



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93114257.4**

Int. Cl.⁵: **B08B 9/04**

Anmeldetag: **06.09.93**

Priorität: **18.09.92 DE 4231283**
20.03.93 DE 4309026

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.03.94 Patentblatt 94/12

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

Anmelder: **Sailer, Johann**
An der Sandhühl 8

D-89335 Deubach (Ichenhausen)(DE)

Erfinder: **Sailer, Johann**
An der Sandhühl 8
D-89335 Deubach (Ichenhausen)(DE)

Vertreter: **Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Prinzregentenstrasse 1
D-86150 Augsburg (DE)

In eine Rohrleitung einführbare Arbeitsvorrichtung.

Eine in das Innere einer Rohrleitung fñhrbare Arbeitsvorrichtung weist eine am Ende eines flexiblen, Saugluft fñhrenden Schlauchs (6) angeordneten Saugkopf (1) auf, der auf der den Schlauch (6) abgewandten Seite mit dem Schlauch in Verbindung stehende Saugluftöffnungen (32) besitzt, mehrere in zwei senkrecht zur Einschubrichtung verlaufenden

Ebenen angeordnete Laufrollen (14, 31) trägt, die in radialer Richtung über den Saugkopf (1) hinausragen, und mit einer zwischen den Saugluftöffnungen (32) und dem Schlauch (6) angeordneten, radial nach außen federnden Abdichtung (19, 19a, 19b) versehen ist.

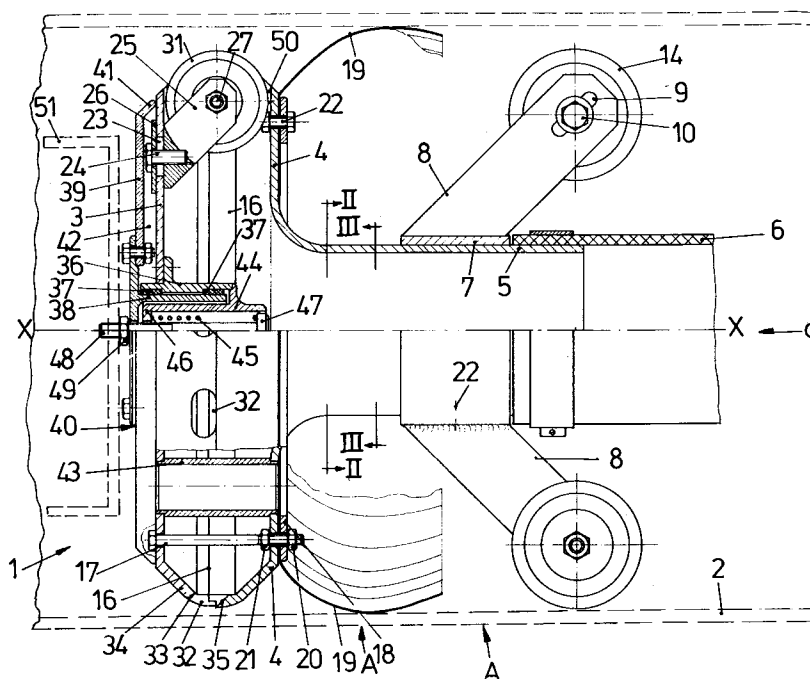


FIG.1

Die Erfindung betrifft eine in das Innere einer Rohrleitung fhrbare Arbeitsvorrichtung.

Insbesondere bei Kraftwerken, in der Chemischen und in der Mineralöl-Industrie stellt sich das Problem, Arbeitsgänge im Inneren von Rohrleitungen durchführen zu müssen.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Arbeitsvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die einfach aufgebaut und wenig störanfällig ist, unter Verwendung einer leicht verfügbaren, sicheren Energiequelle arbeitet und auch in Rohrleitungen mit mehreren hintereinander angeordneten Krümmern einsetzbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch Anwendung der Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 erreicht.

Wird eine derartige Vorrichtung in eine Rohrleitung eingeführt, deren eines Ende verschlossen ist, so bewegt sich der Saugkopf durch die Druckdifferenz zwischen dem vor ihm entstehenden niedrigeren Druck und den hinter ihm herrschenden höheren Druck durch die Rohrleitung. Die zur Fortbewegung des Saugkopfes verwendbare Saugluft kann praktisch überall zur Verfügung gestellt werden. In dieser Form ist die Vorrichtung bereits zur Entfernung von Verschmutzungen der Rohrleitung durch Partikel einsetzbar, da diese wie bei einem Staubsauger infolge der Druckdifferenz durch die Saugffnungen in den Schlauch abgesaugt werden. So kann beispielsweise Schleifstaub, der entsteht, wenn die Rohrleitung aus einzelnen Rohrabschnitten geschweißt wird, und die Schweißstellen dann innen abgeschliffen werden, entfernt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aber in vielfältiger Form für weitere Einsatzzwecke weitergebildet werden.

Vorzugsweise trägt der Saugkopf auf der in Einschubrichtung vorderen Seite mindestens einen Belüftungsdeckel, jeder Belüftungsdeckel deckt einen mit der Rohrleitung hinter der Abdichtung in Verbindung stehenden Raum ab und ist zur Bildung eines Spaltes zur Rohrleitung vor der Abdichtung einstellbar. Durch ffnen des Spaltes kann die Druckdifferenz zwischen den Räumen vor und hinter dem Saugkopf vermindert und damit die Vorschubkraft des Saugkopfes beeinflußt werden. Ferner wird beim Abheben des Belüftungsdeckels die Rohrrinnenwand angeblasen, was den Reinigungseffekt unterstützt.

Vorteilhaft greift am Belüftungsdeckel zur selbsttätigen Öffnung des Spaltes und Einstellung der Spaltgröße eine bei berschreiten einer vorbestimmten Differenz des Druckes in der Rohrleitung vor der Abdichtung und hinter der Abdichtung ansprechende Stellfeder an. Mit dieser Anordnung stellt sich der Belüftungsdeckel stets so ein, daß eine bestimmte Druckdifferenz erhalten bleibt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Steuerglied zur axialen Bewegung des Belüftungsdeckels unabhängig von der Stellfeder vorgesehen. Hierdurch läßt sich nicht nur die Vorschubkraft und damit die Vorschubgeschwindigkeit von Hand an bestimmten Stellen vermindern, sondern auch der Saugkopf stoppen.

Vorzugsweise ist der Belüftungsdeckel zusätzlich gegenüber dem Saugkopf drehbar gelagert sowie mit einem Antrieb und Anschlumitteln für Arbeitsmittel versehen. Der Belüftungsdeckel kann daher zusätzlich unmittelbar als Träger für Arbeitsmittel herangezogen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Belüftungsdeckel auf der dem Vorderteil des Saugkopfes zugewandten Seite mit Schaufeln zur Bildung eines Antriebslaufrades versehen ist. Bei dieser Ausgestaltung wird die Differenz des Druckes vor und hinter dem Saugkopf zum Antrieb der Arbeitsmittel verwendet.

Zweckmäßig sind die Laufrollen in radialer Richtung einstellbar angeordnet. Dies ermöglicht eine Anpassung an verschiedene Rohrrinnendurchmesser. Dabei ist zu berücksichtigen, daß bei einer Rohrleitung aus Rohren einer bestimmten Innenweite sich der Rohrrinnendurchmesser im Bereich von Krümmern verkleinert. Um stets eine Anlage aller Laufrollen an der Innenwandung der Rohrleitung zu erreichen stehen diese zweckmäßig unter der Wirkung von Austellfedern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfaßt der Saugkopf ein den Belüftungsdeckel tragendes Vorderteil und ein die vorderen Laufrollen tragendes Rückteil, die lösbar miteinander verbunden sind; am Rückteil sind lösbar ein Schlauchanschlustutzen sowie die rückwärtigen Laufrollen befestigbar. Diese Ausgestaltung gestattet es, den Saugkopf auch in einzelnen Abschnitten durch sehr kleine Öffnungen in die Rohrleitung einführen zu können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist am Saugkopf ein Ringträger einer Fangvorrichtung anschließbar, der einen Kranz federnder Lamellen trägt, deren nach außen abgewinkelte Außenränder in der Arbeitstellung an der Rohrrinnenwand anliegen sowie mittels einer Schnur in einer von der Rohrrinnenwand abgehobenen glockenförmigen Einführstellung haltbar sind. Mit einer derartigen Ausgestaltung können in die Rohrleitung gefallene Teile bis zu einer Öffnung in der Rohrleitung gezogen werden, aus der sie dann von Hand entnommen werden können.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß konzentrisch zur Mitellngsachse des Saugkopfes eine zentrale Steckverbindung zum Anschluß von Arbeitsmitteln vorgesehen ist. An diese Steckverbindung ist dann vorzugsweise ein Beobachtungsgerät, beispielsweise eine Videokamera,

anschließbar. Hierdurch wird nicht nur die Möglichkeit geschaffen, die Rohrleitung von innen betrachten zu können, sondern es kann auch der Fortgang eines Bearbeitungsschrittes, beispielsweise eines Schleifvorganges, überwacht werden.

Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit besteht darin, daß an einem drehbaren Teil des Saugkopfes eine Flüssigkeitsauftragvorrichtung anschließbar ist, die mindestens einen Flüssigkeitsbehälter und einen Druckluftbehälter aufweist. Dabei nimmt jeder Flüssigkeitsbehälter eine mit Flüssigkeit füllbare Blase auf, deren Außenseite mit Druck aus dem Druckluftbehälter beaufschlagbar ist. Hiermit kann ein Prüfverfahren zur Feststellung von Rissen in der Rohrleitung durchgeführt werden, das das Auftragen von Flüssigkeiten auf die Rohrwand erfordert.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den zusätzlichen Unteransprüchen und der Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1

einen Längsschnitt durch einen Saugkopf,

Figur 2

einen Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 1 mit abgenommener Abdichtung,

Figur 3

einen Schnitt entlang der Linie III-III in Figur 1,

Figur 4

eine Teilansicht der Abdichtung in Richtung des Pfeiles A in Figur 1,

Figur 5

ein zweites Ausführungsbeispiel in einer der Figur 1 entsprechenden Darstellung,

Figur 6

eine Ansicht in Richtung des Pfeiles B in Figur 5

Figur 7

einen Schnitt entlang der Linie VII-VII in Figur 5 mit abgenommener Abdichtung teilweise aufgebrochen

Figur 8

die Lagerung der hinteren Laufrollen in Richtung der Längsmittelachse des Saugkopfes gesehen,

Figur 9

die Anordnung gemäß Figur 8 in einer Seitenansicht,

Figur 10

eine Teilansicht der Laufschaufeln in Richtung des Pfeiles C in Figur 5,

Figur 11

einen Längsschnitt durch eine Düse,

Figur 12

einen Schnitt der Linie XII-XII in Figur 11,

Figur 13

eine Variante der Laufschaufeln in einer schematischen Schnittdarstellung,

Figur 14

eine Flüssigkeitsauftragvorrichtung im Längs-

schnitt,

Figur 15

die Anordnung gemäß Figur 14 in einer teilweisen Frontansicht und

Figur 16

eine Anordnung zum Entfernen von Gegenständen aus einer Rohrleitung in einer Teilansicht.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Arbeitsvorrichtung weist einen insgesamt mit 1 bezeichneten Saugkopf auf, der geeignet ist, innerhalb einer gestrichelt angedeuteten Rohrleitung 2 verfahren zu werden. Der Saugkopf 1 weist einen schalenförmigen Vorderteil 3 und einen ebenfalls schalenförmigen Rückteil 4 auf. Der Rückteil 4 läuft in einen Anschlußstutzen 5 aus. Am Anschlußstutzen 5 ist ein flexibler, luftundurchlässiger Schlauch 6 befestigt. Der Schlauch 6 führt zu einem Unterdruckerzeuger, beispielsweise einem Lüfterrad, dem ein Filter vorgeschaltet sein kann.

Auf den Anschlußstutzen 5 ist verschiebbare eine Buchse 7 aufgesetzt, die mehrere, mindestens drei, zweckmäßig fünf, sich etwa in radialer Richtung erstreckende Traglaschen 8 aufweist. Jede Traglasche 8 weist im Bereich ihres äußeren Endes einen Stellschlitz 9 auf. Durch jeden Stellschlitz 9 erstreckt sich eine Stellschraube 10 mit Mutter, mit der eine Tragbuchse 11 an der Traglasche 8 befestigbar ist. Die Tragbuchse 11 ist fest mit dem Innenring 12 eines Kugellagers 13 verbunden, dessen Außenring eine Laufrolle 14 bildet. Nach Lösen der Stellschraube 10 kann diese entlang des Stellschlitzes 9 verschoben werden. Dadurch wird die Laufrolle 14 in radialer Richtung eingestellt. Durch eine Verschiebung der Buchse 7 entlang des Anschlußstutzens 5 ist weiterhin eine Einstellung der Laufrolle 14 in axialer Richtung, also in Richtung der Mittellängsachse X-X des Saugkopfes 1, möglich. Die Buchse 7 wird dabei durch eine am Anschlußstutzen 5 angreifende Halteschraube 15 in ihrer Lage gesichert.

Der Vorderteil 3 und der Rückteil 4 sind entlang ihrer Teilfuge 16 mittels mehrerer Halteschrauben 17 miteinander verspannt. Die Halteschrauben 17 durchsetzen gleichzeitig einen äußeren, hinter dem Rückteil 4 angeordneten Ring 18, mit dem die abgewinkelten Enden einer Vielzahl von blattförmigen, federnden Dichtelementen 19 zwischen dem Ring 18 und dem Rückteil 4 festgelegt werden. Die Dichtelemente 19 bilden eine Abdichtung, die einen Druckausgleich zwischen dem Unterdruck im Raum vor dem Saugkopf 1 und den Außendruck hinter dem Saugkopf verhindert. Dabei liegen zweckmäßig die Köpfe der Halteschrauben 17 an der Außenseite des Vorderteils 3 an, während die Spannkraft mittels Muttern 20 aufgebracht wird. Zusätzlich sind Sicherungsmuttern 21 an der Innenseite des Rückteils 4 vorgesehen. Um den Ring 18 möglichst auf seinem gesamten Umfang gleichmäßig

an die abgewinkelten Enden der Dichtelemente 19 anpressen zu können, sind zusätzlich eine Reihe weiterer kurzer Halteschrauben 22 mit Muttern vorgesehen, die lediglich den Ring 18 und die Rückwand des Rückteils 4 durchsetzen.

Die Dichtelemente 19, 19a und 19b, die beim Ausführungsbeispiel aus Federblechen bestehen, überdecken sich, wie Figur 4 zeigt, jeweils partiell. Sie sind weiterhin, wie aus Figur 1 zu entnehmen ist, in Richtung zur Rohrrinnenwand konvex durchgebogen, so daß sie mit einem mittleren Bereich an der Innenwand der Rohrleitung 2 anliegen. Infolge dieser Ausgestaltung vermögen sie Änderungen des Rohrrinnendurchmessers, beispielsweise beim Durchlaufen von Krümmern, zu folgen, ohne daß die Dichtwirkung aufgehoben oder beeinträchtigt wird. Ferner werden die Federbleche durch den Differenzdruck gegen die Rohrrinnenwand gedrückt.

Im Vorderteil 3 sind weiterhin mehrere, sich in radialer Richtung erstreckende Stellschlitze 23 vorgesehen. Durch jeden Stellschlitz 23 ragt eine Stellschraube 24, mit der ein Lagerbock 25 am Vorderteil 3 festgelegt werden kann. Dabei ist jeder Stellschlitz 23 durch eine Abdeckscheibe 26 zusätzlich abgedeckt, so daß durch den Stellschlitz 23 kein Druckausgleich erfolgen kann. Durch jeden Lagerbock 25 erstreckt sich eine Halteschraube 27 mit Mutter, mit der eine Tragbuchse 28 am Lagerbock 25 festgelegt wird. Jede Tragbuchse 28 hält den Innenring 29 eines Kugellagers 30, dessen Außenring eine Laufrolle 31 bildet. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß jede Laufrolle 31 radial nur geringfügig über den Außenumfang des Saugkopfes 1 durch einen Schlitz 50 hinausragt, während die restliche Laufrolle und der Lagerbock 25 in dessen Innerem untergebracht sind. Nach Lösen der Stellschraube 24 kann der Lagerbock 25 mit der Laufrolle 31 in radialer Richtung eingestellt werden. Die radialen Einstellbereiche der Laufrollen 14, 31 sind so ausgelegt, daß diese bei maximaler Ausstellung auf einem Durchmesser liegen, der kleiner als der Durchmesser ist, den die nach außen durchgebogenen mittleren Bereiche der Dichtelemente 19 einnehmen, wenn sich der Saugkopf 1 außerhalb einer Rohrleitung befindet. Außerdem sind die beiden senkrecht zur Einschubrichtung a verlaufenden Ebenen, in denen sich die Laufrollen 14 und 31 befinden, zweckmäßig so angeordnet, daß sich die Dichtelemente 19 dazwischen befinden.

Zwischen den Laufrollen 31 sind im Saugkopf 1 mehrere Saugluftöffnungen 32 angeordnet, die unmittelbar mit dem Anschlußstutzen 5 in Verbindung stehen. Die Saugluftöffnungen 32 sind dabei, wie Figur 1 erkennen läßt, im äußeren Bereich des Saugkopfes 1 angeordnet. Ihre vordere Begrenzungsfläche 33 befindet sich in einem entgegen der Einschubrichtung a schräg in Richtung zur

Innenwand der Rohrleitung 2 verlaufenden Wandteil 34 des Vorderteils 3. Dabei endet die vordere Begrenzungsfläche 33 jeder Saugluftöffnung 32 auf einem kleineren Durchmesser als deren hintere Begrenzungsfläche 35, die beim Ausführungsbeispiel am Rückteil 4 vorgesehen ist. Die hintere Begrenzungsfläche 35 verläuft schräg in Richtung der Einschubrichtung a zur Innenwand der Rohrleitung 2. Sie bildet somit eine unmittelbar über der Rohrrinnenwand laufende schneidenförmige Kante. Infolge dieser Ausgestaltung ergibt sich im Bereich jeder Saugluftöffnung 32 ein starker, in das Innere des Saugkopfes 1 gerichteter Saugzug, der das Absaugen von Schmutzpartikeln von der Rohrrinnenwand fördert. Die Summe der Querschnittsflächen der Saugluftöffnungen soll höchstens gleich der Querschnittsfläche des Anschlußstutzens bemessen sein, um einen ausreichenden Saugzug in den Saugluftöffnungen zu erzielen.

Zur Einstellung der Druckdifferenz vor und hinter dem Saugkopf 1 weist der Vorderteil konzentrisch zur Mittellängsachse X-X des Saugkopfes 1 eine runde Ausnehmung auf, in die ein Buchsenhalter 36 eingesetzt ist. Am Buchsenhalter 36 ist eine zweiteilige Laufbuchse 37 befestigt, in der eine Führungshülse 38 verschiebbar gelagert ist. Die Führungshülse 38 bildet zusammen mit einem Ringteil 39 einen insgesamt mit 40 bezeichneten, vor der Stirnseite des Vorderteils 3 angeordneten Belüftungsdeckel, dessen abgewinkelter Rand 41 am Vorderteil 3 anliegen kann. Das Vorderteil 3 und der Belüftungsdeckel 40 begrenzen einen ringförmigen Raum 42, der über mehrere Rohrstücke 43 mit der Außenluft hinter dem Saugkopf 1 in Verbindung steht.

Am Buchsenhalter 36 ist weiterhin eine Federbuchse 44 befestigt, in der eine als Druckfeder ausgebildete Stellfeder 45 angeordnet ist. Die Stellfeder 45 stützt sich dabei einerseits an einem Flansch 46 der Federbuchse 44 und andererseits an einem Fußstück 47 eines Gewindebolzens 48 ab. Der Gewindebolzen 48 durchsetzt den Belüftungsdeckel 40 und trägt auf der Außenseite des Belüftungsdeckels eine Stellmutter 49. Durch Drehen der Stellmutter 49 kann somit die Stellkraft der Stellfeder 45 verändert werden. Bildet sich im Betrieb vor dem Saugkopf 1 ein sehr starkes Vakuum, so bewegt sich der Saugkopf 1 mit relativ großer Vorschubkraft in Einschubrichtung a. Soll nun die Vorschubkraft vermindert werden, so kann durch Abheben des abgewinkelten Randes 41 des Belüftungsdeckels 40 vom Vorderteil 3 Außenluft in den Raum vor dem Saugkopf 1 eindringen. Hierdurch wird das Vakuum und damit die Vorschubkraft gemindert. Da das Vakuum vor dem Belüftungsdeckel 40 diesen in Einschubrichtung a vom Vorderteil 3 abzuheben sucht, kann durch Einstellen der Kraft der Stellfeder 45, die dieser Abhebbewegung ent-

gegenwirkt, eine Einstellung getroffen werden, die bei Überschreiten eines bestimmten Vakuums automatisch eine Zufuhr von Außenluft und damit eine Verringerung des Vakuums bewirkt. Anstelle eines zentralen Belüftungsdeckels können auch mehrere beispielsweise je einem Rohrstück 43 zugeordnete Belüftungsdeckel vorgesehen sein. Auch könnte die Stellfeder 45 entfallen, wenn der oder die Belüftungsdeckel von Hand zur Bildung eines bzw. mehrerer Spalte konstanter Größe einstellbar sind.

Soll die Anordnung zur Überwachung der Innenwandung einer Rohrleitung 2 Verwendung finden, so kann beispielsweise auf den Gewindebolzen 48 ein gestrichelt angedeuteter Halter 51 für ein Beobachtungsgerät, beispielsweise eine Kamera, aufgesetzt werden. Grundsätzlich könnte ein derartiger Halter jedoch auch an anderen Stellen des Saugkopfes angeschlossen werden.

Vor dem Einführen des Saugkopfes 1 in eine Rohrleitung wird zum einen die Kraft der Stellfeder 45 durch Drehen der Stellmutter 49 auf den gewünschten Wert eingestellt. Zum anderen werden die Laufrollen 14 und 31 auf den zu erwartenden kleinsten Rohrdurchmesser eingestellt. Dabei wird der Saugkopf 1 in geraden Rohrabschnitten nur durch einige der vorhandenen Laufrollen 14, 31 abgestützt, wie Figur 1 zeigt. Die Reinigungswirkung wird hierdurch nicht negativ beeinflusst, da sich die zu entfernenden Partikel vorzugsweise im unteren Teil der Rohrwandung ablagern. Normalerweise soll der axiale Abstand zwischen den Laufrollen 14 einerseits und den Laufrollen 31 andererseits etwa dem Durchmesser der Außenseiten der Laufrollen 14, 31 entsprechen. Bei Rohrleitungen mit stärkeren Krümmern kann es jedoch erforderlich sein, diesen Abstand durch Versetzen der Laufrollen zu verkürzen. Nach Einführen des Saugkopfes 1 in eine Rohrleitung sind keine weiteren Einstellmaßnahmen mehr erforderlich.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 weist einen innerhalb einer Rohrleitung 60 verfahrbaren, insgesamt mit 61 bezeichneten Saugkopf auf. Der Saugkopf 61 weist einen schalenförmigen Vorder- teil 62 und einen ebenfalls schalenförmigen Rück- teil 63 auf, die durch Schrauben 64 lösbar miteinander verbunden sind. Der Rückteil 63 läuft in einen Anschlußstutzen 65 aus, auf dessen Außenumfang eine Buchse 66 aufgeschoben und mittels eines federbelasteten Raststiftes 67 festgelegt werden kann. In einen Abschnitt kleineren Durchmessers der Buchse 66 ist ein Anschlußstutzen 68 einschiebbar, der fest mit einem Schlauch 69 verbunden ist. Die Buchse 66 ist dabei mittels eines weiteren Raststiftes 70 mit dem Anschlußstutzen 68 verbindbar.

Die Buchse 66 trägt auf ihrem Außenumfang mehrere Lagerböcke 71. In jedem Lagerbock 71 ist mittels einer Achse 72 eine Traglasche 73

schwenkbar gelagert. Um die außerhalb des Lagerbockes 71 befindlichen Teile der Achse 72 ist eine Feder 74 gewickelt, deren beide freien Enden 75 sich an der Buchse 66 abstützen, während das Mittelteil 76 der Feder 74 gegen die Traglasche 73 drückt und diese in Richtung des Pfeiles b um die Achse 72 zu schwenken sucht. In das freie Ende der Traglasche 73 ist ein Stellschlitz 76 eingebracht. Durch jeden Stellschlitz 76 erstreckt sich eine Stellschraube 77, mit der, ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel, eine Tragbuchse 78 an der Traglasche befestigbar ist. Die Tragbuchse 78 ist fest mit dem Innenring eines nicht dargestellten Kugellagers verbunden, dessen Außenring eine Laufrolle 79 bildet.

Durch Lösen der Stellschraube 77 kann ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel die Laufrolle 79 in radialer Richtung eingestellt werden. Diese Einstellung wird zweckmäßig auf den größten Innendurchmesser der Rohrleitung 60 vorgenommen. Da die Laufrolle 79 jedoch unter der Wirkung der Feder 74 steht, kann sie einer Rohrverengung durch Schwenken entgegen der Richtung des Pfeiles b folgen. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß stets alle Laufrollen 79 federnd an der Innenwand der Rohrleitung 60 anliegen. Die Traglasche 73 kann mit einer Anschlagfläche 73a und 73b versehen sein, die den Schwenkweg der Traglasche entgegen und in Richtung des Pfeiles b begrenzen.

Am Rückteil 63 ist mittels Schrauben 80 ein Ring 81 angeschraubt, mit dem die abgewinkelten Enden einer Vielzahl von blattförmigen, federnden Dichtelementen 82 zwischen dem Ring 81 und dem Rückteil 63 festgelegt werden. Die Dichtelemente 82 bilden wiederum eine Abdichtung, die einen Druckausgleich zwischen dem niedrigeren Druck im Raum vor dem Saugkopf 61 und dem höheren Druck hinter dem Saugkopf 61 verhindert. Die Dichtelemente 82 sind ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet und angeordnet.

Am Rückteil 63 sind weiterhin mehrere Lagerböcke 83 angebracht, die mit Längsschlitz 84 versehen sind. Durch die beiden Längsschlitze jedes Lagerbocks 83 ragt eine Achse 85, auf der eine Laufrolle 86 drehbar gelagert ist. Beiderseits des Lagerbocks 83 ist je eine gewickelte Feder 87 vorgesehen, deren eines Ende sich an einem Stift 88 des Lagerbocks 83 abstützt und deren anderes Ende eine Bohrung in der Achse 85 durchsetzt. Die Federn 87 drücken dabei die Achse 85 gegen das äußere Ende des Längsschlitzes 84. In dieser Stellung sind die Laufrollen 86 voll aus dem Saugkopf 61 ausgefahren. Falls erforderlich können die Lagerböcke 83 zusätzlich in radialer Richtung einstellbar am Rückteil 63 befestigt sein. Zwischen den Laufrollen 86 sind im Saugkopf 61 mehrere Saugluftöffnungen 89 angeordnet, die unmittelbar mit dem

Anschlußstutzen 65 in Verbindung stehen.

Vor der Außenseite des Vorderteils 62 ist ein ringförmiger Belüftungsdeckel 90 angeordnet. Der Belüftungsdeckel weist eine Führungshülse 91 auf, mit der er über zwei Lager 92 gegenüber dem Vorderteil abgestützt ist. Die Lager 92 sind so ausgebildet, daß sie sowohl eine Drehbewegung als auch eine axiale Verschiebung des Belüftungsdeckels gegenüber dem Vorderteil 62 zulassen. Der Belüftungsdeckel 90 ist über ein weiteres Lager 93, das lediglich Drehbewegungen zuläßt, gegenüber einer Trägerbuchse 94 abgestützt. Die drehbare Lagerung des Belüftungsdeckels 90 ermöglicht es, diesen als Träger für rotierende Arbeitsmittel zu verwenden.

Am Vorderteil 62 ist weiterhin eine Federbuchse 95 befestigt, in der eine als Druckfeder ausgebildete Stellfeder 96 angeordnet ist. Die Stellfeder 96 liegt mit ihrem einen Ende an einem Flansch 97 an, der fest mit dem Vorderteil 62 verbunden ist. Das andere Ende der Stellfeder 96 liegt an einem Anschlagring 98 an, der auf die Trägerbuchse 94 aufgeschraubt ist. Über den aufgeschraubten Anschlagring 98 kann die Länge der Stellfeder 96 in der Ruhestellung verändert und damit die Federkraft beeinflußt werden. Ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel kann hierdurch eine automatische Begrenzung der höchsten zulässigen Druckdifferenz zwischen den Räumen vor und hinter dem Saugkopf 61 erreicht werden. Steigt die Druckdifferenz über dieses voreinstellbare Maß, so wird die Schließkraft der Stellfeder 96 überwunden und der Rand 100 des Belüftungsdeckels 90 hebt sich vom Vorderteil 62 ab.

Um die Vorschubgeschwindigkeit des Saugkopfes 61 zusätzlich vermindern oder diesen an einer bestimmten Stelle anhalten bzw. zurückbewegen zu können, ist ein zweiarmer Steuerhebel 101 vorgesehen. Der Steuerhebel 101 ist um eine feste Achse 102 schwenkbar. Im einen Ende des Steuerhebels 101 ist eine Seilrolle 103 drehbar gelagert. Um die Seilrolle 103 ist ein Seilzug 104 geführt, dessen eines Ende am Rückteil 63 befestigt ist. Das andere Ende des Seilzuges 104 ist nach rückwärts bis zu der Öffnung in der Rohrleitung 60 geführt durch die der Saugkopf 61 eingesetzt worden ist. Das andere Ende des Hebels 101 ist mit einer Anlauffläche 105 versehen, die gegen den Anschlagring 98 geführt werden kann, um diesen in Richtung des Pfeiles c zu bewegen. Diese Bewegung wird unmittelbar über die Trägerbuchse 94 und das Lager 93 auf den Belüftungsdeckel 90 übertragen.

Zur Verbindung des Raumes 106 zwischen dem Vorderteil 62 und dem Belüftungsdeckel 90 sind mehrere den Saugkopf 61 in axialer Richtung durchsetzende Rohrstücke 107 vorgesehen. Über diese Rohrstücke 107 kann somit ein partieller oder

vollständiger Druckausgleich zwischen den Räumen vor und hinter dem Saugkopf 61 erfolgen.

An der dem Vorderteil 62 zugewandten Seite des Belüftungsdeckels 90 ist ein Tragrings 108 fest angeschlossen. Der Tragrings 108 weist einen Schaufeln 109 zur Bildung eines Antriebslaufrades aufnehmenden Raum 111 auf. Hierdurch kann nach Öffnen des Belüftungsdeckels 90 der entstehende Luftstrom zur Lieferung einer den Belüftungsdeckel 90 drehenden Antriebsbewegung ausgenutzt werden. Zur Verbesserung des Wirkungsgrades sind in die Rohrstücke 107 Düsen 110 einsetzbar. Diese Düsen weisen einerseits einen sich zu den Schaufeln 109 verengenden Querschnitt auf und sind andererseits so gebogen, daß die Schaufeln 109 gerichtet angeblasen werden. In Figur 5 ist die gestrichelt angedeutete Düse 110 um 90 Grad gegenüber ihrer tatsächlichen Lage versetzt angeordnet gezeichnet. Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades können auch Schaufeln 109' Verwendung finden, die, wie in Figur 13 dargestellt, gekrümmt sind. In der Regel reichen jedoch einfacher herstellbare ebene Schaufeln, die lediglich schräg gegen die Anströmrichtung angestellt sind.

An einen derart als Antriebslaufrad ausgebildeten Belüftungsdeckel 90 können unmittelbar Arbeitsmittel angeschlossen werden, die dann durch mehr oder minder weites Öffnen des Spaltes zwischen dem Rand 100 und dem Vorderteil 62 in rotierende Bewegung versetzt werden. Hierzu sind beim Ausführungsbeispiel mehrere Traghebel 112 vorgesehen, die um zur Mittellängsachse des Saugkopfes parallele Achsen 113 zweckmäßig auswechselbar am Belüftungsdeckel 90 angeschlossen sind. Jeder Traghebel 112 steht weiterhin unter der Wirkung einer Rückholfeder 114, die ihn in einer innerhalb der Umrisslinien des Saugkopfes befindlichen Ruhestellung zu halten suchen. In dieser Ruhestellung können, wie für die Traghebel 112' gezeigt, diese durch Sperrschrauben oder -stifte 115 in ihrer Lage gesichert gehalten werden, so daß die Traghebel 112' auch bei Rotation des Belüftungsdeckels 90 nicht ausschwenken. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind auf die beiden Traghebel 112 Drahtbürsten 115 zur Reinigung von Innenwandteilen der Rohrleitung 60 aufgesetzt. Bei Rotation des Belüftungsdeckels 90 schwenken die Traghebel 112 unter der Wirkung der Fliehkraft gegen die Innenwandung der Rohrleitung 60 aus. Durch die Anlage der Drahtbürsten 115 an der Innenwand der Rohrleitung 60 wird gleichzeitig eine Bremskraft erzeugt. Durch entsprechende Dimensionierung der Rückholfedern 114 und der Gewichte der Traghebel 112 mit ihren Werkzeugen läßt sich die zur Bearbeitung gewünschte Rotationsgeschwindigkeit des Belüftungsdeckels 90 erreichen. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind weiterhin auf die Traghebel 112' Schleifköpfe

116 aufgesetzt, die alternativ zum Einsatz kommen können. Selbstverständlich könnten auch alle Traghebel mit Schleifköpfen oder Drahtbürsten versehen sein.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist weiterhin konzentrisch zur Mittellängsachse des Saugkopfes 61 eine Steckverbindung zum Anschluß weiterer Arbeitsmittel vorgesehen. Die Steckverbindung umfaßt einen Kupplungsring 117, der über ein Lager 118 drehbar, aber gegen axiale Verschiebung gesichert an der Trägerbuchse 94 angeschlossen ist. Zwischen die beiden Schenkel des Kupplungsringes mit U-förmigen Querschnitt kann eine Anschlußhülse 119 eines Beobachtungsgerätes 120 eingeschoben werden. Um ein Zusammenfügen der Steckverbindung nur in einer vorbestimmten Position zu ermöglichen, trägt der Kupplungsring 117 einen Paßstift 121, der in eine Nut 122 der Anschlußhülse 119 eingeführt werden muß. Im Inneren des Kupplungsringes 117 ist weiterhin eine an sich bekannte, nicht näher dargestellte, Steckstifte und Steckbuchsen umfassende Steckkontakteinrichtung 123 vorgesehen. Der mit dem Kupplungsring 117 verbundene Teil 124 der Steckkontakteinrichtung 123 ist weiterhin fest mit der inneren Buchse 125 einer Schleifringkontakтанordnung 126 verbunden, deren äußere Buchse 127 fest mit der Trägerbuchse 94 verbunden ist. Von der äußeren Buchse 127 führen die stromführenden Leitungen 128 zur Öffnung in der Rohrleitung 60, durch die der Saugkopf 61 eingesetzt worden ist. Das Beobachtungsgerät 120 kann somit ohne Unterbrechung in den elektrischen Zuleitungen gegenüber der Trägerbuchse 94 gedreht werden. Zur Drehung des Beobachtungsgerätes ist ein Antriebsmotor 129 vorgesehen, vorzugsweise ein Getriebeelektromotor, der eine sehr langsame Drehung des Beobachtungsgerätes 120 ermöglicht. Der Antriebsmotor 129 weist eine angetriebene Welle 130 auf, auf die ein Antriebsrad 131 aufgesetzt ist. Das Antriebsrad 131 kann auf der Außenseite der Trägerbuchse 94 abrollen. Zweckmäßig ist das Antriebsrad 131 als Reibrad ausgebildet. Rollt das Antriebsrad 131 auf der Außenfläche der Trägerbuchse 94 ab, so dreht es dabei das Beobachtungsgerät 120 zusammen mit dem Kupplungsring 117 und der Buchse 125 der Schleifringkontakтанordnung 126 um die Längsmittelachse des Saugkopfes 61. Um ein unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung 117, 119 zu verhindern, ist an der Außenseite der Trägerbuchse 94 ein sich über 360° erstreckender Steg 154 angebracht. Der Steg 154 hintergreift dabei das Antriebsrad 131 in der Arbeitsstellung und, sichert somit das gesamte Beobachtungsgerät 120 gegebenenfalls zusammen mit der Flüssigkeitsauftragvorrichtung 134 in Abziehrichtung. Zur Herstellung dieser Sicherung wird der Motor nach dem Aufstecken des Beobach-

tungsgerätes mit einer Schraube entgegen einer Federkraft in Richtung der Längsmittelachse des Saugkopfes gedrückt und somit das Reibrad in Eingriff gebracht.

Das Beobachtungsgerät 120 ist beim Ausführungsbeispiel als Videokamera mit einer Beleuchtungseinrichtung ausgebildet. Es weist weiterhin zwei Objektive 132, 133 auf, von denen das Objektiv 132 in Richtung der Mittellängsachse des Saugkopfes 61 und das Objektiv 133 gegen die Innenwand der Rohrleitung 60 gerichtet ist.

An ein drehbares Teil des Saugkopfes 61 kann weiterhin eine Flüssigkeitsauftragvorrichtung, die insgesamt mit 134 bezeichnet ist, angeschlossen werden. Beim Ausführungsbeispiel ist die Flüssigkeitsauftragvorrichtung 134, wie die Figuren 1, 4 und 15 zeigen mittels eines Tragrahmens 135 an das Beobachtungsgerät 120 angesetzt. Die dargestellte Flüssigkeitsauftragvorrichtung 134 weist einen Flüssigkeitsbehälter 136 und einen Druckluftbehälter 137 auf. Im Flüssigkeitsbehälter 136 ist eine mit der Flüssigkeit füllbare Blase 138 aus einem flexiblen Material angeordnet. Die Außenseite der Blase 138 steht über eine Verbindungsleitung 139 mit dem Inneren des Druckluftbehälters 137 in Verbindung. Zum Füllen des Druckluftbehälters mit Druckluft ist eine Absperrventil 140 mit einem Stutzen zum Ansatz eines Druckluftfüllschlauches vorgesehen. Von dem die Flüssigkeit aufnehmenden Raum des Flüssigkeitsbehälters 136 geht eine Leitung aus, die zum einen zu einem Magnetventil 142 mit einer nachgeschalteten, zur Innenwandung der Rohrleitung 60 gerichteten Sprühdüse 143 führt. Ein anderer Ast der Leitung 141 führt zu einem Rückschlagventil 144 hinter dem wiederum ein Anschlußstutzen zum Auffüllen der Blase 138 in dem Flüssigkeitsbehälter 136 mit Flüssigkeit dient. Die Flüssigkeitsauftragvorrichtung 134 ist mittels einer Steckkontakteinrichtung 145 an die Stromversorgung des Beobachtungsgerätes 120 anschließbar zur mechanischen Verbindung dienen zwei Paßstifte 146 am Tragrahmen 135 sowie eine Befestigungsschraube 147.

Zum Befüllen der Flüssigkeitsauftragvorrichtung 134 mit einer Flüssigkeit wird zunächst das Absperrventil 140 geöffnet. Dadurch entweicht der Druck aus dem Druckluftbehälter 134. Anschließend wird über das Rückschlagventil 144 und die Leitung 141 die Blase 138 im Flüssigkeitsbehälter 136 mit Flüssigkeit aufgefüllt. Dann wird über das offene Absperrventil 140 Druckluft in den Druckluftbehälter 137 eingebracht. Danach wird das Absperrventil 140 geschlossen. Ist nun die Vorrichtung in die Rohrleitung 60 eingebracht und befindet sich an der Stelle, an der Flüssigkeit auf die Rohrrinnenwand 60 aufgetragen werden soll, so wird das Magnetventil 142 geöffnet. Gleichzeitig wird das Beobachtungsgerät 120 mittels des Elektromo-

tors 129 in Drehung versetzt. Nunmehr kann die Flüssigkeit auf einen ringförmigen Abschnitt der Rohrleitung 60, beispielsweise eine Schweißnaht, aufgetragen werden.

Soll mit der Flüssigkeitsauftragvorrichtung ein Farbeindringprüfvorgang durchgeführt werden, so wird zweckmäßig eine Flüssigkeitsauftragvorrichtung verwendet, die drei Flüssigkeitsbehälter aufweist, die jeweils ebenso wie der Flüssigkeitsbehälter 136 aufgebaut sind. Für diesen Prüfvorgang sind drei Flüssigkeiten nacheinander auf die zu prüfende Stelle aufzutragen. Verwendet man hier also drei Flüssigkeitsbehälter, so entfällt die Notwendigkeit, den gesamten Saugkopf 61 nach Aufbringen einer Flüssigkeit jeweils wieder aus der Rohrleitung 60 entnehmen zu müssen, um die nächste Flüssigkeit einfüllen zu können. In diesem Fall sind zwischen dem Druckluftspeicher und den jeweiligen Flüssigkeitsbehältern Magnetventile anzuordnen, die es ermöglichen, nacheinander jeden Flüssigkeitsbehälter mit Druckluft zu beaufschlagen.

Der Saugkopf 61 kann weiterhin mit einer Fangvorrichtung zum Entfernen von Teilen, die in die Rohrleitung 60 gefallen sind, ausgestattet werden. Gemäß Figur 16 wird hierzu anstelle der die Traghebel 112, 112' umfassenden Bearbeitungseinrichtung an dem Belüftungsdeckel 90 ein Ringträger 148 befestigt. Zwischen dem Ringträger 148 und einem Ring 149 werden die abgewinkelten Enden federnder Lamellen in analoger Weise wie die Dichtelemente 82 eingeklemmt. Jede Lamelle 150 weist einen nach außen abgewinkelten Außenrand 151 auf. In der in Figur 16 in ausgezogenen Linien dargestellten Position ist entlang der Biegelinien zwischen den Lamellen 150 ihren den abgewinkelten Außenrändern 151 eine Schnur 152 mit mehreren Windungen so gewickelt, daß sie die Lamellen in einer von der Rohrrinnenwand abgehobenen glockenförmigen Einführstellung hält. Die beiden Enden der Schnur 152 sind an Stiften 153 eingehängt, die am Beobachtungsgerät 120 angebracht sind. Das Aufwickeln der Schnur 152 und das Einhängen an den Stiften 153 erfolgt am Saugkopf 61 außerhalb der Rohrleitung 60. Anschließend wird der Saugkopf 61 in die Rohrleitung 60 bis über die Stelle geführt, an der sich der zu entfernende Körper befindet. Danach wird das Beobachtungsgerät 120 entgegen der Aufwickelrichtung der Schnur 152 gedreht. Diese gibt daher die federnden Lamellen frei, so daß sie in die in Figur 16 strichpunktierte Lage ausfedern können. In dieser Lage liegen die abgewinkelten Außenränder 151 an der Rohrleitung 60 an. Durch Zurückfahren des Saugkopfes 61 kann daher ein in die Rohrleitung gefallener Fremdkörper bis zur Einführstelle des Saugkopfes 61 in die Rohrleitung 60 zurückgeführt und dann an dieser Stelle entnommen wer-

den.

Wie die vorstehende Beschreibung zeigt, ist die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. In das Innere einer Rohrleitung fñhrbare Arbeitsvorrichtung, **gekennzeichnet durch** einen am Ende eines flexiblen, Saugluft fñhrenden Schlauchs (6, 69) angeordneten Saugkopf (1, 61), der mit dem Schlauch in Verbindung stehende Saugluftöffnungen (32, 89) aufweist sowie mehrere in zwei senkrecht zur Einschubrichtung verlaufenden Ebene angeordnete Laufrollen (14, 31, 79, 86) trägt, die in radialer Richtung über den Saugkopf (1, 61) hinausragen, und mit einer zwischen den Saugluftöffnungen (32, 89) und dem Schlauch (6, 69) angeordneten, radial nach außen federnden Abdichtung (19, 19a, 19b, 82) versehen ist.
2. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Saugkopf (1, 61) auf der in Einschubrichtung vorderen Seite mindestens einen Belüftungsdeckel (40, 90) trägt, jeder Belüftungsdeckel (40, 90) einen mit der Rohrleitung (22, 60) hinter der Abdichtung (19, 19a, 19b, 82) in Verbindung stehenden Raum (42, 106) abdeckt und zur Bildung eines Spaltes zur Rohrleitung vor der Abdichtung (19, 19a, 19b, 82) einstellbar ist.
3. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Belüftungsdeckel (40, 90) zur selbsttätigen Öffnung des Spaltes und Einstellung der Spaltgröße eine bei Überschreiten einer vorbestimmten Differenz des Druckes in der Rohrleitung (2, 60) vor der Abdichtung (19, 19a, 19b, 82) ansprechende Stellfeder (45, 96) angreift.
4. Arbeitsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Belüftungsdeckel (40) eine zentrale Führungshülse (38) trägt, die verschiebbar in einer am Saugkopf (1) angeordneten Lagerbuchse (37) geführt ist und eine mit einem Buchsenhalter (36) der Lagerbuchse (37) fest verbundene Federbuchse (44) zur Aufnahme der Stellfeder (45) umgreift, wobei vorzugsweise die Stellfeder (45) als Druckfeder ausgebildet und zwischen dem Saugkopf (1) und einem Fußflansch (47) eines Bolzens (48) angeordnet ist, der den Belüftungsdeckel (40) durchsetzt und als Widerlager eine auf einen äußeren Gewindeabschnitt des Bolzens (40) aufgeschraubte, an der Außenseite des Belüftungsdeckels (40) an-

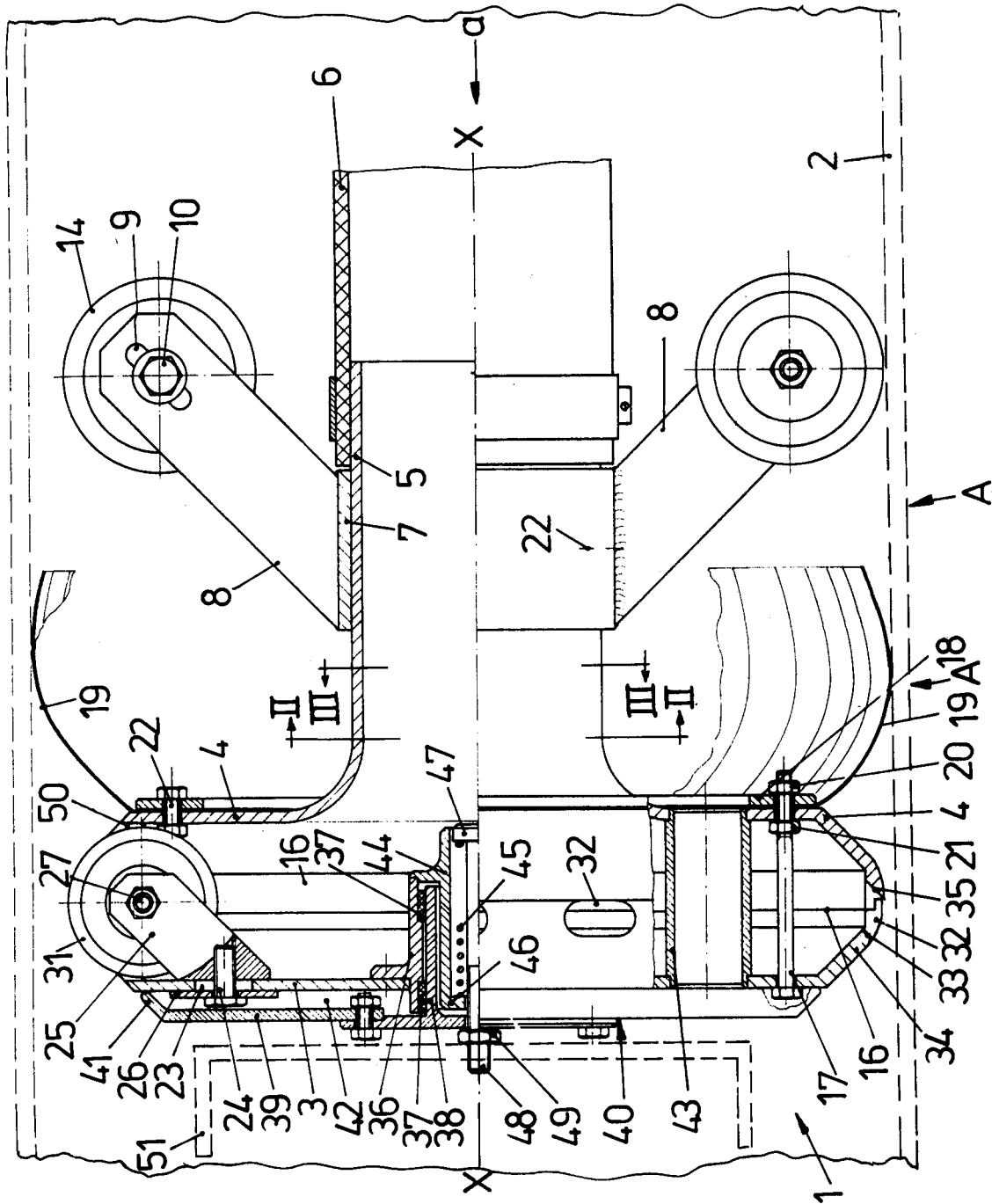
liegende Stellmutter (49) trägt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Steuerglied (101) zur axialen Bewegung des Belüftungsdeckels (90) unabhängig von der Stellfeder (96) vorgesehen ist und das Steuerglied (101) vorzugsweise einen am Saugkopf (61) gelagerten, zweiarmigen Steuerhebel aufweist, dessen einer Arm mittels eines Seilzuges (104) betätigbar ist und dessen anderer Arm auf den Belüftungsdeckel (90) wirkt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der vorzugsweise ringförmig ausgebildete Belüftungsdeckel (90) zusätzlich gegenüber dem Saugkopf (61) vorteilhaft auf einer zentralen, gegenüber dem Saugkopf (61) axial verschiebbaren Trägerbuchse (94) drehbar gelagert ist sowie mit einem Antrieb und Anschlußmitteln für Arbeitsmittel versehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Belüftungsdeckel (90) auf der dem Vorderteil (62) des Saugkopfes (61) zugewandten Seite mit Schaufeln (109) zur Bildung eines Antriebslaufrades versehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Saugkopf (61) in axialer Richtung verlaufende Rohrstücke (107) zur Verbindung des Raumes (106) hinter dem Belüftungsdeckel (90) mit der Rohrleitung (60) hinter der Abdichtung (19, 19a, 19b, 82) aufweist und in die Rohrstücke (107) Düsen (110) zur Beaufschlagung der Schaufeln (091) einsetzbar sind.
9. Arbeitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugluftöffnungen (32, 89) in einem äußeren Bereich des Saugkopfes (1, 61) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Saugluftöffnungen (32) derart in einem schrägen Wandteil (34) des Saugkopfes (1) angeordnet sind, daß die in Einschubrichtung vordere Begrenzungsfläche (33) der Saugluftöffnungen (32) auf einem kleineren Durchmesser als die hinteren Begrenzungsflächen (35) enden und die hinteren Begrenzungsflächen (35) in Einschubrichtung schräg nach außen verlaufen.
10. Arbeitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Summe der Querschnittsflächen

der Saugluftöffnungen (32) höchstens gleich der Querschnittsfläche des Anschlußstutzens (5) bemessen ist.

- 5 11. Arbeitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufrollen (14, 31, 79, 86) in radialer Richtung und die rückwärtigen Laufrollen (14) vorzugsweise zusätzlich in axialer Richtung einstellbar angeordnet sind.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laufrollen (79, 86) unter der Wirkung von Ausstellfedern (74, 87) stehen, die die Laufrollen (79, 86) gegen die Innenwand der Rohrleitung (60) führen.
- 15 13. Arbeitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdichtung aus sich partiell überdeckenden, blattförmigen, federnden, vorzugsweise aus Federblechen hergestellten Elementen (19, 19a, 19b, 82), gebildet ist, die in Richtung zur Rohrinnenwand konvex gebogen sind.
- 20 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Saugkopf (61) ein den Belüftungsdeckel (90) tragendes Vorderteil (62) und ein die vorderen Laufrollen (86) tragendes Rückteil (63) umfaßt, die lösbar miteinander verbunden sind, und daß am Rückteil (63) lösbar ein Schlauchanschlußstutzen (68) sowie die rückwärtigen Laufrollen (79) befestigbar sind.
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußmittel für die Arbeitsmittel mindestens zwei vorteilhaft lös- und auswechselbar am Belüftungsdeckel (90) angeschlossene Traghebel (112, 112') aufweisen, die um zur Mittellängsachse des Saugkopfes (61) parallele Achsen am Belüftungsdeckel (90) schwenkbar gelagert sind, daß jedem Traghebel (112, 112') eine Rückholfeder (114) zugeordnet ist und die Rückholfedern (114) die Traghebel (112, 112') in einer innerhalb der Umrisslinien des Saugkopfes (61) befindlichen Ruhestellung halten.
- 30 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf die Traghebel (112, 112') Schleifköpfe (116) und/oder Drahtbürsten (115) zur Bearbeitung der Innenwand der Rohrleitung aufgesetzt sind.
- 35 40 45 50 55

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Saugkopf (61) ein Ringträger (148) einer Fangvorrichtung anschließbar ist, der einen Kranz federnder Lamellen (150) trägt, deren nach außen abgewinkelte Außenränder (151) in der Arbeitsstellung an der Rohrrinnenwand anliegen sowie mittels einer Schnur (152) in einer von der Rohrrinnenwand abgehobenen glockenförmigen Einführstellung haltbar sind. 5 10
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** konzentrisch zur Mittellängsachse des Saugkopfes (61) eine zentrale Steckverbindung (117, 119) zum Anschluß von Arbeitsmitteln, wie einem Beobachtungsgerät (120), beispielsweise einer Videokamera, vorgesehen ist. 15
19. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steckverbindung (117, 119) einen drehbar in der Trägerbuchse (94) gelagerten Kupplungsring (117) aufweist, an dem vorzugsweise ein ein Zusammenfügen der Steckverbindung in einer vorbestimmten Position sicherstellender Paßstift (121) vorgesehen ist. 20 25
20. Vorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beobachtungsgerät (120) mit einem Antriebsmotor (129) zur Drehung gegenüber dem Saugkopf (61) versehen ist. 30
21. Vorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsmotor (129) ein Antriebsrad (131), vorzugsweise ein Reibrad, aufweist, das auf einer Außenseite der Trägerbuchse (94) abrollt und zur Sicherung des Antriebsrades (131) in Abziehrichtung ein das Antriebsrad hintergreifender Stegabschnitt (154) an der Trägerbuchse (94) vorgesehen ist. 35 40
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur elektrischen Verbindung des drehbaren Beobachtungsgerätes (120) mit einer Stromquelle und einem Bildschirm eine im Saugkopf (61) angeordnete Schleifringkontakтанordnung (126) vorgesehen ist. 45 50
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beobachtungsgerät (120) zwei Objektive (132, 133) aufweist, von denen eines in Richtung der Mittellängsachse des Saugkopfes (61) und das andere gegen die Innenwand der Rohrleitung (60) gerichtet angeordnet ist. 55
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einem drehbaren Teil des Saugkopfes (61) vorzugsweise am Gehäuse des Beobachtungsgerätes (120) eine Flüssigkeitsauftragvorrichtung (134) anschließbar ist, die mindestens einen Flüssigkeitsbehälter (136) und einen Druckluftbehälter (137) aufweist und jeder Flüssigkeitsbehälter (136) eine mit Flüssigkeit füllbare Blase (138) aufnimmt, deren Außenseite mit Druck aus dem Druckluftbehälter (137) beaufschlagbar ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flüssigkeitsauftragvorrichtung mittels einer festen Steckkontakteinrichtung (145) elektrisch mit dem Beobachtungsgerät (120) verbindbar ist und ein Magnetventil (142) zwischen jedem Flüssigkeitsbehälter (136) und einer auf die Innenwand der Rohrleitung (60) gerichteten Sprühdüse (143) aufweist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Flüssigkeitsbehälter (136) eine mittels eines Rückschlagventiles (144) schließbare Füllleitung aufweist.



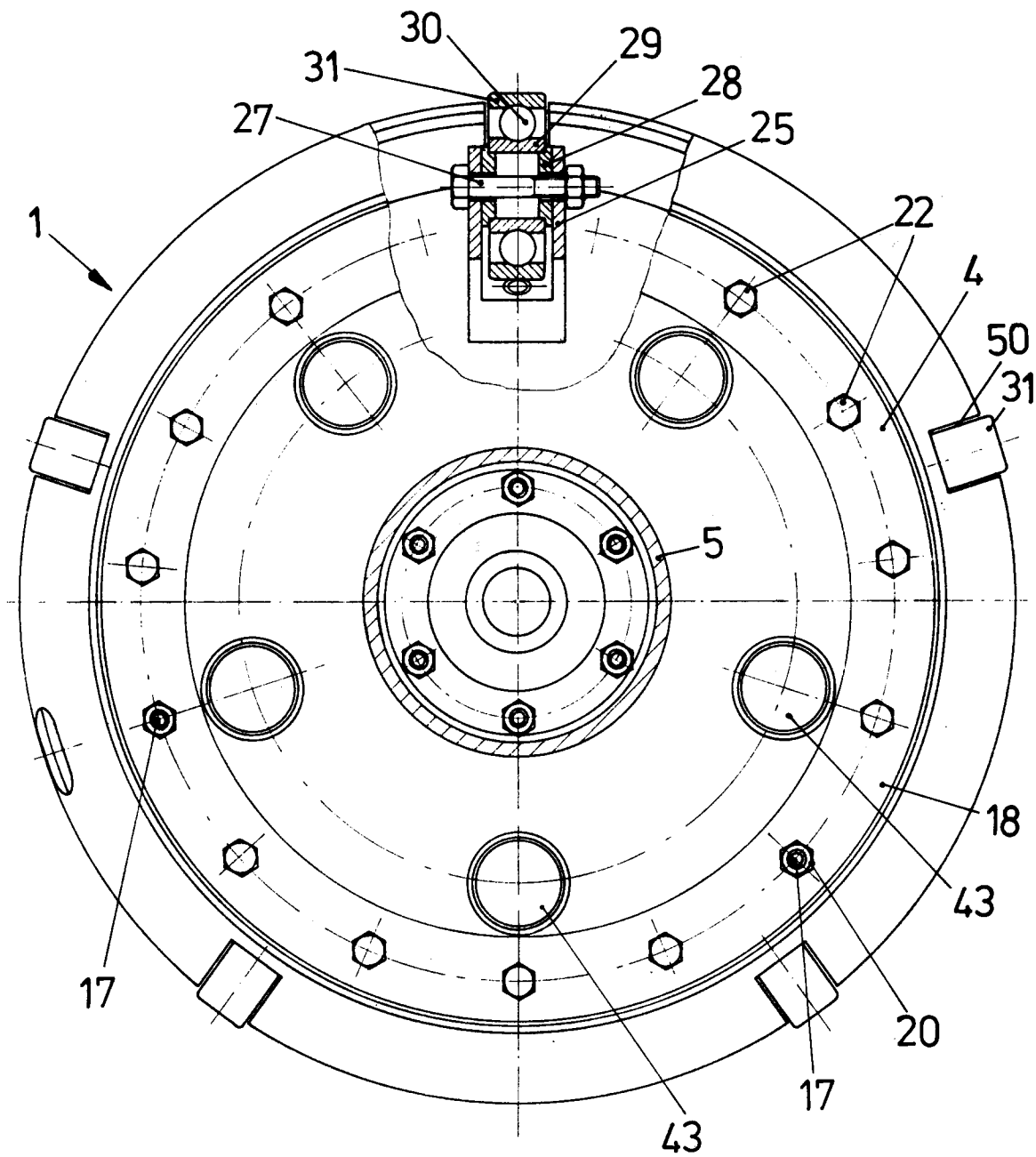


FIG. 2

FIG.3

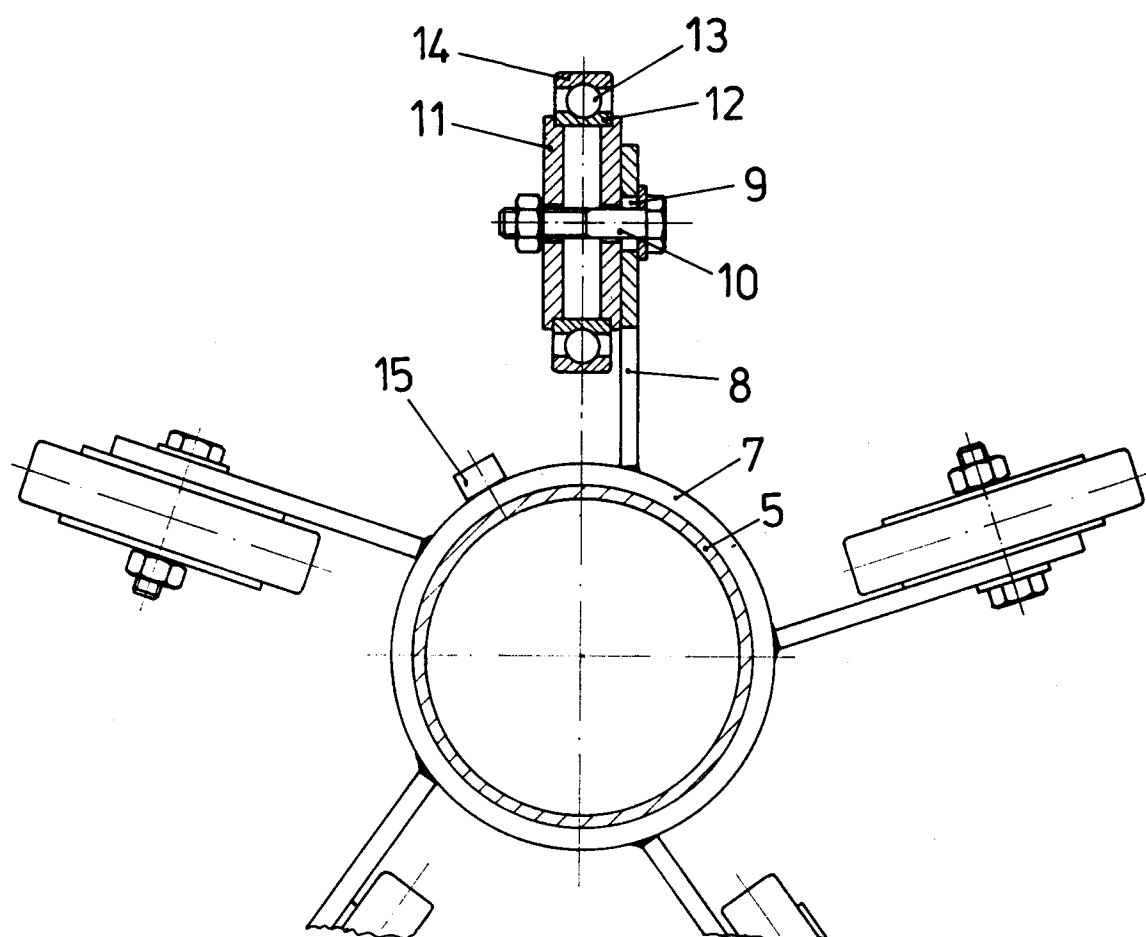
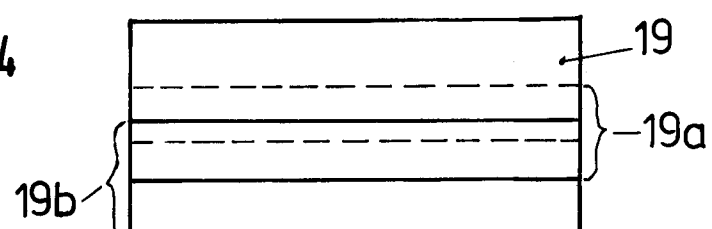


FIG.4



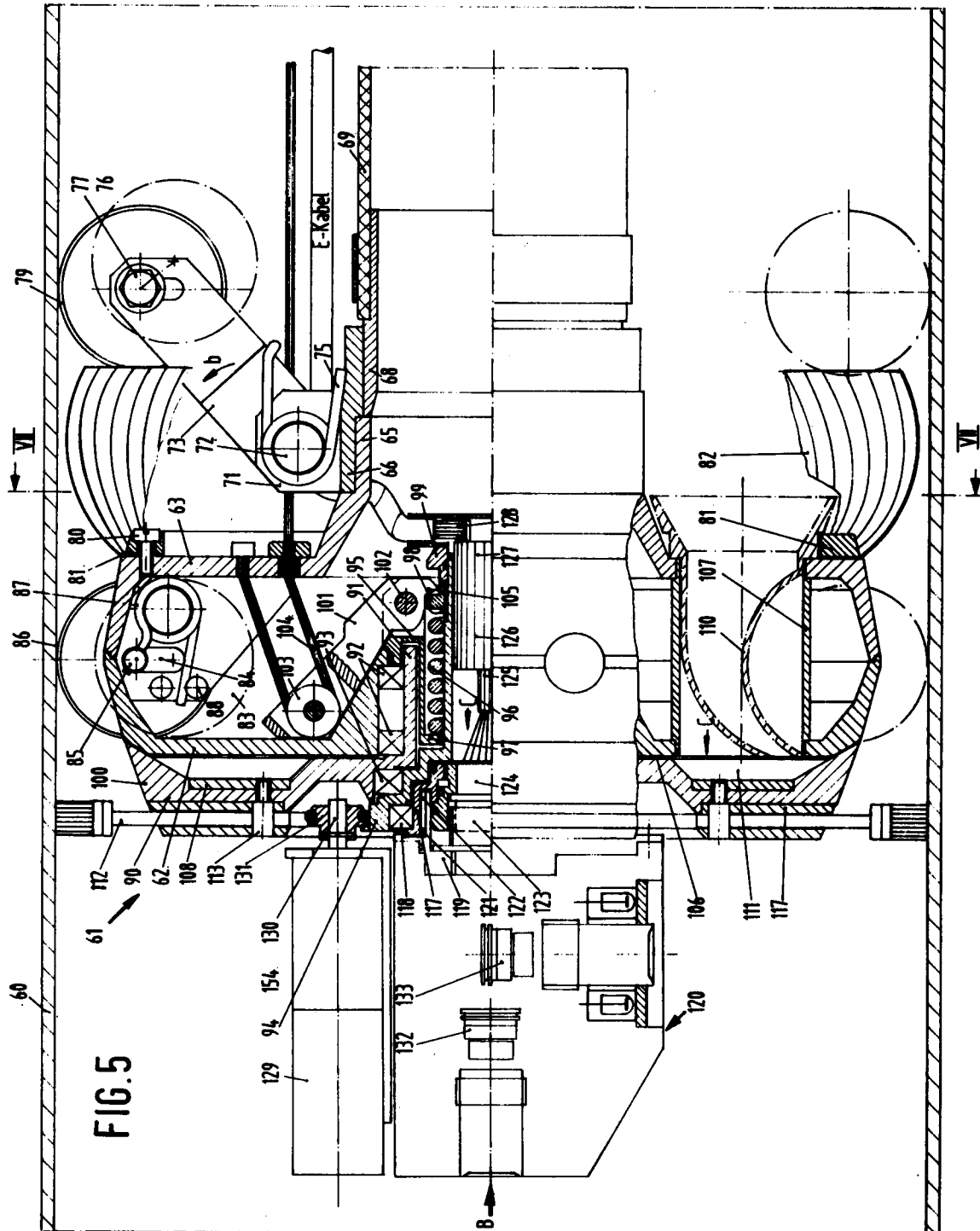


FIG.6

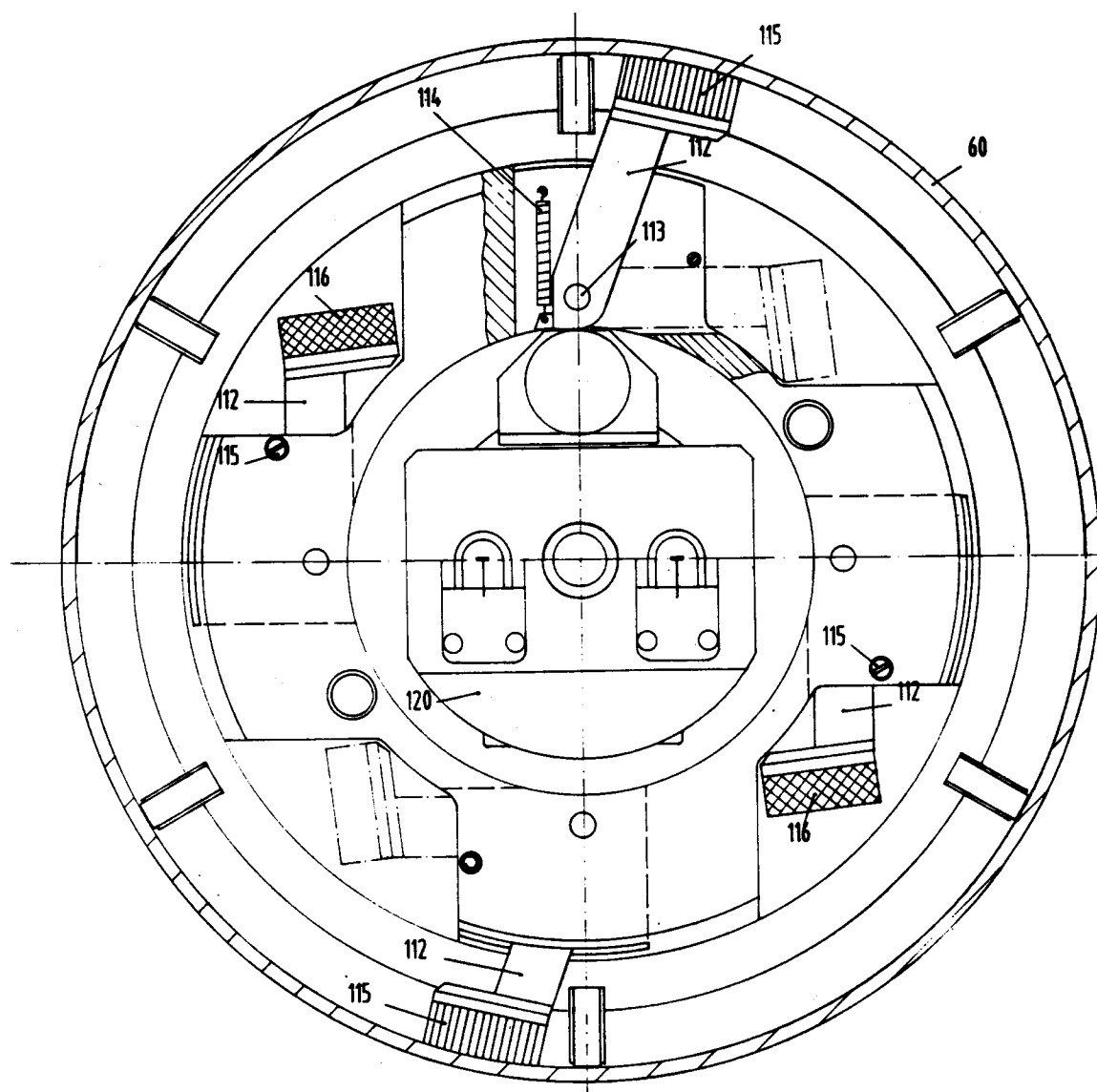


FIG. 7

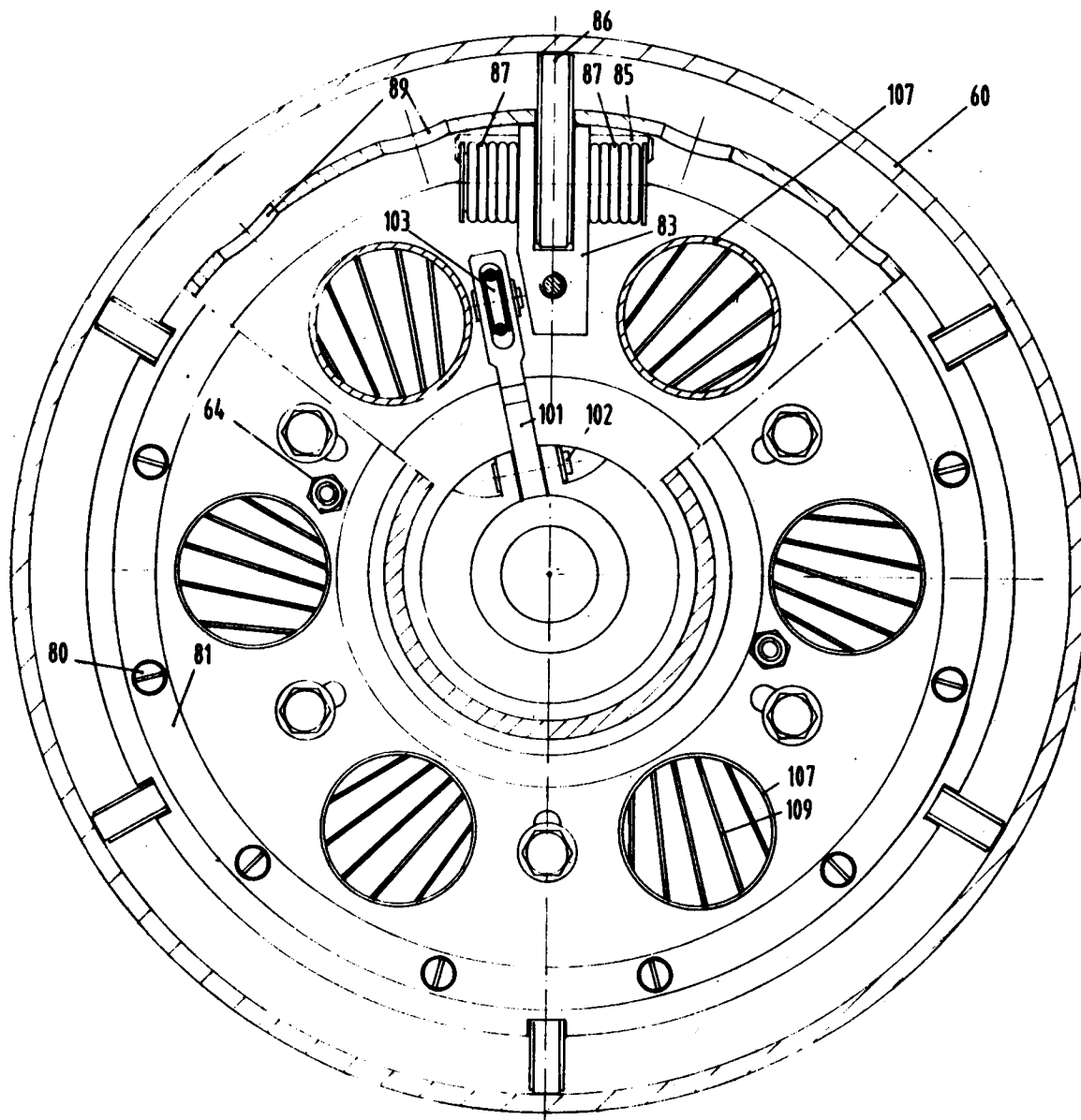


FIG.8

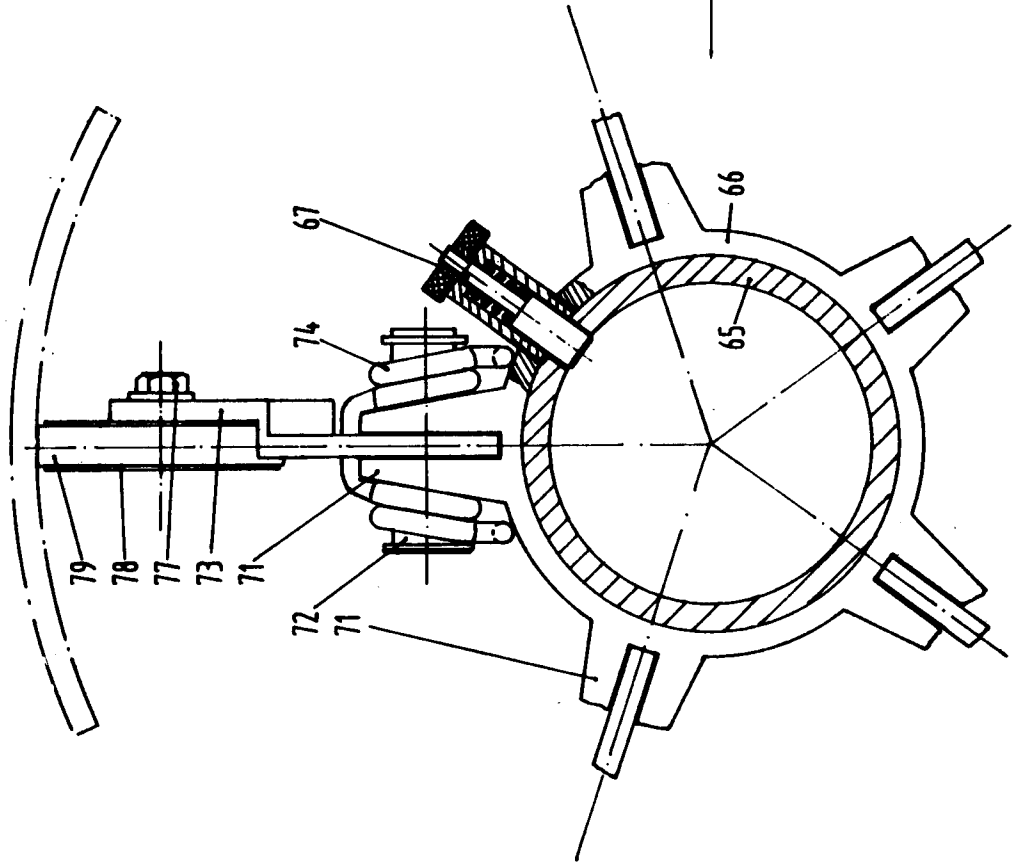


FIG.9

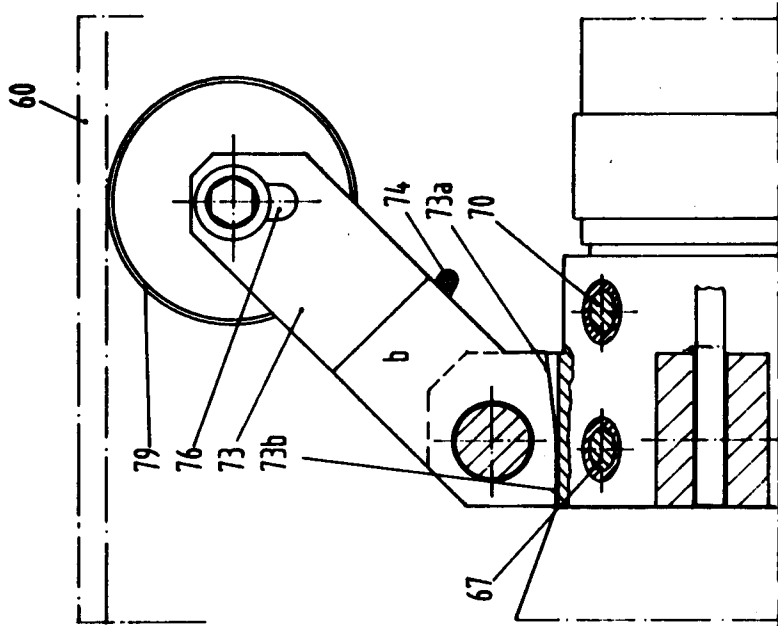


FIG.10

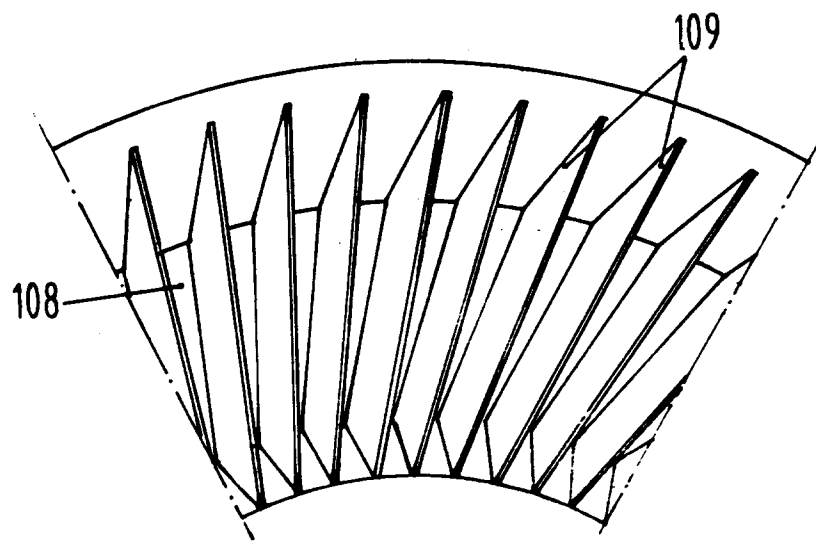


FIG.13

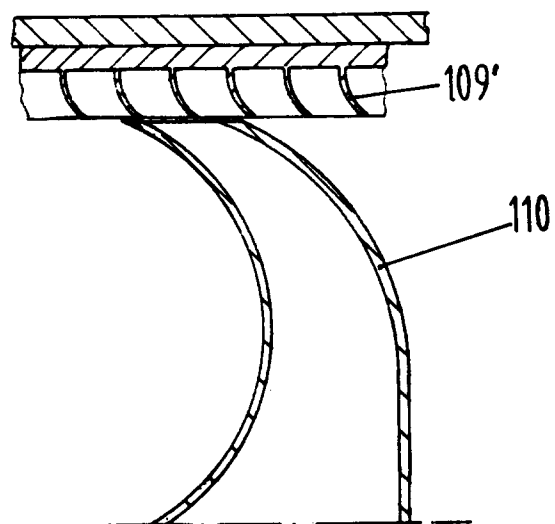


FIG.12

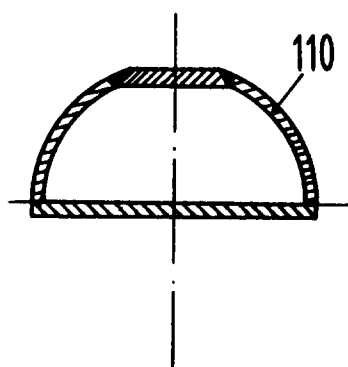


FIG.11

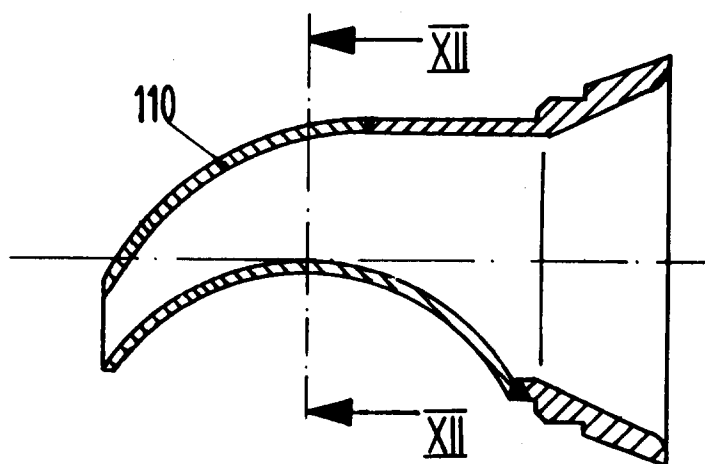


FIG.14

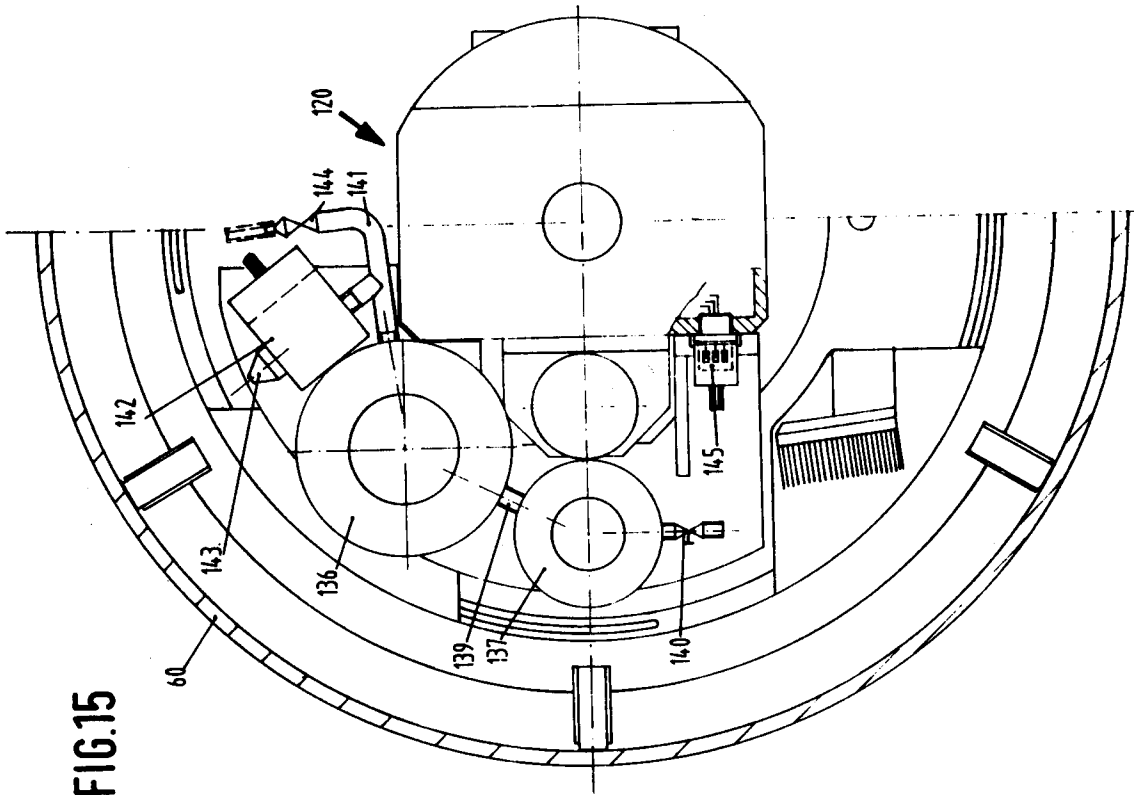
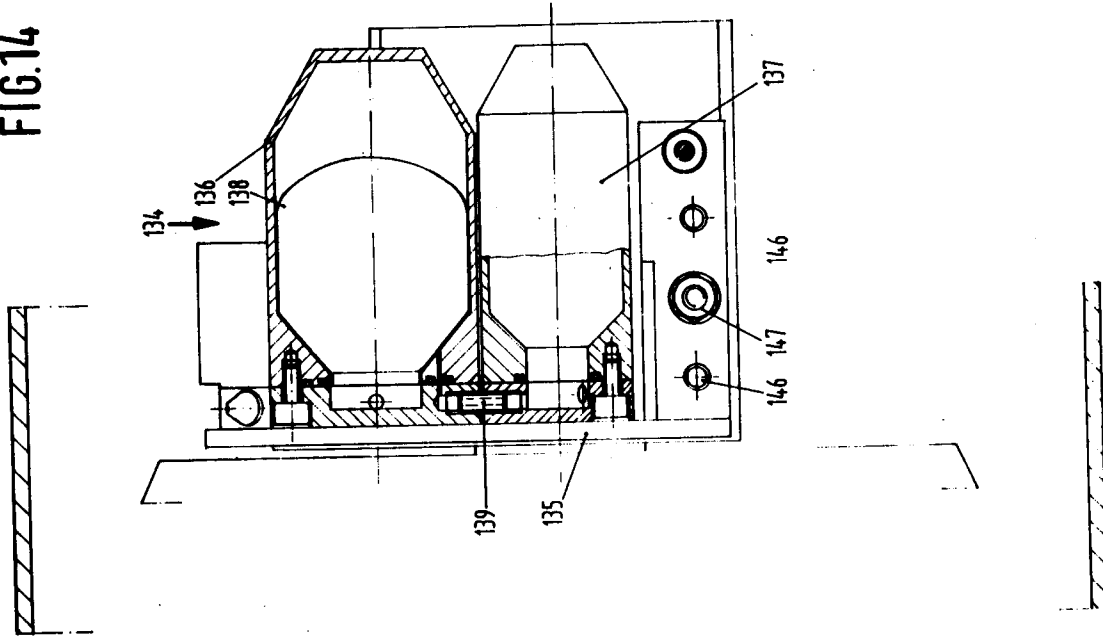


FIG.15

FIG.16

