

(19)



(11)

EP 2 038 076 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
B21C 47/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07725970.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/005157

(22) Anmeldetag: **12.06.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/000348 (03.01.2008 Gazette 2008/01)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFWICKELN EINES METALLISCHEN BANDES**
METHOD AND DEVICE FOR ROLLING UP A METALLIC STRIP
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR ENROULER UNE BANDE MÉTALLIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **28.06.2006 DE 102006029858**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **MÜLLER, Heinz-Adolf
57234 Wilnsdorf (DE)**

• **JEPSEN, Olaf, Norman
57072 Siegen (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 906 797 JP-A- 6 114 439
JP-A- 58 032 521 JP-A- 2006 102 780**

EP 2 038 076 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln eines metallischen Bandes, insbesondere eines Stahlbandes, zu einem Bund, wobei das Band zwischen einem Treiber, bestehend aus mindestens einer Treiber-
5 oberrolle und mindestens einer Treiberunterrolle, und einem Wickeldorn geführt wird und wobei das Band auf dem Wickeldorn zu dem Bund aufgewickelt wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines metallischen Bandes.

[0002] Am Ende einer Warmbandstraße ist eine Warmbandhaspel angeordnet. Diese hat die Funktion, das Warmband nach dem Walzen zu einem Bund aufzuwickeln. Das Band wird dabei unter Zugspannung aufgewickelt, um ein ausreichend fest gewickeltes Bund zu erhalten und ein Aufspringen des Bundes nach dem Fertigwickeln zu vermeiden. Die Zugspannung ist auch notwendig, um das Band um den Wickeldorn zu biegen, d. h. plastisch zu verformen. Insbesondere bei dicken Bändern sind dabei große Zugkräfte erforderlich, um das nötige Biegemoment für die plastische Umformung zu erzeugen.

[0003] In den Figuren 1 bis 3 sind Lösungen und Probleme des Standes der Technik dargestellt.

[0004] Wie in Fig. 1 gesehen werden kann, wird beim Wickeln des Bandes 1 dieses durch einen Treiber 3 geführt, der aus einer Treiberoberrolle 4 und einer Treiberunterrolle 5 besteht; das Band wird vom Treiber 3 zum Wickeldorn 6 geführt. Auf dem Wickeldorn 6 wird das Band 1 gewickelt, bis sich ein Bund 2 gebildet hat. Das Bund 2 wird nach vollständigem Aufwickeln des Bandes 1 vom Wickeldorn 6 gezogen. Während des Wickelns wird zwischen dem Treiber 3 und dem Wickeldorn 6 eine definierte Zugspannung im Band 1 aufrechterhalten.

[0005] Verlässt das Bandende den Treiber 3, kann das letzte Bandstück nicht mehr unter Zugspannung gewickelt werden. Um das Bandende in dieser Phase an das Bund 2 anzulegen, werden rechtzeitig vorher ein Bundwagen 14 (angedeutet durch zwei Rollen dieses Wagens) und eine oder mehrere Andrückrollen 15 an das Bund 2 angelegt. Trotz der plastischen Biegung des Bandes 1 verbleibt eine elastische Restspannung im Band 1, die dazu führt, dass das Bandende 16 vom Bund 2 absteht, wie es in Fig. 2 illustriert ist.

[0006] Besonders bei dicken Bändern 1 mit Banddicken von mehr als 12 mm besteht beim Weitertransport oder beim Kippen des Bundes 2 die Gefahr, dass das Bund 2 aufspringt und sich die letzten Windungen lösen, wie es in Fig. 3 angedeutet ist.

[0007] Ist ein Bund in dieser Weise aufgesprungen, lässt es sich nicht mehr mit einfachen Mitteln wieder fest wickeln; in der Regel ist es dann Ausschuss.

[0008] Um dies zu vermeiden, werden Bunde 2 mit Stahlbändern umwickelt. Je dicker und fester das Material des Bandes 1 ist, umso mehr Stahlbänder sind notwendig, um das Bund sicher zusammenzuhalten. Bei Banddicken von mehr als 12 mm kann dies eine große

Anzahl an Stahlbändern erfordern..

[0009] Aus der EP 0 906 797 B1 wird das aufzuwickelnde Stahlband durch eine Anzahl zusammenwirkender Rollen geführt, die auch zwischen dem Treiber und dem Wickeldorn angeordnet sein können. Allerdings sind diese Rollen ortsunveränderlich angeordnet, so dass sie eine Umformung des Bandes unabhängig von der Lage des Bandendes vornehmen. Die JP 0708 0531 A versucht, auf die Bandbiegung dadurch Einfluss zu nehmen, dass die eine Treiberrolle schneller angetrieben wird als die andere, was zu einer Bandbiegung führt. Dieses Prinzip wird auch in der JP 0707 5830 A eingesetzt. Die JP 5805 8931 A setzt eine Anzahl Biegerollen ein, um die Anlage des Bandendes am Bund zu verbessern, wobei die Biegerollen direkt am Bund angreifen. Weitere ähnliche Lösungen, mit denen ein Biegemoment in ein Band eingebracht werden kann, sind in der JP 58 032521 A, in der JP 2006 102780 A und in der JP 06 114439 A beschrieben.

[0010] Alle vorbekannten Möglichkeiten stellen - sofern sie versuchen, gezielt auf die Bandbiegung im Endbereich des Metallbandes Einfluss zu nehmen - einen relativ hohen apparativen und steuerungstechnischen Aufwand dar. Das Ergebnis ist dennoch nicht immer befriedigend.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass die genannten Nachteile vermieden oder zumindest reduziert werden können. Es soll also auf einfache Weise sichergestellt werden, dass sich das auf den Wickeldorn zum Bund aufgewickelte Band nicht mehr löst, sondern das Bandende fest am Bund anliegt. Dies soll in apparativ einfacher Weise und damit kostengünstig erfolgen können. Es soll insbesondere auf die Einfassung des gewickelten Bundes durch die genannten Stahlbänder verzichtet werden können.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen einer definierten Restlänge des Bandes, insbesondere vor dem Treiber, in das Band ein um eine quer zur Längsrichtung des Bandes wirkendes und eine plastische Verformung hervorrufendes Biegemoment eingeleitet wird, indem die mindestens eine Treiberoberrolle des Treibers in Walzrichtung verfahren und senkrecht zur Oberfläche des Bandes abgesenkt wird, wobei die Treiberunterrolle ortsfest gehalten wird und wobei das Band in Walzrichtung vor dem Treiber durch eine Niederhalterrolle niedergehalten wird.

[0013] Das Biegemoment kann bevorzugt im Bereich zwischen dem Treiber und dem Wickeldorn eingeleitet werden. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass bereits vor dem Treiber das Biegemoment in das Band eingeleitet wird, so dass es einer plastischen Verformung bzw. Krümmung unterzogen wird. Das Biegemoment krümmt dabei das Band in dem Sinne, wie es auf dem Wickeldorn angeordnet ist. Damit wird quasi eine Krümmung vorgehalten, so dass nach dem vollständigen Auf-

wickeln des Bandes auf den Wickeldorn die äußerste Windung bzw. die äußersten Windungen fest am Bundumfang anliegen und nicht zum Aufspringen tendieren.

[0014] Zur Erzeugung des Biegemoments ist also vorgesehen, dass eine Treiberoberrolle des Treibers in Walzrichtung verfahren und senkrecht zur Oberfläche des Bandes abgesenkt werden. In diesem Falle ist vorgesehen, dass das Band an einer in Walzrichtung vorgelagerten Stelle in Richtung senkrecht zur Oberfläche des Bandes niedergehalten wird.

[0015] Es ist auch möglich, dass zur Erzeugung des Biegemoments die Treiberunterrolle des Treibers in Walzrichtung verfahren und senkrecht zur Oberfläche des Bandes angehoben wird. In diesem Falle würde bevorzugt das Band an einer in Walzrichtung vorgelagerten Stelle in Richtung senkrecht zur Oberfläche des Bandes hochgehalten werden.

[0016] Eine alternative Vorgehensweise stellt darauf ab, dass zur Erzeugung des Biegemoments eine Anzahl Walzen zwischen dem Treiber und dem Wickeldorn beidseitig an das Band herangefahren werden.

[0017] All diese Maßnahmen dienen dazu, ein Biegemoment in das Band einzuleiten, das eine plastische Vorkrümmung verursacht, so dass nach dem vollständigen Aufwickeln des Bandes auf den Bund ein Aufspringen der äußersten Bandwindungen verhindert wird.

[0018] Damit sich das Band nach der plastischen Vorkrümmung infolge des eingeleiteten Biegemoments nicht wieder plastisch aufbiegt, sieht eine bevorzugte Fortbildung vor, dass die Längsspannung im Band bei oder nach der Aufbringung des Biegemoments vermindert wird.

[0019] Die Vorrichtung zum Aufwickeln eines metallischen Bandes, insbesondere eines Stahlbandes, zu einem Bund, weist einen Treiber mit mindestens einer Treiberoberrolle und mindestens einer Treiberunterrolle auf sowie einen Wickeldorn, wobei das Band zwischen dem Treiber und dem Wickeldorn unter Längsspannung gehalten wird und wobei das Band auf dem Wickeldorn zu dem Bund aufgewickelt wird.

[0020] Erfindungsgemäß sind Mittel zur Einleitung eines quer zur Längsrichtung des Bandes wirkenden und eine plastische Verformung hervorrufenden Biegemoments vorgesehen, die von Steuerungsmitteln aktiviert werden, sobald eine definierte Restlänge des Bandes erreicht ist, d. h. die dann aktiv werden, wenn das Bandende eine definierte Position erreicht.

[0021] Die Mittel umfassen mindestens einen Aktuator, mit dem die Treiberoberrolle und/oder die Treiberunterrolle in Walzrichtung verfahren und senkrecht zur Oberfläche des Bandes abgesenkt oder angehoben werden kann.

[0022] Die Mittel können auch eine Anzahl Walzen umfassen, die zwischen dem Treiber und dem Wickeldorn beidseitig an das Band herangefahren werden können.

[0023] Kern der Erfindung ist also ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gezielten Biegen des Metallbandes am Bandende, wobei angestrebt wird, dass die Rest-

spannung im Band so eingestellt wird, dass die äußere Windung des Bandes (also das Bandende) fest am Bund anliegt. Hierdurch kann die Anzahl der Stahlbänder zum Binden der Bunde reduziert und der Weitertransport sowie das Kippen der Bunde sicherer gemacht werden.

[0024] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

10 Fig. 1 eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines Stahlbandes nach dem Stand der Technik mit einem Treiber und einem Wickeldorn, auf dem das Stahlband zu einem Bund aufgewickelt wird,

15 Fig. 2 das vollständig auf den Wickeldorn aufgewickelte Stahlband gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 3 den nach dem Stand der Technik gewickelten Bund, von dem sich das Bandende wieder gelöst hat,

20 Fig. 4 eine Vorrichtung zum Aufwickeln eines Stahlbandes in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung,

25 Fig. 5 eine alternative Vorrichtung zum Aufwickeln des Stahlbandes gemäß der Erfindung und

30 Fig. 6 eine weitere alternative Vorrichtung zum Aufwickeln des Stahlbandes gemäß der Erfindung.

[0025] Die in Fig. 4 dargestellte Vorrichtung zum Aufwickeln des Stahlbandes 1 hat - wie im Stand der Technik - einen Treiber 3 mit Treiberoberrolle 4 und Treiberoberrolle 5 und einen Wickeldorn 6, auf den das Band 1 zum Bund 2 aufgewickelt wird.

[0026] Im normalen Wickelbetrieb befindet sich die Treiberoberrolle 4 in der gestrichelt dargestellten Position. Die beiden Treiberrollen 4, 5 werden aneinander gedrückt, so dass das Band 1 zwischen dem Treiber 3 und dem Wickeldorn 6 vorzugsweise unter einer definierten Zugspannung gehalten werden kann. Diese Zugspannung sorgt dafür, dass ein einwandfreies Aufwickeln des Bandes 1 auf den Wickeldorn 6 möglich ist. Notfalls ist das Aufwickeln des Bandes jeweils auch mit sehr geringer oder sogar ohne Zugspannung möglich.

[0027] Problematisch wird es, wenn das Bandende erreicht ist, so dass das Band 1 aus der Klemmung zwischen der Treiberoberrolle 4 und der Treiberunterrolle 5 heraus gerät. Dann nämlich kann nur noch über den in Fig. 1 dargestellten Bundwagen 14 und die Andrückrollen 15 dafür gesorgt werden, dass sich das Bandende und namentlich die letzten Windungen an den Bund 2 anlegen.

55 **[0028]** Die Erfindung geht im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 statt dessen folgenden Weg: Das Erreichen des Bandendes 16 wird mit einem Sensor 13 erkannt, der sein Signal an die Steuerungsmittel 10 leitet. Die

Steuerungsmittel 10 geben Stellsignale an zwei Aktuatoren 11 und 12 aus. Diese bewegen die Treiberoberrolle 4 in Walzrichtung W nach vorne und gleichzeitig nach unten, d. h. in die mit ausgezogenen Linien dargestellte Position. Eine in Walzrichtung vor dem Treiber 3 angeordnete Niederhalterolle 17 sorgt dafür, dass das Band 1 infolge der Verstellung der Treiberoberrolle 4 nicht nach oben abheben kann. Vielmehr wird durch die insgesamt drei Rollen 4, 5 und 17 in das Band 1 ein Biegemoment M_B eingeleitet, das - wie es in Fig. 4 angedeutet ist - quer zur Längsrichtung des Bandes 1 liegt (der Momentenvektor steht senkrecht auf der Zeichenebene) und das so gewählt ist, dass es zu einer plastischen Biegeverformung des Bandes 1 kommt. Das Band 1 wird dabei in dem Sinne plastisch verformt und gekrümmt, wie es dem Aufwickeln auf den Wickeldorn entspricht.

[0029] Gerät das Bandende 16 aus dem Bereich des Treibers 3 heraus, ist der letzte Bandabschnitt so vorgekrümmt, dass er sich an den Bund 2 anlegt und damit ein unerwünschtes Aufwickeln des Bundes 2 verhindert wird. Die Positionierung der Treiberoberrolle 4 hängt vom gewünschten Effekt ab, der so gewählt wird, dass im Endzustand die äußerste Windung des Bandes 1 gut am Bund 2 anliegt.

[0030] Die dargestellte Vorrichtung dient also zum Biegen des Bandendes bzw. des letzten Bereichs des Bandendes, wobei die Niederhalterolle 17, die Treiberunterrolle 5 und die Treiberoberrolle 4 zum Einsatz kommt. Die Treiberoberrolle 4 wird zum Biegen in Walzrichtung W verfahren und in der Höhe verstellt. Der Biegeradius kann gemäß der obigen Zielsetzung somit beliebig eingestellt werden.

[0031] Das Einleiten des Biegemoments M_B beginnt an einer bestimmten, durch die Bandverfolgung vorgegebenen Stelle im Band 1. Dann wird die Treiberoberrolle 4 auf eine vorgegebene Position gestellt, damit ein gewünschter Biegeradius erreicht wird, die Anstellkräfte für die Treiberrolle jedoch nicht zu groß werden. Zum Bandende 16 wird der Bandzug zwischen Treiber 3 und Wickeldorn 6 reduziert, um ein Rückbiegen des Bandes zu vermeiden. Die Arbeit zum Vorschub des Bandes 1 und zum plastischen Biegen des Bereichs des Bandendes wird durch den Treiber 3 aufgebracht.

[0032] In der Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 5 werden - sobald das Bandende 16 von einem (hier nicht dargestellten) Sensor detektiert wird, die drei Rollen 7, 8 und 9, die vorher kein Biegemoment im Band erzeugen, in die dargestellte Position gefahren. Hiermit erfolgt ebenfalls wieder eine plastische Bandvorverformung infolge des erzeugten Biegemomentes M_B , so dass das Band 1, nachdem es den Bereich des Treibers 3 verlassen hat, sich gut an den Bund 2 anlegt und die äußerste Bandwindung nicht zum Aufspringen neigt.

[0033] Bei der Lösung gemäß Fig. 5 wird ein Teil des Rollenganges, nämlich die Rollen 7 und 9, abgesenkt und die Niederhalterolle 8 in das Band 1 gefahren. Durch die Position der Niederhalterolle 8 wird der Biegeradius des Bandes 1 eingestellt.

[0034] Während in Fig. 5 die drei Rollen 7, 8, 9 in Walzrichtung W vor dem Treiber 3 angeordnet sind, können sie grundsätzlich auch hinter dem Treiber 3 positioniert werden, wie es Fig. 6 zeigt. Hier wird unmittelbar vor dem Wickeldorn 6 dem Band 1 das Biegemoment M_B aufgegeben, das zu einer plastischen Verformung des Bandes 1 im Sinne der Krümmung erfolgt, wie sie im aufgewickelten Zustand auf dem Bund 2 vorliegt.

[0035] In Fig. 6 ist also eine separate Dreierollenbiegeeinheit zwischen dem Treiber 3 und dem Wickeldorn 6 angeordnet. Diese Einheit lässt sich zum Bandende an das Band schwenken, indem die beiden oberen Rollen 7 und 9 von oben und die untere Rolle 8 von unten an das Band 1 gedrückt werden. Durch die Position der oberen und unteren Rollen wird hier der Biegeradius des Bereichs des Bandendes eingestellt.

Bezugszeichenliste:

[0036]

1	Band (Stahlband)
2	Bund
3	Treiber
4	Treiberoberrolle
5	Treiberunterrolle
6	Wickeldorn
7	Walze
8	Walze
9	Walze
10	Steuerungsmittel
11	Aktuator
12	Aktuator
13	Sensor
14	Bundwagen
15	Andrückrollen
16	Bandende
17	Niederhalterolle
M_B	Biegemoment
W	Walzrichtung

Patentansprüche

- Verfahren zum Aufwickeln eines metallischen Bandes (1), insbesondere eines Stahlbandes, zu einem Bund (2), wobei das Band (1) zwischen einem Treiber (3), bestehend aus mindestens einer Treiberoberrolle (4) und mindestens einer Treiberunterrolle (5), und einem Wickeldorn (6) geführt wird und wobei das Band (1) auf dem Wickeldorn (6) zu dem Bund (2) aufgewickelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen einer definierten Restlänge des Bandes (1) in das Band (1) ein um eine quer zur Längsrichtung des Bandes (1) wirkendes und eine plastische Verformung hervorrufendes Biegemoment M_B aufgegeben wird, das zu einer plastischen Verformung des Bandes (1) im Sinne der Krümmung erfolgt, wie sie im aufgewickelten Zustand auf dem Bund (2) vorliegt.

ment (M_B) eingeleitet wird, indem die mindestens eine Treiberoberrolle (4) des Treibers (3) in Walzrichtung (W) verfahren und senkrecht zur Oberfläche des Bandes (1) abgesenkt wird, wobei die Treiberunterrolle (5) ortsfest gehalten wird und wobei das Band (1) in Walzrichtung (W) vor dem Treiber (3) durch eine Niederhalterrolle (17) niedergehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Biegemoment (M_B) das Band (1) in dem Sinne krümmt, wie es auf dem Wickeldorn (6) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsspannung im Band (1) bei oder nach der Aufbringung des Biegemoments (M_B) vermindert wird.
4. Vorrichtung zum Aufwickeln eines metallischen Bandes (1), insbesondere eines Stahlbandes, zu einem Bund (2), die einen Treiber (3) mit mindestens einer Treiberoberrolle (4) und mindestens einer Treiberunterrolle (5) aufweist sowie einen Wickeldorn (6), wobei das Band (1) zwischen dem Treiber (3) und dem Wickeldorn (6) geführt wird und wobei das Band (1) auf dem Wickeldorn (6) zu dem Bund (2) aufgewickelt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** Mittel (4, 5, 11, 12, 17) zur Einleitung eines quer zur Längsrichtung des Bandes (1) wirkenden und eine plastische Verformung hervorrufenden Biegemoments (M_B), die von Steuerungsmitteln (10) aktiviert werden, sobald eine definierte Restlänge des Bandes (1) erreicht ist, wobei die Mittel die mittels mindestens eines Aktuators (11, 12) in Walzrichtung (W) verfahrbare und senkrecht zur Oberfläche des Bandes (1) absenkable Treiberoberrolle (4), die ortsfeste Treiberunterrolle (5) sowie eine in Walzrichtung (W) vor dem Treiber (3) angeordnete Niederhalterrolle (17) aufweisen.

Claims

1. Method of winding up a metallic strip (1), particularly a steel strip, to form a coil (2), wherein the strip (1) is guided between a driver (3), consisting of at least one driver upper roller (4) and at least one driver lower roller (5), and a winding mandrel (6) and wherein the strip (1) is wound up on the winding mandrel (6) to form the coil (2), **characterised in that** on attainment of a defined residual length of the strip (1) a bending moment (M_B) acting transversely to

the longitudinal direction of the strip (1) and producing a plastic deformation is introduced into the strip (1) **in that** the at least one driver upper roller (4) of the driver (3) is moved in rolling direction (W) and lowered perpendicularly to the surface of the strip (1), wherein the driver lower roller (5) is kept stationary and wherein the strip (1) is held down in front of the driver (3) with respect to the rolling direction (W) by a holding-down roller (17).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the bending moment (M_B) curves the strip (1) in the sense of how it is arranged on the winding mandrel (6).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the longitudinal stress in the strip (1) is reduced during or after the application of the bending moment (M_B).
4. Device for winding up a metallic strip (1), particularly a steel strip, to form a coil (2), which comprises a driver (3) with at least one driver upper roller (4) and at least one driver lower roller (5) as well as a winding mandrel (6), wherein the strip (1) is guided between the driver (3) and the winding mandrel (6) and wherein the strip (1) is wound up on the winding mandrel (6) to form the coil (2), particularly for performance of the method according to any one of claims 1 to 3, **characterised by** means (4, 5, 11, 12, 17) for introducing a bending moment (M_B), acting transversely to the longitudinal direction of the strip (1) and producing a plastic deformation, which means are activated by control means (10) as soon as a defined residual length of the strip (1) is attained, wherein the means comprise the driver upper roller (4) movable in rolling direction (W) and lowerable perpendicularly to the surface of the strip (1) by way of at least one actuator (11, 12), the stationary driver lower roller (5), and a holding-down roller (17) arranged in front of the driver (3) with respect to the rolling direction (W).

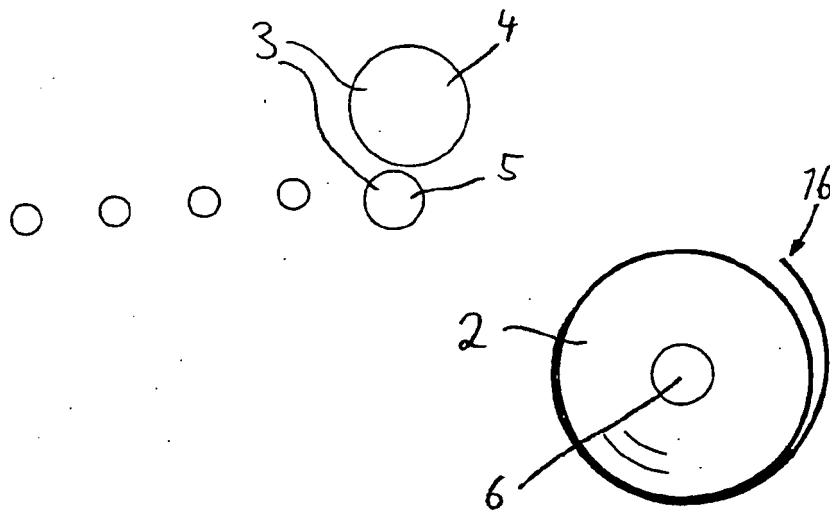
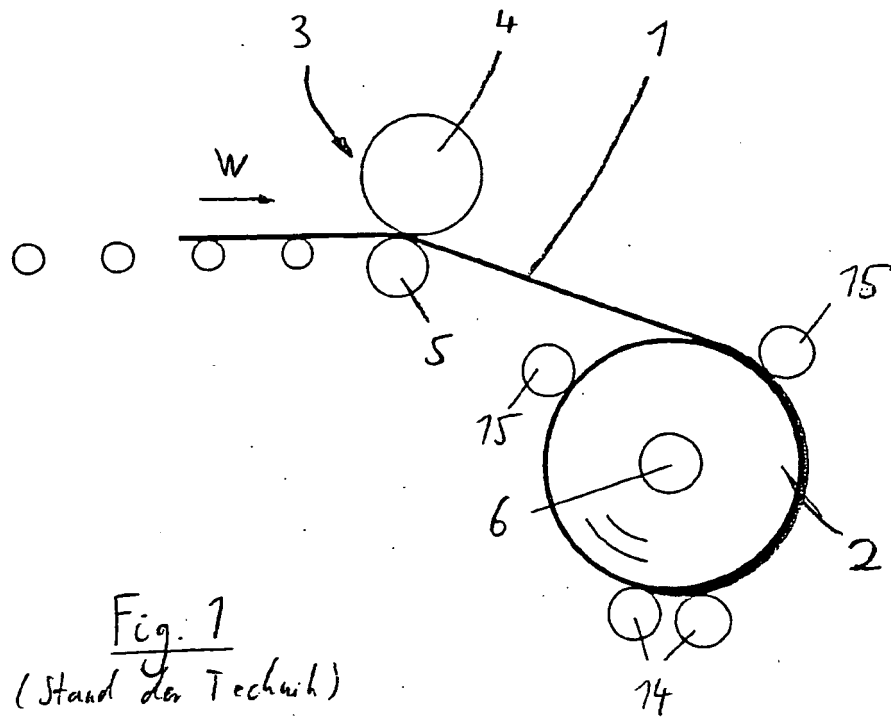
Revendications

1. Procédé pour enrouler une bande métallique (1), en particulier une bande d'acier, pour former une bobine (2), dans lequel la bande (1) est guidée entre un dispositif d'entraînement (3), composé d'au moins un rouleau supérieur d'entraînement (4) et d'au moins un rouleau inférieur d'entraînement (5), et un mandrin d'enroulement (6), et dans lequel la bande (1) est enroulée sur le mandrin d'enroulement (6) pour former la bobine (2), **caractérisé en ce que** lorsqu'on atteint une longueur restante définie de la bande (1), on applique dans la bande (1) un couple

de flexion (M_B) agissant transversalement à la direction longitudinale de la bande (1) et provoquant une déformation plastique, du fait que ledit au moins un rouleau supérieur d'entraînement (4) du dispositif d'entraînement (3) est déplacé en direction de laminage (W) et abaissé perpendiculairement à la surface de la bande (1), alors que le rouleau inférieur d'entraînement (5) est maintenu stationnaire, et dans lequel la bande (1) est maintenue vers le bas, par un rouleau de maintien vers le bas (17), avant le dispositif d'entraînement (3) en direction de laminage (W). 5 10

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le couple de flexion (M_B) incurve la bande (1) dans le sens dans lequel elle est agencée sur le mandrin d'enroulement (6). 15
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tension longitudinale dans la bande (1) est réduite lors de l'application du couple de flexion (M_B) ou après cette application. 20
4. Appareil pour enrouler une bande métallique (1), en particulier une bande d'acier, pour former une bobine (2), qui comprend un dispositif d'entraînement (3) avec au moins un rouleau supérieur d'entraînement (4) et au moins un rouleau inférieur d'entraînement (5), ainsi qu'un mandrin d'enroulement (6), dans lequel la bande (1) est guidée entre le dispositif d'entraînement (3) et le mandrin d'enroulement (6) et la bande (1) est enroulée sur le mandrin d'enroulement (6) pour former la bobine (2), en particulier pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, 25 30 35
caractérisé par
des moyens (4, 5, 11, 12, 17) pour appliquer un couple de flexion (M_B), agissant perpendiculairement à la direction longitudinale de la bande (1) et provoquant une déformation plastique, lesdits moyens étant activés par des moyens de commande (10) dès qu'une longueur restante définie de la bande (1) est atteinte, dans lequel les moyens précités comprennent le rouleau supérieur d'entraînement (4) susceptible d'être déplacé en direction de laminage (W) au moyen d'au moins un actionneur (11, 12) et d'être abaissé perpendiculairement à la surface de la bande (1), le rouleau inférieur d'entraînement stationnaire (5), ainsi qu'un rouleau de maintien vers le bas (17) agencé avant le dispositif d'entraînement (3) en direction de laminage (W). 40 45 50

55



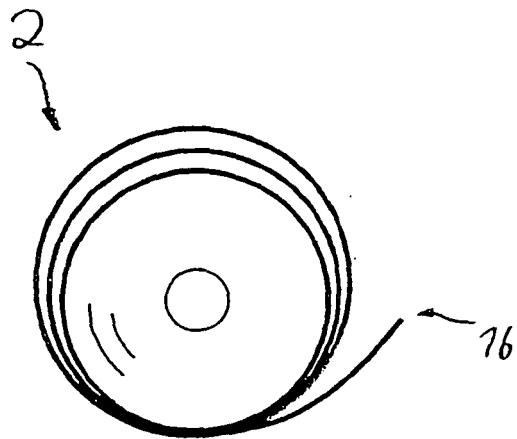


Fig. 3
(Stand der Technik)

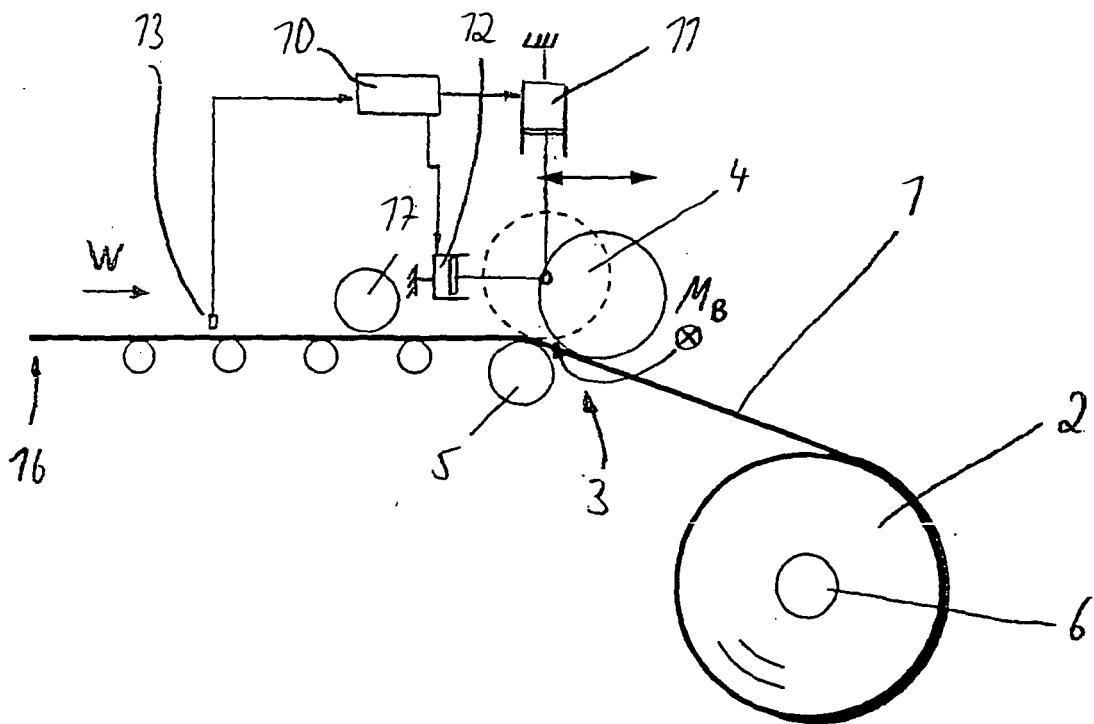


Fig. 4

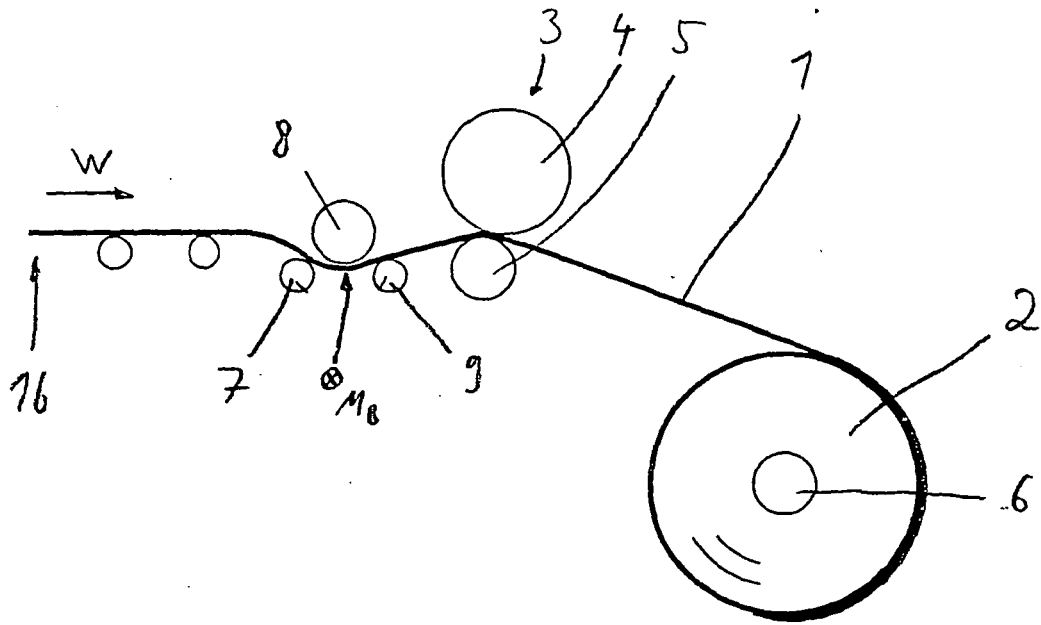


Fig. 5

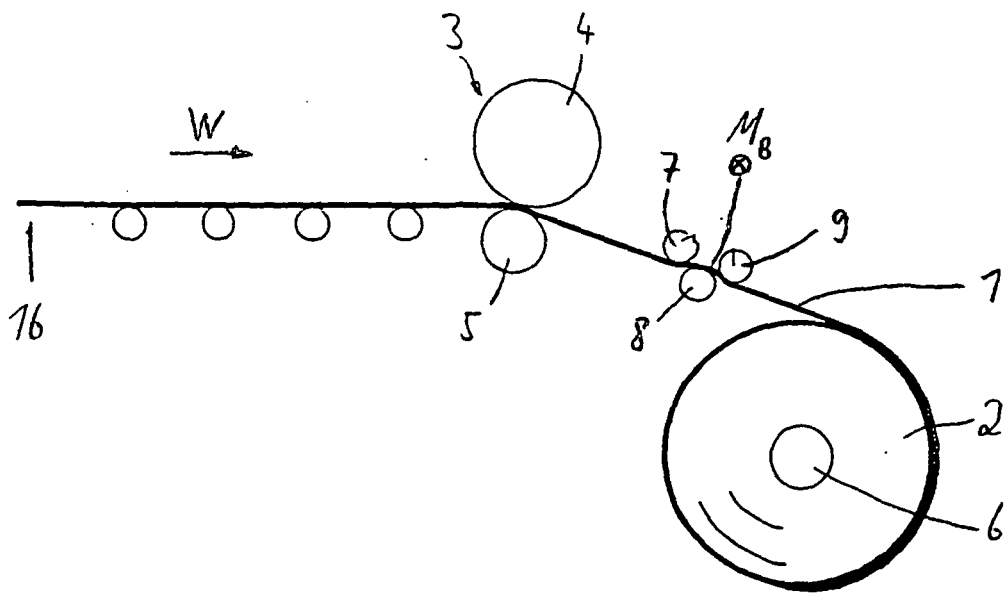


Fig. 6

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

- EP 0906797 B1 [0009]
- JP 07080531 A [0009]
- JP 07075830 A [0009]
- JP 58058931 A [0009]
- JP 58032521 A [0009]
- JP 2006102780 A [0009]
- JP 6114439 A [0009]