

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 829 644 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.1998 Patentblatt 1998/12

(51) Int. Cl.⁶: **F04D 9/04**

(21) Anmeldenummer: **97115660.9**

(22) Anmeldetag: **10.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **12.09.1996 DE 19637092**

(71) Anmelder: **Vigh, Andreas**
77960 Seelbach (DE)

(72) Erfinder: **Vigh, Andreas**
77960 Seelbach (DE)

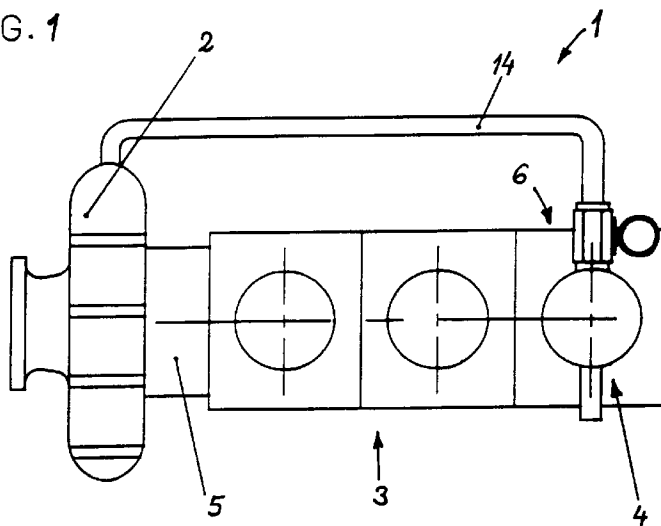
(74) Vertreter:
Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Hans Schmitt,
Dipl.-Ing. Wolfgang Maucher,
Dipl.-Ing. RA H. Börjes-Pestalozza,
Dreikönigstrasse 13
79102 Freiburg (DE)

(54) **Pumpenaggregat**

(57) Ein Pumpenaggregat (1), insbesondere für Feuerlöschzwecke, weist eine Kreiselpumpe (2), einen über eine Kupplung (5) angekuppelten Antriebsmotor (3) sowie eine Entlüftungspumpe (4) auf. Als Antriebsmotor dient eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine in Mehrzylinderanordnung.

Zumindest einer der Zylinder ist als Entlüftungspumpe ausgebildet, die über eine Entlüftungsleitung (14) mit der Kreiselpumpe (2) verbunden ist. Der zu dem Pumpenzylinder gehörende Doppelkolben ist ein- und auskuppelbar mit der Kurbelwelle verbunden.

FIG. 1



EP 0 829 644 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Pumpenaggregat, insbesondere für Feuerlöschzwecke, mit einer Kreiselpumpe sowie einem über eine Kupplung damit verbundenen Antriebsmotor, wobei die Kreiselpumpe über eine Entlüftungsleitung mit einer Entlüftungspumpe verbunden ist.

Kreiselpumpen sind nicht selbstansaugend und es ist daher erforderlich, ein Ansaugsystem zum Entlüften der Kreiselpumpe vorzusehen.

Aus der US-PS 27 80 998 ist ein solches Pumpenaggregat bereits bekannt. Eine Entlüftungspumpe ist hierbei über ein Zahnradgetriebe ein- und auskuppelbar mit dem Antrieb der Kreiselpumpe verbunden, wobei als Antriebsmotor der Verbrennungsmotor des das Pumpenaggregat tragenden Fahrzeugs dient. Die Entlüftungspumpe ist eine Verdrängerpumpe beliebiger Bauart. Ein solches Pumpenaggregat ist vom Aufbau her vergleichsweise aufwendig und erfordert auch entsprechenden Platz.

Weiterhin sind Kolbenpumpen bekannt, die einen über einen Kolbenzapfen angetriebenen Kolben aufweisen. Als Antrieb für die Ansaugphase dient ein auf der Pumpenwelle sitzender Exzenter, während für die Ausstoßphase eine den Kolben beaufschlagende Feder vorgesehen ist. Übersteigt der Ansaugdruck bei entlüftetem und dann mit Flüssigkeit gefülltem Kreiselpumpe den von der Federkraft bewirkten Gegendruck, hebt der Kolbenzapfen von dem Exzenter ab, so daß dieser dann frei durchläuft.

Nachteilig ist hierbei, daß bei höheren Drehzahlen die Druckfeder, deren Stärke wegen der möglichst frühen Abschaltung des Entlüftungsvorganges, nicht beliebig verstärkt werden kann, den Entlüftungskolbenzapfen nicht ständig auf den Exzenter gedrückt halten kann und somit Schläge zwischen Kolbenzapfen und Exzenter entstehen können. Dies kann gegebenenfalls zu Beschädigungen oder zur Zerstörung des Exzenters oder auch anderer Pumpenteile führen.

Weiterhin sind Entlüftungssysteme mit im Pumpengehäuse integrierter Kolbenpumpe bekannt, wobei die Trennung von der Pumpenwelle nach dem Entlüftungsvorgang durch eine elektromagnetische Kupplung oder manuell erfolgt. Wegen der schlechten Zugänglichkeit sind solche Entlüftungssysteme nicht reparaturfreundlich. Außerdem werden die Abmaße der Pumpe verlängert und bei hohen Drehzahlen (bis zu 6000 Umdrehungen pro Minute) lassen sich die Pumpen nur ungünstig zu- und abschalten.

Man kennt auch bereits Wasserringentlüftungssysteme, die außerhalb der Kreiselpumpe angeordnet sind. Der Antrieb erfolgt entweder über Reibräder oder aber über Keilriemen. Das Ein- und Auskuppeln kann durch Verschwenken der Entlüftungspumpe relativ zu der sie tragenden Kreiselpumpe oder aber durch Lockerung eines Riemenspanners erfolgen. Solche Antriebsübertragungen unterliegen einem erhöhten Verschleiß

und erfordern somit eine vergleichsweise häufige Wartung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Pumpenaggregat mit einem Antrieb und einer Entlüftungsvorrichtung zu schaffen, die kompakt und einfach im Aufbau ist, eine hohe Förderleistung bei geringem Gewicht sowie eine hohe Betriebssicherheit aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß als Antriebsmotor eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine in Mehrzylinderanordnung vorgesehen ist, daß zumindest einer der Zylinder den Pumpenzylinder der Entlüftungspumpe bildet, daß zur Antriebsübertragung zwischen einer Kurbelwelle und dem zu dem Pumpenzylinder gehörenden Doppelkolben innerhalb des Doppelkolbens ein Drehelement drehbar gelagert ist, dessen Drehachse parallel zu der der Kurbelwelle verläuft, daß das Drehelement eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens angeordnete Lageröffnung für einen Kurbelabschnitt der Kurbelwelle aufweist, daß der Kurbelabschnitt ein drehfest damit verbundenes Zahnrad trägt, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordneten Hohlrad kämmt, und daß zur ein- und auskuppelbaren Verbindung des zu dem Pumpenzylinder gehörenden Doppelkolbens mit der Kurbelwelle das mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundene Zahnrad sowie das innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordnete Hohlrad außer Eingriff bringbar sind.

Aus der DE 35 18 303 ist zwar eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine bereits bekannt, die Übertragung der Linearbewegung des Doppelkolbens auf die Kurbelwelle erfolgt jedoch unter Zwischenschaltung eines quer im Kolben geführten Kulissensteines, in den ein abgekröpfter Kurbelabschnitt der Kurbelwelle eingreift. Während der Rotation der Kurbelwelle führt der Kulissenstein eine lineare Hin- und Herbewegung durch, d. h., es ist in nachteiliger Weise eine Umsetzung von einer Linearbewegung auf eine rotative Bewegung erforderlich.

Die Verwendung eines pleuellosen Doppelkolben-Verbrennungsmotors ergibt eine erhebliche Gewichteinsparung von beispielsweise 50% oder mehr im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren und auch eine Reduzierung des Bauvolumens auf 60% bis 80%. Durch die in den Antriebsmotor integrierte Entlüftungspumpe ergibt sich eine sehr kompakte Bauform. Die intern vorhandene Kupplung zwischen Pumpen-Doppelkolben und der gemeinsamen Kurbelwelle von Antriebsmotor und Entlüftungspumpe, trägt ebenfalls zu einer kompakten Bauform bei. Über die vorgesehene Übertragungsmechanik ist eine Kraftübertragung von der Kurbelwelle auf den Doppelkolben möglich. Durch das innerhalb des Doppelkolbens drehbar gelagerte Drehelement erfolgt die Übertragung ausschließlich rotativ. Die Mitnahme des Kolbens erfolgt über die beiden miteinander kämmenden Zahnräder.

Zum Auskuppeln des Pumpenteiles, beziehungs-

weise des Pumpen-Doppelkolbens von der Kurbelwelle, durch Außereingriffbringen des mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrads sowie des innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordneten Hohlrades, ist zweckmäßigerweise das mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundene Zahnrad axial verschiebbar gelagert und mit einer Verstelleinrichtung zum Ein- und Ausrücken verbunden, wobei vorzugsweise zwischen dem mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrad und dem Hohlrad eine Synchronisiereinrichtung vorgesehen ist.

Somit können die für die Antriebsübertragung erforderlichen Getriebeelemente gleichzeitig auch als Kuppelungselemente verwendet werden, so daß auch hierdurch der Aufwand reduziert ist. Durch die Synchronisiereinrichtung wird ein weiches Einkuppeln zwischen der laufenden Kurbelwelle und dem Doppelkolben für die Entlüftungspumpe erreicht.

Bei ausgerücktem Zahnrad, das mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbunden ist, wird das innerhalb des Doppelkolbens drehbar gelagerte Drehelement von der Kurbelwelle mitgenommen und dreht sich innerhalb des Doppelkolbens. Der Doppelkolben selbst bleibt dabei jedoch stehen und wird nicht mitgenommen.

Vorzugsweise weist die Synchronisiereinrichtung einen neben dem Hohlrad angeordneten, mit dem Doppelkolben verbundenen Konusinnenring auf, wobei mit dem mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrad ein koaxialer Konus drehfest und in axialer Richtung federnd abgestützt verbunden ist.

Beim Einrückvorgang trifft zunächst der Konus auf den Konusinnenring und setzt dann den Kolben über diese reibschlüssige Verbindung in Bewegung. Beim weiteren Einrücken kommen dann die beiden Zahnräder in Eingriff, so daß eine entsprechende Kraftübertragung möglich ist.

Die Verstelleinrichtung zum Ein- und Ausrücken der Kupplung für die Entlüftungspumpe kann einen manuellen und/oder einen motorischen Verstelleintrieb aufweisen, wobei als motorischer Antrieb vorzugsweise ein in Einrückrichtung federbeaufschlagter Hubzylinder vorgesehen ist, der zur Betätigung mit der Druckseite der Kreiselpumpe verbunden ist.

Bei Verwendung eines zum Beispiel durch einen Hubzylinder gebildeten, motorischen Antriebs ist ein automatischer Entlüftungsbetrieb möglich, da nach dem Entlüften der Pumpendruck in der Kreiselpumpe ansteigt und durch diesen Druck der Hubzylinder zum Ausrücken der Kupplung betätigt wird. Andererseits erfolgt auch ein automatisches Einrücken, falls der Pumpendruck innerhalb des Kreiselpumpes, zum Beispiel durch Abreißen der Wassersäule, einen bestimmten Mindestdruck unterschreitet.

Durch die Möglichkeit der manuellen Betätigung besteht die Möglichkeit, zum Beispiel im sogenannten Lenzbetrieb, in dem die Pumpe mit niedrigerem Druck arbeitet und sich dadurch die Entlüftungseinrichtung automatisch ständig einschalten würde, die Entlüf-

tungspumpe außer Betrieb zu setzen.

Das Pumpenaggregat ist vorzugsweise als Tragkraftspritze mit einer Förderleistung von vorzugsweise bis zu etwa 1200 Litern pro Minute ausgebildet, wobei gegebenenfalls die Tragkraftspritze zusätzlich zu einem Niederdruckteil mit einem Hochdruckteil und/oder einer Schaummittelpumpe ausgebildet ist.

Insbesondere bei einer solchen Tragkraftspritze wirkt sich die kompakte Bauform und die durch den pleuellosen Doppelkolbenmotor erreichte Gewichtersparnis besonders vorteilhaft aus.

Auch wenn zusätzlich zu einem Niederdruckteil ein Hochdruckteil und/oder eine Schaummittelpumpe vorgesehen sind, wäre die Tragkraftspritze noch wie bislang übliche Tragkraftspritzen transportierbar, da die Abmessungen und auch das Gewicht trotz zusätzlichem Hochdruckteil und/oder einer Schaummittelpumpe durch die Gewichts- und Volumeneinsparungen beim Antriebsmotor und bei der Entlüftungspumpe die üblichen Werte nicht überschreitet. Gleichzeitig ergibt sich mit der erfindungsgemäßen Tragkraftspritze ein wesentlich erweiterter, universeller Anwendungsbe- reich.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

- 30 Fig. 1 eine Aufsicht eines Pumpenaggregates mit einer Kreiselpumpe, einem Antriebsmotor und einer Entlüftungspumpe,
- 35 Fig. 2 eine Seitenansicht eines zur Entlüftungspumpe gehörenden Doppelkolbens mit Ein- und Ausrückeinrichtung,
- 40 Fig. 3 eine Stirnseitenansicht der in Fig. 2 gezeigten Anordnung,
- 45 Fig. 4 eine Querschnittsdarstellung eines Entlüftungspumpen-Doppelkolbens mit Antriebsübertragung, und
- 50 Fig. 5 eine Teilansicht einer Antriebsübertragung mit Synchronisiereinrichtung.

Ein in Fig. 1 gezeigtes Pumpenaggregat 1 weist eine Kreiselpumpe 2, einen Antriebsmotor 3 sowie eine Entlüftungspumpe 4 auf. Zwischen der Kreiselpumpe 2 und dem Antriebsmotor ist eine vorzugsweise elektromagnetische Kupplung 5 vorgesehen.

Als Antriebsmotor 3 ist eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine vorgesehen, die bei einer vorgegebenen Leistung ein wesentlich geringeres Gewicht und auch ein kleineres Bauvolumen als herkömmliche Verbrennungsmotoren aufweist.

Der Antriebsmotor 3 und die Entlüftungspumpe 4 bilden

eine gemeinsame Einheit, wobei im Ausführungsbeispiel der Antriebsmotor zwei Zylinder mit Doppelkolben und somit vier Brennräumen aufweist. Der dritte Zylinder 6 ist Bestandteil der Entlüftungspumpe 4. Der Doppelkolben dieses dritten Zylinders wird von der gemeinsamen Kurbelwelle des Antriebsmotors 3 direkt mit angetrieben. Durch diese Bauart ergibt sich eine kompakte Bauform, da die Entlüftungspumpe 4 praktisch integraler Bestandteil der Antriebsmotoreinheit ist. Fig. 2 zeigt in Seitenansicht den Doppelkolben 7 der Entlüftungspumpe 4 sowie den dafür vorgesehenen Antriebsmechanismus.

Zur Antriebsübertragung zwischen den Kurbelwelle 8 und dem Doppelkolben 7 ist innerhalb des Doppelkolbens 7 ein vorzugsweise durch eine Scheibe gebildetes Drehelement 9 drehbar gelagert, dessen Drehachse 10 parallel zu der der Kurbelwelle 8 verläuft. Die Kurbelwelle greift mit einem Kurbelabschnitt 11 in eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens angeordnete Gleitlageröffnung 23 des Drehelementes 9.

Der Kurbelabschnitt (vgl. auch Fig. 4) trägt ein drehfest damit verbundenes Zahnrad 12, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens 7 drehfest angeordneten Hohlrad 13 kämmt.

Bei Rotation der Kurbelwelle 8 und in Eingriff befindlichen Zahnradern 12 und 13 wird der Doppelkolben 7 in Hubrichtung mitgenommen. In dieser Arbeitsstellung saugt die Entlüftungspumpe 4 über eine mit der Druckseite der Kreispumpe 2 verbundene Entlüftungsleitung 14 in der Entlüftungsphase der Kreispumpe 2 Luft ab. Ist dieser Entlüftungsvorgang beendet, wird die Entlüftungspumpe 4 abgeschaltet.

Zum Auskuppeln der Entlüftungspumpe 4 sind das mit dem Kurbelabschnitt 11 drehfest verbundene Zahnrad sowie das innerhalb des Doppelkolbens 7 drehfest angeordnete Hohlrad 13 außer Eingriff bringbar. Das mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundene Zahnrad 12 ist dazu axial verschiebbar gelagert und mit einer Verstelleinrichtung 15 (Fig. 2 und 3) verbunden. Diese Verstelleinrichtung 15 weist eine Ein- und Ausrückgabel 16 auf, die in ein mit dem Zahnrad 12 verbundenes Ringnutteil 17 eingreift. Durch Verschieben der Ein- und Ausrückgabel 16 in Axialrichtung des Zahnrades 12, läßt sich dieses in Ausrück- beziehungsweise wieder in Einrücklage verstellen. Die Ein- und Ausrückgabel 16 ist schwenkbar auf einem Bolzen 24 gelagert.

Als Verstellantrieb dient im Ausführungsbeispiel ein Hubzylinder 18, der zur Betätigung mit der Druckseite der Kreispumpe 2 verbunden ist. Dadurch ist ein automatisches Ein- und Ausrücken der Kupplung der Entlüftungspumpe 4 möglich. Während des Entlüftungsvorganges, bei dem mit Hilfe der Entlüftungspumpe Luft aus der Kreispumpe 2 angesaugt wird, wird der Hubzylinder 18 durch Federkraftbeaufschlagung in Einrücklage gehalten. Nach dem Entlüftungsvorgang steigt druckseitig bei der Kreispumpe 2 der Druck erheblich an, so daß dieser Druck dann aus-

reicht, den in Einrückrichtung federbeaufschlagten Hubzylinder 18 zu betätigen und damit die beiden Zahnräder 12 und 13 außer Eingriff zu bringen, wie dies in Figur 3 erkennbar ist. Die Entlüftungspumpe 4 ist damit ausgeschaltet und der Kurbelabschnitt 11 der Kurbelwelle 8 läuft frei innerhalb des Doppelkolbens 7 um.

Sollte durch Abreißen der Wassersäule der Pumpendruck beispielsweise unter 2 bar gelangen, rückt der Hubzylinder 18 über die Ein- und Ausrückgabel 16 das Zahnrad 12 wieder in Einrückstellung und der Entlüftungsvorgang wiederholt sich automatisch.

Im sogenannten Lenzbetrieb, bei dem die Kreispumpe mit niedrigerem Druck arbeitet und sich dadurch die Entlüftungseinrichtung automatisch ständig einschalten würde, kann über einen manuell betätigbaren Hebel 19 ausgekuppelt und die Entlüftungspumpe 4 stillgesetzt werden. Anstatt der direkten, manuellen Betätigbarkeit mit dem Hebel 19, könnte auch eine handbetätigbare Beaufschlagung des Hubzylinders 18 mit Druckluft zum Ausschalten erfolgen.

Fig. 5 zeigt noch eine Synchronisiereinrichtung 20, die beim Einrücken des Zahnrades 12 in das Hohlrad 13 wirksam ist. Neben dem Hohlrad ist dazu ein Konusinnenring 22 mit dem Doppelkolben 7 verbunden und mit dem mit dem Kurbelabschnitt drehfest verbundenen Zahnrad 12 ist ein coaxialer Konus drehfest und in axialer Richtung federnd abgestützt verbunden. Beim Einrückvorgang erfolgt zunächst eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Konus 21 und dem Konusinnenring 22, so daß der Doppelkolben über diese reibschlüssige Verbindung in Bewegung gesetzt wird. Beim weiteren Einrücken kommt dann das Zahnrad 12 in Eingriff mit dem Hohlrad 13. Um bei einem eventuell noch vorhandenen Antriebsschlupf Beschädigungen an den Zähnen der beiden Zahnräder 12 und 13 zu vermeiden, sind deren einander zugewandte Flanken abgeschrägt.

Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat kann wegen des geringen Gewichtes und des kleinen Bauvolumens besonders vorteilhaft auch als Tragkraftspritze ausgebildet sein. Die Kreispumpe kann dabei auch ein- oder mehrstufig ausgebildet sein und ein Hochdruckteil und/oder eine Schaummittelpumpe aufweisen. Zweckmäßigerweise ist dabei zwischen dem Niederdruckteil einerseits und dem Hochdruckteil und/oder einer Schaummittelpumpe andererseits eine vorzugsweise elektromagnetische Kupplung vorgesehen, um diese Pumpenteile nur bedarfsweise zuschalten zu können.

Erwähnt sei noch, daß je nach Größe des gesamten Pumpenaggregates die Größe des Antriebes und dabei insbesondere auch die Anzahl der Zylinder entsprechend variiert werden kann. Dies gilt auch bezüglich der Entlüftungspumpe 4, die mit einem, bedarfsweise auch mit mehreren Zylindern arbeiten kann.

Für spezielle Anwendungsfälle, wo die Kreispumpe nicht direkt mit der Antriebseinheit verbunden ist, kann

die Entlüftungspumpe entweder an der Kreiselpumpe oder separat angeordnet und dann über einen pumpenunabhängigen eigenen Antrieb, beispielsweise einen Elektromotor, einen Hydraulikmotor und dergleichen angetrieben werden. Dies wäre vorteilhaft in Fällen, bei denen sich in der Gesamtpumpenanlage mehrere Pumpen, zum Beispiel Wasser-Normaldruck/Hochdruck- und Schaummittelpumpen befinden. Dadurch könnten mit einer Entlüftungseinrichtung mehrere Pumpen entlüftet werden.

Patentansprüche

1. Pumpenaggregat, insbesondere für Feuerlöschzwecke, mit einer Kreiselpumpe sowie einem über eine Kupplung damit verbundenen Antriebsmotor, wobei die Kreiselpumpe über eine Entlüftungsleitung mit einer Entlüftungspumpe verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Antriebsmotor (3) eine pleuellose Doppelkolben-Verbrennungskraftmaschine in Mehrzylinderanordnung vorgesehen ist, daß zumindest einer der Zylinder den Pumpenzylinder (6) der Entlüftungspumpe (4) bildet, daß zur Antriebsübertragung zwischen einer Kurbelwelle (8) und dem zu dem Pumpenzylinder (6) gehörenden Doppelkolben (7) innerhalb des Doppelkolbens (7) ein Drehelement (9) drehbar gelagert ist, dessen Drehachse (10) parallel zu der der Kurbelwelle (8) verläuft, daß das Drehelement (9) eine exzentrisch zur Mittelquerachse des Doppelkolbens (7) angeordnete Lageröffnung (23) für einen Kurbelabschnitt (11) der Kurbelwelle (8) aufweist, daß der Kurbelabschnitt (11) ein drehfest damit verbundenes Zahnrad (12) trägt, das mit einem innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordneten Hohlrad (13) kämmt, und daß zur ein- und auskuppelbaren Verbindung des zu dem Pumpenzylinder (6) gehörenden Doppelkolbens (7) mit der Kurbelwelle (8) das mit dem Kurbelabschnitt (11) drehfest verbundene Zahnrad (12) sowie das innerhalb des Doppelkolbens drehfest angeordnete Hohlrad (13) außer Eingriff bringbar sind.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehelement (9) als Scheibe ausgebildet ist und in einer Längsmittelsebene des Doppelkolbens (7) drehbar gelagert ist.
3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mit dem Kurbelabschnitt (11) drehfest verbundene Zahnrad (12) axial verschiebbar gelagert und mit einer Verstelleinrichtung (15) zum Ein- und Ausrücken verbunden ist und daß vorzugsweise zwischen dem mit dem Kurbelabschnitt (11) drehfest verbundenen Zahnrad (12) und dem Hohlrad (13) eine Synchronisierereinrichtung (20) vorgesehen ist.

4. Pumpenaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierereinrichtung (20) einen neben dem Hohlrad (13) angeordneten, mit dem Doppelkolben (7) verbundenen Konusinnenring (22) aufweist und daß mit dem mit dem Kurbelabschnitt (11) drehfest verbundenen Zahnrad (12) ein coaxialer Konus (21) drehfest und in axialer Richtung federnd abgestützt verbunden ist.
5. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten Flanken der Zahnräder (12,13) abge-schrägt sind.
6. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem mit dem Kurbelabschnitt (11) drehfest verbundenen und axial verschiebbaren Zahnrad (12) ein mit dem Zahnrad verbundenes Ringnutteil (17) für eine Ein- und Ausrückgabel (16) vorgesehen ist, die Teil der Verstelleinrichtung (15) ist.
7. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (15) einen manuellen und/oder motorischen Verstellantrieb aufweist und daß als motorischer Antrieb vorzugsweise ein in Einrückrichtung federbeaufschlagter Hubzylinder (18) vorgesehen ist, der zur Betätigung mit der Druckseite der Kreiselpumpe (2) verbunden ist.
8. Pumpenaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubzylinder (18) in Einrückrichtung vorzugsweise mittels einer Feder vorgespannt ist, deren Federkraft auf den Betriebsdruck der Kreiselpumpe (2) abgestimmt ist derart, daß der Hubzylinder (18) etwa bei Betriebsdruck der Kreiselpumpe (2) in Ausrückstellung geht.
9. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Tragkraft-spritze mit einer Förderleistung von vorzugsweise bis zu etwa 1200 Litern pro Minute ausgebildet ist und gegebenenfalls zusätzlich zu einem Niederdruckteil mit einem Hochdruckteil und/oder einer Schaummittelpumpe ausgebildet ist.
10. Pumpenaggregat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Niederdruckteil einerseits und dem Hochdruckteil und/oder einer Schaummittelpumpe andererseits eine vorzugsweise elektromagnetische Kupplung vorgesehen ist.

FIG. 1

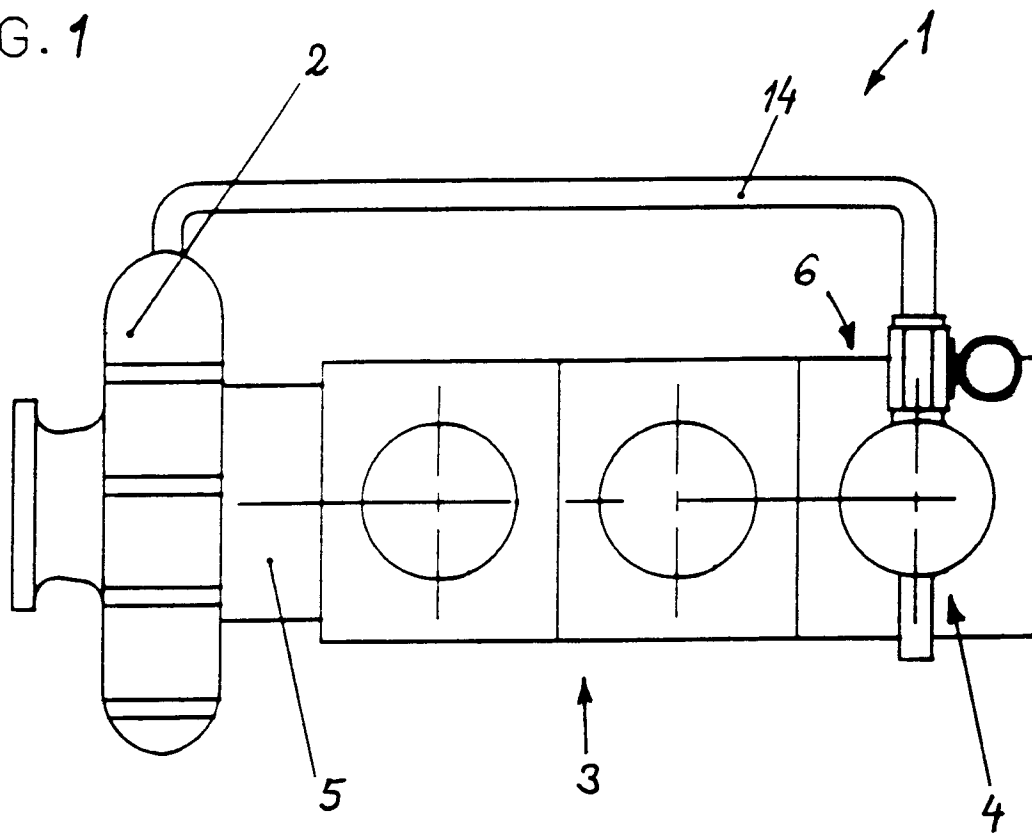


FIG. 2

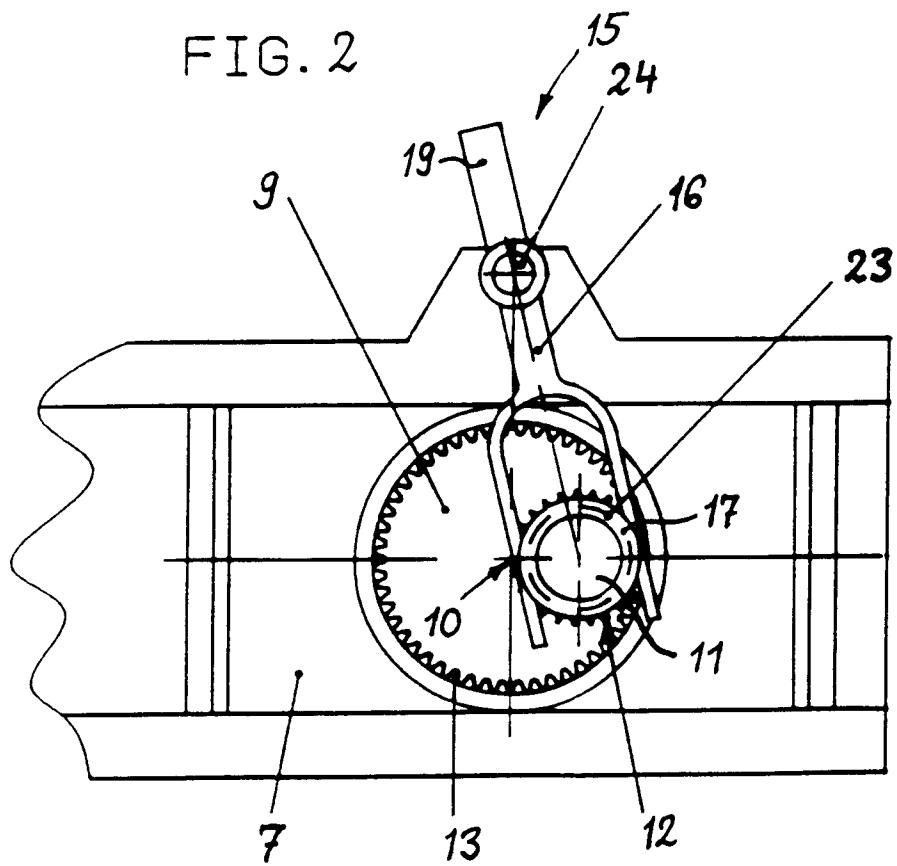


Fig. 3

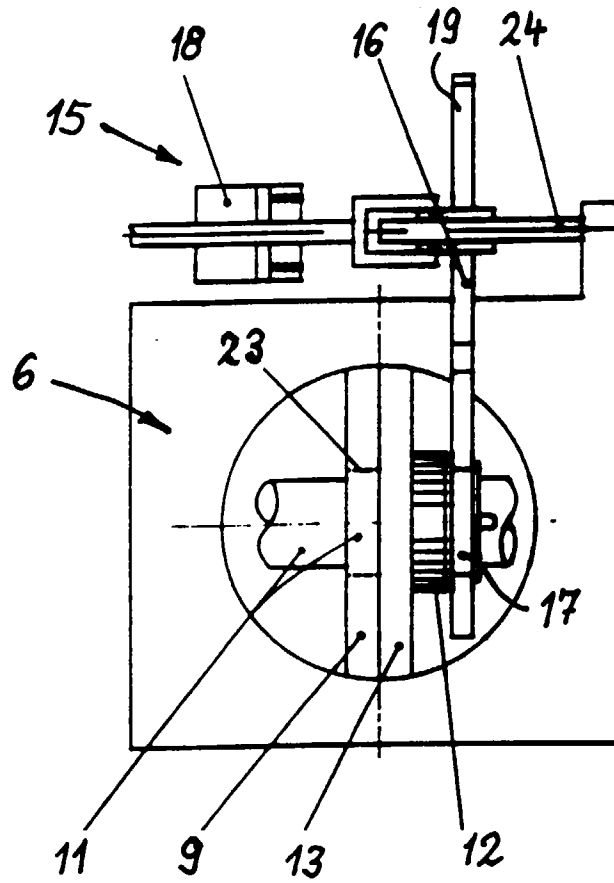


Fig. 4

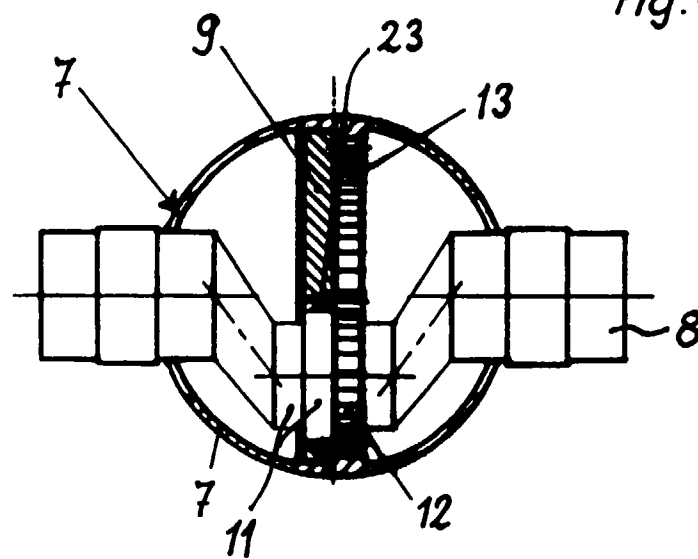


FIG.5

