



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 052 172 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(51) Int Cl.7: **B65B 27/12, B65B 13/28**

(21) Anmeldenummer: **00109569.4**

(22) Anmeldetag: **04.05.2000**

(54) **Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteten Ballen aus Abfallmaterialien**

Method for the automatic tying and binding of compacted waste material in a bale press

Procédé pour le cerclage et le liage automatique de déchets compactés dans une presse à balles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB NL

(72) Erfinder: **Schwelling, Hermann**
88682 Salem (DE)

(30) Priorität: **04.05.1999 DE 19920584**

(74) Vertreter: **Fürst, Siegfried**
Patent- und Rechtsanwälte
Hansmann & Vogeser
Nördliche Ringstrasse 10
73033 Göppingen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(73) Patentinhaber: **Schwelling, Hermann**
88682 Salem (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 245 190 **FR-A- 2 372 732**
US-A- 4 718 336

EP 1 052 172 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 ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Verfahrensdurchführung und findet Anwendung zum Verschnüren von vorzugsweise in sogenannten Kanalballenpressen gepressten Ballen aus Abfallmaterialien, vorzugsweise für die Umreifung sogenannter hochverdichteter Ballen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Verfahren und Vorrichtungen zum selbsttätigen Umschnüren von in besagten Abfallpressen gepressten Ballen bekannt, wobei es zwei grundsätzliche Konstruktionsprinzipien für die Vorrichtungen gibt. Bei dem ersten Konstruktionsprinzip ist dem oder den Verdrillhaken eine separate Abschereinrichtung zugeordnet, die jedoch mit Elementen der Verdrilleinrichtung funktionsgekoppelt sein kann.

[0003] Nach dem zweiten Konstruktionsprinzip ist vorgesehen, dass Teile einer Abschereinrichtung für einen Bindedraht, insbesondere eine der Schneidbacken, selbiger an einem der drehbaren Verdrillhaken angeordnet ist, und sich somit beim Drehen des Verdrillhakens ständig mitbewegt.

[0004] Ein Verfahren und eine Vorrichtung nach dem ersten Konstruktionsprinzip ist auch aus der DE 22 45 190 A 1 bekannt. Die einer Ballenpresse zugeordnete Verdrilleinrichtung enthält eine Anzahl von Verdrillhaken, die je einen V-förmigen Schlitz enthalten, so dass durch die Drehung der Hakenteile der Bindedrähte für das Verdrillen erfasst werden. Während das gepresste, zu umschnürende Material durch den Pressstempel in gepresstem Zustand gehalten wird, werden die seitlich des Presskastens auf Rollen bevorrateten Bindedrähte von einer Durchschubvorrichtung, insbesondere durch deren Nadeln, quer zur Pressrichtung von einer Seite des Presskastens zur anderen Seite des Presskastens, zur Verdrilleinrichtung hin geschoben, so dass sogenannte, schlaufenbildende Drahtenden entstehen, die im Wirkungsbereich der Verdrillhaken und der Abschereinheit liegen. Verfahrensmäßig ist bei dieser bekannten Lösung vorgesehen, dass durch eine Drehung der Verdrillhaken um mehrere vollständige Umdrehungen jeweils ein entsprechender Abschnitt der beiden nebeneinander liegenden Bindedrähte miteinander verdrillt werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass etwa zeitgleich mit dem Beginn der Umdrehung der Verdrillhaken die Abschereinrichtung betätigt wird, so dass während des Verdrillens der Bindedrähte schon und gleichzeitig die Abschereinheit betätigt wird. Diese Abschereinheit wirkt mit einer Zeitverzögerungseinrichtung zusammen, so dass vor dem Trennen der Bindedrähte die Verdrillhaken mindestens eine oder mehrere Umdrehungen vollziehen. Nach vollständiger Verdrillung werden die Verdrillhaken rückwärts gedreht, bis die verdrillten Enden der Bindedrähte aus dem V-förmigen Schlitz der Verdrillhaken herausgleiten.

[0005] Eine Vorrichtung nach dem zweiten Konstruktionsprinzip ist in der DE 34 06 515 C 2 offenbart. Auch bei dieser Lösung werden die Bindedrähte, die während des Pressvorganges seitwärts in den Presskanal geführt werden und außerhalb des Presskastens beidseits bevorratet sind, für den Umreifungs- und Verdrillvorgang durch eine Durchschubeinheit, die hier als Zugeinheit ausgebildet ist, quer zur Pressrichtung durch den Presskasten hindurchgezogen und einer seitwärts oder oberhalb des Presskastens angeordneten Verdrilleinrichtung zugeführt. Speziell ist bei dieser Lösung vorgesehen, dass eine Scherbacke des Schermessers an einem sich drehenden Verdrillhaken angeordnet ist und das dazu gehörige Gegenmesser an der Konsole, in welcher der betreffende Verdrillhaken gelagert ist. Weiterentwicklungen zu dieser Vorrichtung zum Umschnüren von Ballen werden durch die DE 36 06 303 A 1 und die DE 196 20 535 A 1 offenbart. Diese Weiterentwicklungen sollen bewirken, dass die auf der Abscherseite der Verdrilleinrichtung durch die besagte Abschermethode gebildeten kurzen Drahtenden nicht während des weiteren Verdrillens aus dem betreffenden Verdrillhaken herausrutschen. Jedem dieser Verdrillhaken ist, in Abschereinrichtung gesehen, ein Körper zur Abwinkelung der durch das Abscheren gebildeten Drahtenden zugeordnet. Durch diese Abwinkelung der Drahtenden soll erreicht werden, dass während der weiteren Verdrillbewegung selbige nicht aus dem betreffenden Verdrillhaken rutschen können.

[0006] Die voranstehend genannten Druckschriften offenbaren zudem, dass das Verdrillen besagter Drahtenden nicht ganz ohne Problematik ist. Insbesondere die beiden Weiterentwicklungen gemäß der DE 36 06 303 A 1 und DE 196 20 535 A 1 zu dem zweiten Konstruktionsprinzip bekunden, dass das Festhalten der freige gewordenen Drahtenden in den Verdrillhaken während des weiteren Verdrillens ein defiziles Problem ist. Das Abwinkeln der besagten kurzen Drahtenden an dem einen Verdrillhaken bringt zwar höhere Sicherheit gegen Herausgleiten der Drahtenden aus dem Verdrillhaken. Jedoch ist dieses Abwinkeln mit dem Nachteil behaftet, dass die Endbereiche der Bindedrähte während des Verdrillvorganges in axialer Richtung festgelegt sind, hier kein axiales Spiel erlauben und somit die Bindedrähte und die Verdrillhaken samt deren Antriebsvorrichtung zusätzlich mechanisch auf Zug und/oder Biegung belasten werden.

[0007] Bei der genannten Verschnüreinrichtung nach der DE 22 45 190 A 1, gemäß dem ersten Konstruktionsprinzip, wird der zu verdrillende Draht als auch Bauteile der Verschnürvorrichtung nicht so stark auf Zug belastet wie bei den genannten Umschnüreinrichtungen gemäß dem zweiten Konstruktionsprinzip, jedoch treten auch hier in den Bindedrahtabschnitten in und in unmittelbarer Nähe des Verdrillbereiches durch das Verdrillen, bei den noch nicht getrennten Drahtenden nicht unerhebliche Zugbelastungen auf, die auf die Verdrillhaken, insbesondere auf deren V-förmigen Schlitz, und auf den Bindedraht, in Form von unerwünschter

Dehnung, negativ wirken.

[0008] Die Erfindung geht von dem hier als erstes Konstruktionsprinzip bezeichneten Stand der Technik aus und lehnt sich dabei insbesondere an ein Verfahren zum selbsttätigen maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteter Ballen aus Abfallmaterialien an, welche durch die DE 33 46 051 C 2 bzw. durch die DE 40 22 324 C 2 des gleichen Anmelders offenbart sind. Dieses bekannte Verfahren bzw. Vorrichtung arbeiten zwar in der Praxis bereits seit Jahren mit großem Erfolg und hoher Sicherheit, bedürfen jedoch, wie sich gezeigt hat, zu einer weiteren Optimierung aller Bedarfsfälle und verbesserten Vorsorge gegen eventuelle Betriebsstörungen noch einiger Verbesserungen in verschiedenen verfahrensund vorrichtungsmäßigen Details.

[0009] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ausgehend von einem Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpresse verdichteter Ballen gemäß der DE 33 46 051 C 2 bzw. von einer Vorrichtung zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteter Ballen gemäß der DE 40 22 324 C 2, das Einfangen, Halten, Verdrillen sowie das Trennen der Bindedrähte weiter zu verbessern, wobei möglichst die mechanische Belastung von Bauteilen der Verdrilleinheit/station verringert sowie insbesondere Baugruppen bzw. Teile dieser Vorrichtung kostengünstiger gestaltet sein sollen.

[0010] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1; die nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 10 sowie die Beschreibung offenbaren Weiterungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0011] Der Gegenstand der Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die verfahrensmäßig vorgesehenen Merkmale durch ihr kombinatorisches Zusammenwirken in relativ kurzer Zeit und mit verringerter Belastung für den Bindedraht und Bauteilen der Verdrilleinrichtung eine sichere Verdrillung des den gepressten Ballen zusammenhaltenden Bindedrahtes ermöglichen.

[0012] So ist bei dem Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in einer Ballenpresse gepresster, insbesondere hochverdichteter Ballen, mittels mindestens eines Bindedrahtes in einer oder mehreren parallel zueinander liegenden Abbindeebenen, vorgesehen, dass in jeder Abbindeebene zunächst stets eines der sogenannten Drahtenden quer über die Press-Bahn gespannt ist, auf der das zu verdichtende Material bewegt und zu einem Ballen zusammengepresst wird und wobei zu beiden Seiten dieser Press-Bahn aus entsprechenden Vorratsstationen Bindedraht absatzweise bis zur Ballenfertigstellung nachgezogen, dann einer der Bindedrähte quer hinter dem fertigen Ballen entlang zur benachbarten Seite soweit hindurchgeschoben wird, bis die Bindedrähte eine Trennposition in einer an einer, der gegenüberliegenden Außenseite

des Presskastens angeordneten Verdrillstation erreichen, und in der Folge die entstandenen Drahtbereiche jeweils miteinander verdrillt werden. In spezieller neuer Art ist dabei vorgesehen, dass die entstandenen Drahtbereiche jeweils erst angedrillt werden, sodann die sich drehenden Verdrillscheiben stillgesetzt werden, wobei gleichzeitig oder unmittelbar darauf folgend in jeder Verdrillebene eine Schereinheit den zwischen zwei verdrillten Abschnitten liegenden Drahtbereich durchtrennt und anschließend die zeitweise nicht angetriebenen Verdrillscheiben zum Beenden des Verdrillvorganges — Fertigdrillen — wieder in Drehbewegung versetzt werden, bis die entsprechende Anzahl von Verdrillumdrehungen erreicht ist.

[0013] Eine Weiterung des Verfahrens sieht vor, dass nach dem Erreichen der notwendigen Anzahl von Verdrillumdrehungen die Verdrillscheiben kurzzeitig rückwärts laufen, bis die verdrillten Drahtenden den in den Verdrillscheiben angeordneten Einfang- und Halteschlitz verlassen haben.

[0014] Eine andere Weiterung des Verfahrens sieht vor, dass die Verdrillscheiben während des Fertigverdrillens so lange drehen, bis die betreffenden verdrillten Drahtendbereiche aus dem Einfang- und Halteschlitz der Verdrillscheiben herausgleiten.

[0015] Im speziellen eine andere Weiterung des neuen Verfahrens sieht vor, dass während der ersten Phase des Verdrillens, dem Andrillen, die Verdrillscheiben mit einem geringeren Drehmoment als beim Fertigverdrillen angetrieben werden, für das Durchtrennen der betreffenden Drahtbereiche die Verdrillscheiben funktionsmäßig von deren Antrieb abgekoppelt werden und nach dem Durchtrennen der besagten Drahtbereiche die wieder mit deren Antrieb funktionsmäßig gekoppelten Verdrillscheiben mit dem vollen Drehmoment des Verdrillscheibenantriebes weitergedreht — Fertigverdrillt — werden. Bei diesem neuen Verfahrensablauf ist insbesondere vorgesehen, dass die Verdrillscheiben während des Andrillens mit einem verringertem Drehmoment angetrieben werden, welches zwischen 0,1 und 90 % des vollen Drehmomentes des Antriebes der Verdrillscheiben liegt, vorzugsweise im Bereich von 10 bis 60 % des maximal verfügbaren besagten Drehmomentes.

[0016] Zur Steuerung der einzelnen aufeinanderfolgenden und des gesamten Verfahrensablaufes ist entsprechende Steuerungstechnik vorgesehen, wobei insbesondere in neuer Gestaltung für die Positionsabfrage druckfeste, signalgebende Näherungsschalter an entsprechender Stelle vorgesehen sind. Für den Antrieb der für die Verdrillung benötigten Bauteile wird vorzugsweise ein Hydraulikmotor eingesetzt, wobei den Antriebselementen für die Drillfinger, die jeweils eine Verdrillscheibe tragen, Druckbegrenzungsventile zugeordnet sind, über welche das jeweils auf den betreffenden Drillfinger geleitete Drehmoment steuerbar ist.

[0017] Bei dem neuen Verfahren ist nach einer anderen Weiterung zudem noch vorgesehen, dass der bzw.

die Bindedrähte in jeder Abbindeebene einzeln und durch mechanisch nicht miteinander zwangsverbundene Durchschubeinheiten, die zumindest aus einem Zylinder, einer Kolbenstange und einem Drahtführungskopf besteht, in eine verdrellseitige liegende Trennposition gefahren werden, sowie bei Erreichen dieser Trennposition jeweils von einem, an den besagten Durchschubeinheiten befindlichen Impulsgebern, welche vorzugsweise druckempfindliche Sensoren sind, ein Impuls für den Arbeitsbeginn des Verdrellens ausgeht, wobei die folgende Kombination zeitlich oder taktmäßig aufeinander folgender bzw. zumindest teilweise überlagernder Arbeitsgänge gegeben ist:

a) Die Drillfinger drehen etwa um eine viertel bis eine, vorzugsweise um ca. eine dreiviertel Umdrehung und heben dabei die angedrillten Drahtbereiche in seitlicher Richtung von den Führungsrollen ab;

b) danach werden die angedrillten Abbindedrähte zwischen den Drahtbereichen, der sich im Bereich zwischen den beiden Führungsrollen befindet, getrennt;

c) danach werden die erst angedrillten Drahtbereiche weitergedrillt, bis die eigentliche Verdrellung vollendet ist;

d) nach Abschluss der Verdrellung fahren die besagten Durchschubeinheiten in ihre auf der gegenüberliegenden Presskastenaußenseite befindlichen Ausgangsstellung zurück, im Bedarfsfall erfolgt eine Rückwärtsdrehung der Verdrellscheiben.

[0018] Die Verdrellstation selbst oder die Drillfinger können bei Bedarf auch aus der Arbeitsposition "Verdrellen" in eine von der Presskastenaußenseite weiter entfernten Position zurückgezogen oder in eine seitliche Position, einzeln oder als ganzes, geschwenkt werden.

[0019] Eine vorteilhafte Weiterung sieht zudem noch vor, dass für das Durchtrennen der betreffenden Bindedrahtabschnitte zwischen den beiden angedrillten Drahtbereichen jeweils eine Schereinheit eingesetzt wird, wobei die Schereinheiten vorzugsweise durch einen gemeinsamen Antrieb betätigt werden und wobei vorzugsweise dieser Antrieb zugleich der Hydraulikmotor für den Antrieb der Verdrellfinger oder ein Teilmotor von diesem Haupt-Hydraulikmotor sein kann.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines schematisch in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; es zeigen dabei im einzelnen:

Figur 1 eine Vorderansicht auf eine horizontale Ballenpresse, mit Querschnitt durch deren Pressschacht;

Figur 2 die gegenüber Figur 1 vergrößerte Ansicht einer in einer der Abbindeebenen angeordneten Verdreileinheit einer Verdrellstation in Draufsicht, mit teils geschnittenen Bauteilen;

Figur 3a und 3b eine auszugsweise Ansicht aus Fig. 2 mit Blick von rechts nach links auf den in Schneid-/Verdrellposition befindlichen Drahtführungskopf nebst Drillfinger und

Figur 4 Details der hier verwendeten Trenneinheit.

[0021] Aus der Darstellung in der Figur 1 ist zunächst einmal der generelle Grundaufbau und Anordnung der Abbindevorrichtung an einer Ballenpresse zu erkennen.

Hierbei sind vor allem die für das Überführen der Abbindedrähte 4, 5 von den Seitenwandungen des Pressschachtes 1 in den Bereich der Drillfinger 11 je Abbindeebene E1, E2, E3 vorzugsweise einzelne und mechanisch nicht miteinander gekoppelte, vorzugsweise hydraulisch bewegte, aus einem Zylinder 6 und einer Kolbenstange 7 bestehenden Durchschubeinheiten 15 außen 1a am Pressschacht 1 angeordnet, wobei jede der Kolbenstangen 7 sowie der an ihrem freien, aus dem Hydraulikzylinder 6 herausragenden Ende vorgesehene Stangenkopf 7a in deren 7, 7a ausgefahrener Endstellung über nicht dargestellte Führungen im Presskolben 2 in an sich bekannter Weise zentriert ist.

Das freie Ende jedes Stangenkopfes 7a weist zudem in weiterhin bekannter Art einen endwärts weisenden Drahtführungskopf 8 auf, der zur Lagerung von je zwei Führungsrollen FR gabelförmig, endwärts weg ragende Arme 8a besitzt, die eine zwischen den Führungsrollen FR liegende Gabelnute 8b bilden.

[0022] Der Kernpunkt der Erfindung ist das neugestaltete, mehrphasige Verdrell- und Trennverfahren, bei dem unterschiedliche Drehmomente in den einzelnen Verdrellphasen an den Drillelementen 11, 11a, 11b, 11c anliegen.

Vorrichtungsmäßig ist insbesondere die neue Trenneinheit zu nennen, die vorzugsweise als Schereinheit 17 ausgebildet ist, sowie der Einsatz von druckfesten Endschaltern als Impulsgeber für die Durchschubeinheiten 15, für die Verdrellstationen mit deren einzelnen Baueinheiten sowie den Baueinheiten der Trenneinheiten. Zudem ist noch bedeutsam, dass insbesondere die Antriebe für die Verdreileinheiten der Verdrellstationen Fluidmotore mit vorzugsweiser stufenloser Drehmomenteneinstellung eingesetzt werden.

[0023] Vorteilhaft ist der Einsatz eines zentralen Hydraulikmotors, von dem aus Teilmotore oder die betreffenden, zu bewegenden Bauteile der Verdreileinheiten der Verdrellstation und der Durchschubeinheiten angetrieben werden. Die Steuerung der bewegbaren Einhei-

ten erfolgt vorzugsweise mit der ohnehin vorhandenen Maschinensteuerungseinheit über ein SPS-Steuerungssystem. Auf die Darstellung der Steuerungstechnik an sich sowie der eingesetzten druckfesten, signalgebenden Näherungsschalter wurde in den Figuren generell verzichtet, da diese in bekannter Art und Weise an den betreffenden Stellen in zweckdienlicher Art angeordnet sind.

[0024] In der Figur 2, ist in Draufsicht und mit teilweise geschnittenen Bauteilen, eine an einem Rahmen 10 einer nicht weiter bezeichneten Verdrillstation mittels Trägern 16 gelagerte Verdrilleinheit gezeigt, wobei die Träger 16 an einer Antriebseinheit 13 angreifen. In der Antriebseinheit 13 sind jeweils zwei Fingerwellen 12 gelagert, die presskastenseitig aus der Antriebseinheit 13 herausragen und an ihrem abgekröpften vorderen Teil, den Drillfingern 11, stirnseitig je eine Verdrillscheibe 11a halten. Mittig zwischen den Fingerwellen 12 angeordnet, ragt eine Trenneinheit, die hier speziell als Schereinheit 17 ausgebildet ist, von der Antriebseinheit 13 aus in den Zwischenraum zwischen den beiden Drillfingern 11 hinein. Von links, also dem Pressschacht 1 der Ballenpresse aus kommend, ist die Kolbenstange 7 mit samt ihrem Drahtführungskopf 8 und den daran angeordneten Führungsrollen FR bis zu einer Trennposition TP in den Zwischenraum zwischen den beiden Drillfingern 11 eingeschoben. Der zwischen den beiden Führungsrollen FR befindliche Abschnitt der Bindedrähte 4 und 5 ragt in das durch das feste Scherenblatt 18 und das bewegliche Scherenblatt 19 der Schereinheit 17 gebildete Maul hinein. In dieser Position verbleibt diese Durchschubeinheit 15 vom Anfang bis zum Ende des Verdrillvorganges. Der jeweils zwischen den Leitrollen 14 der Kolbenstange 7 und den Führungsrollen FR geführte Abschnitt der Bindedrähte 4b, 5b bzw. 4a, 5a wird während der Drehung der jeweiligen Verdrillscheibe 11a verdrillt. Für die Betätigung der Schereinheit 17 ist das eine Ende des beweglichen Scherenblattes 19 mit einer Hubeinheit 20 verbunden.

In der hier, in der Figur 2 gezeigten Ausführung sind die Fingerwellen 12 der Drillfinger 11 im Korpus von jeweils einem Übertragungselement 12a gehalten. In dieser Ausführung sind diese Übertragungselemente spezielle Zahnräder, die von einer nicht dargestellten Hydraulik-antriebseinheit angetrieben werden. Da diese Antriebselemente an sich bekannt sind, wurde hier auf eine weitergehende Darstellung dieser Elemente verzichtet.

[0025] In der Figur 3a als auch in der Figur 3b ist ausgehend von der Figur 2 der Blick auf den Drahtführungskopf 8 sowie auf die jeweils seitwärts von diesem 8 während des Verdrillvorganges positionierte Verdrillscheibe 11a gezeigt.

In der Figur 3a greift der Haken 11b noch nicht über die Drahtabschnitte 4a, 5a bzw. 4b, 5b der von dem Drahtführungskopf 8 für das Verdrillen positionierten Bindedrähte 4 und 5.

Sich in Drehrichtung DR bewegend, also von außen nach innen, greift der jeweilige Haken 11b der Verdrill-

scheibe 11a hinter den betreffenden Drahtbereich 4a, 5a bzw. 4b, 5b und zieht diesen von ihrer Ausgangslage nach außen hin weg, so dass die betreffenden Drahtbereiche in den Spalt 11c der jeweiligen Drillscheibe 11a hineingezogen und von diesem Spalt 11c während des Verdrillens festgehalten werden.

[0026] In der Figur 4 ist die Lage der mit dem Drahtführungskopf 8 positionierten Bindedrähte 4 und 5 im Scherenmaul gezeigt.

Zwecks übersichtlicher Darstellung sind nur die wichtigen einzelnen Bauteile der Durchschubeinheit 15 und der Schereinheit 17 gezeigt und, soweit für das Verständnis notwendig, mit Bezugsziffern versehen. Bereits voranstehend in ihrer Anordnung und Funktion beschriebene Bauteile werden folgend nicht noch einmal erläutert. Durch Bewegung der Hubeinheit 20, die über ein Lager 21 mit einem um einen Gelenkbolzen 22 bewegbaren Schenkel des beweglichen Scherenblattes 19 verbunden ist, wird die Trennbewegung zum Trennen der Bindedrähte 4 und 5 vollzogen. Die Hubeinheit 20 bewegt sich dafür in Hubrichtung HR nach unten, so dass die gestrichelt dargestellte Position des Scherenblattes 19 erreicht wird.

[0027] Folgend wird der Funktionsablauf für das Verdrillen der Bindedrähte für einen gepressten Ballen mit der in den Figuren dargestellten Vorrichtung nochmals kurz geschildert.

[0028] Der mit einer Pressplatte versehene Presskolben 2 der Ballenpresse hält den auf ein vorgegebenes Maß fertig gepressten Ballen von Abfallmaterial im Pressschacht 1 in einer vorgegebenen Position.

Durch die Maschinensteuerung angesteuert fahren die Durchschubeinheiten 15 in Vorschubrichtung VR zur auf der anderen Seite des Presskastens befindlichen Verdrillstation und nehmen mit ihren im Drahtführungskopf 8 angeordneten Führungsrollen FR und Leitrollen 14 die Bindedrähte 4 und 5 so weit mit, bis der zwischen den Führungsrollen FR befindliche Drahtbereich die in der Figur 2 gezeigte Trennposition TP erreicht hat.

Ein signalgebender Näherungsschalter meldet die erreichte Position der Maschinensteuerung. Daraufhin wird die Antriebseinheit für die Verdrillscheiben gestartet, welche hier vorzugsweise als Hydraulikmotor ausgelegt ist. Die Verdrillscheiben 11a antreibenden Drillfinger 11, deren Fingerwellen 12 in der Antriebseinheit 13 gehalten sind, werden mit vermindertem Drehmoment angefahren, bis etwa eine halbe bis zu einer vollen Umdrehung der Verdrillscheibe 11a erfolgt ist.

Rechtzeitig vor Erreichen der vorgegebenen Drehposition der Verdrillscheibe 11a, maximal eine Umdrehung, wird der Antrieb für die Drillfinger 11 abgeschaltet. Dies erfolgt vorzugsweise über Druckbegrenzungsventile, die entsprechend dem für das Andrillen vorgegebenen Drehmoment den Antrieb der Drillfinger abschalten. Bei Erreichen dieser Position erfolgt ein Steuersignal an die der Schereinheit 17 zugeordneten Hubeinheit 20, wodurch das bewegliche Scherenblatt 19 der Schereinheit 17 betätigt und die beiden Bindedrähte 4 und 5 im be-

treffenden Drahtbereich getrennt werden. Die Signalgebung an die Hubeinheit 20 kann jedoch auch über einen Zeitschalter erfolgen.

[0029] Sobald der mit der Hubeinheit 20 verbundene Schenkel des beweglichen Scherenblattes 19 seine Endposition beim Schervorgang erreicht, erfolgt ein Signal an die Antriebseinheit der Drillfinger 11, die die Drillfinger 11 mit samt der daran befindlichen Verdrillscheibe 11a wieder in Drehbewegung versetzt, so dass die Verdrillung — Fertigverdrillung — der Drahtbereiche 4a, 5a bzw. 4b, 5b abgeschlossen werden kann. Dies ist vorzugsweise nach etwa 6 bis 8 Verdrillungen erreicht. Ein entsprechender Sensor, der hier die Umdrehungen zählt, sendet ein Signal an die Maschinensteuerung, worauf der Antrieb der Drillfinger 11 wird abgeschaltet wird, die Durchschubeinheiten 15 werden wieder in ihre Ausgangslage bewegt. Bei Erreichen selbiger erfolgt ein Signal an die Maschinensteuerung, welche dann wiederum die Antriebseinheit 13 der Verdrillereinheit derart ansteuert, dass die Verdrillscheiben 11a in umgekehrter Drehrichtung laufen bis die verdrillten Drahtbereiche 4a, 5a und 4b, 5b aus dem jeweiligen Spalt 11c der Verdrillscheibe 11a gleiten. Nach erfolgter Drahtauslösung wird das bewegliche Scherenblatt 19 der Schereinheit 17 wieder in seine Ausgangsstellung bewegt.

[0030] Bei einer anderen hier nicht dargestellten Ausführung sind die in der Figur 3a gezeigten Verdrillscheiben 11a umgekehrt angeordnet, also so, dass der jeweilige Haken 11b jeder Verdrillscheibe 11a nach unten zeigt. Die Drehrichtung ist dann genau entgegengesetzt der in Figur 3a angezeigten Drehrichtung DR, die Haken würden also von unten nach oben fahren. An der funktionellen Wirkung der Verdrillscheiben 11a ändert sich dadurch jedoch nichts. Die Anwendung dieses hier nicht weiter gezeigten Ausführungsbeispiels wird von Fall zu Fall vorgenommen, insbesondere wenn es die Gesamtkonzeption der Ballenpresse erfordern sollte.

Patentansprüche

1. Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteter Ballen aus Abfallmaterialien mittels mindestens eines Bindedrahtes (4, 5) in einer oder mehreren parallel zueinander liegenden Abbindeebenen (E1, E2, E3), wobei in jeder Abbindeebene zunächst stets eines der Drahtenden (4 bzw. 5) quer über die Pressbahn (1) gespannt ist, auf der das zu verdichtende Material bewegt und zu einem Ballen zusammengepresst wird und wobei zu beiden Seiten (1a, 3 und 1a, 10) dieser Pressbahn (1) aus entsprechenden Vorratsstationen Bindedraht (4, 5) absatzweise bis zur Ballenfertigstellung nachgezogen, dann einer der Bindedrähte (4) quer hinter dem fertigen Ballen entlang zur benachbarten Seite (1a, 10) soweit hindurch geschoben wird, bis die Binde-

drähte (4, 5) eine Trennposition (TP) erreichen, und in der Folge die entstandenen Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils miteinander verdrillt werden, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die entstandenen Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils erst angedrillt, sodann die sich drehenden Verdrillscheiben stillgesetzt werden, wobei gleichzeitig oder unmittelbar darauf folgend in jeder Verdrillebene eine Schereinheit den zwischen zwei verdrillten Abschnitten liegenden Drahtbereich durchtrennt und anschließend die zeitweise nicht angetriebenen Verdrillscheiben zum Beenden des Verdrillvorganges - Fertigverdrillen - wieder in Drehbewegung versetzt werden, bis die entsprechende Anzahl von Verdrillumdrehungen erreicht ist.

2. Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteter Ballen aus Abfallmaterialien mittels mindestens eines Bindedrahtes (4, 5) in einer oder mehreren parallel zueinander liegenden Abbindeebenen (E1, E2, E3), wobei in jeder Abbindeebene zunächst stets eines der Drahtenden (4 bzw. 5) quer über die Pressbahn (1) gespannt ist, auf der das zu verdichtende Material bewegt und zu einem Ballen zusammengepresst wird und wobei zu beiden Seiten (1a, 3 und 1a, 10) dieser Pressbahn (1) aus entsprechenden Vorratsstationen Bindedraht (4, 5) absatzweise bis zur Ballenfertigstellung nachgezogen, dann einer der Bindedrähte (4) quer hinter dem fertigen Ballen entlang zur benachbarten Seite (1a, 10) soweit hindurch geschoben wird, bis die Bindedrähte (4, 5) eine Trennposition (TP) erreichen, und in der Folge die entstandenen Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils miteinander verdrillt werden, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** während der ersten Phase des Verdrillens, dem Andrillen, die Verdrillscheiben mit einem geringem Drehmoment als beim Fertigverdrillen angetrieben werden, für das Durchtrennen der betreffenden Drahtbereiche die Verdrillscheiben funktionsmäßig von deren Antrieb abgekoppelt werden und nach dem Durchtrennen der besagten Drahtbereiche die wieder mit deren Antrieb funktionsmäßig gekoppelten Verdrillscheiben mit dem vollen Drehmoment des Verdrillscheibenantriebes weiter gedreht - Fertigverdrillt - werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Andrillen mit vermindertem Drehmoment und das Fertigverdrillen mit vollem Drehmoment der Antriebseinheit für die Drillfinger (11) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Andrillen mit einem verringerten Drehmoment erfolgt, welches zwischen 0,1 und 90 % des

verfügbaren Drehmomentes des Antriebes für die Drillfinger (11) liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Andrillen mit einem verringerten Drehmoment erfolgt, welches im Bereich von 10 bis 60 % des maximal verfügbaren Drehmomentes des Antriebes für die Fingerwellen (12) liegt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trennen der Bindedrähte (4, 5) durch Scherung erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindedrähte in der Trennposition (TP) jeweils durch eine Schereinheit (17, 18, 19) für das Andrillen positioniert werden.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bzw. die Bindedrähte (4, 5) in jeder Abbindeebene (E1, E2, E3) einzeln und durch mechanisch nicht miteinander zwangsverbundene Durchschubeinheiten [15, Zylinder (6), Kolbenstange (7), Drahtführungskopf (8)] in eine Trennposition (TP) gefahren werden, sowie bei Erreichen dieser Trennposition (TP) jeweils von einem an besagten Durchschubeinheiten (15) befindlichen Impulsgeber ein Impuls für den Arbeitsbeginn des Verdrillens ausgeht, wobei die folgende Kombination zeitlich oder taktmäßig aufeinander folgender bzw. zumindest teilweise überlagernder Arbeitsgänge gegeben ist:
- a) Die Drillfinger (11) drehen um vorzugsweise eine Dreiviertelumdrehung und heben dabei die angedrillten Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) in seitlicher Richtung von den Führungsrollen ab;
- b) danach werden die angedrillten Abbinde-drähte (4, 5) zwischen den Drahtbereichen (4a, 5a und 4b, 5b), die sich im Bereich zwischen den bei den Führungsrollen befinden durchtrennt;
- c) danach werden die angedrillten Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) weitergedrillt bis die eigentliche Verdrillung vollendet ist;
- d) nach Abschluss der Verdrillung fahren die besagten Durchschubeinheiten (15) in ihre Ausgangsstellung zurück, ebenso die Drillfinger.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erreichen der notwendigen Anzahl von Verdrillumdrehungen die Verdrillscheiben kurzzeitig rückwärts laufen bis die verdrillten Drahtenden in den Verdrillscheiben angeordneten Einfang- und Halteschlitz verlassen haben.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrillscheiben während des Fertigverdrillens so lange drehen, bis die betreffenden verdrillten Drahtendbereiche aus dem Einfang- und Halteschlitz der Verdrillscheiben herausgleiten.

Claims

1. Method of automatic mechanical banding and binding of bales, which are compressed in bale presses, of waste materials by means of at least one binding wire (4, 5) in one or more binding planes (E1, E2, E3) lying parallel to one another, wherein in each binding plane initially always one of the wire ends (4 or 5) is stretched transversely over the press path (1) on which the material to be compressed is moved and is compressed into a bale, and wherein on both sides (1a, 3 and 1a, 10) of this press path (1) binding wire (4, 5) is drawn in stages from corresponding storage stations until the bale finished setting, then one of the binding wires (4) is pushed through transversely behind the finished bale along to the adjacent side (1a, 10) until the binding wires (4, 5) reach a cutting position (TP). and subsequent the wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) which have arisen are each time twisted together, **characterised in that** the wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) which have arisen are each time firstly initially twisted, thereafter the rotating twisting discs are stopped, wherein simultaneously or directly subsequent thereto a shearing unit in each twisting plane cuts through the wire region lying between two twisted sections and thereafter the twisting discs, which temporarily are not driven, are set into rotational movement again for concluding the twisting process - twisting to finished states - until the corresponding number of twisting turns is achieved.
2. Method of automatic mechanical banding and binding of bales, which are compressed in bale presses, of waste materials by means of at least one binding wire (4, 5) in one or more binding planes (E1, E2, E3) lying parallel to one another, wherein in each binding plane initially always one of the wire ends (4 or 5) is stretched transversely over the press path (1) on which the material to be pressed is moved and is compressed into a bale, and wherein on both

sides (1a, 3 and 1a, 10) of this press path (1) binding wire (4, 5) is drawn in stages from corresponding storage stations until the bale finished setting, then one of the binding wires (4) is pushed through transversely behind the finished bale along to the adjacent side (1a, 10) until the binding wires (4, 5) reach a cutting position (TP), and subsequently the wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) which have arisen are each time twisted together, **characterised in that** during the first phase of the twisting, i.e. the initial twisting, the twisting discs are driven at a lower torque than for the twisting to finished state, for the cutting through of the relevant wire regions the twisting discs are decoupled in terms of function from the drive thereof and after the cutting through of the said wire regions the twisting discs coupled again in terms of function with the drive thereof are further rotated - twisting to finished state - at the full torque of the twisting disc drive.

3. Method according to claim 1, **characterised in that** the initial twisting is carried out at reduced torque and the twisting to finished state is carried out at full torque of the drive unit for the twisting fingers (11).
4. Method according to claim 2 or 3, **characterised in that** the initial twisting is carried out at a reduced torque which lies between 0.1 and 90% of the available torque of the drive for the twisting fingers (11).
5. Method according to claim 2 or 3, **characterised in that** the initial twisting is carried out at a reduced torque which lies in the region of 10 to 60% of the maximum available torque of the drive for the finger shafts (12).
6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the cutting of the binding wires (4, 5) is carried out by shearing.
7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the binding wires are positioned in the cutting position (TP) each time by a shearing unit (17, 18, 19) for the initial twisting.
8. Method according to at least one of claims 1 to 3, **characterised in that** the binding wire or wires (4, 5) in each binding plane (E1, E2, E3) is or are moved into a cutting position (TP) individually and by thrust units not constrainedly interconnected (15, cylinder (6), piston rod (7), wire guide head (8)) and on attainment of this cutting position (TP) a signal for the operating start of the twisting is issued each time by a signal transmitter disposed at the said thrust units (15), wherein the following combination of operating steps is given successively in time or cyclically or at least partial superimposition:

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

a) the twisting fingers (11) rotate through preferably three-quarters of a revolution and **in that** case lift the initially twisted wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) in lateral direction from the guide rollers;

b) thereafter the initially twisted binding wires (4, 5) are cut through between the wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) disposed in the region between those at the guide rollers;

c) thereafter the initially twisted wire regions (4a, 5a and 4b, 5b) are further twisted until the actual twisting is completed;

d) after conclusion of the twisting the said thrust units (15) are moved back into their initial setting as is also the twisting fingers.

9. Method according to at least one of claims 1 to 7, **characterised in that** after attainment of the requisite number of twisting turns the twisting discs briefly run backwards until the twisted wire ends have left the pick-up and retaining slot arranged in the twisting discs.

10. Method according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the twisting discs rotate during the twisting to the finished state until the respective twisted wire end regions have slid out of the pick-up and retaining slot of the twisting discs.

Revendications

1. Procédé pour le cerclage et le liage mécaniques automatiques de balles de déchets compactées dans une presse à balles, au moyen d'au moins un fil métallique de liage (4, 5) et dans un ou plusieurs plans de liage mutuellement parallèles (E1, E2, E3), procédé selon lequel, dans chaque plan de liage, une (4 ou 5) des extrémités du fil métallique est toujours d'abord tendue transversalement au-dessus de la voie de passage (1) sur laquelle le matériau à compacter est déplacé et comprimé en une balle, et selon lequel, des deux côtés (1a, 3 et 1a, 10) de cette voie de passage (1), du fil de liage (4, 5) est progressivement tiré à partir de postes d'alimentation correspondants jusqu'à l'achèvement de la balle, puis l'un (4) des fils de liage est poussé transversalement derrière et le long de la balle achevée en direction du côté voisin (1a, 10) jusqu'à ce que les fils de liage (4, 5) atteignent une position de sectionnement (TP), et les zones de fil obtenues (4a, 5a et 4b, 5b) sont ensuite respectivement torsadées entre elles, **caractérisé en ce que** les zones de fil obtenues (4a, 5a) et (4b, 5b) ne commencent respectivement

à être torsadées qu'une fois que les disques de torsadage rotatifs se sont immobilisés et, en même temps ou immédiatement ensuite, dans chaque plan de torsadage, une unité à cisaille sectionne la zone de fil située entre deux tronçons torsadés, puis les disques de torsadage temporairement non entraînés sont remis en rotation pour achever le processus de torsadage - torsadage final -, jusqu'à ce que le nombre correspondant de tours de torsadage soit atteint.

2. Procédé pour le cerclage et le liage mécaniques automatiques de balles de déchets compactées dans une presse à balles, au moyen d'au moins un fil métallique de liage (4, 5) et dans un ou plusieurs plans de liage mutuellement parallèles (E1, E2, E3), procédé selon lequel, dans chaque plan de liage, une (4 ou 5) des extrémités du fil métallique est toujours d'abord tendue transversalement au-dessus de la voie de pressage (1) sur laquelle le matériau à compacter est déplacé et comprimé en une balle, et selon lequel, des deux côtés (1a, 3 et 1a, 10) de cette voie de pressage (1), du fil de liage (4, 5) est progressivement tiré à partir de postes d'alimentation correspondants jusqu'à l'achèvement de la balle, puis l'un (4) des fils de liage est poussé transversalement derrière et le long de la balle achevée en direction du côté voisin (1a, 10) jusqu'à ce que les fils de liage (4, 5) atteignent une position de sectionnement (TP), et les zones de fil obtenues (4a, 5a et 4b, 5b) sont ensuite respectivement torsadées entre elles,

caractérisé en ce que, pendant la première phase du torsadage, le torsadage initial, les disques de torsadage sont entraînés à un couple de rotation moindre que lors du torsadage final, les disques de torsadage sont fonctionnellement désaccouplés de leur entraînement pour le sectionnement des zones de fil concernées et, à la suite du sectionnement desdites zones de fil, les disques de torsadage à nouveau fonctionnellement accouplés à leur entraînement tournent au plein couple de rotation de l'entraînement des disques de torsadage (torsadage final).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le torsadage initial s'effectue à un couple de rotation réduit, et le torsadage final au plein couple de rotation de l'unité d'entraînement pour les doigts de torsadage (11).
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le torsadage initial s'effectue à un couple de torsadage réduit qui est compris entre 0,1 et 90 % du couple de rotation disponible de l'entraînement pour les doigts de torsadage (11).
5. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé**

en ce que le torsadage initial s'effectue à un couple de rotation réduit qui se situe dans la plage de 10 à 60 % du couple de rotation maximal disponible de l'entraînement pour les arbres à doigts (12).

- 5 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le sectionnement des fils métalliques de liage (4, 5) s'effectue par cisaillement.
- 10 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les fils de liage sont respectivement positionnés dans la position de sectionnement (TP) par une unité à cisaille (17, 18, 19) pour le torsadage initial.
- 15 8. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ou les fils de liage (4, 5), dans chaque plan de liage (E1, E2, E3), sont amenés dans une position de sectionnement (T) individuellement et par des unités de déplacement longitudinal qui ne se trouvent pas en liaison mécanique mutuelle forcée [15, cylindre (6), tige de piston (7), tête de guidage de fil (8)], et, à l'atteinte de cette position de sectionnement (TP), une impulsion pour le début du travail de torsadage part respectivement d'un générateur d'impulsions se trouvant sur lesdites unités de déplacement longitudinal (15), avec la combinaison suivante d'opérations, qui se succèdent dans le temps ou de manière cadencée, ou se chevauchent au moins partiellement :
- 20 a) les doigts de torsadage (11) tournent de préférence de trois quarts de tour et dégagent alors des galets de guidage, en direction latérale, les zones de fil initialement torsadées (4a, 5a et 4b, 5b) ;
- 25 b) les fils de liage initialement torsadés (4, 5) sont ensuite sectionnés entre les zones de fil (4a, 5a et 4b, 5b) qui se trouvent dans la région comprise entre les deux galets de guidage ;
- 30 c) on poursuit ensuite le torsadage des zones de fil initialement torsadées (4a, 5a et 4b, 5b) jusqu'à ce que le torsadage proprement dit soit achevé ;
- 35 d) lorsque le torsadage est achevé, lesdites unités de déplacement longitudinal (15) retournent dans leur position initiale, de même que les doigts de torsadage.
- 40 9. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, à l'atteinte du nombre nécessaire de tours de torsadage, les disques de torsadage tournent temporairement en marche arrière jusqu'à ce que les extrémités torsadées du fil aient quitté la fente de capture et de retenue disposée dans les disques de torsadage.
- 45
- 50
- 55

10. Procédé selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, pendant le torsadage final, les disques de torsadage tournent jusqu'à ce que les zones terminales torsadées concernées du fil glissent hors de la fente de capture et de retenue des disques de torsadage.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

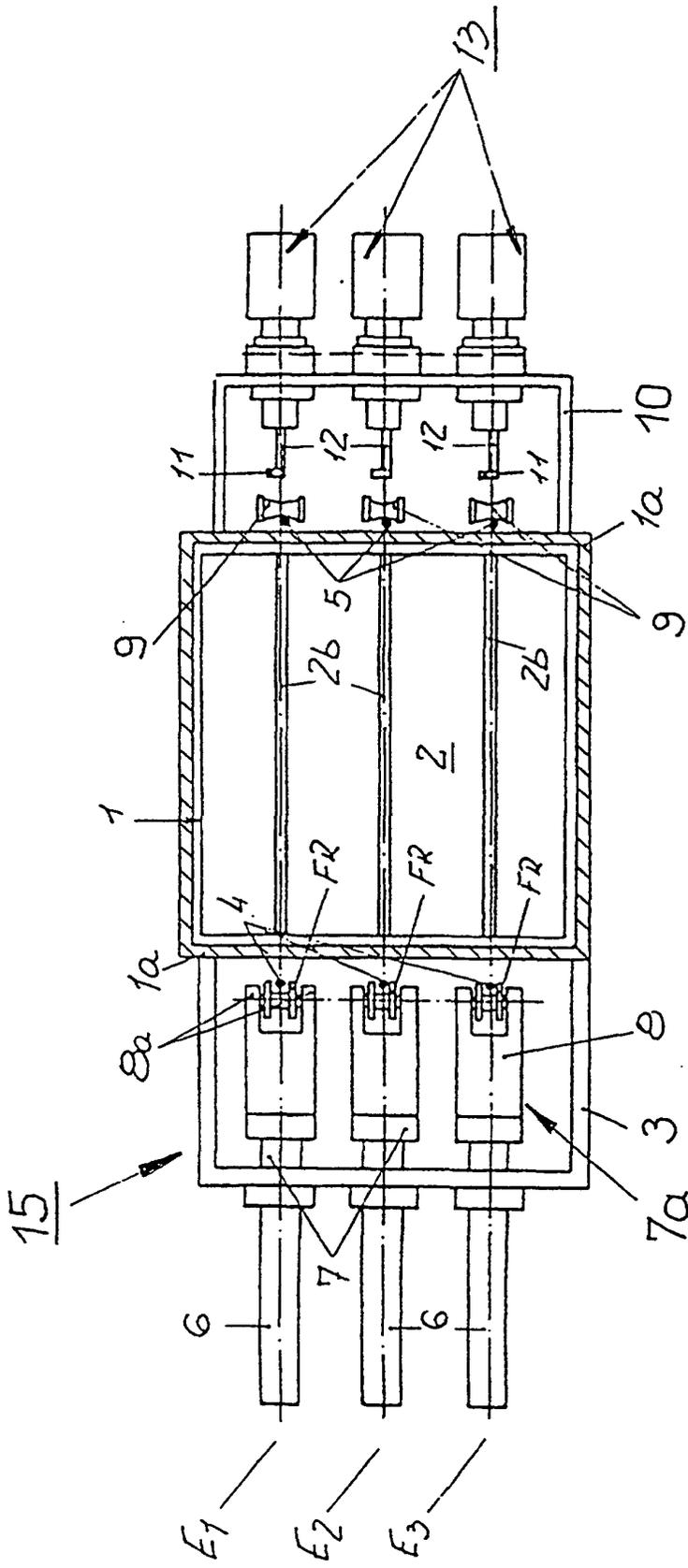


Fig. 1

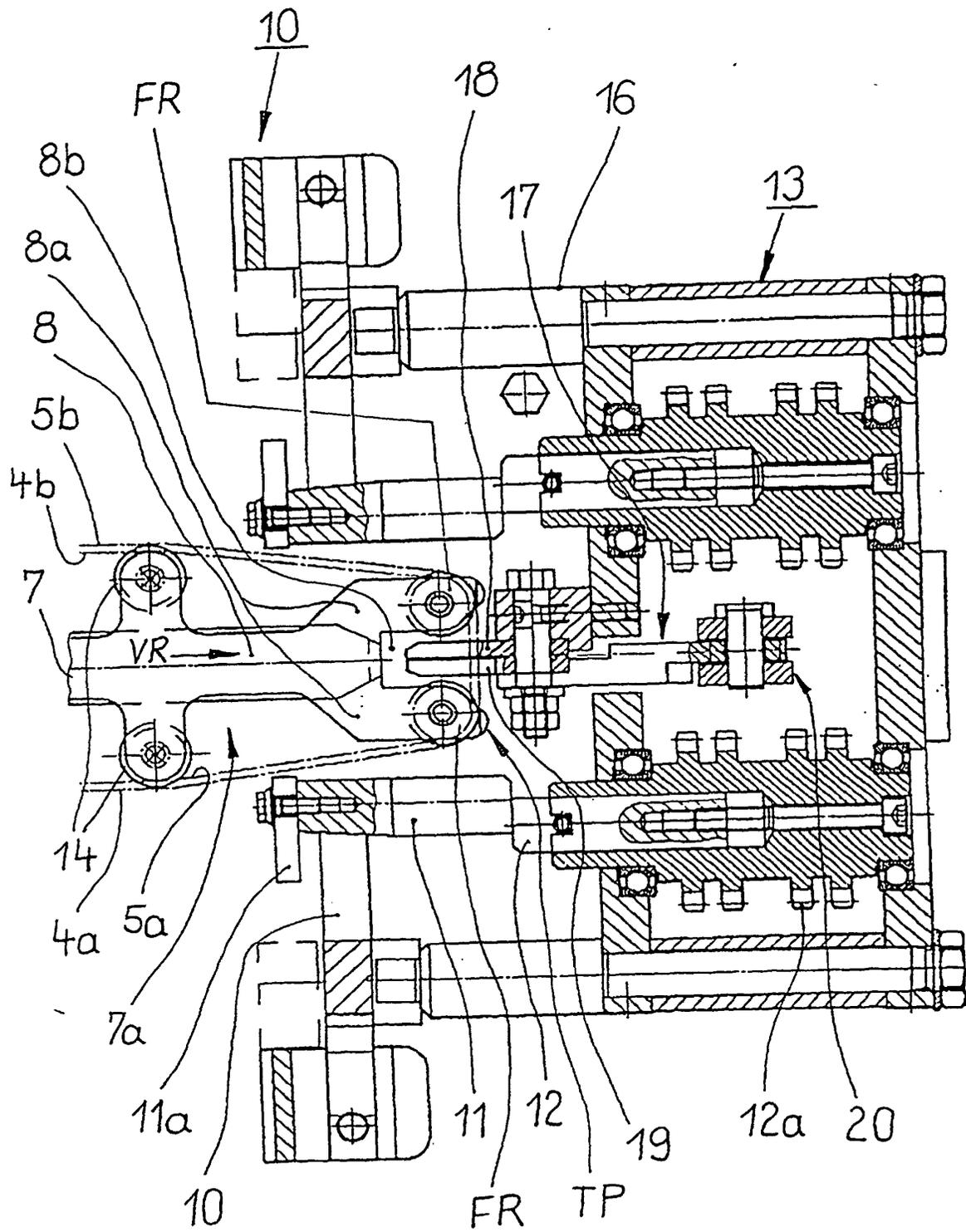


Fig. 2

