



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(51) Int. Cl.⁶: F04C 15/00

(21) Anmeldenummer: 95104900.6

(22) Anmeldetag: 01.04.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder: Langer, Alfred
D-53319 Bornheim (DE)

(30) Priorität: 18.06.1994 DE 4421431

(74) Vertreter: Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al
D-79102 Freiburg (DE)

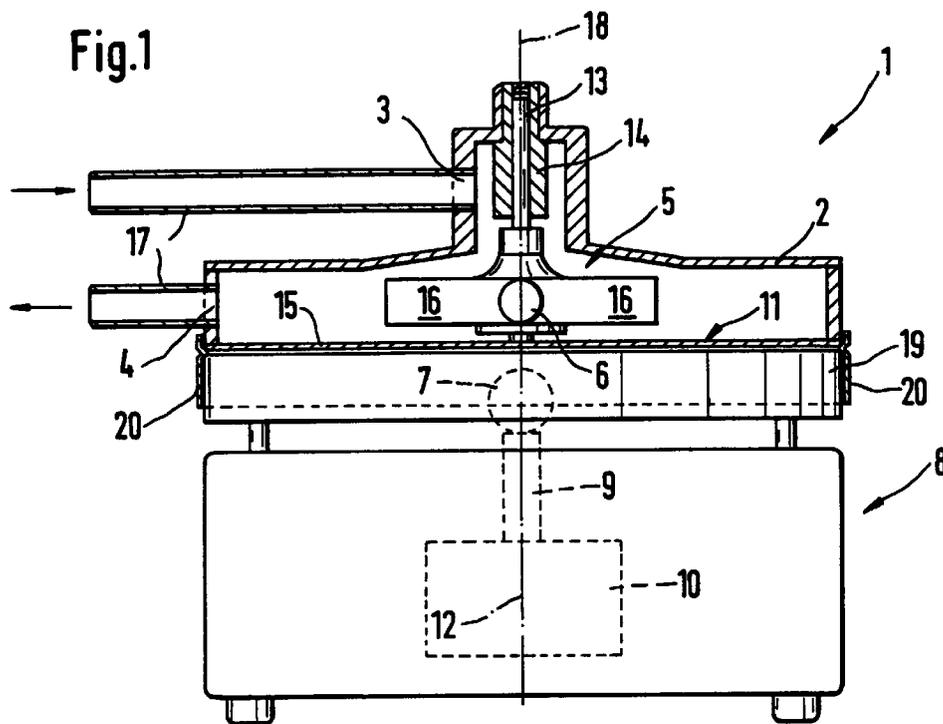
(71) Anmelder: JANKE & KUNKEL GMBH & CO. KG
D-79219 Staufen (DE)

(54) **Pumpe mit magnetischem Antrieb**

(57) Eine Laborpumpe (1) für Flüssigkeiten weist ein Pumpengehäuse (2) mit einer Einlaßöffnung (3) und einer Auslaßöffnung (4) auf, in dem zumindest ein Pumpenläufer (5) rotiert. Der Pumpenläufer (5) ist mit einem Magneten (6) direkt oder indirekt über ein Getriebe verbunden, der mit einem rotierenden Magnetfeld eines Magnetrührers (8) magnetisch gekoppelt ist. Das Pumpengehäuse (2) der Pumpe (1) ist dazu so mit

dem Magnetrührer (8) verbindbar, daß der Magnet (6) in den Einflußbereich des rotierenden Magnetfeldes des Magnetrührers (8) gerät und von diesem angetrieben wird. Die erfindungsgemäße Pumpe weist keinen eigenen Antrieb auf und ist deshalb besonders einfach aufgebaut. In Laboratorien vorhandene Magnetrührer (8) können zum Antrieb der Pumpe (1) eingesetzt werden und erhalten somit eine zusätzliche Funktion.

Fig.1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Labor-Pumpe für Flüssigkeiten mit wenigstens einem eine Einlaßöffnung und eine Auslaßöffnung aufweisenden Pumpengehäuse, mit zumindest einem darin rotierenden Pumpenläufer sowie mit einem Antrieb für den Pumpenläufer, wobei der Pumpenläufer mit einem Magneten direkt oder indirekt über ein Getriebe verbunden oder selbst als Magnet ausgebildet ist.

Labor-Pumpen sind seit langem bekannt und werden in großer Stückzahl eingesetzt, um beispielsweise bei Versuchsaufbauten Flüssigkeit zu fördern oder umzuwälzen. Diese vorbekannten Pumpen können besonders vorteilhaft zur Beschickung oder Umwälzung der Badflüssigkeit von thermostatisch geregelten, in der Regel doppelwandigen Gefäßen, verwendet werden. Dabei besteht das Problem, daß die Flüssigkeit in der Doppelwandung allmählich ihre Temperatur verliert, so daß das in diesem Gefäß befindliche Medium nicht auf seiner Temperatur gehalten werden könnte, wenn die Badflüssigkeit nicht immer wieder nachgeheizt würde. Dazu wird sie umgewälzt und außerhalb des doppelwandigen Gefäßes wieder aufgeheizt, wobei die Umwälzung von Temperaturfühlern und/oder Thermostaten gesteuert wird.

Nachteilig ist dabei jedoch, daß die vorbekannten Pumpen einen eigenen Antriebsmotor aufweisen und daher einen für einen Laborbetrieb vergleichsweise aufwendigen und teuren Aufbau erfordern. Außerdem ist als Antriebsmotor meist ein am Netz angeschlossener Elektromotor vorgesehen, so daß entsprechende Schutzmaßnahmen gegen unzulässig hohe Berührungsspannungen, wie beispielsweise das Vorschalten eines Transformators oder eine Kapselung des Elektromotors, insbesondere gegenüber dem Pumpraum, erforderlich sind.

Aus CH-668 919 A5 ist bereits ein Gerät zum Rühren oder Pumpen eines Mediums bekannt. Dieses Gerät weist einen frei drehbaren magnetischen Rotor auf, der beim Drehen eine rührende oder pumpende Wirkung ausüben kann, wobei eine Speiseeinrichtung phasenverschobene Wechselströme liefert und eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung erregt, die einen ringförmigen Kern aus ferromagnetischem Material aufweist, der mit mindestens zwei feststehenden Magnetspulensegmenten in der Art eines Ringkerns bewickelt ist, wodurch die elektromagnetische Antriebsvorrichtung ein Drehmagnetfeld erzeugt, das den Rotor in Drehung versetzt. Dabei handelt es sich um ein sehr spezielles Gerät, bei welchem eine entsprechende elektromagnetische Antriebsvorrichtung mit ringförmigem Kern erforderlich ist, wobei nur diese Antriebsvorrichtung wahlweise benutzt werden kann, um entweder eine Pumpe oder ein Rührgerät zu bilden, wobei jedoch die Halterung für ein mit Rührflüssigkeit oder dergleichen gefülltes Gefäß zusätzlich angebracht werden muß, wenn die Vorrichtung als Rührgerät benutzt werden soll. Dabei ist eine spezielle Halterung erforderlich, die jeweils geöffnet werden muß, um die Antriebsvorrichtung für die unterschiedlichen Installationen verwenden zu können. Damit die Vorrichtung als Pumpe arbeiten kann, muß in dem von der Antriebsvorrichtung gebildeten Ring ein Rohr eingefügt werden, welches das zu pumpende Medium in einer bestimmten Richtung führen kann. Ein speziell geformter magnetischer Rotor im Inneren dieses Rohres entfaltet die erforderliche pumpende Wirkung.

Somit ist diese Vorrichtung nur jeweils nach entsprechenden Umbauten entweder zum Rühren oder zum Pumpen geeignet und erfordert bei der Verwendung als Rührer zusätzliche Halterungen für das Rührgefäß.

Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Labor-Pumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der der Vorteil erhalten bleibt, keinen eigenen Antriebsmotor zu benötigen, die jedoch in Laboratorien einfach und ohne größere Installationen oder Umbauten eingesetzt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß als Antrieb für den Pumpenläufer ein Magnetrührer vorgesehen ist und daß die Pumpe mit ihrem Pumpengehäuse wenigstens in Erstreckungsrichtung einer eine Aufstellfläche aufweisenden Aufstellplatte des Magnetrührers mit diesem derart verbindbar ist, daß das Antriebsmagnetfeld des Magnetrührers in magnetischer Koppelung mit dem Magneten der Pumpe ist.

In vorteilhafter Weise wird also für den Antrieb der Laborpumpe nicht nur das Antriebsaggregat eines mit einem magnetischen Stab funktionierenden Rührers, sondern ein in den meisten Laboratorien in großer Stückzahl vorhandener kompletter Magnetrührer vorgesehen, so daß die Pumpe nicht nur keinen eigenen Antriebsmotor benötigt und entsprechend einfach und kostengünstig aufgebaut sein kann, sondern auch auf einfache Weise mit dem vorhandenen Magnetrührer an dessen Aufstellfläche verbunden werden kann, um bereits funktionsfähig zu sein. Die Pumpe braucht lediglich auf der Aufstellfläche des Magnetrührers aufgelegt und damit verbunden zu werden, um in Antriebsverbindung gebracht zu werden. Wird sie wieder entfernt, steht der Magnetrührer sofort in ursprünglicher Form als Rührgerät zu Verfügung. Es wird also nicht lediglich die magnetische Antriebsvorrichtung eines Magnetrührers, sondern dieser selbst als Antrieb für die Pumpe verwendet.

Außerdem kann das Pumpengehäuse besonders einfach aufgebaut sein, da die Welle des Pumpenläufers nicht als Antriebswelle nach außen geführt und gegen das Pumpengehäuse abgedichtet werden muß. Durch die erfindungsgemäße Pumpe erhalten die in Laboratorien vorhandenen Magnetrührer eine zusätzliche Funktion, so daß diese vergleichsweise teureren Geräte noch besser genutzt werden können.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß der Pumpenläufer als Flügelpumpenrad ausgebildet ist. Die Flüssigkeit kann dann an der Oberseite des Pumpenlaufrades axial angesaugt und radial weiterbefördert werden. Dabei ist es günstig, wenn der Pumpenläufer symmetrisch ausgebildete Förderflügel aufweist, damit die Pumpe, beispielsweise bei Magnetrührern mit umschaltbarer Drehrichtung, in unterschiedlichen Drehrichtungen gleichermaßen antreibbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Pumpe beheizbar ist, insbesondere eine beheizbaren Gehäusewandung aufweist. Die Pumpe eignet sich dann besonders für eine Umwälzung der Badflüssigkeit von thermostatisch geregelten Gefäßen. Dabei kann die Badflüssigkeit sowohl von der Pumpe umgewälzt, als auch mit der beispielsweise in der Pumpe integrierten Heizung auf die gewünschte Temperatur gebracht werden, so daß sich insgesamt eine einfach zu handhabende Vorrichtung ergibt, bei der das Anschließen einer externen Heizung entfallen kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Magnetrührer eine Heizplatte aufweist und daß an der Berührungsfläche zwischen Magnetrührer und Pumpengehäuse eine wärmeübertragende Fläche vorgesehen ist. In vorteilhafter Weise kann mit einer solchen Pumpe nicht nur der Antrieb des Magnetrührers, sondern auch dessen Heizplatte zur Förderung und Temperierung von Flüssigkeiten genutzt werden. Da die die Heizplatte berührende Wandung des Pumpengehäuses von der Heizplatte beheizt ist, benötigt die Pumpe selbst keine eigene Heizung und kann daher entsprechend einfach aufgebaut sein.

Zweckmäßigerweise ist zum Regeln der Flüssigkeitstemperatur eines mit der Pumpe umgewälzten Flüssigkeitsbades ein Thermostat oder ein Temperatursensor vorgesehen, der mit dem Rührantrieb des Magnetrührers und/oder der Heizung gekoppelt ist. Die Pumpe eignet sich deshalb besonders als Umwälzpumpe für die Badflüssigkeit von temperaturgeregelten, doppelwandigen Gefäßen, wobei der Temperatursensor an dem Gefäß vorgesehen sein kann und die Pumpe und/oder die Heizung nur dann zugeschaltet wird, wenn die von dem Temperatursensor detektierte Gefäßtemperatur einen vorgegebenen Wert unterschreitet.

Vorteilhaft ist, wenn die Pumpe mit ihrem Pumpengehäuse mit der Aufstellplatte des Magnetrührers formschlüssig verbindbar ist und wenn hierzu Vorsprünge und/oder ein zumindest bereichsweise umlaufender Kupplungsrand an dem Pumpengehäuse vorgesehen sind, womit das Pumpengehäuse auf den Magnetrührer, insbesondere auf dessen Aufstell- oder Heizplatte, aufsteckbar ist. Zwar genügt es, wenn das Pumpengehäuse einfach auf die Aufstellfläche des Magnetrührers aufgelegt wird, jedoch wird eine in Erstreckungsrichtung der Aufstellplatte formschlüssige Verbindung bevorzugt, damit die Pumpe, beispielsweise beim Verlegen von an der Pumpe angeschlossenen Flüssigkeitszulauf- oder Ablaufschläuche, nicht so leicht seitlich auf der Aufstellplatte des Magnetrührers verrutschen kann.

Die Pumpe kann außerdem Halteklammern, Haltefedern oder dergleichen Befestigungsmittel zum Fixieren an dem Magnetrührer, insbesondere an dessen Aufstell- oder Heizplatte aufweisen. Ein Mitdrehen des Pumpengehäuses, insbesondere beim Einschalten des Rührantriebes des Magnetrührers, wird hierdurch vermieden.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der Pumpenläufer wenigstens zwei, beidseitig seiner Drehachse auf einem seiner Durchmesser angeordnete Pumpenflügel aufweist, und daß der Magnet senkrecht zu diesem Durchmesser angeordnet ist. Der Magnet und die beiden Pumpenflügel des Pumpenläufers sind dann kreuzweise zueinander angeordnet, so daß sich insgesamt praktisch vier Pumpenflügel ergeben, von denen zwei durch den eigentlichen Pumpenläufer und die beiden übrigen durch den Magneten selbst gebildet sind.

Vorteilhaft ist, wenn der Pumpenläufer wenigstens zwei, beidseitig seiner Drehachse auf einem seiner Durchmesser angeordnete Pumpenflügel aufweist, und wenn der Magnet in diese Pumpenflügel eingegossen oder eingesetzt ist. Der Magnet ist also in die Pumpenflügel des Pumpenläufers integriert, so daß sich insgesamt ein besonders kompakt aufgebautes Pumpenlaufrad ergibt. Die Pumpenflügel sind dann vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt, in den der Magnet vollständig eingegossen ist, so daß dieser gegen Korrosion geschützt ist. Die Pumpe kann dann auch zum Fördern chemisch aggressiver Medien verwendet werden.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß der Pumpenläufer mehrere, vorzugsweisesymmetrischzudesenDrehachseangeordnetePumpenflügel aufweist und daß diese mit einem Stabilisierungskranz verbunden oder auf einer gemeinsamen Trägerscheibe angeordnet sind. Die Pumpenflügel können dann als dünnwandige, vorzugsweise radial zur Drehachse des Pumpenläufers angeordnete Plättchen ausgebildet sein, die durch den Stabilisierungskranz oder die Trägerscheibe zu einer stabilen Einheit verbunden werden. Dabei kann der Stabilisierungskranz, die Trägerscheibe und/oder ein Pumpenflügel gleichzeitig als Halterung für den Magneten ausgebildet sein.

Besonders günstig ist, wenn der Magnet dicht benachbart zu der der Aufstellfläche des Magnetrührers benachbarten Gehäusewandung des Pumpengehäuses angeordnet ist. Dadurch ergibt sich eine besonders gute Ankopplung des Magneten an das ihn antreibende Magnetfeld des Magnetrührers, so daß ein entsprechend hohes Antriebsmoment auf den Pumpenläufer übertragen werden kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zwei zusammenwirkende oder miteinander kämmende Pumpenläufer vorgesehen sind, von denen einer mit dem Magneten direkt oder indirekt verbunden oder als Magnet ausgebildet ist und in Gebrauchsstellung mit dem Antriebsmagnetfeld des Magnetrührers gekoppelt ist. Eine solche Pumpe kann beispielsweise als Rootpumpe mit zwei gegenläufig sich drehenden Drehkolben-Pumpenläufern ausgebildet sein, die mittels gleich großer, miteinander kämmender Zahnräder zwangssynchronisiert sind. Eine solche Verdrängerpumpe weist im Vergleich zu Kreiselpumpen ein verbessertes Ansaugverhalten auf und ermöglicht - bei entsprechender Auslegung der magnetischen Kopplung zum Magnetrührer - höhere Förderdrücke.

Vorteilhaft ist, wenn die beiden miteinander kämmenden Pumpenläufer die Zahnräder einer Zahnrادpumpe sind. Die Pumpe benötigt dann nur eine sehr geringe Bauhöhe, so daß das Pumpengehäuse praktisch als flache Scheibe ausgebildet sein kann. Dabei können die Einlaß- und Auslaßöffnungen seitlich am Pumpengehäuse vorgesehen sein,

so daß die obere Gehäusewand der in Gebrauchsstellung befindlichen Pumpe als zusätzliche Abstellfläche, beispielsweise zum Aufstellen eines Becherglases, genutzt werden kann.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß ein Zahnrad eine zusätzliche Verzahnung für den An- oder Eingriff eines Ritzels hat, welches mit dem Magneten verbunden oder selbst als Magnet ausgebildet ist. Die durch den Magnetrührer vorgegebene Antriebsdrehzahl kann dadurch in eine niedrigere Drehzahl des Pumpenläufers übersetzt werden, so daß mit der Pumpe ein höherer Förderdruck erzielt werden kann.

Besonders günstig ist, wenn die zusätzliche Verzahnung eine Innenverzahnung ist. Für das mit der Innenverzahnung in Eingriff stehende Ritzel wird dann kein zusätzlicher Gehäusebauraum benötigt, so daß das Pumpengehäuse besonders flach und kompakt aufgebaut sein kann.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen in unterschiedlichen Maßstäben und zum Teil stärker schematisiert:

- Fig.1 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer Labor-Pumpe, die mit ihrem Kupplungsrand auf die Heizplatte eines Magnetrührers aufgesteckt ist,
- 15 Fig.2 eine Unteransicht der in Fig.1 gezeigten Labor-Pumpe, bei der zur Verdeutlichung des Pumpenaufbaus auch der im Gehäuseinneren befindliche Pumpenläufer eingezeichnet ist,
- Fig.3 eine Aufsicht auf einen Pumpenläufer mit vier radial zu dessen Drehachse ausgerichteten Pumpenflügeln, die auf einer gemeinsamen Trägerscheibe angeordnet sind, die auch den Magnet aufnimmt,
- Fig.4 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht des in Fig.3 gezeigten Pumpenläufers,
- 20 Fig.5 eine Aufsicht auf einen Pumpenläufer mit zwei auf einem Durchmesser angeordneten Pumpenflügeln, in die der Magnet eingegossen ist,
- Fig.6 eine Seitenansicht des in Fig.5 gezeigten Pumpenläufers, und
- Fig. 7 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer Zahnrad-Pumpe, deren Gehäuse mit einem Kupplungsrand auf die Heizplatte eines Magnetrührers aufgesteckt ist,
- 25 Fig. 8 eine Aufsicht auf die mit dem Magnetrührer gekoppelte Zahnrad-Pumpe, wobei die Pumpe teilweise im Schnitt gehalten ist,
- Fig. 9 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer mit einem Magnetrührer magnetisch gekoppelten Zahnrad-Pumpe, bei welcher der Magnet über ein Getriebe indirekt mit den Pumpenlaufrädern verbunden ist, und
- 30 Fig. 10 eine Aufsicht auf die Anordnung gemäß Figur 9, wobei die Zahnrad-Pumpe teilweise im Schnitt dargestellt ist.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Labor-Pumpe für Flüssigkeiten hat ein Pumpengehäuse 2 mit einer Einlaßöffnung 3 und einer Auslaßöffnung 4, in dem ein Pumpenläufer 5 rotiert. Der Pumpenläufer 5 weist einen Magneten 6 auf, der mit einem Antriebsmagneten 7 eines Magnetrührers 8 magnetisch gekoppelt ist. Der Antriebsmagnet 7 ist an dem freien Ende einer Antriebswelle 9 eines Antriebsmotors 10 des Magnetrührers 8 angeordnet und rotiert benachbart zu einer Aufstellfläche 11 des Magnetrührers 8 um die senkrecht zur Aufstellfläche 11 orientierte Längsachse 12 der Antriebswelle 9. Dabei ist der Antriebsmagnet 7 mittig zur Antriebswelle 9 angeordnet und mit seiner Längsachse senkrecht zu deren Längsachse 12 ausgerichtet. Die die Magnetpole bildenden freien Enden des Antriebsmagneten 7 rotieren dadurch auf einer zu der Aufstellfläche 11 parallelen Kreisbahn. Das dadurch entstehende rotierende Magnetfeld ist mit dem Magnetfeld des ebenfalls benachbart und mit seiner Längsachse parallel zu der Aufstellfläche 11 angeordneten Magneten 6 gekoppelt, so daß sich der Magnet 6 und der mit diesem verbundene Pumpenläufer 5 mit dem Antriebsmagneten 7 mitdreht.

Die erfindungsgemäße Labor-Pumpe 1 weist also keinen eigenen Antrieb auf, sondern ist durch ein Magnetrührer 8 angetrieben. In Laboratorien vorhandene Magnetrührer können dadurch mit einem sehr einfach aufgebauten Zusatzteil auch als Labor-Pumpe 1 verwendet werden und erhalten dadurch eine zusätzliche Funktion. Die magnetische Kopplung zwischen dem Pumpenläufer 5 und dem Magnetrührer 8 ermöglicht dabei ein besonders einfach aufgebautes Pumpengehäuse 2, bei dem eine Durchführung für eine Antriebswelle des Pumpenläufers 5 entfallen kann.

Der Pumpenläufer 5 ist an seiner Oberseite mit einer Welle 13 in einer Lagerbüchse 14 des Pumpengehäuses 2 drehbar gelagert und an seiner Unterseite an der unteren Gehäusewandung 15 abgestützt. Dabei liegen die Längsachsen der Welle 13 des Pumpenläufers 5 und der Antriebswelle 9 in Funktionsstellung auf einer gemeinsamen Achse.

Der Pumpenläufer 5 ist als Flügelumpenrad ausgebildet, das die zu fördernde Flüssigkeit mittig ansaugt und mit Hilfe der Pumpenflügel 16 radial nach außen beschleunigt. Die Einlaßöffnung 3 des Pumpengehäuses 2 ist deshalb oberhalb des Kernbereiches des Pumpenläufers 5 angeordnet, während die Auslaßöffnung 4 umfangsseitig an dem Pumpengehäuse 2 vorgesehen ist. Einlaßöffnung 3 und Auslaßöffnung 4 weisen jeweils Anschlußstutzen 17 auf, an denen beispielsweise ein Schlauch aufgesteckt oder aufgeschoben werden kann.

Die Pumpenflügel 16 des in Fig. 1 und 2 gezeigten Pumpenläufers 5 sind symmetrisch ausgebildet und mit ihrer Längsmittelachse radial zur Drehachse 18 des Pumpenläufers 5 ausgerichtet. Die Förderleistung der Pumpe 1 ist dadurch unabhängig von der Drehrichtung des Pumpenläufers 5, so daß dieser mit Magnetrührern 8 mit rechtdrehendem oder mit linksdrehendem Antriebsmagnetfeld in gleicher Weise verwendet werden kann. Dies ist besonders bei Magn-

etrührern 8 mit umschaltbarer Drehrichtung vorteilhaft, da die Pumpe 1 dann unabhängig von der jeweils eingestellten Drehrichtung wirksam ist.

Der Magnet 6 ist senkrecht zu den beiden Pumpenflügeln 16 auf einem Durchmesser des Pumpenläufers 5 angeordnet, so daß sich insgesamt praktisch vier Pumpenflügel ergeben, von denen zwei durch den Magneten 6 selbst gebildet werden. Außerdem wird durch den im Drehbereich der Pumpenflügel 16 angeordneten Magneten 6 der für den Pumpenläufer 5 im Pumpengehäuse 2 freizuhaltende Raum verringert.

Der Magnetrührer 8 weist eine Heizplatte 19 auf, die in Funktionsstellung die untere Gehäusewandung 15 des Pumpengehäuses 2 berührt und dadurch thermisch gut leitend mit diesem gekoppelt ist. Die Heizplatte 19 kann daher zum Erwärmen der von der Pumpe 1 geförderten Flüssigkeit genutzt werden, weshalb die erfindungsgemäße Pumpe 1 besonders gut zum Beheizen der Badflüssigkeit und thermostatisch geregelten, vorzugsweise doppelwandigen Gefäßen geeignet ist. In vorteilhafter Weise kann dabei nicht nur der Antrieb des Magnetrührers 8, sondern auch dessen Heizplatte 19 zum Umwälzen und Temperieren der Badflüssigkeit benutzt werden.

Das Pumpengehäuse 2 ist mit einem umfangsseitig umlaufenden Kupplungsrand 20 auf die Heizplatte 19 des Magnetrührers 8 aufsteckbar, wodurch das Pumpengehäuse 2 zumindest in Erstreckungsrichtung der Heizplatte 19 mit dem Magnetrührer 8 formschlüssig verbunden wird. Die Längsachse 12 der Antriebswelle 9 und die Drehachse 18 des Pumpenläufers 5 sind dadurch in Funktionsstellung zentriert zueinander. Der umlaufende Kupplungsrand 20 ermöglicht außerdem eine besonders gute thermische Kopplung zwischen der Heizplatte 19 und dem Pumpengehäuse 2, da die gesamte Wärmeübertragungsfläche der Heizplatte 19 zur Wärmeübertragung genutzt werden kann. Damit das Pumpengehäuse 2 auch zusammen mit Magnetrührer 8 verwendet werden kann, deren Heizplatte 19 einen größeren Außendurchmesser aufweist, als der Innendurchmesser des Kupplungsrandes 20, ist der Kupplungsrand 20 lösbar mit dem Pumpengehäuse 2 verbindbar.

Die Figuren 3 und 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Pumpenläufers 5 mit vier Pumpenflügeln 16, die durch dünne, radial zur Drehachse 18 des Pumpenläufers 5 ausgerichtete Plättchen gebildet sind, die auf einer gemeinsamen Trägerscheibe 21 angeordnet sind. Die Trägerscheibe 21 ist einstückig mit den Pumpenflügeln 16 verbunden und ermöglicht daher trotz der dünnwandigen, strömungsgünstigen Pumpenflügel 16 einen stabil aufgebauten Pumpenläufer 5. Die aus der Trägerscheibe 21 und den Pumpenflügeln 16 gebildete Einheit ist gleichzeitig als Halterung für den Magnet 6 ausgebildet. Die Trägerscheibe 21 weist hierzu flachseitig eine zu ihrer Drehachse 18 symmetrisch angeordnete rechteckige Aussparung 22 auf, in die der Magnet 6 mit einer längsseitigen Wandung 23 bündig zur Unterseite der Trägerscheibe 21 eingesetzt ist. Die rechteckige Aussparung 22 ist mittig unterhalb von zwei um 180° versetzten Pumpenflügeln 16 angeordnet, in denen ebenfalls eine Aussparung 24 für den Magneten 6 vorgesehen ist. Der Magnet 6 greift also sowohl in die beiden Pumpenflügel 16, als auch in die Trägerscheibe 21 ein. Zum Fixieren des Magneten 6, der Pumpenflügel 16 und der Trägerscheibe 21 ist eine in die Welle 13 eingesetzte Halteschraube 25 vorgesehen, deren Schraubenkopf die Lagerfläche 26 für das untere Stützlager des Pumpenläufers 5 bildet.

Die Figuren 5 und 6 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Pumpenläufers 5, der beidseitig seiner Drehachse 18 zwei auf einem seiner Durchmesser angeordnete Pumpenflügel 16 aus Kunststoff aufweist, in die der Magnet 6 eingegossen ist. Dadurch ergibt sich ein besonders kompakt aufgebauter Pumpenläufer 5, bei dem der Magnet 6 besonders gut vor Korrosion geschützt ist.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 und 4 ermöglicht eine besonders gute magnetische Kopplung zwischen dem Magneten 6 und dem Magnetfeld des Magnetrührers 8, da der Magnet 6 unmittelbar an der Unterseite der Trägerscheibe 21 und daher möglichst dicht zur Aufstellfläche 11 des Magnetrührers 8 angeordnet ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 7 und 8 zeigt eine Labor-Pumpe 1, die zwei miteinander kämmende, als Stirnzahnräder ausgebildete Pumpenläufer 5, 5' aufweist. Dabei ist in dem Pumpenläufer 5 mittig ein Magnet 6 integriert, dessen Längsachse senkrecht zur Drehachse 18 des Pumpenläufers 5 angeordnet ist. Bei einer solchen an sich bekannten Zahnrادpumpe wird das durch die Einlaßöffnung 3 eintretende Fördermedium von den sich dicht entlang der inneren Pumpraumseitenwand 28 entlang bewegenden Förderzähnen 27 erfaßt und in Richtung der Auslaßöffnung 4 verdrängt. Mit einer solchen Zahnrاد-Pumpe lassen sich vergleichsweise hohe Förderdrücke erzielen. Bei Magnetrührern 8, bei denen die Drehrichtung des Antriebsmagnetfeldes umschaltbar ist, kann außerdem die Förderrichtung der Pumpe 1 von Vorwärts- auf Rückwärtsförderung umgeschaltet werden. Vorteilhaft ist auch, daß die Anschlüsse für die Einlaßöffnung 3 und die Auslaßöffnung 4 seitlich am Pumpengehäuse 2 angeordnet sind, so daß die Oberseite des Pumpengehäuses 2 als ebene Fläche ausgebildet sein kann, die beispielsweise als Abstellfläche genutzt werden kann. Der in dem Pumpenläufer 5 integrierte Magnet 6 ermöglicht außerdem ein besonders kompaktes und flaches Pumpengehäuse 2.

Das Pumpengehäuse 2 weist ferner drei radial zur Drehachse des Magneten 6 angeordnete, um jeweils 90° zueinander versetzte Haltearme 29 auf, die in Gebrauchsstellung die Heizplatte 19 jeweils seitlich hintergreifen, so daß die Achse des Magneten 6 koaxial zur Achse des Antriebsmagneten 7 des Magnetrührers 8 angeordnet ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 9 und 10 durchsetzt der Magnet 6 eine Welle 30, die ein Ritzel 31 trägt, dessen Verzahnung mit der Außenverzahnung eines Zwischenritzels 32 in Eingriff steht, das mit der Antriebswelle 33 des Pumpenläufers 5 drehfest verbunden ist. Dabei ist der Magnet mittig unterhalb des Ritzels 31 und mit seiner Längsachse senkrecht zu dessen Drehachse angeordnet. Das Ritzel 31 weist einen deutlich kleineren Durchmesser als das

Zwischenritzel 32 auf, so daß sich insgesamt ein Untersetzungsgetriebe ergibt, das die Drehzahl des Magneten 6 in eine niedrigere Drehzahl der Pumpenläufer 5, 5' untersetzt. Um ein möglichst großes Untersetzungsverhältnis zu ermöglichen, ist der Magnet 6 bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 9 und 10 unterhalb des Ritzels 31 angeordnet, so daß der Durchmesser des Ritzels 31 deutlich kleiner als die Baulänge des Magneten 6 gewählt sein kann. Dadurch kann trotz eines großen Untersetzungsverhältnisses und vergleichsweise kleiner Ritzel ein relativ großer Magnet 6 vorgesehen sein, der eine gute magnetische Kopplung zu dem Antriebsmagnetfeld des Magnetrührers 8 beziehungsweise zu dessen Antriebsmagneten 7 ermöglicht.

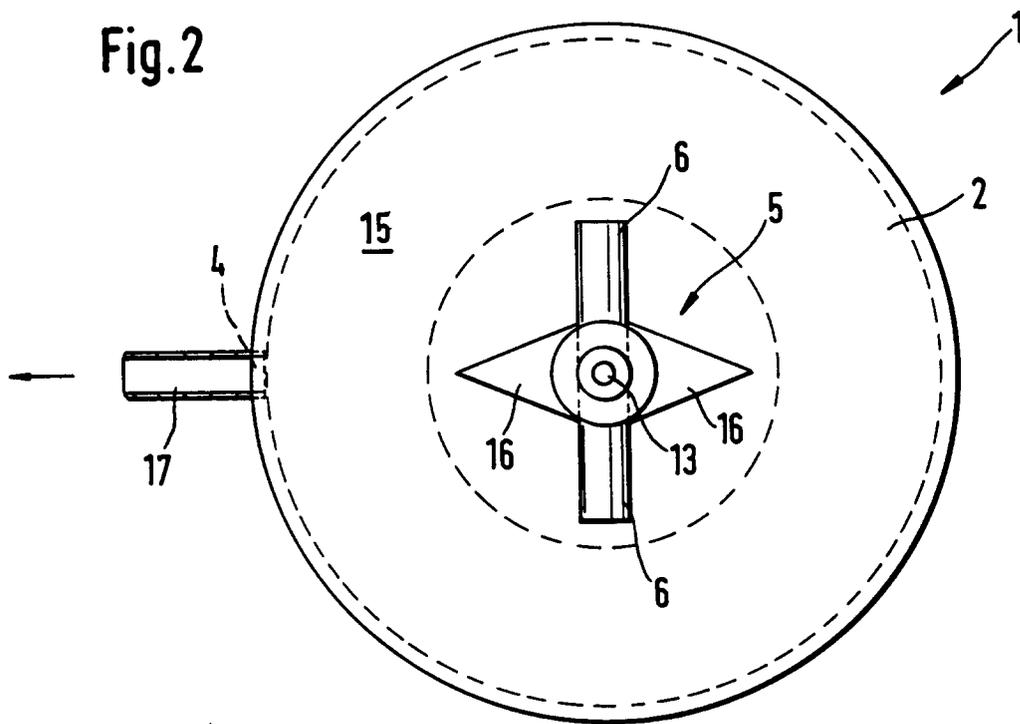
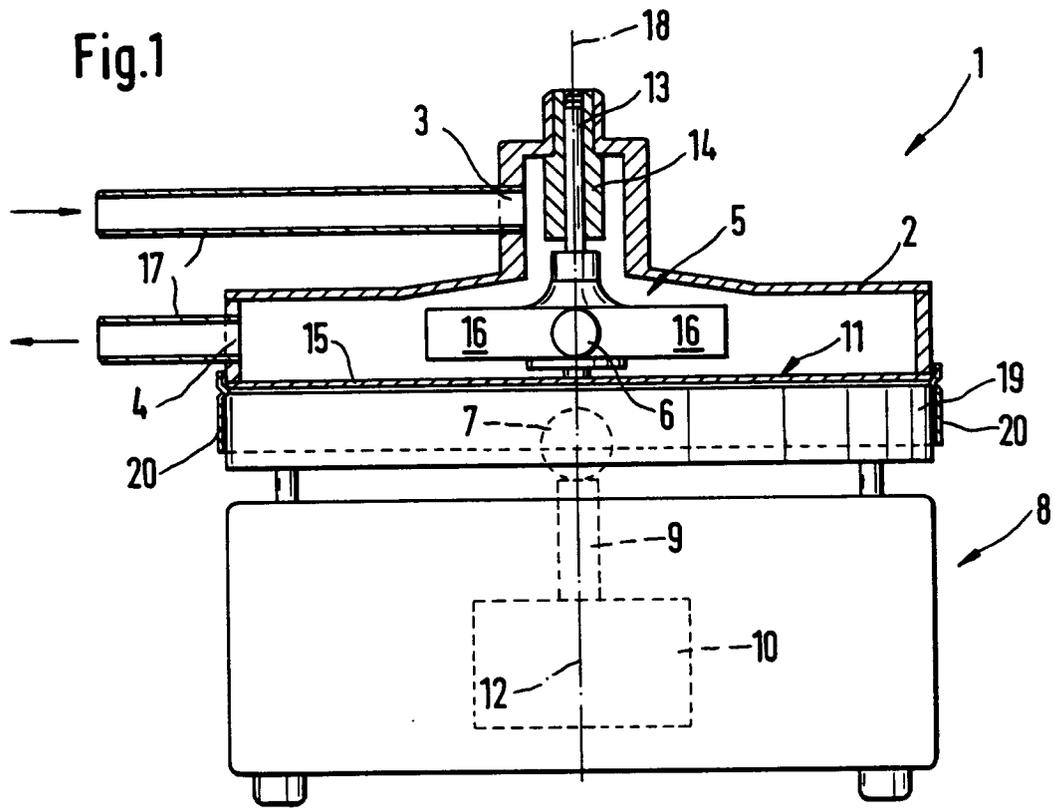
Das Ritzel 31 und das Zwischenritzel 32 sind in einem von dem Pumpraum 34 abgetrennten und gegen diesen abgedichteten Bereich des Pumpengehäuses 2 angeordnet. Die Pumpe 1 eignet sich deshalb besonders zur Förderung zähflüssiger Medien, da das Fördermedium weder mit den Ritzeln 31, 32, noch mit dem Magnet 6 in Berührung kommt und daher an diesen Teile auch keine Reibung verursachen kann.

Die Laborpumpe 1 für Flüssigkeiten weist ein Pumpengehäuse 2 mit einer Einlaßöffnung 3 und einer Auslaßöffnung 4 auf, in dem zumindest ein Pumpenläufer 5 rotiert. Der Pumpenläufer 5 ist mit einem Magneten 6 direkt oder indirekt über ein Getriebe verbunden, der mit einem rotierenden Magnetfeld eines Magnetrührers 8 magnetisch gekoppelt ist. Das Pumpengehäuse 2 der Pumpe 1 ist dazu so mit dem Magnetrührer 8 verbindbar, daß der Magnet 6 in den Einflußbereich des rotierenden Magnetfeldes des Magnetrührers 8 gerät und von diesem angetrieben wird. Die erfindungsgemäße Pumpe weist keinen eigenen Antrieb auf und ist deshalb besonders einfach aufgebaut. In Laboratorien vorhandene Magnetrührer 8 können zum Antrieb der Pumpe 1 eingesetzt werden und erhalten somit eine zusätzliche Funktion.

Patentansprüche

1. Labor-Pumpe für Flüssigkeiten, mit wenigstens einem eine Einlaßöffnung (3) und eine Auslaßöffnung (4) aufweisenden Pumpengehäuse (2), mit zumindest einem darin rotierenden Pumpenläufer (5) sowie mit einem Antrieb für den Pumpenläufer, wobei der Pumpenläufer (5) mit einem Magneten (6) direkt oder indirekt über ein Getriebe verbunden oder selbst als Magnet ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Antrieb für den Pumpenläufer (5) ein Magnetrührer (8) vorgesehen ist, und daß die Pumpe (1) mit ihrem Pumpengehäuse (2) wenigstens in Erstreckungsrichtung einer eine Aufstellfläche (11) aufweisenden Aufstellplatte des Magnetrührers mit diesem derart verbindbar ist, daß das Antriebsmagnetfeld des Magnetrührers (9) in magnetischer Koppelung mit dem Magneten (6) der Pumpe (1) ist.
2. Labor-Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenläufer (5) als Flügelpumpenrad ausgebildet ist.
3. Labor-Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (1) in beiden Drehrichtungen antreibbar ist und daß der Pumpenläufer (5) hierzu symmetrisch ausgebildete Pumpenflügel (16) aufweist.
4. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (1) beheizbar ist, insbesondere eine beheizbare Gehäusewandung (15) aufweist.
5. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetrührer (8) eine Heizplatte (19) aufweist und daß an der Berührungsfläche zwischen Magnetrührer (8) und Pumpengehäuse (2) eine wärmeübertragende Fläche vorgesehen ist.
6. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum Regeln der Flüssigkeitstemperatur eines mit der Pumpe (1) umgewälzten Flüssigkeitsbades ein Thermostat oder ein Temperatursensor vorgesehen ist, der mit dem Rührantrieb des Magnetrührers (8) und/oder der Heizung gekoppelt ist.
7. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (1), mit ihrem Pumpengehäuse (2) mit der Aufstellplatte des Magnetrührers (8) formschlüssig verbindbar ist und daß hierzu Vorsprünge und/oder ein zumindest bereichsweise umlaufender Kupplungsrand (20) an dem Pumpengehäuse (2) vorgesehen sind, womit das Pumpengehäuse (2) auf den Magnetrührer (8), insbesondere auf dessen Aufstell- oder Heizplatte (19), aufsteckbar ist.
8. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (1) Halteklammern, Haltefedern oder dergleichen Befestigungsmittel zum Fixieren an dem Magnetrührer (8), insbesondere an dessen Aufstell- oder Heizplatte (19) aufweist.

9. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenläufer (5) wenigstens zwei, beidseitig seiner Drehachse (18) auf einem seiner Durchmesser angeordnete Pumpenflügel (16) aufweist und daß der Magnet (6) senkrecht zu diesem Durchmesser angeordnet ist.
- 5 10. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenläufer (5) wenigstens zwei, beidseitig seiner Drehachse (18) auf einem seiner Durchmesser angeordnete Pumpenflügel (16) aufweist, und daß der Magnet in diese Pumpenflügel eingegossen oder eingesetzt ist.
- 10 11. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenläufer (5) mehrere, vorzugsweise symmetrisch zu dessen Drehachse (18) angeordnete Pumpenflügel (16) aufweist und daß diese mit einem Stabilisierungskranz verbunden oder auf einer gemeinsamen Trägerscheibe (21) angeordnet sind.
- 15 12. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (6) dicht benachbart zu der der Aufstellfläche (11) des Magnetrührers (8) benachbarten Gehäusewandung (15) des Pumpengehäuses (2) angeordnet ist.
- 20 13. Laborpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zusammenwirkende oder miteinander kämmende Pumpenläufer (5, 5') vorgesehen sind, von denen einer mit dem Magneten (6) direkt oder indirekt verbunden oder als Magnet (6) ausgebildet ist und in Gebrauchsstellung mit dem Antriebsmagnetfeld des Magnetrührers (8) gekoppelt ist.
- 25 14. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden miteinander kämmenden Pumpenläufer (5, 5') die Zahnräder einer Zahradpumpe sind.
- 30 15. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zahnrad eine zusätzliche Verzahnung für den An- oder Eingriff eines Ritzels (31) hat, welches mit dem Magneten (6) verbunden oder selbst als Magnet (6) ausgebildet ist.
- 35 16. Labor-Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Verzahnung eine Innenverzahnung ist.
- 40 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Magnet (6) und insbesondere auch ein mit diesem verbundenes Getriebe außerhalb des Pumpraumes (34) angeordnet ist.
- 45
- 50
- 55



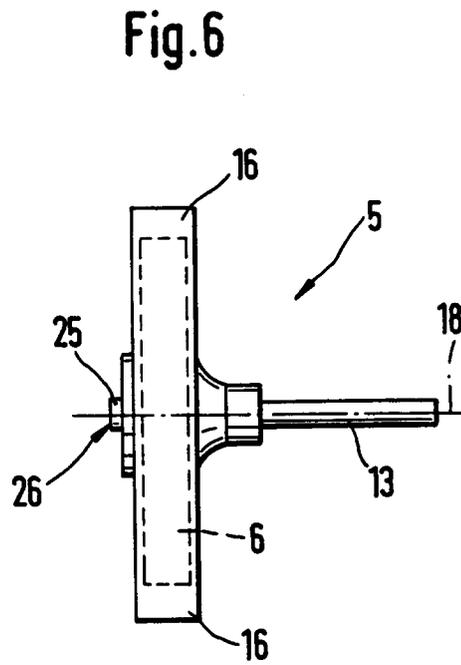
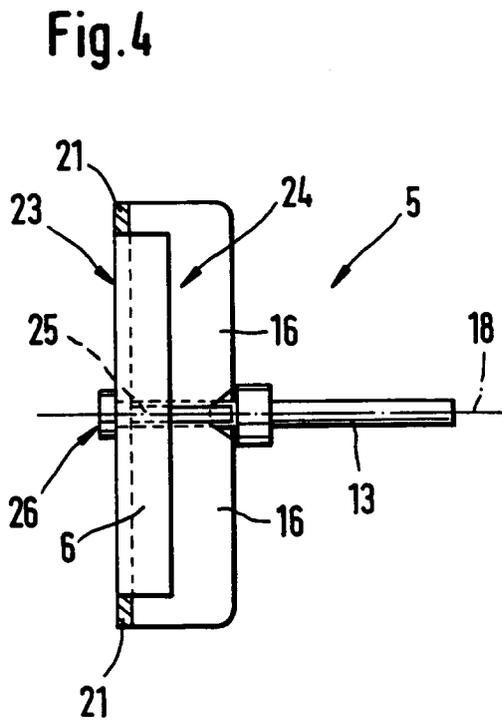
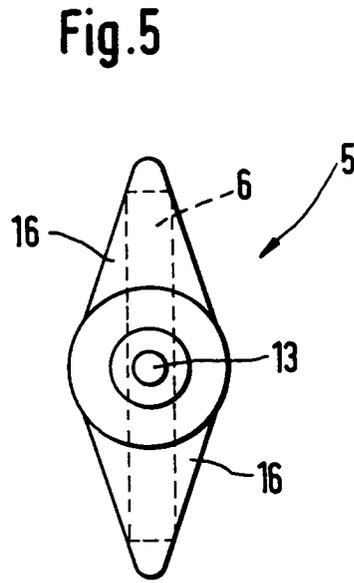
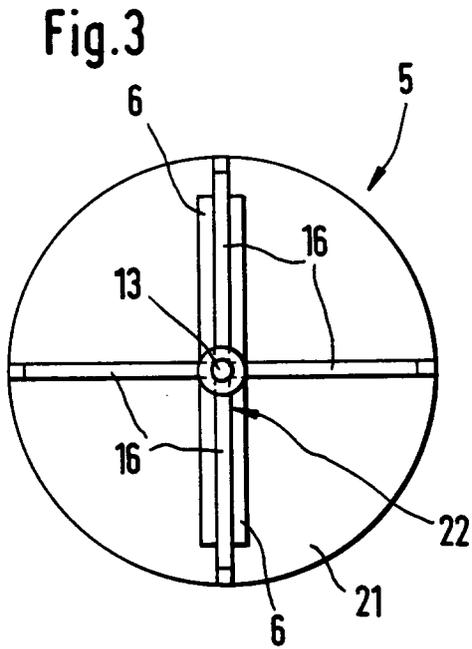


Fig.7

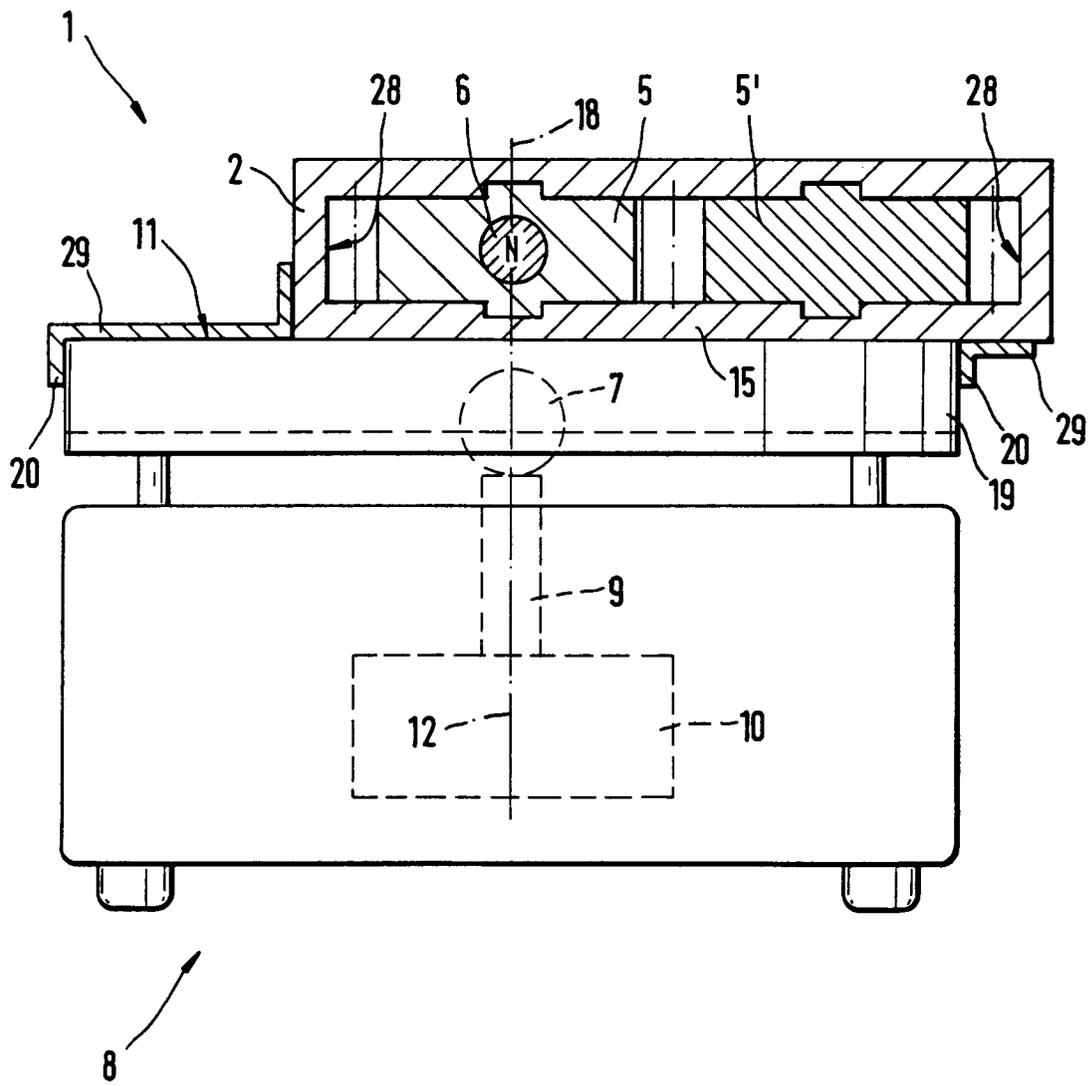


Fig. 8

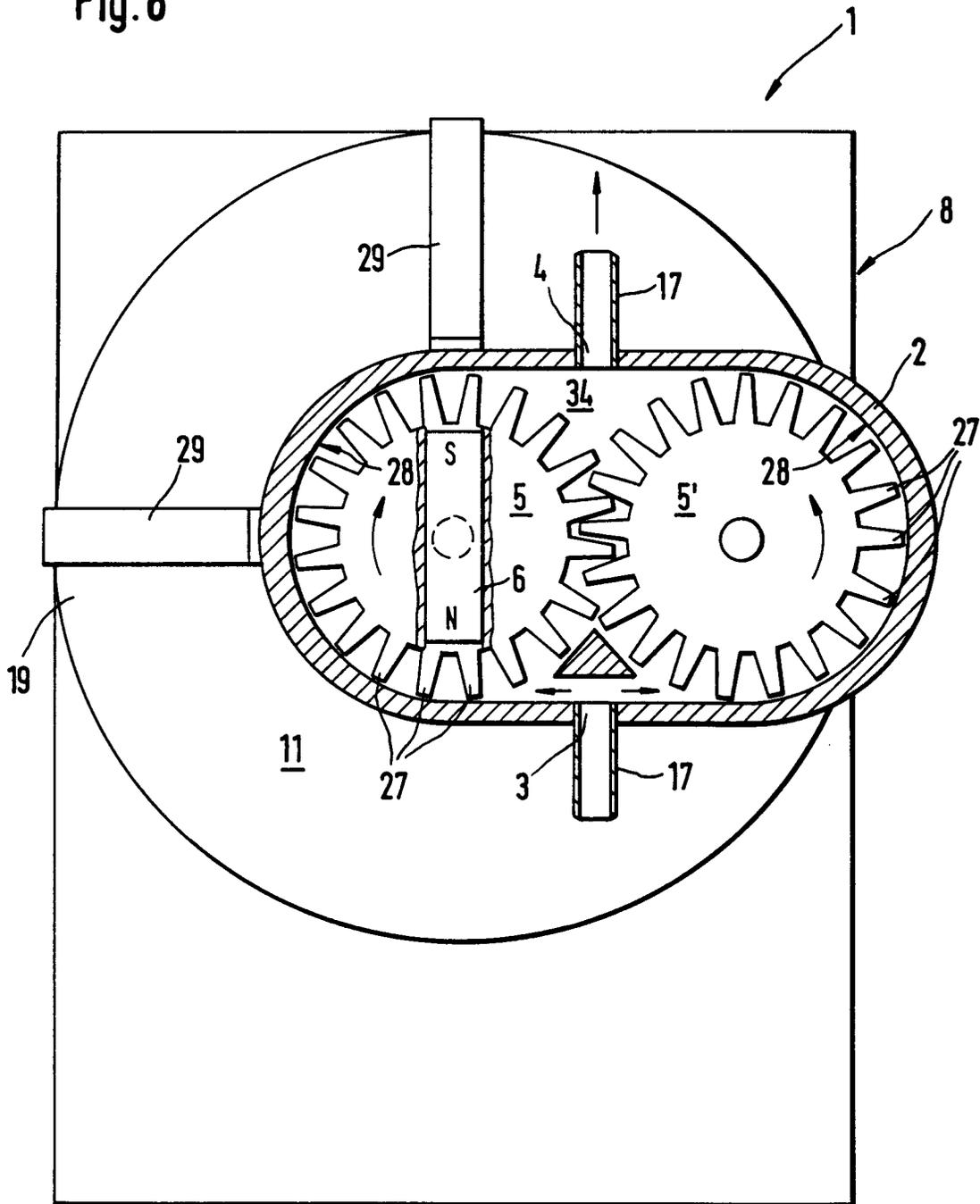


Fig.9

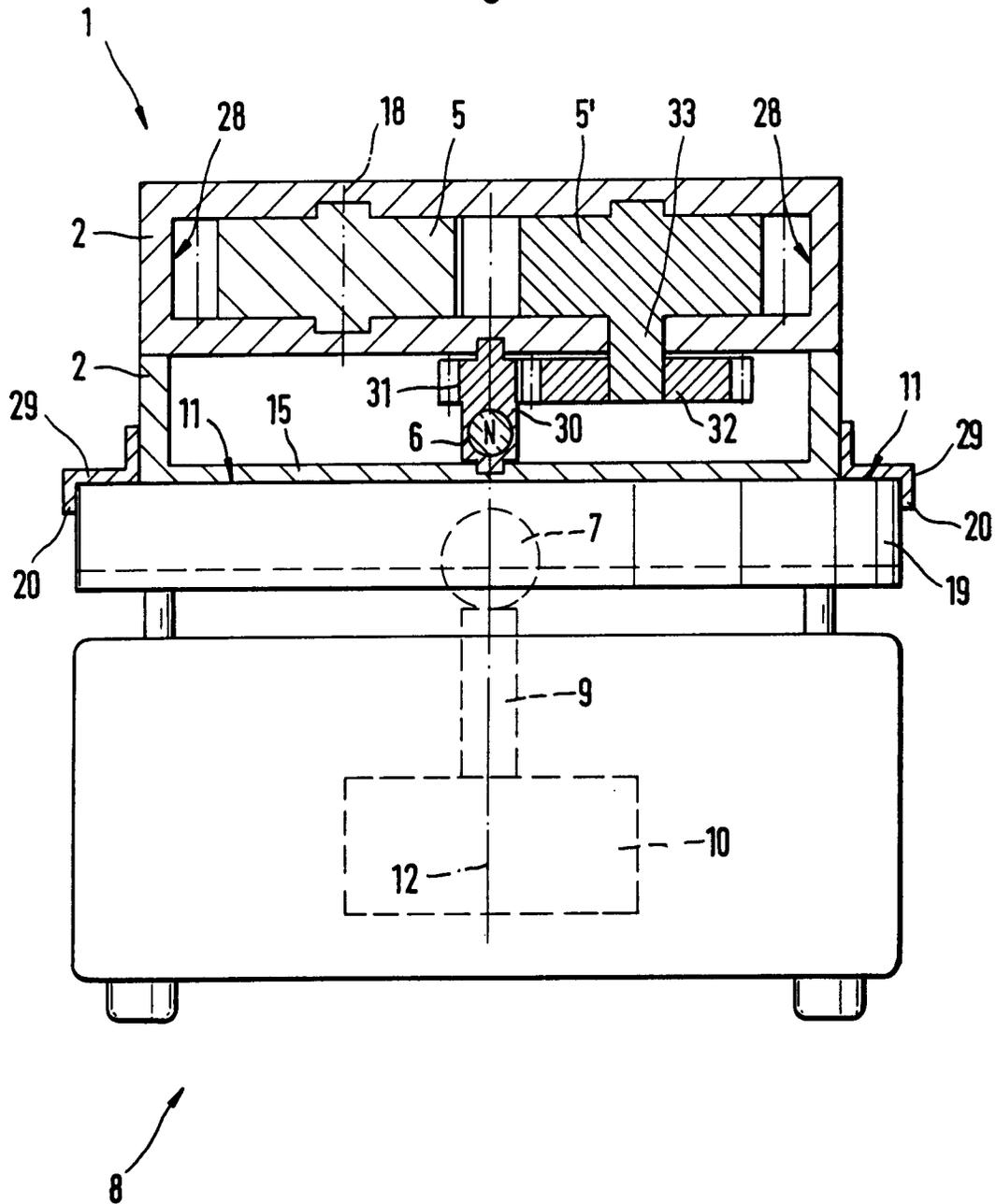


Fig.10

