgebildete Trägerplatte 4, die kreisringförmig am Außenumfang des zu wickelnden Rohres angeordnete, frei drehbare Stützrollen 5 trägt, deren Drehachsen 6 zueinander parallel sind. Die durch den Mittelpunkt M des von den Drehachsen 6 der Stützrollen 5 gebildeten Kreises und parallel zu den Drehachsen 6 der Stützrollen verlaufende Mittelachse 7 ist gleich der mittleren Längsachse des zu wickelnden Rohres.

50 55 60 An der Einlaufstelle des zu wickelnden Bandes 8 in die Wickeleinrichtung 3 sind zwei Einlaufrollen 9 und 10 angeordnet, die antreibbar sind und die an den beiden Breitseiten des Bandes angreifen. Die innere Einlaufrolle 9 ist innerhalb der Wickeleinrichtung 3 angeordnet, während die äußere Einlaufrolle 10 außerhalb der Wickeleinrichtung angeordnet ist. Die Einlaufrollen sind

um senkrecht zur Haltefläche 2 stehende Drehachsen 11 drehbar und von einer nicht gezeigten Antriebsvorrichtung antreibbar. Die innere Einlaufrolle 9 weist eine kleinere Umfangsgeschwindigkeit als die äußere Einlaufrolle 10 auf.

Wie insbesondere die Fig. 2 erkennen läßt, weist die Trägerplatte 4 eine zur Mittelachse 7 in einem Winkel von  $90^\circ$  vermehrt um den Steigungswinkel  $\alpha$  des zu wickelnden Rohres verlaufende Anlagefläche 12 auf, die an der Haltefläche 2 anliegt, so daß die Drehachsen 6 der Stützrollen 5 bzw. die Mittelachse 7 die durch die Drehachsen 11 der Einlaufrollen 9 und 10 bestimmte, mit 13 bezeichnete Ebene in dem Steigungswinkel  $\alpha$  schneiden. Weiter ist die Trägerplatte 4 derart auf der Haltefläche 2 angeordnet, daß die Mittelachse 7 die durch die Drehachsen 11 der Einlaufrollen 9, 10 bestimmte, mit 13 bezeichnete Ebene in der Schnittlinie dieser Ebene mit der durch die Mitte der Einlaufrollen 9 und 10, senkrecht zu den Drehachsen 11 der Einlaufrollen verlaufen, mit 14 bezeichneten Ebene schneidet. Wie Fig. 2 weiter erkennen läßt, verläuft das zu wickelnde Band 8 symmetrisch zu dieser mit 14 bezeichneten Ebene.

Wie die Fig. 1 erkennen läßt, ist die Trägerplatte 4 in der mit dem Pfeil 15 bezeichneten Wickelrichtung um die Mittelachse 7 derart gedreht angeordnet, daß die mit 16 bezeichnete Schnittlinie der Anlagefläche 12 mit einer zur Mittelachse 7 senkrechten Ebene (in Fig. 2 beispielsweise die mit 17 bezeichnete Ebene) die durch die Drehachsen 11 der Einlaufrollen 9 und 10 verlaufende, mit 13 bezeichnete Ebene in einem spitzen Schnittwinkel  $\beta$  schneidet.

Im Abstand vor der Einlaufstelle der Wickleinrichtung 3 sind an der Halterung 1 zwei Antriebsrollen 18 angeordnet, die ebenfalls an den Breitseiten des Bandes 8 angreifen. Die antreibbaren Antriebsrollen 18 sind um zur Haltefläche 2 senkrechte Drehachsen 19 drehbar, wobei die durch die Drehachsen 19 verlaufende, mit 20 bezeichnete Ebene parallel zu der mit 13 bezeichneten Ebene durch die Drehachsen 11 der Einlaufrollen 9 und 10 verläuft. Weiterhin ist zwischen den Antriebsrollen 18 und Einlaufrollen 9 und 10 eine Bandführung 21 angeordnet. Die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrollen 18 ist größer als die Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Einlaufrolle 10.

Zwischen Bandführung 21 und Einlaufrollen 9 und 10 ist eine Biegerolle 22 angeordnet, die um eine zu der Anlagefläche 2 senkrechte Drehachse 23 drehbar ist und in Richtung zur Mittelachse 7 verschiebbar und festlegbar an der Halterung angeordnet ist. Die Biegerolle 22 ist dabei derart eingestellt, daß sie die Verbindungsleitung zwischen der Einlaufstelle und der Bandführung 21 in Richtung auf die Mittelachse 7 überragt, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist.

Bei der Herstellung eines Rohres durch schraubenlinienförmiges Wickeln des Bandes 8 wird das Band zunächst in Richtung des mit 24 bezeichneten Pfeiles den Antriebsrollen 18 zugeführt, die es durch die Bandführung 21 und über

die Biegerolle 22 dem Einlaufrollenpaar 9 und 10 der Wickleinrichtung 3 zuführen. In der Wickleinrichtung wird das Band 8 schraubenlinienförmig zu einem Rohr gewickelt, wobei die Einlaufrollen 9 und 10 die Verbindung des zulaufenden Bandes mit dem bereits gewickelten Rohr herstellen. Das gewickelte Rohr wird in Richtung des mit 25 bezeichneten Pfeiles aus der Wickleinrichtung 3 abgezogen.

Dadurch, daß die Umfangsgeschwindigkeit der inneren Einlaufrolle kleiner als die Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Einlaufrolle ist, wird eine sichere Führung des Bandes zwischen den Einlaufrollen gewährleistet und das zu wickelnde Band fest an die Stützrollen 5 der Wickleinrichtung 3 angedrückt, so daß das Band bzw. das Rohr sicher in der Wickleinrichtung 3 gehalten wird und hohe Arbeitsgeschwindigkeiten möglich sind. Diese Wirkung wird noch dadurch verstärkt, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrollen 18 größer als die Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Einlaufrolle 10 ist.

Gleiches bewirkt auch die Drehung der Trägerplatte 4 um die Mittelachse 7 um den Winkel  $\beta$ , wodurch die dem Einlaufrollenpaar 9 und 10 folgende Stützrolle 5 etwas nach oben geneigt wird. Durch die Biegerolle 22 erfährt das zu wickelnde Band bereits eine geringe Vorbiegung, so daß die Biegearbeit in der Wickleinrichtung verringert wird.

Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, daß der Schlupf zwischen den beiden Einlaufrollen 9 bzw. 10 bzw. zwischen der äußeren Einlaufrolle 10 und den Antriebsrollen 18, 18 0,2 bis 0,5 mm pro Umdrehung der inneren Einlaufrolle 9 bzw. der Antriebsrollen 18, 18 beträgt. Als günstig wurde für den Schnittwinkel  $\beta$  ein Wert von 0,5 bis  $1,5^\circ$  gefunden. Die kreisringförmig ausgebildete Trägerplatte 4 ist an der Haltefläche 2 der Halterung 1 lösbar befestigt, so daß zur Herstellung eines Rohres mit einem anderen Durchmesser eine andere Wickleinrichtung mit dem entsprechenden Durchmesser an der Halterung 1 befestigbar ist. Dadurch, daß die innere Einlaufrolle 9 einen sehr kleinen Durchmesser aufweist, wird nicht nur die Biegearbeit erleichtert, sondern ist es auch möglich, Rohre mit sehr kleinem Durchmesser herzustellen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Rohren durch schraubenlinienförmiges Wickeln eines vorzugsweise gewellten Bandes (8) mit einer Wickleinrichtung (3) aus kreisförmig am Außenumfang des zu wickelnden Rohres angeordneten, frei drehbaren Stützrollen (5), deren zu einander und zur Längsachse des zu wickelnden Rohres parallele Drehachsen (6) auf einer gemeinsamen Trägerplatte (4) angeordnet sind, mit zwei an der Einlaufstelle des Bandes in der Wickleinrichtung (3) angeordneten, an den beiden Breitseiten des Bandes (8) angreifenden, die gegenseitige Verbindung der im Rohr benachbar-

ten Bandwickel bewirkenden, antreibbaren Einlaufrollen (9, 10) und mit zwei im Abstand vor dem Einlaufrollenpaar angeordneten, ebenfalls an den Breitseiten des Bandes angreifenden Antriebsrollen (18), wobei die durch den Mittelpunkt (M) des von den Stützrollen (5) gebildeten Kreises und parallel zu den Drehachsen (6) der Stützrollen verlaufende Mittelachse (7) die durch die Drehachsen der Einlaufrollen (9, 10) bestimmte Ebene (13) im Steigungswinkel des zu wickelnden Rohres schneidet, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Einlaufrollen (9, 10) und Antriebsrollen (18) eine Bandführung (21) angeordnet ist, daß zwischen Bandführung und Einlaufrollen eine Biegerolle (22) angeordnet ist, die die Verbindungsleitung zwischen der Einlaufstelle des Bandes (8) in das Einlaufrollenpaar und der Bandführung in Richtung auf die Mittelachse (7) der Wickleinrichtung (3) überragt, und daß die Umfangsgeschwindigkeit der innerhalb der Wickleinrichtung (3) angeordnete, inneren Einlaufrolle (9) kleiner ist, als die Umfangsgeschwindigkeit der außerhalb der Wickleinrichtung angeordneten, äußeren Einlaufrolle (10).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Einlaufrolle (9) einen kleineren Durchmesser als die äußere Einlaufrolle (10) aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlupf der inneren Einlaufrolle (9) in bezug zur äußeren Einlaufrolle (10) 0,2 bis 0,5 mm pro Umdrehung der inneren Einlaufrolle beträgt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (4) derart angeordnet ist, daß die Mittelachse (7) die durch die Drehachsen (11) der Einlaufrollen (9, 10) bestimmte Ebene (13) in der Schnittlinie dieser Ebene mit der durch die Mitte der Einlaufrollen und senkrecht zu den Drehachsen der Einlaufrollen verlaufenden Ebene (14) schneidet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (4) eine zur Mittelachse (7) in einem Winkel von  $90^\circ$  vermehrt um den Steigungswinkel ( $\alpha$ ) des zu wickelndes Rohres geneigt verlaufende Anlagenfläche (12) aufweist, die an einer zu den Drehachsen der Einlaufrollen (9, 10) senkrechten Haltefläche (2) anliegt, daß die Trägerplatte in Wickelrichtung (15) des Bandes (8) um die Mittelachse (7) derart gedreht angeordnet ist, daß die Schnittlinie (16) der Ebene der Anlagenfläche mit einer zur Mittelachse senkrechten Ebene (17) die durch die Drehachse (11) der Einlaufrollen (9, 10) verlaufende Ebene (13) in einem spitzen Schnittwinkel ( $\beta$ ) schneidet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnittwinkel ( $\beta$ ) 0,5 bis  $1,5^\circ$  beträgt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (4) kreisringförmig ausgebildet ist und an der Haltefläche (2) lösbar befestigt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Antriebsrollen (18) größer als die Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Einlaufrolle (10) ist und daß der Schlupf der Antriebsrollen zu der äußeren Einlaufrolle (10) 0,2 bis 0,5 mm pro Umdrehung der Antriebsrollen beträgt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegerolle (22) um eine zu den Drehachsen (11) der Einlaufrollen (9, 10) parallele Drehachse (23) drehbar ist und daß die Biegerolle (22) in Richtung zur Mittelachse (7) verschiebbar und festlegbar angeordnet ist.

15

## Claims

- 20 1. Apparatus for producing tubes by helical winding of a preferably corrugated band (8), having a winding mechanism (3) consisting of freely-rotatable supporting rollers (5) which are arranged in the form of a circle around the outer periphery of the tube that is to be wound and the axes of rotation (6) of which, parallel to one another and to the longitudinal axis of the tube that is to be wound, are arranged on a common carrier plate (4), having two drivable entry rollers (9, 10) which are arranged at the point of entry of the band into the winding mechanism (3) and which act on the two broadsides of the band (8) and which bring about the mutual connection of the band windings which are adjacent in the tube, and having two driving rollers (18) which are arranged at a spacing in front of the pair of entry rollers and which likewise act on the broadsides of the band, in which respect the centre axis (7) extending through the centre point (M) of the circle formed by the supporting rollers (5) and parallel to the axes of rotation (6) of the supporting rollers intersects the plane (13), determined by the axes of rotation of the entry rollers (9, 10), at the pitch angle of the tube that is to be wound, characterized in that a band guide (21) is arranged between the entry rollers (9, 10) and the driving rollers (18), in that arranged between the band guide and the entry rollers is a bending roller (22) which projects beyond the connecting line between the point of entry of the band (8) into the pair of entry rollers and the band guide in the direction of the centre axis (7) of the winding mechanism (3), and in that the peripheral speed of the inner entry roller (9) arranged inside the winding mechanism (3) is less than the peripheral speed of the outer entry roller (10) arranged outside the winding mechanism.
- 25 2. Apparatus according to claim 1, characterized in that the inner entry roller (9) has a smaller diameter than the outer entry roller (10).
- 30 3. Apparatus according to one of claims 1 or 2, characterized in that the slippage of the inner entry roller (9) with respect to the outer entry roller (10) amounts to 0,2 to 0,5 mm per revolution of the inner entry roller.
- 35 4. Apparatus according to one of claims 1 to 3,
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

characterized in that the carrier plate (4) is arranged in such a way that the centre axis (7) intersects the plane (13), determined by the axes of rotation (11) of the entry rollers (9, 10), in the line of intersection of this plane with the plane (14) extending through the centre of the entry rollers and perpendicularly to the axes of rotation of the entry rollers.

5. Apparatus according to one of claims 1 to 4, characterized in that the carrier plate (4) has a contact surface (12) which extends inclinedly relative to the centre axis (7), at an angle of 90° augmented by the pitch angle ( $\alpha$ ) of the tube that is to be wound, and which butts against a retaining surface (2) which is perpendicular to the axes of rotation of the entry rollers (9, 10), in that the carrier plate is arranged, turned in the winding direction (15) of the band (8) about the centre axis (7), in such a way that the line of intersection (16) of the plane of the contact surface with a plane (17) which is perpendicular to the centre axis intersects, at an acute angle of intersection ( $\beta$ ), the plane (13) extending through the axes of rotation (11) of the entry rollers (9, 10).

6. Apparatus according to claim 5, characterized in that the angle of intersection ( $\beta$ ) amounts to 0,5 to 1,5°.

7. Apparatus according to one of claims 1 to 6, characterized in that the carrier plate (4) is annular in form and is fastened detachably to the retaining surface (2).

8. Apparatus according to one of claims 1 to 7, characterized in that the peripheral speed of the driving rollers (18) is greater than the peripheral speed of the outer entry roller (10) and in that the slippage of the driving rollers relative to the outer entry roller (10) amounts to 0,2 to 0,5 mm per revolution of the driving rollers.

9. Apparatus according to one of claims 1 to 8, characterized in that the bending roller (22) is rotatable about an axis of rotation (23) which is parallel to the axes of rotation (11) of the entry rollers (9, 10), and in that the bending roller (22) is arranged so as to be displaceable, and securable, in the direction of the centre axis (7).

## Revendications

1. Dispositif pour la fabrication de tubes par l'enroulement en hélice d'une bande (8) de préférence ondulée, à l'aide d'un appareil d'enroulement (3) comportant des galets d'appui (5) tournant librement et disposés en cercle autour de la périphérie externe du tube à enrouler, ces galets étant montés sur un plateau-support (4) par l'intermédiaire d'axes (6) parallèles entre eux et par rapport à l'axe longitudinal (7) du tube à enrouler; deux galets d'entrée coopérants (9, 10) situés au point d'entrée de la bande (8) dans l'appareil d'enroulement (3) et agissant sur les deux faces de la bande, de façon à coopérer avec les spires adjacentes du tube, et deux galets d' entraînement coopérants (18, 18) espacés en amont de la paire de galets d'entrée et agis-

sant également sur les deux faces de la bande, de façon que l'axe (7), en passant par le point médian (M) de la bande, intersecte le plan (13) qui contient les axes de rotation des galets d'entrée (9, 10) suivant l'angle d'inclinaison du tube à enrouler, ce dispositif étant caractérisé par le fait qu'il est prévu d'une part entre les galets d'entrée (9, 10) et les galets d' entraînement (18, 18) un dispositif de guidage (21) de la bande (8), et d'autre part, entre ce dispositif de guidage (21) et les galets d'entrée (9, 10) un galet de cintrage (22) qui fait saillie au-delà de la ligne droite reliant le dispositif de guidage aux galets d'entrée, en direction de l'axe longitudinal (7) de l'appareil d'enroulement (3) et du tube formé par celui-ci, et par le fait que la vitesse périphérique du galet d'entrée interne (9) placé à l'intérieur de l'appareil d'enroulement (3) est inférieure à la vitesse périphérique du galet d'entrée externe (10) placé à l'extérieur de l'appareil d'enroulement (3).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le diamètre du galet d'entrée (9) est inférieur au diamètre du galet d'entrée externe (10).

3. Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le glissement du galet d'entrée interne (9) par rapport au galet d'entrée externe (10) représente de 0,2 à 0,5 mm par tour du galet interne.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le plateau-support (4) est disposé de telle sorte que l'axe central (7) du plateau intersecte le plan (13) contenant les axes de rotation (11, 11) des galets d'entrée (9, 10) dans la ligne d'intersection de ce plan (13) avec le plan (14) passant par le milieu des galets d'entrée et de la bande (8), et perpendiculaire aux axes de rotation des galets d'entrée.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le plateau-support (4) comprend une surface de fixation (17) dont l'inclinaison augmente de  $\alpha$  l'angle droit formé entre l'axe du tube en formation et une surface de maintien (2) d'un support général (1) de l'appareil, ladite surface de maintien (2) étant perpendiculaire aux axes de rotation des galets d'entrée (9, 10), que le plateau-support (4) est monté rotatif dans le sens de rotation (15) de la bande (8) autour de l'axe médian (7), de telle sorte que l'axe de pivotement (16) du plan de la surface de fixation (17) par rapport à la surface de maintien (2) forme un angle aigu  $\beta$  avec le plan passant par les axes de rotation (11, 11) des galets d'entrée (9, 10).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'angle d'intersection  $\beta$  est compris entre environ 0,5 et 1,5 degrés.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le plateau-support (4) a une forme circulaire et se fixe de façon amovible à ladite surface de maintien (2).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le plateau-support (4) a une forme circulaire et se fixe de façon amovible à ladite surface de maintien (2).

dications 1 à 7, caractérisé par le fait que la vitesse périphérique des galets d'entraînement (18) est supérieure à la vitesse périphérique du galet d'entrée externe (10) et que le glissement entre les galets d'entraînement (18) et le galet d'entrée externe (10) représente de 0,2 à 0,5 mm par tour des galets d'entraînement.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le galet de cintrage (22) est monté rotatif sur un axe (23) parallèle aux axes de rotation (11) des galets d'entrée (9, 10) et que ce même galet de cintrage (22) peut se déplacer dans le sens de l'axe médián (7) et être bloqué dans la position sélectionnée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

