

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **O 149 774 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
12.04.89

51

Int. Cl.4: **B 65 B 27/12**

21

Anmeldenummer: **84114909.9**

22

Anmeldetag: **07.12.84**

54

Verfahren und Vorrichtung zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden hochverdichteter Ballen aus Abfallmaterialien, mittels eines oder mehrerer Bindedrähte.

30

Priorität: **20.12.83 DE 3346051**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.85 Patentblatt 85/31

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.04.89 Patentblatt 89/15

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

56

Entgegenhaltungen:
CH-A- 625 176
DE-A- 2 111 894
DE-A- 2 245 190
DE-A- 2 709 248
DE-B- 1 060 314
DE-B- 1 276 541
NL-A- 8 002 397

"Handbook of power drives", 1978, 2. Ausgabe, Seiten 379-380, Trade & Technical Press Ltd., Morden, Surrey, GB

73

Patentinhaber: **Schwelling, Hermann, Bahnhofstrasse 115, D-7777 Salem 3/Neufrach (DE)**

72

Erfinder: **Schwelling, Hermann, Bahnhofstrasse 115, D-7777 Salem 3/Neufrach (DE)**

74

Vertreter: **Seemann, Norbert W., Brehmstrasse 37, D-7320 Göppingen (DE)**

EP O 149 774 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

Das Umbinden bzw. Umreifen hochverdichteter Ballen aus Abfallmaterialien ist bereits aus der DE-PS 2 111 894 sowie der DE-OS 2 245 190 in annähernd gleicher Weise dergestalt bekannt, daß die in mehreren, parallel zueinander verlaufenden Ebenen um den noch im Preßschacht befindlichen Ballen herumgelegten Drähte, mittels eines einzigen, rechenartigen Zuführgliedes von der einen Gehäuseseite aus durch Nuten der Stößelsole hindurch mit dem gegenüberliegenden Bindedraht in Kontakt gebracht, danach mittels gesonderten Schneideinrichtungen gemeinsam durchtrennt und die freien Drahtenden miteinander maschinell verdreht werden.

Bedingt durch das rechenartige Drahtführungsteil, den zur Bewegung des letzteren erforderlichen Hydraulikzylinder und die Zuordnung der separaten Schneideinrichtungen zu den jeweiligen Verdrehstationen, sind diese bekannten Einrichtungen aber nicht nur baulich sehr aufwendig und auch stör anfällig, sondern der für die Aufstellung einer derart ausgerüsteten Ballenpresse notwendige Raum, wird sehr groß durch den seitlich stets sehr weit ausladenden Zuführrechen für die Bindedrähte und seinem Antriebszylinder.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gegenüber dem bekannten Stand der Technik baulich weitestgehend vereinfachte und in ihren äußeren Abmessungen zudem auch erheblich verkleinerte Abbindevorrichtung zu schaffen in Verbindung mit einer vom Arbeitsablauf her ebenfalls wesentlich verbesserten Verfahrensweise.

Die Lösung dieser Aufgabe in verfahrens- und vorrichtungsgemäßer Weise ist den Patentansprüchen zu entnehmen, in den Zeichnungen weitestgehend schematisch dargestellt und anhand der dort gezeigten Ausführungsbeispiele im folgenden näher beschrieben.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 die Vorderansicht auf eine erfindungsgemäße Ballenpresse,

Fig. 2 eine Draufsicht mit fertig gepreßtem Ballen,

Fig. 3 desgleichen mit durchgeführten Abbinde-
drähten,

Fig. 4 desgleichen in der Trenn- und Abbindeposition,

Fig. 5 eine alternative Führungskopfausbildung zu Fig. 2 und

Fig. 6 den Schneidstempel aus Fig. 5 in Arbeitsposition.

Aus den Darstellungen in den Fig. 1 und 2 ist zunächst einmal der erfindungsgemäße Grundaufbau der neuen Abbindevorrichtung zu erkennen. Hierbei sind vor allem für das Überführen der Abbinde-
drähte 4, 5 von den Seitenwandungen des Preßschachtes 1 in den Bereich der Drillspindeln 12 bzw. der Drillhaken 11 je Abbindeebene E_1 , E_2 ,

E_3 einzelne und mechanisch nicht miteinander gekoppelte, hydraulisch bewegte Zylinder-Kolbeneinheiten 6, 7, 7a, 8 am Preßschacht 1 angeordnet, wobei jede der Kolbenstangen an ihrem freien, aus dem Hydraulikzylinder 6 herausragenden Ende einen Stangenkopf 7a trägt, der in seiner Endstellung über Führungen 7b im Preßkolben 2 zentriert ist. Diese Einzelanordnung von Vorschubzylindern ergibt den nach dem Stand der Technik bislang nur bekannten Rechengliedern eine wesentlich geringere Baubreite B und zwar insbesondere noch dann, wenn zusätzlich anstelle von Normalzylindern, sogenannte Teleskopzylinder mit zwei- bis dreifacher Übersetzung verwendet werden.

Das freie Ende jedes Stangenkopfes weist zudem in weiterer spezieller Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung neben den an sich bekannten Führungsrollen FR für die Abbinde-
drähte 4, 5, einen mittig zwischen den Rollen FR liegenden Schneidstempel 9 auf, dessen Spitze Sp bzw. Sp' in Vorschubrichtung VR der Kolbenstange 7 gegenüber den Führungsrollenvorderkanten FRV um ein geringes Maß a zurückversetzt ist. In gleicher Wirkungslinie VR liegt je Abbindeebene E_1 , E_2 , E_3 dem jeweiligen Schneidstempel 9 noch ein in axialer Richtung x federnd nachgiebig gelagerter Amboß 10 gegenüber, der in seiner auf Block gefahrenen Endstellung (Fig. 4) an einem (nicht dargestellten) Schaltglied der Maschinensteuerung anliegt bzw. dieses niederdrückt.

Diese erfindungsgemäße Anordnung stellt somit eine ganz erhebliche Verbesserung gegenüber den bisher bekannten Ausführungen dar, da nunmehr keine gesondert angeordnete und separat angesteuerte Drahtabschneidevorrichtung mehr erforderlich ist, sondern die Durchschubeinrichtung und der Durchschubdruck zugleich die Abscher-
einrichtung und den Abscherdruck ergeben.

Erfindungserheblich ist in diesem Zusammenhang weiterhin noch, daß der Amboß 10 jeweils zwischen einem durch einen Getriebebremsmotor 13 mit Drillhaken 11 besetzten Drillspindelpaar 12 angeordnet und in seiner lichten Weite d kleiner bemessen ist, als die lichte Öffnungsweite D der den Schneidstempel 9 seitlich begrenzenden Arme 8a des Drahtführungskopfes. Eine funktionell wichtige Maßangabe hierfür kann in etwa darin zu sehen sein, wenn dieser Amboß 10 in seinem Durchmesser d etwa um so viel kleiner als die Öffnungsweite D der Drahtführungsarme 8a gehalten ist, daß die Drähte 4a, 5a und 4b, 5b dazwischen einklemmbar sind.

Um nun einerseits eine bessere Zugänglichkeit zu den Verdreh- und Trennelementen bei eventueller Reparatur- oder Wartungsarbeiten zu haben, bzw. um zum anderen überhaupt in der Baubreite B Platz bei Transport und Maschinenaufstellung zu sparen, ist erfindungsgemäß weiterhin noch vorgesehen, daß sämtliche Drahtzuführ- 6 bis 8a und Schneid- bzw. Verdrehstationen 9 bis 13 über je einem gemeinsamen Rahmen 15 bzw. 16 an den Außenwandungen 1a des Preßschachtes 1 abschwenkbar befestigt sind und daß anstelle der

einzelnen, seitlich zum Preßschacht 1 liegenden Getriebesbremsmotoren 13 je Abbindeebene E₁, E₂, E₃ zur Verringerung des seitlichen Überstandes A, ein für alle Stationen gemeinsamer Einzelmotor 13' mit mechanischer Antriebskopplung 14 auf die Verdrillspindeln 11, 12 aller Abbindeebenen E₁, E₂, E₃ vorgesehen ist, wobei dieser Motor 13' oberhalb des Rahmens 16 sitzt und auf den Preßschacht 1 hin gerichtet ist.

Bedingt dadurch, daß die Drahtdurchschubeinrichtung 6, 7, 8 in Verbindung mit dem Durchschubdruck und dem über eine bestimmte Wegstrecke unter Federdruck der Spitze Sp gegenüber nachgiebig gelagerten Amboß 10, zugleich die Abschereinrichtung mit dem erforderlichen Abscherdruck darstellen, ergibt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung folgendes Grundarbeitsverfahren: Der oder die Abbindeedrähte 4, 5 werden in jeder Ebene E₁, E₂, E₃ einzeln und durch mechanisch nicht miteinander zwangsverbundene Vorschubeinheiten (Zylinder 6, Kolbenstange 7, Drahtführungskopf 8) in Anlage an eine Schneid- bzw. Trenneinheit 9, 10 gefahren. Der sich bei Anlage an dieser Trenneinrichtung hydraulisch aufbauende, maximal erforderliche Schneiddruck löst danach zugleich den steuerungsgemäßen Impuls für den Arbeitsbeginn der Verdrillfinger 11 aus, wobei durch Verwendung sogenannter Getriebesbremsmotoren 13 mit niedrigem Kippmoment, einerseits je Arbeitstakt stets die gleiche Ausgangsstellung der Verdrillfinger 11 angefahren und andererseits werden Gleichlaufungenauigkeiten zwischen den einzelnen Verdrillstationen I', II', III' kompensiert. Die Bindedrähte 4, 5 bzw. deren vom Stangenkopf 7a auf der Fertigballenseite zusammengeführte Bereiche 4b, 5b sowie die in Arbeitsrichtung R hinter dem Preßkolben liegenden Bereiche 4a, 5a werden durch Klemmung zwischen Schneidstempel 9 und Amboß 10 bzw. Drahtzuführungskopf 8 während der Durchtrennphase zumindest solange in Position gehalten, bis eine wirksame Verdrillung der freien Drahtenden 4a, 5a sowie 4b, 5b erfolgt ist. Bei dem Vorschiebevorgang gewährleistet die gegenüber den Rollen FR zurückversetzte Spitze Sp, daß keinerlei Drahtkerbung eintritt, bevor die Anlage am Amboß 10 und zugleich der Beginn der Klemmung erfolgt sind.

Diese notwendige Klemmung kann hierbei alternativ auch noch dadurch erfolgen, daß der Schneidstempel 9 mit einer Hauptspitze Sp' und zwei seitlich sowie in Vorschubrichtung VR zu letzterer zurückversetzt liegenden, Zusatzspitzen Sp 1 versehen ist, wobei letztere SP' in die freien und unter Spannung stehenden Drahtenden 4a, 5a und 4b, 5b nach erfolgter Trennung durch die Hauptspitze Sp' eingekeilt sind (Fig. 5 und 6). Wichtig im Arbeits- bzw. Verfahrensablauf sind auch noch folgende Punkte: Der zugleich die nach erfolgtem Abscheren freigewordenen und unter Zugspannung stehenden Drahtenden 4a, 5a und 4b, 5b klemmende Abscherdruck bleibt solange erhalten, bis die Zugkräfte aus dem Verdrillvorgang diese 4a, 5a und 4b, 5b aus der Klemmung herausziehen. Auch wird der Verdrillvorgang bei

der Mehrmotorenausführung 13 über einen Druckwächter jeweils dann je Ebene E₁, E₂, E₃ eingeleitet, wenn dieser Druckwächter die erfolgte Trennung anzeigt; bei Verwendung nur eines gemeinsamen Motors 13' für alle Abbindeebenen E₁, E₂, E₃... erst dann, wenn eine entsprechende Auswert-Elektronik innerhalb der Maschinensteuerung, die in jeder Ebene vollzogene Abscherung signalisiert, bzw. das Erreichen des Schneiddrucks anzeigt oder der Maschinensteuerung meldet.

Letztlich ist die vorstehend für hydraulischen Antrieb beschriebene Erfindung auch anwendbar bei anderen Antriebssystemen für Drahtvorschub, Drahttrennung und Verdrillung der freien Enden.

Bezugsziffernverzeichnis

1	Preßschacht
1a	Außenwandungen
2	Preßkolben
2a	Preßkolbenstange
2b	Öffnungsspalte
3	fertiger Ballen
4	Abbinde Draht
4a	Bandbereich am fertig verknoteten Ballen
4b	Bandbereich für den neuen Ballen
5a	Bandbereich am fertig verknoteten Ballen
5b	Bandbereich für den neuen Ballen
6	Zylinder
7	Kolbenstange
7a	Stangenkopf
7b	Führungen
8	Drahtführungskopf
8a	Arme
9	Schneidstempel
10	Amboß
11	Verdrillfinger bzw. Drillhaken
12	Fingerwellen bzw. Drillspindeln
13	Getriebesbremsmotor
13'	Einzelmotor
14	mechanische Koppelung auf Verdrillseite
15	Rahmen (Zuführseite)
16	Rahmen (Verdrillseite)
17	Drahtumlenkrollen
a	Abstand, Spitze Schneidstempel zu Führungsrolle
A	Überstand seitlich des Preßschachtes
E ₁ , E ₂ ...	Abbindeebenen
R	Arbeitsrichtung Preßkolben
VR	Vorschubrichtung von Pos. 7
Sp	Schneidstempelspitze
Sp'	Schneidstempelspitze (Fig. 5 und 6)
Sp ₁	Zusatzspitzen
FR	Führungsrolle
FRV	Führungsrollenvorderkante
K	Klemmkante
d	Amboßdurchmesser
D	Öffnungsweite der Drahtführungsarme
8a	
B	Baubreite

Patentansprüche

1. Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden hochverdichteter Ballen (3) aus Abfallmaterialien, mittels eines oder mehrerer Bindedrähte (4, 5), in einer oder mehreren parallel zueinander liegenden Ebenen (E_1, E_2, E_3), wobei je Ebene zunächst stets eines der Drahtenden (4 bzw. 5) quer über die Bahn gespannt ist, auf der das zu verdichtende Material bewegt und zu einem Ballen (3) zusammengepreßt wird und wobei zu beiden Seiten (15 und 16) dieser Bahn aus entsprechenden Vorratsstationen Drahtmaterial (4, 5) absatzweise bis zur Ballenfertigstellung nachgezogen, dann einer der Drähte (4) quer hinter dem fertigen Ballen (3) entlang zur benachbarten Seite (16) bewegt wird und in der Folge nach mechanischer Durchtrennung die somit entstandenen freien Drahtenden (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils miteinander verdreht werden, gekennzeichnet durch die Kombination folgender zeitlich oder taktmäßig aufeinanderfolgender bzw. sich zumindest teilweise überlagernder Arbeitsgänge:

a. Der oder die Abbindedrähte (4, 5) werden in jeder Ebene (E_1, E_2, E_3) einzeln und durch mechanisch nicht miteinander zwangsverbundene Vorschubeinheiten (Zylinder 6, Kolbenstange 7, Drahtführungskopf 8) in Anlage an eine Schneid- bzw. Trenneinheit (9, 10) gefahren.

b. Der sich bei der Anlage an dieser Trenneinrichtung hydraulisch aufbauende, maximal erforderliche Schneiddruck löst zugleich den steuerungsgemäßen Impuls für den Arbeitsbeginn der Verdreiffinger (11) aus.

c. Durch Verwendung sogenannter Getriebesbremsmotoren (13) mit niedrigem Kippmoment, wird einerseits je Arbeitstakt stets die gleiche Ausgangsstellung der Verdreiffinger (11) angefahren und andererseits werden Gleichlaufgenauigkeiten zwischen den einzelnen Verdreiffingerstationen (I', II', III') kompensiert.

d. Die Bindedrähte (4, 5) bzw. deren vom Stangenkopf (7a) auf der Fertigballenseite zusammengeführte Bereiche (4b, 5b) sowie die in Arbeitsrichtung (R) hinter dem Preßkolben liegenden Bereiche (4a, 5a) werden durch Klemmung zwischen Schneidstempel (9) und Amboß (10) bzw. Drahtführungskopf (8) während der Durchtrennphase zumindest solange in Position gehalten, bis eine wirksame Verdrehung der freien Drahtenden (4a, 5a sowie 4b, 5b) erfolgt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende weitere Schritte des Arbeitsablaufs:

a. Der zugleich die nach erfolgtem Abscheren freigewordenen und unter Zugspannung stehenden Drahtenden (4a, 5a und 4b, 5b) klemmende Abscherdruck bleibt solange erhalten, bis die Zugkräfte aus dem Verdrehvorgang diese (4a, 5a und 4b, 5b) aus der Klemmung herausziehen.

b. Der Verdrehvorgang wird bei der Mehrmotorausführung (13) über einen Druckwächter jeweils dann je Ebene (E_1, E_2, E_3) eingeleitet, wenn dieser Druckwächter die erfolgte Trennung anzeigt; bei Verwendung nur eines gemeinsamen

Motors (13') für alle Abbindeebenen ($E_1, E_2, E_3 \dots$) erst dann, wenn eine entsprechende Auswert-Elektronik innerhalb der Maschinensteuerung, die in jeder Ebene vollzogene Abscherung signalisiert, bzw. das Erreichen des Schneiddrucks anzeigt oder der Maschinensteuerung meldet.

3. Vorrichtung zur Durchführung der Verfahrensschritte nach Anspruch 1, bei einer Ballenpresse mit Preßschacht (1) und zugehörigem Preßkolben (2) sowie an den Außenwandungen (1a) des Preßschachtes zu Verdrehstationen (11, 12, 13) entlanggeführten Abbindedrähten (4, 5), wobei den Verdrehstationen (11, 12, 13) quer zur Arbeitsrichtung (R) des Preßkolbens (2) wirkende Drahtvorschubeinheiten, bestehend aus Antriebszylinder (6), Kolbenstange (7) mit Drahtführungskopf (8) und einem daran sitzenden Schneidstempel (9) zur Drahttrennung zugeordnet sind, gekennzeichnet durch die Kombination folgender baulicher Merkmale:

a. Für das Überführen der Abbindedrähte (4, 5) von den Seitenwandungen (1a) des Preßschachtes (1) in den Bereich der Drillspindeln (12) bzw. der Drillhaken (11) sind je Abbindeebene (E_1, E_2, E_3) einzelne und mechanisch nicht miteinander gekoppelte, hydraulisch bewegte Zylinder-Kolbeneinheiten (6, 7, 7a, 8) am Preßschacht (1) angeordnet (Fig. 1).

b. Jede der Kolbenstangen (7) trägt dabei an ihrem freien, aus dem Hydraulikzylinder (6) herausragenden Ende einen Stangenkopf (7a), der in seiner Endstellung über Führungen (7b) im Preßkolben (2) zentriert ist.

c. Das freie Ende (8) jedes Stangenkopfes (7a) weist neben den an sich bekannten Führungsrollen (FR) für die Abbindedrähte (4, 5), einen mittig zwischen den Rollen (FR) liegenden Schneidstempel (9) auf, dessen Spitze (Sp bzw. Sp') in Vorschubrichtung (VR) der Kolbenstange (7) gegenüber den Führungsrollenvorderkanten (FRV) um ein geringes Maß (a) zurückversetzt ist.

d. In gleicher Wirkungslinie (VR) liegt je Abbindeebene (E_1, E_2, E_3) dem jeweiligen Schneidstempel (9) ein in axialer Richtung (x) federnd nachgiebig gelagerter Amboß (10) gegenüber, der in seiner auf Block gefahrenen Endstellung an einem Schaltglied der Maschinensteuerung anliegt bzw. dieses niederdrückt.

e. Der Amboß (10) ist jeweils zwischen einem durch einen Getriebesbremsmotor (13) mit Drillhaken (11) besetzten Drillspindel-paar (12) angeordnet und in seiner lichten Weite (d) kleiner bemessen als die lichte Öffnungsweite (D) der den Schneidstempel (9) seitlich begrenzenden Arme (8a) des Drahtführungskopfes.

f. Sämtliche Drahtzuführ- (6 bis 8a) und Schneid- bzw. Verdrehstationen (9 bis 13) sind über je einem gemeinsamen Rahmen (15 bzw. 16) an den Außenwandungen (1a) des Preßschachtes (1) abschwenkbar befestigt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der einzelnen, seitlich zum Preßschacht (1) liegenden Getriebesbremsmotoren (13) je Abbindeebene (E_1, E_2, E_3) zur Verringerung des seitlichen Überstandes (A), ein für

alle Stationen gemeinsamer Einzelmotor (13') mit mechanischer Antriebskopplung (14) auf die Verdrillspindeln (11, 12) aller Abbindeebenen (E_1 , E_2 , E_3) vorgesehen ist, wobei dieser Motor (13') oberhalb des Rahmens (16) sitzt und auf den Preßschacht (1) hin gerichtet ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidstempel (9) mit einer Hauptspitze (Sp') und zwei seitlich sowie in Vorschubrichtung (VR) zu letzterer zurückversetzt liegenden, Zusatzspitzen ($Sp\ 1$) versehen ist, wobei letztere (Sp') in die freien und unter Spannung stehenden Drahtenden (4a, 5a und 4b, 5b) nach erfolgter Trennung durch die Hauptspitze (Sp') eingekeilt sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtdurchschubeinrichtung (6, 7, 8) in Verbindung mit dem Durchschubdruck und dem über eine bestimmte Wegstrecke unter Federdruck der Spitze (Sp) gegenüber nachgiebig gelagerten Amboß (10), zugleich die Abschereinrichtung mit dem erforderlichen Abscherdruck darstellen.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Amboß (10) in seinem Durchmesser (d) etwa um so viel kleiner als die Öffnungsweite (D) der Drahtführungsarme (8a) gehalten ist, daß die Drähte (4a, 5a und 4b, 5b) dazwischen einklemmbar sind.

Claims

1. A process for the automatic mechanical enwrapping and binding of highly-compressed bales (3) of waste materials with one or more binding wires (4, 5) at one or more levels (E_1 , E_2 , E_3) lying parallel to one another, whereby each level is first enwrapped by a wire passing crosswise over the passage in which the material to be compressed is moving to be compressed to form a bale (3) with wires (4, 5) being drawn intermittently on each side (15 and 16) of this passage from suitable storage means into the bale-compaction chamber, with one of the wires (4) then being moved across behind the compressed bale (3) to the opposite side (16) and then, after mechanical severance, having each resultant pair of free wire ends (4a, 5a and 4b, 5b) twisted together, characterized by, a combination of the following working operations following one another in succession or cyclically and at least to some extent overlapping one another:

a. Binding wire or wires (4, 5) being moved individually at each level (E_1 , E_2 , E_3) by feed units (cylinder 6, piston rod 7, wire feed head 8) that are not mechanically connected one with another, to bring it or them into contact with a cutting or severance unit (9, 10).

b. Rotation of the twisting fingers (11) being initiated by a control impulse that is triggered on the maximum pressure necessary for severance building up in the hydraulic circuit on the cutting means coming against an end stop.

c. Similar starting position always being assumed by the twisting fingers (11) and synchronization inaccuracies between the various twisting stations (I' , II' , III') being compensated for through the use of so-called geared brake motors with low pullout torque.

d. The binding wires (4, 5) or that part of them (4b, 5b) where they are drawn together on the ready compacted bale end of the press ram and those (4a, 5a) at the rear end of the press ram as viewed in its direction of compression being held in position by being clamped between the cutting punch (9) and the anvil (10) or wire-feed head (8) during the severance phase until effective twisting together of the free ends (4a, 5a and 4b, 5b) is effected.

2. A process in accordance with Claim 1, characterized by, the following further steps in the sequence of operations.

a. The cutting pressure that clamps the free ends of the wires (4a, 5a and 4b, 5b), that remain under tension after severance, being maintained until the tension resulting from the twisting operation pulls them out of the clamping means.

b. Twisting being initiated in the case of the multimotor (13) embodiment at each individual level (E_1 , E_2 , E_3) by a pressure monitor indicating that severance has been effected; in the case of the embodiment utilising a single motor (13') for all binding levels (E_1 , E_2 , E_3) only once a suitable electronic evaluation unit forming part of the machine control signals that severance has been effected at all levels or that indicates or that indicates or signals the machine control when full cutting pressure has built up.

3. An apparatus to perform the process steps detailed in Claim 1 on a baling press with compression chamber (1) and associated press ram (2) and with binding wires (4, 5) passing along the outer walls (1a) of the compression chamber being passed crosswise to the direction (R) in which the press ram (2) travels, to the twisting stations (11, 12, 13) by wire-feed means comprising a drive cylinder (6), piston-rod (7) with wire-feed head (8) on which is mounted a cutting punch (9) for wire severance, characterised by, a combination of the following constructional features:

a. Individual hydraulic cylinder-piston combinations (6, 7, 7a, 8) for each binding level (E_1 , E_2 , E_3), mounted on the wall of the compression chamber (1), but not otherwise mechanically coupled one with another, to carry the binding wires from the outer wall (1a) of the compression chamber across to the vicinity of the twisting spindles (12) or twisting hooks (13).

b. Each piston rod (7) having at its free end extending out of the hydraulic cylinder (6) a rod-head (7a) that in its end position is centered by means of guideways (7b) in the press ram (2).

c. The free end (8) of each rod-head (7a) having, apart from the known guide pulleys (FR) for the binding wires (4, 5), a cutting punch (9) located centrally between the pulleys (FR) with the tip (Sp or $Sp\ 1$) of said cutting punch being set back

counter to the feed direction (VR) of the piston rod (7) by a small dimension (a).

d. An anvil (10) that is spring-loaded to move back in an axial direction (x) being provided at each binding level (E_1 , E_2 , E_3) opposite to the cutting punch (9) in the same line of action (VR). The said anvil in its end position against a block being arranged to contact or press in a switching element connected in the machine control circuit.

e. Each anvil (10) having a lesser overall diameter (d) than the clearance (D) between the arms (8a) of the wire feed head between which the cutting punch (9) is located and each anvil being situated between a pair of twisting spindles (12) fitted with twisting hooks (11) and driven by a geared brake motor (13).

f. All wire feed stations (6 to 8a) and all severing and twisting stations (9 to 13) being each mounted on common frames (15 and 16) secured to the outer walls (1a) of the compression chamber (1) in such a manner as to be releasable.

4. An apparatus in accordance with Claim 3, characterised by, a single electric motor (13') being provided to drive the twisting spindles (11, 12) of all binding levels (E_1 , E_2 , E_3) together by way of a mechanical drive coupling (14), the said motor being mounted above the frame (16) and facing towards the compression chamber (1) in order to reduce the overhang (A) at the side that arises when individual geared brake motors (13) for each binding level (E_1 , E_2 , E_3) are fitted to one side of the compression chamber.

5. An apparatus in accordance with one or more of the above-detailed claims, characterised by, the cutting punch (9) having a major tip (Sp') and two supplementary tips (Sp 1), one on either side and each set back in a direction counter to the direction of feed (VR), whereby the latter (Sp 1) wedge in the free wire ends (4a, 5a and 4b, 5b) following severance by the main tip (Sp').

6. An apparatus in accordance with one or more of the above-detailed claims, characterised by, the wire-feed mechanisms (6, 7, 8) in conjunction with the pressure applied to pass the wires across and the spring loaded anvils (10) that are able to move back slightly against the pressure applied by the tips (Sp) acting also as the severance mechanism and providing the pressure necessary for severance.

7. An apparatus in accordance with one or more of the above-detailed claims, characterised by, the anvil (10) having a diameter (d) sufficiently less than the opening (D) between the wire feed arms (8a) for the wires (4a, 5a and 4b, 5b) to be capable of being clamped between the said anvil and the said arms.

Revendications

1. Procédé pour cercler et ligaturer automatiquement à la machine des balles (3) de déchets fortement compactées, au moyen d'un ou plusieurs fils de ligature (4, 5), dans un ou plusieurs plans parallèles entre eux (E_1 , E_2 , E_3), l'une des extrémités du fil (4 ou, respectivement, 5) étant

toujours tendue tout d'abord pour chaque plan perpendiculairement au trajet sur lequel le matériau à compacter se déplace et est comprimé pour former une balle (3), et du matériau en fil (4, 5) étant tiré par intermittence des deux côtés (15 et 16) de ce trajet à partir de postes d'alimentation correspondants jusqu'à la position où les balles sont finies, l'un (4) des fils étant ensuite déplacé perpendiculairement vers le côté voisin (16) derrière les balles finies (3), et, après une séparation mécanique complète, les extrémités libres des fils (4a, 5a et 4b, 5b) qui prennent ainsi naissance étant ensuite à chaque fois torsadées entre elles, caractérisé par la combinaison des phases de travail suivantes qui se succèdent entre elles dans le temps ou par périodes ou, respectivement, qui se recoupent au moins partiellement:

a. Le ou les fils de ligature (4, 5) sont amenés dans l'installation, pour chaque plan (E_1 , E_2 , E_3), à une unité de coupe ou, respectivement, de séparation (9, 10), de manière individuelle et au moyen d'unités d'avancement (cylindre 6, tige de piston 7, tête de guidage du fil 8) qui ne sont pas reliées à force entre elles.

b. La pression de coupe maximale qui est nécessaire et qui s'établit hydrauliquement dans l'installation sur ce dispositif de séparation déclenche simultanément l'impulsion de commande pour le début du travail des doigts de torsadage (11).

c. Par l'utilisation de ce que l'on appelle des moteurs-freins (13) à faible couple de décrochage, c'est toujours avec la même position de départ que les doigts de torsadage (11) sont mis en route pour chaque phase de travail, d'une part, et, d'autre part, on compense les défauts de synchronisation entre les divers postes de torsadage (I', II', III').

d. Les fils de ligature (4, 5), ou, respectivement, leurs portions (4b, 5b) réunies par la tête de tige (7a) du côté des balles finies, ainsi que les portions (4a, 5a) situées derrière le piston de la presse dans la direction de travail (R), sont maintenues en position par coincement entre le poinçon de coupe (9) et le billot (10) ou, respectivement, la tête (8) de guidage du fil, au cours de la phase de séparation, du moins jusqu'à ce qu'ait eu lieu un torsadage efficace des extrémités libres des fils (4a, 5a, ainsi que 4b, 5b).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par les autres étapes suivantes du déroulement du travail:

a. La pression de cisaillement qui serre en même temps les extrémités des fils (4a, 5a et 4b, 5b), lesquelles sont devenues libres après que le cisaillement a eu lieu et sont sous contrainte de traction, reste maintenue jusqu'à ce que les forces de traction résultant du processus de torsadage dégagent les extrémités (4a, 5a et 4b, 5b) de leur coincement.

b. Dans la réalisation à plusieurs moteurs (13), le processus de torsadage est déclenché, pour chaque plan (E_1 , E_2 , E_3), par un capteur de pression à chaque fois que ce capteur de pression indique que la séparation a eu lieu; lors de l'utili-

sation d'un seul moteur commun (13') pour tous les plans de ligature ($E_1, E_2, E_3 \dots$), il ne l'est que lorsqu'une électronique d'exploitation correspondante à l'intérieur de la commande de la machine, laquelle signale dans chaque plan l'achèvement du cisaillement, indique respectivement que l'on a atteint la pression de coupe ou le signale à la commande de la machine.

3. Dispositif pour la mise en œuvre des étapes de procédé selon la revendication 1, dans une presse à balles comprenant un canal de pressage (1) et des pistons de presse associés (2), ainsi que des fils de ligature (4, 5) guidés le long des parois extérieures (1a) du canal de pressage vers des postes de torsadage (11, 12, 13), des unités d'avancement des fils qui agissent perpendiculairement à la direction de travail (R) du piston de presse (2) et qui se composent d'un cylindre d'entraînement (6), d'une tige de piston (7) comprenant une tête de guidage du fil (8), et d'un poinçon de coupe (9) qui est monté sur celle-ci pour séparer le fil, étant associées aux postes de torsadage (11, 12, 13), caractérisé par la combinaison des dispositions constructives suivantes:

a. Pour faire passer les fils de ligature (4, 5) depuis les parois latérales (1a) du canal de pressage (1) jusque dans la zone des broches de torsadage (12) ou, respectivement, des crochets de torsadage (11), des unités cylindre-piston (6, 7, 7a, 8) individuelles, non couplées mécaniquement entre elles et déplacées hydrauliquement, sont montées sur le canal de pressage (1) pour chaque plan de ligature (E_1, E_2, E_3) (figure 1).

b. Chacune des tiges de piston (7) porte en outre, sur son extrémité libre qui fait saillie hors du cylindre hydraulique (6), une tête de tige (7a) qui est centrée dans sa position finale par des guides (7b) du piston de presse (2).

c. L'extrémité libre (8) de chaque tête de tige (7a) comporte, en plus des galets de guidage (FR) connus en eux-mêmes et destinés aux fils de ligature (4, 5), un poinçon de coupe (9) qui est situé entre les galets (FR) et en leur milieu, et dont la pointe (Sp , respectivement Sp') est décalée d'une faible longueur (a), dans la direction d'avancement (VR) de la tige de piston (7), par rapport aux bords avant (FRV) des galets de guidage.

d. Pour chaque plan de ligature (E_1, E_2, E_3), un billot (10) monté de façon à pouvoir céder élastiquement en direction axiale (x) est situé en face de chaque poinçon de coupe (9) et dans la même ligne d'action (VR), et, dans sa position finale où il vient en blocage, il repose sur un commutateur de

la commande de la machine ou, respectivement, il appuie sur celui-ci.

e. Le billot (10) est disposé à chaque fois entre une paire de broches de torsadage (12) munie d'un moteur-frein d'entraînement (13) et de crochets de torsadage (11), et sa largeur libre (d) est inférieure à la largeur libre d'ouverture (D) des bras (8a) de la tête de guidage du fil qui limitent latéralement le poinçon de coupe (9).

f. L'ensemble des postes d'amenée du fil (6 à 8a) et de coupe ou, respectivement, de torsadage (9 à 13) est fixé de manière pivotante aux parois extérieures (1a) du canal de pressage (1) par l'intermédiaire à chaque fois d'un cadre commun (15, respectivement 16).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que, pour diminuer le porte-à-faux latéral (A), il est prévu, à la place des moteurs-freins d'entraînement individuels (13) montés latéralement par rapport au canal de pressage (1) pour chaque plan de ligature (E_1, E_2, E_3), un moteur unique (13') commun à tous les postes et comprenant un accouplement d'entraînement mécanique (14) agissant sur les broches de torsadage (11, 12) de tous les plans de ligature (E_1, E_2, E_3), ce moteur (13') étant installé au-dessus du cadre (16) et dirigé vers le canal de pressage (1).

5. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le poinçon de coupe (9) est muni d'une pointe principale (Sp') et de deux pointes supplémentaires (Sp 1) disposées latéralement et décalées par rapport à la première dans la direction d'avancement (VR), ces dernières (Sp 1), étant enfoncées dans les extrémités libres et sous tension du fil (4a, 5a et 4b, 5b) après que la séparation a eu lieu au moyen de la pointe principale (Sp').

6. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif de traversée du fil (6, 7, 8) représente simultanément le dispositif de cisaillement présentant la pression de cisaillement nécessaire, en relation avec la pression de traversée et avec le billot (10) monté élastiquement en face de lui sur une course déterminée, sous la pression élastique de la pointe (Sp).

7. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le diamètre (d) du billot (10) est inférieur à la largeur d'ouverture (D) des bras (8a) de guidage du fil d'une valeur sensiblement telle que les fils (4a, 5a et 4b, 5b) puissent être coincés entre eux.

55

60

65

7

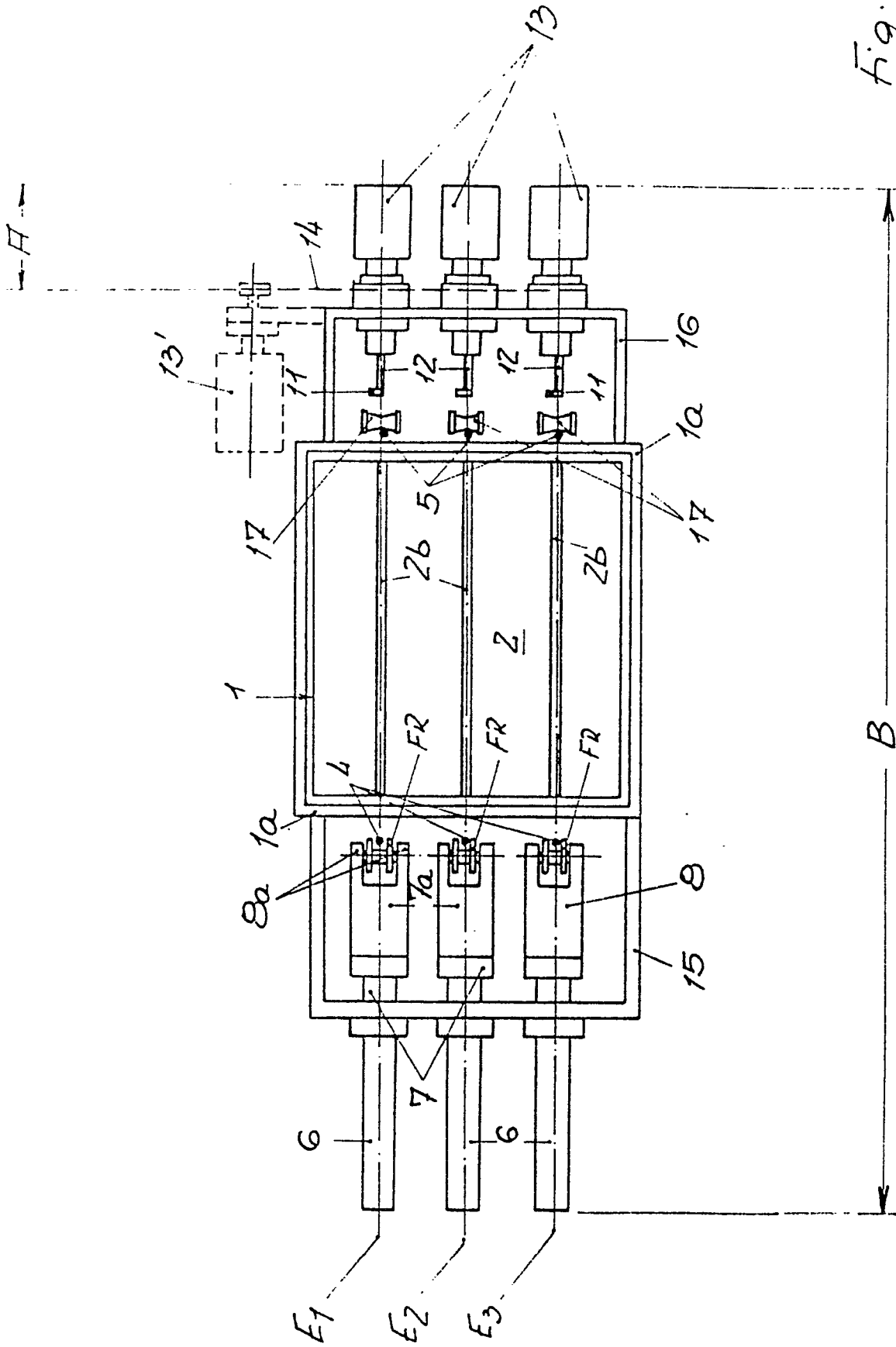


Fig. 1

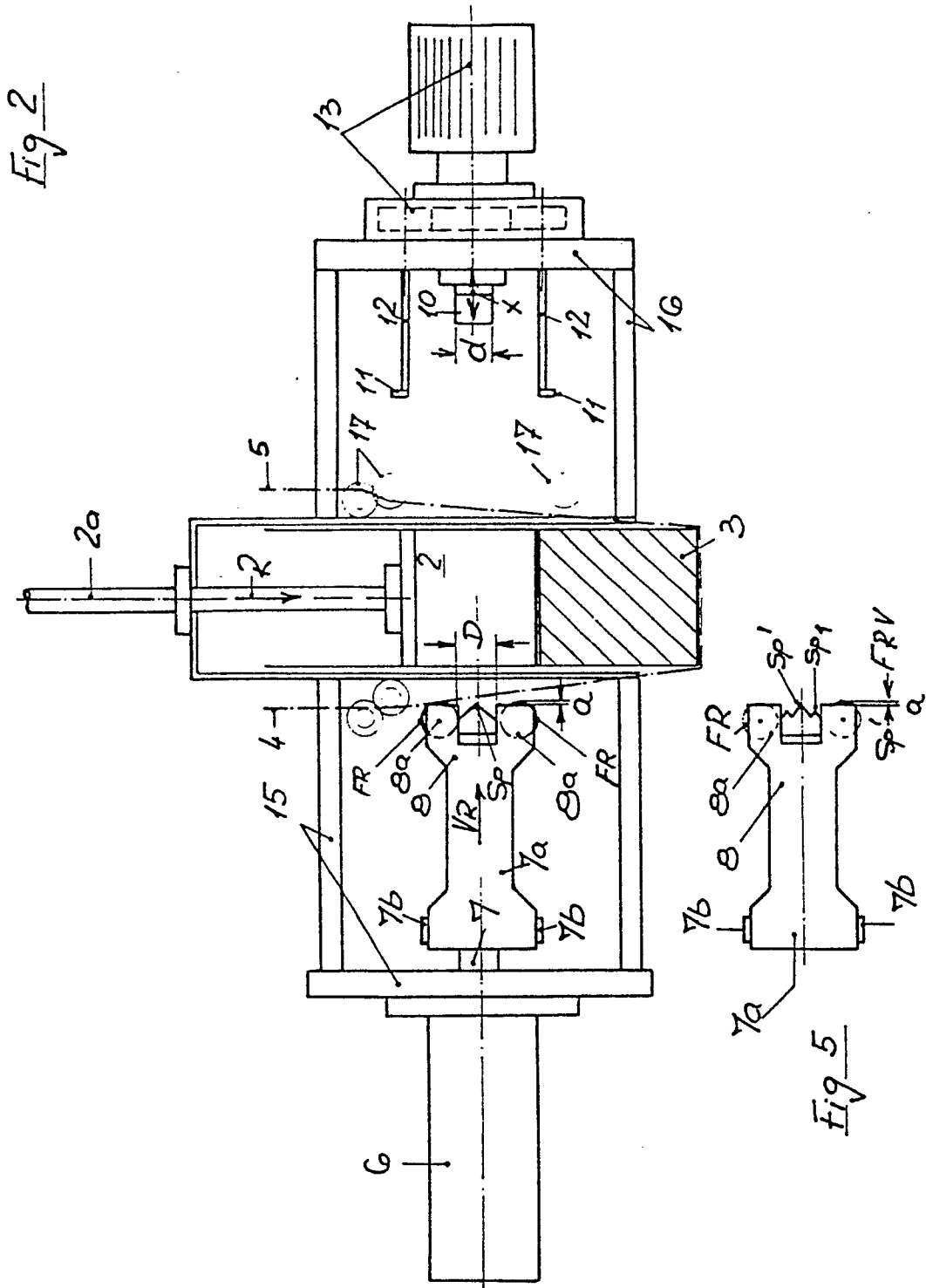


Fig. 3

