



(11)

EP 1 052 172 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int. Cl.⁷: **B65B 27/12**

(21) Anmeldenummer: **00109569.4**

(22) Anmeldetag: 04.05.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 04.05.1999 DE 19920584

(71) Anmelder: **Schwelling, Hermann**
88682 Salem (DE)

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

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

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

(57) Verfahren zum selbsttätig maschinellen Umreifen und Abbinden hochverdichteter Ballen aus Abfallmaterialien in einer Ballenpresse, bei dem mindestens ein Bindedraht (4,5) in einer oder mehreren parallel zueinanderliegenden Abbindeebenen (E1,E2,E3) während der einzelnen Pressschübe bereits an den entstehenden Ballen angelegt werden und nach Ballenfertigstellung einer von zwei seitwärts zum Preskanal geführten Bindedrähte quer hinter dem fertigen Ballen entlang zur benachbarten Seite soweit hindurch-

geschoben wird, bis die Bindedrähte eine Trennposition erreichen und dann folgend die entstandenen Drahtbereiche jeweils dort miteinander verdrillt werden, wobei die entstandenen Drahtbereiche jeweils erst angedrillt, dann voneinander getrennt und abschließend fertig verdrillt werden, wobei vorzugsweise das Andrillen und das Fertigverdrillen mit unterschiedlichen Drehmomenten erfolgt, wobei das Drehmoment für das Andrillen vorzugsweise geringer ist.

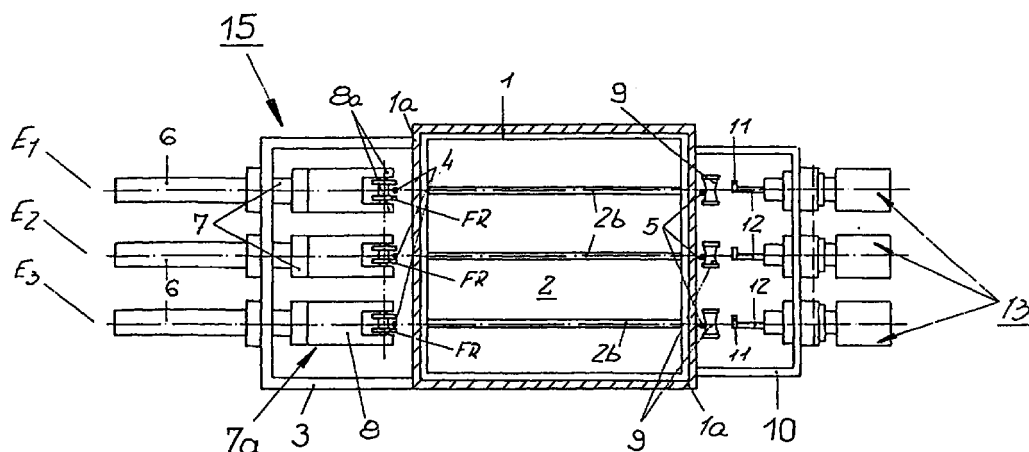


Fig. 1

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 45 109 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 Kon-

struktionsprinzip 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 Drahtabenden 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 frei gewordenen Drahtenden in den Verdrillhaken während des weiteren Verdrillens ein defizitäres 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 hierin 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 samt zugehöriger Vorrichtung zum selbsttätigen maschinellen Umreifen und Abbinden von in Ballenpressen verdichteter Ballen aus Abfallmaterialien an, 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 verfahrens- und 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 sowie durch eine Vorrichtung gemäß den in der Beschreibung genannten Merkmalen; 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 Abbindebene(n), vorgesehen, dass in jeder Abbindebene 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 verdrillseitige 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 Verdrillens 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 Verdrillung vollendet ist;
- d) nach Abschluss der Verdrillung fahren die besagten Durchschubeinheiten in ihre auf der gegenüberliegenden Presskastenaußenseite befindlichen Ausgangsstellung zurück, im Bedarfsfall erfolgt eine Rückwärtsdrehung der Verdrillscheiben.

[0018] Die Verdrillstation selbst oder die Drillfinger können bei Bedarf auch aus der Arbeitsposition "Verdrillen" 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 Verdrillfinger 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 horizon-

tale Ballenpresse, mit Querschnitt durch deren Pressschacht;

Figur 2

die gegenüber Figur 1 vergrößerte Ansicht einer in einer der Abbindeebenen angeordneten Verdrilleinheit einer Verdrillstation 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-/Verdrillposition 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 neugegestaltete, mehrphasige Verdrill- und Trennverfahren, bei dem unterschiedliche Drehmomente in den einzelnen Verdrillphasen 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 Verdrillstationen mit deren einzelnen Baueinheiten sowie den Baueinheiten der Trenneinheiten. Zudem ist noch bedeutsam, dass insbesondere die Antriebe für die Verdrilleinheiten der Verdrillstationen Fluidmotore mit vorzugsweiser stufenloser Drehmomenteinstellung eingesetzt werden.

[0023] Vorteilhaft ist der Einsatz eines zentralen Hydraulikmotors, von dem aus Teilmotore oder die betreffenden, zu bewegenden Bauteile der Verdrillein-

heiten der Verdrillstation und der Durchschubeinheiten angetrieben werden. Die Steuerung der bewegbaren Einheiten 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 mitsamt 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 Hydraulikantriebseinheit angetrieben werden. Da diese Antriebs-elemente 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 Verdrillscheibe 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 des 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 Preskolben 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 betreffenden 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 Verdrilleinheit 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.

[0031] Alle in der voranstehenden Beschreibung erwähnten sowie die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Bezugszeichenliste

[0032]

1	Pressschacht (einer Horizontal-Ballenpresse)
1a	Außenwandungen
2	Presskolben (mit der Pressplatte)
2b	Öffnungsspalte
3	Rahmen (Zuführseite der Durchschubein-

heiten)

4	Bindedraht (vorschubseitig)
4a	Drahtbereich (ballenseitig)
4b	Drahtbereich (vorratsstationsseitig, für den neuen Ballen)
5	Bindedraht (Verdrillseitig)
5a	Drahtbereich (ballenseitig)
5b	Drahtbereich (vorratsstationsseitig, für den neuen Ballen)
6	Zylinder
7	Kolbenstange
7a	Stangenkopf
8	Drahtführungskopf
8a	Arme
8b	Gabelnute
9	Drahtumlenkrollen
10	Rahmen (verdrillseitig)
11	Drillfinger
11a	Verdrillscheibe
11b	Haken
11c	Spalt
11d	Drehkreis von Pos. 11
12	Fingerwellen
12a	Übertragungselemente (z. B. Zahnräder)
13	Antriebseinheiten
14	Leitrollen
15	Durchschubeinheiten
16	Träger
17	Schereinheit
18	Scherenblatt, fest
19	Scherenblatt, beweglich
20	Hubeinheit
21	Lager
22	Gelenkbolzen
E1, E2 ..	Abbindeebenen
DR	Drehrichtung
HR	Hubrichtungen
VR	Vorschubrichtung von Pos. 7
FR	Führungsrollen
TP	Trennposition

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 Bindedrähte (4, 5) eine Trennposition (TP) erreichen, und in der Folge die entstandenen Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils miteinander verdreht werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die entstandenen Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) jeweils erst angedreht, sodann die sich drehenden Verdrehtscheiben stillgesetzt werden, wobei gleichzeitig oder unmittelbar darauf folgend in jeder Verdrehtebene eine Schereinheit den zwischen zwei verdrehten Abschnitten liegenden Drahtbereich durchtrennt und anschließend die zeitweise nicht angetriebenen Verdrehtscheiben zum Beenden des Verdrehtvorganges — Fertigverdrehen — wieder in Drehbewegung versetzt werden, bis die entsprechende Anzahl von Verdrehumdrehungen 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 verdreht werden, **dadurch gekennzeichnet,** dass während der ersten Phase des Verdrehens, dem Andrehen, die Verdrehtscheiben mit einem geringerem Drehmoment als beim Fertigverdrehen angetrieben werden, für das Durchtrennen der betreffenden Drahtbereiche die Verdrehtscheiben funktionsmäßig von deren Antrieb abgekoppelt werden und nach dem Durchtrennen der besagten Drahtbereiche die wieder mit deren Antrieb funktionsmäßig gekoppelten Verdrehtscheiben mit dem vollen Drehmoment des Verdrehtscheibenantriebes weiter gedreht — Fertigverdrehen — werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Andrehen mit vermindertem Drehmoment und das Fertigverdrehen mit vollem Drehmoment der Antriebseinheit für die Drillfinger (11) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Andrehen 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 Andrehen 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 Andrehen 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 Verdrehens 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 angedrehten Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) in seitlicher Richtung von den Führungsrollen ab;
 - b) danach werden die angedrehten Abbinde-drähte (4, 5) zwischen den Drahtbereichen (4a, 5a und 4b, 5b), der sich im Bereich zwischen den bei den Führungsrollen befindet durchtrennt;
 - c) danach werden die angedrehten Drahtbereiche (4a, 5a und 4b, 5b) weitergedreht bis die eigentliche Verdrehung vollendet ist;
 - d) nach Abschluss der Verdrehung fahren die besagten Durchschubeinheiten (15) in ihre

Ausgangsstellung zurück, ebenso die Drillfinger.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, 5
dadurch gekennzeichnet,
 dass nach dem Erreichen der notwendigen Anzahl von Verdrillumdrehungen die Verdrillscheiben kurzzeitig rückwärts laufen bis die verdrehten Drahtenden in den Verdrillscheiben angeordneten 10
 Einfang- und Halteschlitz verlassen haben.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, 15
 dass die Verdrillscheiben während des Fertigverdrillens so lange drehen, bis die betreffenden verdrehten Drahtendbereiche aus dem Einfang- und Halteschlitz der Verdrillscheiben herausgleiten.

20

25

30

35

40

45

50

55

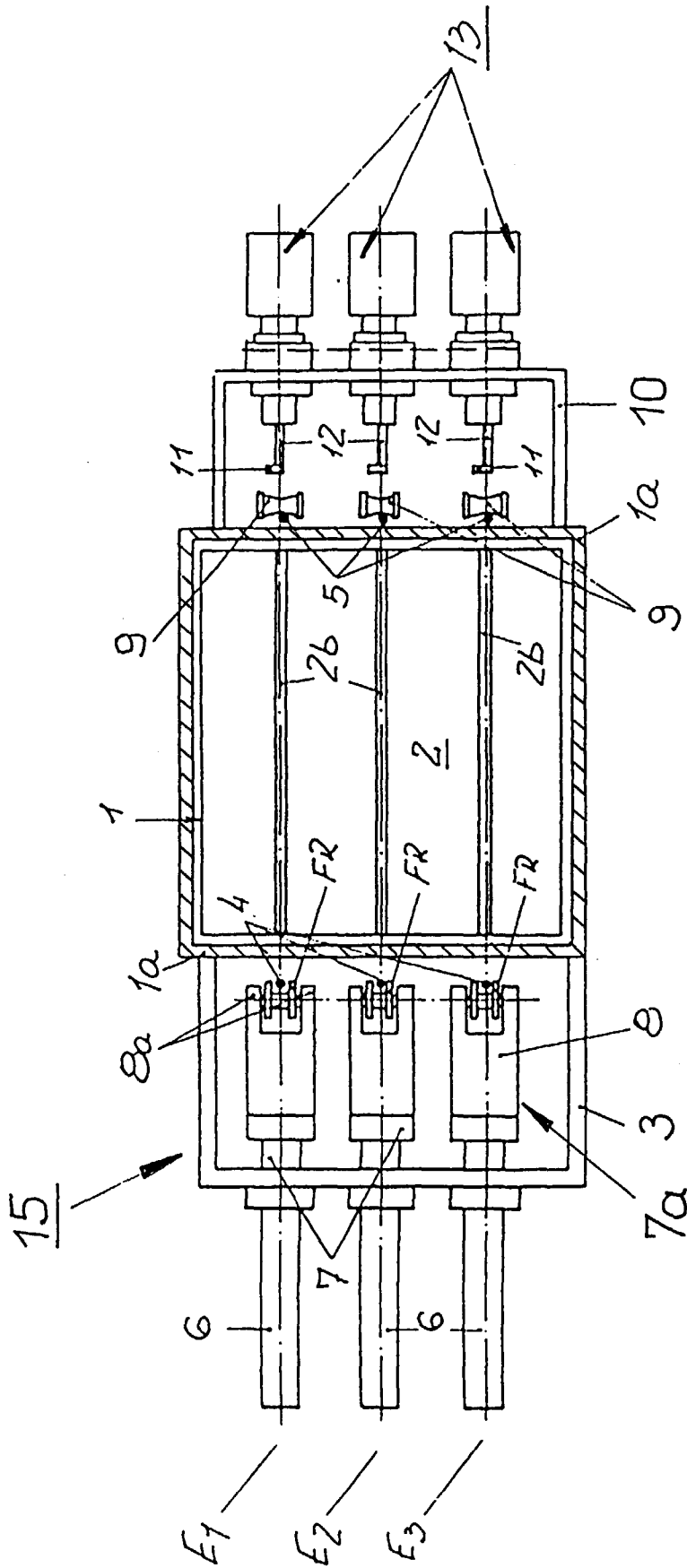


Fig. 1

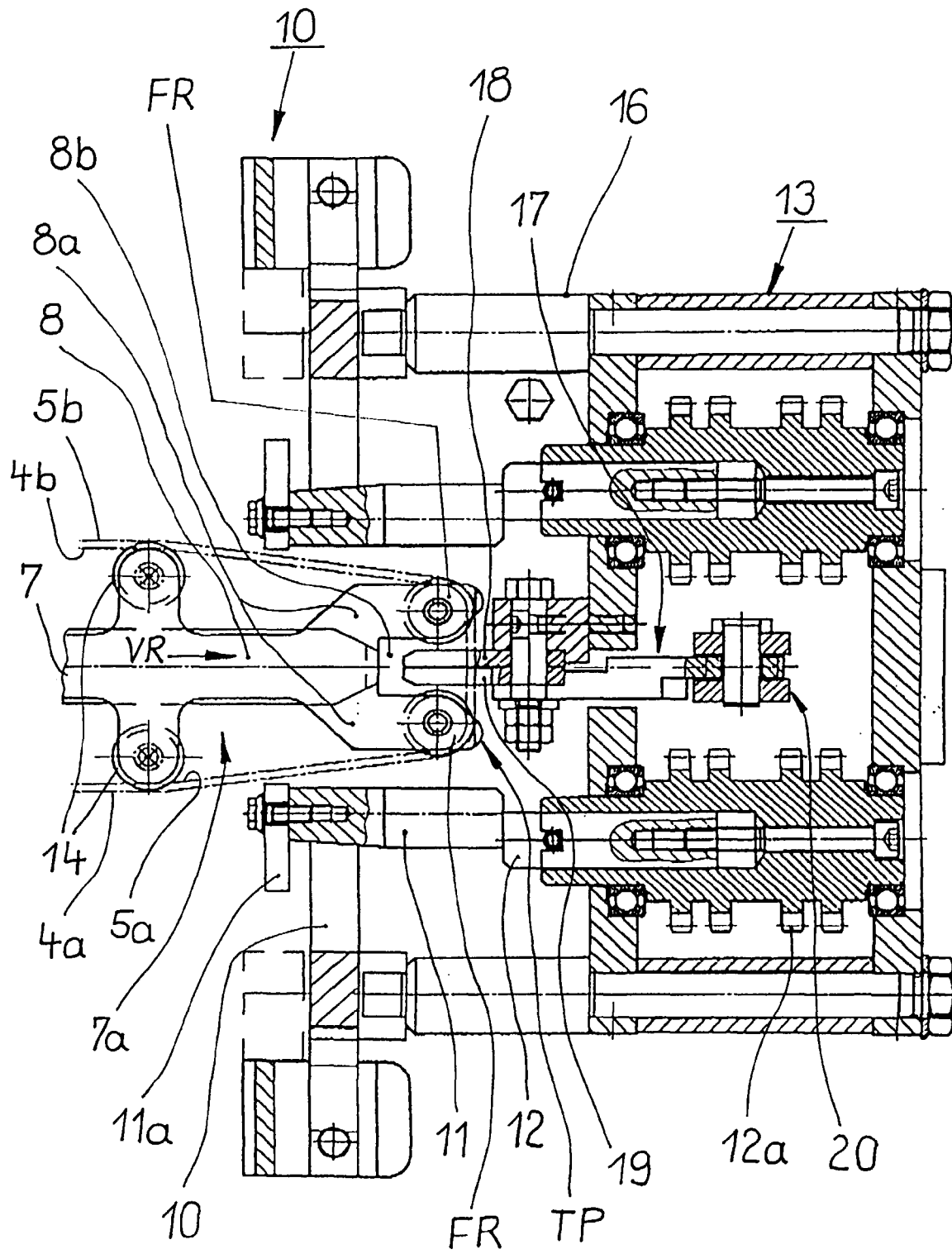
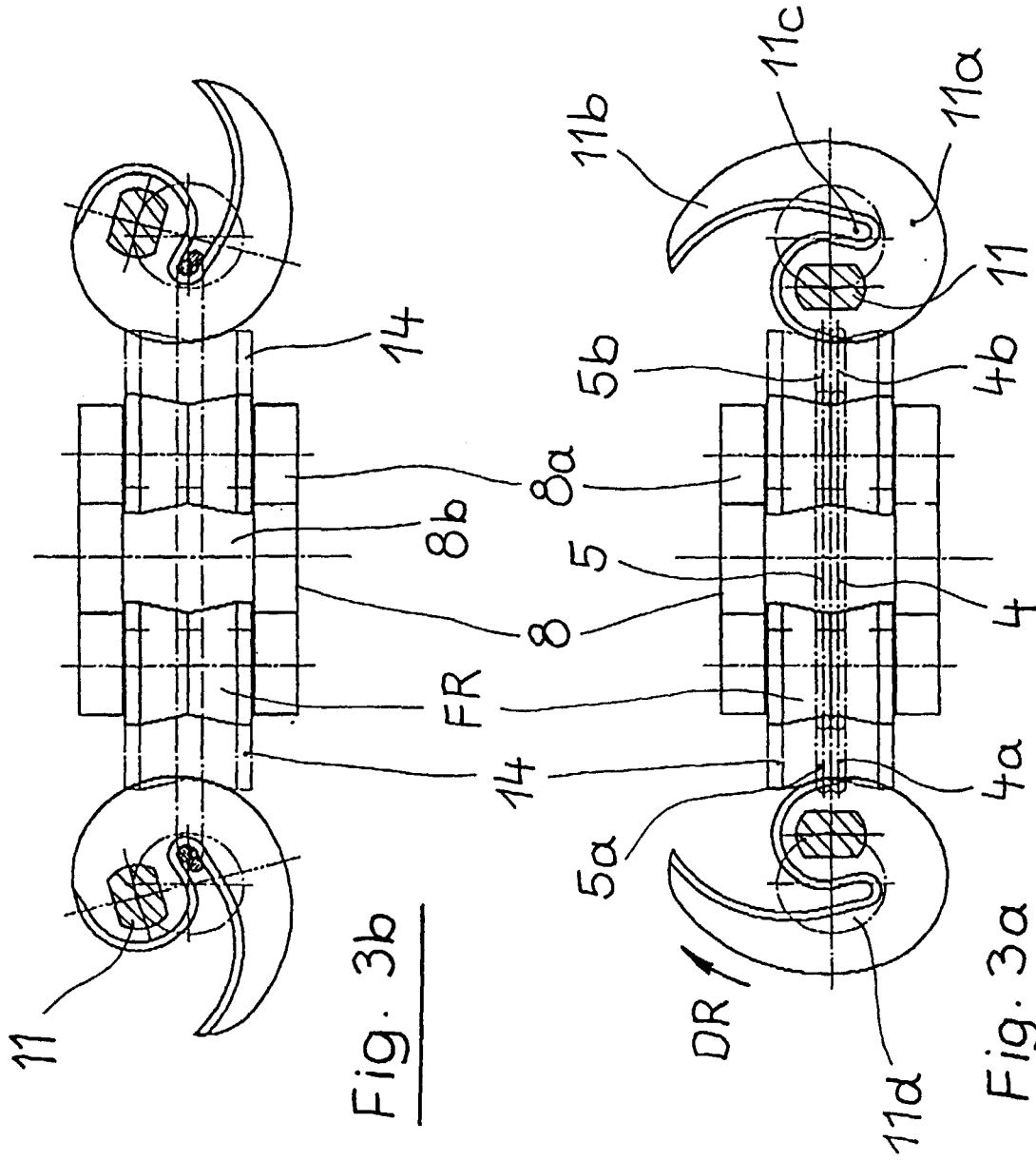


Fig. 2



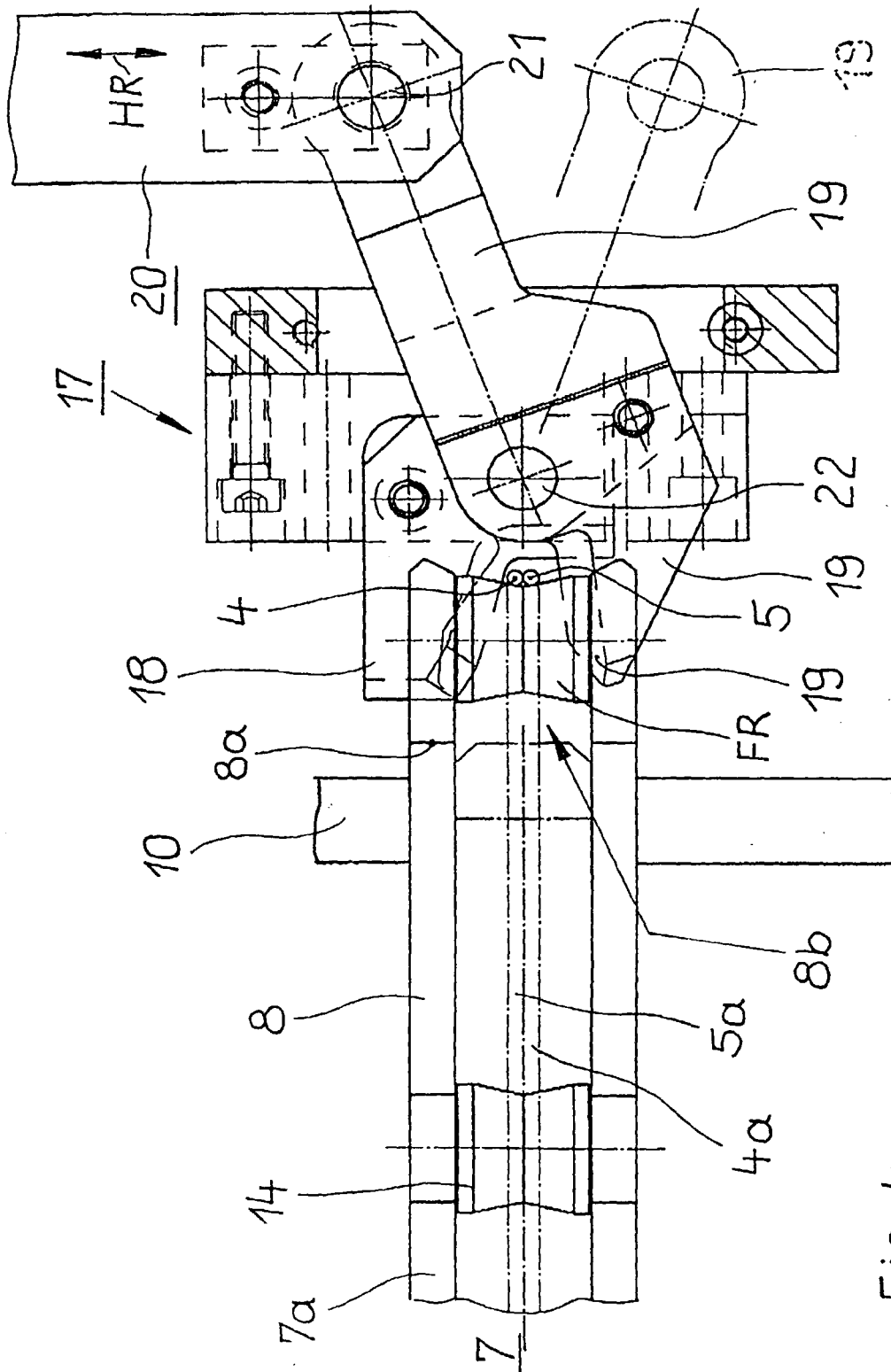


Fig. 4