

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 671 230 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94103765.7**

51 Int. Cl.⁶: **B22D 11/12, B22D 19/00,
B08B 7/02**

22 Anmeldetag: **11.03.94**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.95 Patentblatt 95/37

D-65719 Hofheim (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

72 Erfinder: **Lotz, Horst K.
Robert-Bosch-Strasse 3
D-65719 Hofheim (DE)
Erfinder: Lotz, Mattias
Wilhelmstrasse 7
D-65719 Hofheim (DE)**

71 Anmelder: **HORST K. LOTZ
Feuerschutzbaustoffe
Robert-Bosch-Strasse 3**

54 **Stahlstranggießanlage mit angeschlossenem oder nachgeschaltetem Entbartungssystem für Sauerstoffschneidbärte und Schneidperlen an Strängen, Brammen und Blöcken.**

57 Einer Stahlstranggießanlage ist ein Entbartungssystem für beim thermochemischen Unterteilen der Stränge entstandene Schneidbärte angeschlossen oder nachgeschaltet, bei dem in einem geneigt zum Werkstück einstellbaren, rohrartigen Kolbenkörper zylindrische Scherkolben zum Anlegen vor dem Schneidbart vorgesehen sind und dieser durch eine Bewegung zwischen Entbarter und Werkstück, zum Beispiel durch einen drehenden Hebel abgesichert wird.

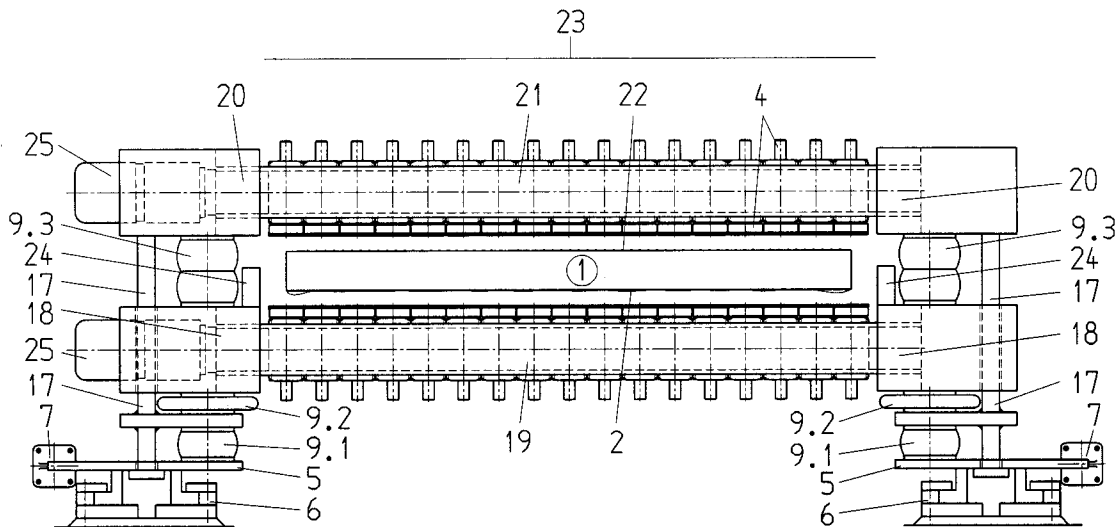


Bild 3

EP 0 671 230 A1

Beim Brennschneiden mit Sauerstoff, insbesondere in Stranggießanlagen, entstehen an den beiden unteren Brennschnittkanten, also am Anfang und am Ende eines jeden abgetrennten Werkstückes, durch die ablaufende und z. T. abkühlende Schneidenschlacke mehr oder weniger große Bärte aus einem Gemisch spröder Eisenoxyde und hartem bis elastischem Stahl. Zum Teil hängen diese Bärte tief von den Kanten wie Eiszapfen hinunter, zum Teil bilden sich relativ flache Wulste an den Kanten benachbarter Teile der Werkstückunterflächen, zum Teil gibt es beliebig geformte und beliebig große Zusammensetzungen derselben. Alle sind von der Materialzusammensetzung, der Materialtemperatur und den chemo-physikalischen Arbeitswerten der Schneidgeräte abhängig. In jedem Fall stört die Anwesenheit dieser Bärte sehr bei der Weiterbearbeitung, wenn nicht schon beim Transport.

Die Vermeidung solcher Schneidbärte wäre wünschenswert, ist aber nicht zu verwirklichen. Eine wesentliche Verkleinerung ist je nach Umstand möglich, aber der Bart nicht in seiner Größe verbindlich vorher festlegbar und damit unter Umständen ohne Nacharbeit zuzulassen.

Es gibt daher eine Reihe von Arbeitsweisen und Verfahren, um die Bärte schon möglichst bald nach dem Brennschneiden zu entfernen, und zwar

- durch Abschmelzen, Abbrennen oder Abflämmen mit einem Hand-Sauerstoffbrenner
- durch Abschmelzen, Abbrennen oder Abflämmen mit einer Sauerstoffbrenner-Maschine
- durch Abschlagen bzw. Abmeißeln von Hand
- durch Abschlagen, Abdrücken, Abscheren mit Maschinen, die mit hammerartigen, meißelartigen oder scherblattartigen Werkzeugen bestückt sind.

Während die flämmtechnischen Entbartungsarten vor allem durch hohe Entbartungsgeschwindigkeit Vorteile zeigen, so sind sie durch Rauchgasanfall, Schlackespritzer, Granulierwasserbedarf und Feuer- bzw. 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 Teil des Zeitaufwandes liegt im Ausrichten von Bart und Entbarter zueinander, auch dadurch, daß der Bart nur von der Werkstückfläche zur Kante hin entfernt werden kann. Ein zweiter Teil des Zeitaufwandes wird für eine langsam fortschreitende, zumeist auch wiederholende, schrittweise Vorgehensweise benötigt. Diese ist bei den konkav oder konvex ausgebildeten Unterflächen z. B. bei stranggegossenen Brammen, erforderlich, um den Bart völlig zu entfernen und nicht nur in der Mitte bei konvexem Querschnitt oder zu den Außenseiten hin bei konkavem Querschnitt. Diese sind, wie auch Schräglagen und Verdrehungen des Werkstückes, Folgen der inneren und äußeren Abkühlungsumstände am Strang.

Der einfachste, bekannte, mechanische Entbarter besteht aus einer um eine Drehachse mit einer Scherkante gegen die Unterfläche der Bramme und den bei Bewegung derselben auf sie zufahrenden Bart drückende Scherwippe (EPA 87301501.0). Mit der wippenartigen Ausführung und Drehung werden durch das andrückende Hochdrehen Höhenunterschiede zur Brammenunterfläche hin ausgeglichen; ballige Verformungen der Unterfläche werden vor allem bei flachen Bärten kaum ausgeglichen, der gute Entbartungserfolg ist auf geometrisch ebene Unterflächen begrenzt.

Aufwendiger ist eine Maschine (Anmelder Fa. Interstahl) mit an einem nach oben gedrückten Arm bei gleichzeitigem Vorschub hin und her schlagendem Scherblatt. Dieses schlägt entsprechend seiner Scherblattabmessung Bartstücke schrittweise ab. Die Kragarmausführung von doch beachtlicher Länge und die Zahl und Art der Bewegungen ergeben einen langsamen, wenn auch erfolgreich arbeitenden Entbarter, der natürlich einen hohen Wartungsaufwand und auf einer Werkstückseite einen hohen Platzbedarf hat.

Als dritte erfolgreiche Entbartungsmethode wird durch einen walzenförmigen Entbarter (Anmelder Fa. Plakoma) mit aufgeschweißten Scherringen dargestellt. Bei überlaufender Bramme wird diese Walze hochgedrückt und die nebeneinander und am Walzenkörper verteilt liegenden Scherringen heben die Bramme an und scheren den Bart stückchenweise ab. Dabei kann immer nur ein Scherring auf der Walze arbeiten, bevor nach dem Absetzen des Werkstücks auf der Walze ein erneutes Anheben und Abscheren eines Bartstückes durch den nächsten Scherring erfolgt. Dieses Verfahren ist sehr laut und bedingt eine genaueste Lage des Werkstückes zum Entbarten, wenn es gute Ergebnisse zeitigen soll. Zudem ist es insgesamt sehr zeitaufwendig.

Ein besonders schnelles aber auch lautes Entbarten erfolgt mit am Umfang einer schnell drehenden Walze befestigten Hämmern, die den Bart an der Unterkante des über die Walze laufenden Werkstückes mit hoher Schlagzahl in kleinen Stücken abschlagen. Hoher Verschleiß und erforderlicher Schutz gegen wegfliegende Bart- und Hammerteile sowie gegen Lärm sind neben den Anlagekosten die wesentlichen Nachteile.

Alle vorbeschriebenen Einrichtungen haben zusätzlich den Nachteil der Beschränkung auf einfache Querschnitte, d.h. auf im wesentlichen geradlinige Bärte.

Diesen vorgenannten Verfahren bzw. Maschinen steht eine mechanische Entfernungseinrichtung für Sauerstoffschneidbärte EPA 90 11 20 27.9 gegenüber, die sicherer und vollständiger entbartet, wenig Platz braucht, keinen Lärm verursacht und relativ schnell arbeitet. Eine solche Einrichtung ist in Bild 1 dargestellt und wird da Entbartungsmaschine (10) bezeichnet.

5 Auf diesem Bild 1 sieht man unter und vor dem Ende eines Werkstückes (1) (z. B. eine Bramme) mit einem Schneidbart (2) einen schräg angeordneten Scherbalken (3) mit einer Reihe von individuell betätigten Scherkolben (4). Der Scherbalken (3) ruht beidseitig auf Scherschlitzen (5), die auf den Schiebebahnen (6) mittels der hydraulischen Scherzylinder (7) zum Entbarten vor und zurückbewegt werden. Alle vorstehenden Teile ruhen auf zwei Hauptrahmen (8) auf beiden Seiten des Werkstücks (1), die jeweils mit zwei
10 Hubzylindern (9) angehoben werden können.

Bei einem Entbarten durch Bewegen des Werkstücks kann auf die Bewegungs- und Antriebsteile Scherschlitzen (5), Schiebebahnen (6) und Scherzylinder (7) verzichtet werden. Ein normaler Betriebsablauf mit dieser Entbartungsmaschine (10) geht wie folgt vor sich: Die Werkstücke (1 bzw. 1a) fahren über bzw. zurück vor den Scherbalken (3) in den Arbeitsbereich der Entbartungsmaschine (10), gegebenenfalls mit
15 Unterstützung eines heb- und senkbaren Anschlages (11). Die Hubzylinder (9) heben über die Hauptrahmen (8), Scherschlitzen (5), Schiebebahnen (6) den Scherbalken (3) in eine Arbeitsstellung knapp unter das Werkstück (1). Dann werden die Scherkolben (4) einzeln mit ihren Andrückzylindern nach oben gegen die mehr oder weniger ebene Unterfläche des Werkstücks (1) in Nähe des Schneidbartes (2) gedrückt. Nun drücken die Scherzylinder (7) den leicht schräg zum Schneidbart (2) liegenden Scherbalken (3) mit seinen
20 Scherkolben (4) einen nach dem andern gegen den Schneidbart (2) und schert diesen ab. Die nach diesem Vorgang hinter dem Werkstück (1) hoch springenden Scherkolben (4) werden in den doppelt wirkenden Andrückzylindern (12) wieder runtergezogen. Der Scherbalken (3) wird nun unter das Ende eines zweiten Werkstückes (1a) geschoben, die Scherkolben (4) werden wieder einzeln nach oben angedrückt und ein Schervorgang in entgegengesetzter Richtung durchgeführt. Danach senken die Scherkolben (4) und der
25 Scherbalken (3) jeweils wieder ab und die Werkstücke (1 und 1a) fahren ab, bzw. in eine neue Arbeitsstellung.

Diese Entbartungsmaschine (10) arbeitet zuverlässig und erfolgreich, ist jedoch schwer und aufwendig, wie auch nicht besonders leicht zu warten; der Austausch der Scherkolben (4) ist schwierig und zeitraubend. Weiterhin sind Bärte an Längsteilschnitten oder nicht einfachen Querschnittsflächen nicht oder nur
30 sehr umständlich entfernbar.

In Bild 2 ist der Querschnitt eines bisherigen Scherbalkens (3) vorstehend beschriebenen Entbartungsmaschine (10) zum besseren Verständnis der nachstehend beschriebenen Erfindung dargestellt und wird hiermit erläutert. Das Scherbalkengehäuse (13) aus allseitig bearbeitetem Vollmaterial ist mit entsprechend vielen Führungsbohrungen (14) mit dem Andrückzylinder (12) versehen, in denen Scherkolben (4) mit ihren
35 aufgeschraubten Scherkappen (16) einzeln versorgt auf- und ab bewegt werden können. Dabei muß der Druck der Preßluft im Andrückzylinder (12) so groß sein, daß die hochfeste Scherkante (15) der Scherkappe (16) mit ihrer Oberfläche von ca. 20 cm² so fest gegen die Unterfläche eines Werkstückes (1) gedrückt wird, damit sie nicht beim Entbarten über einen flachen, festen Schneidbart (2) rutscht.

Durch vorgenannten hohen Druck entsteht beim Entbarten eine der Entbartungsbewegung entgegenwirkende Reibung zwischen Oberfläche der Scherkante (15) und Unterfläche des Werkstückes (1), die sich zur eigentlich erforderlichen Scherkraft hinzufügt und die Flächenpressung zwischen Scherkolben (4) und Führungsbohrung (14) auch mit den erkennbar schlechten Hebelverhältnissen erheblich erhöht und die Führungsbohrung (14) verformt oder sehr stark verschleißt. Dagegen sind die Länge des Scherkolbens (4) zu vergrößern und austauschbare, hochfeste Führungsbuchsen (nicht dargestellt) einzusetzen.

45 Noch kritischer wird diese Situation dann, wenn die Scherkante (15) auf den flachen Schneidbart (2) aufläuft, dieser mit einem sehr ungünstig kleinen Keilwinkel die Scherkraft in eine der Andrückkraft entgegenwirkenden, große Senkrechtkraft verwandelt. Dagegen wiederum muß die Andrückkraft von vorn herein sehr groß bemessen werden, um ein sicheres Entbarten bei sich verschleißender Scherkante (15) zu ermöglichen. Damit werden auch die Scherkraft und die Flächenpressungen am Scherkolben (4) wieder
50 unerwünscht größer. Die Gefahr des Auflaufens der Scherkante (15) auf den Schneidbart (2) ist vor allem auch dann gegeben, wenn die ebene Ringfläche der Scherkante (15) auf rückspringende oder vorragende Formen des Werkstückes (1) vor dem Schneidbart (2) aufdrücken und dieser dann in die verbleibenden Lücken daneben keilförmig hineinrutschen kann.

Eine erläuternde Beispielsrechnung der erforderlichen max. Entbartungskraft für diesen Fall wäre dann:

55

BERECHNUNG DER ENTBARTUNGSKRAFT

$$F_E = F_S + F_R$$

5 **ANNAHMEN:**

Scherkraft: $F_S = S \cdot \tau_a$

Scherfläche $S = l_S \cdot b_S$ (Scherkopfbreite x Scherflächenbreite)
 $= 124 \text{ mm} \cdot 1,5 \text{ mm}$

10

max. Schubspannung $\tau_a = 0,8 \cdot R_m$ (Zugfestigkeit)
 $= 0,8 \cdot 1000 \text{ N/mm}^2$

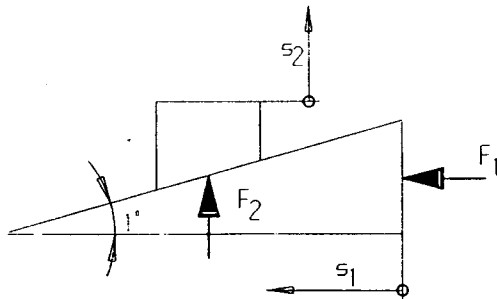
15

$\left[\text{Zugfestigkeit } R_m = 500 - 1450 \text{ N/mm}^2 \right]$
 (C 25) (30 Cr Ni Mo 8)

Reibungskraft: $F_R = F \cdot \mu_M$

Gewichts- und Anpreßkraft $F = F_2$ folgt aus:
 $\mu_M = 0,2$ (Zunder auf Stahl)

20



$$F_1 \cdot S_1 = F_2 \cdot S_2$$

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{S_1}{S_2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \text{tg } \alpha \cdot \frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{\text{tg } \alpha}$$

$$F_2 = \frac{F_1}{\text{tg } \alpha}$$

$$F_R = F_2 \cdot \mu_M = \frac{F_1}{\text{tg } \alpha} \cdot \mu_M$$

25

30

AUSFÜHRUNG:

Scherkopf $\varnothing = 124 \text{ mm}$
 Scherkopf $r = 62 \text{ mm}$

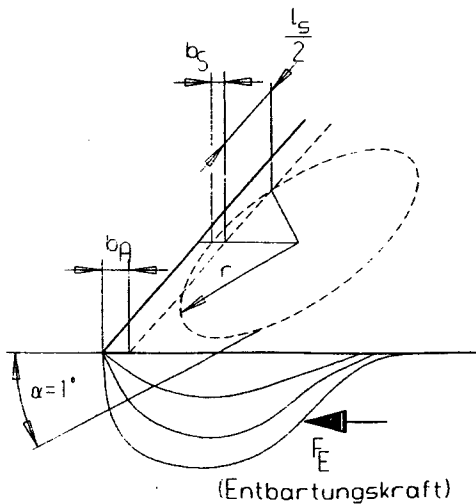
35

$$\begin{aligned} \text{max. } F_E &= F_S + F_R \\ &= F_1 + F_1 \cdot \frac{\mu_M}{\text{tg } \alpha} \text{ da } F_S = F_1 \end{aligned}$$

40

$$\begin{aligned} \text{max. } F_E &= F_S \cdot \left(1 + \frac{\mu_M}{\text{tg } \alpha} \right) \\ &= l_S \cdot b_S \cdot \tau_a \cdot \left(1 + \frac{\mu_M}{\text{tg } \alpha} \right) \end{aligned}$$

45



$$\begin{aligned} \text{max. } F_E &= 10,6 \cdot 1,5 \cdot 800 \cdot \left(1 + \frac{0,2}{0,0175} \right) \\ &= 10,6 \cdot 1,5 \cdot 800 \cdot (1 + 11,4) \\ &= 10,6 \cdot 1,5 \cdot 800 \cdot 12,4 \\ &= \underline{\underline{159.000 \text{ N}}} \end{aligned}$$

50

55

Bruchdehnung $A \approx 15\%$ (zwischen 6% und 25%)

$$\text{max. } b_A = b_S \cdot A = 1,5 \cdot 0,15 = \underline{\underline{0,225 \text{ mm}}}$$

$$\begin{aligned} \frac{l_S}{2} &= \sqrt{r^2 - (r - b_A)^2} \\ l_S &= 2 \cdot \sqrt{62^2 - (61,775)^2} \\ &= 2 \cdot \sqrt{3844 - 3816,15} = \sqrt{27,85} = 2 \cdot 5,2773 = \underline{\underline{10,5546 \text{ mm}}} \end{aligned}$$

10

Das bedeutet, daß sich unter vorstehenden Bedingungen der Bart löst, wenn die max. Entbartungskraft $F_E = 159.000 \text{ N}$ die Schubdehnung von 15% des Hubweges von ca. 1,5 mm metallischer Bindung zwischen Bart und Werkstück erzeugt hat und dabei gegen etwa 10,5 mm Bartbreite drückt. Dabei bliebe eine

15

Bartverformung unberücksichtigt. Während die Lage der Werkstücke zum Entbarten bei dieser Entbartungsmaschine (10) je nach geplantem Scherweg weniger genau sein muß, erfordern aber die leichten Werkstücke (1) Niederhalter beim Entbarten der normalerweise sich unten befindlichen Schneidbärte. Auch sind die großen Anpreßkräfte zum Entbarten wegen Verschleiß und Bemessung, besonders aber auch beim schnellen Entbarten sehr

20

nachteilig. Die Betriebssicherheit bei vielen einzeln versorgten und gesteuerten Entbartungszyklindern gilt es auch zu verbessern, ebenso die vereinfachte Wartung durch leichten Scherkolbenaustausch von einer Seite

25

aus und die bessere Ausnutzung des Scherkantenumfanges des Scherkolbens (3). Die Entbartungsmaschine (10) ist daher weiter zu entwickeln bezüglich Anwendungsmöglichkeiten, Aufwand für die Entbartungsmaschine selbst und für ihre Nebeneinrichtungen, verbesserte Wartung und einfacheren Betrieb. Die **nachstehend beschriebene Erfindung** besteht beispielsweise gemäß den aufgeführten Ansprüchen nach **Bild 3** aus einer einseitigen oder zweiseitigen Schiebebahn (6) mit durch Scherzylinder (7) in Achse des Werkstückes (1) bewegbarem Scherschlitten (5), die über luftbetätigte Hubzylinder (9.1) begrenzt höhenverstellbare Hubrahmen (17) tragen. In diesen sind auf weiteren Hubzylindern (9.2) die Drehlager (18) für den unteren Kolbenkörper (19) angeordnet, während die Drehlager (20) für den oberen

30

Kolbenkörper (21) am oberen Teil des Hubrahmens (17) sitzen. Zwischen den verschiebbaren Drehlagern (18) des unteren Kolbenkörpers (19) und dem oberen Kolbenkörper (21) sitzen weitere Hubzylinder (9.3), die zusammen mit den Hubzylindern (9.1) zwischen Scherschlitten (5) und unterem Hubrahmen (17) die Kolbenkörper (19 und 21) auseinander und den Hubrahmen (17) nach oben in Ausgangsstellung fahren. Ist ein Werkstück (1) an seinem Ende unten mit Schneidbart (2) und oben mit Schneidperlen (22) behaftet, in

35

den zur Unterscheidung nun so genannten Entbarter (23) eingefahren, dann drücken die Hubzylinder (9.2) im Hubrahmen (17) unter den Drehlagern (18) des unteren Kolbenkörpers (19) diesen nach oben gegen die Unterfläche des Werkstücks (1) zum Entbarten und gleichzeitig den Hubrahmen (17) mit dem oberen

40

Kolbenkörper (21) nach unten auf die Oberfläche des Werkstücks (1) zum Entperlen durch Bewegung der Scherschlitten (5) mit den hydraulischen Scherzylindern (7). Sollte das Werkstück (1) aus Transportgründen umgedreht, d.h. mit dem Schneidbart (2) nach oben und den Schneidperlen (22) in den Entbarter (23) kommen, so kann auch so sicher entbartet und entperlt werden. Auf jeden Fall entfällt bei diesem Entbarter (23) ein Niederhalter, sollte der Anpreßdruck von unten höher als das anteilige Brammengewicht sein. Daher ist ein zweiter Kolbenkörper (21), gegebenenfalls mit Gleitkappen, Gleitschuhen, Rollen oder selbst als Niederhalterrolle (21) ausgeführt, vorteilhaft bei leichten Werkstücken (1) vorzusehen.

45

Zwischen unterem und oberem Drehlager (19, 21) sind Dickensteine (24) eingesetzt, um eine kleinste Durchgangsöffnung für das Werkstück (1) gegen die Hubzylinder (9) zu bestimmen. Damit wirkt beim Entbarten nur der Druck in den Kolbenkörpern (19, 21) auf die Scherkolben (4).

Auf den Drehlagern (18 bzw. 20) sitzt ein Drehantrieb (25) bzw. Drehanschlag (26) zum Einstellen oder zur Begrenzung eines Einstellwinkels zwischen Scherkolben (4) und Werkstück (1). Der Antrieb kann auch zum Drehen der Kolbenkörper (19 bzw. 21) in eine Reparatur- oder Reinigungsstellung dienen.

50

Bild 4 zeigt den gleichen Entbarter (23) als Kragarmausführung, die einseitig angeordnet werden kann, dann aber auf dieser Seite mehr Platzbedarf hat.

In den **Bildern 5, 6 und 7** sind eine Vorderansicht, eine Seitenansicht und eine Draufsicht der Lagerseite eines vereinfachten Entbarthers (23), nämlich nur aus beidseitigen Drehlagern (18) in beidseitigen Hubrahmen (17) über 4 Hubzylinder (9) hebbar auf den Grundplatten (27) mit Hubführungen (28) für den Kolbenkörper (19) bestehend, dargestellt. Dieser Entbarter (23) entbartet im Stillstand mit von unten gegen ein Werkstück (1) angepreßten Scherkolben (4), wenn das Werkstück (1) über den Kolbenkörper (19) hinweggezogen wird. Über die Luftleitung (29)

55

wird der ganze Kolbenkörper (19) unter Druck gesetzt und alle Kolben (4) zusammen ausgefahren.

Wichtig dabei ist, daß erfindungsgemäß alle Scherkolben (4) mit geringerem Luftdruck ausgefahren sind oder werden und sich beim Anheben des Kolbenkörpers (19) durch die Hubzylinder (9) vor jedem Schervorgang an die Unterfläche des Werkstücks (1) der Form der Unterfläche folgend anlegen.

5 Aus dem **Bild 8** ist erkennbar, daß der erfindungsgemäße Kolbenkörper (19), dem früheren Scherbal-
 ken (3) entsprechend, nun aus einem an sich unbearbeiteten, dickwandigen Rohr besteht, das als
 unbearbeiteter Zylinderraum für abgesetzte Scherkolben (4) wirkt. Dazu ist der Scherkolben (4) einteilig aus
 Scherkopf (30) mit Scherkante (15), Arbeitskolben (31) und Kolbenschaft (32) bestehend hergestellt und mit
 10 einem von einem Sprengring (33) gehaltenen Pufferring (34) aus elastischem Material gegen ein Hinaus-
 schieben versehen. Die Unterschiedsfläche zwischen Arbeitskolben (31) und Kolbenschaft (32) stellt die
 wirksame Druckfläche (35) zum Andrücken des Scherkopfes (30) gegen die Unterfläche des Werkstücks (1)
 dar.

Geführt wird der Scherkolben (4) in der oberen Kolbenbuchse (36) und der unteren Kolbenbuchse (37),
 die mit Innensechskantschrauben (38) in gleich großen Durchgangsbohrungen des Kolbenkörpers (19)
 15 befestigt sind. Dichtringe (39) in den Kolbenbuchsen (36, 37), die auch in Ringnuten am Arbeitskolben (31)
 oder am Kolbenschaft (32) angeordnet sein können, dichten den mit Druckluft gefüllten Innenraum des
 Kolbenkörpers (19) gegen Druckverlust am hin- und her gehenden Scherkolben ab.

Die Durchmesser der verschiedenen Bauteile im Scherkolbenbereich sind so gewählt, daß der Scherkolben
 (4) am Scherkopf (30), also von einer Seite aus, ganz herausgezogen werden kann, wobei höchstens die
 20 obere Kolbenbuchse (36) gelöst und mit herausgezogen wird.

In **Bild 9** ist dargestellt, daß der Scherkopf (30) mit Scherkante (15) so gefertigt ist, daß er in eine
 zurückspringende (konkave) oder auch vorragende (konvexe) Form des Werkstücks (1) paßt und in oder an
 dieser entlangleitend einen Schneidbart (2) am Ende des Werkstückes (1) abschert.

Bild 10 zeigt erfindungsgemäß den vorbeschriebenen Scherkolben (4), der sich durch Drehbarkeit des
 25 Kolbenkörpers (19) um einen Winkel in Scherrichtung vorwärts oder rückwärts gegen die Unterfläche des
 Werkstücks (1) bis gegen den Drehanschlag (26) einstellt oder durch den Drehantrieb (25) eingestellt
 werden kann, damit die Vorderkante des Scherkopfes (30) bzw. der Schneidkante (15) mit möglichst
 geringer Fläche und mit stumpfem Schneidwinkel = $90^\circ +$ gegen die Unterfläche des Werkstückes (1)
 30 drückt, und durch die runde Form des Scherkopfes erst nur auf beschränkter Breite gegen den Bart
 abscherend drückt.

Entsprechende Versuche haben bestätigt, daß die selbsttätige, durch Anschlag begrenzte Winkelein-
 stellung der runden Schneidkante (15) eine wesentliche Verringerung der Anpreßkraft, ein sicheres, weil
 begrenztes Angreifen der vorragenden, sichelförmigen Schneide ohne Einfluß einer eventuellen Unebenheit
 der Fläche des Werkstückes (1) und damit auch eine geringste Scherkraft erfordert. Auch wurde festge-
 35 stellt, daß größere Anstellwinkel α ab etwa 2° zum mehr Scherkraft fordernden, weil ruckenden Gleiten des
 Scherkopfes in Scherrichtung durch zu tiefes Eindringen der Schneidkante (15) in die durch Rost, Zunder
 oder höhere Temperatur nachgiebige Fläche des Werkstückes (1) vor und unter dem Bart (2) führt.

Durch entsprechend größere Anstellwinkel kann sich der Spalt zwischen Schneidkante (15) vom
 vordersten Punkt nach seitlich außen am Scherkopf (30) über dem Werkstück (1) so sehr vergrößern, daß
 40 der ursprünglich eingehakte Eingriff hinter den Bart (2) in die Mitte des Scherkopfes (30) durch ein
 keilförmiges Eindringen des Bartes (2), die Kraftverhältnisse entscheidend verändernd, aufgehoben wird.
 Nun tritt ein Zustand ein, der, wie vorstehend mit Beispielsrechnung dargestellt, hohe Anpreßkräfte des
 Scherkolbens (4) gegen das Werkstück (1) und den Bart (2) und damit noch höhere Scherkräfte benötigt,
 um nicht über den Restbart zu rutschen und diesen doch noch abzuschleiben.

Gelingt es aber, den Anstellwinkel klein genug, d.h. unter 2° zu halten, um diesen vorbeschriebenen Spalt
 klein genug zu machen und das Rucken zu vermeiden, dabei aber durch den Anstellwinkel nur die
 Vorderkante des Scherkopfes (30) mit kleinster Aufdruckfläche vor dem Bart (2) anzupressen und hinter den
 Bart (2) zu haken, dann verhindert man ein Aufschieben der Schneidkante auf den Bart (2) und es sind
 45 außer den geringsten Andrückkräften auch geringste Scherkräfte und damit ruhiges, leichtes und schnelles
 Entbarten bei geringsten Betriebsmitteldrücken und Bauteilbemessungen zu erzielen.

Eine Beispielsberechnung für diesen Fall sähe, bei ansonsten gleichen Voraussetzungen wie bei der
 ersten, vorstehenden Beispielsrechnung, wie folgt aus:

$$\text{Berechnung der Entbartungskraft } F_E = F_S + F_R$$

Es entfällt die die Reibung erhöhende, senkrechte Kraftkomponente gegen die Unterfläche des Werkstücks
 55 (1) aus der Entbartungskraft.

$$\begin{aligned}
 F_{E \max} &= F_S + F_{R1} = b_s \times l_s \times a + F_{AN} \times \mu_M & F_{AN} &= \text{Andrückkraft angenommen} \\
 &= 1,5 \times 10,6 \times 800 + 480 \times 0,2 & & \text{aufgrund erfolgreicher Versuche} \\
 5 \quad &= 12720 + 96 = \underline{12816 \text{ N}} & & = 480 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Diese beanspruchte Scherkraft $F_{E \max}$ liegt um den Faktor 10 niedriger als das Ergebnis der Beispielsrechnung für den flächig liegenden Scherkopf (30).

10 Die in Versuchen mit solchen und ähnlichen Voraussetzungen wie berechnet gemessenen Scherkräfte lagen bei flächiger Auflage mit Anpreßdruck

$$p = 3,5 \text{ bar bei ca. } \underline{149.000 \text{ N}}$$

15

bei kantiger Auflage mit Anpreßdruck

$$p = 1,5 \text{ bar bei } \underline{10.000 \text{ N}} \text{ bis } \underline{12.000 \text{ N}},$$

20

um sicher eine Breite von 124 mm und mehr an kaltem Werkstück mit kaltem Bart (2) zu entbarten.

Ebenfalls wird in **Bild 10** in zwei Ansichten und zwei Schnitten gezeigt, wie der Scherkolben (4) und seine Führung in den Kolbenbuchsen (36, 37) erfindungsgemäß verdrehsicher und herausspringsicher geführt einseitig und ohne Ausbau anderer Teile wie z. B. Kolbenbuchse (36, 37), von Hand herausgenommen werden kann.

25

Dazu ist der Kolbenschaft (32) im für die Führung nicht benötigten Teil des Kolbenkörpers (19) mit einem quer durchgesteckten Lagebolzen (40) versehen und die untere Kolbenbuchse (37) nach innen in den Kolbenkörper (19) hinein über den Führungs- und Flächenpressungsbedarf hinaus verlängert. Diese Verlängerung hat einen inneren Durchmesser der größer als der Durchmesser des Kolbenschaftes (32) ist und bis an den Führungsbereich reicht. Über dem Boden dieser aufgebohrten Verlängerung, ein Maß abgestimmt auf die Länge und Federweg einer Lagefeder (48), befindet sich eine Ringnut (42), in der sich der quer im Kolbenschaft (32) sitzende Lagebolzen (40) drehen läßt. Die für den Lagebolzen (40) als Führung dienenden Lagenuten (45) sind vorzugsweise kreuzweise, von außen her fensterartig in die untere Kolbenbuchse (39) bis zur inneren Bohrung eingefräst und am oberen Ende geschlossen. Das verhindert ein Herauspringen des Scherkolbens (4) bei entsprechendem Druck im Innenkörper (19). Ein weiteres Paar sogenannter Einführungen (47) sind an der innen liegenden, oberen Endfläche der Kolbenbuchse (37) offen genauso tief wie der Lagenuten (45) niedergebracht. Durch einen Druck auf den Scherkolben (4) gegen die Lagefeder (48) wird der Lagebolzen (40) auf die Höhe der Ringnut (42) gebracht und durch eine Drehung aus der senkrechten Einführnut (47) unter eine Lagenut (45) gebracht. Ohne den Druck beim Einführen hebt sich der Scherkolben (4) mit seinem Lagebolzen (40) in die Lagenut (45), die oben geschlossen ist.

30

35

Zum Herausnehmen muß der Scherkolben (4) mit Druck gegen die Lagefeder (48) in die Ringnut (42) geschoben und dann unter die Einführungen (47) gedreht werden.

45

Betrachtet man das **Bild 11**, so sieht man zuerst, daß nur etwa die untere Hälfte eines Scherkolbens (4) im Kolbenkörper (19) mit unterer Kolbenbuchse (37) mit einer anderen Art den Scherkolben (4) in eine Lagenut (45) zu bringen dargestellt ist. Ruht der an der Oberfläche mit Lagerillen (43) für die gewünschten Einführ- und Arbeitsstellungen des Lagebolzens (40) versehene, an der Unterseite Lagefedern (48) tragende Lagering (41) auf dem Boden der Verlängerung der unteren Kolbenbuchse (37), so ragt ihre mit Rillen (43) versehene Oberseite mit der Tiefe der Rillen (43) in die Ringnut (42) hinein und verhindert ein Verdrehen des Kolbenschaftes (32) mit Lagebolzen (40) ohne eine zwar kleine, aber bestimmte Drehkraft. Gesichert wird der Lagering (41) gegen eine eigene Verdrehung durch mindestens einen Lageringstift (44), der durch eine vorhandene Lagenut (45) zur Längsführung des Kolbenschaftes (32) mittels seines Lagebolzens (40) oder durch eine eigene Haltenut in den Lagering (41) geschraubt ist. Diese müssen dazu ausreichend weit unter die Ringnut (42) reichen.

50

55

Durch die Führungsuten (47) werden die Lagebolzen (40) mit dem Kolbenschaft (32) bis auf den federnden Lagering (41) niedergeschoben, eine Drehung bis zum Einrasten in die gewünschten Rillen (43) bringt den Kolbenschaft (32) in die gewünschte Stellung mit dem Lagebolzen (40) unter den zugehörigen Lagenuten (45). Mit ansteigendem Luftdruck im Kolbenkörper (19) wird der Scherkolben (4) dann hoch und

der Lagebolzen (40) in seine Lagenuten (45), gegebenenfalls bis gegen ihr oberes Ende, gehoben. Ohne Druck fällt der Scherkolben (4) wieder ab und mit bewußter Drehung kann er mit dem Lagebolzen (40) unter die Einführungsuten (47) gebracht und herausgezogen werden.

Nur für den Fall eines hängenden Scherkolbens (4) oder wenn seine Schwerkraft nicht zur Rückstellung bei Druckablaß ausreicht, kann der Scherkolben (4) durch eine Rückschubfeder (49) am äußeren Ende des Kolbenschaftes (32) mittels Rückschubdeckel (50) befestigt, in seine Ruhestellung zurückgeschoben werden. Zusätzlich kann eine Schutzkappe (51) auf der Außenseite der Kolbenbuchse (37) angebracht werden.

In **Bild 12** ist ein Scherkolben (4) zu sehen, dessen Kolbenschaft (32) außerhalb des Arbeits- bzw. Dichtungsbereiches und im außerhalb des Kolbenkörpers (19) liegenden Teil der unteren Kolbenbuchse (37) eine eingefräste Führungsfläche (52) aufweist, die einem Lagebolzen (40) in der unteren Kolbenbuchse (37) entspricht und ein Verdrehen oder Herausspringen des Scherkolbens (4) aus dem Kolbenkörper (19) verhindert. Diese einfache und billigere Ausführung hat nur den Nachteil, daß zum Herausnehmen des Scherkolbens (4) zuerst der auf der unteren Seite befindliche Lagebolzen (40) entfernt werden muß. Ein Deckel (53) sichert vor Verletzungen beim Hinaus- und Herausfahren des Scherkolbens (4) in die und aus der Kolbenbuchse (40).

Als Maßnahme gegen den Verschleiß des Scherkopfes (30) wird gemäß **Bild 13** vorgeschlagen, daß auf einen kegelig ausgearbeiteten Scherkopf (30) ein innen mit passendem Kegel ausgestatteter Scherring (54) als Schneidkante (15) sitzt, der mit einem Stift (55) gesichert ist, aber zum Austauschen mit einem üblichen Keiltreiber (nicht dargestellt) durch die Nut (56) nach dem Herausnehmen des Stiftes (55) abgelöst werden kann.

Bild 14 zeigt ein Werkzeug, Scherringsetzer (56) genannt, mit dessen Klammern (57) der Scherring (54) glatt und rechtwinkelig am unteren Rand des Setzergehäuses (58) gehalten wird. Der Scherringsetzer (56) wird mit seiner Setzerplatte (59) am Setzerkolben (60) auf den Scherkopf (30) gesetzt und Hammerschläge auf den Schlagdeckel (61) der Kolbenhülse (62) drücken den Scherring (54) gegen die Feder (63) auf den Kegelstumpf des Scherkolbens (30). Die grundsätzliche Ausführung eines einfachen Entbarbers (23) zum Beispiel für quadratische oder rechteckige Blöcke ist in **Bild 15** dargestellt.

Unter dem Werkstück (1) mit dem Schneidbart (2) befindet sich ein in Entbartungsrichtung um einen gewünschten Winkel drehbar gelagerter Kolbenkörper (19) mit den erforderlich vielen Scherkolben (4). Der Kolbenkörper (19) ist in einem Gehäuse (64) gelagert, das auf Hubzylindern (9) sitzt und am Anfang eines Entbartungsvorganges gegen das Werkstück (1) gehoben wird.

In **Bild 16** sieht man ein spießkant liegendes Werkstück (1) quadratischen Querschnitts mit an zwei schräg liegenden Kanten befindlichen Schneidbärten (2). Entsprechend schräg angeordnete und in Entbartungsrichtung hintereinander liegende Scherkolben (4) sind in geeignet ausgeführten, beidseitigen Kolbenkörpern (19.1 bzw. 19.2) untergebracht. Die Kolbenkörper sind fest auf einer Grundplatte (65) angebracht und ein Anheben derselben mittels Hubzylindern (9) gegen Anschläge (66) vor dem Entbarten ergibt den gewünschten Anstellwinkel für die hintereinander liegenden Scherkolben (4).

Gleiches wie vorstehend beschrieben gilt auch für den in **Bild 17** dargestellten Entbarter (23) für runde Werkstücke (1), wozu der Kolbenkörper (19) und die Lage der Scherkolben (4) entsprechend angepaßt wurde. Durch eine Anordnung der Scherkolben hintereinander können sich die Scherkolben (4) überlappen und für mehrere benachbarte Durchmessergröße von Werkstücken (1) eingesetzt werden.

Das ist auch in **Bild 18** zu sehen, wo ein ganzer Entbarter (23) für runde Werkstücke (1) auch mit Gegenhaltung dargestellt ist. Auf 4 Hubzylindern (9.1) ruht ein Hubrahmen (17), der auf einem oder mehr Hubzylinder (9.2) ein am Hubrahmen (17) verschiebbares, längs oder quer zum Werkstück (1) angeordnetes doppeltes Drehlager (18) trägt. In diesem Drehlager (18) ruht ein Kolbenkörper (19) mit den Scherkolben (4) und mit vielleicht einem Drehantrieb (25) oder nicht dargestellten Drehanschlag (26) ausgerüstet. Am oberen Ende des Hubrahmens (17) befinden sich ein oder zwei Niederhalterrollen (21), die beim Anheben des Drehlagers (18) mit dem Kolbenkörper (19) und den um das Werkstück (1) im Bereich eines Schneidbartes (2) herum angeordneten Scherkolben (4) durch den Hubzylinder (9.2) kraftausgleichend nach unten auf das Werkstück (1) gezogen werden. Danach werden die Scherkolben (4) gegen das Werkstück (1) gefahren und durch reibungsbedingtes Mitdrehen gegen die nicht gezeichneten Drehanschläge (26) auf einen geeigneten Arbeitswinkel wie beansprucht eingestellt, wenn dieses nicht schon durch einen Drehantrieb (25), wie dargestellt, geschehen ist.

Durch Anschläge (66) können das Drehlager (8) oder auch der Hubrahmen (17) (nicht dargestellt) in ihrem Hub nach oben begrenzt werden. Diese Hubbegrenzung kann auch eingesetzt werden, um einen Arbeitswinkel in Scherrichtung für die Scherkolben (4) vorzugeben.

In **Bild 19** wird nur ein Kolbenkörper (19) mit Scherkolben (4) dargestellt, der mit Hilfe von 4 Haltetaschen auf ein entsprechend vorbereitetes Drehlager (18) bei Formatwechsel des Werkstückes aufgesetzt oder abgenommen werden kann.

Der Kolbenkörper besteht aus mehreren innen luftdurchlässig zusammengeschweißten und außen luftdicht verschlossenen Rohren, die in ihrer Lage der jeweilig benötigten Stellung der Scherkolben (4) entsprechen. Die Scherringe (54) bzw. die Scherköpfe (30) der Scherkolben (4) sind in ihrer Oberfläche dem Durchmesser des Werkstückes (1) angepaßt.

5 In **Bild 20** erscheint der Kolbenkörper (19) weiter entwickelt mit einem wirtschaftlicher und platzsparender auszuführendem Gehäuse aus Gußeisen oder Stahlguß, das auch Haltetaschen (67) (nicht dargestellt) oder Achsaufnahmen (68) für drehbare Aufhängung vorsieht.

Die Größe des Kolbenkörpers (19) wird durch Anzahl und Größe der Scherkolben (4), dem Durchmesserbereich der Werkstücke (1) und dem Bereich des Anfalls von Schneidbärten (2) bestimmt. Während letzterer
10 im allgemeinen mit den unteren mittleren 120° Bereich des Kreisquerschnittes angenommen werden kann, erfolgt eine Beschränkung auf einen Durchmesserbereich an Werkstücken (1), der durch den Durchmesser des Scherkopfes (30) bzw. Scherrings (54) und seiner ans runde Werkstück (1) angepaßten Form bestimmt wird. Auf einen größten Durchmesser D_1 eines Werkstückes (1) angelegter und geformter Scherkopf (30) läßt sich durch Hintereinander-Anordnung der Scherkolben (4) überlappend auch an die Mantelfläche eines
15 kleineren Werkstückes anlegen, jedoch berührt er das kleinere Werkstück (1) nur an einem mittleren Punkt seines Aufhanges und bleibt an seinen äußeren Seiten ein Maß x entfernt vom Mantel des Werkstückes (1), das den Unterschied der Durchmesser der vorgesehenen größten und kleinsten Werkstücke (1) und der nicht überlappten Breite bzw. Durchmesser des Scherkopfes (30) bestimmt.

Bei entsprechender Lage und Form des Schneidbartes kann dieser Abstand oder dieses Maß x sein, das
20 dem gleichen Abstand eines Scherkopfes (30) von 120 mm Durchmesser unter einen Winkel von $0,2^\circ$ bis 2° gegen eine ebene Fläche gedrückt entspricht, und somit nur von Material und Temperatur des geschnittenen Werkstückes (1) und dem Schneidverfahren beeinflusst wird. Praktische Versuche bestimmen dann diesen Abstand, ab dem ein hohe Kräfte erforderndes Aufgleiten an den Seiten des Scherkopfes (30) auf den Schneidbart (2) sicher nicht erfolgt. Mit diesem Abstand ist der Durchmesser D_2 des kleinsten
25 Werkstückes (1) gegenüber dem größten leicht geometrisch bestimmbar. Für andere Durchmesserbereiche sind dann andere Auslegungsdaten für Lage, Anzahl, Durchmesser und Hubwege der Scherkolben (4) zu wählen.

Eine grundsätzliche schräge Anstellung der Scherkolben (4) um $0,2^\circ$ bis 2° zur Unterfläche eines Werkstückes (1) ist wie bei flachen Produkten auch beim untersten Scherkolben (4) anwendbar. Je nach
30 Lage der Drehachse des Kolbenkörpers (19) bewegen sich aber die höher angeordneten Scherkolben (4) zur Drehachse hin um ein geringeres Maß. Dafür aber kommt es anteilig zu einer leichten, aber gleichwertigen Verschränkung zwischen der ballig rückspringenden Oberflächenform des Scherkopfes (30) und der Mantelfläche des Werkstückes. Zudem sind die Schneidbärte (2) in diesen Bereichen schwächer bzw. leichter entfernbar.

35 Gleiche und ähnliche Feststellungen gibt es auch für den in **Bild 21** dargestellten Entbarter für Werkstücke (1) mit waagrecht liegendem Doppel-T-Profil. Wie auch bei runden Werkstücken (1) gibt es hier senkrecht oder schräg nach oben zeigende Scherkolben (4). Für die ebenen Flächen an den unteren Seiten und inneren schrägen Seiten der senkrechten Flansche und an der Unterseite des Steges werden die üblichen oben flachen, zylindrischen Scherköpfe (30) eingesetzt, in den abgerundeten Ecken zwischen
40 Steg und Flanschen vorspringend abgerundete Scherköpfe (30). Hier ist beispielsweise die Einstellung des Anstellwinkels α der Scherkolben (4) von $0,2^\circ$ bis 2° in beide Arbeitsrichtungen vor und zurück für Front- und Endschneidbärte (2) durch wahlweise lageveränderliche Anschläge (66) vorgesehen.

Außer zum Entfernen von Querbärten durch paralleles Verschieben des Kolbenkörpers (19) an flachen Werkstücken (1), z.B. Brammen, lassen sich diese auch durch Verschwenken des Kolbenkörpers (19) unter
45 einem Werkstück (1) mittels Schwenklager (69) und Schwenkantrieb (70) auf Hauptrahmen (8) entfernen, so wie dies in **Bild 22** dargestellt ist.

Wichtig dabei ist nur, daß der Schwenkwinkel auf der Seite des Schwenklagers (69) mögliche Lageunterschiede des Schneidbartes (2) genügend abdeckt.

Von dieser Ausführung ausgehend, lassen sich wie in **Bild 23** zeichnerisch erläutert, auch längs verlaufende Schneidbärte (2), wie sie beim Längsteilen von Brammen durch Brennschneiden entstehen, mit
50 diesem Entbartungssystem entfernen.

Dazu liegen Schwenklager (69) und Schwenkantrieb (70) des Längsteil-Entbarthers unter der Längsmittelachse eines vielleicht beidseitig mit einem Schneidbart (2) angelieferten Werkstückes (1), und kann nach Anhebung der Hauptrahmen (8) durch die Hubzylinder (9) und Ausfahren der Scherkolben (4) einmal zur
55 einen dann zur anderen Seite hin je ein Teilstück des Schneidbartes (2) je Seite abscheren. Nach Absenken des Entbarthers und Weiterschieben des Werkstückes (1) um einen sogenannten Scherschritt erfolgt ein neuer Entbartungszyklus.

Es ist bekannt, daß zum Entbarten mit geringen Kräften am Schneidbart (2), z.B. beim Abflämmen, Abbrennen, Abschlagen oder Abmeißeln keine Maßnahmen erforderlich sind, um das Werkstück (1) in Lage zu halten. Auch, daß zum Entbarten mit größeren Kräften wie Abdrücken und Abscheren, die Werkstücke (1) entweder gut festgehalten werden müssen mit einem zusammengefaßten Niederhalter/Vorstoß (71) oder durch einen Treibrollensatz (nicht dargestellt), der wie ein Walzgerüst das Werkstück (1) einklemmt, festhält und bei Rollendrehung verfährt.

Erfindungsgemäß ist in **Bild 24** eine neuartige Einrichtung zur Lagebestimmung, Festsetzung und Bewegung des Werkstücks (1) über dem bzw. den Entbarter, aus erfindungsgemäßigem Kolbenkörper (19) mit Scherkolben (4) bestehend, dargestellt.

Auf beispielsweise den gleichen Laufbahnen (72) wie eine Brennschneidmaschine (73) über einem Werkstück (1) verfährt ein Entbartungswagen (74) mit einem heb- und senkbaren, unten beidseitig abgesetzten Halteschubstempel (75), mit dem ein Werkstück (1a) angehalten, niedergedrückt und verschoben werden kann, und zwar zum Transport und Entbarten des Werkstückes (1a), zum Entbarten im Stillstand (Entbarter verfährt) und zum verfahrenen Entbarten (Entbarter steht); einsetzbar für den Front- und den Endbart. Dazu ist der Entbartungswagen nicht nur mit einem starken Motor und einem Zahnrad-/Zahnstangenantrieb an der Laufbahn (72) ausgerüstet, sondern hebt und senkt seinen Halteschubstempel (75) mit einem pneumatischen oder hydraulischen Zylinder (76).

Da auf gleicher Laufbahn (72) wie die Brennschneidmaschine (73) verfahren, kann der Entbartungswagen auch als mechanischer Anschlag für eine Längenmaßeinrichtung dienen, wobei der Entbartungswagen (74) um die gewünschte Stücklänge von der Brennschneidmaschine (73) entfernt, das ankommende Werkstück (1) stoppt.

Schließlich zeigt **Bild 25** einen ortsfesten Entbartungspendel (77), der über dem Entbarter mit Scherkolben (4), Kolbenkörper (19) und Drehlager (18) angeordnet ist und aus einem an einem Gerüst (80) drehbar gelagerten Halteschubstempel (75) mit aufdrückenden Zylinder (76) und angeschweißten (abgerundeten) Absätzen am unteren Ende besteht. Ein zweiter hydraulischer Zylinder (78) am Gerüst (77) dreht über einen Hebel (79) den Halteschubstempel (75) zum entbarten Verfahren durch den pneumatischen Zylinder (76) aufgedrückter Stellung über die Scherkolben (4) des Entbarthers unterhalb des Werkstückes (1a), das auf einem üblichen, nicht dargestellten, Rollengang ruht. Dieser liefert das jeweilige Werkstück (1a) an und bringt es durch irgendwelche Grenzscharter oder Lichtschranken gesteuert im Entbartungsbe-
reich zum Stehen. Hier übernimmt der Halteschubstempel (75) zum Entbarten des End- und Schneidbartes (2), der Halteschubstempel (75) schwenkt oder zieht hoch, das Werkstück (1a) läuft auf dem Rollengang zurück und der Front-Schneidbart (2) wird mit Hilfe des Halteschubstempels (75) des Entbartungspendels (77) rückwärts entbartet. Anfällige Längenunterschiede des Halteschubstempels (75) werden vom pneumatischen Zylinder (76) aufgenommen bzw. ausgeglichen.

Beim Transport eines runden Werkstückes (1) zum und über den Entbarter kann sich dieses Werkstück (1) so verdrehen, daß der zu entfernende Schneidbart (2) sich nicht mehr in einer zum Entbarten geeigneten Lage, z. B. nach unten zeigend befindet, bzw. nicht mehr in den Entbartungssektor des Rundentbarthers paßt. In nächster Nähe bzw. über dem Entbarter muß das runde Werkstück so gedreht werden, daß beim nachfolgenden Entbarten alle störenden Bartteile von den vorgesehenen Scherkolben (4) erfaßt werden. Wie in **Bild 26** erfindungsgemäß dargestellt, sind zu diesem Zweck vor und hinter dem Entbarter (zum Entbarten eines Front- und Endflächen-Schneidbartes (2)) je eine Entbarter-Drehvorrichtung (81-87) angeordnet, die, je nach den möglichen Längen der runden Werkstücke, aus zwei oder mehr Doppelkeilstangen (84) mit je zwei aufeinander geeigneten Reibflächen an der Oberseite auf Tragerollen (83) im Rollgangsrahmen (82) des mit Kegelstumpffrollen (81) ausgeführten Transportrollganges besteht. Gleichlaufend betriebene und gesteuerte Spindeltriebe (87) bewegen mittels Spindel (86) und Spindelmutter (85) an den Doppelkeilstangen (84) diese unter dem Werkstück (1) je nach gewünschter Drehrichtung hin oder her. Dabei schieben und heben die Doppelkeilstangen (84) das runde Werkstück (1) gegen die geeigneten Flächen der Kegelstumpffrollen (81), was ein Drehen desselben bewirkt, bis die gewünschte Lage erreicht ist. Ein Zurückziehen der Doppelkeilstangen (84) gibt das Werkstück (1) dann wieder frei, das nun entbartend verfahren werden kann.

Legende

- 1 Werkstück
- 1a Werkstück
- 2 Schneidbart
- 3 Scherbalken
- 4 Scherkolben

EP 0 671 230 A1

	5	Scherschlitten
	6	Schiebebahn
	7	Scherzylinder
	8	Hauptrahmen
5	9, 9.1, 9.2, 9.3	Hubzylinder
	10	Entbartungsmaschine
	11	Anschlag
	12	Andrückzylinder
	13	Scherbalkengehäuse
10	14	Führungsbohrungen
	15	Scherkante
	16	Scherkappe
	17	Hubrahmen
	18	Drehlager
15	19	Kolbenkörper
	20	oberes Drehlager
	21	oberer Kolbenkörper / Niederhalterrolle
	22	Schneidperle
	23	Entbarter
20	24	Dickenstein
	25	Drehantrieb
	26	Drehanschlag
	27	Grundplatte
	28	Hubführung
25	29	Luftleitung
	30	Scherkopf
	31	Arbeitskolben
	32	Kolbenschaft
	33	Sprengring
30	34	Puffering
	35	Druckfläche
	36	obere Kolbenbuchse
	37	untere Kolbenbuchse
	38	Innensechskantschraube
35	39	Dichtring
	40	Lagebolzen
	41	Lagering
	42	Ringnut
	43	Rillen
40	44	Lageringstift
	45	Lagenut
	46	Haltenut
	47	Einführungsnuten
	48	Lagefeder
45	49	Rückschubfeder
	50	Rückschubdeckel
	51	Schutzkappe
	52	Führungsfläche
	53	Deckel
50	54	Scherring
	55	Stift
	56	Scherringsetzer
	57	Klammer
	58	Setzergehäuse
55	59	Setzerplatte
	60	Setzerkolben
	61	Schlagdeckel
	62	Kolbenhülse

	63	Feder
	64	Gehäuse
	65	Grundplatte
	66	Anschlag
5	67	Haltetaschen
	68	Achsaufnahme
	69	Schwenklager
	70	Schwenkantrieb
	71	Niederhalter / Vorstoß
10	72	Laufbahn
	73	Brennschneidmaschine
	74	Entbartungswagen
	75	Halteschubstempel
	76	pneumatischer Zylinder
15	77	Entbartungspendel
	78	hydraulischer Zylinder
	79	Hebel
	80	Gerüst
	81	Kegelstumpfrollen
20	82	Rollgangsrahmen
	83	Tragerollen
	84	Doppelkeilstange
	85	Spindelmutter
	86	Spindel
25	87	Spindeltrieb

Patentansprüche

- 30 1. Stahlstranggießanlage mit angeschlossenem oder nachgeschaltetem Entbartungssystem für Sauerstoffschneidbärte (2) und Schneidperlen (22) an rechteckigen, runden und sondergeformten Strängen, Brammen und Blöcken (1) nach dem Unterteilen oder Längsteilen durch Sauerstoff-Brennschneiden mit einzelnen durch Luft andrückbaren Entbartungssegmenten und stillstehenden oder verfahrbaren Einsatz, abwechselnd für den Front- und den Endbart, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem von
- 35 mindestens 3 elastisch wirkenden nach oben oder unten begrenzten Hub- oder Senkeinrichtungen getragenen, einseitig oder zweiseitig neben der Werkstückauflage oder in einer Lücke derselben angeordneten Hubrahmen (17) mit oder ohne Längsverfahrerschienen, Fahrwerk und Verfahrentrieb bzw. Schwenklager (69) und Schwenkantrieb (70) drehbare, rohrartige Kolbenkörper (19) in Portal- oder Auslegerausführung quer oder längs zur Transportrichtung des Werkstücks (1) mit einer Reihe nur einseitig eingesteckter, einzeln eindrückbarer, unter Druck im Kolbenkörper (19) nicht herauspringender, zylindrischer Scherkolben (4) mit austauschbaren, ringförmigen Scherringen (50) am Scherkopf
- 40 (30) unter und über dem Werkstück (1) (Strang, Bramme oder Block) schwach um 0,2° bis 2° geneigt zur Entbartungsfläche eingestellt angeordnet sind und daß beim einseitigen Entbarten die Scherkolben (4) der anderen Seite durch Rollen oder Gleitschuhe ersetzt oder ergänzt sind. Über diesem Entbarter (23) ist eine vor und zurück verfahrbare Schubeinrichtung angeordnet, deren heb- und senkbarer Stempel zum Entbarten auf und vor oder hinter das Werkstück (1) niedergebracht dieses nieder hält und über den Entbarter (23) schiebt.
- 45
- 50 2. Stahlstranggießanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entbarter (23) aus einem mit Hubzylinder (9.1) hebbaren Rahmen (17) besteht, der auf Grundplatten (27) ruht und an dem der untere, drehbare Kolbenkörper (19) im Drehlager (18) verschiebbar, der obere Kolbenkörper (21) in Drehlager (20) fest angebracht ist, sich unter dem Hubrahmen (17) Hubzylinder (9.1) befinden, zwischen Hubrahmen (17) und unterem Kolbenkörper (19) bzw. Drehlager (18) Hubzylinder (9.2) als Arbeitszylinder vorgesehen und zwischen den Drehlagern (18 und 20) weitere Hubzylinder (9.3) zum Öffnen des Durchgangs zwischen unterem Kolbenkörper (19) und oberem Kolbenkörper (21) angeordnet sind.
- 55
3. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem unteren und oberen Kolbenkörper (19 bzw. 21) bzw. den ihnen entsprechenden Bauteilen wie Drehlager

(18 bzw. 20) oben und unten der Dicke des Werkstückes (1) entsprechende, austauschbare Dickensteine (25) angeordnet sind, um eine engste Durchgangsöffnung für einen schwimmenden Rahmen aus oberen und unteren Kolbenkörpern (21 bzw. 19) festzulegen.

- 5 4. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Kolbenkörper (21) entfällt, wodurch nur noch der Hubrahmen (17) mit unterem Kolbenkörper (19) mit Hubzylinder (9.1) auf einem Scherschlitten (5) oder auf einer Grundplatte (27) sitzen, wobei der Hubrahmen (17) und Kolbenkörper (19) oder auch der Kolbenkörper allein durch Abheben und Aufsetzen leicht ausgetauscht werden können.
- 10 5. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Kolbenkörper (21) als Niederhalter dient, indem er als Rolle ausgeführt ist, Gleitrollen oder Gleitschuhe, gegebenenfalls auch als Kappen über den oberen nach unten zeigenden Scherkolben (4) trägt.
- 15 6. Stahlstranggießanlage nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkörper (19) am Hubrahmen (17) begrenzt drehbar gelagert ist, so daß er sich durch Reibungskräfte oder mittels Antrieb auf einen Winkel zwischen Werkstück (1) und Scherkolben (4) einstellt, der einer schwachen Neigung des Scherkopfes (30) der Scherkolben (4) unter der Entbartungsfläche entspricht.
- 20 7. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkörper (19) als ein während der Entbartungsarbeit ständig mit Druckluft gefülltes, rundes oder eckiges Rohr oder als ein anderer, der zu entbartenden Profilform entsprechender Hohlkörper ausgeführt ist, der entsprechend oft durchbohrt und pro Bohrung mit 2 Kolbenbuchsen (36, 37) zur Aufnahme der mindestens einmal abgesetzten Scherkolben (4) versehen ist.
- 25 8. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der einteilige Scherkolben (4) aus den Anteilen Scherring (50), Scherkopf (30), Arbeitskolben (31), Kolbenschaft (32) und dessen Druckfläche aus dem Unterschied zwischen den Querschnittsflächen von Arbeitskolben (31) und Kolbenschaft (32) besteht.
- 30 9. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die waagerechte Projektion der zylindrischen Scherköpfe (30) in ihrer Scherrichtung eine gerade oder eine der Profilform des Werkstückes entsprechende Linie ergeben und daß die Scherkolben (4) je nach Größe und Form des Werkstückquerschnittes in Anzahl, Scherkolbendurchmesser und Scherkopfprofil beliebig zusammensetzbar sind.
- 35 10. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine in den Kolbenkörper (19) hineinragende, verlängerte untere Kolbenbuchse (37) mindestens zwei vom inneren Ende her durchgehende, offene Einführungen (46) bis zu einer vor der eigentlichen Kolbenbuchse (37) liegenden Ringnut (42) und versetzt mindestens zwei am inneren Ende geschlossene, bis zur Ringnut reichende Lagenuten (45) für einen quer im Kolbenschaft (32) des Scherkolbens (4) sitzenden Lagebolzen (40) aufweist. Tiefer unter der Ringnut (42) liegt ein federnd ausweichender Lagering (41) mit Rillen (43).
- 40 11. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß eine in den Kolbenkörper (19) hineinragende, nach außen verlängerte untere Kolbenbuchse (37) in diesem äußeren Bereich von einem Lagebolzen (40) durchdrungen ist und dem eine Führungsfläche (52) des Kolbenschaftes (32) entspricht, und daß zwischen dem in einem Deckel (51) begrenzten, äußeren Ende des Kolbenschaftes außerhalb des Kolbenkörpers (19) und der Außenseite der unteren Kolbenbuchse (37) eine Druckfeder (52) zum Rückschieben des Scherkolbens (4) angeordnet ist.
- 50 12. Stahlstranggießanlage nach einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, daß vor und nach dem Entbarter eine aus je zwei auf im Rollgangsrahmen (82) angebrachten Tragerollen (83) verschiebbar gelagerten Doppelkeilstangen (84) mit Spindelmutter (85), Spindel (86) und Spindelantrieb (87) bestehende Entbarter-Drehvorrichtung (81-87) angeordnet ist, und deren raue, geneigte Oberflächen durch Verschieben und Heben eines runden Werkstückes (1) gegen die seitlichen Kegelflächen der Kegelstumpfrollen (81) ein Drehen desselben zur Ausrichtung des Schneidbartes am Entbarter bewirken.
- 55

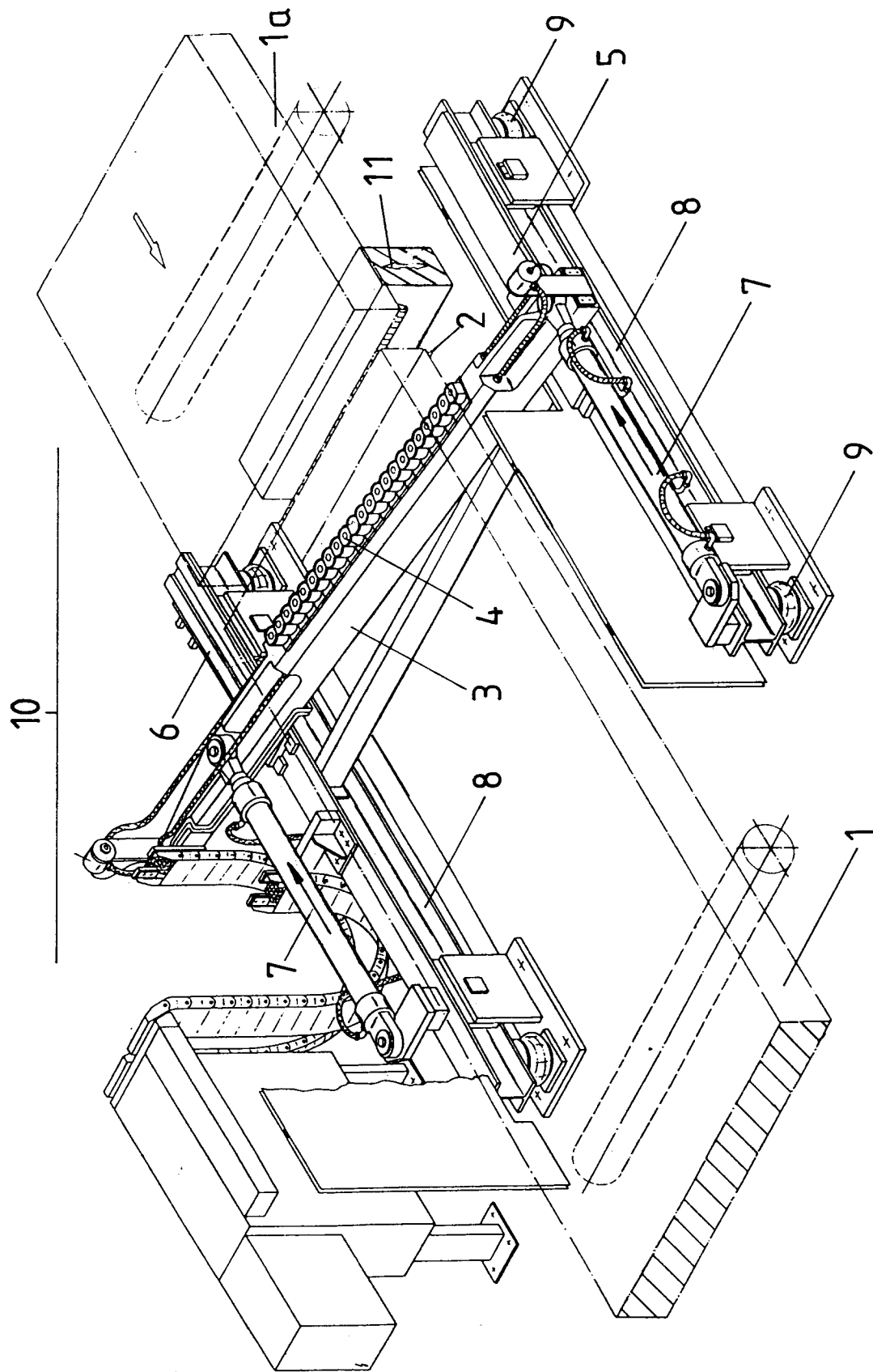


Bild 1

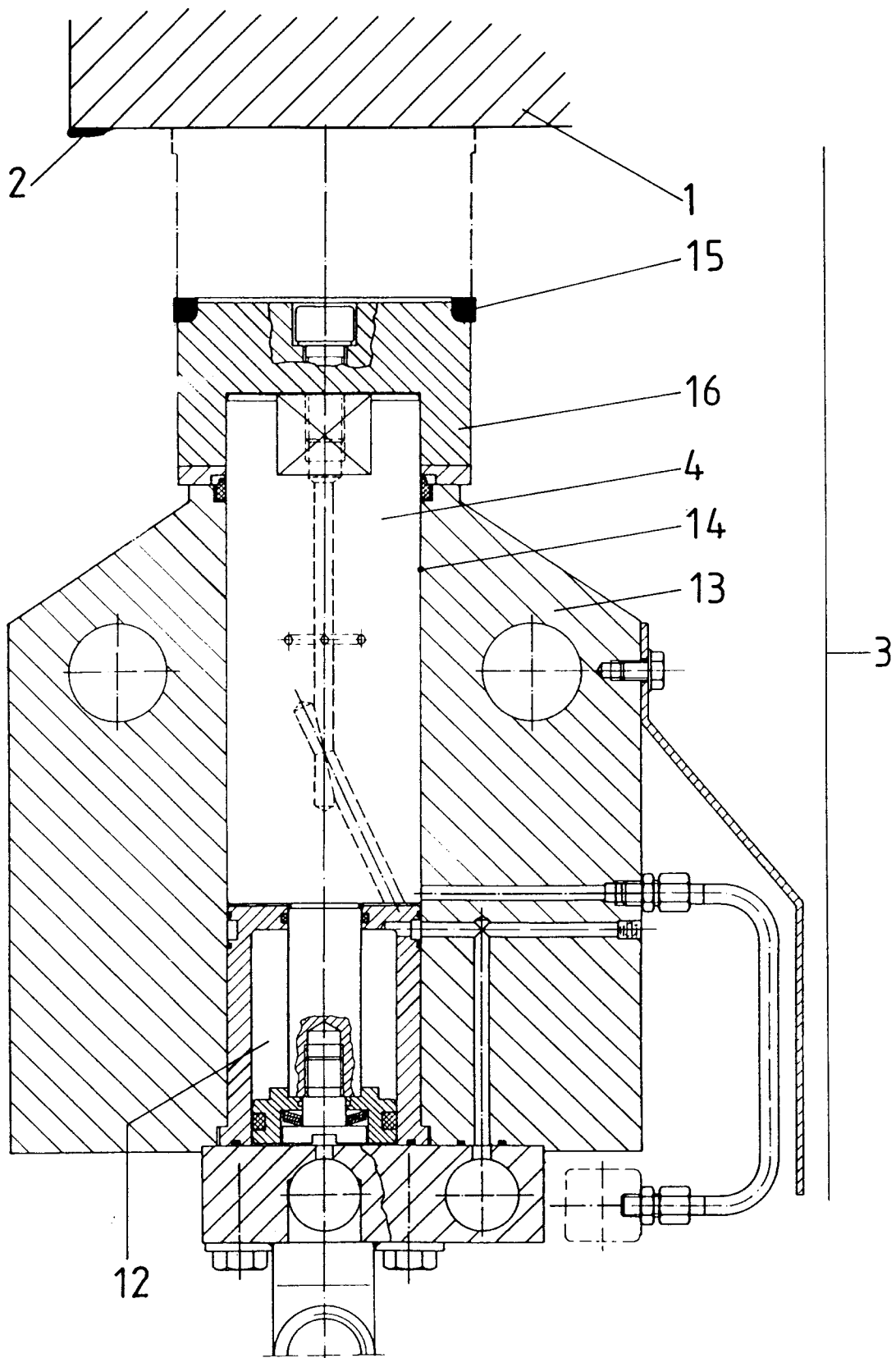


Bild 2

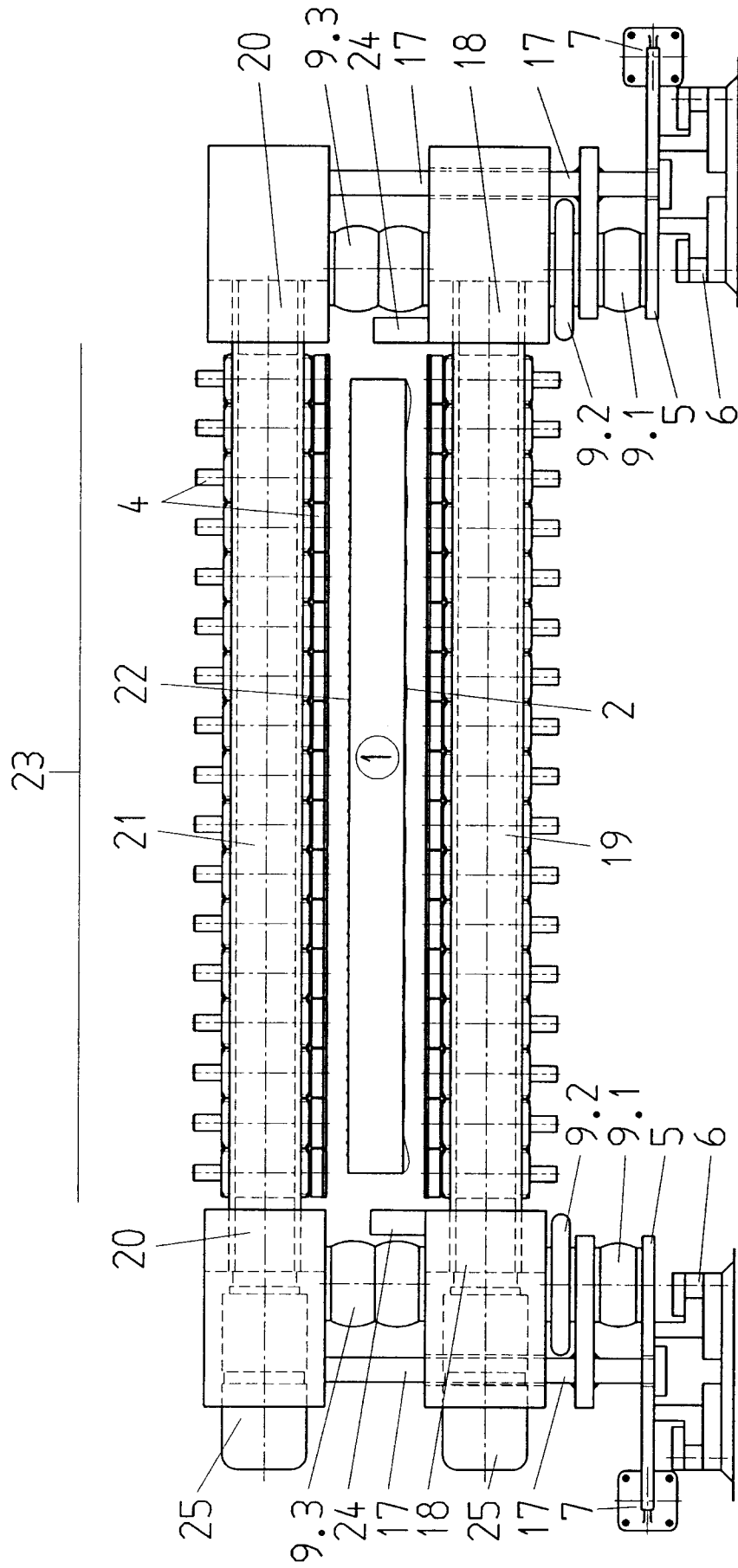


Bild 3

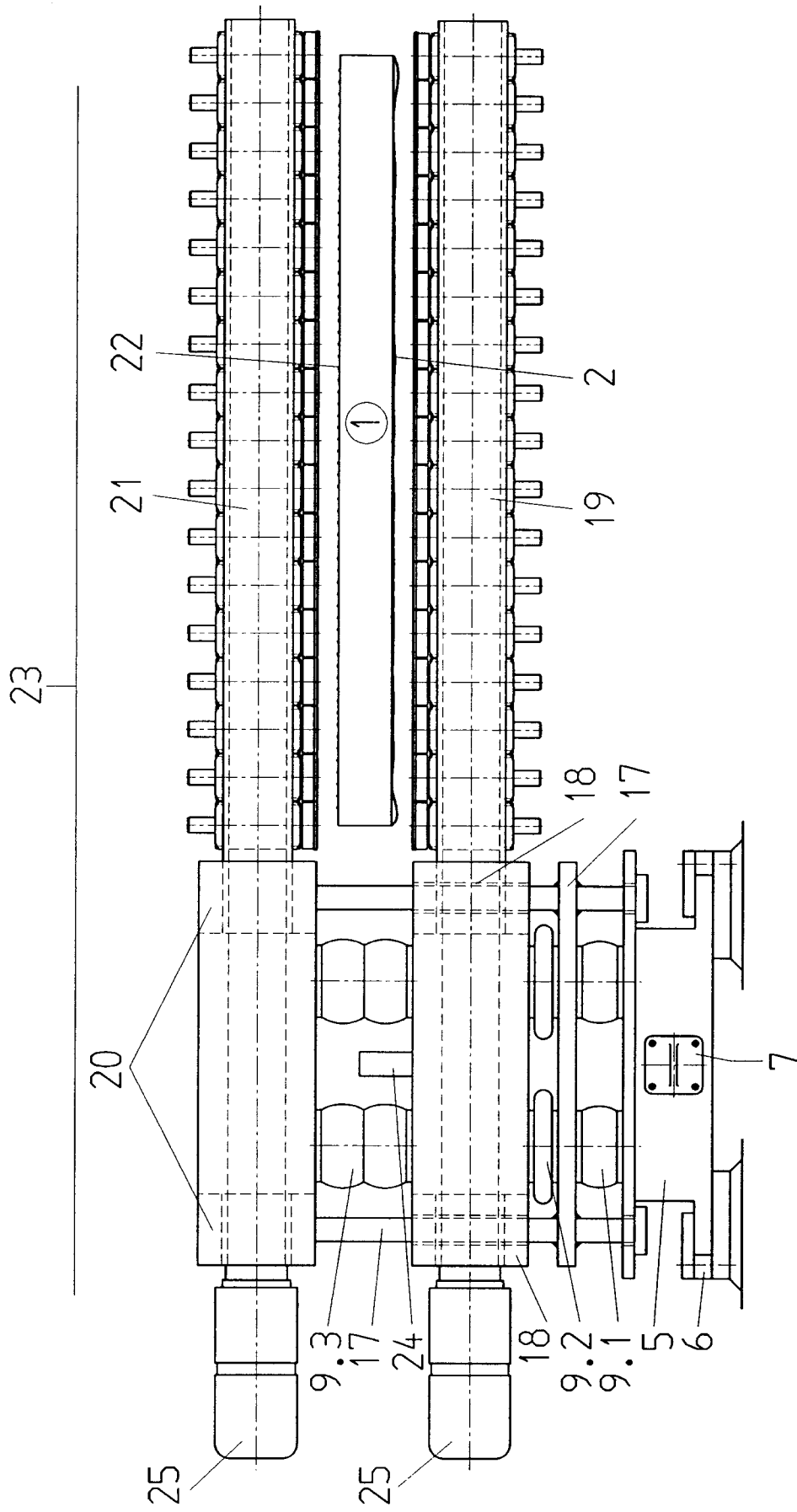


Bild 4

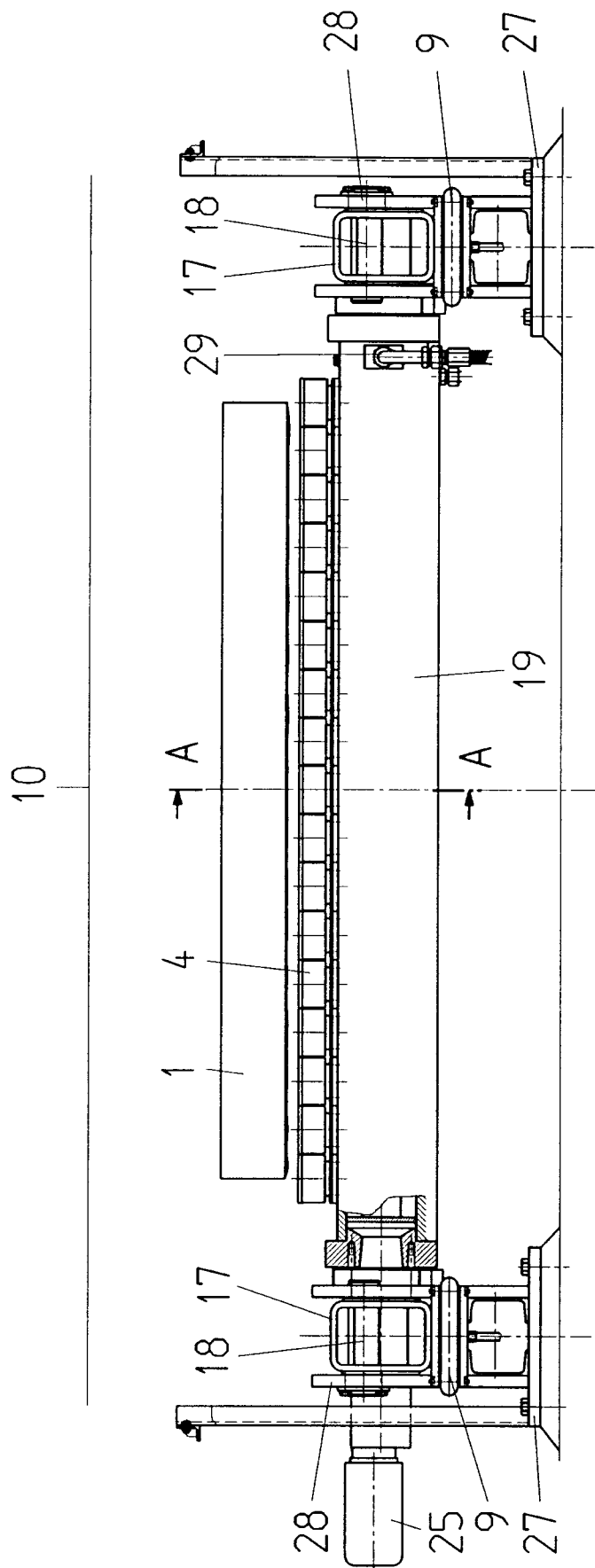


Bild 5

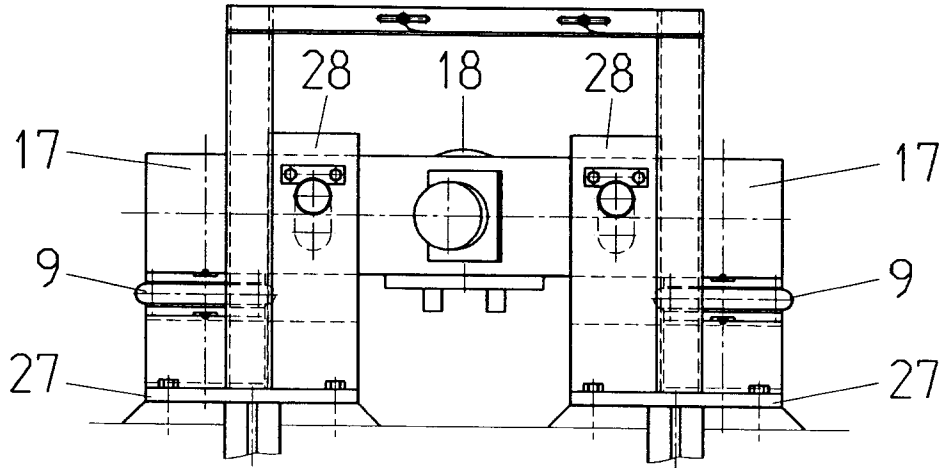


Bild 6

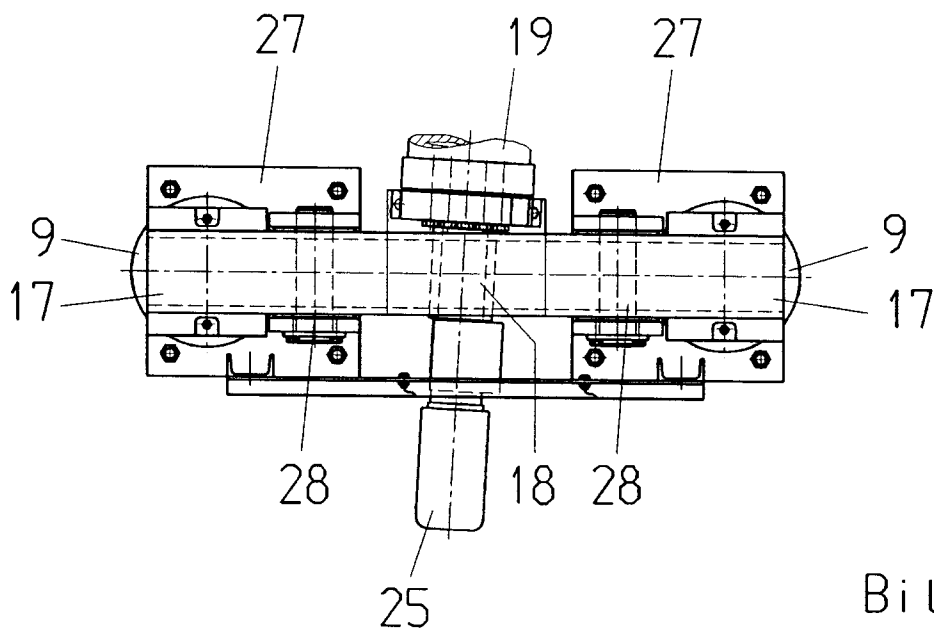


Bild 7

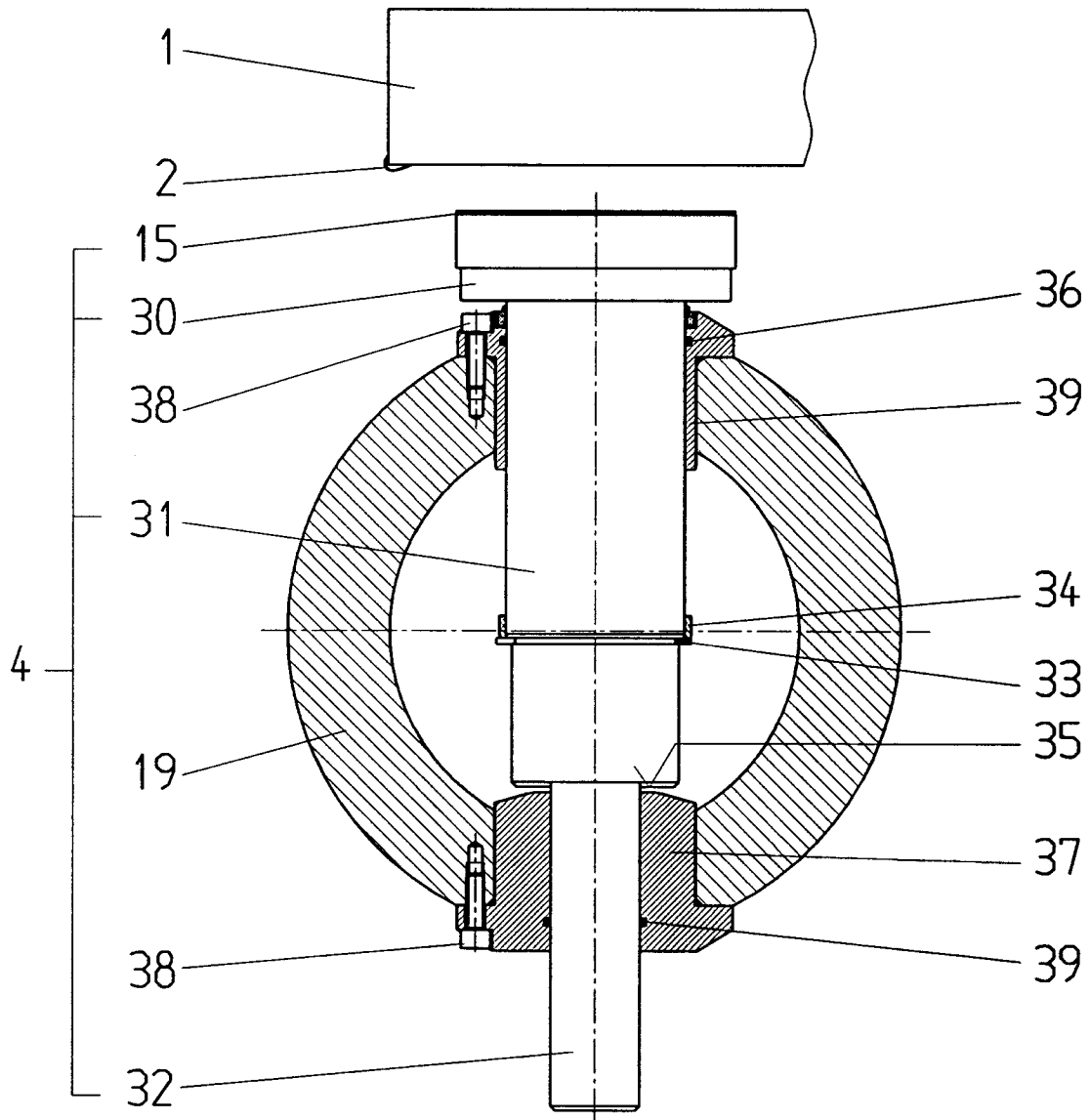


Bild 8

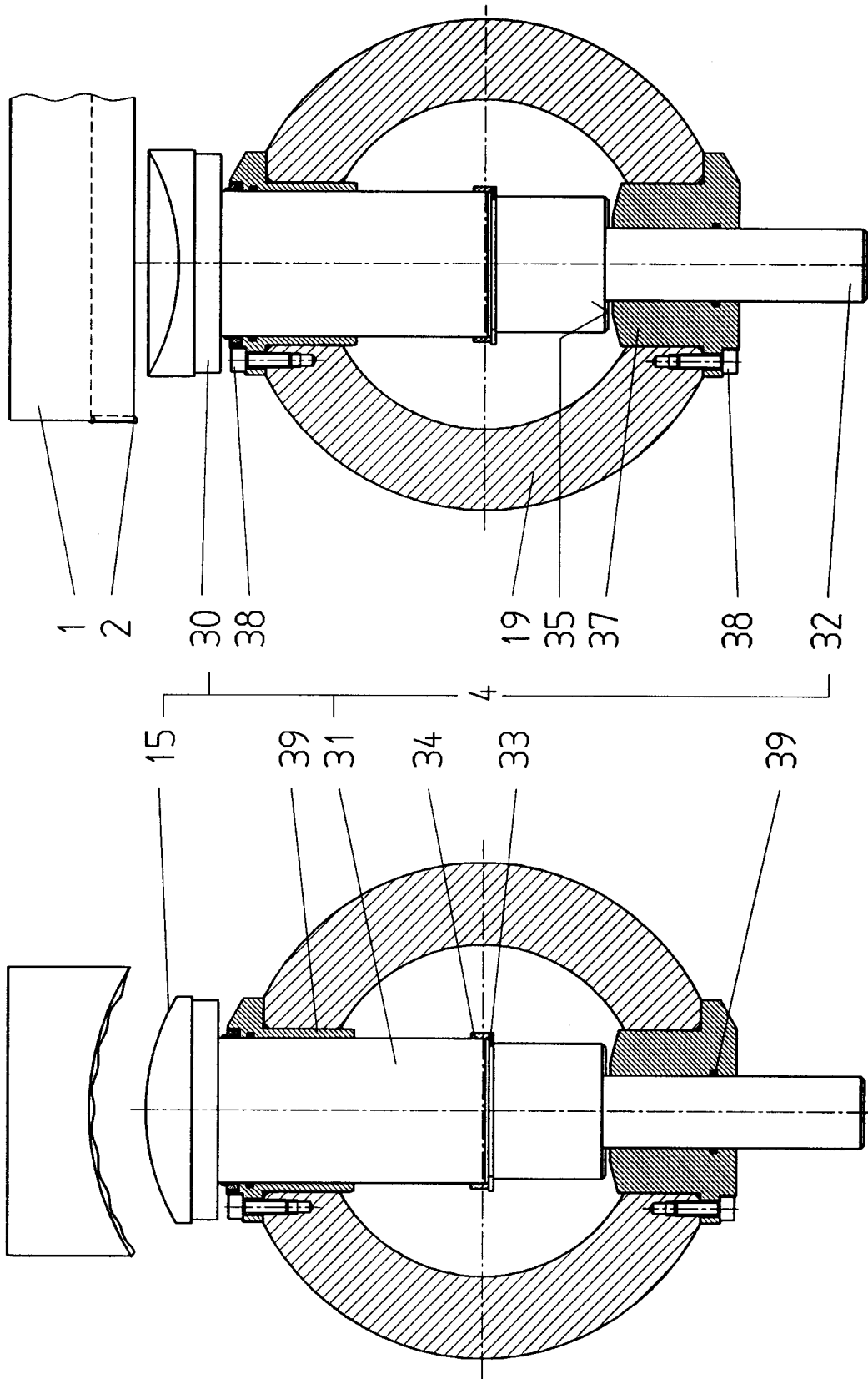


Bild 9

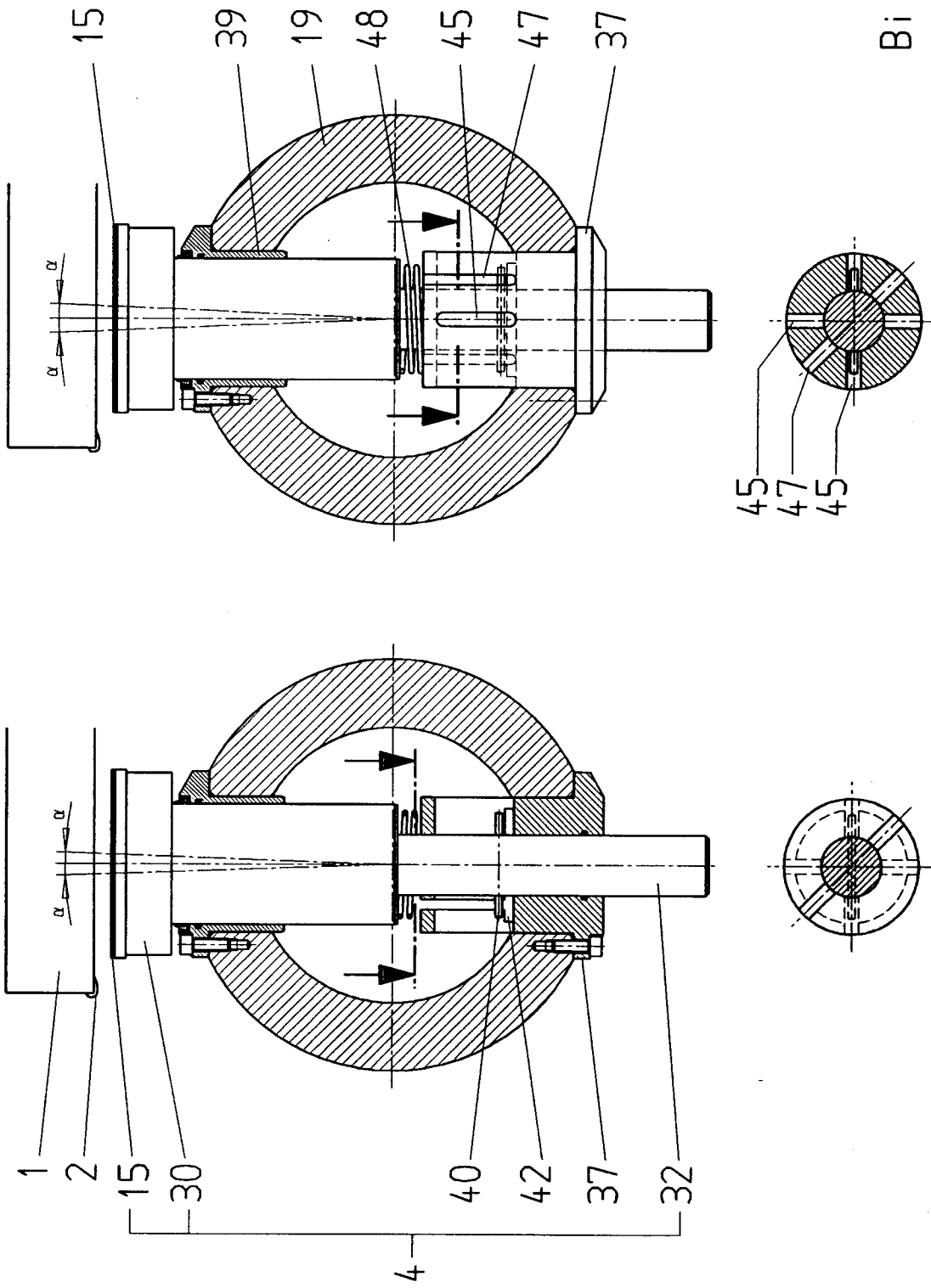


Bild 10

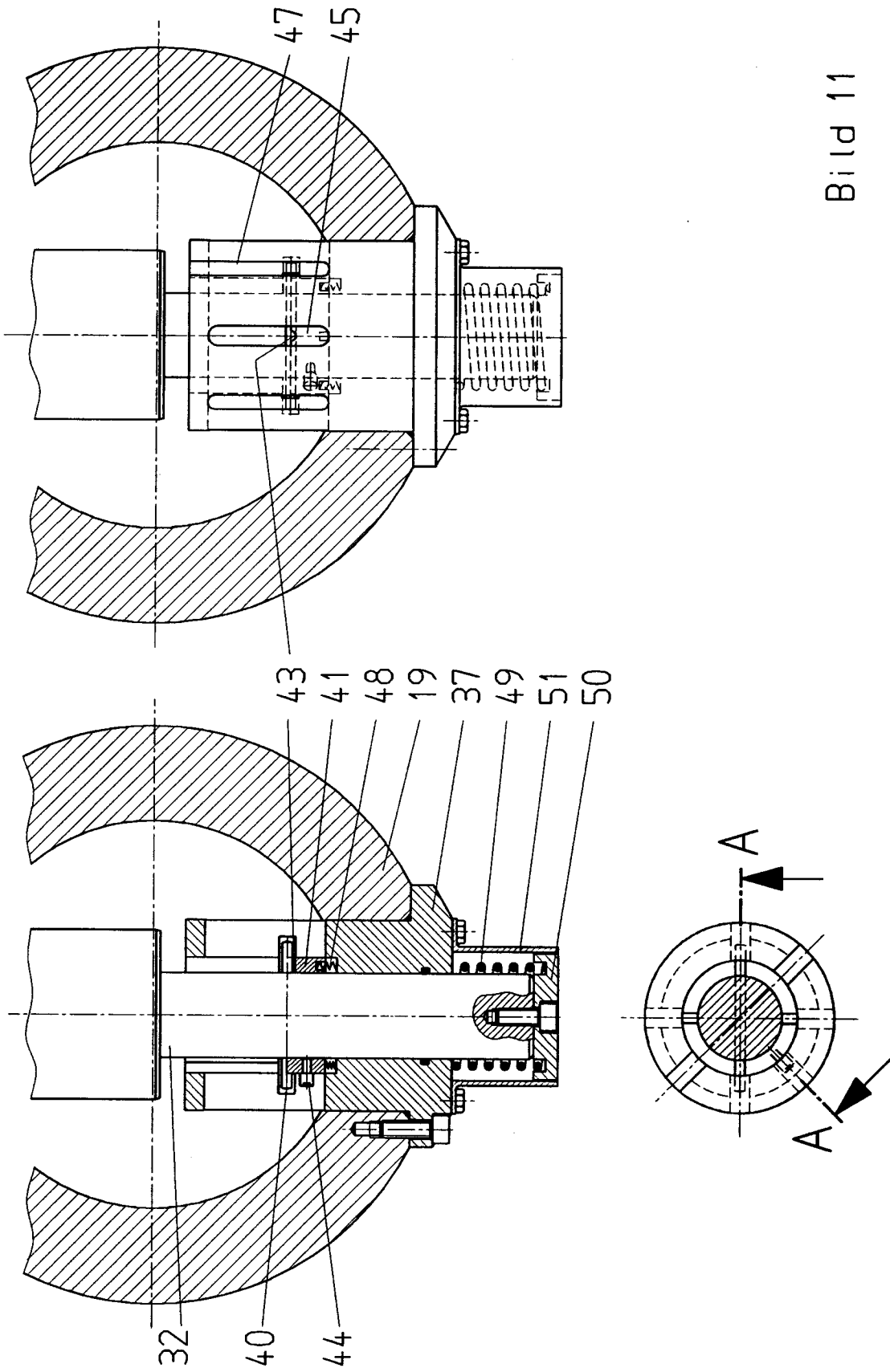


Bild 11

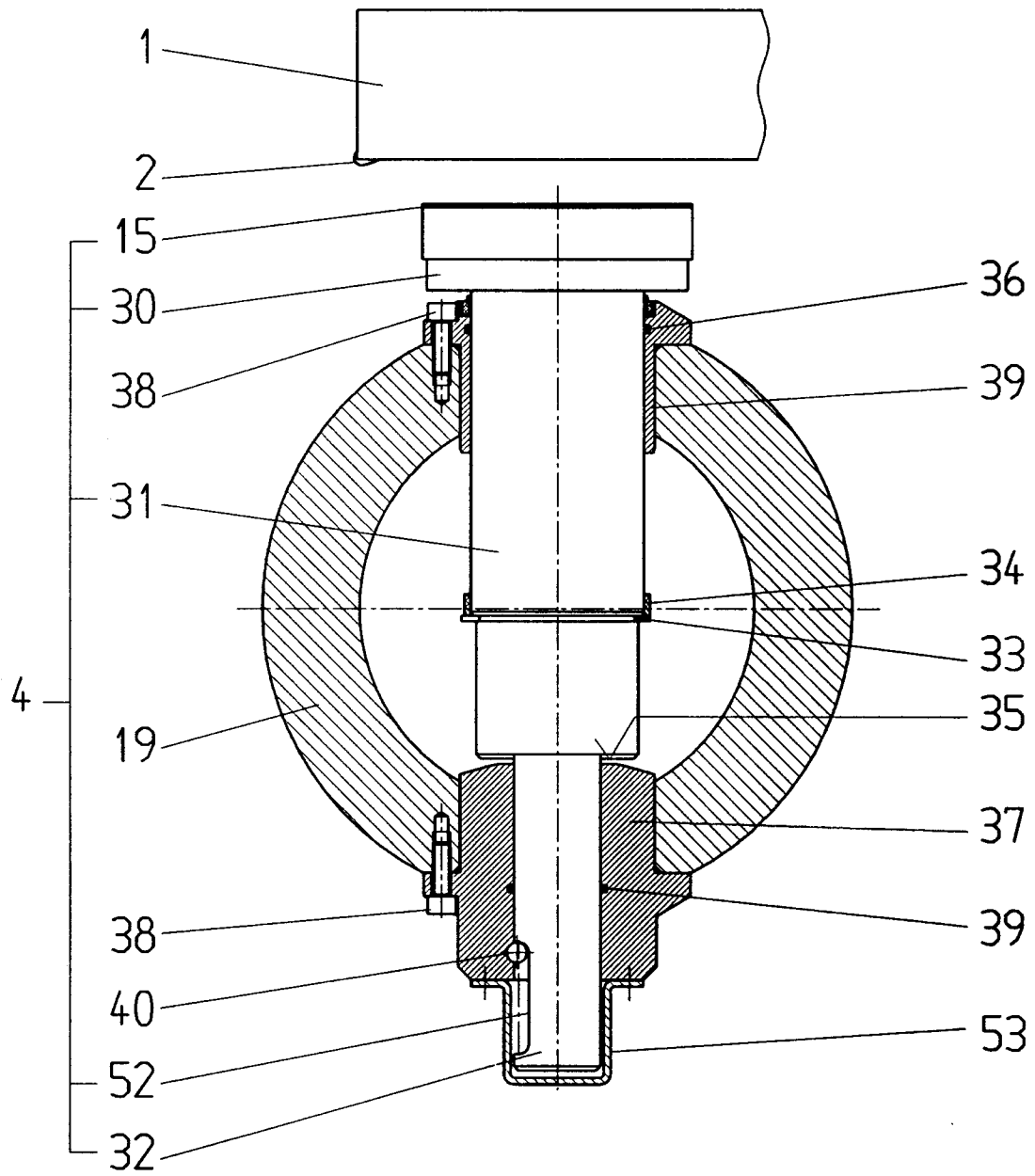


Bild 12

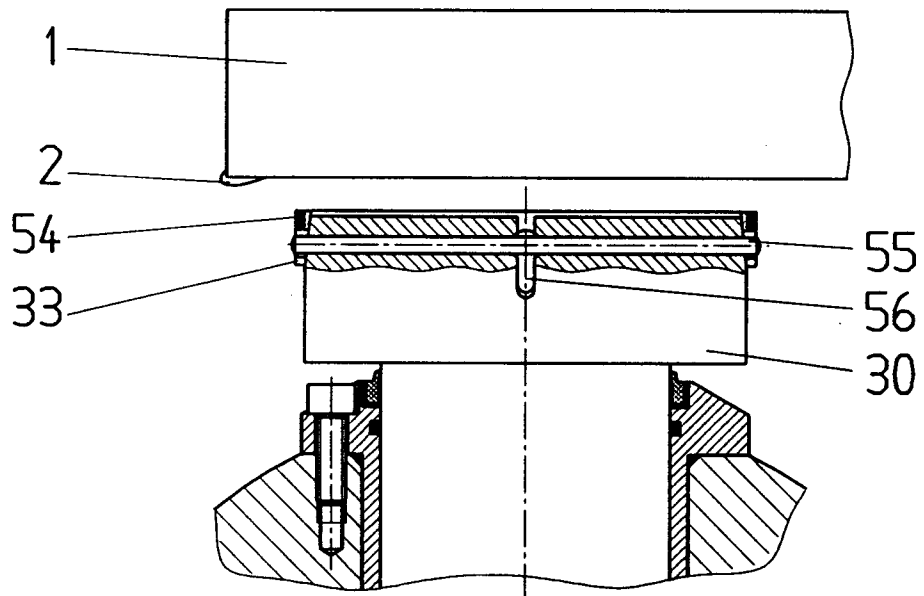
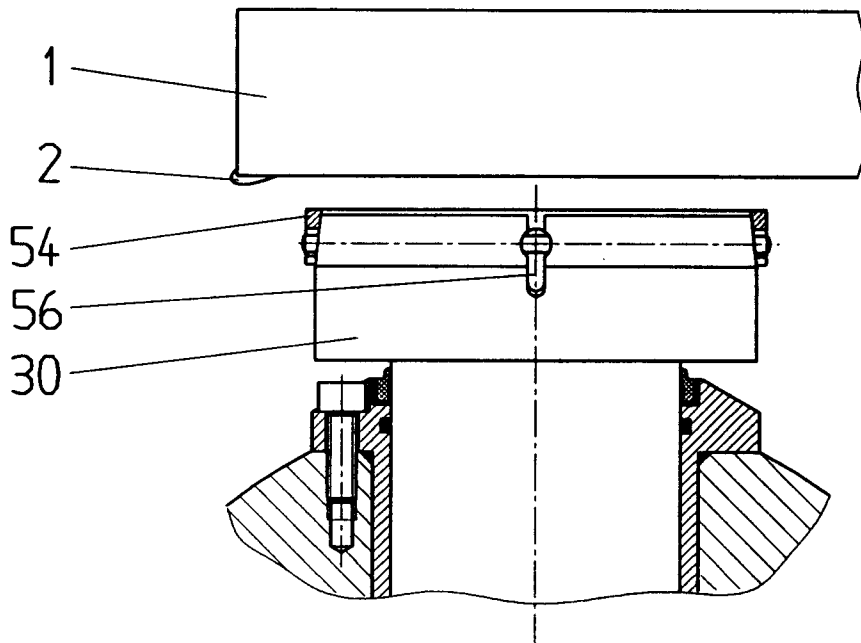


Bild 13

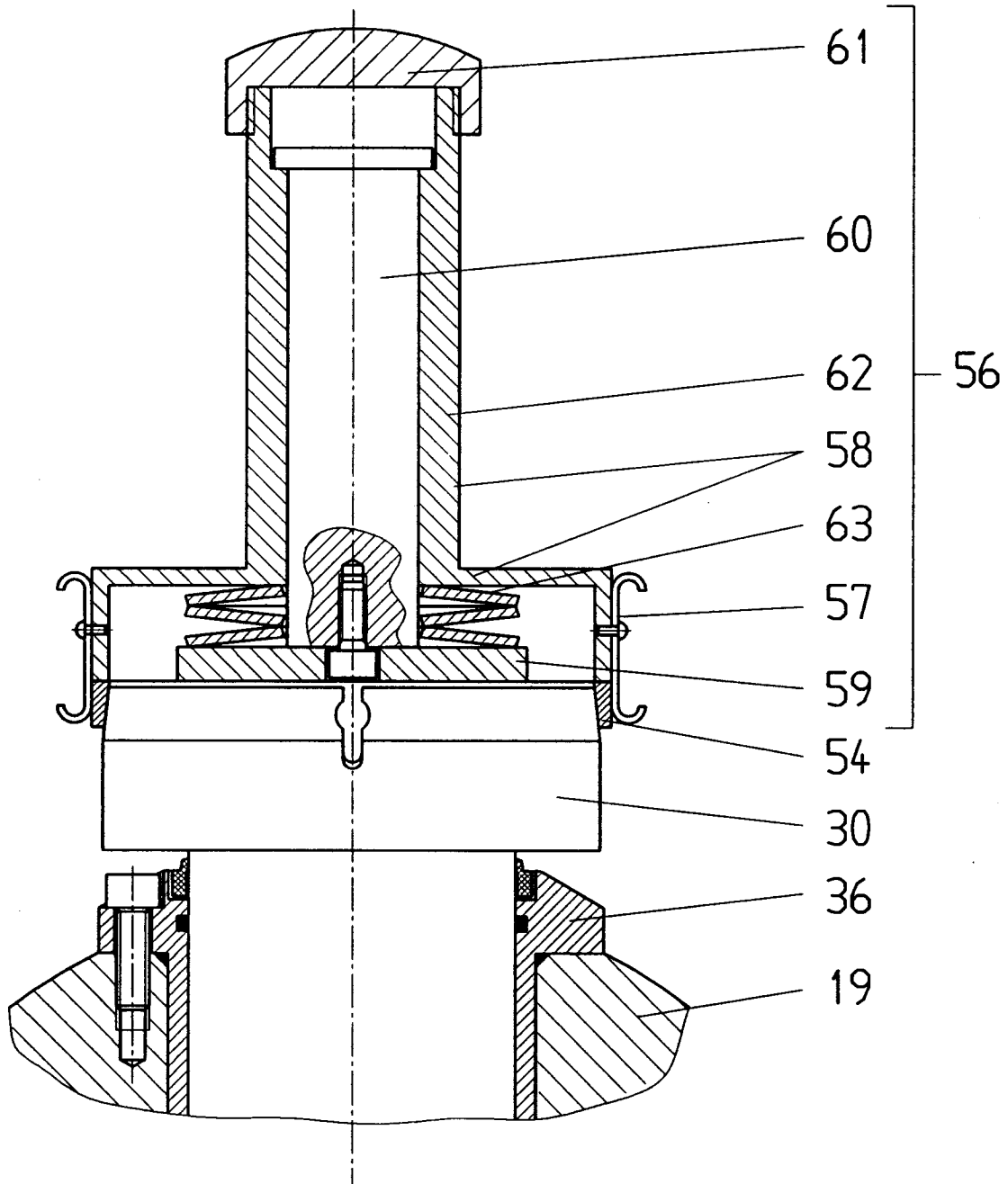


Bild 14

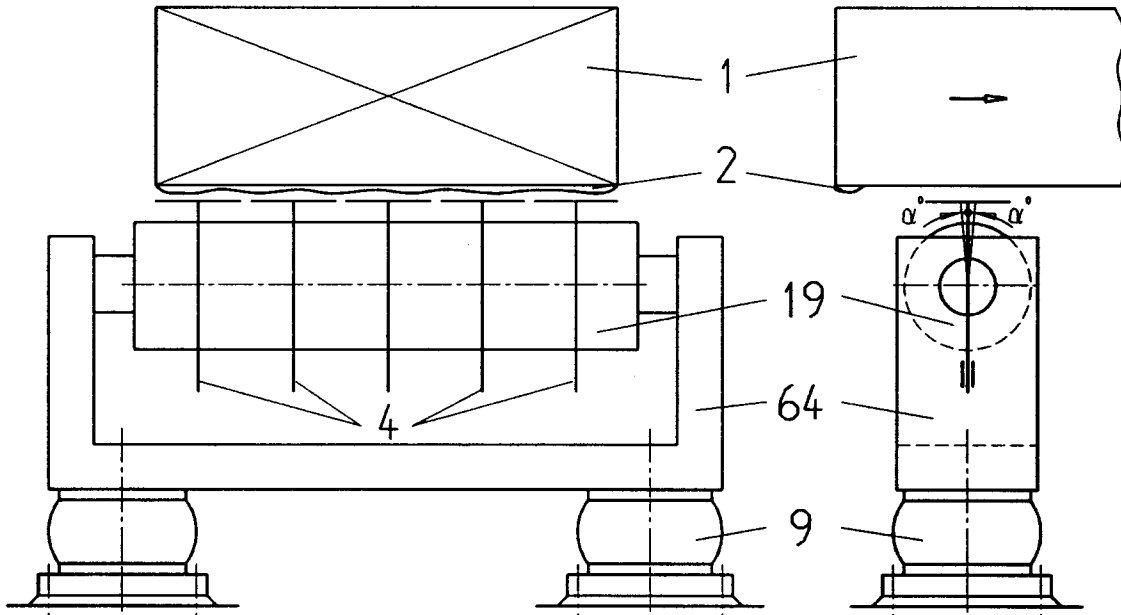
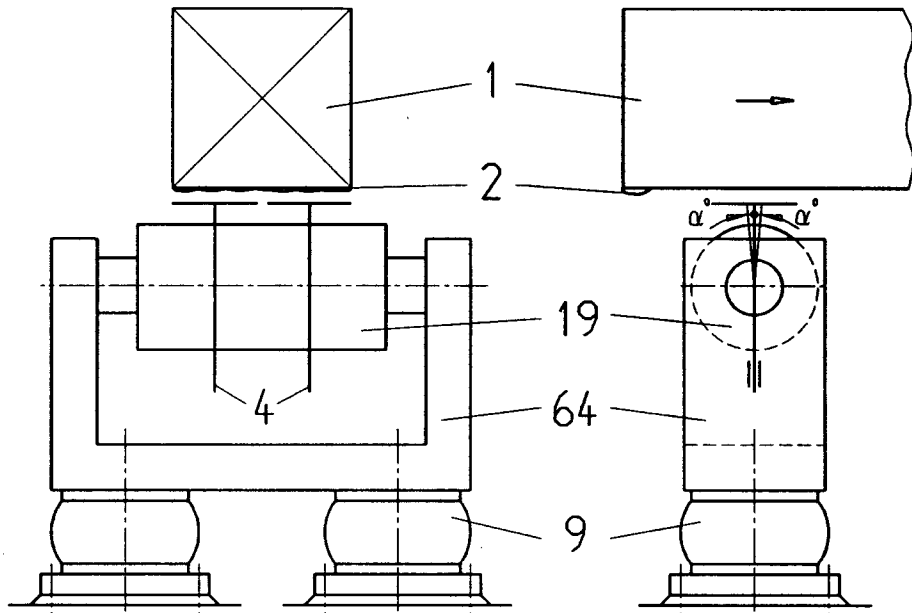


Bild 15

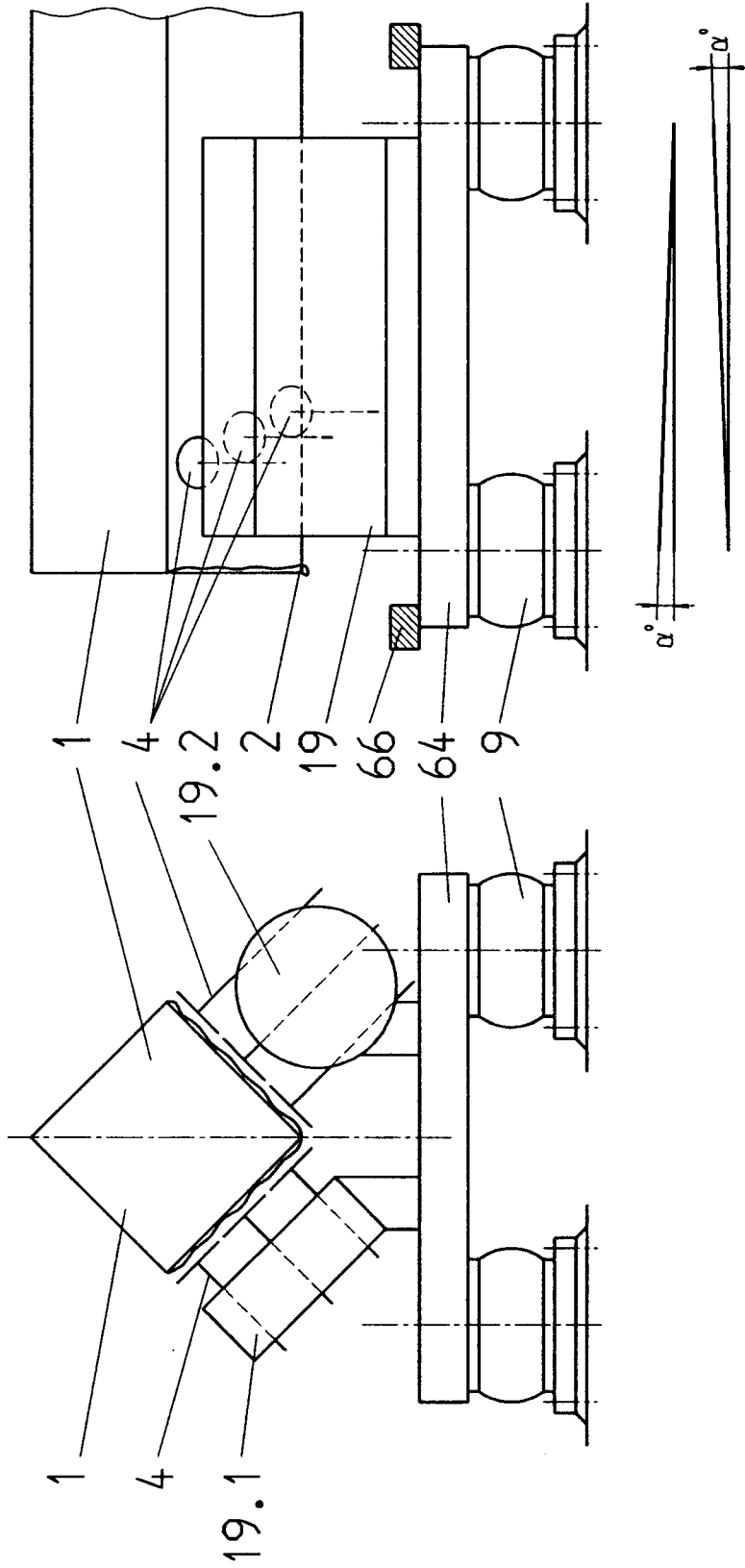


Bild 16

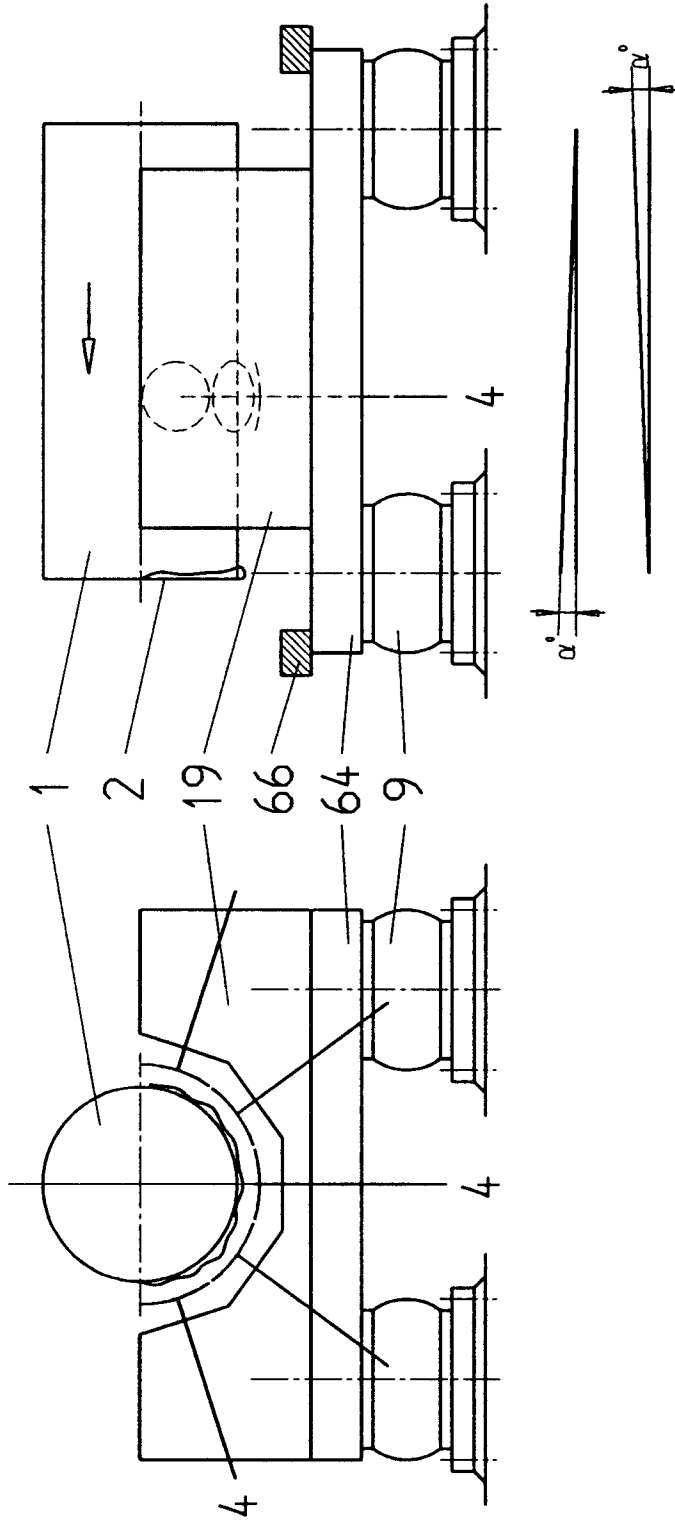


Bild 17

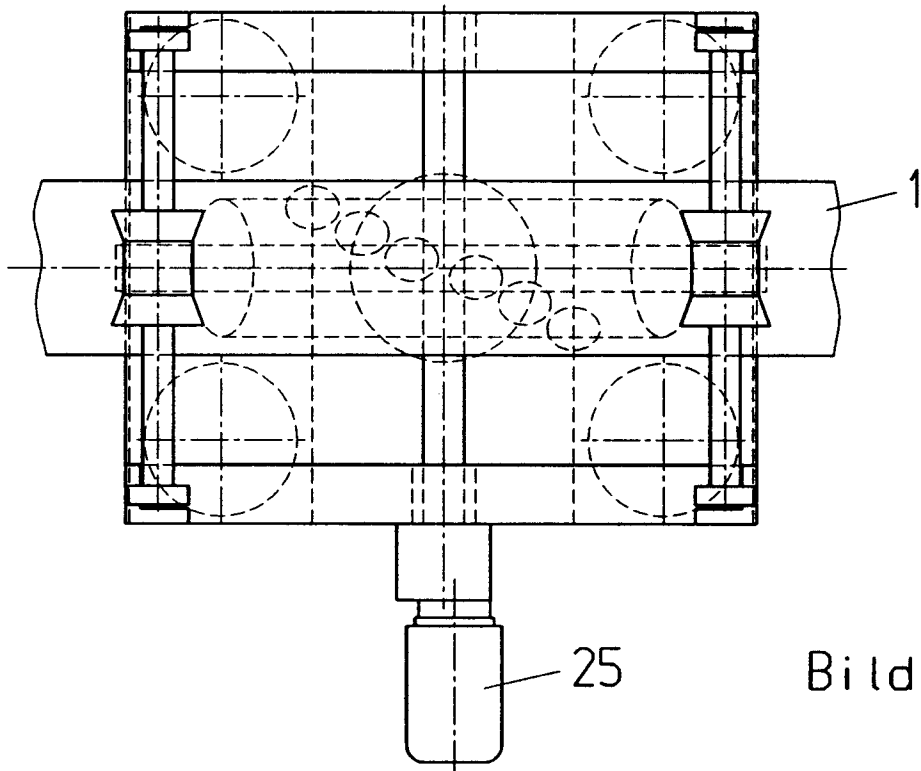
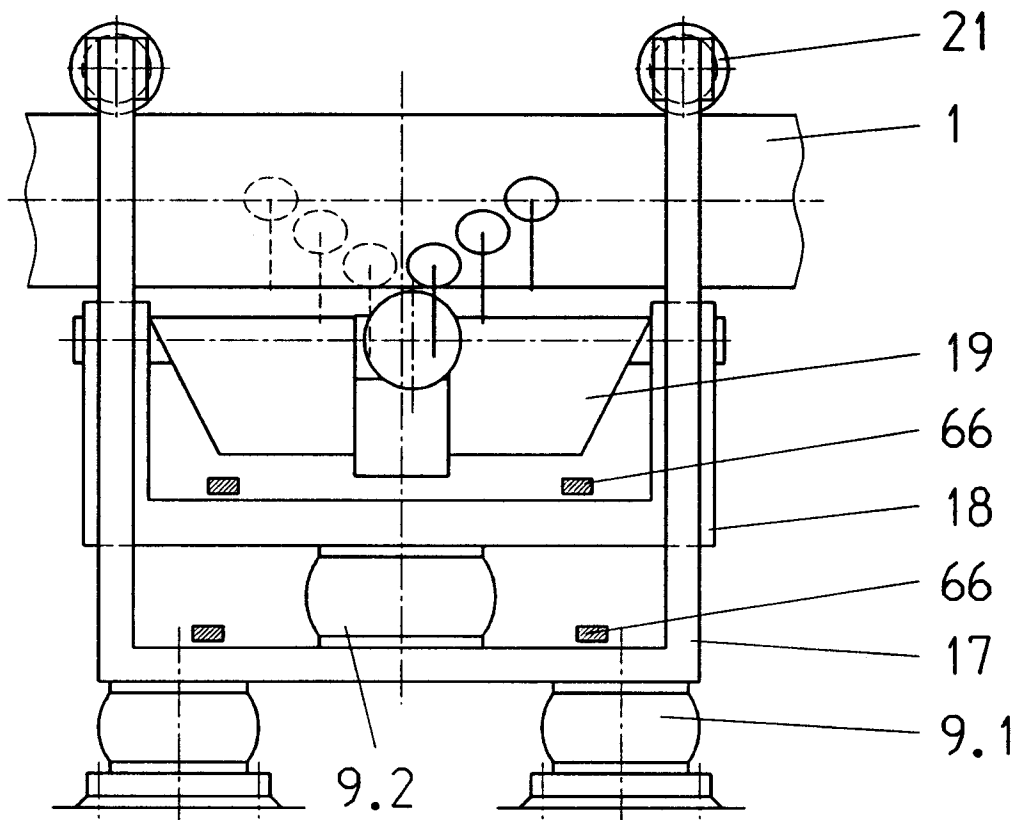


Bild 18

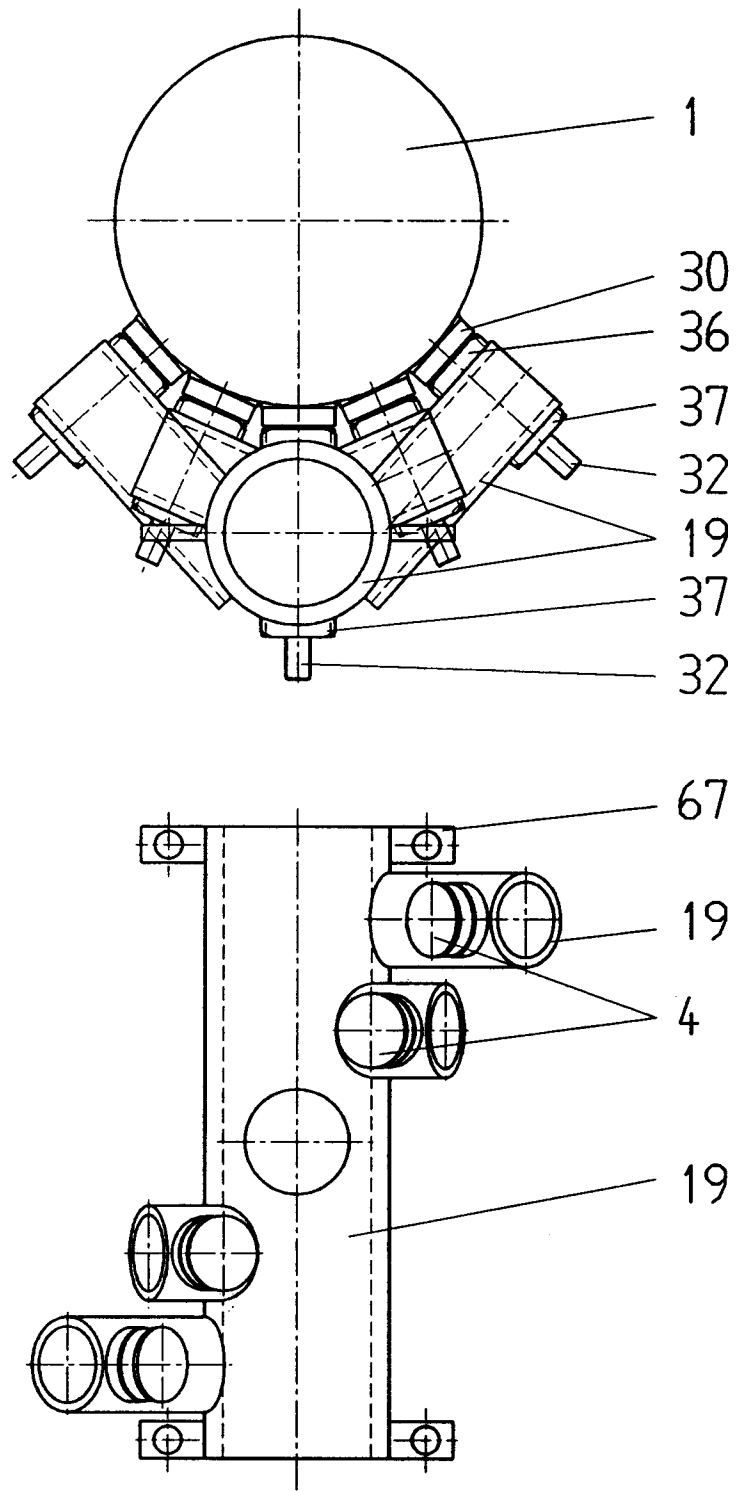


Bild 19

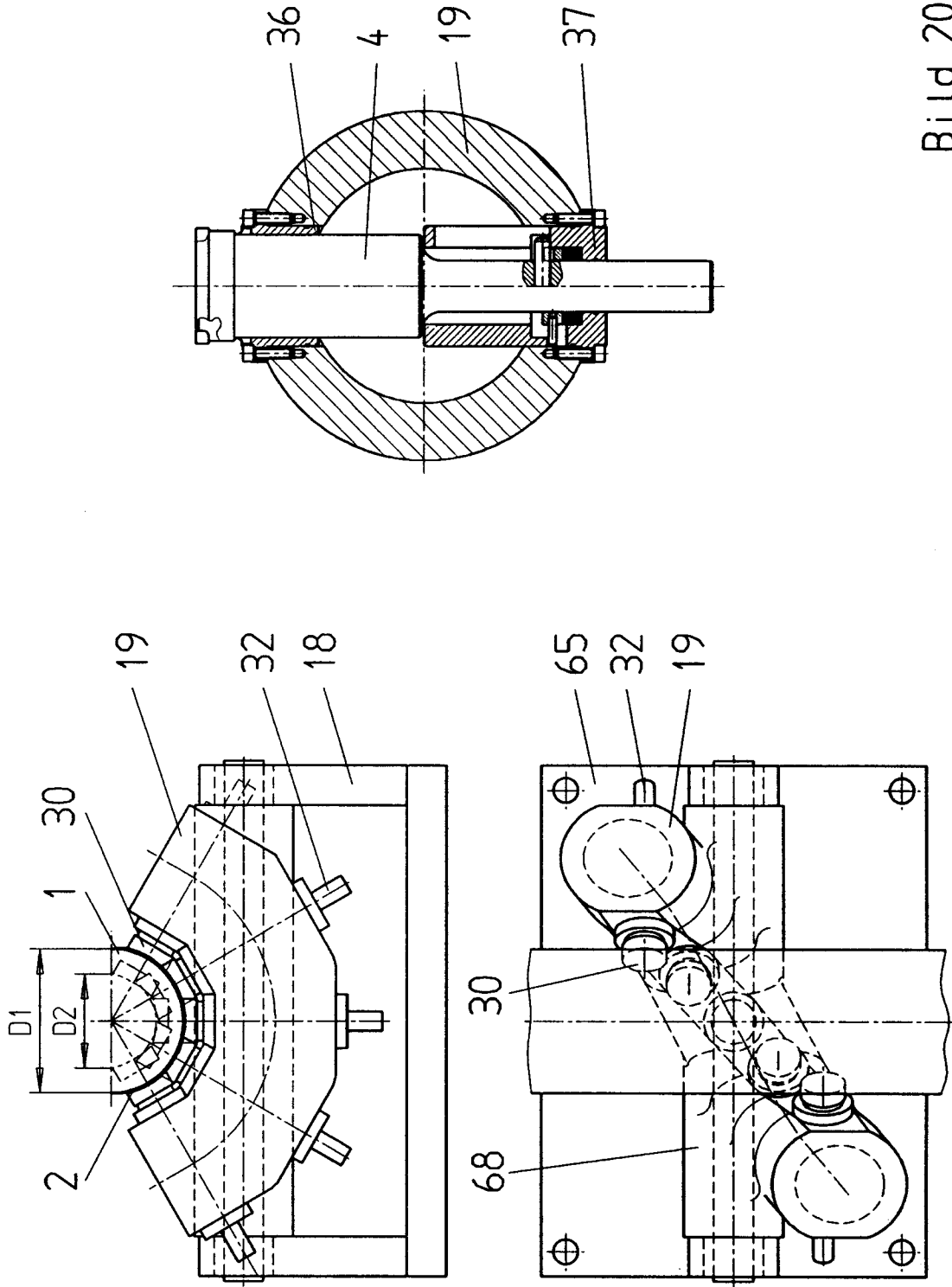


Bild 20

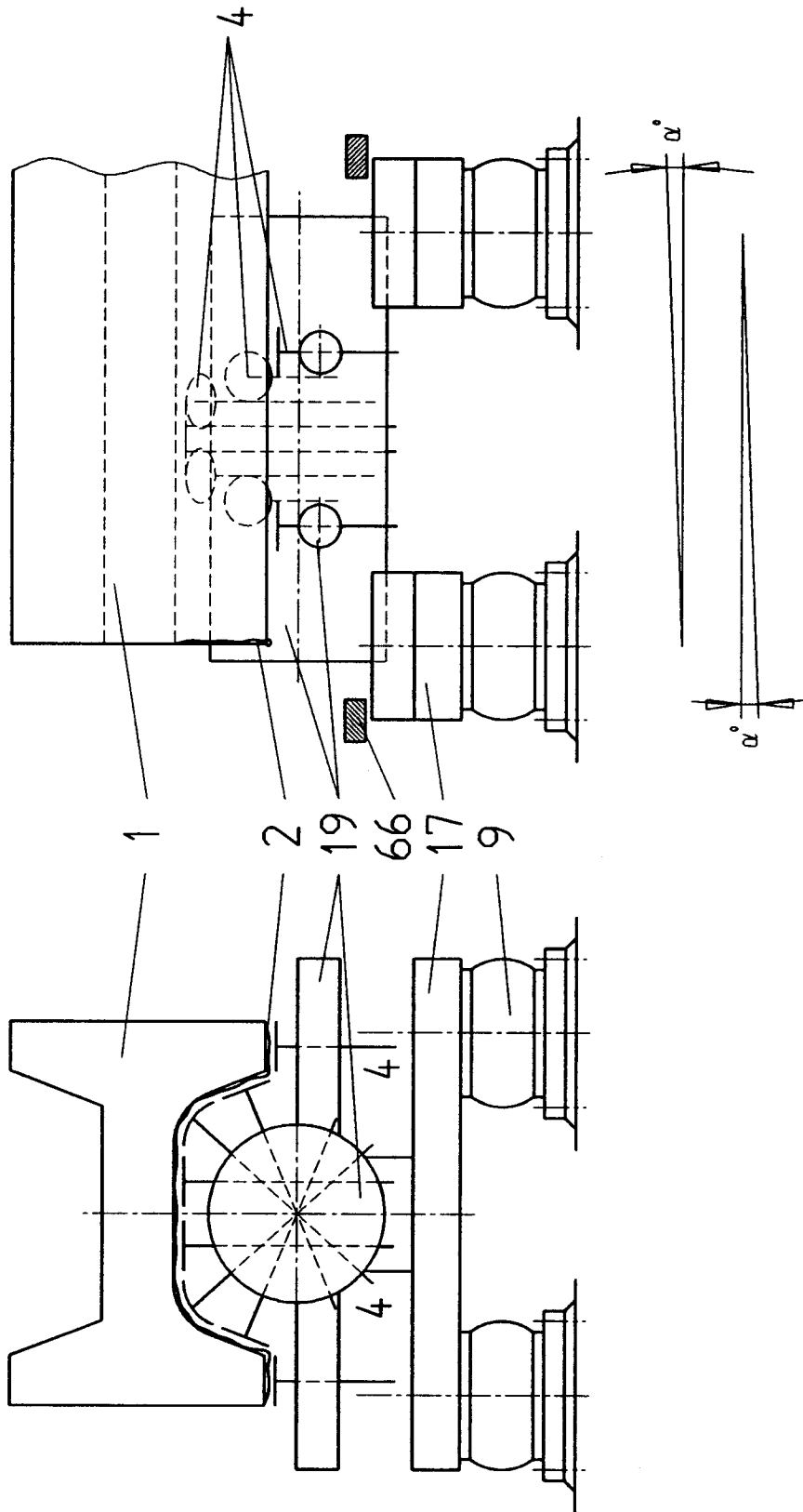


Bild 21

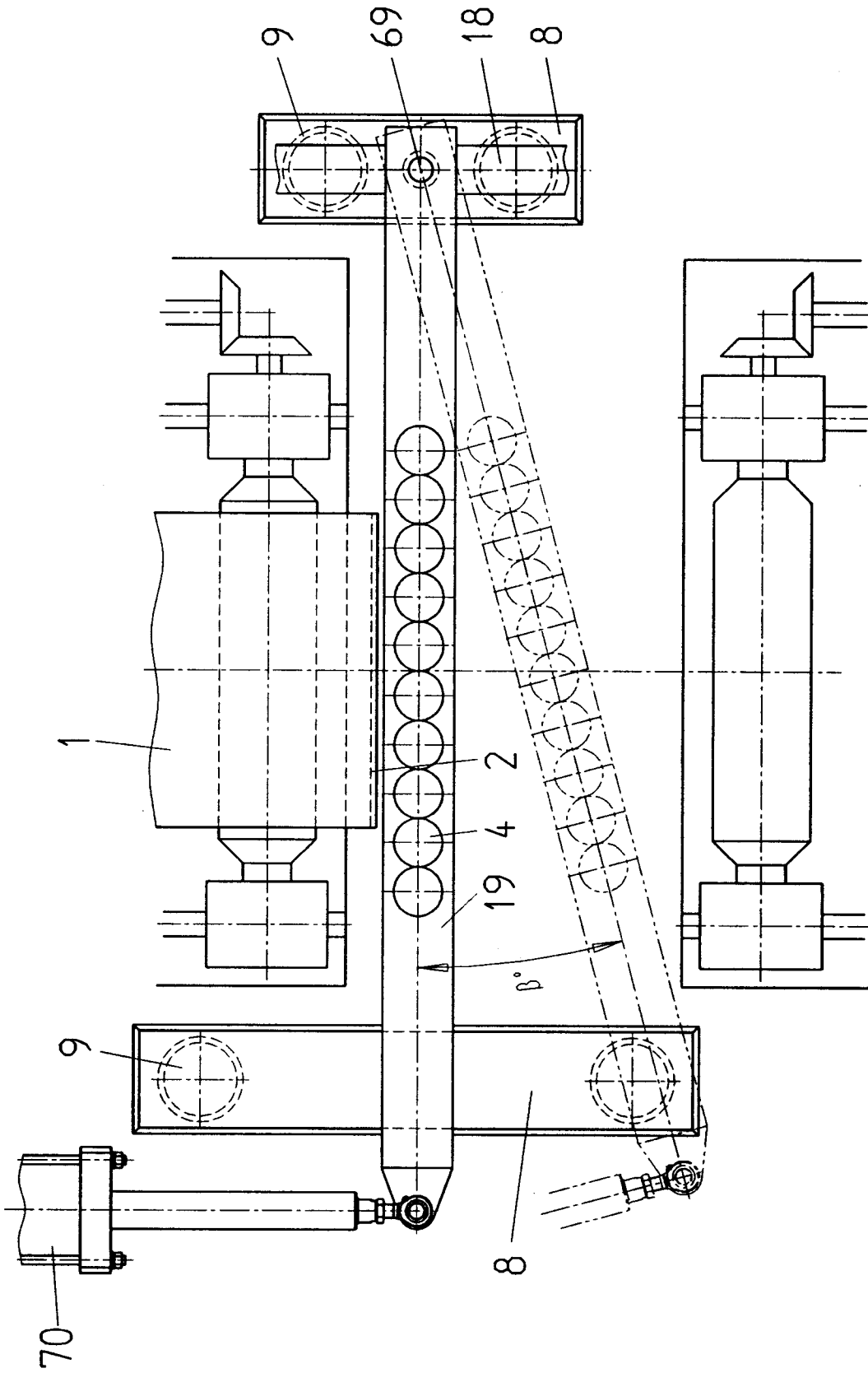


Bild 22

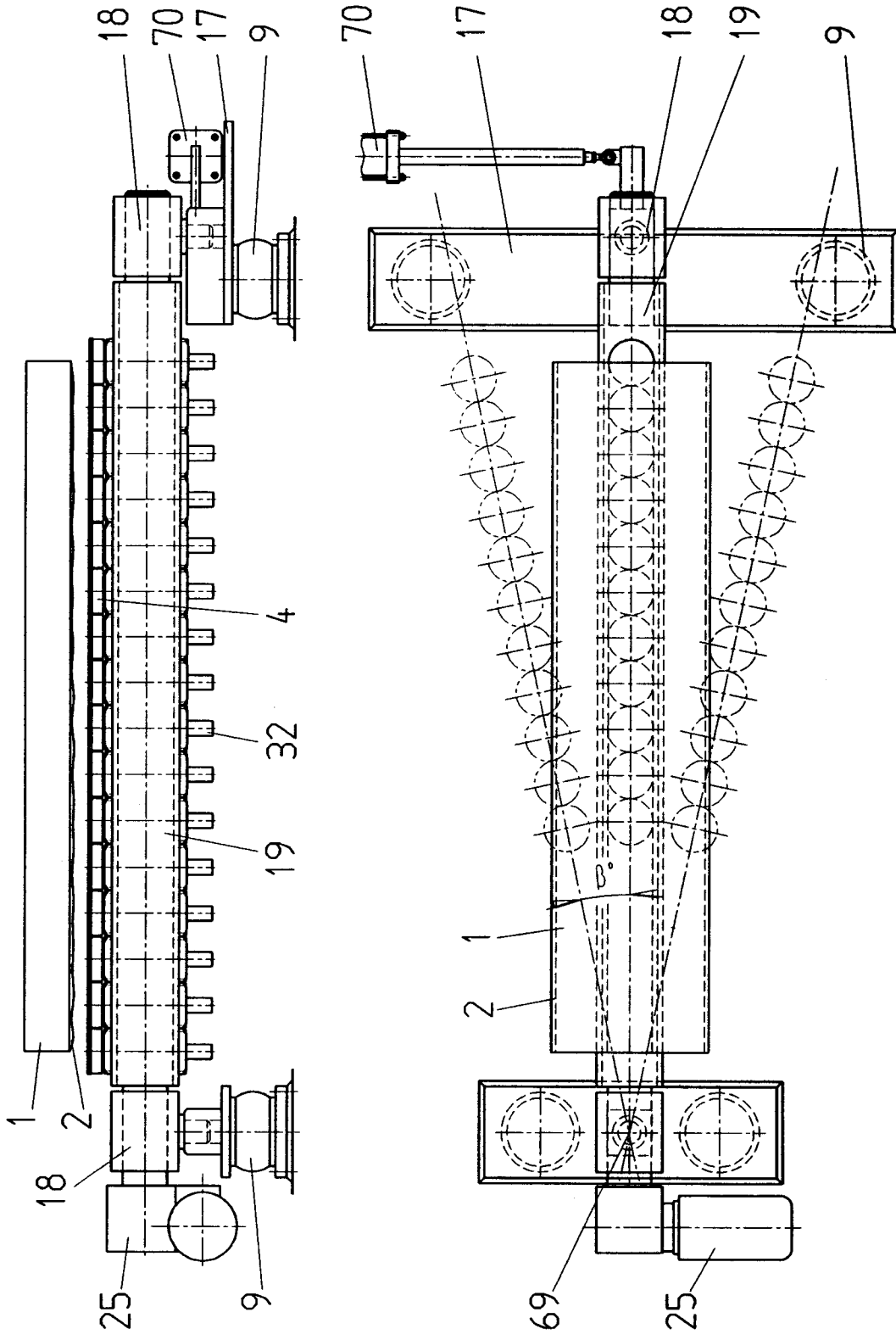


Bild 23

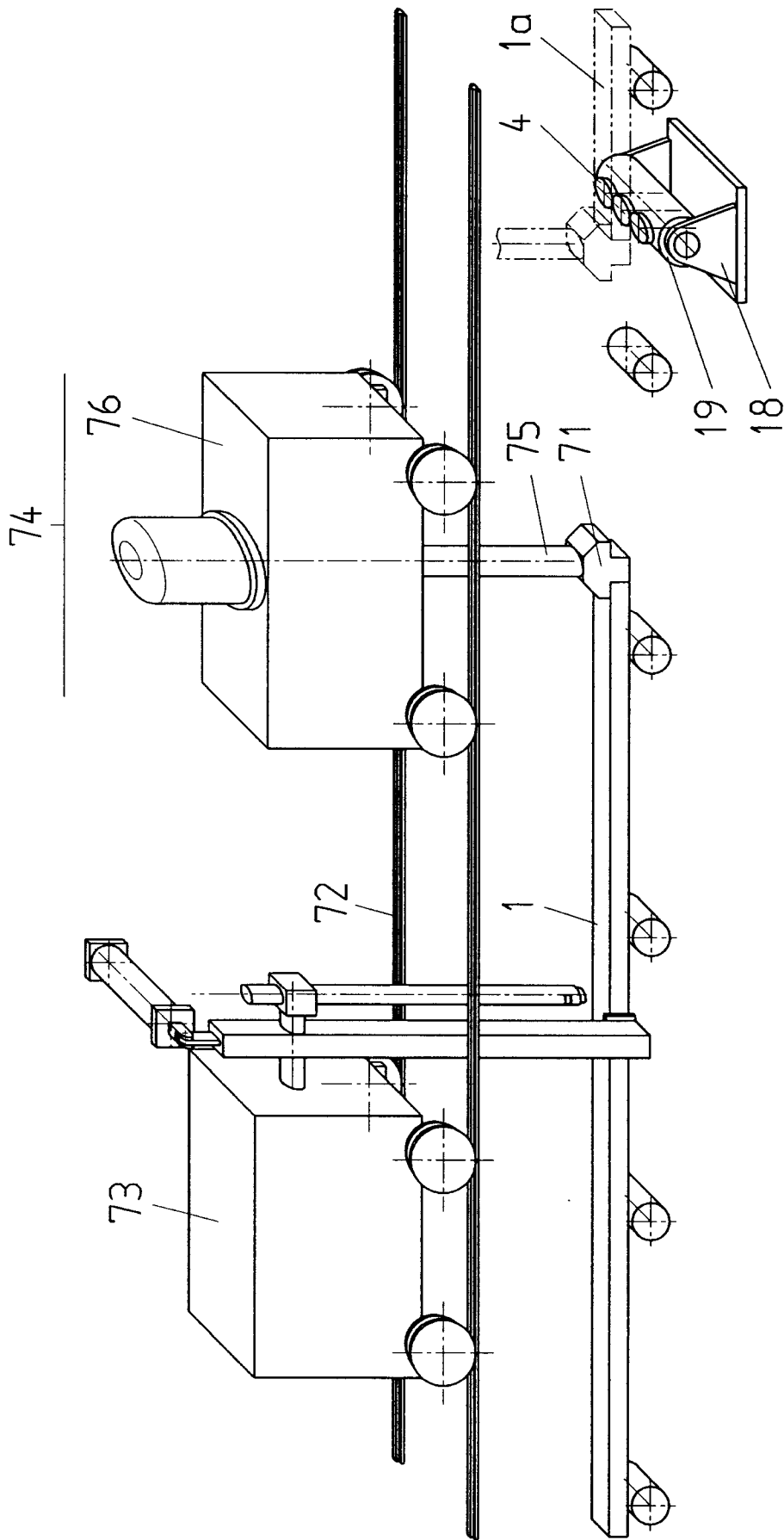


Bild 24

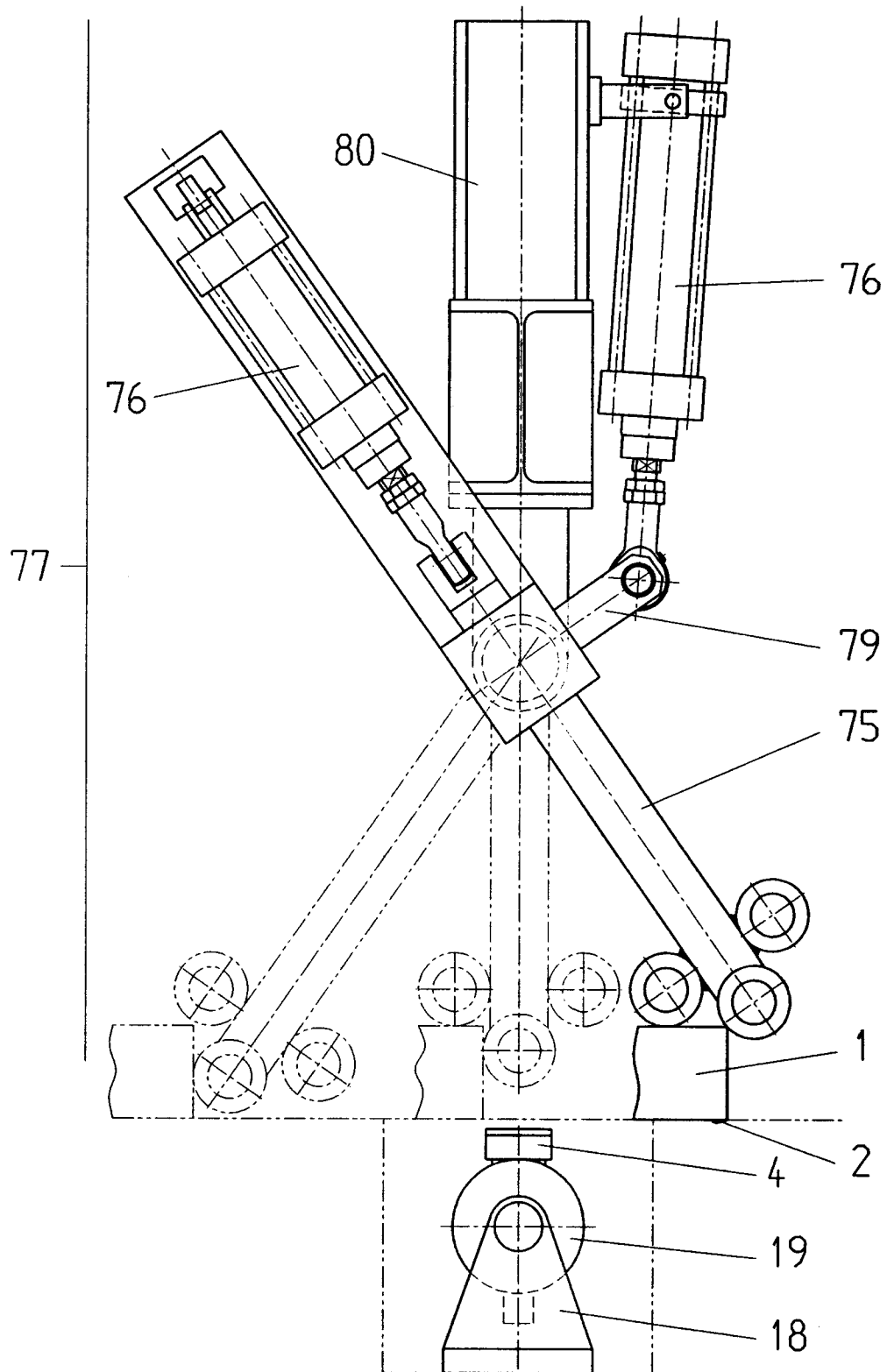


Bild 25

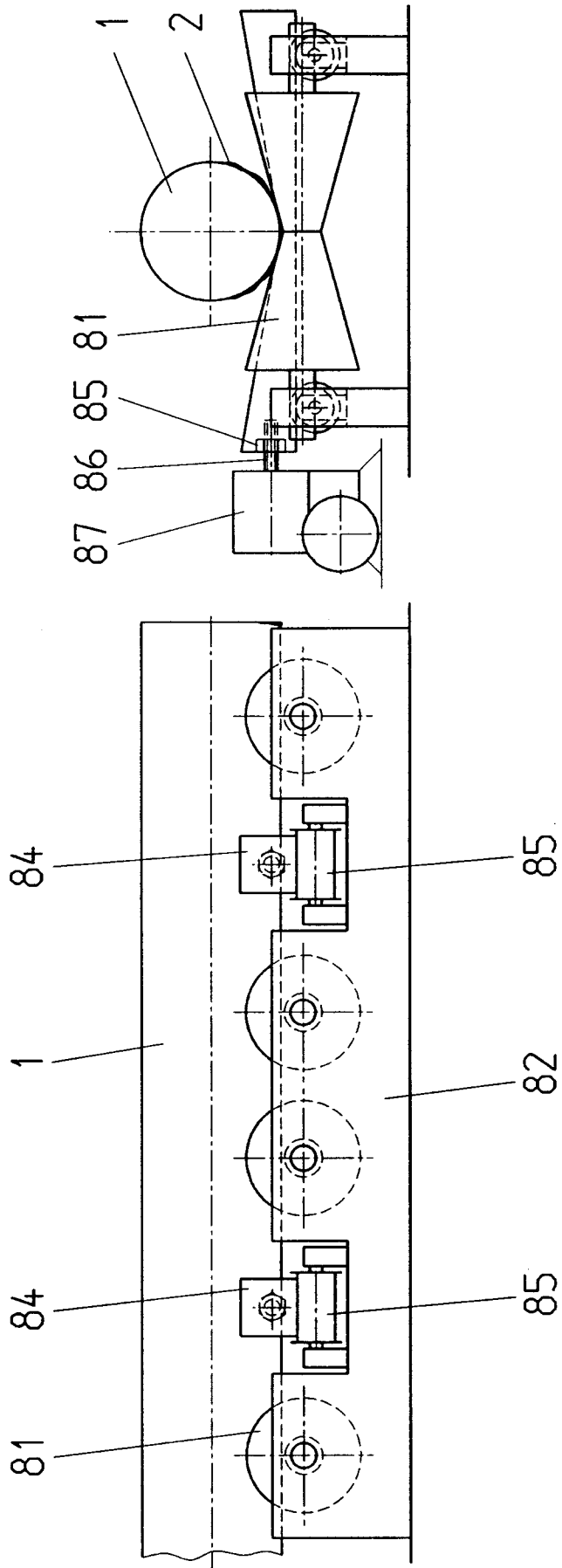


Bild 26



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3765

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	EP-A-0 240 130 (KEIBLER-THOMSON CORPORATION) ---	
D,A	EP-A-0 463 201 (AUTE GESELLSCHAFT FÜR AUTOGENE TECHNIK MBH) ---	
A	WO-A-90 06195 (THE BROKEN HILL PROPRIETARY COMPANY LIMITED) ---	
A	DE-A-37 00 207 (MANNESMANN AG) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 59 (M-1363) 5. Februar 1993 & JP-A-04 270 044 (NKK CORP) 25. September 1992 * Zusammenfassung * ---	
A	EP-A-0 198 768 (USINOR ACIERS) -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B22D B08B B23P B23K		
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 22. August 1994	Prüfer Hodiament, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 01.82 (P04/C03)