



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 667 702 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 04 C 2/10
F 04 C 15/02

// F 16 N 13/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 579/85

②② Anmeldungsdatum: 11.02.1985

③① Priorität(en): 15.02.1984 DE 3405341
02.03.1984 DE 3407771
08.05.1984 DE 3416916
28.06.1984 DE 3423794

②④ Patent erteilt: 31.10.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.10.1988

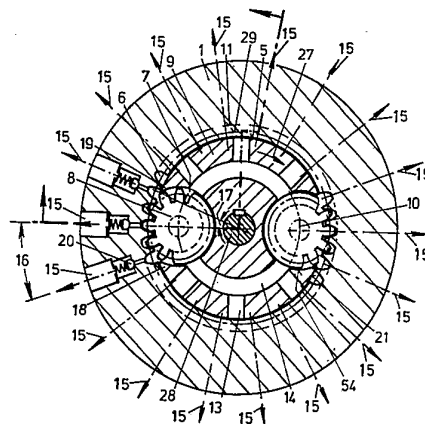
⑦③ Inhaber:
barmag Barmer Maschinenfabrik
Aktiengesellschaft Sitz Remscheid-Lennep,
Remscheid 11 (DE)

⑦② Erfinder:
Hertell, Siegfried, Radevormwald (DE)

⑦④ Vertreter:
Beringer-Hydraulik GmbH, Neuheim

⑤④ Zahnradpumpe.

⑤⑦ Die Zahnradpumpe dient zum Erzeugen einer grossen Zahl von identischen, voneinander unabhängigen Flüssigkeitsströmen. Im flüssigkeitsgefüllten Innenraum des Pumpengehäuses (1) ist ein koaxial zum Innenraum liegendes Zahnrad (6) drehfest angeordnet. Der innere Umfang des Pumpengehäuses (1) selbst kann als drehfestes Innenzahnrad (6) ausgebildet sein. Als drehfestes Zahnrad kann aber auch ein Aussenzahnrad verwendet werden, das koaxial zum dann kreiszylindrischen Innenraummantel angeordnet ist. Mit der Verzahnung des drehfest angeordneten Zahnrades (6) kämmt ein von einem Rotor (9) geführtes Ritzel (8). Der Pumpeninnenraum weist einen zentralen Flüssigkeitszulauf auf. Den Zahnluken des drehfesten Zahnrades sind die Auslasskanäle (15) zugeordnet, die durch Rückflussperren (20) gesichert sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Zahnradpumpe zum Erzeugen einer grossen Zahl von identischen, voneinander unabhängigen Flüssigkeitsströmen, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (1) einen flüssigkeitsgefüllten Innenraum umschliesst, in dem ein zu diesem Innenraum koaxial liegendes Zahnrad (6, 31) drehfest angeordnet ist, in dessen Verzahnung mindestens ein von einem Rotor (9) geführtes Ritzel (8) kämmt, dass ein Flüssigkeitszulauf (12) in den vom Pumpengehäuse (1) umschlossenen Innenraum führt und dass Zahnücken (36) des drehfest angeordneten Zahnrades (6) Auslasskanäle (15) zugeordnet sind, die durch Rückflusssperren (20) gesichert sind.

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (1) eine den Innenraum begrenzende drehfeste Innenverzahnung (6) und der dazu koaxial angeordnete Rotor (9) eine kreiszylindrische Aussenfläche (21) aufweist, die in den durch den Kopfkreis (5) der Innenverzahnung (6) umschriebenen Innenraum des Pumpengehäuses (1) eingepasst ist, dass der Rotor (9) mindestens eine kreiszylindrische Tasche (7) zur Aufnahme eines in der Innenverzahnung (6) kämmenden Ritzels (8) aufweist, und dass die Auslasskanäle (15) von der Innenverzahnung (6) ausgehen.

3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkelabstand (16) zwischen zwei benachbarten Auslasskanälen (15) nicht grösser ist als die Hälfte (17) des Zentriwinkels der den Durchtritt der kämmenden Zähne des Ritzels (8) gestattenden Taschenöffnung am Rotorumfang.

4. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die Ritzel (8) in den Taschen (7) des Rotors (9) schwimmend gelagert sind.

5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenrotor aus zwei oder mehr Einzelrotoren (9) mit Taschen (7) zusammengesetzt ist; die Taschen (7) aller Einzelrotoren (9) – auf eine zu allen Einzelrotoren (9) parallele, gemeinsame gedachte Ebene projiziert – gleichen Winkelabstand voneinander haben; die einander benachbarten Einzelrotoren (9) durch konzentrische Kreisscheiben voneinander getrennt sind, deren Aussendurchmesser grösser ist als der Fusskreisdurchmesser (11) der Innenverzahnung (6); die Kreisscheiben zur Trennung der einzelnen Arbeitsbereiche in Zwischennuten eintauchen, die in der über die Breite des zusammengesetzten Rotors (9) reichenden Innenverzahnung (6) vorgesehen sind.

6. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse aus der die Innenverzahnung (6) aufweisenden Gehäuseplatte (1) und einer Zusatzplatte (4) mit einer zur Innenverzahnung (6) konzentrischen, glatten Bohrung (23) besteht, und dass die Ritzel (8) auf Lagerzapfen (24) laufen, die in einer mit dem Rotor (9) konzentrischen und mit ihm verbundenen Lagerplatte (22) befestigt sind, und die Lagerplatte (22) in der glatten zylindrischen Bohrung (23) der Zusatzplatte (4) des Pumpengehäuses (1, 4) läuft.

7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzplatte (4) zwischen zwei Gehäuseplatten (1) angeordnet ist und die Ritzel (8) beider Gehäuseplatten (1) auf in der in der Zusatzplatte (4) laufenden Lagerplatte (22) befestigten, insgesamt gesehen auf dem Umfang gleichmässig verteilten Lagerzapfen (24) gelagert sind.

8. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (1 bzw. 1, 4) kreiszylindrische Form hat und die Auslasskanäle (15) mit gleichem Winkelabstand (16) voneinander radial nach aussen führen.

9. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (1, bzw. 1, 4) stirnseitig durch Gehäusedeckel (2, 3) begrenzt ist, und dass in einem (2) der beiden Gehäusedeckel (2, 3) der Antriebszapfen (28) des Rotors (9) gelagert ist und der zweite Gehäusedeckel (3) einen Eintritt (12) und einen mit diesem in Verbindung stehenden Verteiler (25) für die Pumpflüssigkeit aufweist und ein Ringkanal (14) im Rotor (9) über den Verteiler (25) mit dem Eintritt (12) verbunden ist.

10. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes auf einem Lagerzapfen (24) der Lagerplatte (22) laufende Ritzel (8) auf seiner – in Rotorumlaufrichtung (27) gesehen – Vorderseite mit einer Zahnabdeckung (54) ausgestattet ist, die im Eintauchbereich der Ritzelzähne (35) in die Innenverzahnung (6) sowohl an den Kopfkreis (49) des Ritzels (8) als auch an den Kopfkreis (5) der Innenverzahnung (6) angrenzt und sowohl bei dem Innenzahnkranz (6) als auch bei der Ritzelverzahnung (35) wenigstens 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zahnteilung überdeckt und die ihrerseits mit dem Rotor (9) oder der Lagerplatte (22) verbunden ist.

11. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehäusedeckel (3) mit dem Eintritt (12) für die Pumpflüssigkeit auf seiner Innenseite eine kreiszylindrische Vertiefung (25) aufweist, der Ringkanal (14) im Rotor (9) dieser Vertiefung (25) zugekehrt ist, deren Durchmesser nicht kleiner ist als der grösste Durchmesser des Ringkanals (14) und die kreiszylindrische Vertiefung (25) und der Ringkanal (14) eine gemeinsame Achse haben.

12. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslasskanäle (15) von der der Lagerplatte (22) gegenüberliegenden Stirnfläche (26) der Gehäuseplatte (1) ausgehende auf einem Kreis angeordnete achsparallele Kanäle sind, wobei der Kreis mindestens um den doppelten Durchmesser der Auslasskanäleingänge grösser ist als der Fusskreisdurchmesser (11), die Lagerplatte (22) auf der der Stirnfläche (26) zugewandten Seite zu jedem Ritzel (8) eine nutförmige Vertiefung aufweist, die in radialer Richtung den Bereich zwischen den Eingängen der achsparallelen Auslasskanäle (15) und dem Kopfkreis (5) der Innenverzahnung (6) überdeckt und sich in Umfangsrichtung über einen Zentriwinkel erstreckt, der um den Durchmesser eines Auslasskanäleingangs kleiner ist als der Winkelabstand (16) der benachbarten Auslasskanäle (15), wobei der Beginn der nutförmigen Vertiefung, in Drehrichtung des Rotors (9) betrachtet, mit derjenigen Ecke (18, 19) der Taschenöffnung am Rotorumfang (21) übereinstimmt, die in Drehrichtung (27) des Rotors (9) gesehen vorne liegt (19).

13. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (9) einen Ringkanal (14) aufweist, der mit dem Zulauf in einem Gehäusedeckel (3) kämmt und der die Taschen (7) schneidet.

14. Zahnradpumpe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkanal durch radiale Stichkanäle (13) mit dem Rotorumfang (21) verbunden ist.

15. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem flüssigkeitsgefüllten Innenraum mit Flüssigkeitszulauf zumindest ein auf einer als Rotor ausgebildeten Lagerplatte (22) exzentrisch drehbar gelagertes Ritzel (8) umläuft und dabei mit dem zum Rotor konzentrischen, drehfest angeordneten Zahnrad (6, 31) kämmt, dass die Verzahnung (6, 32) des drehfest angeordneten Zahnrades (6, 31) und des umlaufenden Ritzels (8) derart ausgeführt ist, dass die Zähne des umlaufenden Ritzels (8) jeweils eine Zahnücke (36) des drehfest angeordneten Zahnrades gemeinsam mit den Gehäusestirnwänden (2, 3) zellenförmig

abschliessen und dass jeder Zahnücke (36) des drehfest angeordneten Zahnrades (6, 31) ein Auslasskanal (15) zugeordnet ist, der zum Ausstoss der dosierten Flüssigkeitsmenge durch Rückschlagventil (20) oder durch eine von dem Rotor angetriebene Schlitzsteuerung (39, 40; 41, 42) geöffnet wird.

16. Zahnradpumpe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (6, 31) derart ausgebildet ist, dass jeder in eine Zahnücke (36) eingreifende Zahn mit den beiden die Zahnücke (36) begrenzenden Zahnflanken des drehfest angeordneten Zahnrades (6, 31) in Kontakt kommt und die Zahnücke (36) zellenförmig abschliesst.

17. Zahnradpumpe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung derart ausgeführt ist, dass der Überdeckungsgrad grösser als 2 ist.

18. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das drehfest angeordnete Zahnrad ein zum kreiszylindrischen Innenraum konzentrisches Aussenzahnrad (31) ist oder als Innenzahnkranz (6) ausgebildet ist, der die Umfangswandlung des Innenraums bildet.

19. Zahnradpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslasskanäle mit ihrem ersten Teilstück (43) im Gehäusedeckel (3) fluchtend mit jeweils einer Zahnücke (36) des drehfest angeordneten Zahnrades verlaufen.

20. Zahnradpumpe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das zwischen dem drehfest angeordneten Zahnrad (31) und dem Gehäusedeckel (3) eine synchron mit dem Rotor angetriebene Ventilplatte (41) angeordnet ist, die im wesentlichen in der gemeinsamen Axialebene von Rotorachse und Ritzelachse eine mit den ersten Teilstücken (43) kämmende Ventilbohrung (42) enthält.

21. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslasskanäle (15) mit jeweils einem ersten Teilstück (43) beginnen, das parallel zu jeweils einer Zahnücke (36) in dem drehfesten Zahnrad (6) liegt, und dass der das drehfesteste Zahnrad (6) stirnseitig überdeckende Rotor (22) als Ventilplatte mit einer radial gerichteten Ausnehmung (39) ausgebildet ist, wobei die Ausnehmung jeweils mit einer Zahnücke und dem zugeordneten ersten Teilstück (43) des Auslasskanals kämmt, und dass die Ausnehmung (39) im wesentlichen auf der gemeinsamen Axialebene der Rotorachse und der Achse des umlaufenden Ritzels (8) liegt.

22. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 20 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (22), die umlaufenden Ritzel (8), das drehfesteste Zahnrad (31) und die Ventilplatte (41) gegenüber dem Gehäuse (1, 4) und der Rotorachse axial verschiebbar sind und durch eine Druckfeder (45) gegen den die Auslasskanäle (15) enthaltenden Gehäusedeckel gedrückt werden.

23. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das umlaufende Ritzel (8) auf einem in den Innenraum ragenden Zapfen (24) der Lagerplatte (22) gelagert ist.

24. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (9) axial in den Innenraum ragt und Ausnehmungen (7) zur schwimmenden Lagerung der Ritzel (8) aufweist, wobei die Ausnehmungen (7) die Aussenflächen (21) des Rotors durchbrechen.

25. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitseinlass (12) in dem Gehäusedeckel (3) angeordnet ist, der auf der dem Rotor (22) abgewandten Seite der Gehäuseplatte (1, 4) liegt und auf seiner Innenseite eine kreiszylindrische Ausnehmung (25) besitzt, die den Kreis, auf dem die Achse des Ritzels (8)

umläuft, überdeckt, aber kleiner ist als der Kopfkreis des drehfesten Innenzahnrades.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen einer grossen Zahl von identischen, voneinander unabhängigen, Flüssigkeitsströmen.

Zweck dieser Vorrichtung ist z.B., in einer vielstelligen Textilmaschine dem Faden jeder Bearbeitungsstelle eine genau dosierte Flüssigkeitsmenge zum Kühlen durch Wasser, zur Avivierung durch eine Avivageflüssigkeit oder dgl. zuzuführen. Jeder Unterschied zwischen den einzelnen Dosiermengen führt zu Abweichungen der Fadeneigenschaften und damit zu einer Minderqualität. Eine besondere Schwierigkeit entsteht dadurch, dass jeder Bearbeitungsstelle lediglich eine sehr geringe Flüssigkeitsmenge zuzuführen ist. Diese Menge ist auf das durchlaufende Fadengewicht abgestimmt und kann z.B. weniger als 1% betragen. Es handelt sich jedenfalls um weniger als 50% des Fadengewichts. Bisher hat man zu dieser Dosierung je eine Pumpe für jede Bearbeitungsstelle verwandt. Abgesehen von dem technischen Aufwand ist hierbei die Dosierung von der identischen Beschaffenheit und dem identischen Betrieb der Pumpen abhängig.

Die andere Möglichkeit besteht in der Erzeugung eines Gesamtflüssigkeitsstroms durch eine einzige Pumpe, der sodann durch Drosseln auf die einzelnen Bearbeitungsstellen aufgeteilt wird. Diese Vorrichtung ist sehr ungenau.

Zahnradpumpen sind in unterschiedlichen Bauarten weit verbreitet. Es sind auch Bauformen bekannt geworden, mit denen mehrere gleichartige Volumenströme gleichzeitig erzeugt werden. Eine solche Zahnradpumpe ist beispielsweise in der DE-OS 2 016 171 beschrieben. In einer in eine Gehäuseplatte eingearbeiteten Ringnut ist ein innenverzahnter Ring leicht beweglich eingesetzt. Auf dem Ringnutumfang verteilt sind in der Gehäuseplatte kreiszylindrische Taschen angeordnet, in denen im Zahnring kämmende Ritzel ortsfest gelagert sind. Ein Ritzel wird angetrieben und treibt den Zahnring mit den anderen Ritzeln mit an. Zufuhrleitungen führen zu den aus dem Kammeingriff austretenden Zähnen, Auslassleitungen führen von den in Kammeingriff gehenden Ritzelzähnen weg. Die Funktionsweise stimmt so mit der der Pumpen mit zwei kämmenden Zahnradern überein. Zwar werden im beschriebenen Beispiel drei gleichartige Ströme erzeugt, eine grössere Anzahl von Verbrauchern zu versorgen, ist jedoch mit diesem Pumpentyp nicht möglich. Ausserdem wird ein ununterbrochener Flüssigkeitsstrom zu jedem Verbraucher geliefert.

Für Zwecke, bei denen eine grosse Zahl Verbraucher mit meist verhältnismässig geringen Flüssigkeitsmengen zu versorgen ist, wurden Zahnradpumpen bisher nicht bekannt. Zwar gibt es zum Teil sehr genaue Dosierpumpen, bei denen Kolben und Plunger zur Mengenbestimmung benutzt werden. Sie sind jedoch sehr aufwendig und vor allem dann störanfällig, wenn die geförderte Flüssigkeit ohne Schmier Eigenschaften ist. Ausserdem ist auch mit diesem Pumpentyp die Versorgung einer grösseren Zahl von Verbrauchern aus einem Aggregat praktisch nicht möglich.

Danach liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe bereitzustellen, mit der bei vertretbarem Aufwand eine grössere Zahl gleichartiger Verbraucher direkt, d.h. ohne Zwischenschaltung weiterer Dosiereinrichtungen mit genau dosierten, gleichgrossen Flüssigkeitsmengen, versorgt werden kann. Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Zahnradpumpe nach Anspruch 1 gelöst.

In einer vorteilhaften Ausbildungsform der erfindungsge-

mässen Zahnradpumpe nach Anspruch 2 kann das Pumpengehäuse als drehfest angeordnetes Zahnrad ausgebildet sein, indem es eine den Pumpeninnenraum begrenzende Innenverzahnung aufweist; ein dazu coaxial angeordneter Rotor mit kreiszylindrischer Aussenfläche ist in den durch den Kopfkreis der Innenverzahnung umschriebenen Innenraum des Pumpengehäuses eingepasst; der Rotor kann mindestens eine kreiszylindrische Tasche zur Aufnahme eines in der Innenverzahnung kämmenden Ritzels aufweisen. Die von der Innenverzahnung, beispielsweise von deren Fusskreis ausgehenden, radial nach aussen führenden und beispielsweise durch Rückschlagventile gesicherten Auslasskanäle benötigen wenig Raum; ihre mögliche Anzahl wird im wesentlichen durch das Durchmesser Verhältnis von Innenverzahnung und Ritzel, beziehungsweise das Verhältnis der Teilkreise, und den Modul bzw. die Zahnhöhe bestimmt. Die konstruktiven Bedingungen, die den Winkelabstand zweier benachbarter Auslasskanäle bestimmen, sind durch Anspruch 3 gekennzeichnet.

Die auf dem Rotorumfang verteilten Ritzel können gemäss Anspruch 4 in den Rotortaschen schwimmend gelagert und durch die mit minimalem Spiel an ihren Stirnflächen angrenzenden Gehäusedeckel gesichert sein.

Eine Verdopplung oder sogar eine Vervielfachung der Anzahl der zu versorgenden Stellen ergibt sich bei einer Fortbildung der Zahnradpumpe nach Anspruch 5, bei der der Pumpenrotor sich aus zwei oder mehr gleichartigen Einzelplatten zusammensetzt.

Zwar ist es im Prinzip möglich, auf die vorhergehend beschriebene Weise auch mehrere voneinander unterschiedene Baugruppen zusammenzufassen; dies bringt jedoch eine Komplizierung mit sich, wenn auch Fälle auftreten können, wo derartiges Vorgehen angeraten sein kann.

Bei einer weiteren Ausführungsform nach Anspruch 6 sind die Ritzel nicht in Taschen des Rotors sondern auf Lagerzapfen gelagert. Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform lässt sich die Zahl der Auslasskanäle und damit die Zahl der zu versorgenden Verbraucher auf einfache Weise verdoppeln.

Gemäss Anspruch 7 ist eine besonders raumsparende Verdopplung der Auslasskanäle möglich.

Die Ausgestaltung der erfindungsgemässen Zahnradpumpe nach den Ansprüchen 8, 9, 11, 13 und 14 gewährleistet vielseitige Einbaumöglichkeiten und auch den nachträglichen Einbau der Pumpe in bereits bestehende Maschinen, insbesondere Textilmaschinen.

Bei Verwendung von Ritzeln, die auf in einer Lagerplatte verankerten achsparallelen Lagerzapfen laufen, besitzt der Rotor die Form dieser Lagerplatte oder kann doch in Verbindung mit der Lagerplatte einen Durchmesser haben, der beträchtlich kleiner ist als der Kopfkreisdurchmesser der Innenverzahnung, wenn die Zahnradpumpe nach Anspruch 10 ausgestaltet ist.

Zur Vervielfachung der Zahl der Auslasskanäle bei Anwendung der vorbeschriebenen Ausführungsform ist ebenso eine Aneinanderreihung gleichartiger oder auch sich unterscheidender Gruppen möglich, wie dieses weiter oben für schwimmend gelagerte Ritzel beschrieben ist. Ausserdem ergibt sich hier eine andere Möglichkeit der Sicherung gegen Rückfluss der gepumpten Flüssigkeit, obwohl auch bei dieser Bauform die Auslasskanäle radial austreten können. Sie beginnen dann jedoch nicht bei der Innenverzahnung, sondern gemäss Anspruch 12 in der der Lagerplatte zugewandten Stirnfläche der die Innenverzahnung tragenden Gehäuseplatte, von wo aus sie zunächst achsparallel geführt und dann radial nach aussen umgelenkt werden.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist nach den Ansprüchen 15 und 16 ausgebildet. Das aus einer

oder zwei Gehäuseplatten bestehende Gehäuse weist in einem mit dem Flüssigkeitseinlass in Verbindung stehenden Innenraum ein drehfest angeordnetes, d.h. selbst nicht rotierendes Zahnrad auf. An bzw. in einem Rotor frei drehbar gelagerte und mit diesem umlaufende Ritzel kämmen mit dem drehfest angeordneten Zahnrad. Die Verzahnungen des drehfest angeordneten Zahnrads und der Ritzel sind so ausgeführt, dass die Zahnücken des drehfest angeordneten Zahnrades bei Eingriff des umlaufenden Zahnrades (Ritzel) eine abgeschlossene Zelle bilden. Dies kann entweder dadurch geschehen, dass die Verzahnungen im wesentlichen ohne Spiel ineinandergreifen und während des Zahneingriffs beide Flanken des eintauchenden Zahns ständig mit den die Zahnücken begrenzenden Zahnflanken in Berührung bleiben.

Eine andere Möglichkeit der Ausbildung der Verzahnung gemäss Anspruch 17 besteht darin, dass ein Überdeckungsgrad von wenigstens 2 gewählt wird. Dadurch liegen die gleichgerichteten Flanken von mindestens zwei aufeinanderfolgenden Zähnen des Aussenzahnrades an den entgegengesetzt gerichteten Flanken von mindestens zwei aufeinanderfolgenden Zähnen des umlaufenden Ritzels spielfrei an, so dass die Zahnücken eine S- oder Z-förmige Zelle bilden.

Da die Zahnücken des drehfesten Zahnrads seitlich durch einen Gehäusedeckel bzw. durch die angrenzende Stirnfläche des Rotors abgeschlossen sind, bildet jede Zahnücke des drehfesten Zahnrads eine Dosierkammer, der jeweils ein Auslasskanal zugeordnet ist. Jeder Auslasskanal ist mit einem Verbraucher über ein Rückschlagventil oder eine Schlitzsteuerung als Rückflusssperre in Verbindung.

Die Anzahl der mit dem Rotor umlaufenden, im drehfesten Zahnrad kämmenden Ritzel kann auf ein Ritzel beschränkt sein, sie kann bei entsprechenden Gesamtabmessungen an sich aber beliebig gross sein; als zweckmässig hat sich aber erwiesen, möglichst über zehn, vorzugsweise sechs Ritzel nicht hinauszugehen. Als Mindestanzahl werden zwei Ritzel bevorzugt. Im allgemeinen laufen die Ritzel auf Lagerzapfen, die in der dem Innenraum der Pumpe zugewandten Stirnfläche des als Lagerplatte ausgebildeten Rotors befestigt sind und achsparallel ausgerichtet in den Pumpeninnenraum hineinragen.

Das drehfeste Zahnrad kann nach Anspruch 18 ein an seinem Aussenumfang verzahntes Aussenrad oder ein in eine entsprechende Bohrung in der Gehäuseplatte eingesetzt und gegen Drehen gesicherter Ring mit Innenverzahnung sein; die Innenverzahnung kann auch in die mit einer entsprechenden Bohrung versehene Gehäuseplatte eingearbeitet sein. Im ersten Fall ist in die Gehäuseplatte eine kreiszylindrische Bohrung eingearbeitet, deren Durchmesser mindestens dem des die Kopfkreise der Ritzel umschreibenden Kreises entspricht, vorzugsweise aber grösser ist als dieser.

Die Ritzel können unabhängig von der Art des drehfesten Zahnrads (in der weiter oben beschriebenen Weise) nach Anspruch 23 auf Lagerzapfen laufen, sie können aber auch schwimmend gelagert sein. Zur schwimmenden Lagerung ragt gemäss Anspruch 24 ein scheibenförmiger Teil des Rotors in den Gehäuseinnenraum. Er ist bei drehfester Innenverzahnung voll und im Durchmesser kleiner als der Kopfkreis der Innenverzahnung. Bei drehfester Aussenverzahnung hat er Ringform, wobei der Innendurchmesser des Ringes grösser ist als der Kopfkreis der Aussenverzahnung und der Aussendurchmesser ebenfalls grösser ist als der des die Kopfkreise der Ritzel umschreibenden Kreises. In den scheibenförmigen Rotorteil sind kreiszylindrische Ausnehmungen für die Aufnahme der schwimmend in ihnen gelagerten Ritzel eingearbeitet. Bei drehfester Innenverzahnung

durchbrechen sie die zylindrische Aussenfläche der Rotor-scheibe, bei drehfester Aussenverzahnung die Innenring-fläche im Bereich der kämmenden Ritzelzähne.

Die intermittierend beaufschlagten Auslasskanäle müssen durch eine Rückflusssperre gegen das Zurückfliessen der Förderflüssigkeit gesichert sein. Dies kann – bei im Fusskreis von den Zahnluken der Innenverzahnung ausgehenden radial nach aussen geführten Auslasskanälen – durch Rückschlagventile geschehen. Eine andere Möglichkeit, die mehr Sicherheit gegen Verstopfung bietet, ist die Anwendung des Prinzips der Schiebersteuerung. Die erfindungsgemässen Lösungen sind für die beiden beschriebenen Formen des drehfesten Zahnrads unterschiedlich. In beiden Fällen sind jedoch die Eintrittsabschnitte der Auslasskanäle zur Rotorachse parallel geführt.

Bei der Pumpenausführung mit drehfestem Aussen-zahnrad sind die Auslasskanäle in demjenigen Gehäuse-deckel untergebracht, der auf der dem Rotor abgewandten Zahnradseite liegt. Ihre Eingänge liegen auf einem Kreis, dessen Durchmesser bevorzugt einen Wert annimmt, der zwischen dem des Fusskreises und dem des Teilkreises des drehfesten Aussenzahnrad liegt. Die Auslasskanäleingänge liegen dabei nach Anspruch 19 jeweils den Zahnluken gegenüber. Als Schieber wirkt dabei eine Ventil-scheibe zwischen dem drehfesten Zahnrad mit den in ihm kämmenden Ritzeln und den Auslasskanäleingängen, die im Bereich der letzteren eine Ventilbohrung je Ritzel aufweist. Diese Ventilbohrungen sind so angebracht, dass sie auf der jeweiligen Verbindungsgeraden zwischen Rotorachse und Ritzelachse liegen. Diese Ausgestaltung ist im Anspruch 20 gekennzeichnet.

Zur Verbesserung der Abdichtung des Überströmbereichs zwischen der von Ritzelverzahnung und drehfester Verzahnung gebildeten «Dosierkammer», der Ventilplatte und dem Gehäusedeckel kann die erfindungsgemässe Zahnradpumpe nach Anspruch 22 ausgebildet sein.

Die im Anspruch 21 gekennzeichnete Bauform der erfindungsgemässen Zahnradpumpe ist zum besseren Verständnis in den beiden folgenden Abschnitten etwas detaillierter ausgeführt.

Bei der Pumpenausführung mit drehfester Innenverzahnung sind die Eingänge der achsparallel geführten Auslasskanalabschnitte auf der dem Rotor bzw. der Lagerplatte zugekehrten Stirnseite der Innenverzahnung auf einem Kreis angeordnet, dessen Durchmesser mindestens um den doppelten Durchmesser der Auslasskanäleingänge grösser ist als der Fusskreisdurchmesser der Innenverzahnung. Im Rotor bzw. in der Lagerplatte sind auf der den Auslasskanäleingängen zugekehrten Stirnseite radial verlaufende Nuten eingearbeitet, die sich vom Umfang des die Auslasskanäleingänge umschreibenden Kreises bis in den Kreis hinein erstrecken, der die Kopfkreise der Ritzel einschliesst und vorzugsweise bis in den Bereich des Teilkreises der Innenverzahnung reichen. Die Lage und die Anzahl der unmittelbar im Rotor bzw. der Lagerplatte nebeneinander angeordneten Nuten je Ritzel richtet sich nach der Lage und der Anzahl der jeweils gleichzeitig von den Zähnen eines Ritzels beim Eintauchen verschlossenen Zahnluken in der Innenverzahnung, wobei die Mittellinien der Nuten in den durch die Rotorachse gehenden, mit der Symmetrieebene der jeweils entsprechenden Zahnluke zusammenfallenden Ebenen verlaufen.

Je Ritzel sind dabei eine bis maximal drei Nuten vorgesehen, deren Anordnung dadurch bestimmt ist, dass die in Umlaufrichtung des Rotors gesehen letzte Nut mit ihrer Mittellinie im wesentlichen mit dem Rotordurchmesser zusammenfällt, der durch die Achse des zugehörigen Ritzels geht.

Weitere Ausbildungsformen der erfindungsgemässen

Zahnradpumpe sind aus den Ansprüchen ersichtlich und/oder werden in Verbindung mit der Beschreibung der beigegebenen Zeichnung näher erläutert, die einige beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung enthält.

5 Die im weiteren zur Erläuterung der Erfindung benutzte Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 Seitenansicht mit entferntem Gehäusedeckel;
- Fig. 1A u. 1B Seitenansichten mit entferntem Gehäuse-
- 10 deckel weiterer Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Zahnradpumpe;
- Fig. 2 Schnitt mit schwimmend gelagerten Ritzeln;
- Fig. 3A u. 3B Schnitte mit auf Zapfen gelagerten Ritzeln;
- Fig. 4 Zahnradpumpe mit Innenzahnrad; Schnitt I-I,
- 15 Fig. 2;
- Fig. 5 Schnitt entlang II-II in Fig. 4;
- Fig. 6 Pumpe mit Innenverzahnung und Schiebersteuerung;
- Fig. 7 Schnitt entlang IV-IV in Fig. 6;
- 20 Fig. 8 Schnitt durch eine Ausführungsform mit aussenver-
- zahnem, drehfest angeordnetem Zahnrad;
- Fig. 9 einzeln abdichtende Zahnform;
- Fig. 10 S- oder Z-förmige Zellen bildende Zahnform;
- Fig. 11 u. 12 Schnitte durch erfindungsgemässe Zahnrad-
- 25 pumpen, die aus jeweils zwei miteinander verbundenen
- Pumpengehäusen bestehen.

Eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnradpumpe besteht aus der Gehäuseplatte 1 mit der Innenverzahnung 6, die durch den Teilkreis 29, den aussenliegenden Fusskreis 11 und den innenliegenden Kopfkreis 5 bestimmt ist, weiter einem Rotor 9, dessen Aussenumfang 21 praktisch mit dem durch den Kopfkreis 5 der Innenverzahnung 6 zusammenfallenden Kreiszyylinder übereinstimmt; er sitzt praktisch spielfrei in der durch den Kopfkreis 5 umschriebenen Bohrung. Am Umfang verteilt enthält er kreiszyindrische Taschen 7, deren Mittelpunkte auf einem zum Rotor 9 konzentrischen Kreis 10 liegen und die den Aussenumfang 21 des Rotors 9 durchschneiden. Die dadurch entstehenden

30 Taschenöffnungen sind durch die Ecken 18 und 19 begrenzt und bilden das Ausgangsmass für den Winkelabstand 16 der benachbarten Auslasskanäle 15. Die Taschen nehmen genau in sie hineinpassende Ritzel 8 auf, deren Verzahnung mit der Innenverzahnung 6 der Gehäuseplatte 1 übereinstimmt und

45 die durch die Taschenöffnungen zwischen den Ecken 18, 19 hindurch in die Innenverzahnung eingreifen. Die die Taschenöffnungen begrenzenden Ecken 18 und 19 sind leicht gerundet.

Die Gehäuseplatte 1 mit dem Rotor 9 und den Ritzeln 8 ist

50 durch die beiden Gehäusedeckel 2 und 3 abgedeckt. Deckel 2 dient dem Antriebszapfen 28 des Rotors 9 als Lagerung. Der Deckel 3 weist einen Eintritt 12 auf, der als Zulauf für die Pumpflüssigkeit dient. Von ihm aus führt ein Verteiler 25 zu einem im Rotor vorgesehenen Ringkanal 14, der die Ritzelta-

55 schen 7 untereinander verbindet. Vom Ringkanal 14 führen ausserdem Stichkanäle 13 zur Aussenfläche 21 des Rotors 9, die für die Füllung der Zahnluken in der Innenverzahnung 6 zwischen den benachbarten Ritzeln 8 sorgen. Der Winkelabstand 16 zwischen den Auslasskanälen soll etwa so

60 bemessen werden, dass er etwa der Hälfte 17 des Zentriwinkels entspricht, der durch die beiden Ecken 18 und 19 der Taschenöffnungen im Aussenmantel 21 des Rotors 9 bestimmt wird; er soll möglichst nicht grösser sein.

Fig. 3 zeigt den Schnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnradpumpe, bei der die Ritzel 8 auf in einer Lagerplatte 22 sitzenden Lagerzapfen 24 laufen. Zu diesem Zweck ist die Gehäuseplatte 1 mit einer Zusatzplatte 4 kombiniert, die ebenfalls eine kreiszyindrische Öffnung 23

aufweist. Diese hat aus weiter unten erläuterten Gründen zweckmässig einen grösseren Durchmesser als der Fusskreis 11 der Innenverzahnung 6 und nimmt die Lagerplatte 22 des Rotors 9 auf.

In einer weitergebildeten Ausführungsform wird mit Hilfe der Lagerplatte 22 eine andere Rückflusssperre als die in Fig. 3 dargestellte erreicht. Diese Rückflusssperre wird im folgenden anhand von Fig. 3A dargestellt. Sie wird als Schiebersteuerung für die Auslasskanäle 15 ausgebildet. Zu diesem Zweck erhält sie ebenso wie die sie aufnehmende Bohrung 23 einen Durchmesser, der deutlich über den Fusskreis 11 hinausreicht. Die Auslasskanäle 15 werden nicht oder nur in ihrem letzten Teil radial nach aussen geführt. Mindestens der erste Teil ab dem Auslasskanaleingang ist für alle Auslasskanäle achsparallel ausgeführt und ihre Eingänge sind auf einem zur Innenverzahnung 6 konzentrischen Kreis angeordnet, der um nicht weniger als dem doppelten Durchmesser der Kanaleingänge grösser ist als der Fusskreis 11. Sie liegen auf der der Lagerplatte zugekehrten Stirnfläche 26 der Gehäuseplatte 1. In der ihnen zugewandten Stirnfläche der Lagerplatte 22 sind im Bereich der Taschenöffnungen zwischen den Ecken 18, 19 nutzförmige Vertiefungen 39 eingearbeitet, die in radialer Richtung vom Kopfkreis 5 bis über die Einlassöffnungen der Auslasskanäle 15 reichen und in Umfangsrichtung einen Zentriwinkel umfassen, der etwa um den Durchmesser eines Auslasskanaleingangs kleiner ist als der Winkelabstand 16 zwischen benachbarten Auslasskanälen 15. Die nutzförmigen Vertiefungen sind in bezug auf die Ritzel so ausgerichtet, dass sie sich von derjenigen Ecke 18 oder 19 der einzelnen Taschenöffnungen, die in Drehrichtung 27 vorne liegt, zur anderen Ecke 19 oder 18 derselben Taschenöffnung hin erstreckt.

Sowohl bei der Ausführung nach Fig. 2 als auch bei der nach Fig. 3 sind Erweiterungen derart möglich, dass zwei oder auch mehr Gehäuseplatten neben- oder hintereinander angeordnet werden. Zur Trennung der Druckbereiche der benachbarten Abschnitte können bei der Ausführung nach Fig. 2 die aufeinanderfolgenden Rotorplatten 9 mit Hilfe dünner Scheiben voneinander getrennt werden, die in entsprechende, etwa durch Zwischenplatten erzeugte Nuten zwischen den gleichermassen aufeinanderfolgenden Gehäuseplatten 1 eintauchen. Bei der Ausführung nach Fig. 3 können die Lagerplatten 22 der Trennung dienen, wobei sich eine besonders einfache Verdoppelung dadurch ergibt, dass Zusatzplatte 4 und Lagerplatte 22 in der Mitte angeordnet sind und auf jeder ihrer Seiten eine Gehäuseplatte 1 und ein Rotor 9 mit Ritzeln angesetzt sind.

Durch die erfindungsgemässe Zahnradpumpe ist es möglich, eine grosse Zahl von Verbraucherstellen aus einer Pumpe in Intervallen mit der gleichen Flüssigkeitsmenge zu versorgen.

Bei der Ausführung nach Fig. 1A sind die Taschenöffnungen im Aussenmantel des Rotors dadurch erweitert, dass ein Teil der spitzen Ecken des Rotors abgearbeitet ist. Durch diese Massnahme kann der Zentriwinkel, der die Taschenöffnungen einschliesst, dem Winkelabstand der Auslasskanäle angepasst werden, während der Winkelabstand der Auslasskanäle wiederum von der Teilung der Verzahnung abhängig ist. In der mitumlaufenden Lagerplatte 22 kann eine Entlastungsnut 55 vorgesehen sein. Diese Entlastungsnut 55 kämmt radial mit dem Grund der Zahnücken im Ritzel 8 und erstreckt sich in Umfangsrichtung etwa von der Verbindungslinie der Mittelpunkte des Rotors 9 und des Ritzels 8 über soviel Zahnteilungen, dass die Nut in ständiger Verbindung mit dem umlaufenden Druckraum steht.

Diese Massnahme kann bei geringem Flankenspiel zur Druckentlastung der Zahnücken des Ritzels 8 notwendig

sein. Bei der Ausführung nach Fig. 2 sollte zu diesem Zweck der Druckentlastung ein ausreichendes Flankenspiel vorgesehen werden.

Eine andere Ausführung dieser Erfindung ist in Fig. 1B und 3A gezeigt. Das Gehäuse der Pumpe hat die Innenverzahnung 6. Die als Rotor ausgebildete Lagerplatte 22 ist auf der Achse 28 montiert. Die Achse 28 ist drehbar in dem Gehäuse gelagert. Der Querschnitt der Pumpe nach Fig. 1B ergibt sich aus Fig. 3A. Zwei Ritzel sind drehbar auf Achsbolzen 24 im Rotor 22 gelagert und kämmen mit der Innenverzahnung in der Gehäuseplatte 1. Die Auslässe der Pumpe, die in Fig. 1 gezeigt ist, stimmen mit denen überein, die in Fig. 3A gezeigt sind. Jedoch ist die Nut 39 in Fig. 1B nicht gezeigt. Eine Zahnabdeckung 54 ist an dem Rotor 22 befestigt. Die Zahnabdeckung ragt aus der Frontseite des Rotors heraus und hat dieselbe Dicke wie die Ritzel 8 bzw. die Gehäuseplatte 1. Die Zahnabdeckung hat zwei Seitenwände, die in ihrer Form den Kopfkreisen einerseits der Innenverzahnung der Gehäuseplatte 1 und andererseits der jeweiligen Ritzel entsprechen. Die Seitenwände erstrecken sich über einen Umfang, der wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zahnteilung entspricht. Es ist unter dieser Voraussetzung auch möglich, dass die Zahnabdeckung so ausgebildet ist, wie es auch in Fig. 1A gezeigt ist. Es sei darauf hingewiesen, dass auch in Fig. 1A die Zahnabdeckung die Bezeichnung 54 trägt.

Die Zahnabdeckung dient dem Zweck, in dem Zwickel zwischen der Innenverzahnung und dem jeweiligen Ritzel eine Druckkammer zu bilden und diese Druckkammer abzudichten.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine erfindungsgemässe Zahnradpumpe mit Innenverzahnung 6 und zwei in dieser kämmenden Ritzeln 8. Das Pumpengehäuse 1, 4 besteht aus der Gehäuseplatte 1 mit der Innenverzahnung 6 und den Auslasskanälen 15 mit Rückschlagventilen 20 als Rückflusssperren. Die Auslasskanäle 15 gehen vom Fusskreis 11 der Innenverzahnung 6 und zwar vom Grund der Zahnücken 36 aus und führen radial nach aussen zum kreiszylindrischen Umfang der Gehäuseplatte 1. Zum Gehäuse gehört weiterhin die Zusatzplatte 4, in die eine kreiszylindrische Bohrung 23 mit einem Durchmesser, der grösser als der Fusskreisdurchmesser der Innenverzahnung 6 ist. In dieser Bohrung 23 läuft der auf dem Antriebszapfen 28 sitzende und mit diesem gelagerte Rotor, der zugleich die Lagerplatte 22 für die Ritzel 8 darstellt. Letztere laufen auf den Lagerzapfen 24, die ihrerseits im Rotor eingesetzt und axial ausgerichtet sind.

Auf beiden Seiten ist das aus den Platten 1 und 4 bestehende Gehäuse 1, 4 durch Gehäusedeckel 2 und 3 abgeschlossen. Der rotorseitige Gehäusedeckel 2 enthält die Lagerung für den Antriebszapfen 28, im zweiten Gehäusedeckel 3 befindet sich die Eintrittsöffnung 12 für die Pumpflüssigkeit. Ausserdem weist der Gehäusedeckel 3 auf seiner Innenseite eine kreiszylindrische Ausnehmung 25 auf, deren Aussendurchmesser, wie in Fig. 1 dargestellt, mindestens den zur Rotorachse weisenden Teil der Ritzel 8 überdeckt. Der gesamte Innenraum 30 ist während des Betriebs mit Pumpflüssigkeit gefüllt. Nicht gezeigte Schrauben halten die Zahnradpumpe zusammen.

Eine gegenüber der vorbeschriebenen etwas abgewandelte Ausführungsform der Erfindung soll ebenfalls anhand der Fig. 4 erläutert werden; die allein für diese Ausbildungsform geltenden Positionszahlen werden der besseren Deutlichkeit halber dabei in Klammern gesetzt.

Auf die Lagerplatte 22 ist ein in den Pumpeninnenraum 30 hineinragender Rotor 9 aufgesetzt, dessen kreiszylindrische Aussenseite 21 einen Durchmesser hat, der kleiner ist als der des Kopfkreises 5 der Innenverzahnung 6. Ihre Dicke ist derjenigen der Gehäuseplatte 1 praktisch gleich und nur um das notwendige Laufspiel zwischen ihr und dem Gehäuse-

deckel 3 kleiner. In den Rotor 9 sind kreiszylindrische Taschen 7 eingearbeitet, die in ihrem Durchmesser dem des Kopfkreises 49 der Ritzel angepasst sind. Sie durchbrechen die kreiszylindrische Aussenhfläche 21 des Rotors 9 und nehmen die schwimmend gelagerten Ritzel 8 auf. Auch bei dieser Ausführungsform weist der Gehäusedeckel 3 auf seiner Innenseite die kreiszylindrischen Ausnehmungen 25 auf; dabei sollte der Rotor 9 aber vorzugsweise einen grösseren Durchmesser haben als die Ausnehmung 25. Bei der Anordnung der Auslasskanäle 15 kann dabei in einer vereinfachten Ausführung der Rotor 9 nur aus einer Scheibe bestehen, wobei dann auch die Zusatzplatte 4 wegfällt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnradpumpe ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Sie unterscheidet sich von der der Fig. 4 durch eine andere Art der Rückflussperre 20. Die Auslasskanäle 15 gehen nicht vom Grund der Zahnücken 36 aus, sondern von Auslasskanaleingängen 40 auf der an der Lagerplatte 22 grenzenden Stirnfläche der Innenverzahnung 6. Die Auslasskanaleingänge 40 liegen auf einem Kreis 44, der zur Innenverzahnung konzentrisch ist und dessen Durchmesser mindestens um den doppelten Durchmesser der Auslasskanaleingänge 40 grösser ist als der des Fusskreises 11 der Innenverzahnung 6. Die Lagerplatte 22 weist ihrerseits auf der den Auslasskanaleingängen 40 gegenüberliegenden Stirnfläche 26 radial verlaufende, als Schiebersteuerung wirkende Nuten 39 auf, die sich zwischen den Eingängen 40 und dem Teil der Zahnücken 36 zwischen dem Teilkreis 29 und dem Fusskreis 11 erstrecken. Die Nuten 39 sind jeweils den Ritzeln 8 zugeordnet. Ihre Breite, in Umfangsrichtung gemessen, ist höchstens der Zahnfussbreite 46 gleich, während die Anzahl der im Bereich des jeweiligen Ritzels unmittelbar nebeneinander vorgesehenen Nuten 39 sowie ihre Lage der Lage und Anzahl der jeweils gleichzeitig von den Zähnen 35 eines Ritzels 8 beim Eintauchen verschlossenen Zahnücken 36 in der Innenverzahnung 6 entspricht. Sie sind so angeordnet, dass ihre Mittellinien in den durch die Rotorachse gehenden, mit den Symmetrieebenen der jeweils entsprechenden Zahnücken 36 zusammenfallenden Ebenen verlaufen. Dabei sind je Ritzel 8 eine bis maximal drei Nuten 39 vorgesehen und so platziert, dass die in Umfangsrichtung der Lagerplatte 22 letzte Nut 39 mit ihrer Mittellinie im wesentlichen mit dem Durchmesser der Lagerplatte 22 zusammenfällt, der durch die Achse des zugehörigen Ritzels gelegt ist. Die Breite der Nuten entspricht im wesentlichen der der Zahnücken bzw. der Zähne, so dass keine Überdeckung benachbarter Zahnücken stattfindet.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemässen Zahnradpumpe ist in Fig. 8 im Längsschnitt gezeigt. Die Gehäuseplatte 1 ist hier ein Ring mit einer glatten kreiszylindrischen Innenbohrung als Innenraum 30. Die die Lagerzapfen 24 für die Ritzel 8 tragende, als Rotor ausgebildete Lagerplatte 22, ist durch eine Passfeder 53 auf ihrer Antriebswelle 28 drehfest, jedoch axial verschiebbar aufgesetzt. Das drehfesteste Zahnrad 31 hat eine Aussenzahnung 32 und ist im Gehäuse 1 mittels der auf seinem Umfang verteilten Bohrungen 50, in die im Gehäusedeckel 3 sitzende Arretierstifte eingreifen, festgelegt.

Zwischen dem drehfestesten Aussenzahnrad 31 mit den in diesem kämmenden Ritzeln 8 und der Innenwand des Gehäusedeckels 3 ist eine Ventilplatte 41 vorgesehen, die mit der Lagerplatte 22 und den Ritzeln 8 zusammen und synchron umläuft. Für jedes Ritzel 8 weist sie eine Ventilbohrung 42 auf, die auf der jeweiligen Verbindungsgeraden zwischen der Rotorachse und der zugehörigen Ritzelachse liegt. Ihr Abstand von der Rotorachse ist derart bemessen, dass die Ventilbohrungen 42 die Zahnückenabschnitte zwischen dem

Teilkreis 47 und dem Fusskreis 48 des Aussenzahnrades 31 überstreichen.

Die Auslasskanäle 15 für die Pumpflüssigkeit sind im Gehäusedeckel 3 untergebracht. Sie gehen von ihren Eingängen 40 aus, die in der der Ventilplatte 41 zugekehrten Seite des Gehäusedeckels 3 auf einem zur Lagerplatte 22 koaxialen Kreis 44 jeweils den Zahnücken 36 gegenüber angeordnet sind, dessen Durchmesser im Bereich zwischen dem Fusskreis 48 und dem Teilkreis 47 der Aussenzahnung 32 liegt, und verlaufen etwa bis zur Mitte des Gehäusedeckels 3 mit ihrem Abschnitt 43 parallel zur Rotorachse und von dort aus radial nach aussen. Um die Leckverluste beim Übertritt der geförderten Flüssigkeit von den Zahnücken 36 durch die Ventilbohrung 42 in die Auslasskanaleingänge 40 möglichst gering zu halten, können vorteilhaft die als Rotor ausgebildete Lagerplatte 22, die Ritzel 8, das drehfesteste Aussenzahnrad 31 und die Ventilplatte 41 gegenüber dem Gehäuse 1 und der Rotorachse axial verschiebbar und durch eine gegen ein Drucklager 52 abgestützte Druckfeder 45 gegen die Innenwand des Gehäusedeckels 3 mit den Auslasskanälen 15 geschoben sein. Die die Ritzel 8 tragenden Lagerzapfen 24 sind so bemessen, dass sie in entsprechende Bohrungen der Ventilplatte 21 hineinreichen und so diese mit dem Rotor drehfest verbinden.

Die Breite der Ventilbohrung 42 in Umfangsrichtung entspricht im wesentlichen der der Zahnücken bzw. der Zähne, so dass keine Überdeckung benachbarter Zahnücken stattfindet.

Die erfindungsgemässe Zahnradpumpe eignet sich insbesondere hervorragend für die intermittierende Versorgung einer grossen Zahl gleichartiger Verbraucher. Jeder dieser Verbraucher wird je Umdrehung des Rotors so oft mit einer gleich bleibenden Flüssigkeitsmenge versorgt, wie Ritzel 8 auf dem Umfang des Rotors vorhanden sind. Voraussetzung für das einwandfreie Arbeiten ist dabei, dass die Verzahnung des drehfest angeordneten Zahnrads und der Ritzel so geformt ist, dass vom Beginn des Eintauchens eines Ritzelzahns 35 in eine Zahnücke 36 des drehfesten Zahnrads die betreffende Zahnücke, die vor dem Beginn des Eintauchvorgangs aus dem flüssigkeitsgefüllten Innenraum 30 gefüllt wurde, gegen ihre Umgebung abgedichtet bleibt, so dass die eingeschlossene Flüssigkeitsmenge nur in die Auslasskanäle 15 ausweichen kann.

Die Fig. 9 und 10 zeigen mögliche Ausführungen der Verzahnung.

Die Verzahnung nach Fig. 9 ist so ausgeführt, dass die Flanken eines jeden Zahnes des umlaufenden Ritzels auf der Eingriffsstrecke die Flanken des drehfest angeordneten Zahnrades (hier Innenzahnrades) im wesentlichen spielfrei berühren und – unter Berücksichtigung der Viskosität des zu pumpenden und dosierenden Mediums – abdichten. Dadurch bildet jede Zahnücke im Verlaufe des Eingriffs eine Pumpen- und Dosierkammer von sich vermindertem Volumen.

Bei der Verzahnung nach Fig. 10 – dargestellt sind ein drehfestes Aussenzahnrad und ein damit kämmendes Ritzel – berühren sich jeweils zwei aufeinanderfolgende Zähne mit ihren einander zugewandten Flanken. Voraussetzung dafür ist, dass der Überdeckungsgrad grösser als 2 ist. Unter dieser Voraussetzung kann eine derartige Verzahnung noch im Abwälzverfahren hergestellt werden. Bei Überdeckungsgraden grösser als 3 genügen lediglich Profilverzahnungen den Anforderungen. Die Zahnücken des drehfesten Zahnrades bilden dabei mit den Zahnücken des umlaufenden Zahnrades S-förmige Zellen, deren Volumen sich während des Eingriffs ändert.

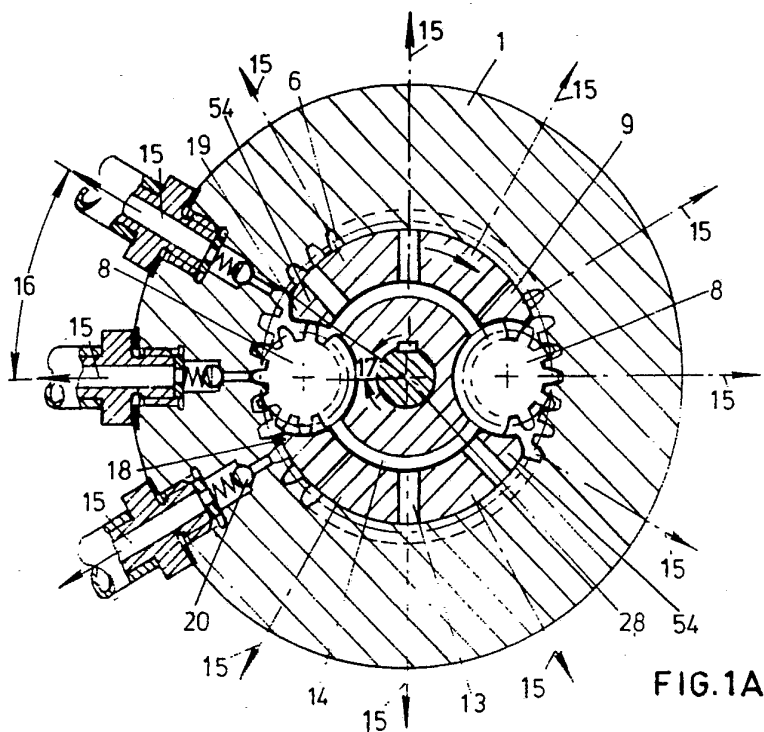
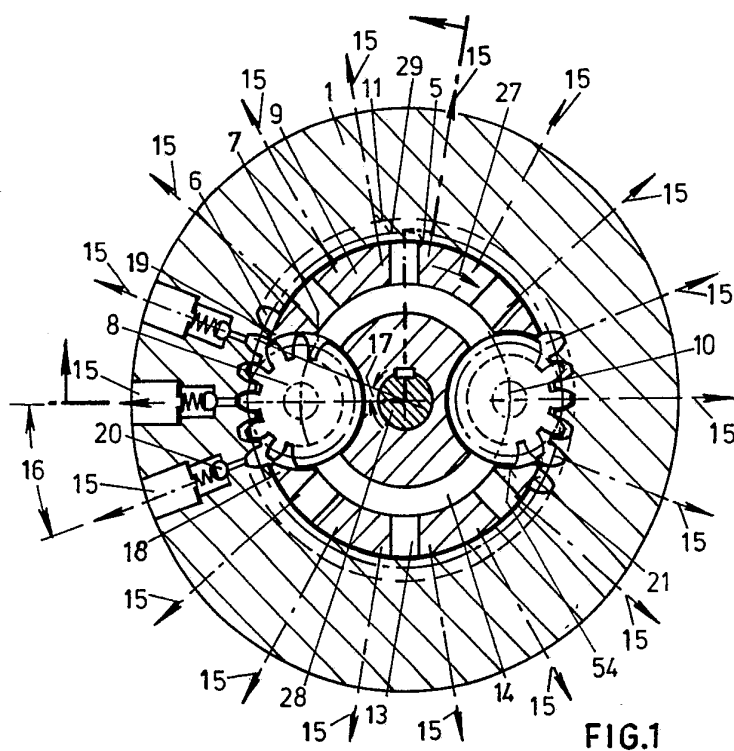
Das Gehäuse der Pumpe nach Fig. 11 besteht aus zwei Gehäuseplatten 1 und einer Zwischenplatte 4 sowie den Sei-

scheibe dienende Lagerplatte 22 sind an der Welle 28 drehfest befestigt. Die Ritzel 8 sind frei drehbar auf Achsbolzen 24 gelagert und kämmen mit den Zähnen der Innenverzahnung der jeweiligen Gehäuseplatten 1. Der Durchmesser der Lagerplatte 22 kann grösser sein als der Durchmesser des Fusskreises der Innenverzahnung in Gehäuseplatte 1. In diesem Falle überdeckt die Zwischenplatte 22 die Zahn-
lücken der Innenverzahnung. Der Durchmesser der Innen-
wand der Zusatzplatte 4 ist ebenfalls etwas grösser als der
Fusskreis der Innenverzahnung, so dass sich eine Nut aus-
bildet zwischen den benachbarten Gehäuseplatten 1. Die
Lagerplatte 22 ragt in diese Nut hinein. Es ist jedoch auch
möglich, die Zahn�ücken der Innenverzahnung durch die
Zusatzplatte 4 abzudecken. Es sei bemerkt, dass in dieser

Ausführung die jeweiligen Rotorseiten mit den darin gela-
gerten Ritzeln so ausgebildet sind, wie dies in den Fig. 1, 1A
oder 1B gezeigt ist. Durch diese Pumpenanordnung kann die
Zahl der dosierten Flüssigkeitsströme verdoppelt werden.

5 Die in Fig. 12 gezeigte Pumpe hat ein Gehäuse, das eben-
falls aus zwei Gehäuseplatten 1 und einer Zusatzplatte 4
sowie den Seitenplatten 2 und 3 besteht. Es ist lediglich ein
Rotor 9 vorgesehen, der auf beiden Seiten die Taschen trägt,
in denen die Ritzel 8 frei drehbar aufgenommen werden. Im
10 übrigen entspricht diese Pumpe derjenigen nach Fig. 11.

In den Fig. 11 und 12 sind Löcher mit gestrichelten Linien
angedeutet, die die umlaufenden Nuten auf beiden Seiten des
Rotors verbinden und damit der Flüssigkeitszufuhr auf die –
in Fig. 11 bzw. 12 – rechte Rotorseite dienen.



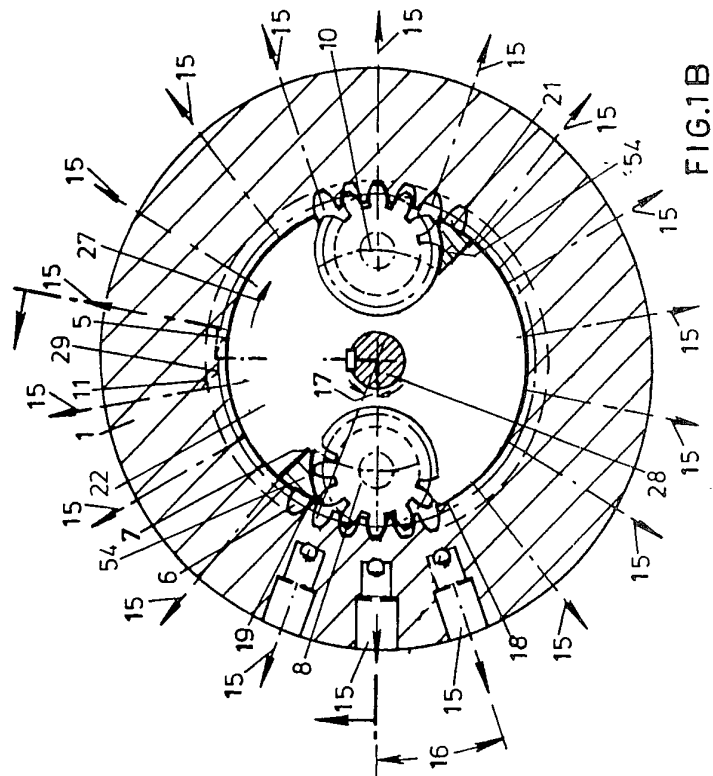


FIG.1B

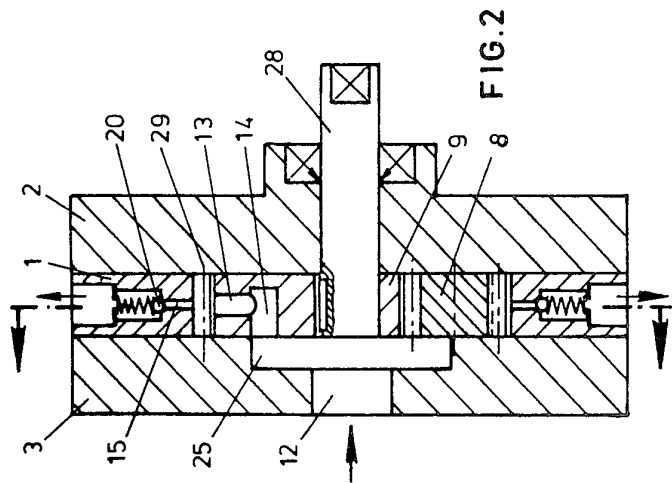


FIG.2

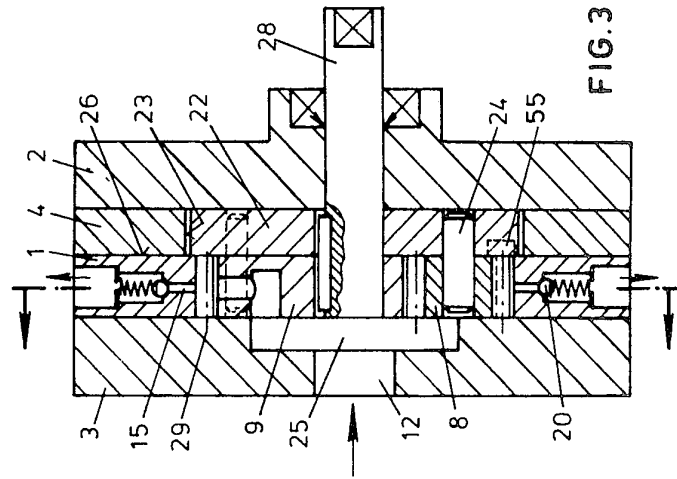


FIG.3

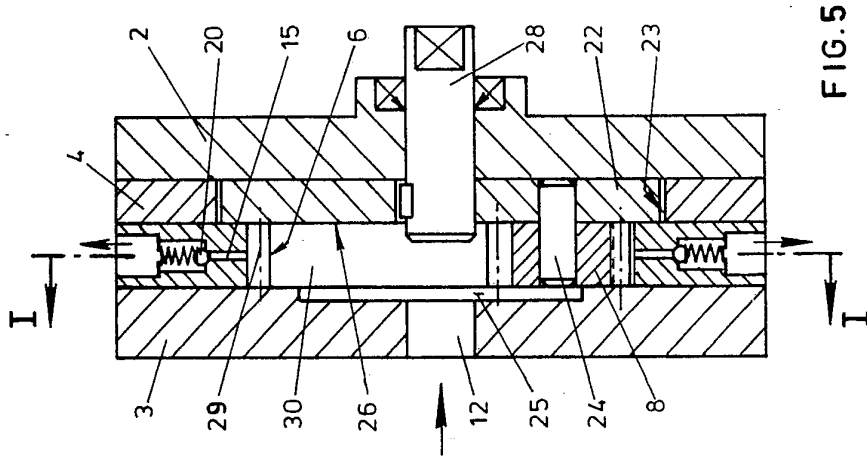


FIG. 5

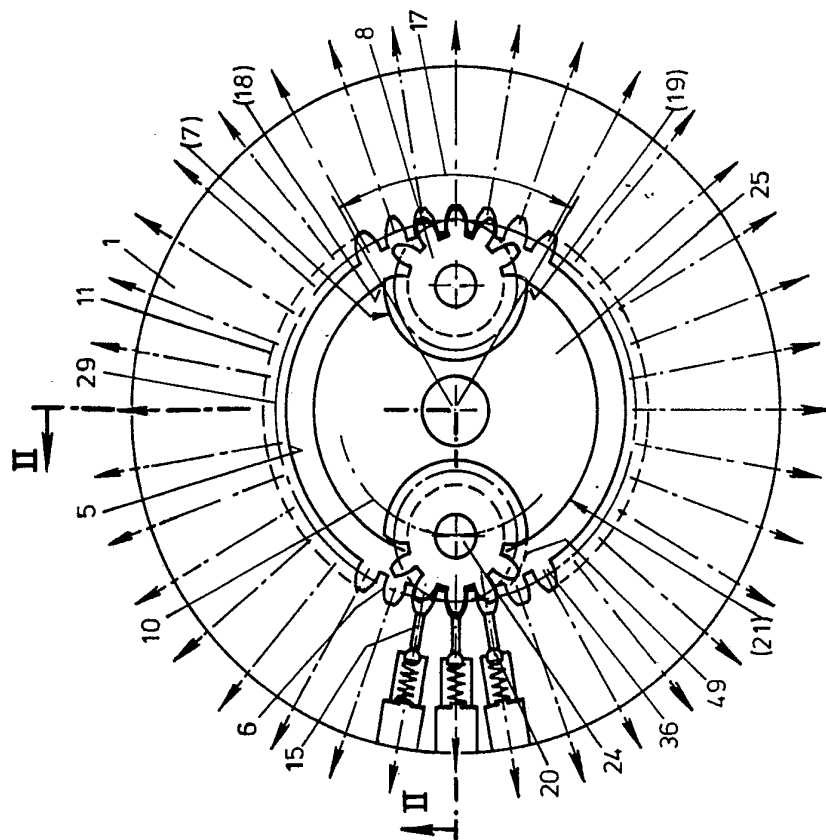


FIG. 4

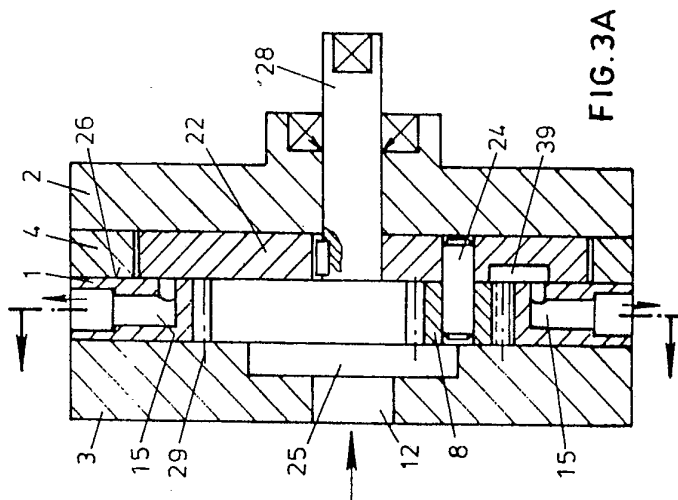


FIG. 3A

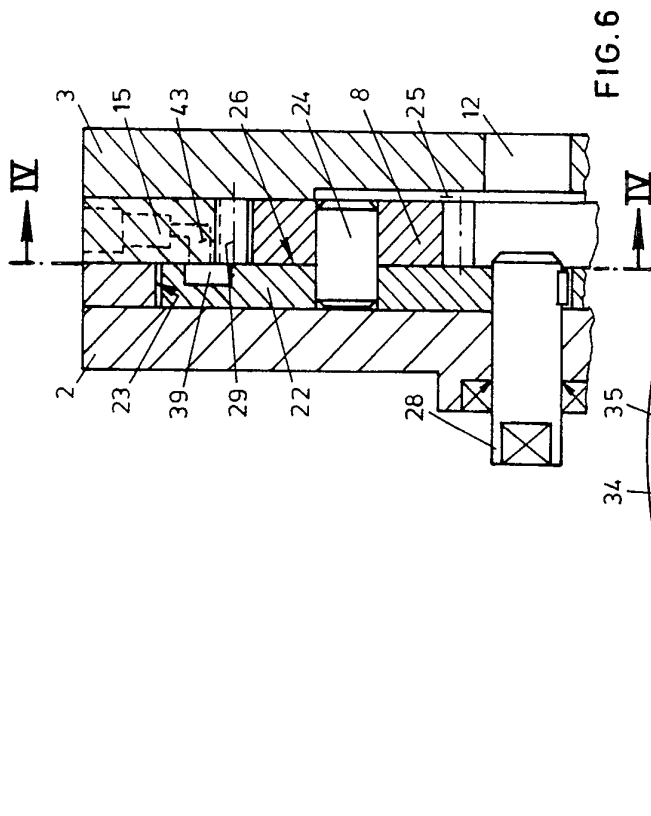


FIG. 6

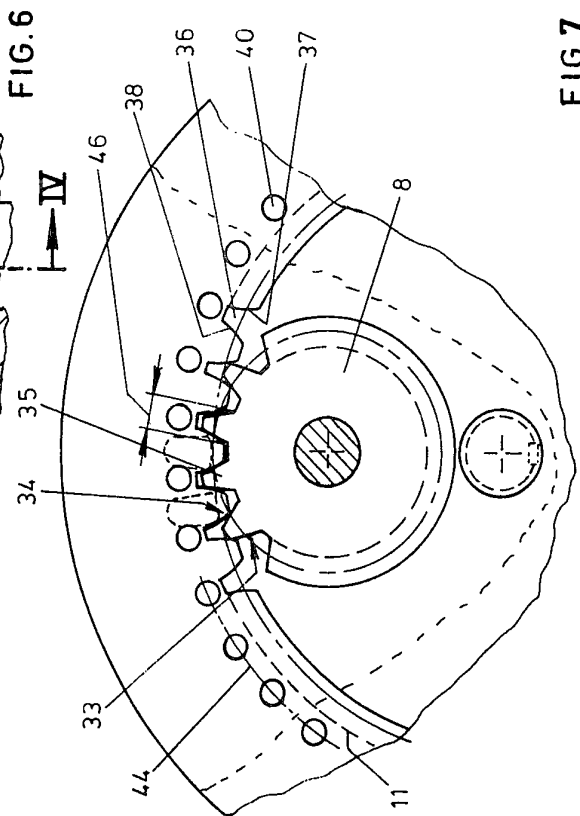


FIG. 7

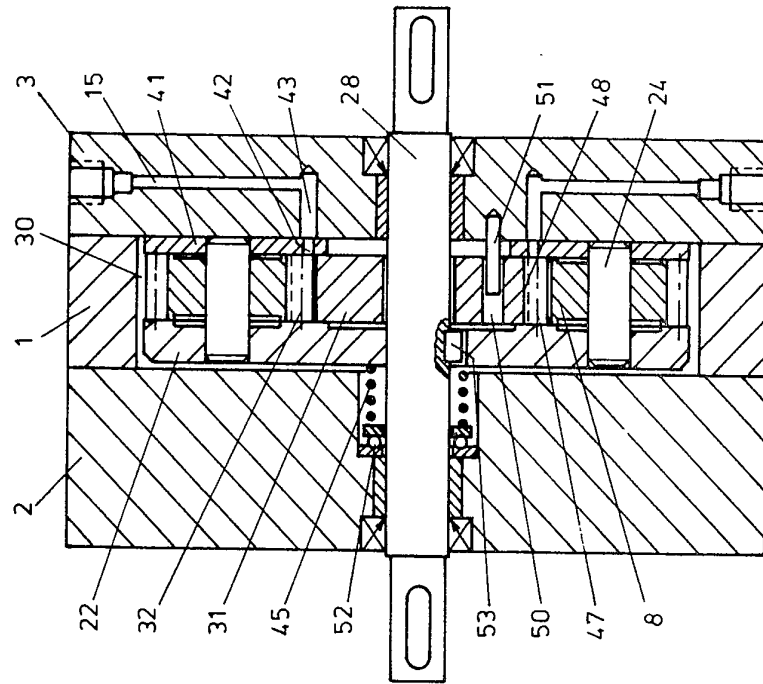


FIG. 8

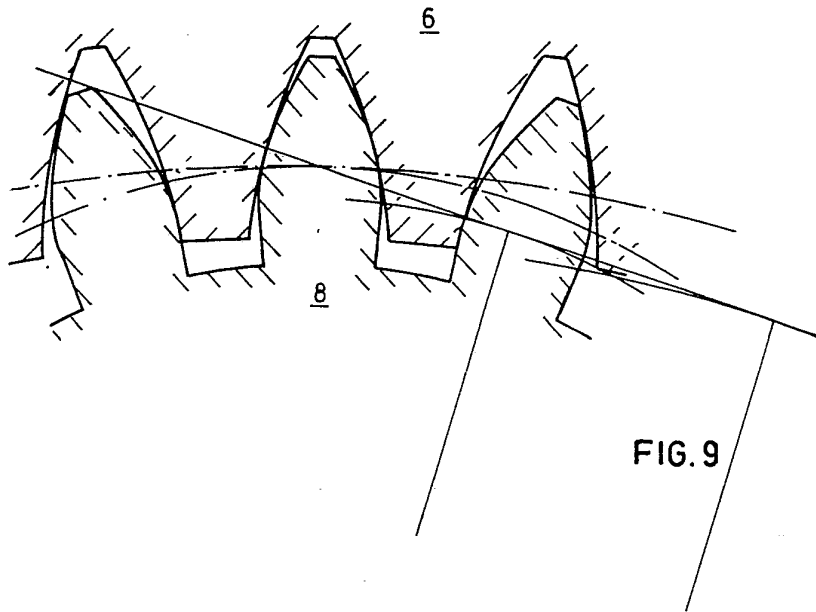


FIG. 9

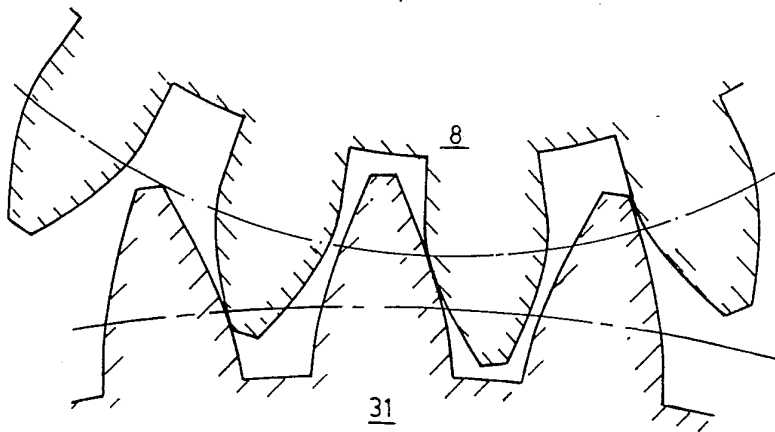


FIG. 10

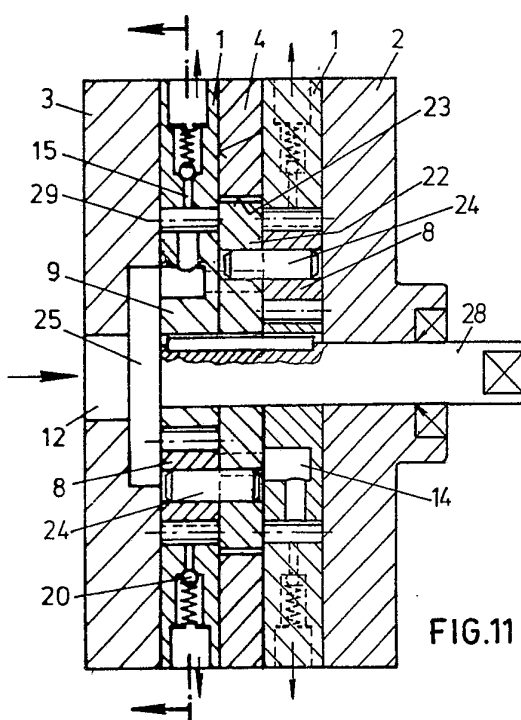


FIG. 11

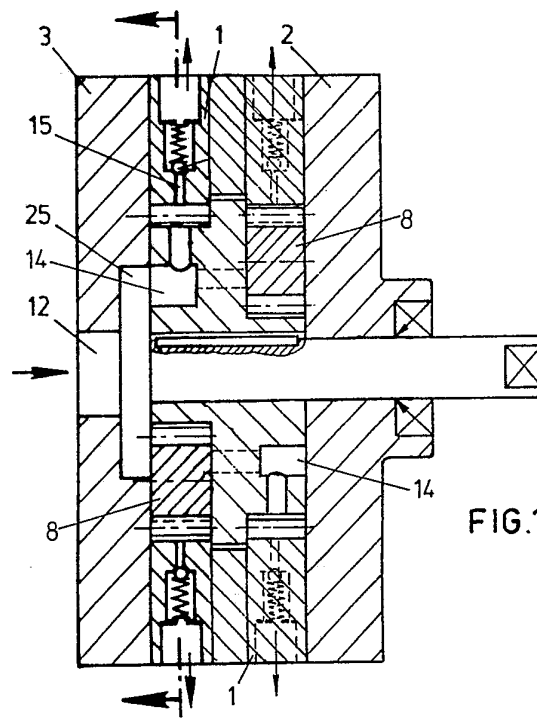


FIG. 12