



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 264 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/126**

(21) Anmeldenummer: **97106544.6**

(22) Anmeldetag: **21.04.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(71) Anmelder:
**AUTE Gesellschaft für autogene Technik mbH
CH-2000 Neuchâtel (CH)**

(72) Erfinder: **Lotz, Horst K.
2004 Neuchâtel (CH)**

(54) **Stahlstrangiessanlage mit Entbarter**

(57) Für den Einsatz besonders an längsgeteilten Brammen im Fluß ist eine Entbartungsmaschine für Brennschneidbärte (2) vorgesehen, die aus einem drehenden Entbarterkörper (3) auf einem verfahrbaren Wagen (6) besteht. Die Entbarterkolben (4) führen dabei zum Entbarten eine Drehbewegung um die Entbarterkörperachse (21) aus, wobei sie sich dem Schneidbart (2) werkstückseitig nähern. Dazu ist die Drehachse so angeordnet, daß sich die Entbarterkolben (4) nach dem Eingriff außerhalb des Werkstücks (1) unter die Werkstückunterfläche senken, um sich dann wieder gegen diese Unterfläche zu heben. Im Inneren des Entbarterkörpers (3) befindet sich eine

Druckkammer (18), die das Ausfahren der Entbarterkolben (4) bewirkt. Dabei wird die Luft aus der unteren Kolbenführung (12) verdrängt und über Bohrungen im unteren Teil des Entbarterkolbens (4) gedrosselt abgeführt, um die Kolbenbewegung zu dämpfen.

Eine einteilige Ausführung von Entbarterkolben (4) und Entbartungskappe (25) verspricht Verschleiß- und Reparaturvorteile.

Abgeleitete Ausführungen von drehenden Entbartern versprechen einfachere und im entsprechenden Bedarfsfall platzgünstigere Möglichkeiten.

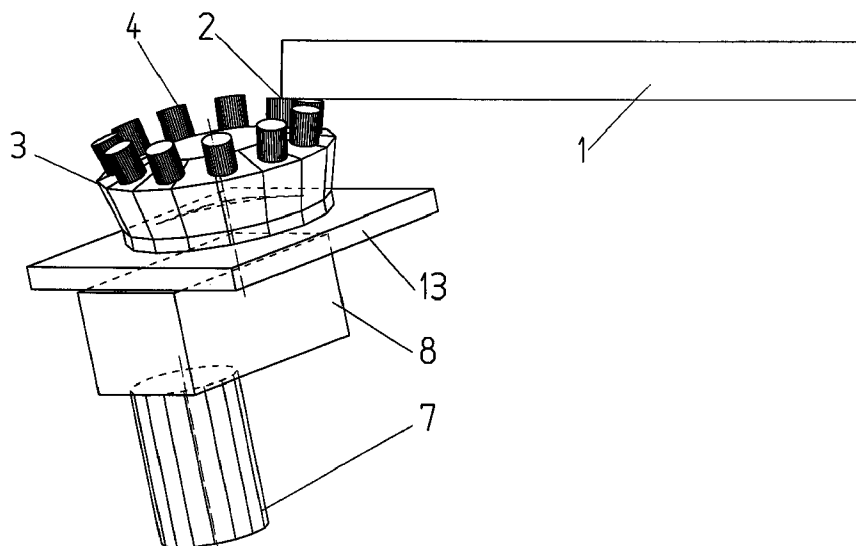


BILD 1

EP 0 947 264 A2

Beschreibung

[0001] Einer Stahlstranggießanlage ist eine Entbartungseinrichtung, kurz Entbarter genannt, für beim thermochemischen Längs- oder Querteilen der Stränge entstandene Schneidbärte (2) angeschlossen oder nachgeschaltet, bei der in einem drehbar gelagerten Entbarterkörper (3) zylindrische Entbarterkolben (4) oder kippbare Entbarterkappen (25) vorgesehen sind und der Schneidbart (2) durch eine Drehbewegung des Entbarterkörpers (3) abgedrückt wird.

[0002] Beim Brennschneiden mit Sauerstoff, insbesondere in Stranggießanlagen, entstehen an den beiden unteren Brennschnittkanten, also am Anfang und am Ende eines jeden Werkstücks (1), durch die ablaufende und z. T. abkühlende Schneidschlacke mehr oder weniger große Bärte aus einem Gemisch spröder Eisenoxide und hartem bis elastischem Stahl. Zum Teil hängen diese Bärte tief von den Kanten wie Eiszapfen herunter, zum Teil bilden sich relativ flache Wulste an den Kanten der Werkstückunterflächen, zum Teil gibt es beliebige Zusammensetzungen derselben. Alle Schneidbärte (2) sind in Form und Materialzusammensetzung vom Gieß- und vom Schneidprozeß abhängig. Auf jeden Fall stören diese Bärte sehr bei der Weiterbearbeitung, wenn nicht schon beim Weitertransport. Die Vermeidung solcher Schneidbärte (2) wäre wünschenswert, ist aber nicht zu verwirklichen. Eine wesentliche Verkleinerung ist unter Umständen möglich, aber nicht genau vorhersehbar.

[0003] Es gibt daher eine Reihe von Arbeitsweisen und Verfahren, um die Bärte schon möglichst bald nach ihrer Entstehung zu entfernen, und zwar

- durch Abschmelzen bzw. Abflämmen mittels Sauerstoffbrenner
- durch Abschlagen bzw. Abmeiseln von Hand
- maschinelles Abschlagen mit schnell rotierenden, hammerartigen Werkzeugen
- maschinelles Abscheren mit starren oder waagrecht pendelnden, scherblattartigen Werkzeugen
- maschinelles Abscheren mit geradlinig bewegten, kolbenartigen Werkzeugen

[0004] Während die flammtechnischen Entbartungsarten vor allem durch hohe Entbartungsgeschwindigkeit Vorteile zeigen, so sind sie durch Rauchgasanfall, Schlackespritzer, Granulierwasserbedarf sowie Feuer- und Explosionsgefahr erheblich benachteiligt. Daher wendet sich der Bedarf mehr den mechanischen Entbartungsmöglichkeiten zu, bei denen außer dem Aufwand an mechanischen Einrichtungen und Energie nur der erhebliche Zeitaufwand und der Abtransport der abgetrennten Bärte berücksichtigt werden muß.

Ein zuverlässig und erfolgreich arbeitender Entbarter ist in EPA 90 11 20 27.9 beschrieben. Bei diesem kommen erstmals individuell betätigte, in einem Entbarterkörper (3) gelagerte Entbarterkolben (4) zum Einsatz, die sich

einer gewölbten Werkstückfläche anpassen und so den Entbartungserfolg wesentlich verbessern. Jedoch ist auch diese Einrichtung aufwendig und wartungsintensiv, und der Austausch der Entbarterkolben (4) ist schwierig und zeitraubend. Weiterhin sind Bärte an Längsteilschnitten sowie nicht einfachen Querschnitten gar nicht oder nur sehr umständlich entfernbar.

[0005] Eine entscheidende Verbesserung stellt die Entbartungsmaschine gem. EP 0 671 230 A1 dar, bei der die Entbarterkolben (4) nun nicht mehr individuell mit Preßluft hohen Druckes versorgt werden, sondern in einem als Hohlkörper ausgeführten Entbarterkörper (3) gelagert sind. Über eine Luftleitung wird hierbei der gesamte, sogenannte Entbarterkörper (3) unter Druck gesetzt, wodurch alle Entbarterkolben (4) gemeinsam ausfahren. Wichtig dabei ist, daß der Druck bedeutend geringer ist als bei der zuvor beschriebenen Einrichtung und sich die Entbarterkolben (4) durch das Anheben des Entbarterkörpers (3) mittels einfacher Hubzylinder (30) vor jedem Entbartungsvorgang an die Unterfläche des Werkstückes (1) dessen Form folgend anlegen.

Im Gegensatz zum zuvor beschriebenen Entbarter liegt der Entbarterkolben (4) nicht flach - also in einem Winkel von neunzig Grad zum Werkstück (1) - sondern durch leichte Drehung des Entbarterkörpers (3) nur mit einer Kante auf. Dadurch kann die Anpreßkraft und somit der Druck im Entbarterkörper (3) wesentlich verringert werden. Darüberhinaus ergibt sich zudem ein sicheres, weil begrenztes Angreifen der vorragenden, sichelförmigen Schneide ohne Einfluß eventueller Unebenheiten der Werkstückunterfläche und damit eine geringste Scherkraft.

[0006] Hinzu kommt noch, daß bei dieser Ausführung die Entbarterkolben (4) von einer Seite zu montieren sind, was die Wartungsfreundlichkeit der Maschine entscheidend verbessert.

Von großem Nachteil bleibt weiterhin, daß die Wirkbewegung beim Entbarten, also die Relativbewegung zwischen Entbarter und Werkstück (1), nur auf zwei Arten erzeugt werden kann.

[0007] Zum einen kann man die Maschine stationär ausführen, wodurch diese dann recht einfach gestaltet werden kann, mit der Folge, daß zum Entbarten der in Flußrichtung vorderen Werkstückseite eine zeitraubende Bewegungsumkehr des Werkstückes erforderlich wird.

Oder man baut die Entbartungseinrichtung verfahrbar und somit aufwendig und mit dem Nachteil des vergrößerten Platzbedarfs. Dies erklärt die schlechte Eignung einer solchen Einrichtung bei Mehrstranganlagen kleiner Formate (z. B. Knüppel).

Weiterer Entwicklungsbedarf ergibt sich daraus, daß das Entbarten von längs der Flußrichtung geteilten Strängen äußerst umständlich ist, da diese mit einer solchen Maschine nur abschnittsweise und nicht kontinuierlich bearbeitet werden können.

[0008] Die nachstehend beschriebene Erfindung besteht beispielsweise, wie in den Bildern 1 - 4 darge-

stellt, gemäß dem aufgeführten Anspruch 1, aus einem rotationssymmetrischen Hohlkörper, dem Entbarterkörper (3). Die in seinem Inneren befindliche Kammer (18) wird mit einem Druckmedium - vorzugsweise Luft - zum Ausfahren der Entbarterkolben (4) beaufschlagt. Dabei wird die Luft in der unteren Führungsbuchse (11) verdrängt und über Bohrungen im Entbarterkolben (4) mit angeschlossener Drossel (23) abgeleitet, um die Kolbenbewegung zu dämpfen. Es kann aber auch gemäß Bild 4 die Druckkammer (18) durch ein am unteren Ende des Entbarterkörpers (3) angeschweißtes Profil (24) gebildet werden, wodurch die Kammer im Entbarterkörperinneren (19) zur Erzeugung eines Gegendruckes p_2 nutzbar wird und der Entbarterkolben (4) mit diesem wieder eingefahren werden kann.

Den Ausfahrdruck p_1 läßt man dauerhaft anstehen, nur zum möglicherweise notwendigen Wiedereinfahren der Entbarterkolben (4) wird er abgebaut. Zur Erzeugung der in Entbartungsrichtung nötigen Relativbewegung zwischen Entbarter und Werkstück (1) dreht der Kolbenkörper (3) um seine Mittelachse (21), angetrieben durch einen elektrischen- oder hydraulischen Motor (7), nötigenfalls Getriebe (8) und Welle (9).

[0009] Diese sind im oberen Bereich eines mehrteiligen Maschinenrahmens angebracht, welcher aus einer Grundplatte (10), der Führungsbuchse (11) und dem Seitenteil (13) besteht.

An der Grundplatte (10) ist das Getriebe (8) der Antriebseinheit angeschraubt. Die Führungsbuchse (11) dient zur Aufnahme der als Hohlwelle ausgeführten Antriebswelle (9) und zur Aufnahme der Kolbenkörperlagerung (14). Dieser ist starr über ein an die Welle angeschweißtes Verbindungsstück (15) mit ihr verbunden. Zudem verfügt das Verbindungsstück (15) über Querbohrungen (16), durch welche der Kolbenkörper (3) mit dem Druckmedium, vorzugsweise Luft, versorgt wird.

Die Zuführung des Druckmediums erfolgt durch die Hohlwelle (9) und eine an ihrem unteren Ende angebrachte Dreheinführung (17).

[0010] Um das Ausfahren der Entbarterkolben (4) bei konstantem Druck kontrolliert dämpfen zu können, wird die Kolbenführung (12) derart ausgeführt, daß sie mit dem zu führenden Entbarterkolben (4), ggf. über ein Gleitstück mit Dichtung einen geschlossenen Raum bildet, der über eine Drossel (23) entlüftet wird.

[0011] Natürlich ist der Entbarterkörper (3) auch in anderer Form ausführbar, so zum Beispiel als mittig abgelenktes Rohr, das ventilatorartig um die Achse (21) dreht.

Diese Drehachse muß auch hierbei in der Weise im Raum angestellt sein, daß sich die Entbarterkolben (4) erst kurz vor dem Eingriff an die Werkstückunterfläche anlegen und mit dem Nähern an den Schneidbart (2) in den Entbarterkörper (3) eingedrückt werden, um Höhentoleranzen zum Werkstück (1) auszugleichen. Nach dem Abscheren springen die Entbarterkolben (4) demnach infolge des ständig anstehenden Luftdruckes

aus dem Entbarterkörper (3), und zwar bis zum Auftreffen des über Federn (25) angeschraubten Sicherungsringes (24) auf die Kolbenführung (12). Durch die Drehung des Entbarterkörpers (3) um seine im Raum geneigte Achse (21) bewegen sich die Entbarterkolben (4) wieder unter die Werkstückunterfläche, um beim Eindrehen nicht mit einer Senkrechtfläche des Werkstückes (1) zu kollidieren.

Damit die Entbarterkolben (4) während des Entbartens wie in Bild 3 dargestellt trotzdem rechtwinklig zum Werkstück (1) stehen, muß die Entbarterkolbenachse (22) gegenüber der Entbarterkörperachse (21) geneigt sein, jedoch nicht mehr als 20° .

Die Rotationsgeschwindigkeit des Entbarterkörpers (3) muß immer auf die Transportgeschwindigkeit des Werkstückes (1) abgestimmt sein, damit zwischen dem ständigen, aufeinanderfolgenden Auftreffen der einzelnen Entbarterkolben (4) auf den Schneidbart (2) keine Reststücke desselben stehenbleiben.

[0012] Natürlich spielen hierbei auch der Kolbendurchmesser, die Kolbenanzahl sowie der Teilkreisumfang der Entbarterkolben (4) eine entscheidende Rolle. Im Augenblick des Auftreffens der Entbarterkolben (4) auf den Schneidbart (2) sollen diese nicht genau rechtwinklig zum Werkstück (1) stehen, sondern gern. EP 0 671 230 A1 um einen Winkel kleiner als 5° leicht angestellt sein, um den Druck im Entbarterkörper (3), die Anpreßkraft und damit die Reibkraft bei gleicher Flächenpressung verkleinern zu können.

[0013] Eine andere Möglichkeit einen Entbarter mit drehender Entbartungsbewegung darzustellen ist in Anspruch 2 umrissen und in Bild 5 dargestellt.

Ein Entbarterkörper (3) ist fest oder drehbar in einem quer zum Schneidbart (2) verfahrbaren Wagen (6) angeordnet, die Entbarterkolben (4) mit Entbarterkappe (25) stehen unter einem Winkel von $0 - 5^\circ$ zur Unterfläche des Werkstückes (1) zum Zeitpunkt des eigentlichen Entbartens. Der Entbartungsvortrieb erfolgt durch einen Antriebspendel (26), dessen gabelartiges obiges Ende Zapfen am Wagen (6) oder am Entbarterkörper (3) umschließt und somit eine waagerechte Vortriebskraft trotz kreisender Bewegung des motorisch oder anders angetriebenen Antriebspendel (26) abgibt. Die Arbeitsachse (20) des Antriebspendels (26) liegt ebenfalls außerhalb des eigentlichen Kolbenkörpers (3) und der Wagen (6) wird in einer Schiebebahn (28) sicher waagerecht geführt. Zur Unterstützung des Antriebs und zur Aufnahme von Entbartungsschlägen am Schneidbart (2) kann der Antriebspendel (26) mit einem Schwingkörper (27) am verlängerten, anderen Ende des Antriebspendels versehen sein. Ansonsten sind die Ausführung von Entbarterkörper (3), Entbarterkolben (4) und Entbarterkappe (25) entsprechend aller bisher in den EPA 90 11 20 27.9, EP 0 671 230 A1 und vorstehend beschriebenen Formen verstellbar.

[0014] Eine dritte Ausführungsform des Entbarters ist die unter 3 beanspruchte und in Bild 6 dargestellte. In einer feststehenden oder verfahrbaren, senkrechten

Schiebebahn (28) ist ein Tangentschlitten (29) mit dar-
unterliegendem Hubzylinder (30) vorgesehen, an dem
ein Antriebspendel (26) (ohne Gabelende) zusammen
mit dessen Motor (7) befestigt sind. Am oberen, unter
dem Werkstück (1) befindlichen Ende des Antriebspen-
dels (26) ist ein rundes oder eckiges Entbarterwerkzeug
(31) kippbar angeordnet und ist mit dem ganzen
Antriebspendel (26) hoch und gegen die Unterfläche
des Werkstücks (1) andrückbar, wird aber von dieser
bei drehender Bewegung zurückgedrückt, so daß sich
das Entbarterwerkzeug (31) auf der Tangente am klein-
sten Kreis des Antriebspendels (26) bewegt.

[0015] Da ein hochdrückbares Antriebspendel (26) mit
kippbarem Entbarterwerkzeug (31) außer bei schmalen
Knüppeln bei breiteren Werkstücken (1) wegen einer
balligen Unterfläche nur in beschränkter Breite einsetz-
bar ist, muß ein seitliches Versetzen des Entbartungs-
systems dann eine Entbartungsbahn neben die andere
legen, was durch einen Querfahrantrieb, zum Beispiel
eine Spindel (33), die das Antriebspendel (26) als Welle
dreht, möglich ist. Diese Spindel (33) sitzt in Lager (34)
mit einem Motor (7) auf einem Wagen (6), der auch als
Drehmomentstütze dient und durch 2 führende U-Pro-
file (24) auf einer Grundplatte (10) läuft, welche auch für
die Spindelmutter (34), die auf dem Hubzylinder (30)
ruht, die Höhenführung bedeutet. Das Entbartungs-
werkzeug (31) muß beim Eindrehen des Antriebspen-
dels (26) unter das Werkstück (1) vorne abgekippt sein,
um nicht einzuhaken; dazu wird es mit einer Feder oder
durch Gewicht vorgespannt.

[0016] Normalerweise werden die Führungsbuchse
(11), der in ihr laufende Entbarterkolben (4) und die Ent-
barterkappe (25) wie in Bild 2 dargestellt als Einzelteile
hergestellt und bei Endmontage oder Reparatur- oder
Wartungsarbeiten einzeln zusammen- oder auseinander
gebaut. Dabei werden die Entbarterkappe (25) vor-
dringlich und die beiden anderen danach als
Verschleißteile betrachtet und möglichst preiswert
gefertigt und verfügbar gehalten, wobei der erstere Teil
natürlich in größerer Stückzahl gebraucht wird. Im
Gegensatz zu den vorbeschriebenen, scheinbar
kostengünstigen Einzelteilen ist es Gegenstand dieser
Erfindung, daß die Entbarterkappe (25) und der Entbar-
terkolben (4) als ein Teil hergestellt und in der Füh-
rungsbuchse (11) vormontiert mit einem Halteteil ,
Haltering (32) versehen wird. Damit entfallen die bei der
getrennten Fertigung anfallenden Kosten für das
Zusammenschrauben der erforderlichen Flächen,
Absätze, Bohrungen, Schrauben und Arbeiten am Ent-
barterkolben (4) und an der Entbarterkappe (25). Hinzu
kommen dafür lediglich niedrige Kosten für die Ausfüh-
rung des hinteren Teils des Entbarterkolbens (4), z. B.
Gewinde und Massenartikelkosten für einen Gewinde-
ring als Haltering (32). Nicht nur daß durch moderne
Fertigungsmethoden mit üblichen handwerklichen
Anteilen wie Beschicken und Entladen des Fertigungs-
automaten mit 1 statt 2 Teilen, sondern auch durch
Montieren der beiden Kostennachteile entstehen, son-

dern daß diese in Betriebsunterbrechungen vor Ort
wesentlich schwieriger und teurer werden. Dagegen ist
der gemeinsame Austausch von vormontierten Füh-
rungsbuchsen (11) mit Entbarterkolben (4) und Halte-
ring (32) wesentlich einfacher und schneller. Ein
Werkstatt-Austausch nur mit wiederverwendbarem Hal-
tering (32) ist betriebsunabhängig und günstig zu orga-
nisieren.

10 Legende

[0017]

1	Werkstück
15 2	Schneidbart
3	Entbarterkörper
4	Entbarterkolben
5	Gestell
6	Wagen
20 7	Motor
8	Getriebe
9	Antriebswelle
10	Grundplatte
11	Führungsbuchse
25 12	Kolbenführung
13	Seitenteil
14	Entbarterkörperlager
15	Verbindungsstück
16	Querbohrung
30 17	Dreheinführung
18	Druckkammer p ₁
19	Druckkammer p ₂
20	Arbeitsachse
21	Entbarterkörperachse
35 22	Entbarterkolbenachse
23	Drossel
24	U-Profil
25	Entbarterkappe
26	Antriebspendel
40 27	Schwingkörper
28	Schiebebahn
29	Tangentschlitten
30	Hubzylinder
31	Entbarterwerkzeug
45 32	Haltering
33	Spindel
34	Spindelmutter
α	Arbeitswinkel
β	Verfahrwinkel

50 Patentansprüche

1. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späte-
ren Materialfluß befindlichen Entbarter, dadurch
gekennzeichnet, daß ein Entbarterkörper (3) mit
eindrückbaren Entbarterkolben (4) zur Erzeugung
der Entbartungsbewegung um seine Mittel- und
Arbeitsachse (20) dreht, die senkrecht unter einem

Winkel von 0 bis 30° zur Senkrechten steht und daß sich die am Werkstück (1) eindrückenden Entbarterkolben (4) dem Schneidbart (2) in Entbartungsrichtung nähern.

2. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Entbarterkörper (3) mit eindrückbaren Entbarterkolben (4) zur Erzeugung der Entbartungsbewegung am Arbeitskreis einer außerhalb liegenden Arbeitsachse (20) eines Antriebspendels (26) verfährt, die waagrecht unter einem Werkstück (1) angeordnet ist und daß der Entbarterkörper (3) sich in einem Schlitten (29) auf einer Schiebebahn (28) tangential dem Schneidbart (2) nähert. 5 10 15
3. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine kippbare Entbartungskappe (25) an einem Antriebspendel (26) mit einer waagerechten motorgetriebenen Arbeitsachse (20), dessen Drehpunkt höhenverstellbar die Kreisbewegung der Entbarterkappe (25) durch die Begrenzung durch das Werkstück (1) in eine tangentielle Annäherung an den Schneidbart (2) verwandelt. 20 25
4. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachsen der Entbarterkolben (22) zu Beginn des Eingriffs unter einem Arbeitswinkel (α) kleiner als 5° in der Ebene senkrecht zum Brennbart (2) durch Drehung der Körperachse (21) des Entbarterkörpers (3) am Werkstück (1) angestellt sind. 30 35
5. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach einem der Ansprüche 1, 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Entbarterkörper (3) auf einem ortsfesten Gestell (5) oder verfahrbaren Wagen (6) angeordnet ist, welcher längs, quer oder unter einem beliebigen Winkel (β) zum Werkstück (1) angeordnet ist oder verfährt. 40 45
6. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entbarterkolben (4) in einer zweiten, entweder gemeinsamen oder für jeden Entbarterkolben (4) eigenen Luftkammer (19) laufen, die der ersten dämpfend entgegenwirkt oder die Entbarterkolben (4) bei Bedarf wieder einfährt. 50 55
7. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, 5 und 6, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der Entbarterkolben (4) mit Entbarterkappe (25) als nicht teilbare, feste Einheit ausgeführt ist und mit der Führungsbuchse (11) als vormontierte Einheit von einer Seite her ein- und ausgebaut werden kann.

8. Stahlstranggießanlage mit im direkten und späteren Materialfluß befindlichen Entbarter, nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der hochschiebbare Drehpunkt des Antriebspendels (26) den Schneidbart (2) entlang verschiebbar angeordnet ist.

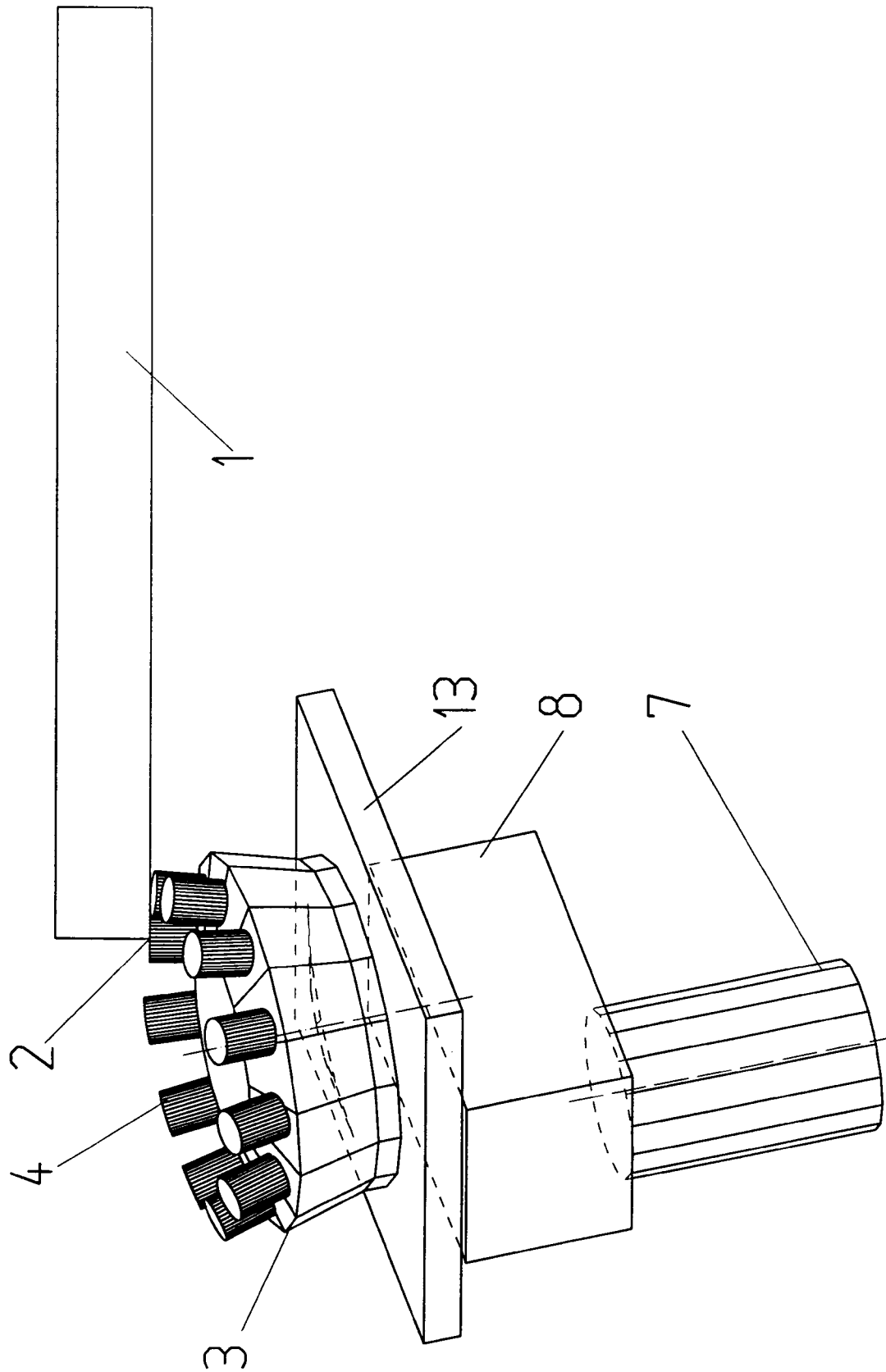


BILD 1

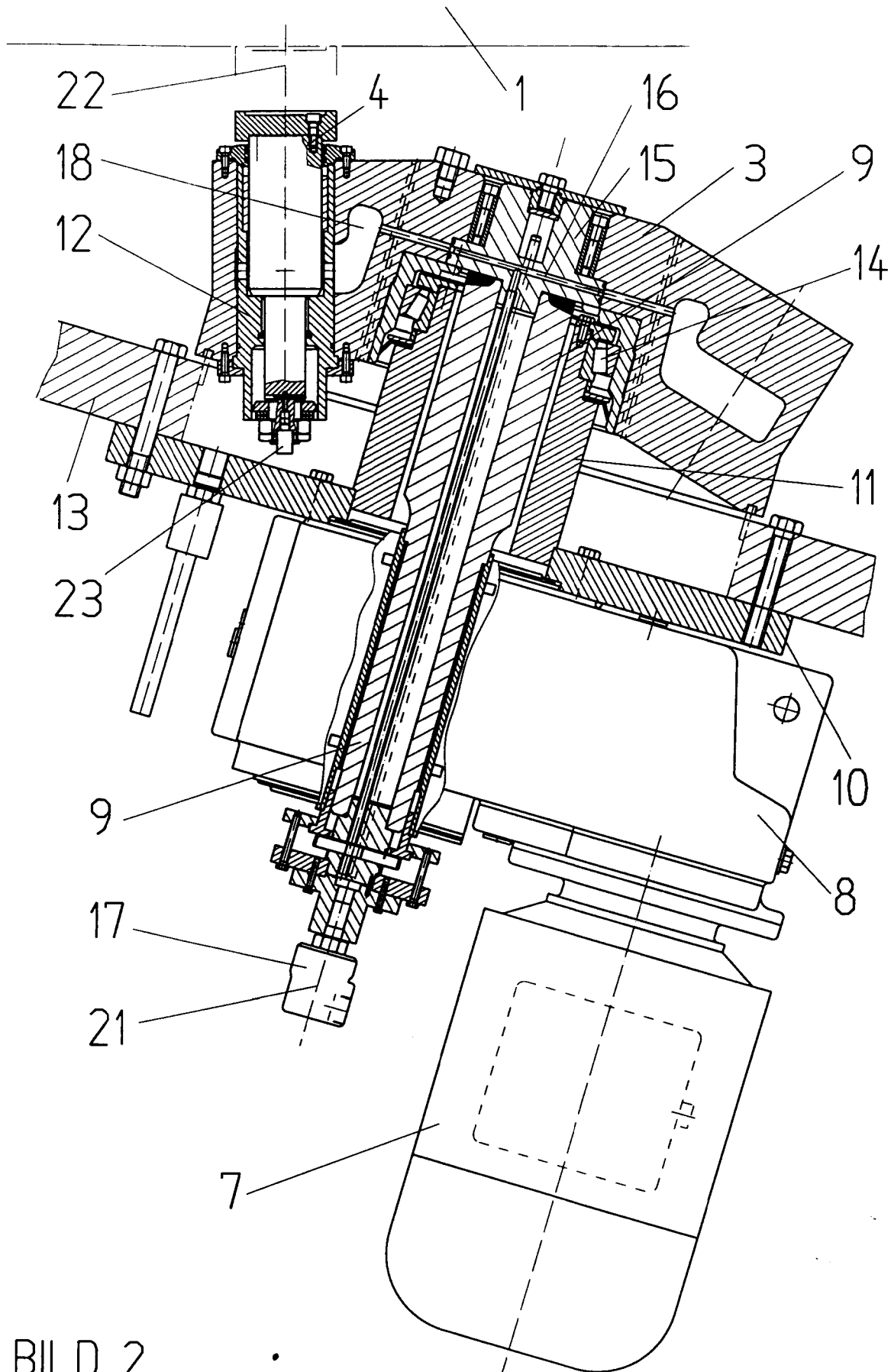


BILD 2

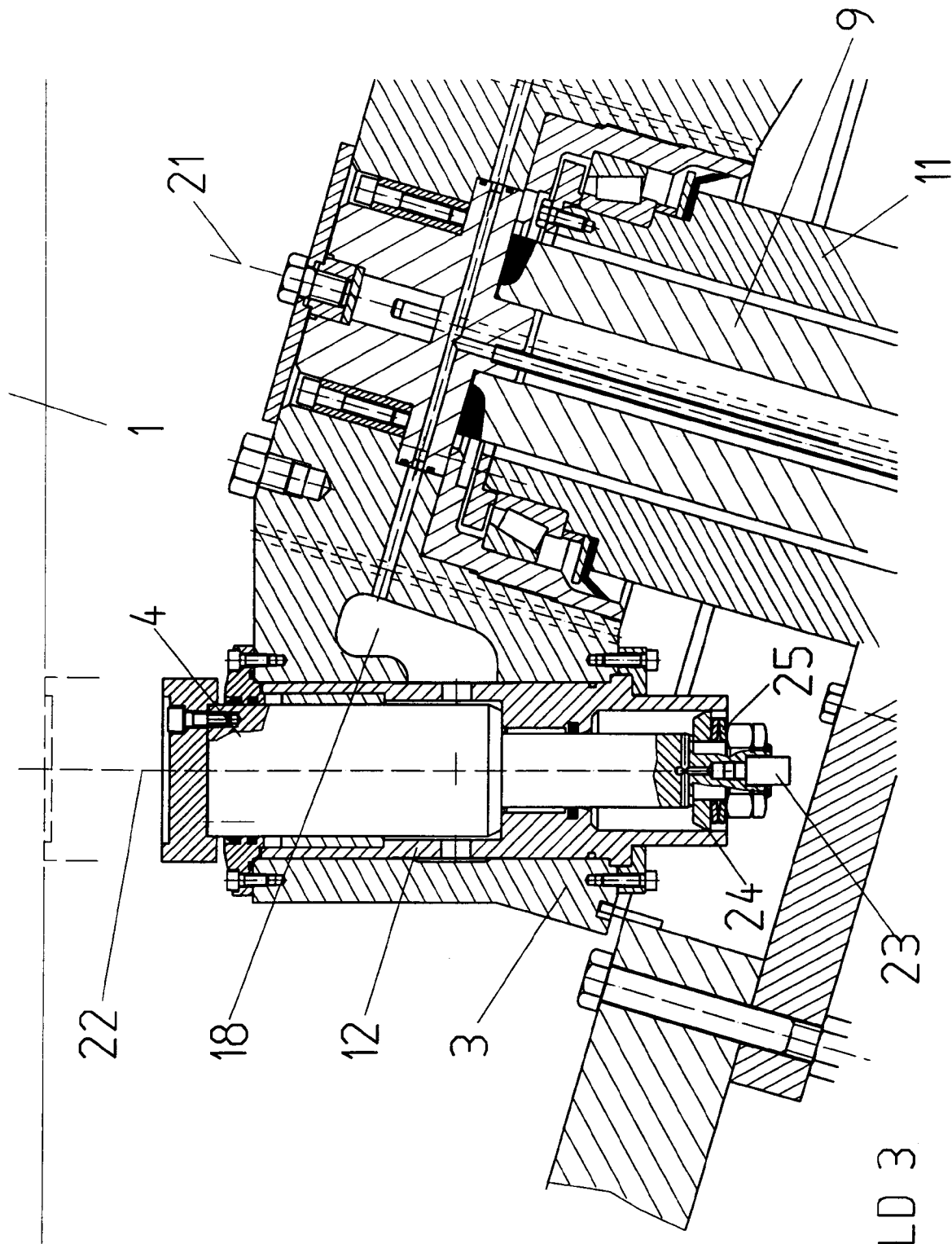
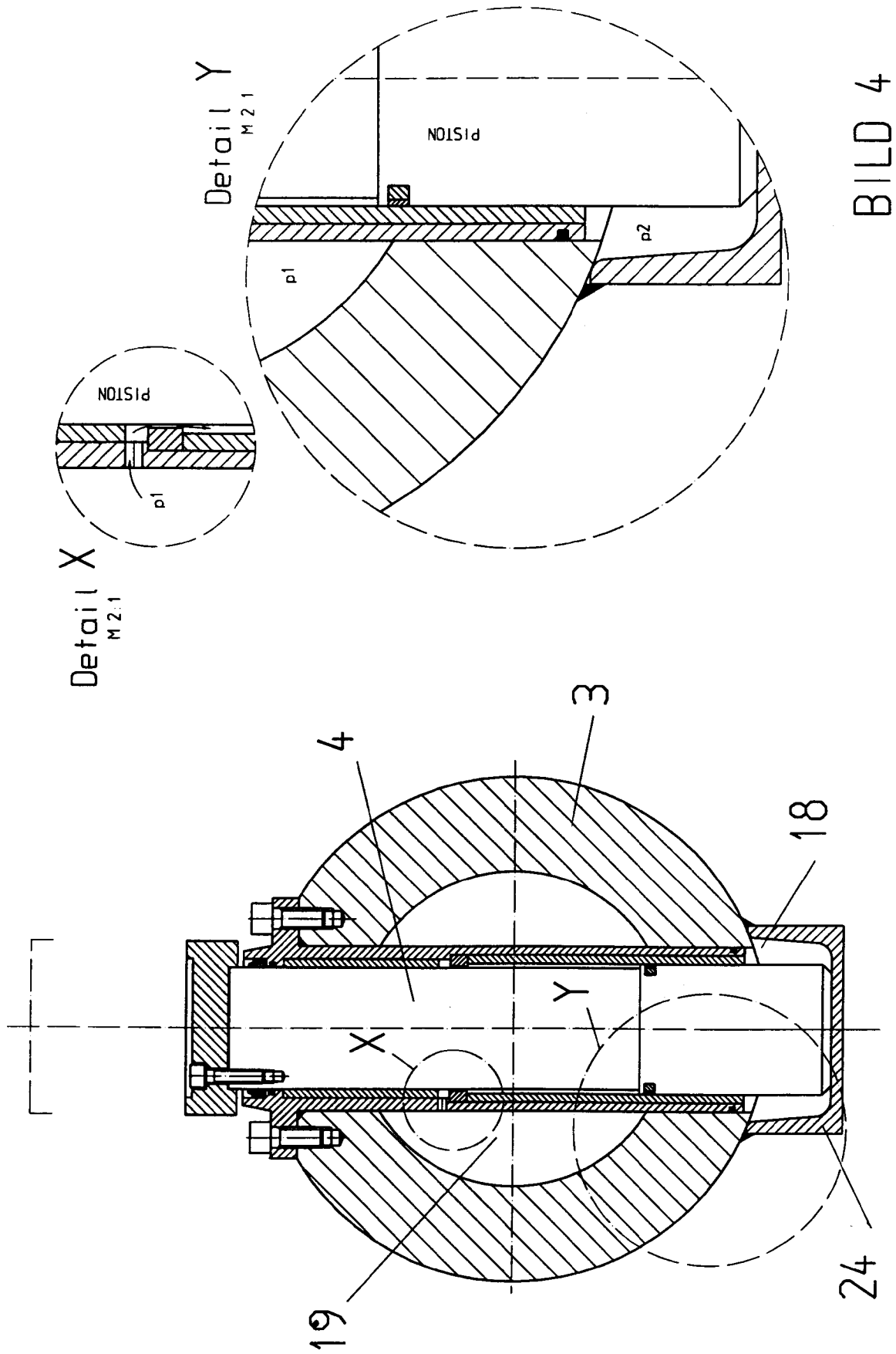


BILD 3



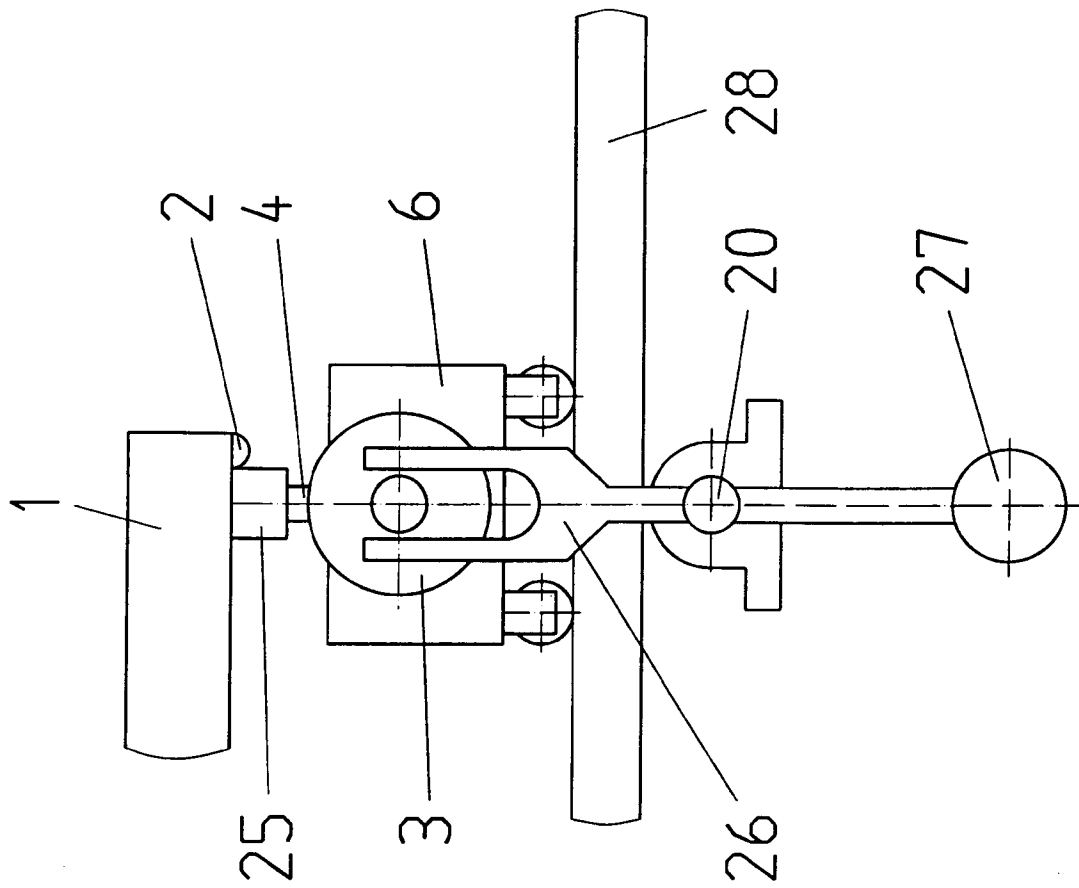


Bild 5

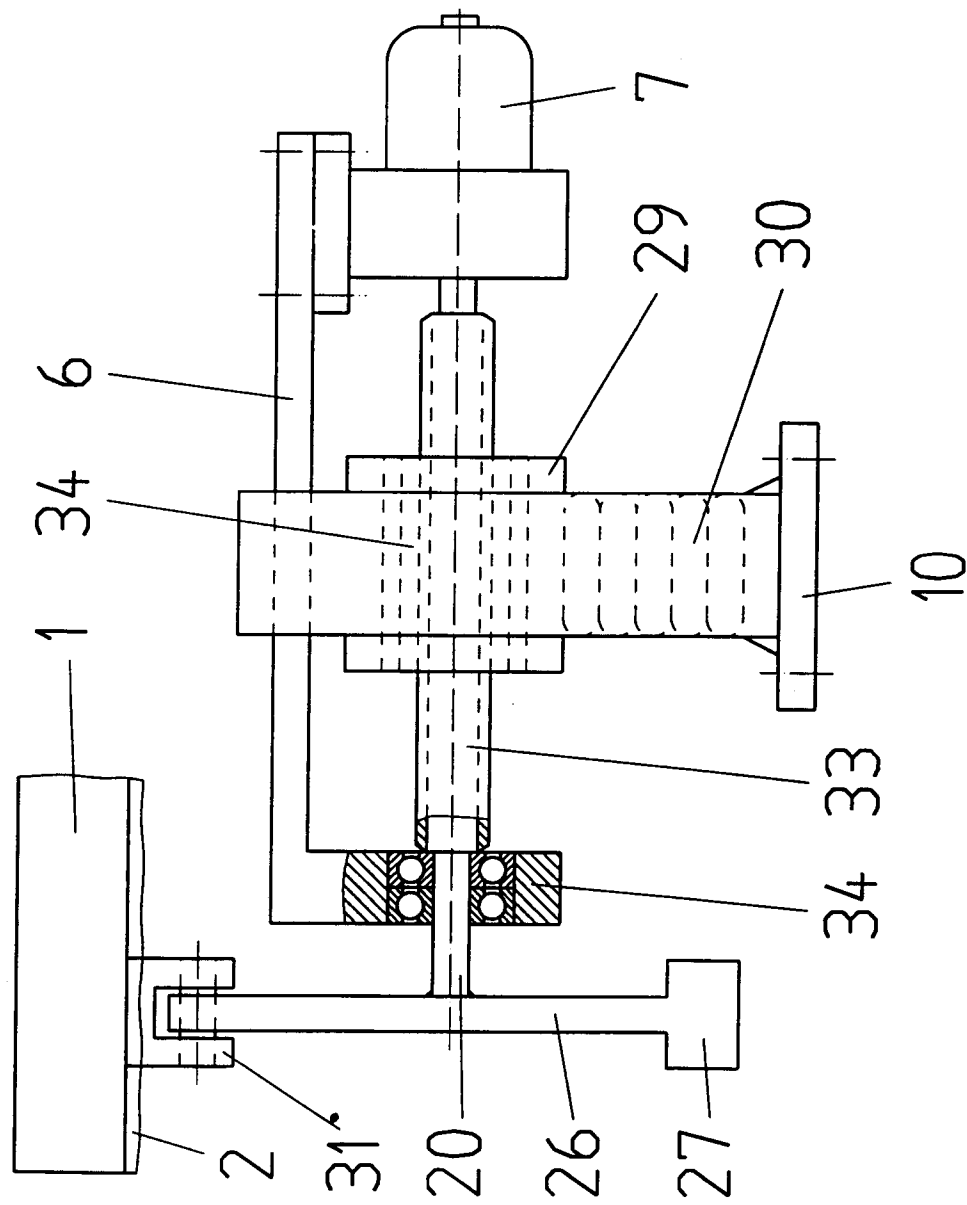
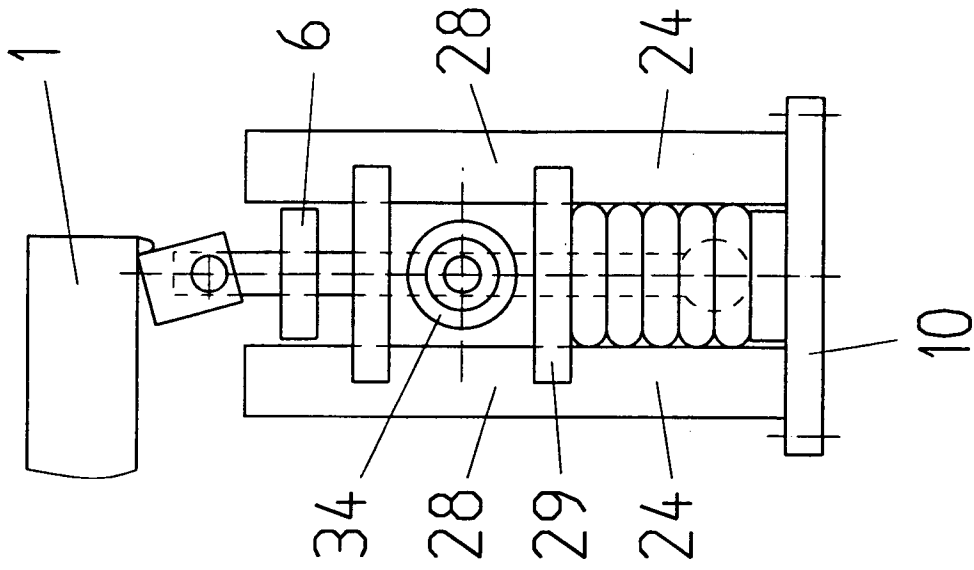


Bild 6