(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 753 666 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.1997 Patentblatt 1997/03

(51) Int. Cl.[6]: **F04C 15/00**, F04C 11/00

(21) Anmeldenummer: **96110702.6**

(22) Anmeldetag: **03.07.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **08.07.1995 DE 19524965**

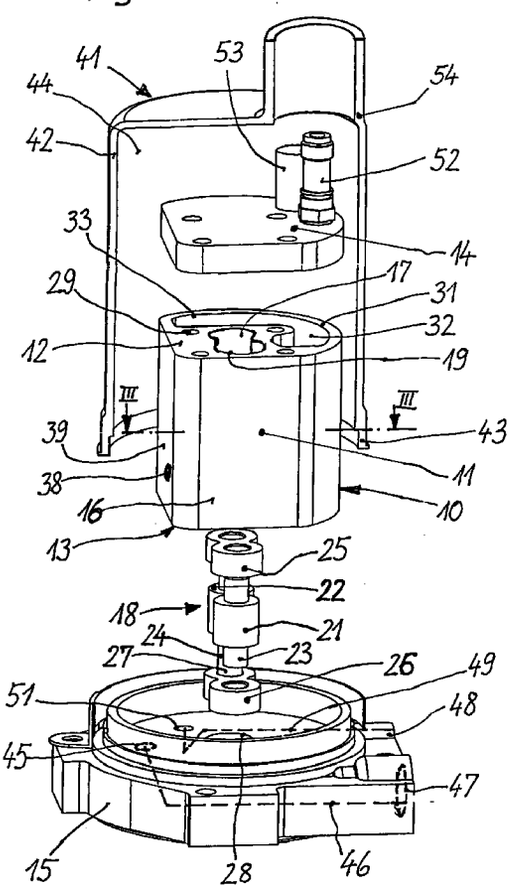
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Aichele, Hans, Dipl.-Ing.**
  70499 Stuttgart (DE)
- **Lendl, Ulrich**
  73434 Sachsenheim (DE)
- **Sacha, Bernhard, Dipl.-Ing.**
  74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Klemd, Olaf, Dipl.-Ing.**
  71706 Markgroeningen (DE)

(54) Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor)

(57) Es wird eine Zahnradmaschine (10) (Pumpe oder Motor) mit einem im Außeneingriff kämmenden Zahnradpaar (21, 22) vorgeschlagen, bei der zur Druckpulsationsdämpfung und zur Geräuschreduzierung ein Dämpfungsraum (32; 66) unmittelbar im Pumpengehäuse (11; 60) integriert ist. Der Dämpfungsraum (32; 66) grenzt an einen das Triebwerk (18) aufnehmenden Gehäuseteil (16; 61) und wird von dem am Druckanschluß (36) austretenden Druckmittelstrom auf einer möglichst langen Strecke durchströmt.

Fig.1



EP 0 753 666 A1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon eine solche Zahnradmaschine aus der DE 43 34 228 A1 bekannt, die zusammen mit anderen Bauelementen zu einem Hydroaggregat zusammengefaßt ist. Bei solchen Zahnradmaschinen ist es allgemein bekannt, daß es durch die Ungleichförmigkeit des Volumenstroms zu Druckpulsationen mit damit verbundener Geräuschentwicklung kommt. Frequenz und Höhe der Druckpulsationen sind u.a. von der Drehzahl der Maschine und der Zahnradgeometrie der Zahnräder abhängig. Um hier die Druckpulsation und damit die Geräuschentwicklung zu verringern, ist hier auf der Druckseite der Zahnradmaschine ein Dämpfungsraum angeordnet, der im eigentlichen Gehäuse des Hydroaggregats ausgebildet ist. Der eigentliche Druckanschluß der Zahnradmaschine ist hier über einen relativ langen, verzweigten Druckkanal einerseits mit dem druckseitigen Anschlußstutzen im Aggregatgehäuse und andererseits mit dem kugelförmigen Dämpfungsraum verbunden. Diese Art der Verbindung über den Druckkanal erfolgt über einen relativ engen Kanalguerschnitt und führt ferner dazu, daß der Dämpfungsraum nicht durchströmt ist, was insgesamt zu einer schlechteren Dämpfung der Druckpulsation und damit der Geräuschentwicklung führt. Im übrigen baut das Hydroaggregat mit seinen zwei halbschaligen Gehäusehälften, in denen die Zahnradmaschine und der Dämpfungsraum getrennt voneinander angeordnet sind, relativ aufwendig.

Ferner ist aus der DE 42 42 217 A1 eine Zahnradmaschine mit zwei Zahnradpaaren bekannt, deren Zahnräder im Außeneingriff kämmen und bei der eine Geräuschreduzierung durch Kombination von Zahnrädern mit unterschiedlicher Zähnezahl erreicht wird. Bei dieser Zahnradmaschine sind die Wellenzapfen der Zahnräder in brillenförmigen Lagerkörpern gelagert, wobei das gesamte Triebwerk aus Zahnradpaaren und Lagerkörpern in einen passenden Innenraum eines Pumpengehäuses eingesetzt ist, das an seinen Stirnseiten durch einen Deckel und einen Flansch verschlossen wird. Bei dieser Zahnradmaschine, deren Pumpengehäuse als billiges Stranggußteil herstellbar ist, wird ein geräuscharmer Betrieb lediglich über unterschiedliche Zähnezahlen an den Zahnradpaaren angestrebt; ein Dämpfungsraum zur Unterdrückung der Druckpulsationen ist hier nicht vorgesehen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zahnradmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Integration des Dämpfungsraumes im Pumpengehäuse eine relativ leise arbeitende Zahnradmaschine erreicht wird, da der Pulsationsdämpfer die Schallabstrahlung der Zahnradmaschine wirksam reduziert. Die Zahnradmaschine baut dabei relativ einfach und kompakt. Zudem entfällt durch die Integration des Dämpfungsraumes in der Zahnradmaschine ein zusätzliches Bauteil. Fernerhin läßt sich die Zahnradmaschine mit integriertem Dämpfer kostengünstig herstellen und auch leicht montieren.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zahnradmaschine möglich. So wird die Druckpulsation und damit die Geräuschentwicklung besonders wirksam reduziert, wenn gemäß Anspruch 2 der Dämpfungsraum so angeordnet und geschaltet ist, daß er von dem Druckmittelstrom auf der Druckseite durchströmt wird. Ferner ist es für die Wirksamkeit der Dämpfung besonders günstig, wenn die Länge dieses Durchströmungsweges im Dämpfungsraum gemäß Anspruch 3 besonders groß ausgeführt wird. Ferner ist es vorteilhaft für die Dämpfung und für eine kompakte Bauweise, wenn gemäß Anspruch 4 der Dämpfungsraum in einem möglichst großen Bereich an die das Triebwerk umfassende Innenwand der Zahnradmaschine angrenzt, so daß der flüssigkeitsgefüllte Dämpfungsraum die schallabstrahlende Innenwand bedämpft. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das Pumpengehäuse gemäß Anspruch 5 ausgeführt wird, so daß es kostengünstig aus einem Stranggußprofil herstellbar ist. Dabei läßt sich durch eine sichelförmige Form des Dämpfungsraums ein relativ großes Dämpfungsvolumen auf engem Raum unterbringen, was einer guten Dämpfungswirkung zugutekommt. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform nach Anspruch 7, wodurch das Pumpengehäuse als relativ einfaches Druckgußteil ausgeführt werden kann, bei dem trotz kompakter Bauform ein großes Dämpfungsvolumen und ein langer Durchströmungsweg erreicht werden; zudem ermöglicht es bei geringem Materialaufwand eine stabile, schwingungsunempfindliche Bauweise. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur 1 zeigt als erstes Ausführungsbeispiel eine perspektivische Darstellung einer Zahnradmaschine mit Vorrats-Behälter bei auseinandergezogener Darstellung der Bauelemente in vereinfachter Darstellung, Figur 2 die Zahnradmaschine mit Behälter nach Figur 1 in gleicher Darstellungsart aus einem anderen Blickwinkel, Figur 3 einen Querschnitt durch die Zahnradmaschine nach Figur 1 nach III-III in vereinfachter Darstellung und in vergrößertem Maßstab und Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Pumpengehäuses einer zweiten Zahnradmaschine in vereinfachter Darstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Figur 1 und Figur 2 aus verschiedenen Blickwinkeln und nach Art einer Explosionszeichnung dargestellte Zahnradmaschine 10 weist ein Pumpengehäuse 11 auf, das als Stranggußprofil ausgeführt ist und zu entgegengesetzt liegenden Stirnseiten 12, 13 hin offen ist. Während die obere Stirnseite 12 durch einen Deckel 14 abgeschlossen ist, wird die untere Stirnseite 13 durch einen Flansch 15 abgedeckt. In dem Pumpengehäuses 11 ist im Bereich eines quaderförmigen Gehäuseteils 16 ein Innenraum 17 ausgebildet, in dem das Triebwerk 18 der Zahnradmaschine 10 angeordnet ist. Der Innenraum 17 ist hier als eine zwischen den beiden Stirnseiten 12, 13 verlaufende, durchgehende Aussparung 19 ausgeführt, in dem zwei Zahnräder 21, 22 im Außeneingriff miteinander kämmen. Jedes Zahnrad 21, 22 weist zwei Wellenzapfen 23 bzw. 24 auf, mit denen die Zahnräder 21 bzw. 22 in brillenförmigen Lagerkörpern 25 bzw. 26 drehbar gelagert sind. Zahnräder 21, 22 und Lagerkörper 25, 26 sind mit ihrer Außenkontur an den Querschnitt der Aussparung 19 angepaßt und in an sich bekannter Weise in den Innenraum 17 eingebaut. Der nach unten weisende Wellenzapfen 24 des Zahnrades 22 ist mit einem Fortsatz 27 verlängert ausgebildet und durchdringt damit eine im Flansch 15 angeordnete Bohrung 28. Dieser Fortsatz 27 dient zum Antrieb der Zahnradmaschine 10, wenn sie als Pumpe arbeitet bzw. zur Abgabe eines Drehmoments, wenn sie als Motor arbeitet.

Wie Figur 1 in Verbindung mit Figur 2 ferner zeigt, weist das quaderförmige Gehäuseteil 16 vier durchgehende Ankerbohrungen 29 auf, in welche nicht näher gezeichnete Zuganker einsetzbar sind, um den Deckel 14 zusammen mit dem Pumpengehäuse 11 auf dem Flansch 15 festzuschrauben. An dem Pumpengehäuse 11 verläuft zwischen zwei zueinander diagonal liegenden Ecken des quaderförmigen Gehäuseteils 16 eine stetig gekrümmte Außenwand 31, die zusammen mit dem Gehäuseteil 16 einen Dämpfungsraum 32 einschließt. Der Dämpfungsraum 32 hat eine im Querschnitt etwas sichelförmige Form und bildet eine zwischen den beiden Stirnseiten 12, 13 sich erstreckende, durchgehende Ausnehmung 33, die achsparallel zum Innenraum 17 verläuft und über ihre ganze Länge einen gleichbleibenden Querschnitt aufweist.

Wie die Figur 3 näher zeigt, die einen vereinfachten Längsschnitt durch die Zahnradmaschine 10 nach III-III darstellt, ist auf diese Weise der Dämpfungsraum 32 von dem Innenraum 17 durch eine erste und eine zweite Innenwand 34 bzw. 35 getrennt, wobei in der ersten Innenwand 34 der Druckanschluß 36 der Zahnradmaschine 10 liegt. Wie Figur 3 ferner zeigt, steht der Sauganschluß 37 der Zahnradmaschine 10 mit einer Ansaugöffnung 38 in Verbindung, die in einer Längsseite 39 des quaderförmigen Gehäuseteils 16 liegt. Die Außenwand 31 des Pumpengehäuses 11 ist in ihrer Form an den Behälter 41 angepaßt, der mit seinem becherförmigen Teil 42 über die Zahnradmaschine 10 gestülpt wird und mit seinem freien Rand 43 dicht und fest am Flansch 15 befestigt ist. Der Behälter 41 bildet auf diese Weise einen Tankraum 44, aus dem die Zahnradmaschine 10 Druckmittel über die Ansaugöffnung 38 ansaugen kann. Dieser Tankraum 44 steht über eine erste Öffnung 45 im Flansch 15 sowie einen Saugkanal 46 mit einem ersten Anschlußstutzen 47 in Verbindung, der am Flansch 15 radial ausgebildet ist und für die Zuführung von Druckmittel in den Tankraum 44 dient.

Wie Figur 1 und 2 ferner zeigen, ist am Flansch 15 parallel zum ersten Anschlußstutzen 47 ein zweiter Anschlußstutzen 48 für die Druckseite ausgebildet, von dem ein Druckkanal 49 zu einer Drucköffnung 51 im Flansch 15 führt. Wie die Figur 1 in Verbindung mit Figur 3 näher zeigt, liegt diese Drucköffnung 51 beim montierten Pumpengehäuse 11 innerhalb des Querschnitts des Dämpfungsraumes 32, und zwar an dessem einen Ende, so daß die Druckmittelverbindung vom Druckanschluß 36 zu dieser Drucköffnung 51 einen möglichst langen Weg aufweist.

An dem Deckel 14 ist ein in den Tankraum 44 ragendes Druckbegrenzungsventil 52 angebaut, welches den Druck im Dämpfungsraum 32 begrenzt. Ferner ist neben dem Druckbegrenzungsventil 52 noch ein Nachsaugventil 53 am Deckel 14 angeordnet. Ein vom becherförmigen Teil 42 abstehender rohrförmiger Stutzen 54 des Behälters 41 wird in nicht näher gezeichneter Weise durch einen Stopfen verschlossen.

Die Wirkungsweise der Zahnradmaschine 10 wird wie folgt beschrieben:

Wenn die Zahnradmaschine 10 als Pumpe arbeitet, wird der als Antriebswelle dienende Fortsatz 27 von einem nicht näher gezeigten Elektromotor angetrieben. Von den ineinander kämmenden Zahnrädern 21, 22 wird Druckmittel aus dem Tankraum 44 über die Ansaugöffnung 38 zum Sauganschluß 37 angesaugt. Das Druckmittel wird durch die Zahnräder 21, 22 verdichtet und strömt über den Druckanschluß 36 in den Dämpfungsraum 32, den es in nahezu seiner vollen Länge durchströmt, um zu der Drucköffnung 51 am Flansch 15 zu gelangen. Von dort fließt das Druckmittel über den Druckkanal 49 zum zweiten Anschlußstutzen 48, von wo es zu einem nicht näher dargestellten hydraulischen Verbraucher gelangt. Über eine ebenfalls nicht dargestellte Rücklaufleitung wird das Druckmittel vom Verbraucher zum ersten Anschlußstutzen 47 zurückgeleitet, von dem es über den Saugkanal 46 und die erste Öffnung 45 im Flansch 15, in den Tankraum 44 zurückströmen kann. Das relativ große Volumen des Dämpfungsraumes 32 und der verhältnismäßig lange Weg des Druckmittelstromes durch diesen Dämpfungsraum 32 führt dazu, daß die von den Zahnrädern 21, 22 verursachten Druckpulsationen ganz erheblich reduziert werden und damit auch die Geräuschbildung erheblich verringert wird. Dabei ist von Vorteil, daß der Dämpfungsraum 32 von dem Druckmittelstrom durchströmt wird und sich unmittelbar an den Druckmittelanschluß 36 anschließt, da hierdurch eine besonders wirksame Pulsationsdämpfung durch ein großes Dämp-

fungsvolumen und einen langen Dämpfungsweg erreicht wird. Der Umstand, daß der Dämpfungsraum 32 das quaderförmige Gehäuseteil 16 mit seinem Triebwerk 18 an zwei Seiten umschließt, nämlich den Innenwänden 34 und 35, reduziert die Schallabstrahlung der Zahnradpumpe und begünstigt eine leise Arbeitsweise.

Das Pumpengehäuse 11 baut trotz des integrierten Dämpferraumes 32 relativ kompakt und läßt sich in einfacher Weise als Stranggußteil herstellen, da der Innenraum 17 und der Dämpfungsraum 32 als durchgehende Ausnehmungen zwischen den Stirnseiten 12 und 13 mit gleichbleibendem Querschnitt ausgebildet sind. Die Montage des Pumpengehäuses 11 gestaltet sich relativ einfach, wobei bei seinem Anbau am Flansch 15 automatisch die Verbindung vom Druckraum 32 zum zweiten, druckseitigen Anschlußstutzen 48 über die Drucköffnung 51 im Flansch 15 hergestellt wird. Die kompakte Bauweise des Pumpengehäuses 11 führt zu veringertem Einbauraum der Zahnradmaschine 10 und zugleich zu einer Stoffersparnis. Da der Dämpfer in die Zahnradmaschine 10 integriert ist, entfällt ein zusätzliches Bauteil, wie dies bisher bei einer Zahnradpumpe mit externem Pulsationsdämpfer üblich war.

Die Figur 4 zeigt ein anderes Pumpengehäuse 60 von einer zweiten Ausführungsform einer Zahnradmaschine in perspektivischer, vereinfachter Darstellung, das sich von dem Pumpengehäuse 11 nach Figur 1 vor allem dadurch unterscheidet, daß es als Druckgußteil ausgeführt ist. Im übrigen werden zur Erläuterung des Pumpengehäuses 60 bei gleichen Bauelementen wie am Pumpengehäuse 11 auch gleiche Bezugszeichen verwendet.

Das Pumpengehäuse 60 hat zur Aufnahme des Triebwerks 18 einen zwischen seinen beiden Stirnseiten 12 und 13 durchgehenden Innenraum 17, der sich in einem inneren Gehäuseteil 61 in axialer Richtung erstreckt. Das innere Gehäuseteil 61 wird von einer im wesentlichen oval verlaufenden Innenwand 62 gebildet, dessen Innenbogen 63 in zwei Längswände 64 und 65 übergeht, von denen die erste Längswand 64 den Druckanschluß 36 aufweist, während in der zweiten Längswand 65 der Sauganschluß 37 ausgebildet ist, welcher hier über den Deckel 14 zum Tankraum 44 Verbindung hat. Das innere Gehäuseteil 61 ist im Pumpengehäuse 60 von einem halbkreisförmigen bzw. U-förmigen Dämpfungsraum 66 - im Querschnitt gesehen - umgeben, der nach außen hin von einer etwa kreisförmig verlaufenden Außenwand 67 des Pumpengehäuses 60 begrenzt wird. In die Außenwand 67 sind drei Ankerbohrungen 29 integriert. Dieser Dämpfungsraum 66 ist im Pumpengehäuse 60 durch eine quer zur Längsachse verlaufende Zwischenwand 68 unterteilt, so daß eine deckelseitige Kammer 69 und eine flanschseitige Kammer 71 entsteht. Die obenliegende Kammer 69, welche von einem Deckel verschlossen wird, hat im Bereich ihres einen Endes 72 Verbindung mit dem Druckanschluß 36, während am anderen Ende 73 des Dämpfungsraumes 66 ein Durchlaß 74 in der Zwischenwand 68 die beiden Kammern 69 und 71 miteinander verbindet. Die untenliegende Kammer 71, welche von einem Flansch verschlossen wird, steht im Bereich ihres einen Endes 72 des Dämpfungsraumes 66 mit der Drucköffnung 51 im Flansch in Verbindung.

Bei dem in Druckgußtechnik ausgeführten Pumpengehäuse 60 wird somit der das Triebwerk aufnehmende innere Gehäuseteil 61 an drei Seiten (Längswände 64, 65, Innenbogen 63) von dem Dämpfungsraum 66 umgeben, so daß eine wirksame Pulsationsdämpfung und damit Geräuschdämpfung erzielbar ist. Bei kompakter Bauform des Pumpengehäuses 60 läßt sich ein relativ großes Dämpfungsvolumen unterbringen, wobei der Weg des Druckmittelstroms vom Druckanschluß 36 durch die deckelseitige Kammer 69 über den Durchlaß 74 zur flanschseitigen Kammer 71 und weiter zur Drucköffnung 51 im Flansch möglichst lange ausgeführt ist, um eine wirksame Schalldämpfung zu erreichen. In Figur 4 ist der Verlauf dieses Weges für den Druckmittelstrom vereinfacht durch Pfeile 75 dargestellt.

Selbstverständlich sind an den gezeigten Ausführungsformen Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Die Vorteile der Integration des Dämpfungsraumes in das Pumpengehäuse sind auch dann gegeben, wenn der Verlauf des Dämpfungsraumes im Querschnitt geändert wird. So kann der Dämpfungsraum im Pumpengehäuse 11 auch so ausgeführt werden, daß er nur eine einzige Seite oder auch drei Seiten des quaderförmigen Gehäuseteils umschließt. Auch läßt sich die Zahnradmaschine so ausführen, daß sie ohne die brillenförmigen Lagerkörper 25, 26 auskommt und die Zahnräder mit ihren Wellenzapfen unmittelbar in einem Deckel bzw. einem Flansch gelagert sind.

Bei einem Betrieb der Zahnradmaschine als Motor ist die Art der Durchströmung umgekehrt wie bei der beschriebenen Verwendung als Pumpe; es tretenjedoch die gleichen Vorteile bei einer Verwendung als Motor ein, wobei dann das Pumpengehäuse 11, 60 als Motorgehäuse aufgefaßt werden muß.

Patentansprüche

1. Zahnradmaschine (Pumpe oder Motor) mit einem in einem Pumpengehäuse angeordneten Zahnradpaar, dessen Zahnräder im Außeneingriff miteinander kämmen und in einem axial verlaufenden Innenraum des Pumpengehäuses angeordnet sind, zwischen dessen beiden Stirnseiten der Innenraum durchgehend verläuft und welche Stirnseiten durch einen Deckel und einen Flansch abgeschlossen sind, wobei der Antrieb für eine Zahnradwelle durch den Flansch hindurchgeführt ist, und mit einem zur Unterdrückung von Druckpulsationen dienenden Dämpfungsraum, der mit der Hochdruckseite in Wirkverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (32; 66) in das Pumpengehäuse (11; 60) integriert ist und zwischen einen den Innenraum (17) mit dem Dämpfungsraum (32;

66) verbindenden Druckanschluß (36) und einen, insbesondere zu einem Anschlußstutzen (48) führenden Druckkanal (49) geschaltet ist.

2. Zahnradmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelstrom zwischen dem Druckanschluß (36) und einer an die Stirnseite (13) des Pumpengehäuses (11; 60) grenzenden Drucköffnung (51) eines Druckkanals (49) durch den Dämpfungsraum (32; 66) hindurchgeführt ist.

3. Zahnradmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckanschluß (36) einerseits und andererseits die Drucköffnung (51) des Druckkanals (49) im Flansch (15) im Querschnitt durch das Pumpengehäuse (11; 60) gesehen an entgegengesetzten Enden der durch den Dämpfungsraum (32; 66) führenden Druckmittelverbindung liegen.

4. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpengehäuse (11; 60) eine den Innenraum (17) von dem Dämpfungsraum (32; 66) trennende, axial verlaufende innenwand (34, 35; 63 bis 65) aufweist, in welcher der Druckanschluß (36) liegt, und eine den Dämpfungsraum (32; 66) nach außen hin begrenzende Außenwand (31; 67) hat, wobei der Dämpfungsraum (32; 66) die innenwand im Querschnitt gesehen an wenigstens zwei seiner vier Seiten umschließt.

5. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (32) als Ausnehmung (33) ausgebildet ist, die sich axial zwischen den beiden Stirnseiten (12, 13) des Pumpengehäuses (11) erstreckt, einen im wesentlichen gleichbleibenden Querschnitt aufweist und mindestens nahezu parallel zum Innenraum (17) verläuft.

6. Zahnradmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (32) im Querschnitt gesehen im wesentlichen eine sichelförmige Form aufweist, wodurch er das das Zahnradpaar (21, 22) aufnehmende Gehäuseteil (16) im wesentlichen an zwei (34, 35) seiner vier Seiten umschließt.

7. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (66) im Querschnitt durch das Pumpengehäuse (60) gesehen im wesentlichen halbkreisförmig um das das Triebwerk (18) aufnehmende, innere Gehäuseteil (61) angeordnet ist und dieses an mindestens drei (63 bis 65) von vier Seiten wenigstens teilweise umschließt, daß der zu beiden Stirnseiten (12, 13) des Pumpengehäuses (60) hin offene Dämpfungsraum (66) durch eine quer zu dessen Längsachse verlaufende Zwischenwand (68) unterteilt ist in eine deckelseitige Kammer (69) und eine flanschseitige Kammer (71), die über einen Durchlaß (74) in der Zwischenwand (68) miteinander verbunden sind, wobei der Durchlaß (74) und der Druckanschluß (36) im Querschnitt gesehen an entgegengesetzten Enden (72, 73) des halbkreisförmigen Dämpfungsraums (66) liegen, während der Druckanschluß (36) und die Drucköffnung (51) des Druckkanals (49) im Flansch (15) dem gleichen Ende (72) zugeordnet sind.

8. Zahnradmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Dämpfungsraums (66) zwischen Innenwand (63 bis 65) und Außenwand (67) ein Vielfaches der Wandstärke der Innenwand (63 bis 65) beträgt.

9. Zahnradmaschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Querschnitt gesehen der im wesentlichen ovale Innenraum (17) an seinem abgerundeten Ende symmetrisch von dem halbkreisförmigen Dämpfungsraum (66) umfaßt ist und mindestens drei Ankerbohrungen (29) symmetrisch zum Innenraum (17) in der Außenwand (67) des Pumpengehäuses (60) vorgesehen sind.

10. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (21, 22) mit ihren Wellenzapfen (23, 24) in Lagerkörpern (25, 26) gelagert sind, die zwischen beiden Stirnseiten (12, 13) des Pumpengehäuses (11, 60) in dem axial durchgehenden Innenraum (17) angeordnet sind.

11. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (15) einen gegenüber dem Pumpengehäuse (11, 60) vergrößerten Querschnitt aufweist, an dem ein becherförmiger, einen Tankraum (44) umschließender Behälter (42) mit seinem freien Rand (43) anbaubar ist, der in seinem Inneren das Pumpengehäuse (11, 60) mit Deckel (14) aufnimmt und daß am Flansch (15) radial verlaufende Anschlußstutzen (47, 48) für Druck- und Saugseite angeordnet sind und daß vom saugseitigen Anschlußstutzen (47) ein Saugkanal (46) über eine Öffnung (45) im Flansch (15) mit dem Tankraum (44) Verbindung hat, während ein Druckkanal (49) über eine Drucköffnung (51) im Flansch (15) mit dem Dämpfungsraum (32, 66) verbunden ist.

12. Zahnradmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (15) auf der vom Behälter (42) abgewandten Seite zum Anbau eines Elektromotors zum Antrieb der Zahnräder (21, 22) ausgebildet ist.

Fig.1

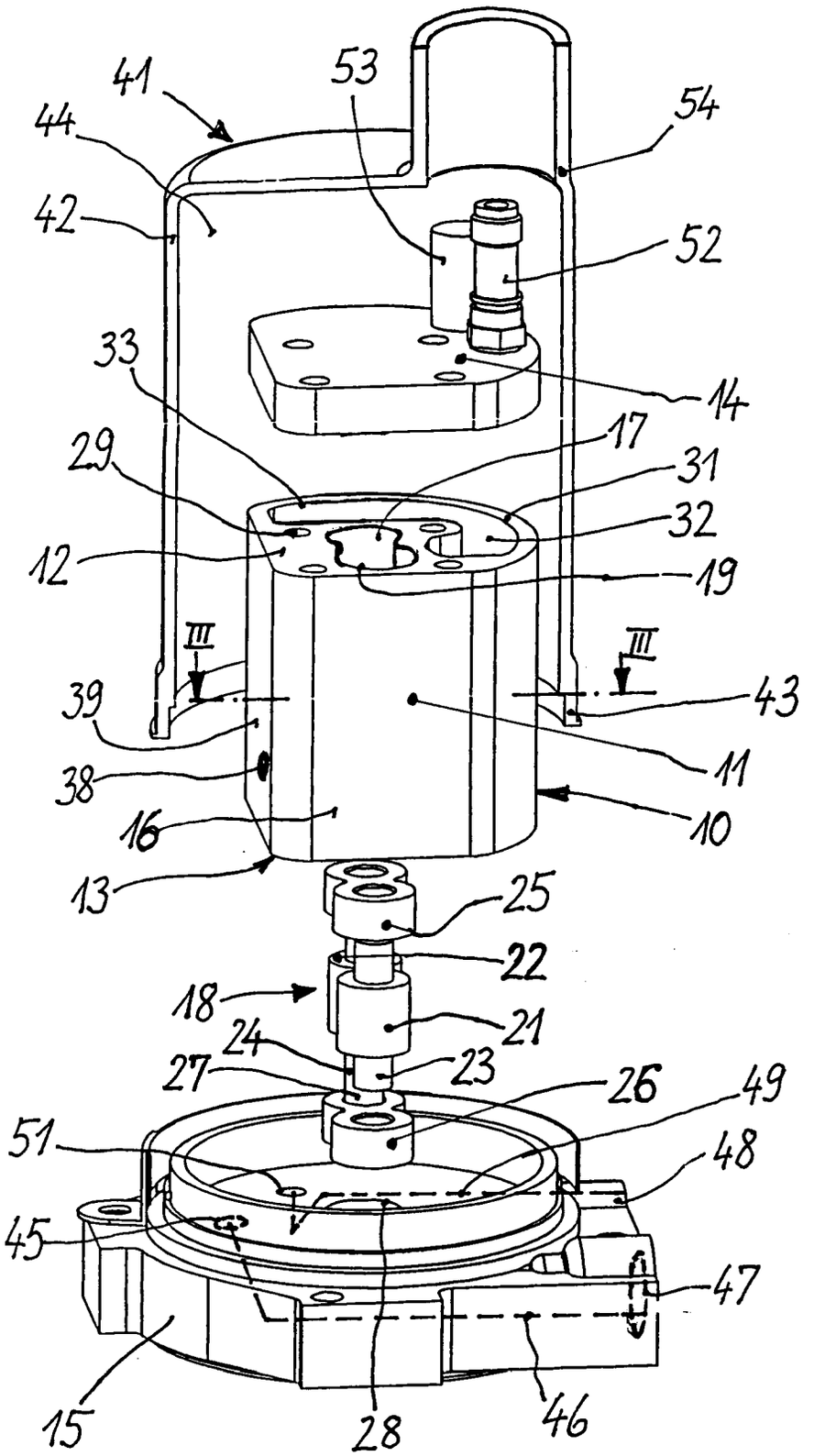

41
53
54
44
42
52
33
14
17
29
31
32
12
19
III
III
39
43
11
38
16
10
13
25
22
18
21
24
27
23
26
49
51
48
45
47
15
28
46

Fig. 2

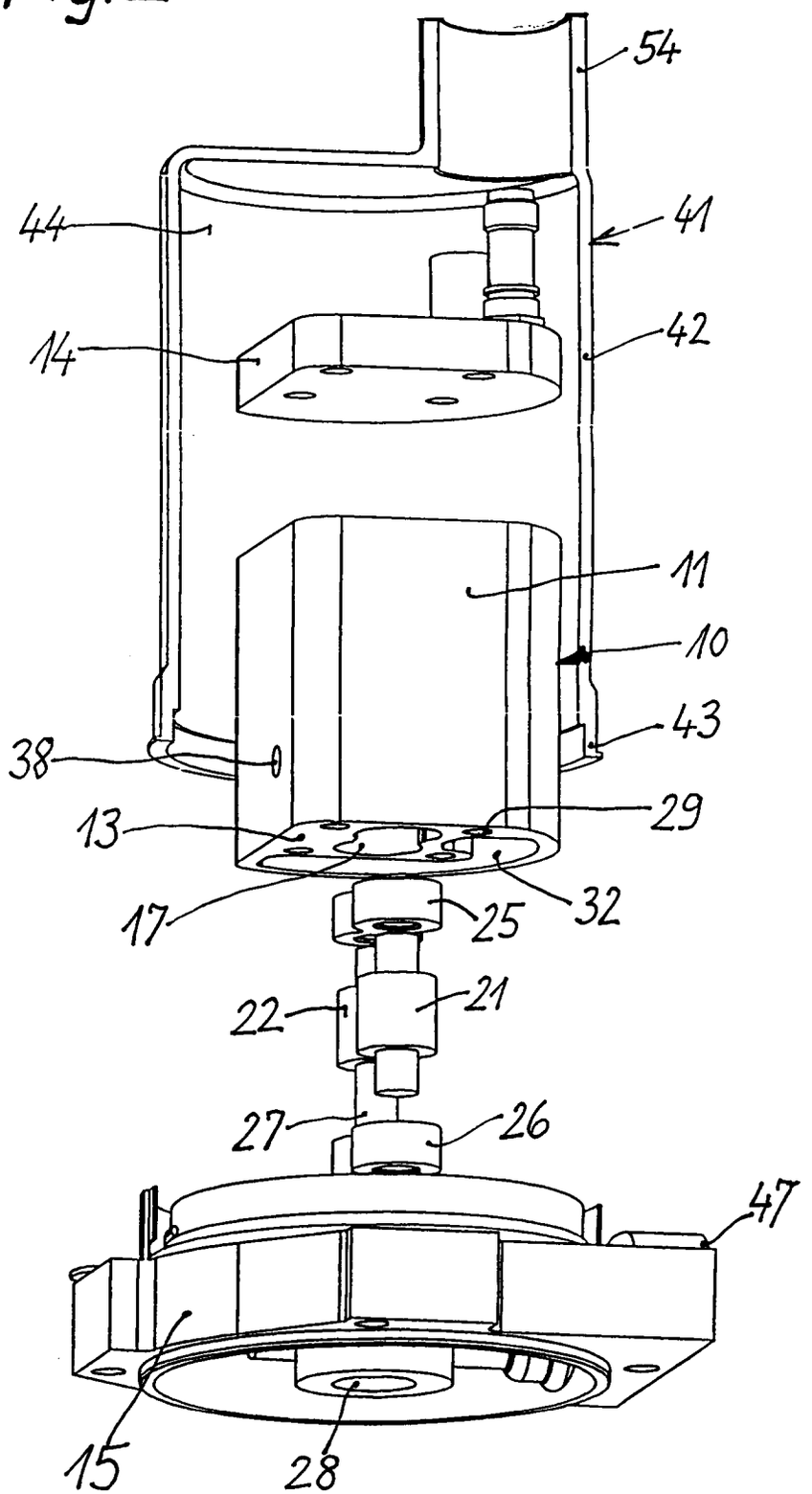


Fig. 3

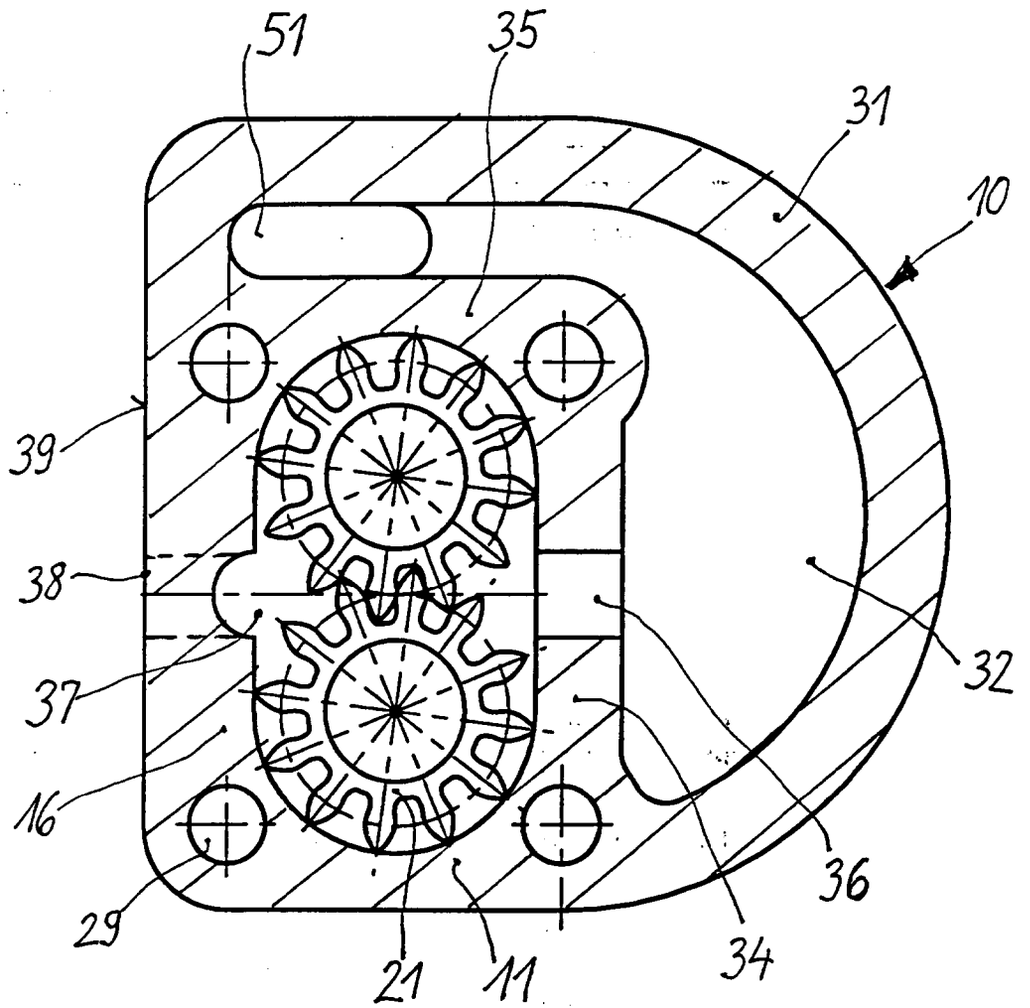
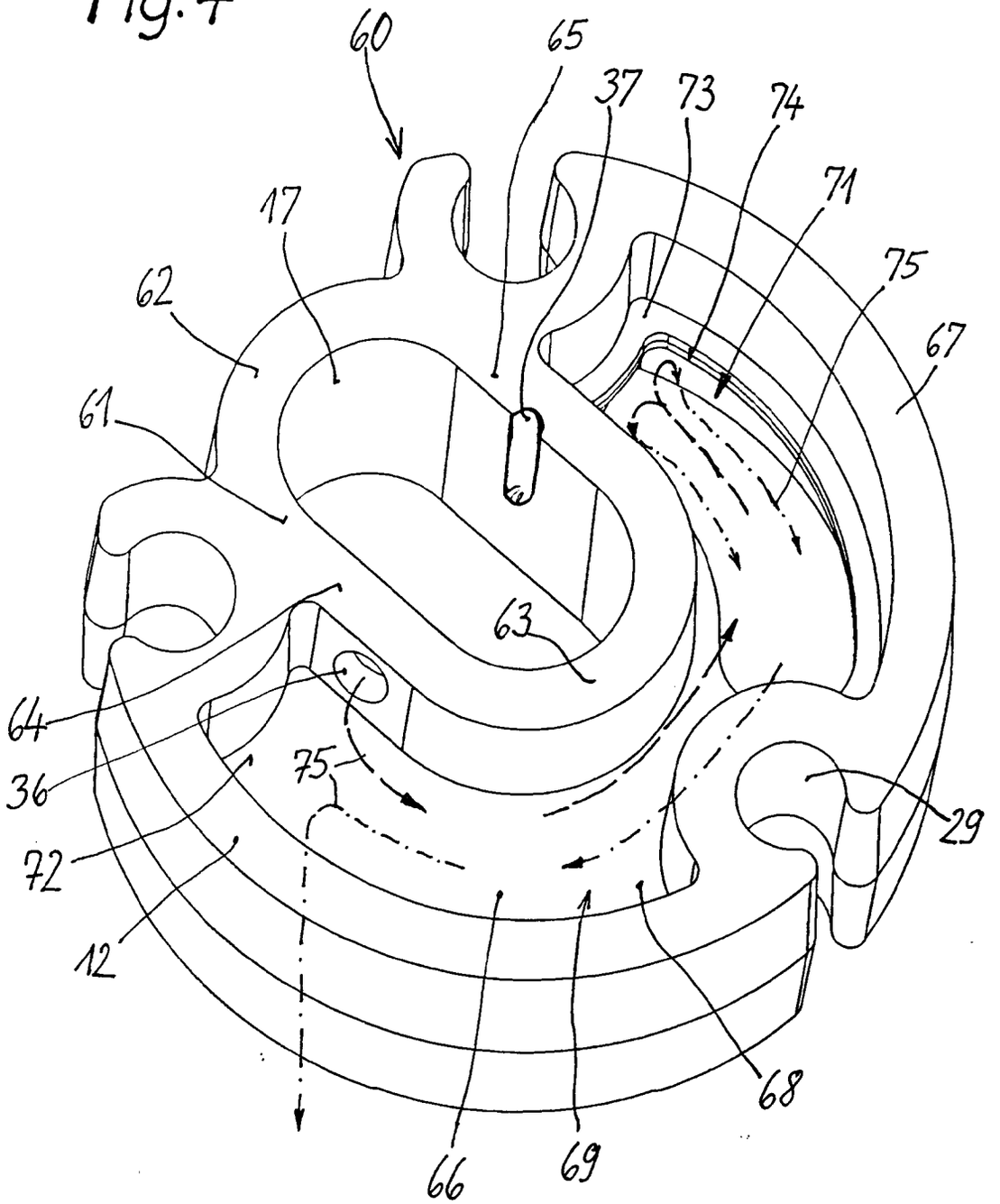


Fig. 4



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0702

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-43 34 228 (ROBERT BOSCH GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	F04C15/00 F04C11/00
A	GB-A-2 277 963 (BARMAG LUK AUTOMOBILTECHNIK GMBH & CO KG) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-4 553 512 (SHOWMAN) * das ganze Dokument * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
F04C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	16.Oktober 1996	Dimitroulas, P

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)