

"Pumpe mit modularem Aufbau"

Die Erfindung betrifft eine Pumpe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Die bekannte Pumpe, von der die Erfindung ausgeht (US-A 3,697,197), dient zum gleichzeitigen Pumpen von Flüssigkeit und Luft beispielsweise in einer Eiskrem-Herstellungsmaschine. Die hier angewendeten Drücke liegen wenig über Atmosphärendruck bis maximal 2 bar.

Die bekannte, für einen geringen Druck bestimmte und geeignete Pumpe ist ein vom antreibenden Motor, häufig einem Elektromotor, unabhängiges Aggregat, das lediglich antriebstechnisch über eine Flanschverbindung mit dem Elektromotor bzw. dem Motorgehäuse verbunden ist. Die Pumpe ist dabei in sehr zweckmäßiger, nämlich sehr einfacher, leichter und preisgünstiger Weise modular aufgebaut. Den Zusammenhalt aller Teile der Pumpe gewährleistet ein als U-förmiger Rahmen ausgeführter Träger, der mit seinem plattenartigen Steg am Lagerschild des Motors angeflanscht ist. An den jedenfalls plattenartigen U-Schenkeln des Trägers sind die beiden Pumpeinheiten spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Die Gehäuse der Pumpeinheiten sind relativ zerklüftet gestaltet und weisen einerseits einen röhrenförmigen Teil mit Einlaß und Auslaß und zur Aufnahme eines Saugventils bzw. eines Druckventils, andererseits einen von dem röhrenförmigen Teil rechtwinklig abragenden, zylindrischen Teil als Arbeitsraum und zur Führung eines Pumpenkolbens auf. Ventilkörper des Saugventils und Druckventils können in die endseitigen Öffnungen der Gehäuse eingesetzt und die endseitigen Öffnungen können daraufhin mit Endkappen geschlossen werden. Eine vollständige Verspannung aller Teile erfolgt durch Ansetzen der Pumpeinheiten an den Träger.

Die Durchführungen für die Kolbenstangen bzw. die die Kolbenstangen bildenden Pumpenkolben an den beiden Gehäusen der Pumpeinheiten sind an den Längsseiten der Gehäuse angeordnet und zueinander fluchtend aufeinander ausgerichtet. Die Pumpenkolben sind mit einem U-förmigen Kraftübertragungselement zusammengefaßt. In das Kraftübertragungselement greift eine Kurvenrolle als Antriebselement der Antriebseinheit ein. Die Kurvenrolle sitzt mit ihrer Drehachse exzentrisch zur Längsachse der Antriebswelle an deren Stirnseite. Ggf. kann hier eine passende Dauerschmierung vorgesehen sein. Diese offene Konstruktion ergibt von selbst eine gute Kühlung insbesondere im Bereich der Antriebseinheit mit Antriebselement und Kraftübertragungselement.

Die bekannte Pumpe ist insoweit noch besonders zweckmäßig, als der Träger in Zuordnung

zum Kraftübertragungselement der Antriebseinheit eine Öffnung zum Durchtritt der Antriebswelle aufweist. Da der Träger mit dem plattenförmigen U-Steg unmittelbar an das Lagerschild des Motors angeflanscht werden kann, läßt sich so beispielsweise bei Verwendung eines Elektromotors als Lager der Antriebswelle das abtriebsseitige Lager der Antriebswelle, nämlich das abtriebsseitige Ankerlager des Elektromotors nutzen.

Die Befestigung der beiden Pumpeinheiten an den U-Schenkeln des Trägers erfolgt von deren Außenseite her, wobei der den Arbeitsraum bildende, senkrecht abragende Teil des Gehäuses durch eine entsprechend geformte Öffnung im U-Schenkel hindurchgesteckt wird. Vom Träger ragen seitlich Gewindestangen ab, auf die die Gehäuse mit Hilfe von Durchsteckbohrungen aufgeschoben werden können. Ein die Öffnung zum Durchtritt des den Arbeitsraum aufweisenden Teils des Gehäuses umgebender flanschartiger Rand wirkt mit einem Ringflansch am Gehäuse jeder Pumpeinheit selbst so zusammen, daß durch Spannen der Pumpeinheiten diese gleichzeitig aufeinander ausgerichtet und justiert werden.

Die bekannte, zuvor erläuterte Pumpe ist für höhere Drücke aus vielen Gründen nicht geeignet. Einerseits ist die Notwendigkeit, die beiden Pumpeinheiten der Pumpe miteinander über Schlauchleitungen in relativ komplizierter Führung zu verbinden, für Hochdruckanwendungen problematisch, da sich durch die Schlauchleitungen jeweils Schwachstellen ergeben. Jedenfalls sind derartige Schlauchleitungen für hohe Drücke über 20 bar ausgesprochen teuer. Außerdem sind für hohe Drücke natürlich auch entsprechend hohe Antriebsleistungen erforderlich, die entsprechend erheblich erhöhte Materialstärken erfordern. Auch das schlägt sich sofort in erheblich höheren Preisen nieder. Im Ergebnis wird eine Pumpe der in Rede stehenden Art, die man so verstärkt, daß sie für Drücke über 20 bar geeignet ist, ebenso teuer oder teurer als speziell für diese Druckbereiche entwickelte, anders konstruierte Hochdruckpumpen.

Aus der Praxis bekannte Hochdruckpumpen, also Pumpen für einen Druckbereich von 20 bar bis 100 bar, insbesondere einen Druckbereich von 40 bar bis 80 bar, sind in erster Linie deshalb so teuer, weil man auf ein großes und schweres, aluminiumfassendes Gehäuse aus Metall nicht verzichten zu können glaubt. Dieses Gehäuse ist normalerweise mit dem Motorblock eines Antriebsmotors über eine weitere Tragkonstruktion verflanscht. Gleichzeitig wird eine im Gehäuse selbst zweifach gelagerte Antriebswelle der Hochdruckpumpe über eine zwischen dem Gehäuse des Antriebsmotors und

dem Gehäuse der Hochdruckpumpe liegende Flanschverbindung verbunden.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die bekannte Pumpe mit modularem Aufbau mit geringem Material- und Kostenaufwand so zu gestalten, daß sie als preisgünstiges Produkt für einen Einsatz bei hohen Drücken über 20 bar geeignet ist.

Bei der erfindungsgemäßen Pumpe ist die zuvor aufgezeigte Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß bleibt es bei dem modularen Aufbau der Pumpe. Durch die geschickte Anordnung der Einlässe und Auslässe an den Gehäusen der Pumpeinheiten wird aber erreicht, daß sämtliche Leitungen extrem kurz und optimal gerade geführt werden können. Ferner wird dadurch erreicht, daß die durch das Pumpen bei hohem Druck auftretenden erheblichen Kräfte an Einlässen und Auslässen der beiden Pumpeinheiten hinsichtlich der Kraftwirkung einander genau entgegengerichtet sind, so daß sie sich gegenseitig kompensieren und jedenfalls am Träger optimal abfangbar sind. Die Gehäuse der Pumpeinheiten bilden nämlich für diese Kräfte von selbst die optimalen Widerlager. Im Ergebnis reicht für eine hochdruckfeste Gestaltung der Pumpe wegen der erfindungsgemäßen konstruktiven Anordnung der einzelnen Teile eine stabile Gestaltung der Gehäuse und eine stabile Gestaltung des Trägers aus, so daß die Herstellungskosten erheblich niedriger sind als bei den bislang bekannten, ein einteiliges Gehäuse aufweisenden Hochdruckpumpen.

Grundsätzlich gilt, daß die zuvor erläuterte, modulare Pumpe für den Hochdruckbereich auch mit nur einer Pumpeinheit arbeiten kann, aus Gründen der dynamischen und statischen Optimierung wird man aber meist zwei Pumpeinheiten symmetrisch zueinander wählen, wie das im Stand der Technik auch stets gemacht wird. Hinsichtlich der Druck- und Saugventile empfiehlt es sich, diese in das Gehäuse vollständig zu integrieren, also insoweit herausnehmbare Schraubeinsätze zu verwirklichen, wie sie für Hochdruckpumpen als solche bekannt sind.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Lehre der Erfindung auszugestalten und weiterzubilden, wozu zunächst auf die dem Anspruch 1 nachgeordneten Ansprüche verwiesen werden darf. Darunter kommt einer Lehre der Erfindung eine besondere und eigenständige Bedeutung zu, wonach der Träger massiv-plattenförmig, gewissermaßen also als massive, formstabile Tragplatte ausgeführt ist. Im Rahmen dieser Lehre der Erfindung wird also eine besondere Vereinfachung des Aufbaus der Pumpe und damit eine eigenständige Lösung der Aufgabenstellung dadurch erzielt, daß der Träger nicht mehr als U-förmiger Rahmen,

sondern als ebene Tragplatte ausgeführt ist. Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß die U-Schenkel des bekannten Trägers zur genauen Fixierung der Relativlage der einzelnen Teile der Pumpe gar nichts beitragen. Diese Fixierung kann ganz genau so erreicht werden, wenn der Träger lediglich eine ebene Tragplatte ist und man die Gehäuse der Pumpeinheiten entsprechend etwas anders gestaltet. Damit aber wird erhebliches Material eingespart und eine erhebliche Kostenreduzierung herbeigeführt. Im übrigen ergibt sich dadurch die Möglichkeit, das dementsprechend gestaltete Lagerschild eines als Elektromotor ausgeführten Motors als diese Tragplatte zu nutzen. Bei dieser Ausgestaltung wird also auf eine gesonderte Tragplatte verzichtet und die einzelnen Teile der Pumpe werden unmittelbar an das Lagerschild des Elektromotors angeschraubt.

Im folgenden werden nun die weiteren bevorzugten Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung anhand der Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung näher behandelt. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht, sehr schematisch, eine an einem Elektromotor angeflanschte Pumpe für hohen Druck,

Fig. 2 in Seitenansicht, gleichfalls sehr schematisch, einen Elektromotor mit angeflanschter Pumpe und Bypassvorrichtung,

Fig. 3 eine Tragplatte der Pumpe in einer Ansicht,

Fig. 4 den Gegenstand aus Fig. 3 im Schnitt entlang der Linie IV - IV,

Fig. 5 in perspektivischer Ansicht eine Pumpe von der Antriebsseite aus gesehen und

Fig. 6 in perspektivischer Ansicht eine Bypassvorrichtung von der Anschlußseite her gesehen.

Dargestellt ist eine Pumpe 1 für Flüssigkeiten oder Gase, insbesondere für Wasser, mit einer Antriebseinheit 2 und mindestens einer mit der Antriebseinheit 2 verbundenen Pumpeinheit 3, hier zwei gleichartige, symmetrisch zur Antriebseinheit 2 angeordnete und mit der Antriebseinheit 2 verbundene Pumpeinheiten 3. Die Antriebseinheit 2 ist über ein Antriebselement 4, das in Fig. 5 gestrichelt dargestellt ist und hier die Form eines Exzenternockens hat, und ein mit dem Antriebselement 4 in Eingriff stehendes Kraftübertragungselement 4, das ebenfalls in Fig. 5 zu erkennen und hier als Exzenterkäfig ausgeführt ist, an eine von einem Motor, hier und insbesondere einem Elektromotor 6, angetriebene Antriebswelle 7 ankuppelbar. Die Antriebswelle 7 ist gleichfalls in Fig. 5 gestrichelt dargestellt.

Durch die Antriebseinheit 2 ist eine Drehbewegung der Antriebswelle 7 in eine Verschiebewegung umwandelbar. Grundsätzlich gilt,

daß die Antriebseinheit 2 aber auch so ausgestaltet sein kann, daß die vom Motor kommende Antriebsbewegung schon eine Verschiebewegung ist, so daß eine Umwandlung innerhalb der Antriebseinheit 2 nicht mehr erforderlich ist.

Jede Pumpeinheit 3 weist in an sich bekannter und daher im einzelnen nicht dargestellter Weise einen Arbeitsraum mit einem an einem Einlaß 8 angeordneten Saugventil und einem an einem Auslaß 9 angeordneten Druckventil auf. Ferner weist jede Pumpeinheit 3 einen im Arbeitsraum druckdicht geführten, zum Pumpen im Arbeitsraum hin und her verschiebbaren Pumpenkolben auf. Die Pumpenkolben sind von der Antriebseinheit 2 antreibbar.

Die Fig. 1 und 5 zeigen, daß jede Pumpeinheit 3 ein eigenes langgestreckt-blockartiges bzw. zylindrisches Gehäuse 10 mit dem Arbeitsraum, dem Einlaß 8, dem am Einlaß 8 angeordneten Saugventil, das hier in das Gehäuse 10 integriert ist, dem Auslaß 9, dem am Auslaß 9 angeordneten Druckventil, das hier ebenfalls in das Gehäuse 10 integriert ist, dem Pumpenkolben und einer an einer Längsseite des Gehäuses 10 angeordneten, druckdichten Durchführung 11 für eine mit dem Pumpenkolben verbundene bzw. den Pumpenkolben bildende Kolbenstange 12 aufweist. Interessant ist hier, daß die Antriebseinheit 2 gehäuselos ausgeführt ist, also nur aus den Kolbenstangen 12, dem Kraftübertragungselement 5 und dem Antriebselement 4 besteht. Die gegenseitige Relativlage dieser Teile wird durch einen formstabilen Träger 13 gewährleistet, mit dem die Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 in genau bestimmter Lage fest verbunden sind. Die besonderen Vorteile dieser Konstruktion in modularer Bauweise sind oben schon erläutert worden. Das ist der Grundstein für eine auch im Hochdruckbereich besonders leichte und preisgünstige und damit als echtes Massenprodukt geeignete Pumpe 1.

Durch die langgestreckt-blockartige bzw. zylindrische Gestalt der Gehäuse 10 ist die Grundlage für eine rahmenartige und damit besonders verwindungssteife Konstruktion der Pumpe 1 gelegt. Für die Erfindung wesentlich ist nun, daß für jede Pumpeinheit 3 an der die Durchführung 11 aufweisenden Längsseite des Gehäuses 10 endseitig auch der Einlaß 8 bzw. der Auslaß 9 angeordnet und die Längsachsen von Einlaß 8 und Auslaß 9 parallel zur Längsachse der Durchführung 11 ausgerichtet sind und daß die Gehäuse 10 mit den die Durchführung 11, den Einlaß 8 und den Auslaß 9 aufweisenden Längsseiten aufeinander zu gerichtet am Träger 13 angeordnet sind. Das zeigt Fig. 5 in Verbindung mit Fig. 1 sehr deutlich. Hier gilt ferner, daß die Durchführungen 11, die Einlässe 8 und die Auslässe 9 zueinander fluchtend ausgerichtet sind. Dadurch ergibt sich einerseits eine extrem verwin-

dungssteife, rahmenartige Konstruktion, ergeben sich andererseits lediglich gerade, möglichst kurze Leitungsstücke zwischen den Einlässen 8 und den Auslässen 9 der Gehäuse 10 und ergeben sich schließlich die eingangs erläuterten Vorteile hinsichtlich des Abfangens auftretender Kräfte beim Pumpbetrieb. Die zuvor zuletzt erläuterte, bevorzugte Konstruktion und Anordnung der Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 an Träger 13 führt dazu, daß eine geringfügige Veränderung des Abstands der Pumpeinheiten 3 voneinander grundsätzlich für die Ausrichtung der Einlässe 8, Auslässe 9 und Durchführungen 11 ohne Belang ist.

Angepaßt an die zuvor erläuterte Konstruktion und Anordnung der Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 ist hier ferner vorgesehen, daß die Einlässe 8 und Auslässe 9 der Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 über eine Sammelleitung 20 jeweils miteinander und mit einem Zentraleinlaß 21 bzw. einem Zentralauslaß 22 verbunden sind. Hier gilt ferner, daß die Sammelleitungen 20 als gerade Leitungsstücke und der Zentraleinlaß 21 bzw. Zentralauslaß 22 als T-Stücke ausgeführt sind. Schließlich ist hier dargestellt, daß die Einlässe 8 und Auslässe 9 der Gehäuse 10 als druckdichte Steckfassungen für die Enden der als gerade Leitungsstücke ausgeführten Sammelleitungen 20 ausgeführt sind. Diese Gestaltung der hydraulischen Verbindung der beiden Pumpeinheiten 3 führt dazu, daß die beiden Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 ohne weiteres in ihrem Abstand voneinander eingestellt werden können, ohne daß Undichtigkeiten auftreten. Die für die Sammelleitungen 20 als Schiebeseite ausgestalteten Einlässe 8 und Auslässe 9 erlauben es, den Abstand der Pumpeinheiten 3 über einen relativ großen Bereich zu verändern, ohne daß die relative Winkelstellung der Pumpeinheiten 3 verändert wird. Dabei dienen die Sammelleitungen 20 in den Steckfassungen der Einlässe 8 und Auslässe 9 zur Winkeljustierung der Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3.

Fig. 1 macht im übrigen in Verbindung mit Fig. 2 deutlich, daß die Längsachsen des Zentraleinlasses 21 und des Zentralauslasses 22 parallel zueinander ausgerichtet sind. In Fig. 5 ist dabei zu erkennen, daß durchaus auch noch ein weiterer Anschluß 25 für entweder eine separate Anschlußleitung oder einen Pulsationsdämpfer vorhanden sein kann.

Unter Umständen, beispielsweise bei einer einstückigen Ausführung der Gehäuse 10 mit der Tragplatte 13, aber auch aus Gründen der Säuberung und der Reparatur kann es zweckmäßig sein, wenn die Arbeitsräume in dem Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 frei zugänglich sind. Dazu gilt für das hier vorgesehene Ausführungsbeispiel, daß das Gehäuse 10 jeder Pumpeinheit 3 auf der von der Durchführung 11 der Kolbenstange 12 abge-

wandten Seite des Arbeitsraums eine durch einen Gewindestopfen 23 verschlossene Öffnung 24 aufweist.

Bislang ist nur darauf hingewiesen worden, daß die Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 mit dem Träger 13 fest verbunden sein müssen. Diese feste Verbindung ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch später noch näher zu erläuternde Schraubbefestigungen gewährleistet. Nicht dargestellt ist in den Zeichnungen, daß die Gehäuse der Pumpeinheiten am Träger einstückig ausgeformt sein können und der Träger u. U. mit den Gehäusen ein einstückiges Gußteil oder Preßteil bilden kann. Als Material kommen Messing, Aluminium, evtl. auch moderne Kunststoffe, beispielsweise Polyacetal, in Frage.

Im Stand der Technik ist, wie weiter oben erläutert worden ist, der Träger 13 U-förmig ausgeführt. Das ist aufwendig, insbesondere hinsichtlich des Materialverbrauchs. Nach einer eigenständigen und unabhängigen Lehre der Erfindung ist nun aber der Träger 13 bei der hier dargestellten Pumpe 1 massiv-plattenförmig ausgeführt, stellt also eine massive Tragplatte dar. Das hat die weiter oben erläuterten Vorteile und löst die Aufgabe in eigenständiger Weise.

Die Ausführung des Trägers 13 als massive Tragplatte hat den weiteren Vorteil, daß, wie hier dargestellt, der Träger 13 von dem entsprechend gestalteten Lagerschild des als Elektromotor ausgeführten Motors 6 gebildet werden kann. Das ist natürlich extrem kostensparend, da das sowieso vorhandene, sowieso sehr massiv gestaltete Lagerschild nun gleichzeitig als massives Rückgrat für die Anordnung der Einzelteile der Pumpe 1 dient. Damit werden Gewicht und Kosten eines gesonderten Trägers 13 komplett eingespart.

Bei der dargestellten Pumpe 1 weist der Träger 13 in Zuordnung zum Kraftübertragungselement 5 der Antriebseinheit 2 eine Öffnung 14 zum Durchtritt der Antriebswelle 7 auf. Das ergibt sich besonders deutlich aus Fig. 3 und Fig. 4. Ein besonderes Lager zum Lagern der Antriebswelle 7 in dem als Tragplatte ausgeführten Träger 13 bedarf es hier in besonders zweckmäßiger Weise deshalb nicht, weil der Träger 13 ja hier das Lagerschild des Elektromotors 6 ist. Das Lager der Antriebswelle 7 ist also tatsächlich das abtriebsseitige Ankerlager des Elektromotors 6. Damit benötigt die Pumpe 1 selbst überhaupt kein Lager mehr für ihre Antriebswelle 7. Die Ankerlager des Elektromotors 6 sind also in doppelter Weise genutzt, einerseits als Ankerlager der Abtriebswelle des Elektromotors 6, andererseits, funktionell, als Drehlager der Antriebswelle der Pumpe 1.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen, wie die Gehäuse 10 mit dem Träger 13 verbunden werden können. Es

könnten hier Schweißverbindungen, Lötverbindungen, Klemmverbindungen, Rastverbindungen usw. vorgesehen sein, konkret sind aber, wie beim Stand der Technik, Schraubbefestigungen 15 verwirklicht. Diese Schraubbefestigungen 15 könnten Gewindeschäfte wie beim Stand der Technik umfassen, im dargestellten Ausführungsbeispiel gilt aber, daß der Träger 13 mehrere, insbesondere je Pumpeinheit 3 zwei Gewindestutzen als Schraubbefestigungen 15 aufweist, in die Befestigungsschrauben 16 eingeschraubt werden können. Die Gehäuse 10 der Pumpeinheiten 3 weisen entsprechende Durchsteckbohrungen 17 für die Befestigungsschrauben 16 auf. Besonders zweckmäßig ist es nun, daß hier die als Gewindestutzen ausgeführten Schraubbefestigungen 15 und die Durchsteckbohrungen 17 zueinander korrespondierend ausgebildete Zentrierflächen 18 aufweisen. Diese Zentrierflächen 18 sind zweckmäßigerweise leicht konisch ausgebildet, um ein Ansetzen der Pumpe 1 an den Träger 13 zu erleichtern. Die Ausführung der Gewindestutzen erlaubt eine besonders praktische Integration in einen als massive Tragplatte ausgeführten Träger 13.

Wie zuvor mehrfach schon angesprochen worden ist, dient der Träger 13, hier in Form des Lagerschildes des Elektromotors 6, gewissermaßen als Rückgrat der Pumpe 1. Die gegenseitige exakte Relativlage der verschiedenen Funktionsbaugruppen der Pumpe 1 wird also durch den Träger 13 gewährleistet. Folglich müssen die Funktionsbaugruppen, also insbesondere die Pumpeinheiten 3, in eine ganz exakte Relativlage zum Träger 13 gebracht werden können. Dazu dienen die in den Fig. 2 und 3 erkennbaren Justierflächen 19, die ganz exakt bemessen und weitestgehend verschleißfest ausgeführt sind. Gegen diese Justierflächen 19 sind die Gehäuse 10 spannbar mit Hilfe der Befestigungsschrauben 16. Es kommt hier insbesondere auf die Winkelstellung der Pumpeinheiten 3 zueinander und zur Antriebseinheit 2 an, die im Zusammenwirken von Zentrierflächen 18 einerseits und Justierflächen 19 andererseits optimal einstellbar ist. Im Betrieb werden durch die auftretenden Kräfte auf die Gehäuse 10 erhebliche Kippkräfte ausgeübt, die ohne Gegenmaßnahmen eine Verkippung der Gehäuse 10 nach außen bewirken würden. Um die Kippkräfte nicht vollständig an den Befestigungsschrauben 16, Gewindestutzen 15 und Zentrierflächen 18 abfangen zu müssen, ist die Pumpe 1 im dargestellten Ausführungsbeispiel so konstruiert, daß die Justierflächen 19 von der Antriebseinheit 2 aus gesehen jenseits der Schraubbefestigungen 15, vorzugsweise so weit jenseits wie möglich, angeordnet sind. Durch diese Maßnahme besteht der längstmögliche Hebelarm zwischen Justierflächen 19 und Befestigungsschrauben 16, so daß alle Kippkräfte über diesen

Hebelarm in die Justierflächen 19 und damit in den Träger 13 abgeleitet werden können. Damit ist sichergestellt, daß die Befestigungsschrauben 16 praktisch überhaupt nicht auf Kippung beansprucht werden. Auch im Vollastbetrieb ist so eine exakte Einhaltung der relativen Winkelstellung der Pumpeneinheiten 3 zueinander und zur Antriebseinheit 2 sichergestellt.

Wie im Stand der Technik ist auch hier das Kraftübertragungselement im wesentlichen U-förmig mit seitlich abragenden Kolbenstangen 12 ausgeführt. Das zeigt besonders deutlich Fig. 5. Weiter ist erkennbar, daß hier als ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel das Antriebselement 4 eine Kurvenrolle ist. Derartige Kurvenrollen sind handelsüblich zu erwerben und stellen letztlich nichts weiter dar als einen zylindermantelförmigen Außenring aus hochverschleißfestem Material, der über ein allseits abgedichtetes Kugellager oder Rollenlager gegenüber einem konzentrisch angeordneten Innenring drehbar ist. Zumeist ist gleichzeitig eine Dauerfettfüllung vorgesehen. Der Innenring läßt sich an beliebiger Stelle ortsfest anbringen. Diese Konstruktion des Antriebselements 4 korrespondiert in besonders zweckmäßiger Weise zur Konstruktion des Kraftübertragungselements 5 mit im wesentlichen U-förmigem Querschnitt.

Fig. 5 läßt mit der gestrichelten Darstellung des Antriebselements 4 und der Antriebswelle 7 erkennen, daß hier eine besonders einfache und zweckmäßige Anbringung des Antriebselements 4 an der Antriebswelle 7 realisiert worden ist, die sich in ganz besonders zweckmäßiger Weise auch für den Fall eignet, daß die Antriebswelle 7 durch die Abtriebswelle des Elektromotors 6 gebildet ist. Es gilt nämlich, daß hier die das Antriebselement 4 bildende Kurvenrolle mit ihrer Drehachse exzentrisch zu der Längsachse der Antriebswelle 7 versetzt an der Stirnseite der Antriebswelle 7 gelagert ist.

Der insgesamt offenen Konstruktion entspricht es, daß die aneinander zur Anlage kommenden Kraftübertragungsflächen von Antriebselement 4 und Kraftübertragungselement 5 aus verschleißfestem und/oder selbstschmierendem, insbesondere graphithaltigem Material bestehen.

Fig. 2 zeigt, daß der Pumpe 1 eine Bypassvorrichtung 26 nachgeschaltet ist, wie sie als solche aus dem Stand der Technik bekannt ist. Die Bypassvorrichtung 26 ist hydraulisch zwischen den Zentralauslaß 22 und den Zentraleinlaß 21 geschaltet und weist ein dem Zentralauslaß 22 nachgeschaltetes Überdruckventil 27 sowie eine vom Überdruckventil 27 zum Zentraleinlaß 21 führende Rücklaufleitung 28 auf. Fig. 6 zeigt die Bypassvorrichtung 26 etwas genauer. Daraus ergibt sich, daß auch die Bypassvorrichtung 26 als offene Konstruktion, also mit freiliegendem

Überdruckventil 27, freiliegender Rücklaufleitung 28, Verbindungsleitungen 29 etc. ausgeführt ist. Dabei gilt, daß die Bypassvorrichtung 26 im wesentlichen aus Kunststoff, insbesondere aus Polyacetal, besteht und, vorzugsweise, als Spritzgußteil ausgeführt ist. Fig. 6 zeigt, daß einzelne Teile als Schraubeinsätze aus Metall ausgeführt sein können, wie das für sich bei vergleichbaren Konstruktionen bekannt ist. Im übrigen zeigt Fig. 6, daß die einzelnen Teile der Bypassvorrichtung 26 über Versteifungsstege 30 miteinander verbunden und versteift sind.

Fig. 2 läßt erkennen, wie die Bypassvorrichtung 26 an der Pumpe 1 angesetzt sein kann. Fig. 1 läßt in Verbindung mit Fig. 5 erkennen, daß im hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Zentraleinlaß 21 einen langgestreckten Stutzen 31 aufweist. Dieser langgestreckte Stutzen 31 kann nun dazu genutzt werden, in Verbindung mit einer entsprechenden Gestaltung des Zentralauslasses 22 zur Befestigung der Bypassvorrichtung 26 an der Pumpe 1 zu dienen. Dazu weist der langgestreckte Stutzen 31 eine seitliche Bohrung 32 auf, so daß Flüssigkeit von außen in den Stutzen 31 eintreten kann. Die Bypassvorrichtung 26 weist, wie insbesondere Fig. 1 deutlich zeigt, eine langgestreckte Hülse 33 auf. Die Rücklaufleitung 28 vom Überdruckventil 27 mündet in die Hülse 33. Wird nun die Hülse 33 beim Ansetzen der Bypassvorrichtung 26 über den Stutzen 31 geschoben, so kann das so geschehen, daß die Bohrung 32 etwa mit der Mündung der Rücklaufleitung 28 in die Hülse 33 fluchtet.

Die in Fig. 6 im einzelnen dargestellte Bypassvorrichtung 26 weist im übrigen noch ein dem Überdruckventil 27 zugeordnetes Manometer 34 auf.

Das Überdruckventil 27 als solches ist in an sich bekannter Weise als Kolbenventil mit zwei unterschiedlich großen Kolbenflächen ausgeführt. Im übrigen ist dem Zentralauslaß 22 noch eine Injektionseinheit 35 nachgeordnet, die nach Art einer Wasserstrahlpumpe arbeitet und das Injizieren bzw. Einsaugen von Chemikalien in die gepumpte Flüssigkeit erlaubt.

Ganz generale gilt, daß die Gehäuse 10, Sammelleitungen 20 etc. aus, ggf. gegossenem oder gepreßtem, Messing, Aluminium od. dgl. oder aus Kunststoff, insbesondere aus Polyacetal, bestehen.

Ansprüche

1. Pumpe (1) für Flüssigkeiten oder Gase, insbesondere für Wasser, mit einer Antriebseinheit (2) und zwei gleichartigen Pumpeneinheiten (3), wobei die Antriebseinheit (2) über ein Antriebselement (4) und ein mit dem Antriebselement (4) in

Eingriff stehendes Kraftübertragungselement (5) an eine von einem Motor (6) angetriebene Antriebswelle (7) ankuppelbar ist, wobei jede Pumpeinheit (3) ein eigenes, langgestreckt-blockartiges oder zylindrisches Gehäuse (10) mit einem Arbeitsraum, einem Einlaß (8), einem am Einlaß (8) angeordneten Saugventil, einem Auslaß (9), einem am Auslaß (9) angeordneten Druckventil, einem im Arbeitsraum druckdicht geführten, zum Pumpen hin und her verschiebbaren Pumpenkolben und eine an einer Längsseite des Gehäuses (10) angeordnete druckdichte Durchführung (11) für eine mit dem Pumpenkolben verbundenen bzw. den Pumpenkolben bildende Kolbenstange (12) der Antriebseinheit (2) aufweist, wobei die den beiden Pumpenkolben zugeordneten Kolbenstangen (12) über das Kraftübertragungselement (5) der Antriebseinheit (2) miteinander verbunden sind, wobei die Antriebseinheit (2) gehäuseloses ausgeführt ist, nämlich nur aus Kolbenstangen (12), Kraftübertragungselement (5) und Antriebselement (4) besteht, wobei ein formstabiler Träger (13) vorgesehen ist und wobei die Gehäuse (10) der Pumpeinheiten (3) mit dem Träger (13) in genau bestimmter Lage fest verbunden und so die Pumpeinheiten (3) und die Antriebseinheit (2) in ihrer Relativlage zueinander fixiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der die Durchführung (11) aufweisenden Längsseite des Gehäuses (10) endseitig auch der Einlaß (8) bzw. der Auslaß (9) angeordnet und die Längsachsen von Einlaß (8) und Auslaß (9) parallel zur Längsachse der Durchführung (11) ausgerichtet sind und daß die Gehäuse (10) mit den die Durchführung (11), den Einlaß (8) und den Auslaß (9) aufweisenden Längsseiten aufeinander zu gerichtet am Träger (13) angeordnet sind.

2. Pumpe (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführungen (11), die Einlässe (8) und die Auslässe (9) zueinander fluchtend ausgerichtet sind.

3. Pumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlässe (8) und Auslässe (9) der Gehäuse (10) über eine Sammelleitung (20) jeweils miteinander und mit einem Zentraleinlaß (21) bzw. einem Zentralauslaß (22) verbunden sind und daß, vorzugsweise, die Sammelleitungen (20) als gerade Leitungsstücke und, vorzugsweise, der Zentraleinlaß (21) bzw. Zentralauslaß (22) als T-Stücke ausgeführt sind.

4. Pumpe (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlässe (8) und Auslässe (9) der Gehäuse (10) als druckdichte Steckfassungen für die Enden der als gerade Leitungsstücke ausgeführten Sammelleitungen (20) ausgeführt sind und daß, vorzugsweise, das Gehäuse (10) jeder Pumpeinheit (3) auf der von der Durchführung (11)

der Kolbenstange (12) abgewandten Seite des Arbeitsraums eine durch einen Gewindestopfen (23) verschlossene Öffnung (24) aufweist.

5. Pumpe (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (13) massiv-plattenförmig ausgeführt und, vorzugsweise, von dem entsprechend gestalteten Lagerschild des als Elektromotor ausgeführten Motors (6) gebildet ist.

10. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (13) mehrere, insbesondere je Pumpeinheit (3) zwei Schraubbefestigungen (15) und die Gehäuse (10) der Pumpeinheiten (3) entsprechende Durchsteckbohrungen (17) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise als Gewindestutzen ausgeführten Schraubbefestigungen (15) und die Durchsteckbohrungen (17) zueinander korrespondierend ausgebildete Zentrierflächen (18) aufweisen.

20. 7. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (13) mehrere, insbesondere je Pumpeinheit (3) zwei Schraubbefestigungen (15) sowie exakt bemessene, verschleißfeste Justierflächen (19) aufweist und die Gehäuse (10) der Pumpeinheiten (3) mittels der Schraubbefestigungen (15) gegen die Justierflächen (19) spannbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierflächen (19) von der Antriebseinheit (2) aus gesehen jenseits der Schraubbefestigungen (15), vorzugsweise so weit jenseits wie möglich, angeordnet sind.

35. 8. Pumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Auslaß (9) und Einlaß (8), insbesondere zwischen Zentralauslaß (22) und Zentraleinlaß (21), eine Bypassvorrichtung (26) mit dem Zentralauslaß (22) nachgeschaltetem Überdruckventil (27), vom Überdruckventil (27) zum Zentraleinlaß (21) führender Rücklaufleitung (28) und weiteren Verbindungsleitungen anbringbar ist und daß die Bypassvorrichtung (26) als offene Konstruktion, also mit freiliegendem Überdruckventil (27), freiliegender Rücklaufleitung (28) und freiliegender Verbindungsleitung (29) etc., ausgeführt ist.

45. 9. Pumpe (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypassvorrichtung (26) im wesentlichen aus Kunststoff, insbesondere aus Polyacetal, besteht und, vorzugsweise, als Spritzgußteil ausgeführt ist und, vorzugsweise, die einzelnen Teile der Bypassvorrichtung (26) über Versteifungsstege (30) miteinander verbunden und versteift sind.

55. 10. Pumpe (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zentraleinlaß (21) einen langgestreckten Stutzen (31) mit einer seitlichen Bohrung (32) aufweist, daß die Bypassvorrichtung (26) eine langgestreckte, zylindrische Hülse (33) aufweist und die Rücklaufleitung (28) in

die Hülse (33) mündet und daß die Hülse (33) so über den Stutzen (31) schiebbar ist, daß die Bohrung (32) in etwa mit der Mündung der Rücklaufleitung (28) fluchtet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

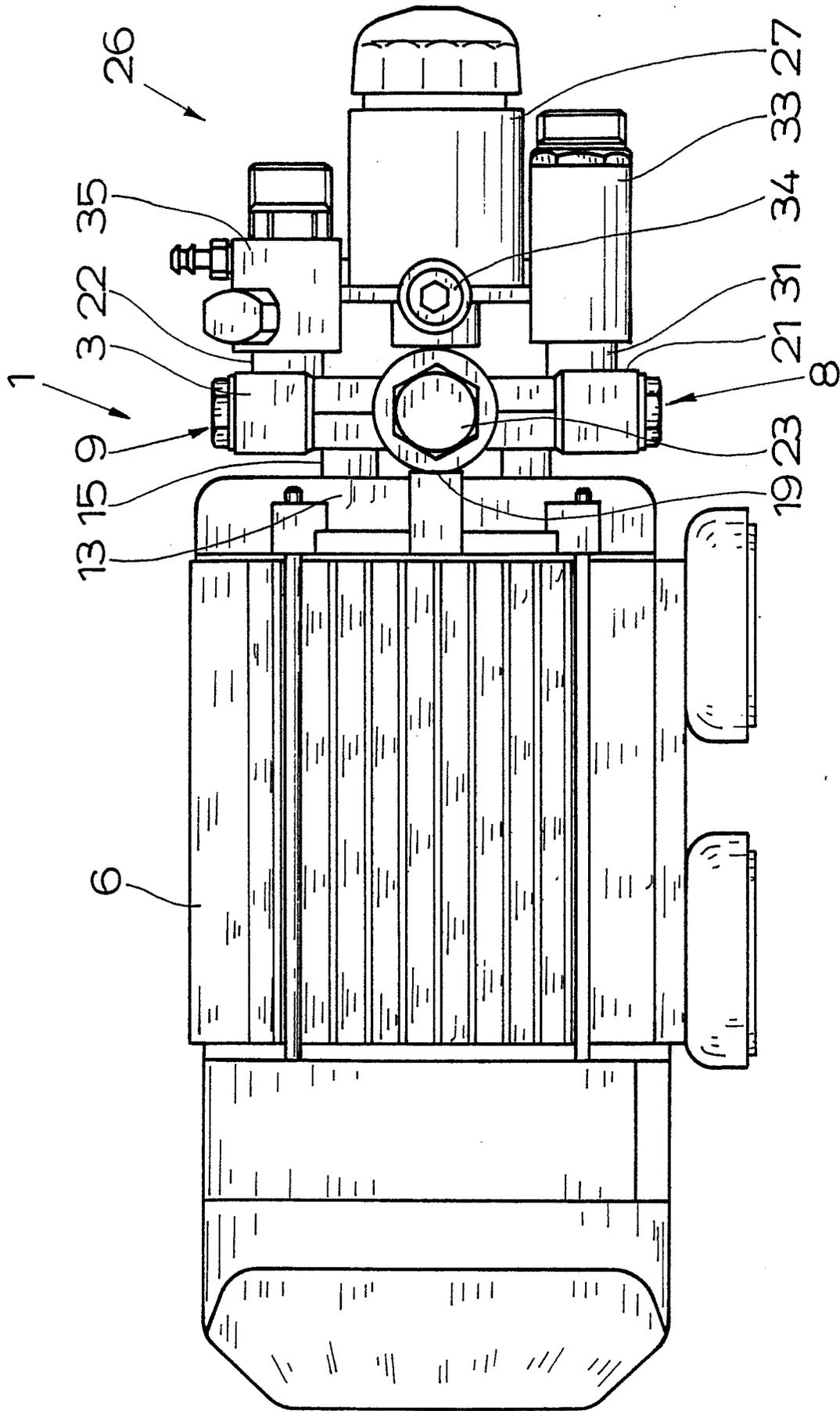


Fig. 2

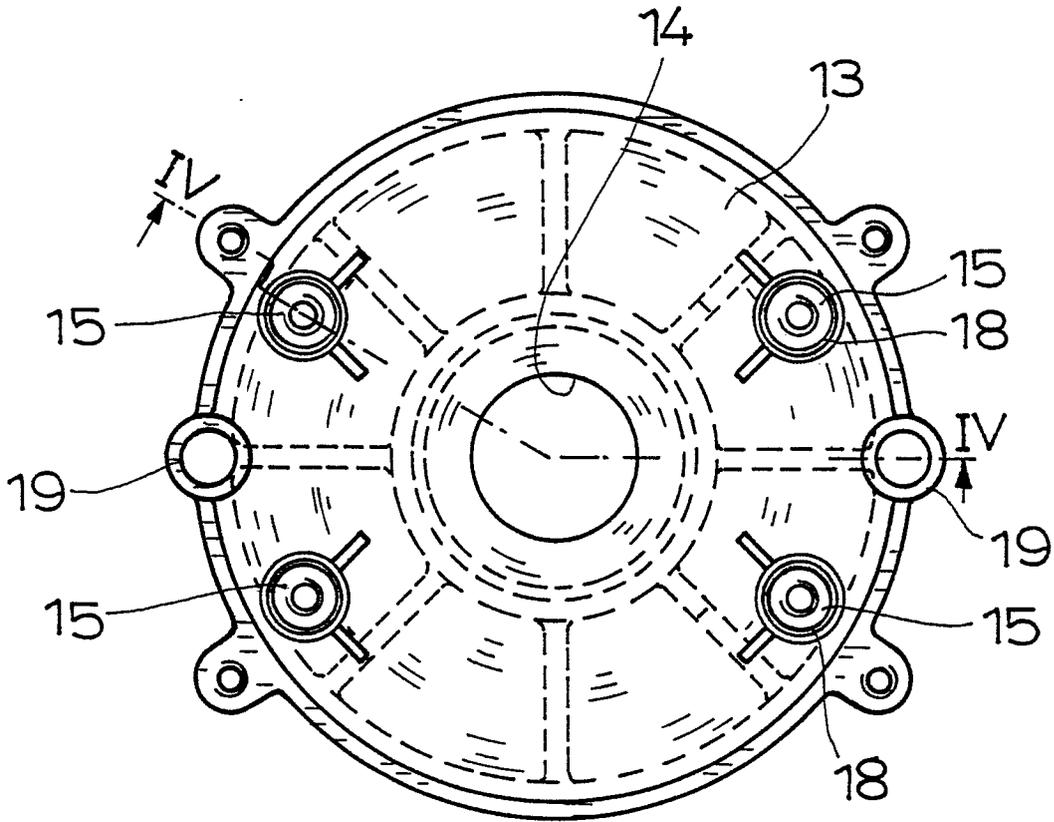


Fig. 3

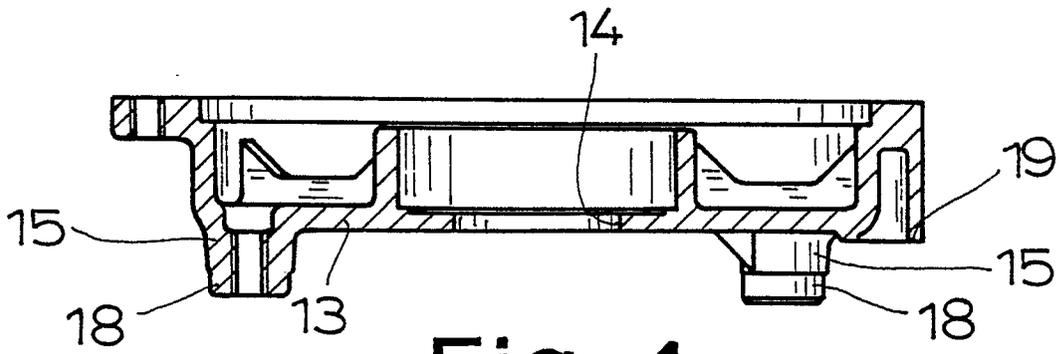


Fig. 4

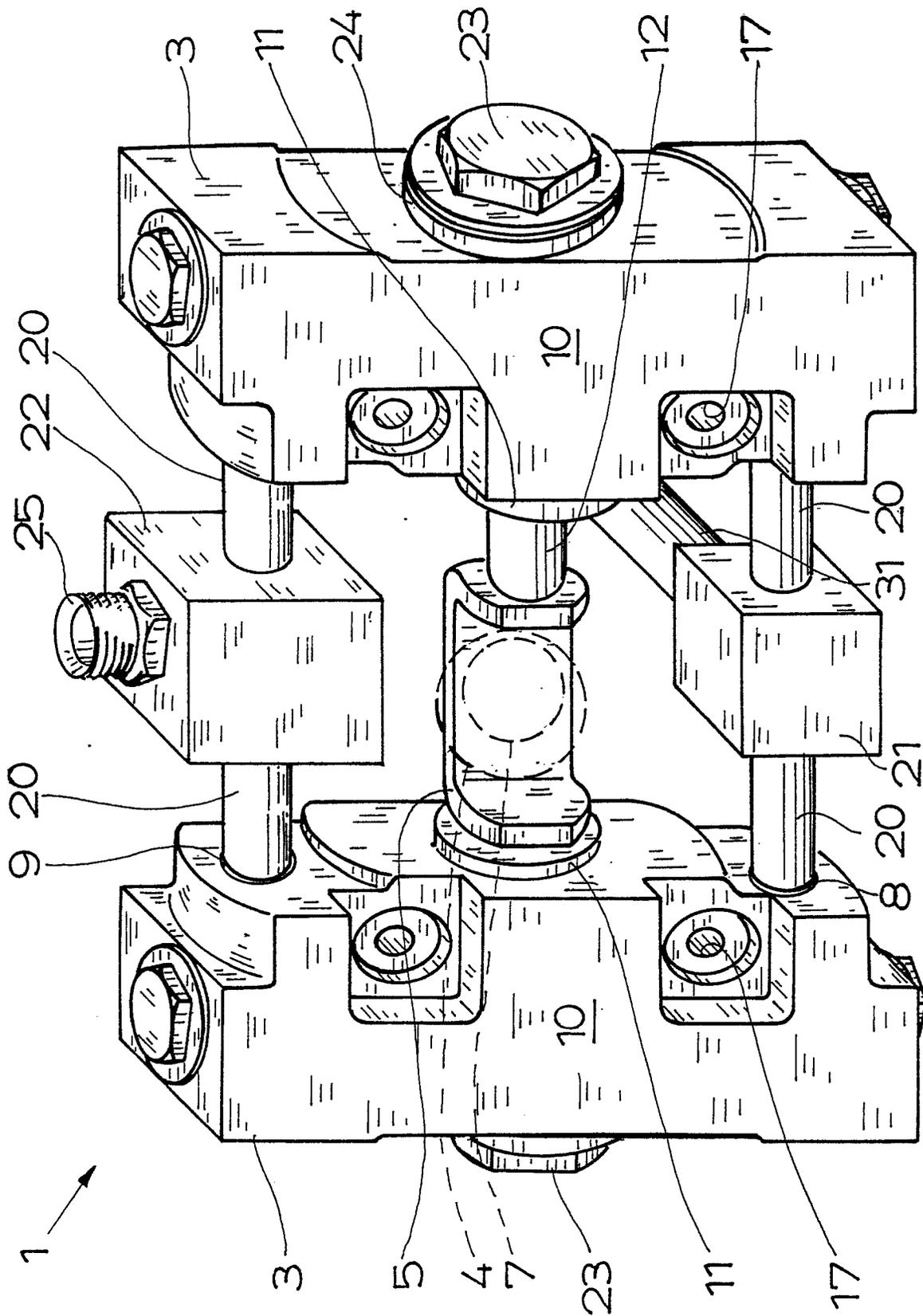


Fig. 5

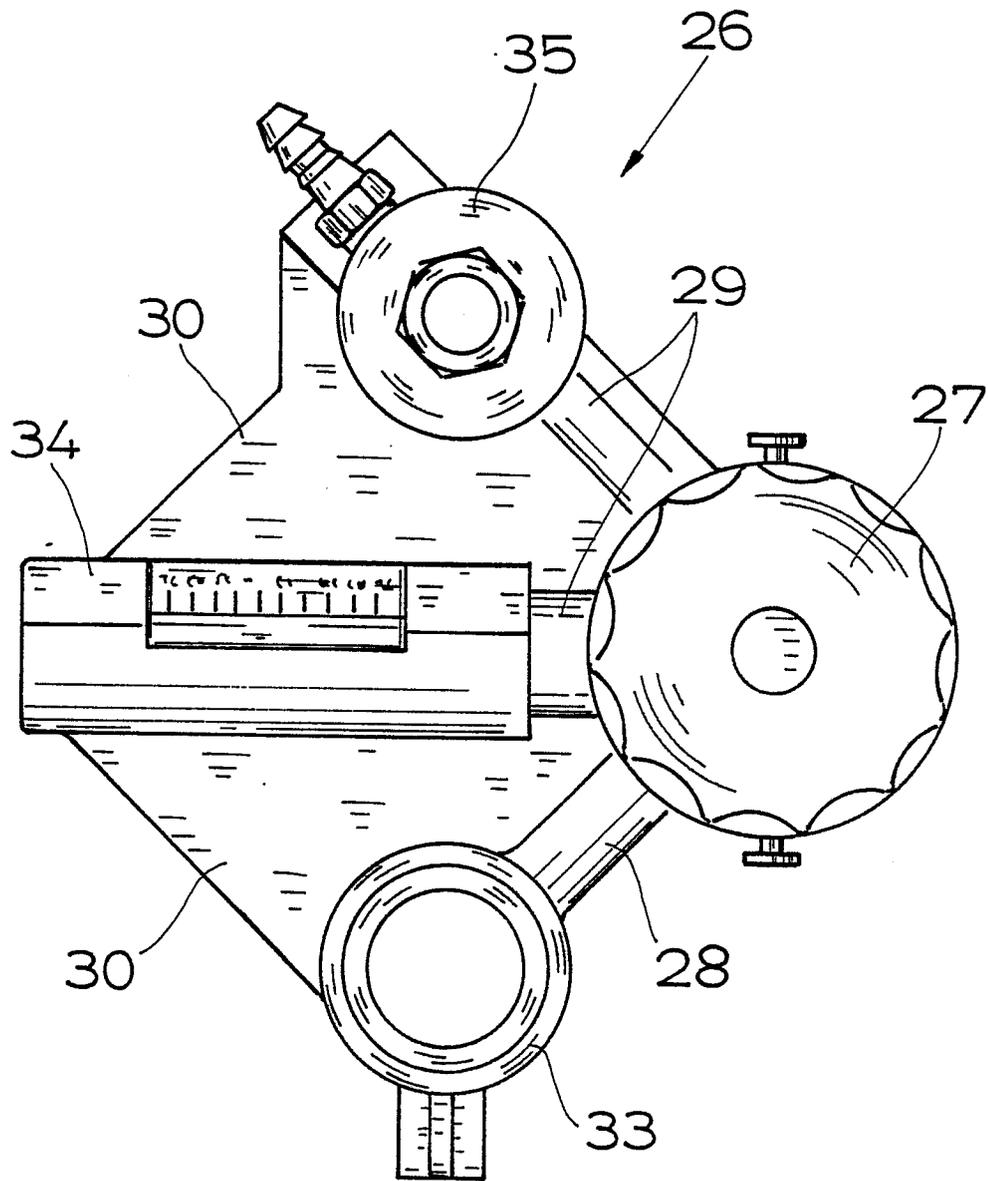


Fig. 6