

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 770 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1159/94
(22) Anmeldetag: 09.06.1994
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2000
(45) Ausgabetag: 25.06.2001

(51) Int. Cl.⁷: **E21D 11/40**

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3526595C1 DE 3628606C1 DE 3819658A1

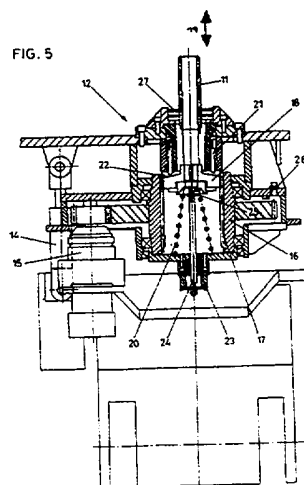
(73) Patentinhaber:
VOEST-ALPINE BERGTECHNIK GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-8740 ZELTWEG, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
KOGLER PETER DIPL.ING.
KNITTELFELD, STEIERMARK (AT).
WEISSMAYR GÜNTHER DIPL.ING.
EPPENSTEIN, STEIERMARK (AT).
KÖNIG REINHARD ING.
ZELTWEG, STEIERMARK (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUM ERGREIFEN UND POSITIONIEREN VON AUSBAUELEMENTEN

AT 407 770 B

(57) Die Einrichtung zum Ergreifen und Positionieren von Ausbauelementen, insbesondere Tübbing, ist mit einem Greifarm und einem Greifkopf (6) ausgestattet, wobei im Greifkopf (6) ein Gewindebolzen rotierbar gelagert und mit einer Dübelhülse im Ausbauelement verbindbar ist. Im Greifkopf ist ein um wenigstens zwei Achsen schwenkbarer Antrieb (12) für eine Spindel (11) angeordnet, wobei die Spindel (11) in Achsrichtung federnd (20) gelagert an ihrem dem Einschraubende abgewandtem Ende eine Schulter oder einen Ringflansch (22) trägt. Ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat (21) ist gegen den Ringflansch oder die Schulter (22) der Spindel (11) anstellbar und erlaubt so eine sichere Festlegung der Ausbauelemente am Greifkopf (6).



Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Ergreifen und Positionieren von Ausbauelementen, insbesondere Tübbingen, mit einem Greifarm und einem Greifkopf, wobei im Greifkopf ein Gewindebolzen rotierbar gelagert und mit einer Dübelhülse im Ausbauelement verbindbar ist, wobei im Greifkopf ein um wenigstens zwei Achsen schwenkbarer Antrieb für eine Spindel angeordnet ist.

Anordnungen zum Anschlagen eines Tübbingsegmentes an Erektorarmen eines Tübbingversetzgerätes sind beispielsweise der DE-C1 36 28 606 zu entnehmen. Bei dieser bekannten Einrichtung wird ein vollmechanisches Anschlagen des Tübbings am Erektorarm vorgeschlagen, wobei ein Gewindebolzen einer Haltevorrichtung mit einem Drehantrieb verbunden ist. Über den im Kopf des Erektorarmes angeordneten Drehantrieb kann ein Einschrauben des Gewindebolzens in eine Dübelhülse auf der Innenseite des Tübbings vorgenommen werden. Zur Ausrichtung und Positionierung des Gewindebolzens ist es aus der DE 35 26 595 C1 bekanntgeworden, diesen gemeinsam mit einem Drehantrieb auf einer um zwei voneinander verschiedene Achsen schwenkbaren Wiege anzuordnen. Es wurde weiters vorgeschlagen, die Dübelhülse aus einem gegenüber dem Gewindebolzen weichen Material auszubilden, sodaß sich die Gewindegänge des Gewindebolzens einschneiden können, wobei der Drehantrieb eine Drehmomentenbegrenzung aufweisen sollte. Bei einem nicht exakt zentrischen Einschrauben eines Gewindebolzens kann die Drehmomentenbegrenzung bereits zu einem Zeitpunkt wirksam werden, zu welchem ein vollständiges Einschrauben keineswegs gewährleistet ist. Um nach dem erfolgten Ergreifen eines Tübbings einen derartigen, mit einem vorbestimmten Drehmoment festgesetzten Schraubbolzen wieder heraus-schrauben zu können, sind relativ hohe Kräfte erforderlich, und das Lösen der Verbindung zwischen Erektorarm und Tübbing kann insbesondere bei harter Schlagbeanspruchung in der Folge beeinträchtigt sein. Für eine exakte Positionierung ist es wesentliche Voraussetzung, daß der Tübbing relativ zum Kopf des Erektorarmes unverrückt und starr festgelegt ist, wobei für den vollmechanischen Betrieb eine überaus steife und starre Verbindung zwischen Tübbing und Erektorarm beim Versetzen gefordert wird.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die Sicherheit einer exakten Verbindung zwischen dem Greifkopf eines Erektorarmes und einem Tübbing erhöht wird, und daß gleichzeitig trotz hoher Spannkraft in der festgelegten Position des Tübbings eine problemlose Lösung der Verbindung zwischen Tübbing und dem Greifkopf möglich ist, bei welcher die Gefahr einer Beschädigung von für die Verbindung zwischen Greifkopf und Tübbing verwendeten Bauteilen wesentlich verringert wird. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung ausgehend von einer Einrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, daß die Spindel in Achsrichtung federnd gelagert an ihrem dem Einschraubende abgewandten Ende eine Schulter oder einen Ringflansch trägt und daß ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat gegen den Ringflansch oder die Schulter der Spindel anstellbar ist. Dadurch, daß der Spindeltrieb um wenigstens zwei Achsen schwenkbar angeordnet ist, kann eine exakte Positionierung erfolgen und dadurch, daß die Spindel in Achsrichtung federnd gelagert angeordnet ist, gelingt das Ansetzen einer derartigen Spindel an eine Dübelhülse in einer Weise, bei welcher die Gefahr einer Beschädigung der Spindel wesentlich herabgesetzt ist. Dadurch, daß die Spindel an ihrem dem Einschraubende abgewandten Ende eine Schulter oder einen Ringflansch trägt und daß weiters ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat gegen den Ringflansch oder die Schulter der Spindel anstellbar ist, wird es nun möglich, den Antrieb so zu konzipieren, daß er lediglich die Gewindereibung überwinden muß. Das Eintreiben kann so erfolgen, daß der Drehantrieb keineswegs gegen einen Anschlag bewegt werden muß, und es kann die exakte und starre Verbindung durch Ausfahren des hydraulischen Zylinderkolbenaggregates gegen den Ringflansch oder die Schulter der Spindel erfolgen. Dies hat wiederum zur Folge, daß für eine Lösung der Verbindung hier keine hohen Reibungskräfte zwischen einem Anschlag der Spindel und der Hülse überwunden werden müssen, da es ja genügt, das hydraulische Zylinderkolbenaggregat wiederum drucklos zu machen, worauf für das Herausdrehen der Spindel wiederum lediglich die Reibungskräfte der Gewindegänge überwunden werden müssen. Insgesamt ergibt sich somit eine wesentlich geringere Beanspruchung des Drehantriebes für das Ein- und Austreiben einer Spindel und eine größere Sicherheit für das Erzielen einer korrekten Position, als dies bei drehmomentabhängigen Antrieben der Fall wäre. Bei drehmomentabhängigen Antrieben würde nämlich ein Abschalten des Antriebes bereits dann eintreten, wenn ein Gewindebolzen nicht exakt axial angesetzt ist und nach nur einem

oder zwei Gewindegängen bereits ein überhöhtes Drehmoment erforderlich wäre, wodurch der Antrieb abschaltet. In einer derartigen Position ist aber eine sichere Festlegung eines Tübbings an einem Gewindebolzen keineswegs gesichert.

In besonders vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Ausbildung so weitergebildet, daß die Spindel in einer mit dem Antrieb gekuppelten Hülse dreh-schlüssig und in Achsrichtung verschiebbar geführt ist, wodurch die Möglichkeit einer Kupplung zwischen Spindel und Drehantrieb geschaffen wird, bei welcher auch hier die Gefahr einer Überbeanspruchung des Antriebes oder der Spindel wesentlich herabgesetzt wird. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, daß die Hülse eine Innenverzahnung trägt und die Spindel über ballige Zahnflanken mit der Innenverzahnung der Hülse kämmt, wodurch weitere Freiheitsgrade für die exakte Positionierung der Spindel relativ zur Dübelhülse geboten werden.

Für die exakte und hochfeste Verbindung zwischen Greifkopf und Tübbing ist, wie bereits eingangs genannt, ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat vorgesehen. In konstruktiv besonders einfacher Weise kann die Ausbildung hiebei so getroffen sein, daß das hydraulische Zylinderkolbenaggregat einen ringförmigen Kolben aufweist, welcher koaxial zur Spindel gegen den Ringflansch bzw. die Schulter der Spindel bewegbar ist, wodurch sich eine kompakte und betriebssichere Ausbildung realisieren läßt.

Um nun die erforderliche Sicherheit in jeder Phase zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, die Einschraubtiefe der Spindel in geeigneter Weise zu überwachen, wobei auf diese Weise auch leicht ein nicht exaktes Ansetzen der Spindel relativ zur Dübelhülse überwacht werden kann. Wenn nämlich die Spindel entgegen der Kraft der Feder zurückgedrückt wird und eine Verbindung mit der Dübelhülse aufgrund von nicht exakter Axialorientierung nicht zustande kommt, wird auch keine entsprechende Einschraubtiefe meßbar, wohl aber können in einem derartigen Fall eine Reihe von Umdrehungen des Antriebsmotors erfolgt sein, ohne daß dies zu einer wirkungsvollen Schraubverbindung führte. In besonders vorteilhafter Weise ist daher die Ausbildung so getroffen, daß die Spindel mit einem Sensor für die axiale Position relativ zum von der Hülse gebildeten Drehantrieb insbesondere mit einem Endschalter verbunden ist, wobei in besonders einfacher Weise der Sensor einen mit der Spindel koaxial verbundenen die Hülse und die Feder durchsetzenden Geber aufweist, wodurch wiederum eine besonders betriebssichere und einfache Konstruktion geschaffen wird. Ebenso ist mit Vorteil der Antrieb mit einem Positionsmelder, insbesondere mit einem Sensor zum Erfassen der Zahl der Umdrehungen der Hülse verbunden. Auf diese Weise wird es möglich, festzustellen, daß ein exaktes Ansetzen der Spindel nicht erfolgte, wenn zwar eine entsprechende Anzahl von Umdrehungen erfaßt wurde, nicht aber eine entsprechende Einschraubtiefe erzielt werden konnte. Eine zusätzlich exakte Positionierung des Tübbings am Greifkopf kann, wie dies auch bei anderen bekannten Einrichtungen bereits der Fall war, so erfolgen, daß der Greifkopf wenigstens eine Nase oder einen Dorn für den formschlüssigen Eingriff in Ausnehmungen bzw. Pfannen außerhalb der Schraubhülse des Tübbings aufweist.

Um den Spindeltrieb vor eindringenden Partikeln zu schützen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Spindel von einer Manschette aus elastomerem Material dichtend umgriffen ist.

Eine vollständige Überwachung des vollmechanischen Ausbaus kann in vorteilhafter Weise dadurch gewährleistet werden, daß der Drehzahlsensor und der Sensor für die axiale Position der Spindel mit einer Auswerteschaltung bzw. einem Schaltwerk verbunden ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine Seitenansicht des Kopfes einer Tunnelvortriebsmaschine mit einem Tübbingerektor; Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1; Fig. 3 eine Draufsicht auf den Greifkopf eines Tübbingerektors; Fig. 4 einen Schnitt entsprechend der Linie IV/IV der Fig. 3 und Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Spindeltriebes in einem Schnitt entsprechend der Linie V/V der Fig. 4.

In Fig. 1 ist eine Tunnelvortriebsmaschine 1 schematisch dargestellt, mit welcher ein Tübbingerektor 2 verfahrbar verbunden ist. Die einzelnen gesetzten Tübbingsegmente sind mit 3 angedeutet. Der Tübbingerektor 2 ist in Richtung des Doppelpfeiles 4 in Streckenlängsrichtung verfahrbar und weist einen von hydraulischen Zylinderkolbenaggregaten 5 antreibbaren Erektor mit einem Greifkopf 6 auf, wie dies in den Fig. 2 bis 5 deutlicher dargestellt ist.

In Fig. 2 ist ersichtlich, daß der Greifkopf 6 zwei gummierte Dorne 7 trägt, welche einen dreh-schlüssigen Angriff des Greifkopfes 6 an einem Tübbingsegment 3 mit entsprechenden Ausnehm-

mungen sicherstellen soll. Die Verfahrbarkeit des Erektors 2 ist in Streckenlängsrichtung in den Führungen 8 gesichert, sodaß eine exakte Positionierung des Erektors 2 möglich ist.

Der Greifkopf, wie er in den Fig. 3 bis 5 näher erläutert wird, kann, wie sich aus Fig. 3 ergibt, um eine Achse 27, welche normal zur Streckenlängsachse 9 verläuft, durch ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 10 verschwenkt werden. Der Spindeltrieb weist eine Spindel 11 auf, wobei die Details dieses Spindeltriebes und die weitere Schwenkbarkeit in den Fig. 4, und insbesondere der Fig. 5 näher erläutert sind. Die Spindel 11 ist dazu bestimmt, in eine nicht dargestellte Gewindehülse eines Tübbings 3 eingeschraubt zu werden, wobei der gesamte Antrieb 12 um eine Achse 13 schwenkbar mit dem Greifkopf 6 verbunden ist.

Wie in Fig. 5 verdeutlicht, kann eine derartige Verschwenkung durch ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 14 bewirkt werden. Der Antrieb 12 für die Spindel 11 umfaßt einen Antriebsmotor 15, welcher mit einer rotierbar gelagerten Hülse 16 im Eingriff steht. Die Hülse 16 weist eine Innenverzahnung 17 auf, in welcher ein drehfest mit der Spindel 11 verbundenes Zahnrad 18 mit balligen Zahnflanken in Achsrichtung 19 der Spindel 11 verschieblich und relativ zu dieser Achse 27 neigbar geführt ist. Es ist weiters eine Feder 20 vorgesehen, wobei die Spindel 11 entgegen der Kraft der Feder 20 in der Antriebsdrehhülse 16 verschiebbar ist. Das Einschrauben der Spindel 11 in ein Gewinde erfolgt durch drehende Bewegung der Hülse 16, wobei unterstützt durch die Kraft der Feder 20 zunächst der erste Gewindegang aufgefunden und in der Folge der Einschraubvorgang eingeleitet wird. Nach einer vorbestimmten Anzahl von Umdrehungen bzw. nach Erreichen einer vorbestimmten Einschraubtiefe wird der Antrieb stillgesetzt, worauf ein hydraulischer, von einer Ringbüchse gebildeter Kolben 21 gegen die Anschlagfläche 22 des mit der Spindel 11 drehfest verbundenen Anschlagteiles am Zahnrad 18 in Wirkverbindung gebracht wird. In dieser Position wird eine exakte und gegen Verschwenken gesicherte, definierte Lage eingenommen. Die Schraubverbindung zwischen der Spindel 11 und der Gewindehülse 16 kann mit geringem Kraftaufwand dadurch gelöst werden, daß das hydraulische Zylinderkolbenaggregat 21 wiederum zurückgezogen wird, worauf der Drehantrieb für das Herausschrauben wiederum lediglich die Reibung der Gewindegänge zwischen Spindel 11 und dem Schraubdübel im Tübbing 3 überwinden muß.

Die Einschraubtiefe der Spindel 11 kann durch einen elektronischen Sensor 23 überwacht werden, welcher mit einer Meßstange 24 zusammenwirkt. Die Meßstange 24 ist mit der Spindel 11 gekoppelt. Die Meßstange 24 selbst kann, wie mit 25 angedeutet, kardanisch mit der Spindel 11 verbunden sein, wodurch auch hier die Gefahr einer Überbeanspruchung vermieden wird. Nach Erreichen einer vorbestimmten Einschraubtiefe der Spindel 11 wird mit dem ringförmigen Kolbenelement des Zylinderkolbenaggregates 21 die definitive Festlegung vorgenommen, sodaß eine definierte sichere Anlage des Tübbingelementes 3 am Greifkopf 6 erfolgt. Ein Lösen der Verbindung erfolgt durch Herausschrauben entgegen der Kraft der Feder 20. Die gummielastischen Dorne 7 können hierbei so eingestellt werden, daß eine punktförmige Auflage im Schnittpunkt zur Schwenkachse gegeben ist, sodaß die Manipulation des Tübbingsegmentes 3 erleichtert wird. Der Greifkopf 6 selbst kann am Eektor 2 mit den in Fig. 1 und 2 dargestellten Zylinderkolbenaggregaten 5 in Höhenrichtung verstellt werden und ist um 360° drehbar und über die Führungen 8 in Fig. 1 und 2 in Tunnellängsrichtung verschiebbar.

Zusätzlich kann zur Erhöhung der Sicherheit auch noch ein schematisch mit 26 in Fig. 5 angedeuteter Sensor angesehen werden, mit welchem die Anzahl der Umdrehungen des Drehantriebes bzw. der Schraubbüchse 16 überwacht wird, wodurch die Betriebssicherheit noch weiter erhöht werden kann. Insgesamt wird durch die erfindungsgemäße Ausbildung die Spindel 11 nach dem Anpressen des Zylinderkolbenaggregates 8 nur mehr auf Zug beansprucht, wodurch auch eine hohe Betriebssicherheit und eine längere Standzeit gewährleistet ist. Bei der Darstellung nach Fig. 5 ist der Spindelaustritt durch eine Gummimanschette 27 abgedeckt, um ein Eindringen von Staub in das Innere des Antriebes zu verhindern.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Ergreifen und Positionieren von Ausbauelementen, insbesondere Tübbingen, mit einem Greifarm und einem Greifkopf, wobei im Greifkopf ein Gewindebolzen

- 5 rotierbar gelagert und mit einer Dübelhülse im Ausbauelement verbindbar ist, wobei im Greifkopf ein um wenigstens zwei Achsen schwenkbarer Antrieb für eine Spindel angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (11) in Achsrichtung federnd gelagert an ihrem dem Einschraubende abgewandten Ende eine Schulter oder einen Ringflansch (22) trägt und daß ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat (21) gegen den Ringflansch (22) oder die Schulter der Spindel (11) anstellbar ist.
- 10 2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (11) in einer mit dem Antrieb (12) gekuppelten Hülse (16) dreh Schlüssig und in Achsrichtung verschiebbar geführt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (16) eine Innenverzahnung (17) trägt und die Spindel (11) über ballige Zahnflanken mit der Innenverzahnung (17) der Hülse (16) kämmt.
- 15 4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Zylinderkolbenaggregat (21) einen ringförmigen Kolben aufweist, welcher koaxial zur Spindel (11) gegen den Ringflansch (22) bzw. die Schulter der Spindel (11) bewegbar ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (11) mit einem Sensor (23) für die axiale Position relativ zum von der Hülse (16) gebildeten Drehantrieb insbesondere mit einem Endschalter verbunden ist.
- 20 6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (23) einen mit der Spindel (11) koaxial verbundenen die Hülse (16) und die Feder (20) durchsetzenden Geber (24) aufweist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (12) mit einem Positionsmelder, insbesondere mit einem Sensor (26) zum Erfassen der Zahl der Umdrehungen der Hülse (16) verbunden ist.
- 25 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifkopf (6) wenigstens eine Nase oder einen Dorn (7) für den formschlüssigen Eingriff in Ausnehmungen bzw. Pfannen außerhalb der Schraubhülse des Tübbings aufweist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (11) von einer Manschette (27) aus elastomerem Material dichtend umgriffen ist.
- 30 10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehzahlsensor (26) und der Sensor (23) für die axiale Position der Spindel (11) mit einer Auswerteschaltung bzw. einem Schaltwerk verbunden ist.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

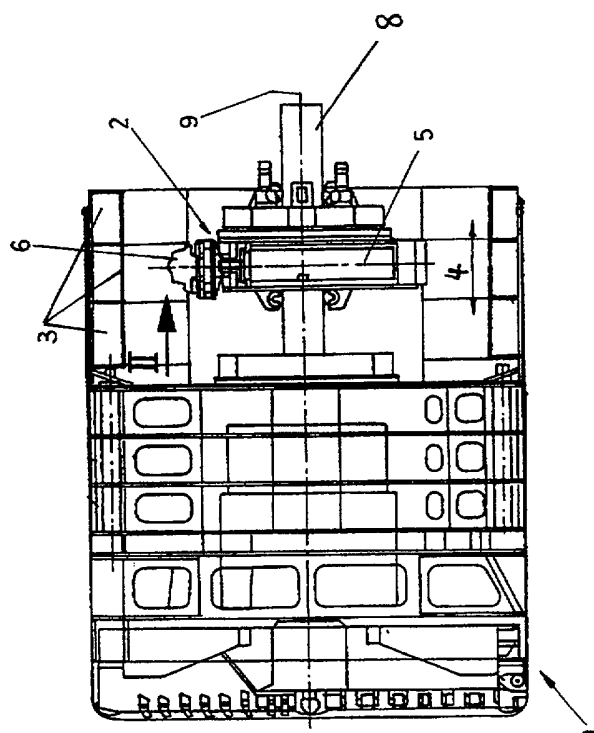


FIG. 1

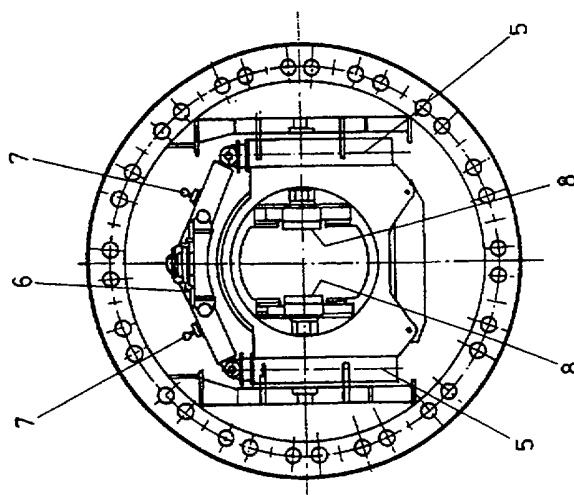


FIG. 2

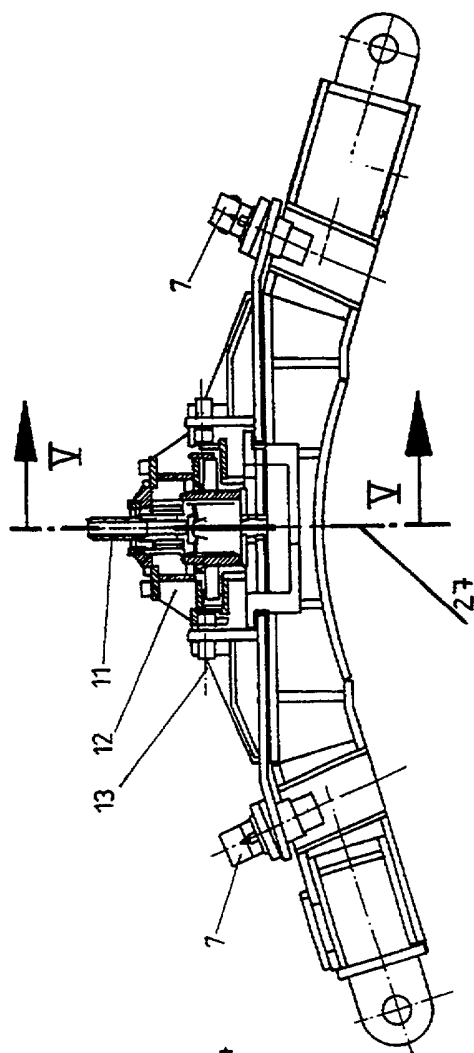


FIG. 4

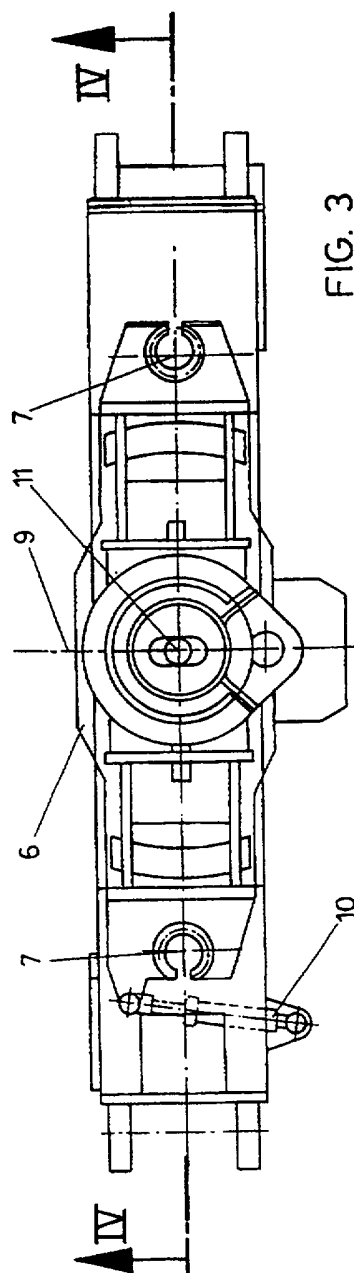


FIG. 3

FIG. 5

