

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84113140.2

51 Int. Cl.⁴: F 04 C 2/14

22 Anmeldetag: 31.10.84

30 Priorität: 10.11.83 DE 3340748

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.85 Patentblatt 85/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71 Anmelder: Fresenius AG
Gluckensteinweg 5
D-6380 Bad Homburg(DE)

72 Erfinder: Zenglein, Wolfgang
Friedenstrasse 19
D-8720 Schweinfurt(DE)

72 Erfinder: Weinbeer, Franz-Josef
Zu den Weinbergen 12
D-8729 Traustadt(DE)

74 Vertreter: KUHNEN & WACKER Patentanwaltsbüro
Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729
D-8050 Freising(DE)

54 Zahnradpumpe, insbesondere für medizinische Zwecke.

57 Eine Zahnradpumpe (1) weist ein Pumpengehäuse (2) auf, in dem zwei feststehende Achszapfen (12, 13) angeordnet sind. Auf den Achszapfen (12, 13) sind ein treibendes Pumpenrad (7) und ein angetriebenes Pumpenrad (8) gelagert. Das treibende Pumpenrad (7) ist im Beispielsfalle einstückig mit einer als Hohlwelle ausgebildeten Welle (16) verbunden, auf der eine Nabe (24) mit einem Magneten (11) als Teil einer Magnetcupplung der Zahnradpumpe (1) angeordnet ist. Mit dieser Ausbildung wird ein Verschleiß der Achszapfen (12, 13) in deren Lagerbereich im Pumpengehäuse (2) bei Einwirkung von aggressiven Reinigungsmitteln wie Essigsäure verhindert, da die Achszapfen (12 und 13) nicht in ihren Lagern drehen. Andererseits ist durch das Vorsehen der als Hohlwelle ausgebildeten Welle (16) die Antiebsverbindung zwischen dem treibenden Pumpenrad (7) und dem zur Magnetcupplung gehörenden Magneten (11) hergestellt, wobei einem Verschleiß der auf dem Achszapfen (12) drehenden Welle (16) durch Ausbildung derselben aus einem auch für die Pumpenräder (7 und 8) verwendeten besonders gleitfähigen Kunststoff entgegengewirkt wird.

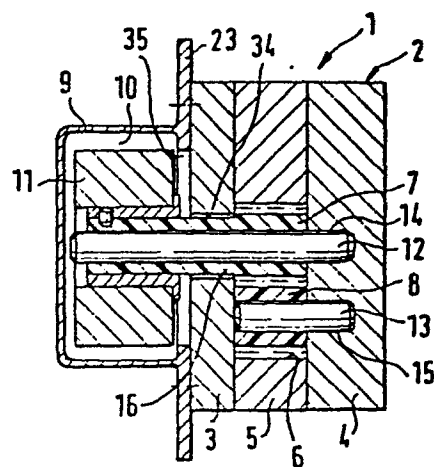


FIG. 1

KUHNEN & WACKER

PATENTANWALTSBÜRO

0147567

REGISTERED REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

Fresenius AG

6380 Bad Homburg

PATENTANWÄLTE

R.-A. KUHNEN*, DIPL.-ING.

W. LUDERSCHMIDT**, DR., DIPL.-CHEM.

P.-A. WACKER*, DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

55 FR08 16 2/we

Zahnradpumpe, insbesondere für medizinische Zwecke

Die Erfindung betrifft eine Zahnradpumpe, insbesondere für medizinische Zwecke, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zahnradpumpen werden in der Medizin beispielsweise im Bereich der Dialyse verwendet. Eine gattungsgemäße Zahnradpumpe, die unter anderem auch in diesem Bereich der Medizin Anwendung findet, weist ein Pumpengehäuse auf, das eine Grundplatte, eine Deckplatte und ein zwischen diesen angeordnetes Gehäusemittelteil aufweist. In der Pumpkammer des Gehäusemittelteiles sind wenigstens zwei Pumpenräder angeordnet, die bei der gattungsgemäßen Zahnradpumpe aus einem Sonderstahl wie beispielsweise Waukesha 88 bestehen. Die Pumpenräder sind auf drehenden Wellen befestigt, wobei auf der Welle des treibenden Pumpenrades, das mit dem angetriebenen Pumpenrad in Eingriff steht, ein Magnet befestigt ist, der einen Teil einer Magnetkupplung zur Übertragung der Antriebskräfte auf die Welle des treibenden Pumpenrades bildet. Sowohl die Wellen der Pumpenräder als auch deren Lagerbuchsen zur Lagerung im Pumpengehäuse bestehen bei der gattungsgemäßen Zahnradpumpe aus einem hochfesten Metall, wie beispielsweise Widia-Stahl, damit eine saubere Führung der teilweise mit hoher Drehzahl

BÜRO 6370 OBERURSEL**
LINDENSTRASSE 10
TEL. 06171. 56849
TELEX 4186343 real d

BÜRO 8050 FREISING*
SCHNEGGSTRASSE 3-5
TEL. 08181/62091
TELEX 526547 paww d

ZWEIGBÜRO 8390 PASSAU
LUDWIGSTRASSE 2
TEL. 0851/36616

TELEGRAMMADRESSE PAWAMUC - POSTSCHECK MÜNCHEN 1360 52-802

1 laufenden Pumpenräder und deren Wellen sichergestellt ist.

Hierbei ist jedoch nachteilig, daß die gattungsgemäße
Zahnradpumpe aufgrund der verwendeten teuren Materialien
5 und der aufwendigen Herstellung insbesondere im Bereich
der Lagerung der drehenden Wellen der Pumpenräder nur sehr
kostenintensiv zu fertigen ist.

Weiterhin weist die gattungsgemäße Zahnradpumpe den gra-
10 vierenden Nachteil auf, daß trotz der Verwendung teurerer
Materialien, die als verschleißfest gelten, trotzdem bei
einer erheblichen Zahl von Zahnradpumpen, die insbesondere
im medizinischen Bereich Anwendung finden, nach relativ
kurzer Benutzungsdauer beträchtliche Verschleißerschei-
15 nungen insbesondere im Bereich der Wellen der Pumpenräder
und deren Lagerungen im Pumpengehäuse auftreten. Wie im
Rahmen der Erfindung durchgeführte Untersuchungen ergeben
haben, sind diese Verschleißerscheinungen auf Materialzer-
setzungen der Lager und der Wellen aufgrund der Verwendung
20 von aggressiven Reinigungsmedien wie beispielsweise Essig-
säure zurückzuführen. Da jedoch eine Reinigung der Zahn-
radpumpen insbesondere im Bereich der Dialyse mit derartig
aggressiven Reinigungsmitteln aus Hygienegründen unumgäng-
lich ist, eignet sich die gattungsgemäße Zahnradpumpe nur
25 sehr bedingt für die Anwendung im Bereich der Medizin, da
sie sich trotz der Verwendung teurerer Materialien häufig
als verschleiß- und störanfällig erwiesen hat.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Zahnradpumpe, ins-
30 besondere für medizinische Zwecke, der im Oberbegriff des
Anspruchs 1 umrissenen Gattung zu schaffen, die einerseits
eine kostengünstige Herstellung und andererseits hohe Ver-
schleißfestigkeit auch für Anwendungsfälle, bei denen ag-
gressive Reinigungsmedien verwendet werden, ermöglicht.

35 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des
Anspruchs 1 gelöst.

1 Durch das Vorsehen von feststehenden Achsen für die Pumpen-
räder wird zunächst erreicht, daß bei der erfindungsgemäßen
Zahnradpumpe keine Lager für drehende Wellen erforderlich
sind, die insbesondere bei der Verwendung aggressiver Rei-
5 nigungsmittel sehr verschleißempfindlich sind. Somit weist
die erfindungsgemäße Zahnradpumpe den Vorteil auf, daß sie
auch bei der Verwendung in Bereichen, in denen die Reini-
gung der Zahnradpumpe mittels aggressiver Medien unumgäng-
lich ist, hohe Standfestigkeit hat, da ein Lagerverschleiß
10 nicht auftreten kann.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe be-
steht darin, daß auch im Bereich zwischen Pumpenrädern und
feststehenden Achsen durch die Verwendung von geeigneten
15 Kunststoffen kein bzw. kein nennenswerter Verschleiß auf-
tritt, so daß es nicht zu einer Verlagerung des Verschleiß-
problemes von der Lagerung der drehenden Wellen zu der
Lagerung der auf den feststehenden Achsen drehenden Pumpen-
rädern kommt. Daß die Verwendung von aus Kunststoff beste-
20 henden Pumpenrädern auch für die genannten kritischen An-
wendungsgebiete, insbesondere im Bereich der Medizin, durch-
aus möglich ist, haben weitere im Rahmen der Erfindung
durchgeführte Untersuchungen erwiesen.

25 Durch die Paarung der Pumpenräder aus Kunststoff mit den
feststehenden Achsen ergibt sich weiterhin der Vorteil, daß
bei der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe keinerlei Schmierung
erforderlich ist, da die Kunststoffpumpenräder sehr gute
Laufeigenschaften aufweisen, die eine Schmierung entbeh-
30 lich machen.

Durch das Vorsehen der Hohlwelle, die einerseits mit dem
treibenden Pumpenrad verbunden ist und andererseits mit
einem der Magneten der Magnetkupplung, wird erreicht, daß
35 eine Antriebsverbindung zwischen dem Magneten und dem treib-
enden Pumpenrad möglich ist, obwohl das treibende Pumpen-
rad frei drehend auf einer feststehenden Achse angeordnet
ist. Weiterhin ergibt sich der Vorteil, daß auch im Bereich

- 1 der Hohlwelle keine meßbare Abnutzung auftritt, da diese auch aus einem sehr widerstandsfähigen Kunststoff mit sehr guten Laufeigenschaften besteht.
- 5 Zwar wäre es grundsätzlich denkbar, das Pumpenrad auf einer aus einem entsprechenden Kunststoff bestehenden drehenden Welle zu befestigen, deren gute Laufeigenschaften ebenfalls zumindest einen verminderten Verschleiß im Bereich der Wellenlager erwarten ließe. Jedoch hat sich gezeigt, daß
- 10 eine derartige Ausführung zu einer zu schwachen und flexiblen Pumpenradwelle führen würde, so daß diese Ausführung ungeeignet erscheint. Da die Welle, die das treibende Pumpenrad mit dem Magneten verbindet bei der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe als Hohlwelle ausgebildet ist, die auf der
- 15 feststehenden Achse umläuft, ergeben sich bei der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe hinsichtlich Flexibilität keinerlei Probleme, da sich die Hohlwelle über ihre gesamte Länge auf der feststehenden Achse abstützen kann und überdies einen wesentlich größeren wirksamen Durchmesser aufweist,
- 20 als bei der zuvor beschriebenen grundsätzlich denkbaren Möglichkeit einer drehenden Welle mit einem Durchmesser, der ungefähr dem Durchmesser der Achsen der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe entsprechen würde. Eine entsprechende größere Dimensionierung derartiger denkbarer Kunststoff-
- 25 wellen ist aus Gründen des erhöhten Platzbedarfes und der damit wachsenden Gesamtgröße der Zahnradpumpe ungeeignet.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

- 30 Sind die Pumpenräder und die Hohlwelle gemäß der vorteilhaften Weiterbildung nach Anspruch 2 aus Polytetrafluoräthylen-Graphit ausgebildet, ergeben sich besonders günstige Laufeigenschaften auf den feststehenden Achszapfen und weiterhin hat sich dieser Werkstoff als resistent insbesondere
- 35 gegenüber allen im Bereich der Dialyse verwendeten Medien erwiesen.

1 Gemäß Anspruch 3 können das treibende Pumpenaggregat und
die Hohlwelle einstückig ausgebildet sein, was hinsichtlich
der Fertigung Vorteile mit sich bringt. Selbstverständlich
können diese beiden Bauteile der erfindungsgemäßen Zahn-
5 radpumpe auch auf andere Weise miteinander verbunden wer-
den, falls dies aus irgendwelchen konstruktiven Gründen
erforderlich sein sollte. So könnten das Pumpenrad und die
Hohlwelle beispielsweise mittels einer Stiftverbindung mit-
einander verbunden werden.

10

Ist der Achszapfen des angetriebenen Pumpenrades nur in
der Deckplatte des Pumpengehäuses geführt, ergibt sich der
Vorteil, daß eine weitere Führungsausnehmung in der Grund-
platte des Pumpengehäuses entfallen kann, was den Ferti-
15 gungsaufwand vermindert. Eine derartige einseitige Führung
des Achszapfens ist bei der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe
deshalb möglich, da der Achszapfen nicht übermäßig lang ist
und außerdem auf der Seite des angetriebenen Pumpenrades
keine so großen Kräfte auf den Achszapfen übertragen werden,
20 daß eine beiderseitige Führung erforderlich wäre.

Die Möglichkeit, die feststehenden Achszapfen sowohl des
angetriebenen wie des treibenden Pumpenrades in die Deck-
platte des Pumpengehäuses einzukleben ergibt insbesondere
25 in fertigungstechnischer Hinsicht Vorteile, da das Kleben
sowohl von der Material- als auch der Montageseite her wenig
aufwendig ist.

Ist der Magnet der Magnetkupplung auf einer Nabe angeordnet,
30 die an der Hohlwelle befestigt werden kann, ergibt sich der
Vorteil, daß die Befestigung des Magneten an einem von der
Hohlwelle unabhängigen Teil vorgesehen werden kann, so daß
die Ausbildung der Hohlwelle selbst vor allem den Gesichts-
punkten optimaler Laufeigenschaften auf dem feststehenden
35 Achszapfen und Verschleißfestigkeit Rechnung trägt, wohin-
gegen das Problem der Befestigung des Magneten auf die Nabe
beschränkt ist, die dann lediglich noch an der Hohlwelle
befestigt werden muß.

- 1 Besonders vorteilhaft ist dies durch Aufkleben des Magneten
auf der Nabe gelöst, deren Montierbarkeit auf der Hohlwelle
weiterhin dadurch optimiert werden kann, wenn die Nabe und
die Hohlwelle mittels eines Bajonettverschlusses miteinander
5 verbunden werden können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung
ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines Ausführ-
ungsbeispiels anhand der Zeichnung.

10

Es zeigt

- Fig. 1 eine leicht vereinfachte Darstellung eines Längs-
schnittes durch eine erfindungsgemäße Zahnrad-
15 pumpe,
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene vergrößerte Darstel-
lung eines Pumpenrades und einer damit verbunde-
nen Hohlwelle der Zahnradpumpe gemäß Fig. 1,
- 20 Fig. 3 eine Ansicht auf das Zahnrad und die Hohlwelle
gemäß Fig. 2 aus Richtung des Pfeiles III in Fig.
2 und
- 25 Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung eines Längs-
schnittes durch eine Nabe und eines darauf be-
festigten Magneten der Zahnradpumpe gemäß Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Zahnradpumpe 1 dar-
30 gestellt, die insbesondere für medizinische Zwecke wie bei-
spielsweise der Dialyse geeignet ist. Die Zahnradpumpe 1
weist ein Pumpengehäuse 2 auf, das eine Grundplatte 3, eine
Deckplatte 4 und ein Gehäusemittelteil 5 aufweist. Das Ge-
häusemittelteil 5 ist zwischen der Grundplatte 3 und der
35 Deckplatte 4 angeordnet und mit diesen beispielsweise mittels
Schrauben oder ähnlichen Befestigungsmitteln verbunden.

Das Gehäusemittelteil 5 weist einen Pumpenraum 6 auf, in

1 dem im Beispielsfalle zwei Pumpenräder 7 und 8 angeordnet
sind. Hierbei handelt es sich bei dem Pumpenrad 7 um das
treibende Pumpenrad, während das Pumpenrad 8 angetrieben
ist. Hierzu steht das Pumpenrad 8 mit dem Pumpenrad 7 in
5 Eingriff.

Auf dem Pumpengehäuse 2 der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe
1 ist weiterhin eine Haube 9 in nicht näher dargestellter
Weise befestigt. Im Innenraum 10 der Haube 9 ist ein Magnet
10 11 angeordnet, der einen Teil einer nicht näher dargestell-
ten Magnetkupplung zum Übertragen der Antriebskräfte für
die Zahnradpumpe 1 bildet.

Die Pumpenräder 7 und 8 sind erfindungsgemäß auf je einem
15 feststehenden Achszapfen 12 bzw. 13 angeordnet. Hierzu sind
die Achszapfen 12 und 13 in entsprechenden Führungsausneh-
mungen 14 bzw. 15 der Deckplatte 4 befestigt, wozu im Bei-
spielsfalle eine Klebung verwendet wurde. Als geeigneter
Werkstoff für die Achszapfen 12 und 13 hat sich beispiels-
20 weise V4A-Stahl erwiesen, während als Verbindungsmittel mit
der Deckplatte 4 beispielsweise ein Kleber mit der
Bezeichnung Loctite 648 geeignet ist. Mittels dieser Be-
festigung können die Achszapfen 12 und 13 exakt geführt
im Pumpengehäuse 2 angeordnet werden, ohne daß weitere Füh-
25 rungsausnehmungen oder ähnliches erforderlich sind. Daraus
ergibt sich der Vorteil, daß zusätzliche Führungsausneh-
mungen in der Grundplatte 3 entbehrlich sind, was deren Her-
stellungsaufwand erheblich vermindert.

30 Als besonders geeigneter Werkstoff für die Pumpenräder 7
und 8 hat sich Polytetrafluoräthylen-Graphit (Teflon-
Graphit) erwiesen, da dieser Werkstoff besonders gute Lauf-
eigenschaften aufweist, so daß ein Auftreten von Verschleiß
zwischen den Pumpenrädern 7 und 8 und den zugeordneten
35 Achszapfen 12 bzw. 13 nicht oder in vernachlässigbarem Aus-
maß auftritt. Weiterhin ist der genannte Werkstoff für die
Pumpenräder 7 und 8 resistent gegen alle üblichen Medien,
die insbesondere im medizinischen Bereich wie beispielswei-

1 se bei der Dialyse von Zahnradpumpen gefördert werden müssen, bzw. zu deren Reinigung herangezogen werden.

Um die ohnehin schon guten Laufeigenschaften und insbesondere das Betriebsgeräusch der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe 1 weiter zu verbessern, können die Pumpenräder 7 und 8 mit einer Schrägverzahnung versehen werden, wozu das treibende Pumpenrad 7 beispielsweise 6° links schrägver-
zahlt sein kann, während das getriebene Pumpenrad 8 entsprechend 6° rechts schrägverzahlt sein kann.

Wie weiterhin aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist das treibende Pumpenrad 7 mit einer Welle 16 verbunden, die erfindungsgemäß als Hohlwelle ausgebildet ist. Im Beispielsfalle ist die Welle 16 einstückig mit dem Pumpenrad 7 verbunden und besteht aus demselben Werkstoff. Wie auch aus Fig. 2 hervorgeht, ergibt die einstückige Ausbildung des Pumpenrades 7 und der Welle 16 eine kompakte und stabile Baueinheit, die auch zur Übertragung großer Drehmomente geeignet ist. Die im Beispielsfalle veranschaulichte einstückige Bauweise von Pumpenrad 7 und Welle 16 kann jedoch im Bedarfsfall auch durch eine andere Verbindung zwischen den genannten Bauteilen ersetzt werden, wozu beispielsweise eine Stiftverbindung geeignet ist.

Wie weiterhin aus Fig. 2 ersichtlich ist, weisen das Pumpenrad 7 und die als Hohlwelle ausgebildete Welle 16 jeweils eine Durchgangsausnehmung 17 bzw. 18 auf, die im Falle der einstückigen Bauweise eine einzige zusammenhängende Durchgangsausnehmung bilden. An der dem Pumpenrad 7 abgewandten Seite weist die Welle 16 eine Riegelausnehmung 19 auf, die einen sich in Axialrichtung der Welle erstreckenden Bereich 20 und einen sich in Radialrichtung der Welle 16 erstreckenden Bereich 21 aufweist. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist auf der der Riegelausnehmung 19 diametral gegenüberliegenden Seite der Welle 16 eine weitere Riegelausnehmung 22 angeordnet, die entsprechend der Ausbildung der Riegelausnehmung 19 ausgebildet ist, wobei sich

1 jedoch die radialen Bereiche 21 und 23 der Riegelausnehmungen 19 bzw. 22 gemäß der in Fig. 3 gewählten Darstellung einmal nach oben bzw. einmal nach unten erstrecken, also zum Mittelpunkt der Welle 16 symmetrisch angeordnet sind.

5

Wie Fig. 4 verdeutlicht, ist der Magnet 11 auf einer Nabe 24 angeordnet, die eine im Beispielsfalle zylindrische Hülse 25 mit einer inneren Ausnehmung 26 und einen an einem Ende der Hülse 25 angeordneten kreisringförmigen Flansch 27 aufweist. Der kreisringförmige Flansch 27 weist eine Innenausnehmung 28 mit einem Durchmesser auf, der dem der Innenausnehmung der Hülse 25 entspricht. Die Hülse 25 ist weiterhin mit zwei sich in Radialrichtung gegenüberstehenden Ausnehmungen 29 und 30 versehen, in denen Riegelstifte 31 bzw. 32 beispielsweise mittels einer Klebung befestigt sind. Der Magnet 11 selbst ist auf dem Außenumfang der Hülse 25 angeordnet und kann hierzu ebenfalls mittels einer Klebung auf der Hülse 25 befestigt werden.

20 Wie wiederum aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind das Pumpenrad 7 und die mit diesem verbundene Welle 16 auf dem Achszapfen 12 angeordnet, wobei sich die Welle 16 über ihre gesamte Länge auf dem Achszapfen 12 abstützt, so daß trotz des Kunststoff-Werkstoffes für die Welle 16 keine Durchbiegungen zu befürchten sind. Für den Durchtritt der Welle 16 durch die Grundplatte 3 und eines Anschlußflansches 33 der Haube 9 weisen diese Durchtrittsausnehmungen 34 bzw. 35 auf. Wie weiterhin Fig. 1 zeigt, ist die Nabe 24 mit dem auf ihr befestigten Magneten 11 im Beispielsfalle auf dem in den Raum 10 der Haube 9 ragenden Bereich der Welle 16 angeordnet, wobei die Riegelstifte 31 und 32 in die entsprechenden Riegelausnehmungen 19 bzw. 22 eingreifen. Bei der dargestellten Ausführungsform bilden die Riegelausnehmungen 19 und 23 und die Riegelstifte 31 und 32 einen Bajonettverschluß, der seine Riegelwirkung nach einer Drehung der Nabe 24 aufbaut, wobei die Riegelstifte 31 und 32 zunächst in die axialen Bereiche 20 bzw. 36 der Riegelausnehmungen 19 bzw. 22 eingeführt werden. Nach der Dre-

1 hung der Nabe werden die Riegelstifte 31 und 32 in die
radialen Bereiche 21 bzw. 23 der Riegelausnehmungen 19 bzw.
22 eingeführt, wonach die Riegelstifte 31 und 32 die ent-
sprechenden benachbarten Wandbereiche der Welle 16 hinter-
5 greifen, so daß ein Heruntergleiten der Nabe 24 von der
Hohlwelle 16 verhindert wird.

Zur Montage der zuvor beschriebenen Zahnradpumpe 1 müssen
somit vor der Anordnung der Nabe 24 auf der Welle 16 ledig-
10 lich die Achszapfen 12 und 13 in der Deckplatte 4 des
Pumpengehäuses 2 befestigt werden, wonach die Pumpenräder
7 und 8 auf die Achszapfen 12 bzw. 13 aufgesteckt werden
können. Im Zuge des Anordnens des Pumpenrades 7 wird die
mit diesem verbundene Welle 16 ebenfalls auf dem Achszapfen
15 12 angeordnet, wonach die Nabe 24 mit dem Magneten 11 in
der zuvor beschriebenen Weise auf der Welle 16 gesichert
wird. Sämtliche andere Montageschritte zur endgültigen
Verbindung der Deckplatte 4, der Grundplatte 3 und des
Gehäusemittelstückes 6 sowie der Befestigung der Haube 9
20 auf dem Pumpengehäuse 2 können in üblicher Weise durchge-
führt werden.

Die zuvor beschriebenen Montageschritte zeigen, daß die
erfindungsgemäße Zahnradpumpe 1 auf äußerst günstige und
25 schnelle Weise zu montieren ist und daß aufgrund des Vor-
sehens zweier feststehender Achszapfen 12 und 13 eine Reihe
von aufwendigen Fertigungs- und Montageschritten wegfallen,
wie sie bei Zahnradpumpen mit sich drehenden Wellen für
die Pumpenräder 7 und 8 erforderlich wären. Andererseits
30 ist bei der erfindungsgemäßen Zahnradpumpe 1 trotzdem auf
äußerst einfache Weise die Antriebsverbindung zwischen dem
Magneten 11 und dem treibenden Pumpenrad 7 mittels der als
Hohlwelle ausgebildeten Welle 16 gewährleistet, wobei trotz
deren Ausbildung aus Kunststoff eine genügend große Stabili-
35 tät erreicht wird, da die Welle 16 über ihre gesamte Länge
auf dem Achszapfen 12 gelagert ist. Andererseits wird da-
durch der Verschleiß nicht erhöht, da die Welle 16 ebenso
wie die Pumpenräder 7 und 8 aus einem verschleißfesten

- 1 Kunststoff mit sehr guten Laufeigenschaften gefertigt werden kann, der auch gegenüber allen insbesondere im Medizinbereich üblichen Medien widerstandsfähig ist.

5

10

15

20

25

30

35

1

Fresenius AG

55 FR08 16 2/we

5

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe, insbesondere für medizinische Zwecke, mit einem Pumpengehäuse, das eine Grundplatte, eine Deckplatte und ein zwischen diesen angeordnetes Gehäusemittelteil
10 aufweist, in dem wenigstens zwei Pumpenräder angeordnet sind, von denen eines treibt und wenigstens ein weiteres angetrieben ist, wobei das angetriebene Pumpenrad aus Kunststoff besteht und mit seiner Lageröffnung unter Bildung einer Kunststoff-Metall-Gleitpaarung unmittelbar auf
15 einem festsitzenden Achszapfen aus Metall dreht, der im Pumpengehäuse gelagert ist,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 a) daß das treibende Pumpenrad (7) ebenfalls aus Kunststoff besteht und mit einer Antriebswelle aus Kunststoff verbunden ist,
- b) daß die Antriebswelle als mit einem Antriebsorgan
25 kuppelbare Hohlwelle (16) ausgebildet ist und in einer Durchtrittsausnehmung (34) ungeführt die Grundplatte (3) durchsetzt, und das treibende Pumpenrad (7) auf einem festsitzenden, im Pumpengehäuse (2) gelagerten Achszapfen (12) aus Metall angeordnet ist,
- 30 c) daß das treibende Pumpenrad (7) ebenso wie das angetriebene Pumpenrad (8) mit der Oberfläche des Achszapfens (12) eine Kunststoff-Metall-Gleitpaarung bildet,

35

1 d) daß das Antriebsorgan außerhalb der Grundplatte (3)
des Pumpengehäuses (2) angeordnet und vorzugsweise
als Magnet (11) einer Magnetkupplung ausgebildet ist,

5 e) daß der Achszapfen (12) zur Lagerung des treibenden
Pumpenrades (7) sich bis in den axialen Bereich des
Antriebsorgans hineinerstreckt und die Hohlwelle (16)
unter Bildung einer Kunststoff-Metall-Gleitpaarung
von innen her abstützt.

10

15

20

25

30

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Werkstoff der Pumpenräder (7, 8) und der Welle

- 1 (16) Polytetrafluoräthylen-Graphit ist.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das treibende Pumpenrad (7) und die als
5 Hohlwelle ausgebildete Welle (16) einstückig miteinander verbunden sind.
4. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Achszapfen (13) des angetriebenen Pumpenrades (8) nur in der Deckplatte (4) geführt ist.
10
5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Achszapfen (12, 13) in die Deckplatte (4) eingeklebt sind.
15
6. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (11) auf einer Nabe (24) angeordnet ist, die an der Hohlwelle (16) befestigt ist.
20
7. Zahnradpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (11) auf der Nabe (24) aufgeklebt ist.
- 25 8. Zahnradpumpe nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe (24) mit einer Ausnehmung (26) versehen ist, deren Innendurchmesser dem Außendurchmesser der als Hohlwelle ausgebildeten Welle (16) angepaßt ist.
- 30 9. Zahnradpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Riegelstift (31, 32) radial nach innen in die Ausnehmung (26) der Nabe (24) ragt und in eine passende Riegelausnehmung (19 bzw. 23) der Hohlwelle (16) eingreift.
35
10. Zahnradpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Nabe (24) und Welle (16)

1 nach Art eines Bajonettverschlusses ausgebildet ist
und daß die Nabe (24) auf der Welle (16) angeordnet
ist.

5

10

15

20

25

30

35

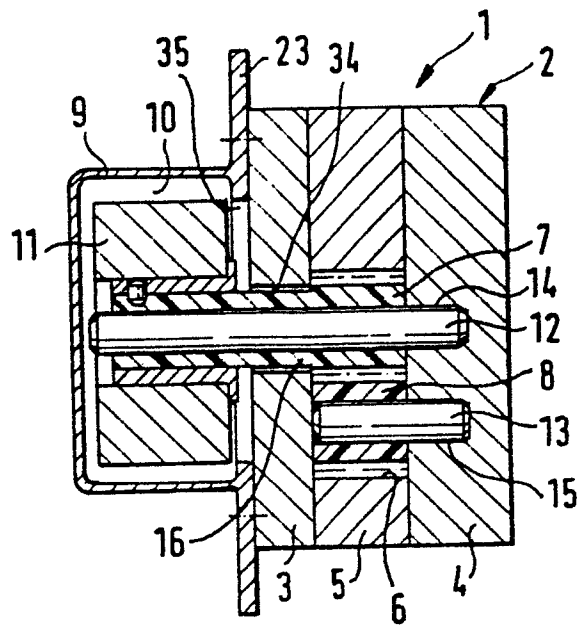


FIG. 1

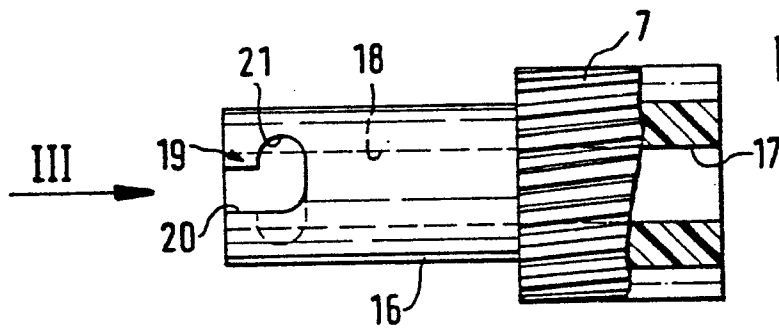


FIG. 2

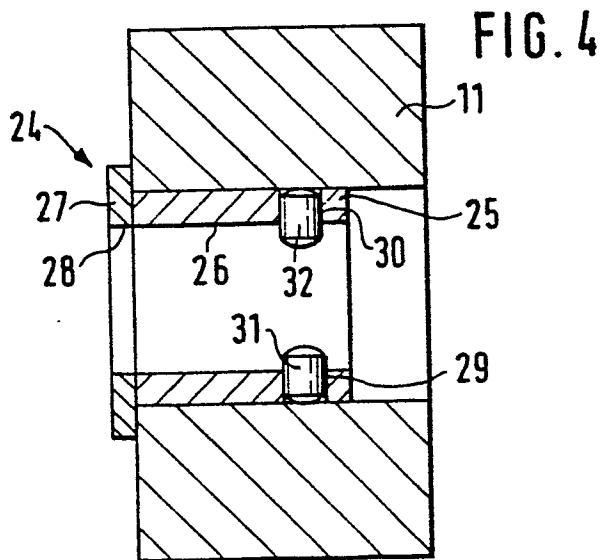


FIG. 4

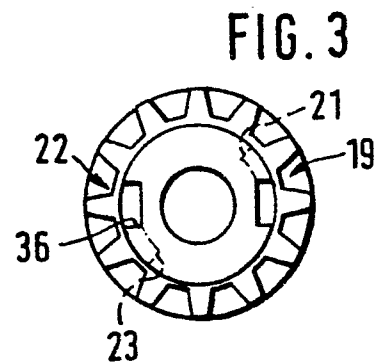


FIG. 3