



(11) **EP 1 640 273 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.06.2007 Patentblatt 2007/23

(51) Int Cl.:
B65B 69/00 *(2006.01)* **B21C 47/26** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05015940.9**

(22) Anmeldetag: **22.07.2005**

(54) **Wickelvorrichtung zur Entfernung von aufgeschnittenem Bindematerial**

Coiling device for removing cut binding material

Dispositif d'enroulement pour enlever des matériaux de cerclage coupés

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
MK YU

(30) Priorität: **23.09.2004 DE 102004046117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2006 Patentblatt 2006/13

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Gabanski, Eduard**
53879 Euskirchen (DE)
• **Peters, Erich**
53879 Euskirchen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 381 634 WO-A-92/13768
DE-A1- 10 247 586 DE-B1- 2 821 336
US-A- 4 550 881

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr.
07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 08 078265 A
(AICHI ELECTRIC CO LTD), 22. März 1996
(1996-03-22)**

EP 1 640 273 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Wickelvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Vorrichtungen dieser Art werden z.B. in der Papierindustrie verwendet. Oft wird nämlich der Rohstoff für die Papiererzeugung, also Zellstoff oder Altpapier, in gepressten Ballen angeliefert, die durch Bindematerial, insbesondere Drähte oder Bänder, zusammengehalten werden. Bevor die Rohstoffe dann z.B. in einem Stofflöser zu einer wässrigen Suspension verarbeitet werden, müssen solche Drähte oder Bänder in der Regel entfernt werden. Das kann zwar auch manuell geschehen, ist dann aber gefährlich und aufwändig. Daher sind Vorrichtungen der hier genannten Art entwickelt worden, mit deren Hilfe die Entfernung von aufgeschnittenen Drähten und Bändern automatisch vonstatten gehen kann. Wickelvorrichtungen, die für solche Zwecke verwendet werden können, sind z.B. aus der DE 28 21 336 C2 bekannt.

[0003] Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Wickelkopfes in einer Ballenentbindungseinrichtung wird die Wickelvorrichtung vorzugsweise derart angeordnet, dass sie auf der der Schneidvorrichtung gegenüberliegenden Seite des Ballens angreifen kann. Bevor oder nachdem das Band oder der Draht auf der gegenüberliegenden Seite durchtrennt ist, wird entweder das Aufnahmeteil gegen den Ballen oder der Ballen derart gegen das Aufnahmeteil gefahren, dass sein stirnseitiges Arbeitsende unmittelbar an dem zu entfernenden Bindematerial anliegt. Wenn dann das Aufnahmeteil in Rotation versetzt wird, spült sich das Band oder der Draht auf, so dass er von den Ballen abgezogen wird und daraus ein kleiner, fester Wickel entsteht, der sich leicht sammeln und abtransportieren lässt.

[0004] Das Aufnahmeteil sitzt vorzugsweise auf einer Welle eines Motors, vorzugsweise eines Elektro-Getriebemotors mit einer langsamen Ausgangsdrehzahl. Es kann aber auch beispielsweise ein Hydromotor vorgesehen sein. Der Motor ist vorzugsweise so ausgebildet, dass er in der Weise einstellbar ist, dass seine Welle im Stillstand eine bestimmte Stellung relativ zu dem aufzunehmenden Bindematerial einnimmt. Dies hat den Vorteil, dass dieses sicherer und einfacher von den Schlitten des Aufnahmeteils aufgenommen wird.

[0005] Um Ballen zu Transportzwecken zusammen zu pressen, werden in vielen Fällen runde Stahldrähte mit z.B. 4 mm Durchmesser verwendet. Diese lassen sich auch mit bekannten Wickelvorrichtungen zu Drahtwickeln, sogenannten coils aufwickeln und von dem Aufnahmeteil axial abschieben. In anders gelagerten Fällen, bei denen als Bindematerial Stahlbänder verwendet werden, kann es allerdings vorkommen, dass sich die Bandwickel in der Wickelvorrichtung so verklebten, dass ihre Entfernung nicht zuverlässig möglich ist. Solche Stahlbänder haben z.B. eine Dicke von 2 mm und sind aus Stahl, Edelstahl oder sonstigem federnd elastischen Material. Sie haben die Neigung, nach dem Aufspulen, also wenn das zum Wickeln durch das Aufnahmeteil aufgebrauchte

Torsionsmoment fehlt, elastisch stark zurück zu federn, also wieder aufzugehen. Das kann dazu führen, dass sich das Bindematerial nach der Entlastung so stark nach außen ausdehnt, dass es zu einem Verkleben in der Wickelvorrichtung kommt.

[0006] In wiederum anders gelagerten Fällen besteht das Bindematerial nicht aus Metall, sondern aus Kunststoff. Solches Bindematerial wird in den meisten Fällen als Band verwendet, z.B. mit einer Breite zwischen 10 und 20 mm, und einer Dicke von ca. 1 mm. Kunststoffbänder können z.B. geflochten oder durch einen Extruder hergestellt sein. Auch aus Kunststoff hergestelltes Bindematerial kann die Neigung haben, nach dem Aufspulen so weit wieder aufzugehen, dass eine Beeinträchtigung der Ballenentbindung erfolgen kann.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine neue Wickelvorrichtung zu finden, mit der es möglich ist, nicht nur Drähte, sondern auch Bänder, die zum Verschnüren von Ballen verwendet werden, zuverlässig aufzuwickeln und aus der Wickelvorrichtung wieder entfernen zu können. In speziellen Ausführungen sollen auch problematische Kunststoffbänder entfernt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wirken die Außenfläche des Aufnahmeteils und die Innenkontur des Pressteils in besonders vorteilhafter Weise zusammen. Auf Grund der eckigen Form kann das aufgewickelte Bindematerial an den Eckstellen besonders stark und damit plastisch verformt werden. Ein auf diese Weise bearbeiteter Band- oder Drahtwickel hat nicht mehr die Tendenz, sich nach der Entlastung störend auszudehnen. Mit dieser einfachen Maßnahme ist es also auch bei Bindematerialien, die z.B. dazu neigen, nach dem Wickeln wieder aufzugehen, was bei federndem Stahl oder bestimmten Kunststoffen auftritt, möglich, ohne besondere Schwierigkeiten aufzuwickeln und dann zu entsorgen. Ein besonderer Vorteil des Erfindungsgegenstandes liegt auch darin, dass eine Unterscheidung zwischen Bändern und Drähten nicht erforderlich ist, da es sich hierbei um eine universell verwendbare Vorrichtung handelt. Es ist also nicht erforderlich, die ankommenden Rohstoffballen ständig zu überprüfen auf Art des Bindematerials. Es versteht sich, dass auch bei weichem Bindematerial, das an sich nicht dazu neigt, nach dem Wickeln wieder aufzugehen, nach wie vor eine problemlose Entfernung mit der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung möglich ist.

[0010] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von schematischen Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1a-d Prinzip und Wirkungsweise des Erfindungsgegenstandes beim Wickeln;
 Fig. 2a-c Prinzip und Wirkungsweise des Erfindungsgegenstandes beim Aufschneiden des Bandwinkels;

- Fig. 3 eine Variante mit spitzen Eckenwinkeln;
 Fig. 4 eine Variante der in Fig. 3 gezeigten Form mit speziellen Mitteln zur Erweiterung des Bindematerials;
 Fig. 5 eine weitere Variante mit Mitteln zur Erwärmung.

[0011] In den Figuren 1a - 1d sind Teil der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung und vier wichtige Phasen ihres Betriebes dargestellt. Das Aufnahmeteil 2 ist mit der Wickelfläche 4 zwischen zwei Pressteilen 5 und 6 angeordnet. Nicht gezeigt ist das Aufschneiden des Bindematerials am Ballen, Lockern und Anheben. Anschließend wird das Bindematerial in die richtigen Positionen zur Wickelvorrichtung gebracht. Im in Fig. 1a gezeigten Zustand ist das Bindematerial 1 bereits in den Aufnahmeschlitz 3 des Aufnahmeteils 2 eingeschoben. In diesem Betriebszustand befinden sich die beiden Pressteile 5 und 6 in einem größeren Abstand vom Aufnahmeteil 2 und können dabei eventuell die Funktion eines Führungsteils für das aufzuwickelnde Bindematerial übernehmen. Die Innenflächen 7 der Pressteile 5 und 6 bilden jeweils einen Wangenwinkel $\beta = 90^\circ$, der zum Aufnahmeteil 2 hin geöffnet ist. Die Kammlinie 8 des Winkels verläuft parallel zur Drehachse 9. Der senkrecht zur Drehachse 9 an der Wickelfläche 4 durch das Aufnahmeteil 2 gelegte Querschnitt hat hier die Form eines Quadrates mit leicht abgerundeten Ecken. Der Eckenwinkel α beträgt hier 360° geteilt durch 4 gleich 90° . Die Abrundungen haben z.B. einen Krümmungsradius von maximal 10 mm, vorzugsweise maximal 1 mm. Je nach hauptsächlich zu verarbeitendem Bandmaterial kann auch ein Krümmungsradius von ca. 0,1 mm besonders günstig sein. Fig. 1b zeigt den durch Rotieren des Aufnahmeteils 2 gebildeten Bandwickel 10. Bei dem sich anschließenden Pressvorgang gemäß Fig. 1c werden die beiden Pressteile 5 und 6 in Richtung zum Aufnahmeteil 2 bewegt und gepresst, wozu z.B. Hydraulikzylinder dienen. Dadurch wird der in Fig. 1b gezeigte Bandwickel 10 umgeformt zu einem Bandwickel 10' mit einer Form, die der Wickelfläche 4 des Aufnahmeteils 2 angenähert ist. Wie bereits erläutert wurde, werden dadurch auf besonders wirksame Weise plastische Verformungen im Bandmaterial hervorgerufen. Nach dem Auseinanderbewegen der Pressteile 5 und 6 kann sich der verformte Bandwickel 10' vom Aufnahmeteil axial herunter geschoben. Hierzu dient - wie in den Figuren 2 gezeigt ist - ein im Aufnahmeteil 2 axial beweglicher Ausstoßer 11.

[0012] In Fig. 1a ist die Winkelstellung des Aufnahmeteils 2 so gelegt, dass das Bandmaterial 1 an dem Pressteil 5 und 6 vorbei in den Bereich des Aufnahmeteils gelangen kann. In Fig. 1c hingegen ist das Aufnahmeteil 2 so gedreht, dass sich die Wickelfläche 4 und die Innenflächen 7 der Pressteile 5 und 6 etwa entsprechen.

[0013] Die Figuren 2a - 2c zeigen ein Ausführungsbeispiel für den erfindungsgemäßen Wickelkopf in drei verschiedenen Funktionen, wobei auf die konstruktive Dar-

stellung der Details verzichtet wurde. Der hier waagrecht angeordnete Wickelkopf mit einem drehbaren Aufnahmeteil 2 (Drehachse 9) ist an seinem Wickelbereich mit der Wickelfläche 4 versehen. Das Aufnahmeteil ist teilweise geschnitten gezeichnet, so dass der in seinem Zentrum ruhende Auswurfstempel 11 und die dazugehörige Ausstoßerstange 12 sichtbar sind. Im Wickelbereich befindet sich der am Ende offene Aufnahmeschlitz 3, der zum Ergreifen des hier nicht gezeichneten Bindematerials dient. Ein oberes Pressteil 5 und ein unteres Pressteil 6 sind in einem Abstand von der Wickelfläche 4 positioniert, der mindestens so groß ist, dass der gebildete Bandwickel 10 in den Zwischenraum hineinpasst. Er kann während des ganzen Wickelvorganges maximal eingestellt sein, um Platz für den Wickel am Ende des Vorganges zu lassen oder auch dem größer werdenden Wickel ständig angepasst werden und dabei eine Bandführungsfunktion erfüllen.

[0014] Wie Fig. 2b zeigt, wird durch Zusammenpressen der beiden Pressteile in Richtung zum Aufnahmeteil 2 der Bandwickel mit den bereits erwähnten Vorteilen umgeformt. Nachdem die beiden Pressteile 5 und 6 wieder auseinander gefahren sind, wird der gepresste Bandwickel frei, dehnt sich etwas aus und kann als entspannter Bandwickel 10'' mit Hilfe des Ausstoßers 11 axial aus der Vorrichtung entfernt werden. Dazu wird die Ausstoßerstange 12 in Richtung Arbeitsende des Aufnahmeteils verschoben.

[0015] Eine unter bestimmten Voraussetzungen begünstigte Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes zeigt die Fig. 3. Bei diesem ist der Eckenwinkel α' des Aufnahmeteils 2' abweichend vom Beispiel der Fig. 1 kleiner als es dem Wert 360° durch Anzahl der Ecken entspricht. In dem hier gezeigten Fall sind es nicht 90° sondern 45° , wobei auch andere Werte, insbesondere zwischen 45° und 90° auf Grund von bindematerialspezifischen Anforderungen möglich sind. Entsprechend sind auch die Pressteile 5' und 6' dieser Kontur angepasst, also ihnen geometrisch ähnlich oder gleich. Bei dem hier gezeigten Fall hat der Wangenwinkel β' einen Wert, der um 2° über dem des Eckenwinkels α' liegt. Eine solche Ausführungsform ist besonders geeignet für Bindematerial, das aus Kunststoff besteht, da der beim Wickelvorgang erzeugte Winkel spitzer ist als z.B. 90° (bei einem Viereck), wodurch die Neigung des Bindematerials wieder aufzugehen, weiter reduziert wird.

[0016] Speziell wenn die erfindungsgemäße Wickelvorrichtung für Kunststoff verwendet werden soll, kann eine Beheizung ihre Arbeitsweise weiter verbessern, was in Fig. 4 in einem Beispiel dargestellt ist. Vorzugsweise kann diese Beheizung durch elektrische Heizdrähte 13 in den Pressteilen 5'' bzw. 6'' realisiert werden. Es ist aber auch möglich, Heizdrähte 14 zusätzlich oder ausschließlich im Aufnahmeteil 2, 2' anzubringen. Die Aufheizung des Bandmaterials kann auch durch Strahlung oder durch Reibung, z.B. zwischen Band und den Pressteilen erzeugt werden, wenn man den Bandwickel mit leicht angedrückten Pressteilen rotieren lässt. Das

Band sollte auf eine Temperatur gebracht werden, die zumindest an den Knickstellen 15 über dem Erweichungspunkt des Kunststoffes, zumeist zwischen 80° C und 120° C, liegt.

[0017] Die Beheizung der Wickelvorrichtung kann auch bei Ausführungsformen ausgeführt werden, wie sie in Fig. 1 gezeigt sind. Die günstigste Ausgestaltung richtet sich nach den Anforderungen, wobei es durchaus wichtig sein kann, eine universell einsetzbare Wickelvorrichtung zu konstruieren, d.h. eine Wickelvorrichtung, die sowohl für Metall- als auch für Kunststoffbänder geeignet ist. Wie bereits erwähnt, ist es bei praktischem Betrieb sehr viel einfacher, wenn dieselbe Wickelvorrichtung auch bei unterschiedlichen Chargen ohne Änderungen benutzt werden kann. Wird z.B. die in Fig. 5 gezeigte Wickelvorrichtung mit einer Heizung in den Pressteilen und/oder im Aufnahmeteil versehen, ist zu erwarten, dass sie problemlos alle vorkommenden Bindematerialien verarbeiten kann. Die Anordnung der Heizdrähte o. ä. kann so sein, dass gerade an den Knickstellen 15 die höchste Temperatur erzeugt wird.

Patentansprüche

1. Wickelvorrichtung, geeignet, um aufgeschnittenes Bindematerial (1), insbesondere Metallbänder, von Ballen zu entfernen, bestehend aus mindestens einem Führungsteil für das Bindematerial, einem Aufnahmeteil (2, 2', 2''), das in seinem Wickelbereich eine Wickelfläche (4, 4') und einen Aufnahmeschlitz (3) zum Ergreifen des Bindematerials (1) aufweist und das relativ zum Führungsteil drehbar ist sowie einer Einrichtung (11, 12) zum axialen Abschieben des aufgewickelten Bindematerials vom Aufnahmeteil, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wickelfläche (4, 4') des Aufnahmeteils (2) im Wesentlichen die Querschnittsform eines Vielecks, vorzugsweise eines Quadrats, aufweist und **dass** das Aufnahmeteil (2, 2', 2'') von mindestens zwei Pressteilen (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') in einem Abstand umgeben ist, die zum Aufnahmeteil (2, 2', 2'') hin und von diesem weg bewegbar sind und **dass** die Innenfläche (7, 7') des Pressteiles (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') einem Teil der Wickelfläche (4, 4', 4'') des Aufnahmeteils (2, 2', 2'') geometrisch ähnlich oder gleich ist.
2. Wickelvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenfläche (7, 7') des Pressteils (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') eine Winkelfläche mit zwei dem Aufnahmeteil zugewandten Schenkeln ist, dessen Kammlinie (8) parallel zur Drehachse (9) des Aufnahmeteils (2, 2', 2'') liegt.

3. Wickelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Wickelfläche (4, 4', 4'') des Aufnahmeteils (2, 2', 2'') bestimmende Vieleck gleichseitig ist.
4. Wickelvorrichtung nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wangenwinkel (β , β') der Wickelflächen (4, 4', 4'') den Eckenwinkeln (α , α') des Vielecks mit einer Toleranz von $\pm 10^\circ$ entspricht.
5. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Querschnittsform der Wickelfläche (4, 4') bildende Vieleck an den Enden abgerundet ist mit einem Krümmungsradius von maximal 10 mm, vorzugsweise maximal 1 mm.
6. Wickelvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius ca. 0,1 mm beträgt.
7. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Ecken des Vielecks nicht größer als 8, vorzugsweise nicht größer als 6, ist.
8. Wickelvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Ecken des Vielecks gleich 4, ist.
9. Wickelvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eckenwinkel (α) des Vielecks dem Wert 360° geteilt durch Anzahl der Ecken entsprechen.
10. Wickelvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eckenwinkel (α') des Vielecks kleiner sind als der Wert 360° geteilt durch Anzahl der Ecken, insbesondere etwa halb so groß.
11. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (9) des Aufnahmeteils im Betrieb waagerecht liegt mit einer maximalen Abweichung von -15° bis $+15^\circ$.
12. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeteil (2, 2', 2'') in beiden Richtungen rotierbar angetrieben ist.
13. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden

Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Pressteile (5, 5', 5", 6, 6', 6") nur zum Aufnahmeteil (2, 2') hin und von diesem weg bewegbar sind.

14. Wickelvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Bewegung der Pressteile (5, 5', 5", 6, 6', 6") hydraulische Zylinder dienen. 10
15. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es genau zwei Pressteile (5, 5', 5", 6, 6', 6") in einer Wickelvorrichtung gibt. 15
16. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie zur Bewegung von Aufnahmeteil (2, 2', 2") und Pressteilen (5, 5', 5", 6, 6', 6") eine automatische Ablaufsteuerung aufweist. 20
17. Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zur Erwärmung des Bindematerials vorhanden sind. 25
18. Wickelvorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Pressteil (5", 6") erwärmbar ist. 30
19. Wickelvorrichtung nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wickelfläche (4") des Aufnahmeteils (2") erwärmbar ist. 35
20. Wickelvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erwärmung elektrisch erfolgt. 40
21. Wickelvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erwärmung durch Strahlung erfolgt. 45
22. Wickelvorrichtung nach Anspruch 17 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zur Erwärmung so eingesetzt werden, dass an den Knickstellen (15) die höchste Temperatur erreichbar ist. 50
23. Verwendung der Wickelvorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche zur Entfernung von Bändern von Altpaper- oder Zellstoffballen im Zusammenwirken mit einer Vorrichtung zum Aufschneiden der Bänder. 55

Claims

1. A coiling device suitable for removing cut binding material (1), in particular metal bands, from bales, and consisting of
at least one guide part for the binding material,
a holder part (2, 2', 2") which has in its winding area a winding surface (4, 4') and a holder slot (3) to grasp the binding material (1), and which can be rotated relative to the guide part,
and a device (11, 12) to push the wound-up binding material axially off the holder part,
characterised in that
the winding surface (4, 4') of the holder part (2) essentially has, in cross-section, the shape of a polygon, preferably a square, and
the holder part (2, 2', 2") is surrounded, with a space in between, by at least two pressing parts (5, 5', 5", 6, 6', 6") which can be moved towards and away from the holder part (2, 2', 2") and
the inside surface (7, 7') of the pressing part (5, 5', 5", 6, 6', 6") is geometrically similar or identical to a part of the winding surface (4, 4', 4") of the holder part (2, 2', 2").
2. Coiling device as in claim 1,
characterised in that
the inside surface (7, 7') of the pressing part (5, 5', 5", 6, 6', 6") is an angled surface with two sides that face towards the holder part, the ridge line (8) of which sides is parallel to the axis of rotation (9) of the holder part (2, 2', 2").
3. Coiling device as in claim 1 or 2,
characterised in that
the polygon that defines the winding surface (4, 4', 4") of the holder part (2, 2', 2") is equilateral.
4. Coiling device as in claim 2 and 3,
characterised in that
the face angle (β , β') of the winding surfaces (4, 4', 4") is the same as the corner angles (α , α') of the polygon with a tolerance of $\pm 10^\circ$.
5. Coiling device as in one of the previous claims,
characterised in that
the polygon that forms the cross-sectional shape of the winding surface (4, 4') is rounded off at the ends with a radius of curvature of a maximum of 10 mm, preferably a maximum of 1 mm.
6. Coiling device as in claim 5,
characterised in that
the radius of curvature is approximately 0.1 mm.
7. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
the number of the corners of the polygon is not great-

er than 8, preferably not greater than 6.

8. Coiling device as in claim 7,
characterised in that
the number of the corners of the polygon is 4.
9. Coiling device as in claim 7 or 8,
characterised in that
the corner angles (α) of the polygon are equal to the figure of 360° divided by the number of corners.
10. Coiling device as in claim 7 or 8,
characterised in that
the corner angles (α') of the polygon are smaller than the figure of 360° divided by the number of corners, in particular approximately half as big.
11. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
the axis of rotation (9) of the holder part is horizontal when in operation, with a maximum deviation of between -15° and $+15^\circ$.
12. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
the holder part (2, 2', 2'') is powered to rotate in both directions.
13. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
the pressing parts (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') can be moved only towards and away from the holder part (2, 2').
14. Coiling device as in claim 13,
characterised in that
hydraulic cylinders are used to move the pressing parts (5, 5', 5'', 6, 6', 6'').
15. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
there are exactly two pressing parts (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') in one coiling device.
16. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
it has an automatic run-off control to move the holder part (2, 2', 2'') and the pressing parts (5, 5', 5'', 6, 6', 6'').
17. Coiling device as in one of the preceding claims,
characterised in that
means of heating the binding material are present.
18. Coiling device as in claim 17,
characterised in that
at least one pressing part (5'', 6'') can be heated.
19. Coiling device as in claim 17 or 18,

characterised in that

the winding surface (4'') of the holder part (2'') can be heated.

20. Coiling device as in claim 18 or 19,
characterised in that
the heating is effected by electricity.
21. Coiling device as in claim 18 or 19,
characterised in that
the heating is effected by radiation.
22. Coiling device as in claim 17 to 21,
characterised in that
the means of heating are used in such a way that the maximum temperature can be achieved at the bending points (15).
23. Use of the coiling device as in one of the preceding claims to remove bands from bales of recycled paper or cellulose in conjunction with a device for cutting the bands.

25 Revendications

1. Dispositif d'enroulement, approprié pour enlever du matériau de cerclage (1) coupé, en particulier des bandes métalliques, de balles, comprenant au moins une partie de guidage pour le matériau de cerclage, une partie de réception (2, 2', 2''), qui présente dans sa zone d'enroulement une surface d'enroulement (4, 4') et une fente de réception (3) pour la saisie du matériau de cerclage (1) et qui peut tourner par rapport à la partie de guidage ainsi que un dispositif (11, 12) pour l'enlèvement axial du matériau de cerclage enroulé de la partie de réception **caractérisé en ce que** la surface d'enroulement (4, 4') de la partie de réception (2) présente sensiblement la forme de section d'un polygone, de préférence d'un carré et **en ce que** la partie de réception (2, 2', 2'') est entourée par au moins deux pièces pressées (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') à une distance, lesquelles peuvent être déplacées en direction de la partie de réception (2, 2', 2'') et à partir de celle-ci et **en ce que** la surface intérieure (7, 7') de la pièce pressée (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') est similaire ou identique au plan géométrique à une partie de la surface d'enroulement (4, 4', 4'') de la partie de réception (2, 2', 2'').
2. Dispositif d'enroulement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface intérieure (7, 7') de la pièce pressée (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') est une surface d'angle avec deux branches tournées vers la partie de réception, dont

la ligne de crête (8) est parallèle à l'axe de rotation (9) de la partie de réception (2, 2', 2'').

3. Dispositif d'enroulement selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le polygone déterminant la surface d'enroulement (4, 4', 4'') de la partie de réception (2, 2', 2'') est équilatéral.
4. Dispositif d'enroulement selon la revendication 2 ou 3,
caractérisé en ce que
l'angle des joues (β , β') des surfaces d'enroulement (4, 4', 4'') correspond aux angles aux sommets (α , α') du polygone avec une tolérance de $\pm 10^\circ$.
5. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le polygone formant la forme de section de la surface d'enroulement (4, 4') est arrondi sur les extrémités avec un rayon de courbure maximum de 10 mm, de préférence au maximum de 1 mm.
6. Dispositif d'enroulement selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
le rayon de courbure est d'environ 0,1 mm.
7. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le nombre des sommets du polygone n'est pas supérieur à 8, de préférence pas supérieur à 6.
8. Dispositif d'enroulement selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le nombre des sommets du polygone est égal à 4.
9. Dispositif d'enroulement selon la revendication 7 ou 8,
caractérisé en ce que
les angles au sommet (α) du polygone correspondent à la valeur de 360° divisée par le nombre des sommets.
10. Dispositif d'enroulement selon la revendication 7 ou 8,
caractérisé en ce que
les angles au sommet (α') du polygone sont inférieurs à la valeur de 360° divisée par le nombre des sommets, en particulier à peu près moitié moins grands.
11. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'axe de rotation (9) de la partie de réception est ho-

rizontal pendant le service avec un écart maximum de -15° jusqu'à $+15^\circ$.

- 5 12. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la partie de réception (2, 2', 2'') est entraînée de façon rotative dans les deux directions.
- 10 13. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les pièces pressées (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') ne peuvent être déplacées qu'en direction de la partie de réception (2, 2') et à partir de celle-ci.
- 15 14. Dispositif d'enroulement selon la revendication 13,
caractérisé en ce que
des vérins hydrauliques servent au déplacement des pièces pressées (5, 5', 5'', 6, 6', 6'').
- 20 15. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il y a exactement deux pièces pressées (5, 5', 5'', 6, 6', 6'') dans un dispositif d'enroulement.
- 25 16. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il présente une commande séquentielle automatique pour le déplacement de la partie de réception (2, 2', 2'') et des pièces pressées (5, 5', 5'', 6, 6', 6'').
- 30 17. Dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
des moyens pour le réchauffement du matériau de cerclage sont présents.
- 35 18. Dispositif d'enroulement selon la revendication 17,
caractérisé en ce que
au moins une pièce pressée (5'', 6'') peut être réchauffée.
- 40 19. Dispositif d'enroulement selon la revendication 17 ou 18,
caractérisé en ce que
la surface d'enroulement (4'') de la partie de réception (2'') peut être réchauffée.
- 45 20. Dispositif d'enroulement selon la revendication 18 ou 19,
caractérisé en ce que
le réchauffement s'effectue de façon électrique.
- 50 21. Dispositif d'enroulement selon la revendication 18 ou 19,
- 55

caractérisé en ce que

le réchauffement s'effectue par rayonnement.

- 22.** Dispositif d'enroulement selon la revendication 17 à 21,

5

caractérisé en ce que

les moyens pour le réchauffement sont utilisés de telle sorte que la température maximale peut être obtenue sur les points de pliage (15).

10

- 23.** Utilisation d'un dispositif d'enroulement selon l'une quelconque des revendications précédentes pour l'enlèvement de bandes de balles de papier usagé ou de balles de cellulose en interaction avec un dispositif destiné à l'ouverture des bandes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55





