



(10) **DE 10 2019 201 367 A1** 2020.08.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 201 367.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2019**

(43) Offenlegungstag: **06.08.2020**

(51) Int Cl.: **H02K 5/04 (2006.01)**
F04C 15/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Brose Fahrzeugteile SE & Co.
Kommanditgesellschaft, Würzburg, 97076
Würzburg, DE**

(72) Erfinder:

**Manger, Steffen, 97332 Volkach, DE; Goeke,
Christof, 97076 Würzburg, DE; Feser, Anna,
97250 Erlabrunn, DE; Reiher, Steffen, 97618
Strahlungen, DE**

(74) Vertreter:

**FDST Patentanwälte Freier Dörr Stammeler
Tschirwitz Partnerschaft mbB, 90411 Nürnberg,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

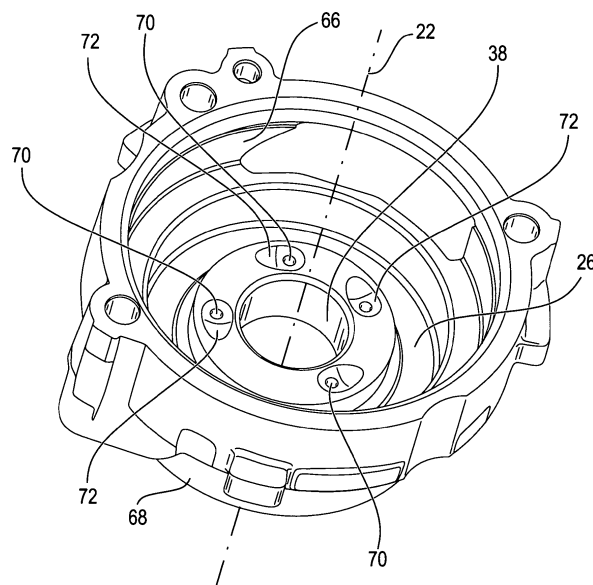
DE	10 2010 036 935	A1
DE	10 2016 209 432	A1
US	2003 / 0 017 898	A1
US	2012 / 0 269 653	A1
WO	2013/ 007 247	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Antrieb eines Nebenaggregats**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Antrieb (14) eines Nebenaggregats (8) eines Kraftfahrzeugs (2), insbesondere einer Ölpumpe, mit einem ein Lagerschild (26) und ein Motorgehäuse (20) aufweisenden Elektromotor (16). Mittels des Lagerschildes (26) sind das Motorgehäuse (20) und ein mit einer Flüssigkeit befülltes weiteres Gehäuse (66) getrennt. Zudem ist mittels des Lagerschildes (26) ein Lager (36) gehalten, mittels dessen ein Rotor (34) drehbar um eine Rotationsachse (22) gelagert ist. Das Lagerschild (26) weist ein bezüglich des Lagers (36) radial nach außen versetztes Loch (70) auf, mittels dessen das Motorgehäuse (20) und das weitere Gehäuse (66) fluidtechnisch verbunden sind. Die Erfindung betrifft ferner eine Ölpumpe (8) eines Kraftfahrzeugs (2).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb eines Nebenaggregats eines Kraftfahrzeugs. Das Nebenaggregat ist bevorzugt eine Ölpumpe. Ferner betrifft die Erfindung eine Ölpumpe eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Kraftfahrzeuge weisen üblicherweise einen Verbrennungsmotor oder sonstige Aggregate, wie ein Getriebe, auf, bei denen eine vergleichsweise schnelle Bewegung einzelner Bauteile zueinander erfolgt. Zur Minimierung von dabei auftretenden mechanischen Verlusten ist es bekannt, ein Schmiermittel zu verwenden. Als Schmiermittel wird hierbei beispielsweise ein Öl herangezogen. Aufgrund eines dennoch auftretenden Abriebs der einzelnen Bauteile ist es erforderlich, dass das Öl umgewälzt wird, und mittels eines Filters etwaige Fremdpartikel abgeschieden werden. Zudem erfolgt aufgrund des Umwälzens ein Abführen von Wärme, sodass der Verbrennungsmotor bzw. das sonstige Aggregat gekühlt wird. Das Öl selbst wird hierbei meist durch einen Ölkühler geführt, mittels dessen die Wärme in die Umgebung des Kraftfahrzeugs abgeführt wird.

[0003] Zum Umwälzen des Öls wird üblicherweise eine Ölpumpe mit einem (Pumpen-)Antrieb und einem Pumpenkopf herangezogen. Meist ist der Pumpenkopf direkt mittels des Verbrennungsmotors angetrieben, der somit den Antrieb zumindest teilweise darstellt. Bei einer erhöhten Drehzahl des Verbrennungsmotors wird somit eine vergrößerte Ölmenge gefördert. Sofern das Kraftfahrzeug jedoch mit einer Abschaltautomatik (Start/Stop-Automatik) ausgerüstet ist, wird der Verbrennungsmotor auch bei einem vergleichsweise kurzen Stillstand des Kraftfahrzeugs, wie bei einem Halten einer Ampel, stillgesetzt. Somit wird die Ölpumpe nicht betrieben, und ein Ölfilm, der sich auf den einzelnen Bauteilen des Verbrennungsmotors bzw. des sonstigen Aggregats gebildet hat, kann abreißen. Folglich sind bei einer darauffolgenden weiteren Fortbewegung des Kraftfahrzeugs eine Reibung und auch ein Verschleiß erhöht.

[0004] Eine alternative Ausgestaltung hierzu ist eine vollständig elektromotorische Ölpumpe. Hierbei wird die Ölpumpe unabhängig von einer Drehzahl des Verbrennungsmotors mittels eines Elektromotors angetrieben, sodass das Öl jeweils bedarfsgerecht gefördert wird. Auch ist somit eine zusätzliche Förderung bei Stillstand des Kraftfahrzeugs möglich. Hierbei wird jedoch während des Betriebs des Kraftfahrzeugs der Elektromotor durchgehend betrieben. Infolgedessen ist es erforderlich, dass die einzelnen Komponenten des Elektromotors eine vergleichsweise große Betriebsdauer aufweisen. Zudem ist eine maximale sowie durchschnittliche, abgerufene Leistung des Elektromotors vergleichsweise groß, weswegen auch vergleichsweise robuste Komponenten für den Elektromotor herangezogen werden müs-

sen. Zudem erfolgt aufgrund des dauernden Betriebs des Elektromotors eine vergleichsweise starke Erwärmung, sodass auch eine vergleichsweise hohe Temperaturbeständigkeit der einzelnen Komponenten des Elektromotors erforderlich ist. Dies alles führt zu erhöhten Herstellungskosten des Elektromotors sowie zu einem erhöhten Gewicht.

[0005] Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung ist die Ölpumpe mittels des Verbrennungsmotors angetrieben, und es ist eine zusätzliche sekundäre Ölpumpe vorhanden. Mittels dieser ist ein paralleler Kühlkreislauf gebildet, der bei einem Stillstand des Verbrennungsmotors aktiviert wird. Aufgrund der Parallelschaltung der beiden Kreisläufe sind Ventile erforderlich, die in Abhängigkeit des Betriebszustandes des Verbrennungsmotors betätigt werden, sodass ein Ausbilden von parasitären Strömungen unterbunden ist. Auch ist ein vergleichsweise komplexes Verlegen von Leitungen erforderlich. Somit sind Herstellungskosten sowie ein Gewicht erhöht und eine Montage erschwert.

[0006] Aus der WO 2013/007247 A1 ist eine Ölpumpe bekannt, die lediglich einen einzigen Pumpenkopf aufweist. Dieser wird mittels eines Verbrennungsmotors angetrieben. Über einen Freilauf wirkt ein Elektromotor auf den Pumpenkopf, sodass bei einem Stillstand des Verbrennungsmotors der Pumpenkopf mittels des Elektromotors angetrieben werden kann.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen besonders geeigneten Antrieb eines Nebenaggregats eines Kraftfahrzeugs und eine besonders geeignete Ölpumpe eines Kraftfahrzeugs anzugeben, wobei insbesondere eine Zuverlässigkeit erhöht ist, und wobei zweckmäßigerweise eine Montage vereinfacht und/oder Herstellungskosten reduziert sind.

[0008] Hinsichtlich des Antriebs wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Ölpumpe durch die Merkmale des Anspruchs 10 erfindungsgemäß gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0009] Der Antrieb ist ein Bestandteil eines Nebenaggregats eines Kraftfahrzeugs, wie eines landgebundenen Kraftfahrzeugs. Im bestimmungsgemäßen Gebrauch wird somit das landgebundene Kraftfahrzeug an Land bewegt. Hierbei ist das Kraftfahrzeug zweckmäßigerweise unabhängig von einer Fahrspur, wird jedoch besonders bevorzugt entlang einer Fahrspur bewegt, die beispielsweise aus Asphalt/Teer gefertigt ist. Das landgebundene Kraftfahrzeug umfasst zweckmäßigerweise eine Anzahl an Rädern, die auf einem Boden aufstehen, und mittels derer der Kontakt zu dem Land realisiert ist. Geeigneterweise ist mittels einer Einstellung zumindest eines Teils der Räder eine Fortbewegungsrichtung des Kraftfahr-

zeugs einstellbar. Vorzugsweise ist das landgebundene Kraftfahrzeug ein Personenkraftfahrzeug (Pkw) oder ein Nutzkraftfahrzeug, wie ein Lastkraftwagen (Lkw) oder ein Bus. Vorzugsweise wird zumindest eines der Räder, beispielsweise zwei oder sämtliche der Räder, mittels des etwaigen Verbrennungsmotors zumindest teilweise angetrieben, beispielsweise über ein dazwischen angeordnetes Getriebe.

[0010] Das Nebenaggregat dient der Durchführung von bestimmten Funktionen des Kraftfahrzeugs, wobei die Funktion beispielsweise der Erhöhung des Komforts dient. Zumindest jedoch erfolgt kein direkter Vortrieb des Kraftfahrzeugs mittels des Nebenaggregats. Das Nebenaggregat ist beispielsweise ein elektromotorischer Verstellantrieb, der ein Verstellteil umfasst. Beispielsweise ist das Verstellteil eine Tür des Kraftfahrzeugs, wie eine Seitentür oder eine Heckklappe. Somit handelt es sich bei dem Nebenaggregat um eine Türverstellung. Alternativ hierzu ist das Verstellteil beispielsweise eine Fensterscheibe und des Nebenaggregat somit ein Fensterheber.

[0011] In einer weiteren Alternative ist das Nebenaggregat eine Pumpe, die einen Pumpenkopf aufweist, der mittels des Antriebs angetrieben ist. Der Antrieb ist somit geeignet, geeigneterweise vorgesehen und eingerichtet, einen Pumpenkopf einer Pumpe anzutreiben. Der Pumpenkopf ist zweckmäßigerweise auf das jeweils zu pumpende Fluid, insbesondere die zu pumpende Flüssigkeit, angepasst. Im Montagezustand ist zweckmäßigerweise der Pumpenantrieb an dem etwaigen Pumpenkopf befestigt. Die Pumpe ist beispielsweise eine Wasserpumpe. Alternativ hierzu ist die Pumpe beispielsweise eine Hydraulikpumpe. Besonders bevorzugt jedoch ist die Pumpe eine Schmiermittelpumpe, zweckmäßigerweise eine Ölpumpe. Hierbei wird als Öl beispielsweise ein Getriebeöl herangezogen. Besonders bevorzugt jedoch dient die Ölpumpe dem Pumpen eines Öls eines Verbrennungsmotors. Somit dient der Antrieb zum Beispiel dem Umwälzen von Öl in einem Verbrennungsmotor. Der Antrieb ist hierfür geeignet, insbesondere vorgesehen und eingerichtet.

[0012] Der Antrieb weist einen Elektromotor auf. Somit ist der Antrieb ein elektromotorischer Antrieb. Der Elektromotor umfasst ein Lagerschild, mittels dessen ein Lager gehalten ist. Insbesondere ist das Lager an dem Lagerschild befestigt. Das Lager ist beispielsweise ein Wälzlager oder umfasst zumindest ein Wälzlager. Mittels des Lagers ist ein Rotor des Elektromotors drehbar um eine Rotationsachse gelagert. Insbesondere ist eine axiale/tangentiale/radiale Richtung in Bezug auf die Rotationsachse definiert, und die axiale Richtung (Axialrichtung) ist vorzugsweise parallel zur Rotationsachse. Vorzugweise umfasst der Rotor eine Welle, die insbesondere zylindrisch ausgestaltet ist, beispielsweise als Hohlzylinder oder als Vollzylinder. Hierbei ist die Welle zweck-

mäßigerweise konzentrisch zur Rotationsachse angeordnet.

[0013] Das Lagerschild ist beispielsweise aus einem Metall erstellt, zum Beispiel in einem Gussverfahren. Besonders bevorzugt ist das Lagerschild aus einem Aluminium, beispielsweise reinem Aluminium oder einer Aluminium gefertigt. Somit ist ein Gewicht des Elektromotors verringert. Geeigneterweise ist das Lagerschild mittels eines Aluminiumdruckgusses erstellt. Alternativ oder besonders bevorzugt in Kombination hierzu ist das Lager teilweise aus einem Stahl gefertigt. Somit ist eine Robustheit erhöht und ein Verschleiß verringert. Vorzugsweise ist das Lagerschild ein A-seitiges Lagerschild und/oder dient zumindest teilweise als Motorträger. Mit anderen Worten erfolgt eine Befestigung des Elektromotors an weiteren Bestandteilen des Kraftfahrzeugs und/oder des Antriebs mittels des Lagerschildes. Hierfür weist das Lagerschild vorzugsweise geeignete Befestigungsmittel oder zumindest Aufnahmen für Befestigungsmittel, wie Schrauben, auf.

[0014] Ferner weist der Elektromotor ein Motorgehäuse und zweckmäßigerweise einen Stator auf, der drehfest bezüglich des Lagerschildes ist. Der Stator weist geeigneterweise eine Anzahl an Magneten auf. Insbesondere ist der Stator innerhalb des Motorgehäuses angeordnet das zumindest teilweise mittels des Lagerschildes verschlossen ist. Das Motorgehäuse ist vorzugsweise im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgestaltet, und das Lagerschild ist insbesondere an einer der Stirnseiten des Motorgehäuses angeordnet und vorzugsweise an diesem befestigt. Somit ist das Motorgehäuse mittels des Lagerschildes stirnseitig begrenzt.

[0015] Alternativ oder besonders bevorzugt Kombination hierzu weist der Rotor ein Blechpaket auf, das drehfest an der etwaigen Welle befestigt ist. An dem Blechpaket ist geeigneterweise eine Anzahl an Magneten gehalten, die vorzugsweise mit den Magneten des etwaigen Stators bei Betrieb wechselwirken. Beispielsweise umfasst der Stator eine Anzahl an Permanentmagneten, und der Rotor weist eine Anzahl an Elektromagneten auf. Hierbei ist der Elektromotor beispielsweise als bürstenbehafteter Kommutatormotor ausgestaltet. Besonders bevorzugt jedoch ist der Elektromotor als bürstenloser Elektromotor ausgestaltet, beispielsweise als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC). Somit weist der Stator eine Anzahl an Elektromagneten auf, die mittels einer Elektronik bestromt werden. Geeigneterweise sind die Elektromagneten zu mehreren Phasen, beispielsweise drei Phasen, zusammengeschaltet, die untereinander wiederum beispielsweise in einer Dreiecks- oder Sternschaltung verschaltet sind. An dem Blechpaket ist zweckmäßigerweise eine Anzahl an Permanentmagneten befestigt, beispielsweise an dessen Umfang oder in dieses eingebettet.

[0016] Zum Beispiel weist der Elektromotor eine Nenn- und/oder Maximalleistung zwischen 10 W und 10 kW, zwischen 50 W und 500 W oder zwischen 100 W und 200 W auf. Geeigneterweise ist der Elektromotor geeignet, insbesondere vorgesehen und eingerichtet, mittels eines Bordnetzes des Kraftfahrzeugs bestromt zu werden. Hierbei ist eine an dem Elektromotor im Betriebszustand anliegende elektrische Spannung beispielsweise 12 V, 24 V oder 42 V. Alternativ hierzu ist die elektrische Spannung zwischen 200 V und 800 V, sodass ein Hochvoltbordnetz herangezogen werden kann.

[0017] Der Antrieb weist ferner ein weiteres Gehäuse auf, das mit einer Flüssigkeit befüllt ist. Die Flüssigkeit ist beispielsweise Wasser oder besonders bevorzugt ein Öl. Mittels des Lagerschilds ist hierbei das Motorgehäuse von dem weiteren Gehäuse getrennt. Vorzugsweise begrenzt das Lagerschild somit das Motorgehäuse und das weitere Gehäuse. Zum Beispiel sind das weitere Gehäuse, das Motorgehäuse und das Lagerschild jeweils zumindest teilweise mittels eines gemeinsamen Bauelements gefertigt. Alternativ hierzu ist beispielsweise das weitere Gehäuse hohlzylindrisch oder topfförmig ausgestaltet und zweckmäßigerweise mittels des Lagerschilds verschlossen.

[0018] Das Lagerschild weist ein Loch auf, mittels dessen das Motorgehäuse und das weitere Gehäuse fluidtechnisch verbunden sind. Das Loch selbst ist bezüglich des Lagers radial nach außen versetzt. Mit anderen Worten weist das Loch einen größeren Abstand zur Rotationsachse als das Lager auf, das vorzugsweise konzentrisch zur Rotationsachse angeordnet ist. Mit anderen Worten ist das Loch von dem Lager beabstandet. Zweckmäßigerweise verläuft das Loch verläuft im Wesentlichen in Axialrichtung, also parallel zur Rotationsachse.

[0019] Aufgrund des Lochs ist ein Durchtritt der Flüssigkeit von dem weiteren Gehäuse in das Motorgehäuse ermöglicht. Somit ist auch bei Betrieb das Motorgehäuse mit der Flüssigkeit befüllt. Vorzugsweise sowohl das weitere Gehäuse als auch das Motorgehäuse vollständig mit der Flüssigkeit befüllt, sodass dort im Wesentlichen kein Gas, vorzugsweise keine Luft, vorhanden ist. Folglich sind dort im Wesentlichen einheitliche Bedingungen geschaffen, was eine Beschädigung von einzelnen Bestandteilen des Antriebs verringert.

[0020] Aufgrund dessen ist es nicht erforderlich, das Lager fluiddicht auszugestalten. Folglich sind dort etwaige Dichtungen nicht erforderlich, was Herstellungskosten reduziert und eine Montage vereinfacht. Zudem ist aufgrund des Fehlens der Dichtung ein Gewicht reduziert. Zusätzlich sind aufgrund des Weglassens der Dichtung eine Reibung und somit ein Verschleiß verringert.

[0021] Bei Betrieb erfolgt daher ein Durchtritt der Flüssigkeit durch das Lager sowie durch das Loch, sodass sich ein Strömung innerhalb des Motorgehäuses ausbilden kann. Infolgedessen wird die Flüssigkeit bei Betrieb zumindest teilweise durch das Motorgehäuse geführt, weswegen der Elektromotor mittels der Flüssigkeit gekühlt wird. Infolgedessen ist eine Zuverlässigkeit erhöht.

[0022] Bei Betrieb des Elektromotors wird der Rotor um die Rotationsachse bewegt. Hierbei rotiert der Rotor in der Flüssigkeit, in die somit ebenfalls eine Bewegungskomponente in tangentialer Richtung (Tangentialrichtung) eingebracht wird. Aufgrund der Bewegung wirkt somit auf die Flüssigkeit eine Zentrifugalkraft, die in radialer Richtung (Radialrichtung) nach außen gerichtet ist. Zusammenfassend bildet sich bei der in dem Motorgehäuse vorhandenen Flüssigkeit aufgrund der Bewegung des Rotors, insbesondere des Blechpakets, eine Strömung aus, die zumindest teilweise aufgrund der Zentrifugalkraft bezüglich der Rotationsachse nach außen gedrückt wird. Dort ergibt sich somit ein erhöhter Druck, der mittels Abführen der Flüssigkeit durch das Loch in das weitere Gehäuse ausgeglichen wird. In einem radial inneren Bereich hingegen erfolgt aufgrund des Abtransports der Flüssigkeit eine Druckerniedrigung, sodass die Flüssigkeit durch das Lager aus dem weiteren Gehäuse gesaugt wird.

[0023] Vorzugsweise ragt der Rotor durch das Lagerschild in das weitere Gehäuse. Insbesondere ist hierbei die etwaige Welle des Rotors durch das Lagerschild geführt, und die Welle befindet sich somit sowohl innerhalb des Motorgehäuses als auch in dem weiteren Gehäuse. Geeigneterweise befindet sich ein Freilende der Welle in dem weiteren Gehäuse. Zweckmäßigerweise trägt das Freilende des Rotors, vorzugsweise der Welle, ein Zahnrad. Dieses wird somit aufgrund der Rotation des Rotors ebenfalls um die Rotationsachse rotiert.

[0024] In dem weiteren Gehäuse befindet sich zweckmäßigerweise ein angetriebenes Bauteil, das in Wirkverbindung mit dem Rotor ist. Vorzugsweise wird das angetriebene Bauteil mittels des Rotors angetrieben. Beispielsweise ist das angetriebene Bauteil das etwaig vorhandene Zahnrad. Besonders bevorzugt jedoch ist das angetriebene Bauteil separat von dem Zahnrad und/oder mittels des Zahnrads angetrieben. Folglich wird bei Rotation des Rotors das angetriebene Bauteil ebenfalls in eine Rotationsbewegung versetzt. Hierbei ist das angetriebene Bauteil unabhängig von dem Rotor und zweckmäßigerweise separat montierbar. Zusammenfassend wird bei Betrieb des Elektromotors das angetriebene Bauteil beispielsweise zumindest teilweise rotiert, sodass die in dem weiteren Gehäuse vorhandene Flüssigkeit bewegt wird. Infolgedessen wird ein Sog in der Flüssigkeit erstellt, und diese somit zumindest teilweise

durch das Loch und/oder das Lager in das Motorgehäuse bewegt.

[0025] Das angetriebene Bauteil weist eine Ausdehnung in radialer Richtung auf. Mit anderen Worten ist eine äußere Begrenzung des angetriebenen Bauteils von der Rotationsachse beabstandet. Insbesondere bestimmt die äußere Begrenzung des angetriebenen Bauteils, die den größten Abstand zur Rotationsachse aufweist, die radiale Ausdehnung in Bezug auf die Rotationsachse, und die radiale Ausdehnung ist somit der Abstand zwischen dieser äußeren Begrenzung und der Rotationsachse. Insbesondere ist das angetriebene Bauteil dreh- oder rotationssymmetrisch, sodass die maximale radiale Ausdehnung an mehreren Bereichen des angetriebenen Bauteils realisiert ist.

[0026] Beispielsweise weist das angetriebene Bauteil eine geringere radiale Ausdehnung auf, als der Abstand zwischen der Rotationsachse und dem Loch ist. Somit ist ein ungestörter Durchtritt der Flüssigkeit durch das Loch ermöglicht. Bei Betrieb erfolgt dabei insbesondere ein Durchtritt der Flüssigkeit von dem weiteren Gehäuse in das Motorgehäuse.

[0027] Besonders bevorzugt jedoch ist der Abstand zwischen der Rotationsachse und dem Loch kleiner als die radiale Ausdehnung des angetriebenen Bauteils. Somit wird bei Betrieb die Mündung des Lochs auf Seiten des weiteren Gehäuses mittels des angetriebenen Bauteils überstrichen. Infolgedessen wird auch die Flüssigkeit in dem weiteren Gehäuse mittels des angetriebenen Bauteils bewegt, wobei in die Flüssigkeit eine zumindest teilweise rotierende Bewegung eingebracht wird. Mit anderen Worten weist die Flüssigkeit aufgrund einer Reibung an dem angetriebenen Bauteil eine Bewegungskomponente in tangentialer Richtung auf. Hierbei ist im Bereich zwischen dem Lagerschild und dem angetriebenen Bauteil, im Vergleich zu dem Bereich, in den das Loch mündet, eine Geschwindigkeit der Flüssigkeit aufgrund der begrenzten zur Verfügung stehenden Flüssigkeit erhöht. Infolgedessen ist dort ein statischer Druck erniedrigt. Im Bereich der Mündung des Lochs in das weitere Gehäuse hingegen ist aufgrund der fluidtechnischen Kopplung mit dem Motorgehäuse und dem dort vorhandenen Flüssigkeitsreservoirs der statische Druck im Wesentlichen konstant. Infolgedessen wird die Flüssigkeit durch das Loch aus dem Motorgehäuse in den Bereich zwischen dem Lagerschild und dem angetriebenen Bauteil gesaugt. Dies wird mittels Saugen von Flüssigkeit aus dem weiteren Gehäuse durch das Lager in das Motorgehäuse ausgeglichen. Folglich ist eine Strömung erstellt. Mit anderen Worten wird der Venturi-Effekt genutzt, um eine Strömung durch das Motorgehäuse und folglich durch das Loch zu erstellen.

[0028] Aufgrund der Rotationsbewegung der Flüssigkeit in dem weiteren Gehäuse wird diese aufgrund der wirkenden Zentrifugalkraft bezüglich der Rotationsachse radial nach außen bewegt, sodass die durch das Loch zusätzlich geförderte Flüssigkeit abtransportiert wird. Auch wird die ohnehin zwischen dem angetriebenen Bauteil und dem Lagerschild vorhandene Flüssigkeit radial nach außen bewegt, sodass dort ein zusätzlicher Unterdruck vorhanden ist. Somit ist eine Saugwirkung durch das Loch verstärkt.

[0029] Das angetriebene Bauteil ist zweckmäßigerweise axial von dem Lagerschild und somit von dem Loch beabstandet. Auf diese Weise ist ein Durchtritt der Flüssigkeit zwischen dem angetriebenen Bauteil und dem Lagerschild ermöglicht. Zudem erfolgte somit kein direkter mechanischer Kontakt zwischen dem angetriebenen Bauteil und dem Lagerschild, was eine Reibung und somit mechanische Verluste vermeidet. Vorzugsweise weisen sämtliche in dem Motorgehäuse angeordneten Bestandteile des Rotors im Vergleich zu dem angetriebenen Bauteil einen vergrößerten Abstand zu dem Loch in axialer Richtung auf, sodass aufgrund des Rotors ein Sog der Flüssigkeit von dem Motorgehäuse in das weitere Gehäuse nicht beeinträchtigt wird.

[0030] Zweckmäßigerweise ist der axiale Abstand zwischen dem angetriebenen Bauteil und dem Loch, also der Mündung des Lochs, geringer als 1 cm, 0,5 cm, 0,3 cm, 0,2 cm oder 0, 1 cm. Auf diese Weise ist der Venturi-Effekt verstärkt, wobei dennoch aufgrund des vorhandenen axialen Abstandes ein Durchtritt der Flüssigkeit ermöglicht ist. Zudem ist bei einer derartigen Wahl des Abstands eine Reibung nicht übermäßig erhöht.

[0031] Vorzugsweise ist mittels des Elektromotors ein Getriebe angetrieben. Beispielsweise ist das angetriebene Bauteil ein Zahnrad des Getriebes. Das Getriebe ist geeigneterweise in dem weiteren Gehäuse angeordnet, sodass das Getriebe von dem weiteren Gehäuse aufgenommen ist. Insbesondere ist das weitere Gehäuse somit ein Getriebegehäuse und beispielsweise ein Bestandteil des Getriebes, von dem Bestandteile an dem weiteren Gehäuse befestigt oder mittels dessen gelagert. Das Getriebe selbst ist beispielsweise ein Umlaufgetriebe, vorzugsweise ein Planetengetriebe. Insbesondere ist ein Sonnenrad des Planetengetriebes an dem Rotor direkt befestigt und beispielsweise konzentrisch zu diesem. Vorzugsweise ist das Sonnenrad einstückig mit der etwaigen Welle des Rotors und bildet zweckmäßigerweise deren Freirunde. Somit ist das Getriebe konzentrisch zur Rotationsachse des Elektromotors angeordnet. Folglich ist einerseits ein vergleichsweise kompakter Antrieb bereitgestellt.

[0032] Das Getriebe umfasst vorzugsweise einen Planetenträger, mittels dessen zweckmäßigerweise

eine Anzahl an Planetenrädern gehalten ist. Die Planetenräder rollen bei Betrieb zweckmäßigerweise an dem etwaigen Sonnenrad ab, sodass der Planetenträger ebenfalls rotiert wird. Vorzugsweise erfolgt hierbei zumindest teilweise eine translatorische Bewegung des Planetenträgers. Zweckmäßigerweise umfasst der Planetenträger zwei zueinander parallele Scheiben, zwischen denen die Planetenräder angeordnet sind. Besonders bevorzugt ist das angetriebene Bauteil mittels des Planetenträgers gebildet oder umfasst dieses zumindest. Somit ist eine vergleichsweise große gestalterische Freiheit für das angetriebene Bauteil vorhanden, und dieses kann entsprechend etwaiger Anforderungen angepasst werden. Hierbei ist ein Abstand zu der Rotationsachse nicht zwingend übermäßig groß, sodass eine Anordnung bezüglich des Lochs gewünscht vorgenommen werden kann.

[0033] Beispielsweise weist das Loch über dessen vollständige Ausdehnung einen konstanten Querschnitt auf, der beispielsweise rund ausgestaltet ist. Somit ist eine Fertigung des Lochs vereinfacht. Insbesondere mündet das Loch stumpf in dem weiteren Gehäuse und/oder dem Motorgehäuse. Somit ist eine Fertigung vereinfacht. Besonders bevorzugt jedoch mündet das Loch in einem Trichter, der zweckmäßigerweise mittels des Lagerschilds bereitgestellt ist. Aufgrund der trichterförmigen Ausgestaltung erfolgt dort eine Herabsetzung der Geschwindigkeit der dort vorbei bewegten Flüssigkeit. Infolgedessen ist in anderen Bereichen eine Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Vergleich erhöht, weswegen eine Druckdifferenz verstärkt und damit der Saugeffekt das Loch vergrößert ist. Zum Beispiel ist der Trichter im Wesentlichen kegelstumpfförmig ausgestaltet und insbesondere rotationssymmetrisch bezüglich des Lochs. Besonders bevorzugt jedoch weist der Trichter eine Vorzugsrichtung auf und ist beispielsweise tropfenförmig ausgestaltet. Somit ergibt sich ein Geschwindigkeitsgradient in der Flüssigkeit, sofern diese aufgrund eines Betriebs des Elektromotors an dem Loch vorbei bewegt wird. Infolgedessen sind Verwirbelungen verringert und eine Sogwirkung verbessert. Auch wird ein Abreißen der Flüssigkeit an einem Rand des Trichters vermieden.

[0034] Beispielsweise befindet sich der Trichter auf der dem Motorgehäuse zugewandten Seite des Lagerschilds. Besonders bevorzugt jedoch befindet sich der Trichter auf der dem weiteren Gehäuse zugewandten Seite des Lagerschilds. Hierbei wird bei Betrieb insbesondere durch das Loch die Flüssigkeit von dem Motorgehäuse in das weitere Gehäuse gefördert. Zum Beispiel ist zusätzlich auf Seiten des Motorgehäuses ein weiterer Trichter vorhanden, in den das Loch mündet. Somit ist auch eine Zuführung von der Flüssigkeit in das Loch verbessert, und eine Ausbildung von Wirbeln oder einem Abriss der Strömung in diesem Bereich verhindert. Somit sind Verluste re-

duziert und eine Fließgeschwindigkeit der Flüssigkeit bei Betrieb erhöht.

[0035] Beispielsweise ist lediglich das Loch vorhanden. Vorzugsweise jedoch weist das Lagerschild mehrere derartige Löcher auf, die beispielsweise zueinander gleichartig sind. Insbesondere sind diese rotationssymmetrisch bezüglich der Rotationsachse oder zumindest drehsymmetrisch angeordnet. Alternativ hierzu erfolgt insbesondere eine Anordnung entsprechend bestimmter Vorgaben. Vorzugsweise weisen sämtliche Löcher den gleichen Abstand zur Rotationsachse auf. Hierbei ist ein Querschnitt der Löcher zweckmäßigerweise konstant oder zumindest ist die Querschnittsfläche gleich. Infolgedessen wird mit jedem der Löcher bei Betrieb im Wesentlichen der gleiche Volumenstrom gefördert, was eine Ausbreitung von ungewollten parasitären Strömungen verhindert. Zum Beispiel weist das Lagerschild zwischen zwei Löchern und sechs Löchern auf. Zweckmäßigerweise weist hierbei das Lagerschild genau vier Löcher auf. Auf diese Weise ist ein vergleichsweise großes Fördervolumen vorhanden, wobei dennoch eine mechanische Integrität des Lagerschilds nicht beeinträchtigt ist.

[0036] Geeigneterweise ist das Lager als Freilauf ausgestaltet. Mit anderen Worten dient der Freilauf zumindest teilweise als Lager und/oder ist als Lager ausgestaltet. Mittels des Freilaufs wird die Drehrichtung des Rotors bezüglich des Lagerschilds eingeschränkt. Insbesondere ist aufgrund des Freilaufs lediglich eine Rotationsbewegung des Rotors, und somit auch der etwaigen Welle, in eine einzige Richtung möglich. Somit wird beispielsweise bei einer äußeren Krafteinwirkung auf die Welle diese aufgrund des Freilaufs blockiert, zumindest wenn die Kraft entgegen der erlaubten Rotationsrichtung gerichtet ist. Zusammenfassend erfolgt insbesondere mittels des Freilaufs eine Lagerung der Welle bezüglich des Lagerschilds, wofür der Freilauf sowohl an dem Lagerschild als auch an der Welle angebunden ist. Zweckmäßigerweise ist der Freilauf zumindest teilweise an der Welle oder zumindest einem Abschnitt der Welle befestigt.

[0037] Der Freilauf ist zweckmäßigerweise mittels einer Sicherungseinrichtung an dem Motorträger gehalten. Aufgrund der Sicherungseinrichtung wird eine Bewegung des Freilaufs bezüglich des Motorträgers zumindest teilweise verhindert. Mit anderen Worten wird der Freilauf aufgrund der Sicherungseinrichtung bezüglich des Motorträgers stabilisiert. Insbesondere wird mittels der Sicherungseinrichtung hierbei eine Bewegung des Freilaufs in der axialen Richtung (Axialrichtung) und/oder in der tangentialen Richtung (Tangentialrichtung) unterbunden. Geeigneterweise erfolgt eine Unterbindung jeweils zumindest in zumindest in eine, beispielsweise jeweils entgegengesetzte Richtungen. Mit anderen Worten ist somit eine

vollständige axiale bzw. tangentielle Bewegung verhindert. Besonders bevorzugt erfolgt ein Unterbinden einer Bewegung des Freilaufs bezüglich des Lagerschildes sowohl in axialer als auch in tangentialer Richtung.

[0038] Die Ölpumpe ist ein Bestandteil eines Kraftfahrzeugs, wie eines Personenkraftwagens (Pkw) oder eines Nutzkraftwagens, zum Beispiel eines Lastkraftwagens (Lkw) oder Busses. Somit handelt es sich bei der Pumpe um ein Nebenaggregat. Die Ölpumpe umfasst vorzugsweise ein Getriebe, das zweckmäßigerweise mehrere Zahnräder umfasst, die untereinander, zumindest in Abhängigkeit von einer bestimmten Schaltstellung, in Eingriff sind. Hierbei ist, beispielsweise in Abhängigkeit von der etwaigen Schaltstellung, zumindest eines der Zahnräder, vorzugsweise eine Anzahl der Zahnräder, mechanisch von weiteren der Zahnräder des Getriebes getrennt. Beispielsweise ist das Getriebe ein Umlaufrädergetriebe, wie ein Planetengetriebe.

[0039] Bei Betrieb wird mittels der Pumpe ein Öl gepumpt. Das Öl ist beispielsweise ein Hydrauliköl, und die Pumpe ist eine Hydraulikölpumpe. Besonders bevorzugt jedoch ist die Pumpe eine Schmiermittelpumpe, mittels derer Öl zur Schmierung von einzelnen Bauteilen gepumpt wird. Geeigneterweise ist hierbei die Ölpumpe ein Bestandteil eines Getriebes oder eines Verbrennungsmotors oder dient zumindest dem Pumpen von Öl, durch den Verbrennungsmotor bzw. das Getriebe.

[0040] Die Ölpumpe umfasst einen Antrieb mit einem Elektromotor. Beispielsweise ist der Elektromotor ein bürstenbehafteter Kommutatormotor. Besonders bevorzugt jedoch ist der Elektromotor bürstenlos ausgestaltet und beispielsweise ein bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC). Der Elektromotor ist zum Beispiel ein Asynchronmotor oder ein Synchronmotor. Der Elektromotor umfasst ein Motorgehäuse und einen Lagerschild. Im Montagezustand ist das Motorgehäuse zweckmäßigerweise stirnseitig mittels des Lagerschildes verschlossen. Mittels des Lagerschildes ist ein Lager gehalten, mittels dessen ein Rotor des Elektromotors drehbar um eine Rotationsachse gelagert ist. Beispielsweise ist das Lager ein Kugellager oder ein sonstiges Wälzlager oder umfasst zumindest ein derartiges Wälzlager. Vorzugsweise umfasst der Rotor eine Welle, die von dem Lager aufgenommen ist und beispielsweise an einem Innenring des Lagers befestigt ist. Ein Außenring des Lagers ist vorzugsweise an dem Lagerschild befestigt.

[0041] Mittels des Lagerschildes sind das Motorgehäuse und ein mit einer Flüssigkeit befülltes weiteres Gehäuse getrennt. Das weitere Gehäuse ist insbesondere ein Gehäuse des Getriebes und somit ein Getriebegehäuse. Zumindest jedoch dient das weitere Gehäuse der Aufnahme des Getriebes. Das Lager-

schild weist ein bezüglich des Lagers radial nach außen versetztes Loch aufweist, mittels dessen das Motorgehäuse und das weitere Gehäuse fluidtechnisch verbunden ist. Somit ist ein Strömen des Fluids von dem weiteren Gehäuse in das Motorgehäuse und zurück entweder durch das Loch und/oder etwaige Undichtigkeiten oder sonstige Durchbrüche des Lagers ermöglicht. Infolgedessen ist es möglich, dass sich bei Betrieb eine Strömung in der Flüssigkeit ausgebildet, sodass diese zumindest teilweise durch das Motorgehäuse bewegt wird.

[0042] Die Ölpumpe weist ferner einen weiteren Antrieb auf. Geeigneterweise ist das Getriebe mittels des weiteren Antriebs angetrieben. Der weitere Antrieb ist beispielsweise ein etwaiger Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs oder zumindest eine Kupplung zum Anflanschen oder zur sonstigen Befestigung eines mittels des Verbrennungsmotors direkt angetriebenen Bauteils.

[0043] Die Ölpumpe weist einen Pumpenkopf auf, der mittels des Antriebs und mittels des weiteren Antriebs angetrieben ist. Beispielsweise sind der Antrieb und/oder der weitere Antrieb mittels des etwaigen Getriebes mit dem Pumpenkopf gekoppelt, und der Pumpenkopf ist vorzugsweise an dem Getriebe befestigt. Vorzugsweise ist es möglich, den Pumpenkopf entweder mittels des Antriebs oder des weiteren Antriebs in eine Rotationsbewegung zu versetzen. Beispielsweise ist auch ein gekoppelter Betrieb möglich, sodass mittels des weiteren Antriebs sowie des Antriebs eine Kraft auf dem Pumpenkopf eingebracht wird. Vorzugsweise ist zwischen dem Pumpenkopf und dem Antrieb und/oder dem weiteren Antrieb eine Kupplung vorhanden, die zweckmäßigerweise schaltbar ausgestaltet ist. Somit ist es möglich, auszuwählen, in welcher Art der Pumpenkopf angetrieben wird. Insbesondere ist hierbei das Getriebe nach Art einer Kupplung zumindest teilweise ausgestaltet. Sofern das Getriebe ein Umlaufrädergetriebe ist, ist zweckmäßigerweise das Sonnenrad mittels des Antriebs direkt angetrieben. Der Pumpenkopf ist zweckmäßigerweise an dem Planetenträger befestigt, sodass dieser mit der gleichen Drehgeschwindigkeit wie der Planetenträger rotiert wird. Das Hohlrad ist geeigneterweise mittels des weiteren Antriebs angetrieben.

[0044] Vorzugsweise ist das Lager, mittels dessen der Rotor des Elektromotors gelagert ist, als Freilauf ausgestaltet. Aufgrund des Freilaufs ist somit eine Rotation des Sonnenrads in eine ungewünschte Richtung bei Antrieb des Hohlrads mittels des weiteren Antriebs unterbunden. Zusammenfassend ist wegen des Freilaufs ein Rotieren des Rotors lediglich in eine Richtung bezüglich des Lagerschildes ermöglicht. Folglich ist aufgrund des Freilaufs insbesondere ein generatorischer Betrieb des Elektromotors unterbunden. Infolgedessen werden in etwaigen Elektroma-

gneten des Elektromotors keine elektrischen Spannungen induziert, die auf ein etwaiges Bordnetz und oder ein Bussystem des Kraftfahrzeugs rückwirken könnten.

[0045] Die im Zusammenhang mit dem Antrieb genannten Vorteile und Weiterbildungen sind sinngemäß auch auf die Ölpumpe zu übertragen und umgekehrt.

[0046] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Kraftfahrzeug mit einer Ölpumpe,

Fig. 2 schematisch die einen Antrieb mit einem Elektromotor aufweisende Ölpumpe,

Fig. 3 in einer Schnittdarstellung entlang einer axialen Richtung den einen Lagerschild und ein Getriebe aufweisenden Antrieb,

Fig. 4 perspektivisch das Lagerschild von Seiten des Elektromotors

Fig. 5 perspektivisch das an dem Lagerschild angeordnete Getriebe,

Fig. 6 perspektivisch das Getriebe,

Fig. 7 das Lagerschild von Seiten des Getriebes, und

Fig. 8, Fig. 9 jeweils in einer Schnittdarstellung ausschnittsweise das an dem Lagerschild angeordnete Getriebe.

[0047] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0048] In **Fig. 1** ist schematisch vereinfacht ein Kraftfahrzeug **2** mit einem Verbrennungsmotor **4** gezeigt. Mittels des Verbrennungsmotors **4** sind einige der Räder **6** des Kraftfahrzeugs **2** angetrieben, beispielsweise über ein nicht näher dargestelltes Getriebe und/oder einen Elektromotor, wobei mittels des Verbrennungsmotors **4** die für den Elektromotor erforderliche elektrische Energie zumindest teilweise bereitgestellt wird.

[0049] Ferner weist das Kraftfahrzeug **2** eine Ölpumpe **8** auf, mittels derer ein sich zumindest teilweise innerhalb des Verbrennungsmotors **4** befindendes Öl umgewälzt wird. Die Ölpumpe **8** dient nicht dem direkten Vortrieb des Kraftfahrzeugs **2** und ist somit ein Nebenaggregat. Die Ölpumpe **8** ist mittels mehrerer Leitungen **10** fluidtechnisch mit dem Verbrennungsmotor **4** verbunden. Somit wird bei Betrieb der Ölpumpe **8** Öl von dem Verbrennungsmotor **4** zu einem nicht näher dargestellten Filter sowie zu einem Ölkühler und von dort zurück in den Verbrennungsmotor **4** gefördert. Infolgedessen wird der Verbrennungsmo-

tor **4** geschmiert, sodass eine Reibung verhindert ist. Auch erfolgt eine Abkühlung des Verbrennungsmotors **4**, da mittels des Öls Wärme zu dem Ölkühler abtransportiert wird. Aufgrund des Ölfilters werden sich in dem Öl befindende Fremdpartikel abgeschieden, sodass eine Betriebsdauer des Verbrennungsmotors **4** erhöht ist.

[0050] Die Ölpumpe **8**, die eine Schmiermittelpumpe ist, weist einen Pumpenkopf **12** mit einem nicht näher dargestellten Flügelrad auf, mittels dessen das Öl durch die Leitungen **10** bewegt wird. Der Pumpenkopf **12** ist mittels eines Antriebs **14** angetrieben, der an dem Pumpenkopf **12** befestigt ist. Der Antrieb **14** weist einen Elektromotor **16**. Zusätzlich ist der Pumpenkopf **12** mittels eines weiteren Antriebs **18** angetrieben oder antreibbar, der mittels des Verbrennungsmotors **4** bereitgestellt ist. Somit wird der Pumpenkopf **12** entweder mittels des Antriebs **14**, mittels des weiteren Antriebs **18** oder mit beiden Antrieben **14, 18** angetrieben.

[0051] In **Fig. 2** ist die Ölpumpe **8** schematisch vereinfacht gezeigt. Der Elektromotor **16** weist ein hohlzylindrisches Motorgehäuse **20** auf, das ein Aluminiumdruck ist und sich entlang einer Rotationsachse **22** erstreckt und konzentrisch zu dieser angeordnet ist. An einem Ende des Gehäuses **20** in einer axialen Richtung **24**, die parallel zur Rotationsachse **22** ist, ist das Gehäuse **20** mittels eines Lagerschilds **26** verschlossen, dass ein A-seitiges Lagerschild ist und als Motorträger fungiert. Die gegenüberliegende Seite des Gehäuses **20** ist mittels eines B-seitigen Lagerschilds **28** verschlossen, an dem ein Kugellager **30** befestigt ist. Mittels des Kugellagers **30** ist eine Welle **32** eines Rotors **34** drehbar um die Rotationsachse **22** gelagert. Die Welle **32** erstreckt sich parallel zur Rotationsachse **22** und ist konzentrisch zu dieser angeordnet. Zudem ist die Welle **32** mittels eines Lagers **36** gelagert, das mittels des Lagerschilds **26** gehalten und dort zumindest teilweise in einer Aussparung **38** angeordnet ist. Dort ist das Lager **36** mittels einer Sicherungseinrichtung **39** drehfest bezüglich des Lagerschilds **26** gehalten, sodass eine Bewegung des Lagers **36** in der axialen Richtung **24** sowie eine Drehung um die Rotationsachse **22** unterbunden ist.

[0052] Das Lager **36** ist ein Freilauf. Somit ist mittels des Lagers **36** sichergestellt, dass die Welle **32** lediglich in eine Richtung um die Rotationsachse **22** rotiert werden kann. In die entgegengesetzte Richtung erfolgt hingegen eine Blockierung. Die Welle **32** ist aus einem Stahl erstellt und trägt ein Blechpaket **40** des Rotors **34**, das drehfest an der Welle **32** befestigt und zwischen dem Lagerschild **26** sowie dem B-seitigen Lagerschild **28** in der axialen Richtung **24** angeordnet ist. Mittels des Blechpakets **40** sind mehrere nicht näher dargestellte Permanentmagneten gehalten.

[0053] Das Blechpaket **40** ist umfangsseitig von einem Stator **42** umgeben, der in einer radialen Richtung **44** von dem Blechpaket und dem vollständigen Rotor **34** mittels eines umlaufenden Luftspalts **46** beabstandet ist. Der Stator **42** weist eine Anzahl an nicht näher dargestellten Elektromagneten auf, die zu drei Phasen zusammengeschaltet sind. Somit ist der Elektromotor **16** als bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC) ausgestaltet. Der Stator **42** ist innerhalb des Gehäuses **20** angeordnet und an diesem befestigt, das an dem Lagerschild **26** befestigt ist. Somit ist der Stator **42** drehfest bezüglich des Lagerschildes **26**. An dem B-seitigen Lagerschild **28** ist ein Elektronikfach **48** mit einer darin angeordneten Elektronik **50** angebunden. Bei Betrieb erfolgt eine Bestromung der Elektromagneten des Stators **42** mittels der Elektronik **50**.

[0054] Der Antrieb **14** weist ferner ein Getriebe **52** in Form eines Umlaufrädergetriebes auf, das ein Zahnrad **54** umfasst, das als Sonnenrad fungiert. Das Zahnrad **54** ist an einem Freilende der Welle **32** des Rotors **34** drehfest befestigt, das durch den Lagerschild **26** hindurch ragt. Somit ist das Zahnrad **54** ebenfalls um die Rotationsachse **22** drehbar gelagert. Zudem ist das Umlaufrädergetriebe **52** bezüglich der Rotationsachse **22** ausgerichtet. Das (Umlaufräder-) Getriebe **52** weist mehrere Planetenräder **56** auf, die drehbar an einem gemeinsamen Planetenträger **58** befestigt sind, der wiederum drehbar um die Rotationsachse **22** gelagert ist. Die Planetenträger **56** sind hierbei ebenfalls Zahnräder und zumindest teilweise mit dem Zahnrad **54** in Eingriff. Folglich ist der Planetenträger **58** ein mittels des Elektromotors **16** angetriebenes Bauteil **59**. An dem Planetenträger **58** ist der Pumpenkopf **12** oder zumindest eine Welle des Pumpenkopfs **12** drehfest befestigt. Die Planetenräder **56** werden von einem Hohlrad **60** umgeben, das sowohl außen- als auch innenverzahnt ist. Die Innenverzahnung ist in Eingriff mit den Planetenrädern **56**. Die Außenverzahnung des Hohlrads **60** ist in Eingriff mit einem weiteren Zahnrad **62**, das über eine Antriebswelle **64** des weiteren Antriebs **18** mittels des Verbrennungsmotors **4** angetrieben ist.

[0055] Bei einem Stillstand des Verbrennungsmotors **4** ist das weitere Zahnrad **62** und somit auch das Hohlrad **60** aufgrund der vergleichsweise großen Reibung innerhalb des Verbrennungsmotors **4**, insbesondere dessen Kurbelwelle, sowie aufgrund der erforderlichen Kompression von etwaigen Zylindern blockiert. Sofern der Elektromotor **16** dabei betrieben wird, wird eine Rotationsbewegung des Zahnrads **54** aufgrund der Planetenräder **56** auf den Planetenträger **58** übertragen und somit der Pumpenkopf **12** angetrieben. Ein derartiger Betrieb erfolgt insbesondere, sofern das Kraftfahrzeug **2** betrieben ist, jedoch der Verbrennungsmotor **4** kurzzeitig stillgesetzt ist, insbesondere bei einem Halt an einer Ampel.

[0056] Falls der Verbrennungsmotor **4** angetrieben ist und somit die Welle **64** rotiert wird, wird das Hohlrad **60** angetrieben. Diese Rotationsbewegung wird auf die Planetenräder **56** übertragen. Aufgrund des als Freilauf ausgestalteten Lagers **36** erfolgt keine Übertragung der Drehbewegung auf die Welle **32**. Hierfür ist die Drehrichtung der Antriebswelle **64** sowie die Blockierrichtung des Freilaufs **36** geeignet aufeinander abgestimmt. Infolgedessen erfolgt ein Antrieb des Planetenträgers **58** und folglich auch des Pumpenkopfs **12**. Somit wird keine Energie zum Antrieb des Rotors **34** verwendet, was eine Effizienz erhöht. Zudem ist ein Induzieren einer elektrischen Spannung in die Elektromagneten des Stators **42** auf diese Weise unterbunden, sodass eine Überlastung der Elektronik **50** vermieden ist, die anderweitig zur deren Zerstörung und/oder zur Ausbreitung von Spannungsspitzen in einem nicht näher dargestellten Bordnetz und/oder Bussystem des Kraftfahrzeugs **2** führen könnte. Zusammenfassend wird dann, wenn der Verbrennungsmotor **4** betrieben wird, der Pumpenkopf **12** angetrieben und somit das Öl gefördert. Eine Bestromung des Elektromotors **16** ist hierbei nicht erforderlich, weswegen dieser nicht übermäßig erhitzt und daher belastet wird. Somit können vergleichsweise kostengünstige Komponenten herangezogen werden.

[0057] Falls, beispielsweise aufgrund einer vergleichsweise hohen Leistungsanforderung und/oder einer vergleichsweise starken Erhitzung des Verbrennungsmotors **4**, die zu fördernde Ölmenge erhöht werden soll, ist es zudem möglich, zusätzlich den Elektromotor **16** zu betreiben und somit auch das Zahnrad **54** anzutreiben. Folglich wird der Pumpenkopf **12** sowohl mittels des Verbrennungsmotors **4** als auch mittels des Elektromotors **16** angetrieben, und die Rotationsgeschwindigkeit des Planetenträgers **58** ist aufgrund der Krafteinwirkung mittels des Zahnrads **54** des Antriebs **14** sowie aufgrund der Krafteinwirkung mittels des weiteren Zahnrads **62** des weiteren Antriebs **18** erhöht.

[0058] In Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung parallel zur Axialrichtung **24** der Antrieb **14** gezeigt, wobei der Schnitt bezüglich der Rotationsachse **22** in radialer Richtung **44** versetzt ist. Mit anderen Worten ist die Rotationsachse **22** bezüglich der Schnittebene versetzt, jedoch parallel dazu. Der Antrieb **14** weist ein weiteres Gehäuse **66** auf, das hohlzylindrisch ausgestaltet und dessen Boden mittels des Lagerschildes **26** verschlossen ist. Dabei sind das Lagerschild **26** sowie das weitere Gehäuse **66** mittels eines einzigen topfförmigen Bauteils bereitgestellt. An dem Lagerschild **26** ist ferner ein in Axialrichtung **24** von dem weiteren Gehäuse **66** wegweisender Kragen **68** angeformt, der umlaufen ausgestaltet ist. Mittels des Kragens **68** wird das Motorgehäuse **20** stabilisiert und teilweise umgegriffen. Somit sind mittels des Lager-

schild 26 das Motorgehäuse 20 und das weitere Gehäuse 66 getrennt, das das Getriebe 52 aufnimmt.

[0059] Das Lagerschild 26 mit dem daran gehaltenen Lager 36 sowie das weitere Gehäuse 66, das das Getriebe 52 aufnimmt, ist in Fig. 4 perspektivisch von Seiten des Elektromotors 16 und in Fig. 5 von der gegenüberliegenden Seiten dargestellt. Das Getriebe 52 ist perspektivisch in Fig. 6 gezeigt. Das Lager 36 ist nicht fluiddicht ausgestaltet. Daher kann bei Betrieb ein in dem weiteren Gehäuse 66 nicht näher dargestelltes Öl, das somit eine Flüssigkeit ist, durch das Lager 36 von dem Motorgehäuse 20 in das weitere Gehäuse 66 und umgekehrt hindurchtreten. Zudem weist das Lagerschild insgesamt vier in der Axialrichtung 24 verlaufende Löcher 70 auf, mittels derer das Motorgehäuse 20 und das weitere Gehäuse 66 fluidtechnisch miteinander verbunden sind. Hierbei sind sämtliche Löcher 70 bezüglich der Rotationsachse 22 und des Lagers 36 radial um den gleichen Betrag nach außen versetzt. Die Löcher 70 enden auf Seiten des Motorgehäuses 20 stumpf, wie in Fig. 4 ersichtlich.

[0060] In Fig. 7 ist das Lagerschild 26 sowie das weitere Gehäuse 66 entsprechend Fig. 5 dargestellt, wobei das Getriebe 52 nicht gezeigt ist. Die Löcher 70 enden auf Seiten des weiteren Gehäuses 66 jeweils in einem tropfenförmigen Trichter 72, der mittels des Lagerschild 26 bereitgestellt ist. Somit befinden sich die Trichter 72 auf der dem weiteren Gehäuse 66 zugewandten Seite des Lagerschild 26. Die Tropfenform ist jeweils in tangentialer Richtung gerichtet, und die Spitzen der Tropfenformen weisen jeweils in die gleiche Richtung, nämlich die Richtung, in die bei Betrieb das angetriebene Bauteil 59 rotiert wird.

[0061] Das in dem Gehäuse 66 angeordnet angetriebene Bauteil 59 ist jeweils in einer Schnittdarstellung in parallel zur Rotationsachse 22 in Fig. 8 perspektivisch und in Fig. 9 in einer Draufsicht auf die Schnittebene gezeigt. Das angetriebene Bauteil 59, nämlich der Planetenträger 58, weist zwei zueinander parallele und senkrecht zur Rotationsachse 22 Scheiben 74 auf, die zueinander in Axialrichtung 24 beabstandet, jedoch deckungsgleich angeordnet sind. Zwischen den Scheiben 74 sind im Montagezustand die Planetenräder 56 drehbar gehalten. Auch weist der Planetenträger 58 eine innenverzahnte Öffnung 76 auf, innerhalb derer das nicht näher dargestellte Zahnrad 54 im Montagezustand angeordnet ist und dort abrollt. Aufgrund der Abrollbewegung des Zahnrad 54 wird bei Betrieb der Planetenträger 58 um die Rotationsachse 22 rotiert und zusätzlich translatorisch senkrecht zur Rotationsachse 22 bewegt.

[0062] Das angetriebene Bauteil 59 wird in Axialrichtung 24 mittels der beiden Scheiben 74 begrenzt, wobei die dem Lagerschild 26 zugewandte Scheibe 74 von dem Lagerschild 26 in axialer Richtung 24 beab-

standet ist. Mit anderen Worten liegt das angetriebene Bauteil 59 nicht an dem Lagerschild 26 an. Hierbei ist der Abstand in Axialrichtung 24 geringer als 0,5 cm und größer als 0,2 cm. Insbesondere ist der Abstand in axialer Richtung 24 gleich 0,3 cm. Zusammenfassend ist der axiale Abstand zwischen dem angetriebenen Bauteil 59 und den Löchern 70 somit gleich 0,3 cm. Ferner weisen die Scheiben 74 einen größeren Außendurchmesser als die Länge des Abstands zwischen den Löchern 70 und der Rotationsachse 22 auf. Somit weist das angetriebene Bauteil 59 eine größere radiale Ausdehnung auf, als der Abstand zwischen der Rotationsachse 22 und den Löchern 70 ist.

[0063] Bei Betrieb des Elektromotors 16 wird das Zahnrad 54 angetrieben, das somit an der Öffnung 76 abrollt und den Planetenträger 58 zumindest teilweise in eine Rotationsbewegung versetzt. Infolgedessen wird die dem Lagerschild 26 zugewandte Scheibe 74 des Planetenträgers 58 bezüglich der Löcher 70 zumindest teilweise in tangentialer Richtung bewegt. Mit anderen Worten weist die Bewegungsrichtung der Scheibe 74 eine tangentiale Komponente auf. Infolgedessen wird die sich dort befindende Flüssigkeit 70 ebenfalls zumindest teilweise in tangentialer Richtung bewegt. Hierbei ist im Bereich der Trichter 72 ein vergrößertes Flüssigkeitsreservoir war bereitgestellt, wohingegen in dem Bereich zwischen der Scheibe 74 des angetriebenen Bauteils 59 und dem Lagerschild 26, in dem kein Trichter 72 oder Loch 70 vorhanden ist, dass maximal zur Verfügung stehende Flüssigkeitsvolumen mittels des Abstands zwischen der Scheibe 74 und dem Lagerschild 26 begrenzt ist. Infolgedessen ist dort eine Geschwindigkeit der Flüssigkeit erhöht, wohingegen im Bereich der Trichter 72 die Geschwindigkeit verringert ist und dort aufgrund der Trichter 72 einen Geschwindigkeitsgradienten aufweist. Aufgrund der verringerten Geschwindigkeit ist dort ein statischer Druck erhöht, wohingegen im Bereich zwischen dem Lagerschild 26 und dem angetriebenen Bauteil 59, in dem keine Löcher 70 vorhanden ist, der statische Druck im Vergleich erniedrigt ist. Aufgrund dieser Druckdifferenz wird die Flüssigkeit aus dem Motorgehäuse 20 in das weitere Gehäuse 66 gesaugt. Die in dem weiteren Gehäuse 66 vorhandene Flüssigkeit tritt durch das Lager 36 zurück in das Motorgehäuse 20, sodass ein Strömungskreislauf realisiert ist.

[0064] Aufgrund der zumindest teilweise durch das Motorgehäuse 20 bewegten Flüssigkeit erfolgt eine Abkühlung des Elektromotors 16, insbesondere des Rotors 34 sowie des Stators 42 mit dessen Elektromagneten. Infolgedessen ist dort ein ohmscher Widerstand reduziert und folglich auch auftretende Verluste. Zudem ist eine Lebensdauer erhöht.

[0065] Zusammenfassend ist der Innenraum des Elektromotors 16, der mittels des Motorgehäuses 20

sowie des Lagerschild **26** begrenzt ist, und der Raum der Drehzahlabgabe, nämlich der Raum, in dem sich das Getriebe **52** befindet, und der mittels des weiteren Gehäuses **66** begrenzt ist, mit den Löchern **70** verbunden. Aufgrund des bewegten Bauteils **59** sowie der Trichter **72** wird dabei die Flüssigkeit aus dem Motorgehäuse **20** in das weitere Gehäuse **66** gesaugt, entsprechendes Venturi-Effekts. In einer nicht näher dargestellten Ausführungsform sind auf Seiten des Motorgehäuses **20** in das Lagerschild **26** weitere Trichter eingebracht, in, wobei jedes der Löcher **70** in jeweils einen der dort angeordneten Trichter mündet. Somit kann der Volumenstrom bewusst gesteuert und beeinflusst werden. Folglich ist eine Effizienz des Antriebs **14** erhöht.

[0066] Mit nochmals anderen Worten wird aufgrund der Löcher **70** ein Volumenstrom erzeugt, der der Kühlung des Elektromotors **16** dient. Die Löcher **70** sind somit ein Bypass für das Lager **36**, durch das somit lediglich vergleichsweise wenig Öl gepresst wird. Hierbei werden mittels der Löcher **70** etwaige in dem Öl vorhandene Fremdpartikeln abgeführt, was eine Verschmutzung des Lagers **36** vermeidet.

[0067] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel beschriebene Einzelmerkmale auch auf andere Weise miteinander kombinierbar, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

2	Kraftfahrzeug
4	Verbrennungsmotor
6	Rad
8	Ölpumpe
10	Leitung
12	Pumpenkopf
14	Antrieb
16	Elektromotor
18	weiterer Antrieb
20	Motorgehäuse
22	Rotationsachse
24	axiale Richtung
26	Lagerschild
28	B-seitiges Lagerschild
30	Kugellager

32	Welle
34	Rotor
36	Lager
38	Aussparung
39	Sicherungseinrichtung
40	Blechkpaket
42	Stator
44	radiale Richtung
46	Luftspalt
48	Elektronikfach
50	Elektronik
52	Getriebe
54	Zahnrad
56	Planetenrad
58	Planetenträger
59	angetriebenes Bauteil
60	Hohlrad
62	weiteres Zahnrad
64	Antriebswelle
66	weiteres Gehäuse
68	Kragen
70	Loch
72	Trichter
74	Scheibe
76	Öffnung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2013/007247 A1 [0006]

Patentansprüche

nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und mittels eines weiteren Antriebs (18) angetrieben ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

1. Antrieb (14) eines Nebenaggregats (8) eines Kraftfahrzeugs (2), insbesondere einer Ölpumpe, mit einem ein Lagerschild (26) und ein Motorgehäuse (20) aufweisenden Elektromotor (16),
 - wobei mittels des Lagerschilds (26) das Motorgehäuse (20) und ein mit einer Flüssigkeit befülltes weiteres Gehäuse (66) getrennt sind,
 - wobei mittels des Lagerschilds (26) ein Lager (36) gehalten ist, mittels dessen ein Rotor (34) drehbar um eine Rotationsachse (22) gelagert ist, und
 - wobei das Lagerschild (26) ein bezüglich des Lagers (36) radial nach außen versetztes Loch (70) aufweist, mittels dessen das Motorgehäuse (20) und das weitere Gehäuse (66) fluidtechnisch verbunden sind.
2. Antrieb (14) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (34) durch das Lagerschild (26) ragt und in Wirkverbindung mit einem in dem weiteren Gehäuse (66) angeordneten angetriebenen Bauteil (59) ist.
3. Antrieb (14) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das angetriebene Bauteil (59) eine größere radiale Ausdehnung aufweist, als der Abstand zwischen der Rotationsachse (22) und dem Loch (70) ist.
4. Antrieb (14) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein axialer Abstand zwischen dem angetriebenen Bauteil (59) und dem Loch (70) geringer als 0,5 cm ist.
5. Antrieb (14) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das angetriebene Bauteil (59) ein Planetenträger (58) eines Umlaufrädergetriebes (52) umfasst.
6. Antrieb (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Loch (70) in einen Trichter (72) mündet.
7. Antrieb (14) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Trichter (72) auf der dem weiteren Gehäuse (66) zugewandten Seite des Lagerschilds (26) befindet.
8. Antrieb (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lagerschild (26) insgesamt zwischen zwei und sechs Löcher (70) aufweist.
9. Antrieb (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lager (36) ein Freilauf ist.
10. Ölpumpe (8) eines Kraftfahrzeugs (2), mit einem Pumpenkopf (12) der mittels eines Antriebs (14)

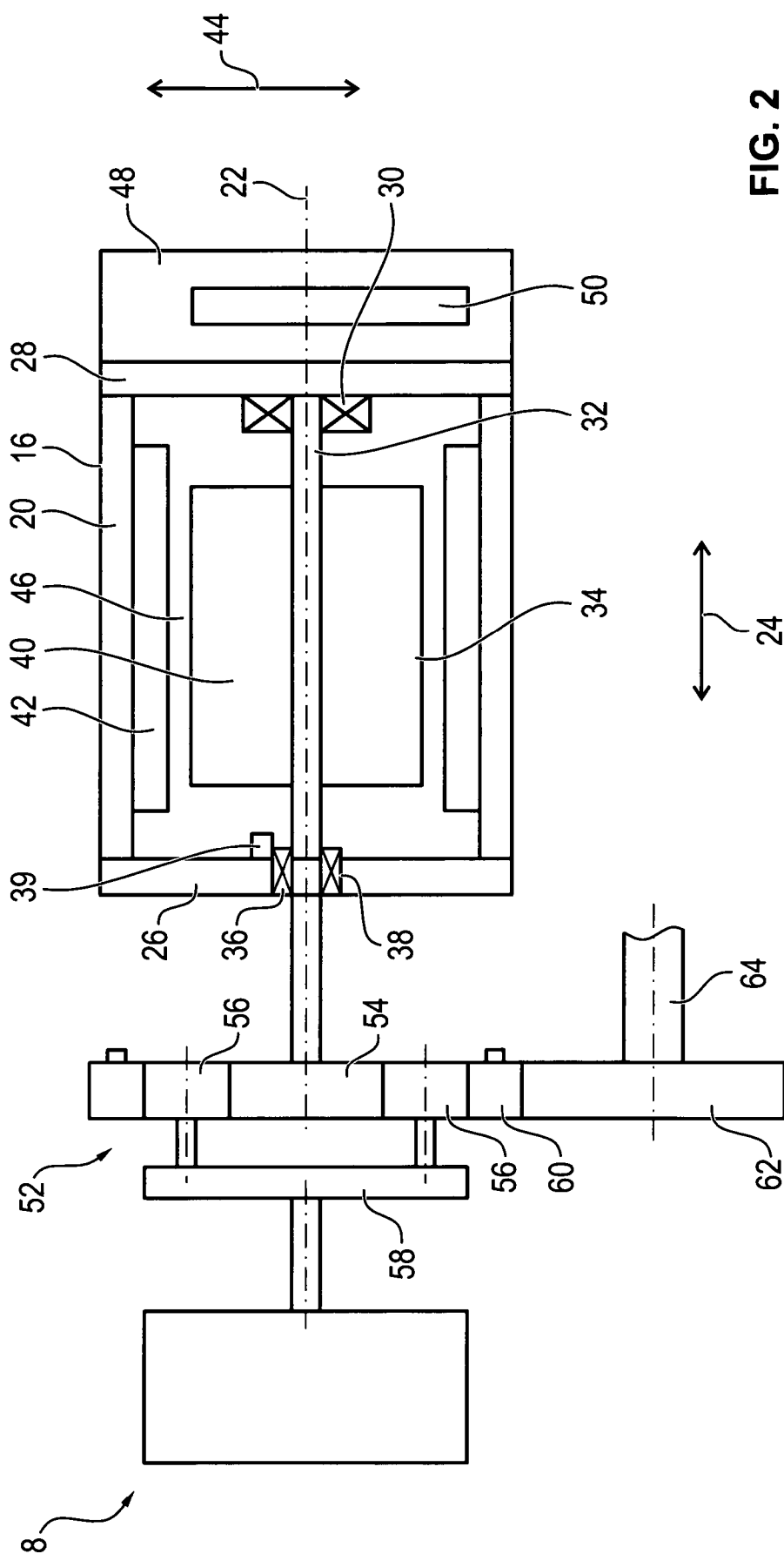


FIG. 2

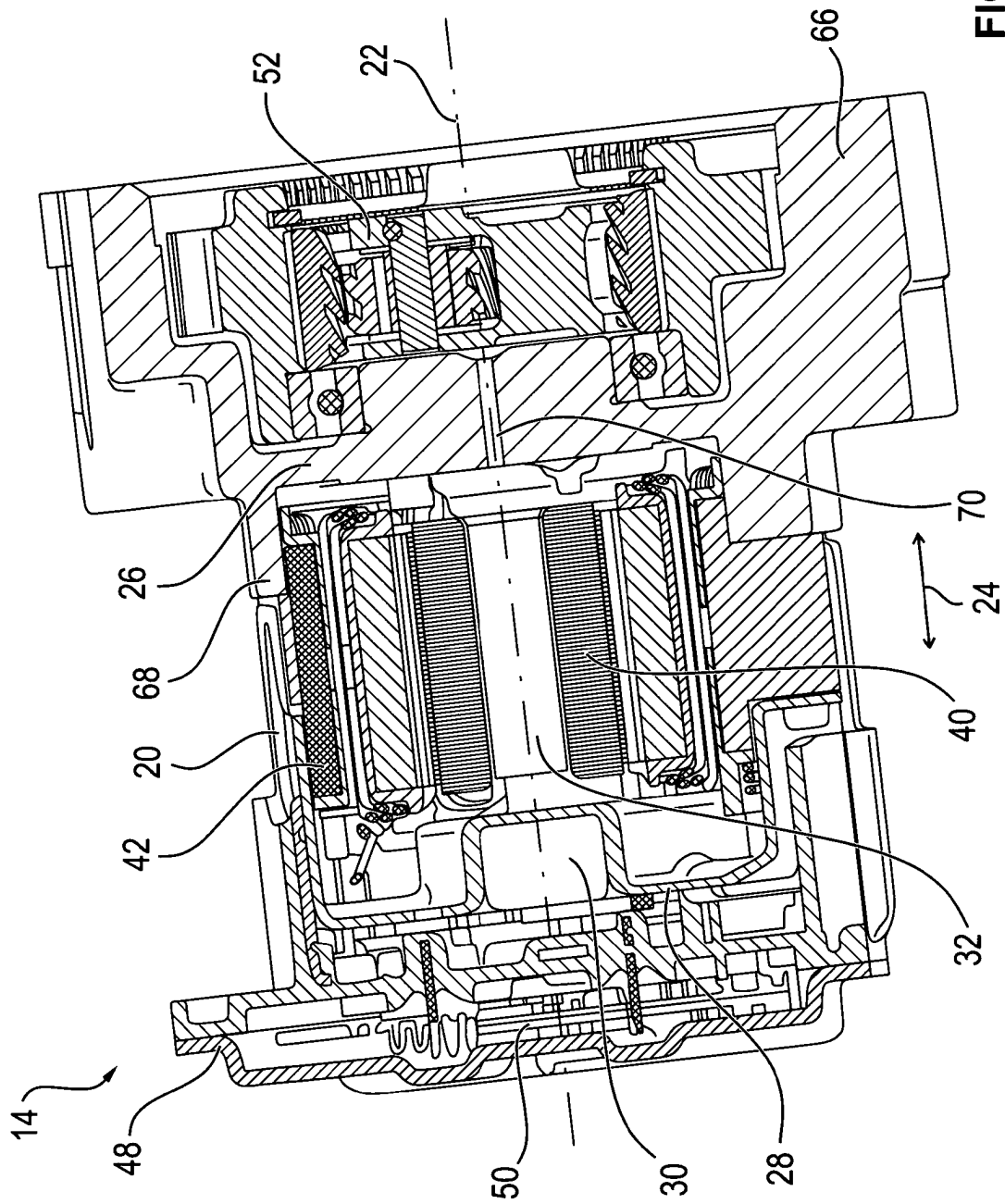


FIG. 3

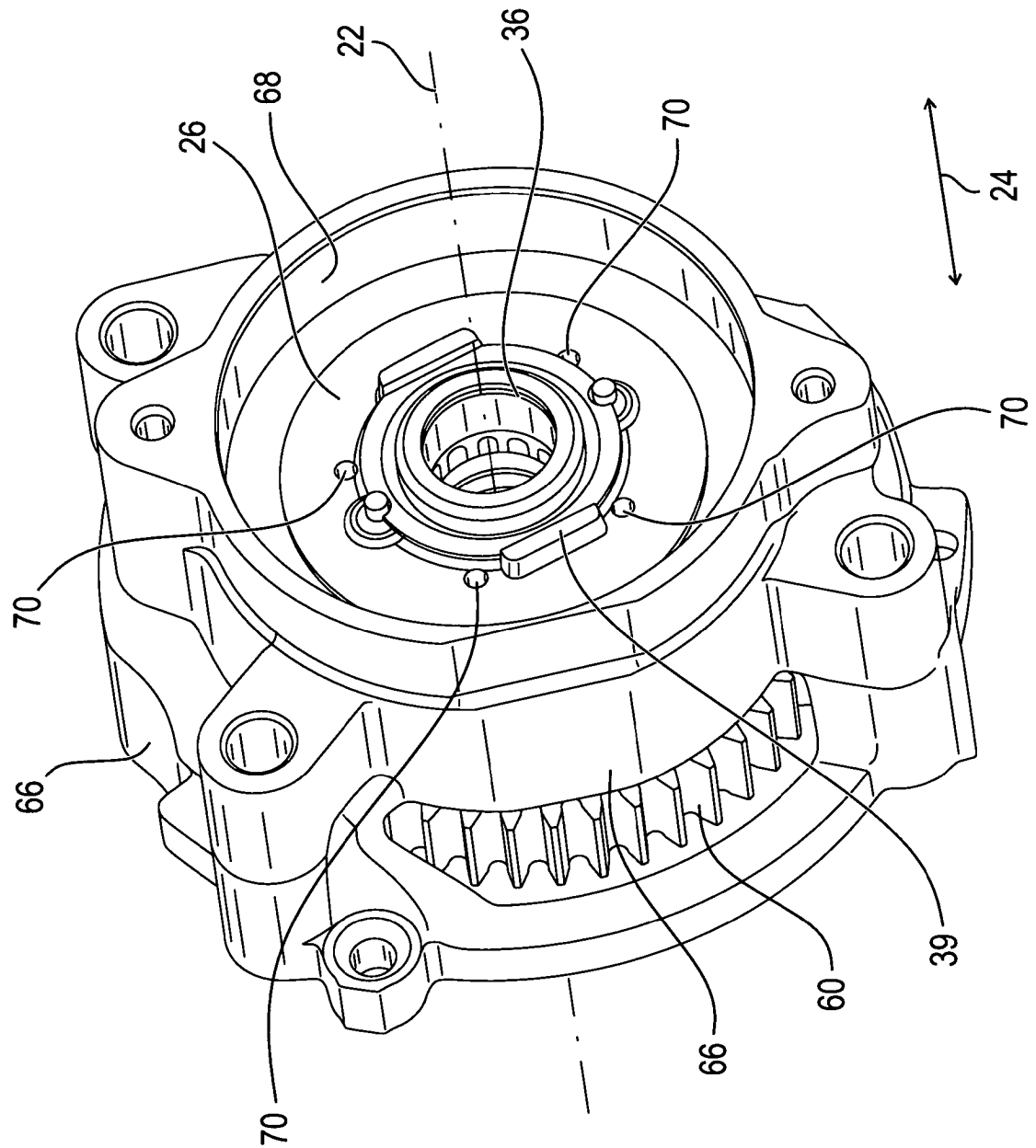


FIG. 4

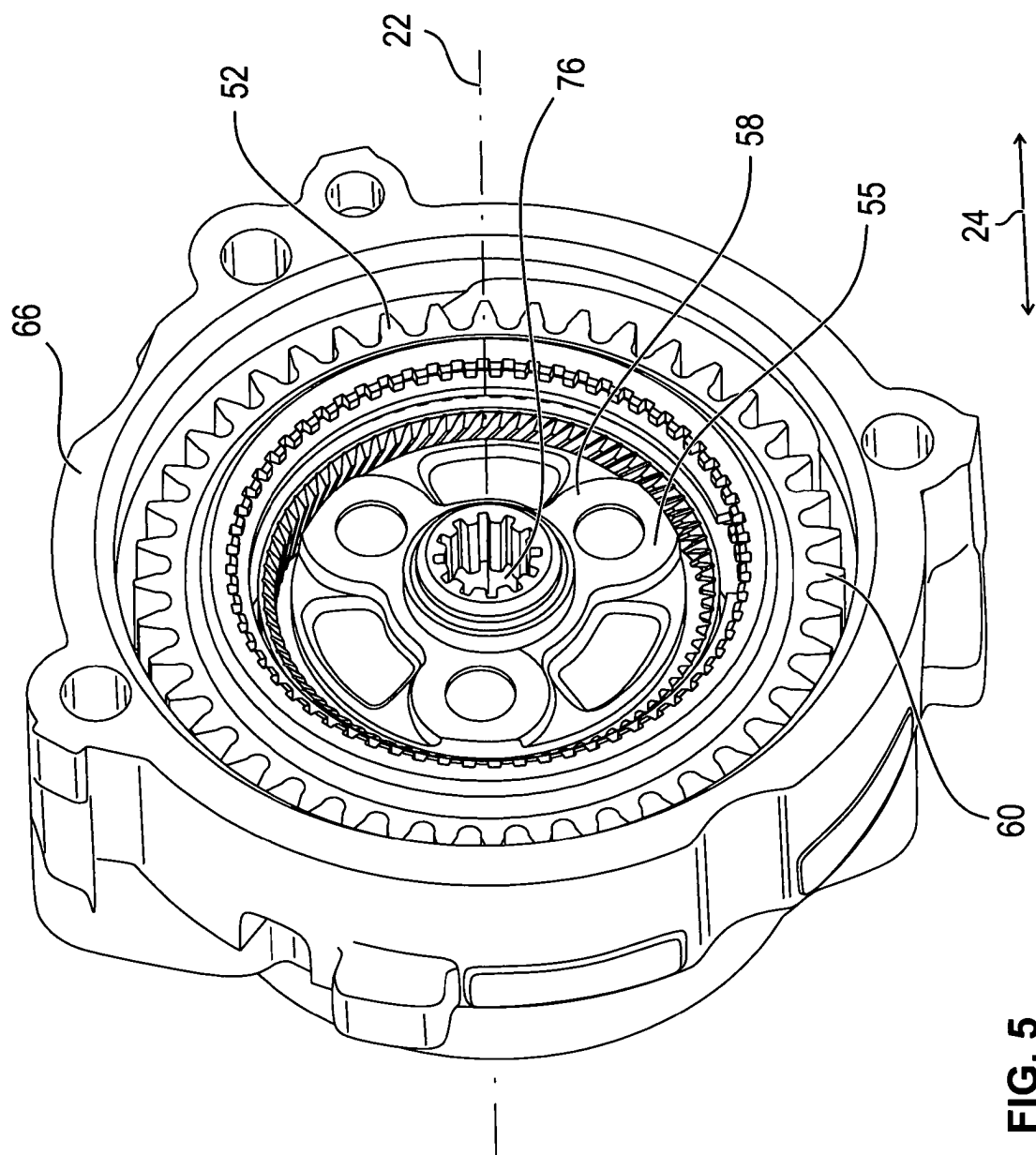


FIG. 5

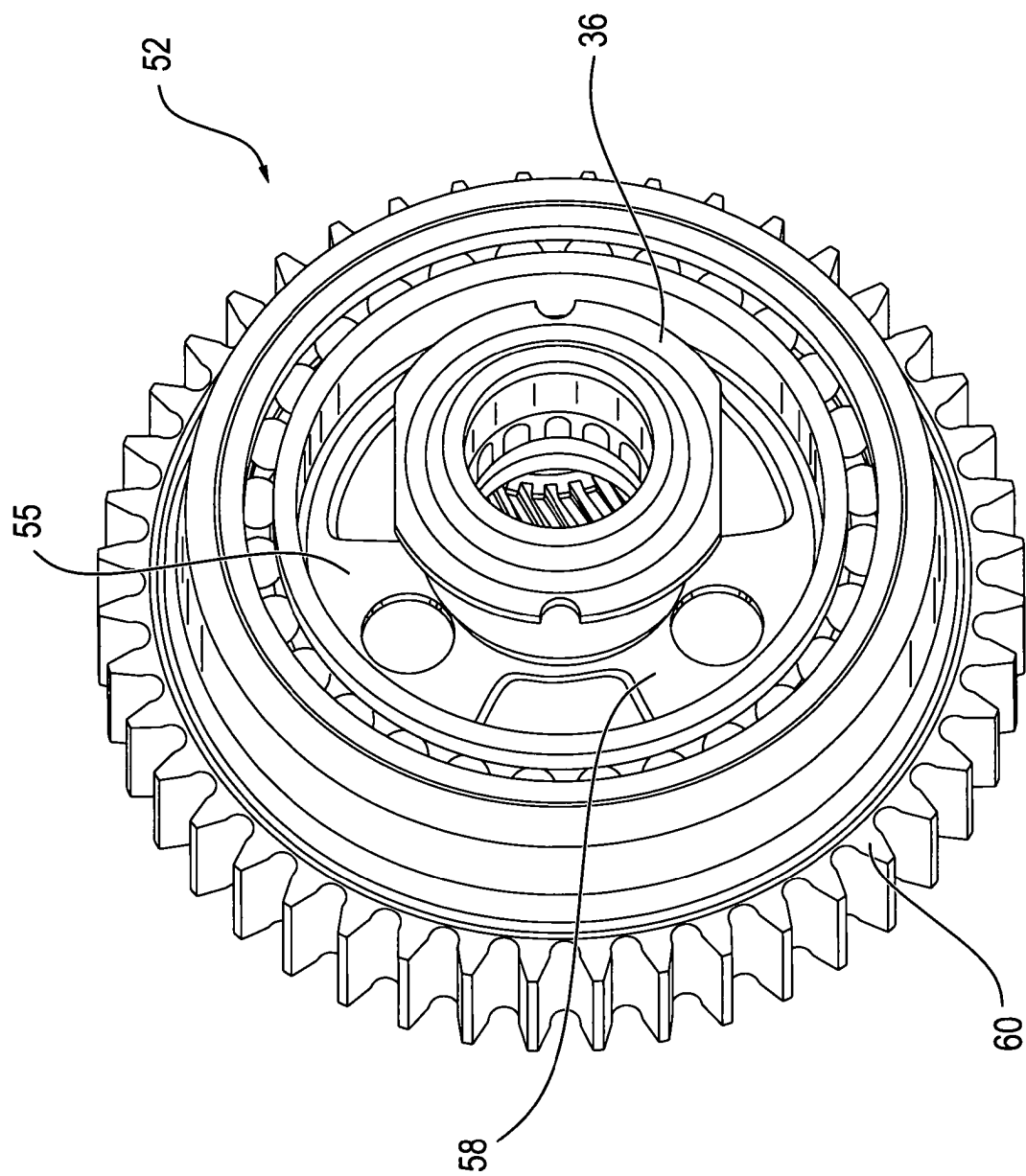


FIG. 6

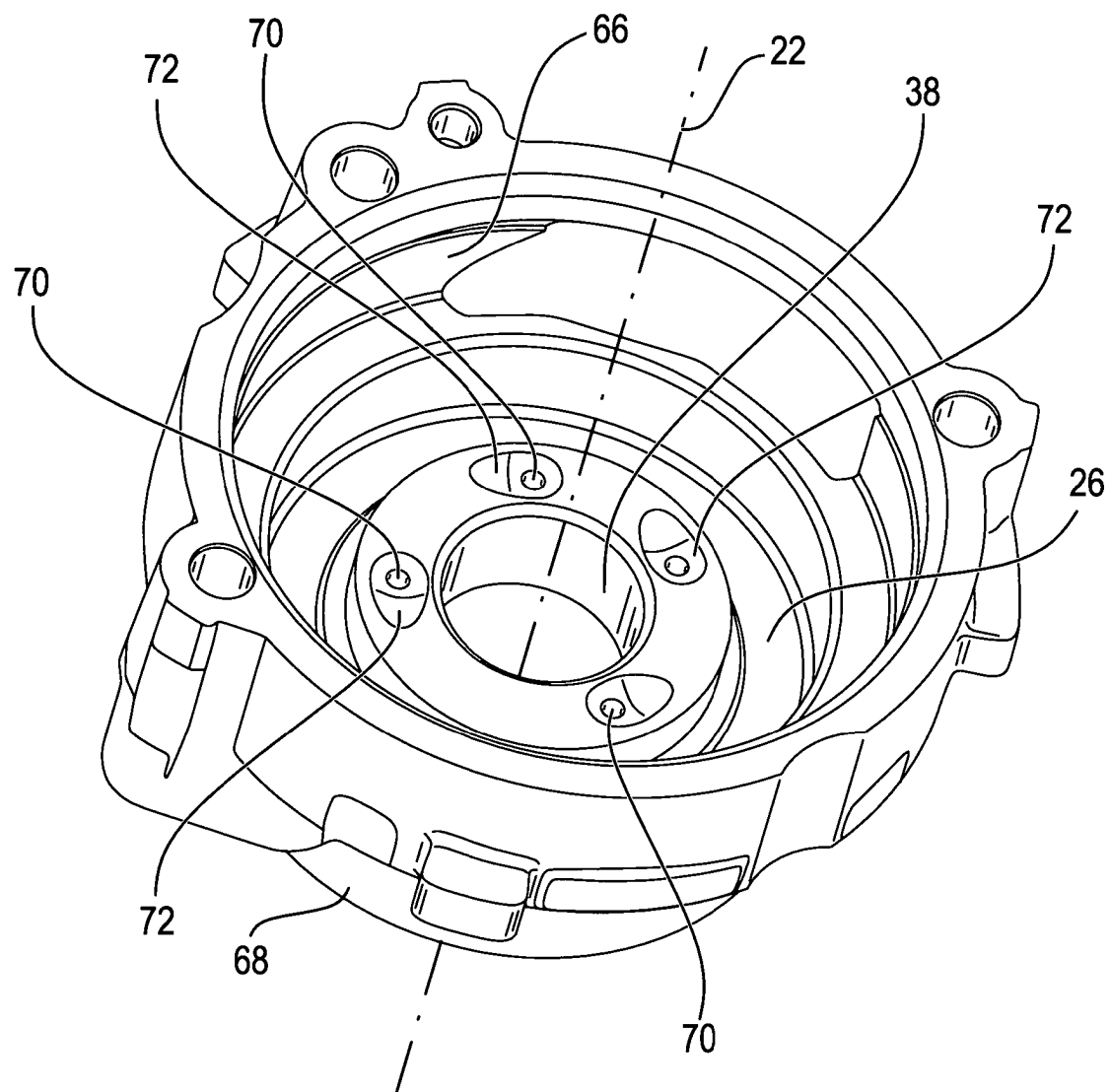


FIG. 7

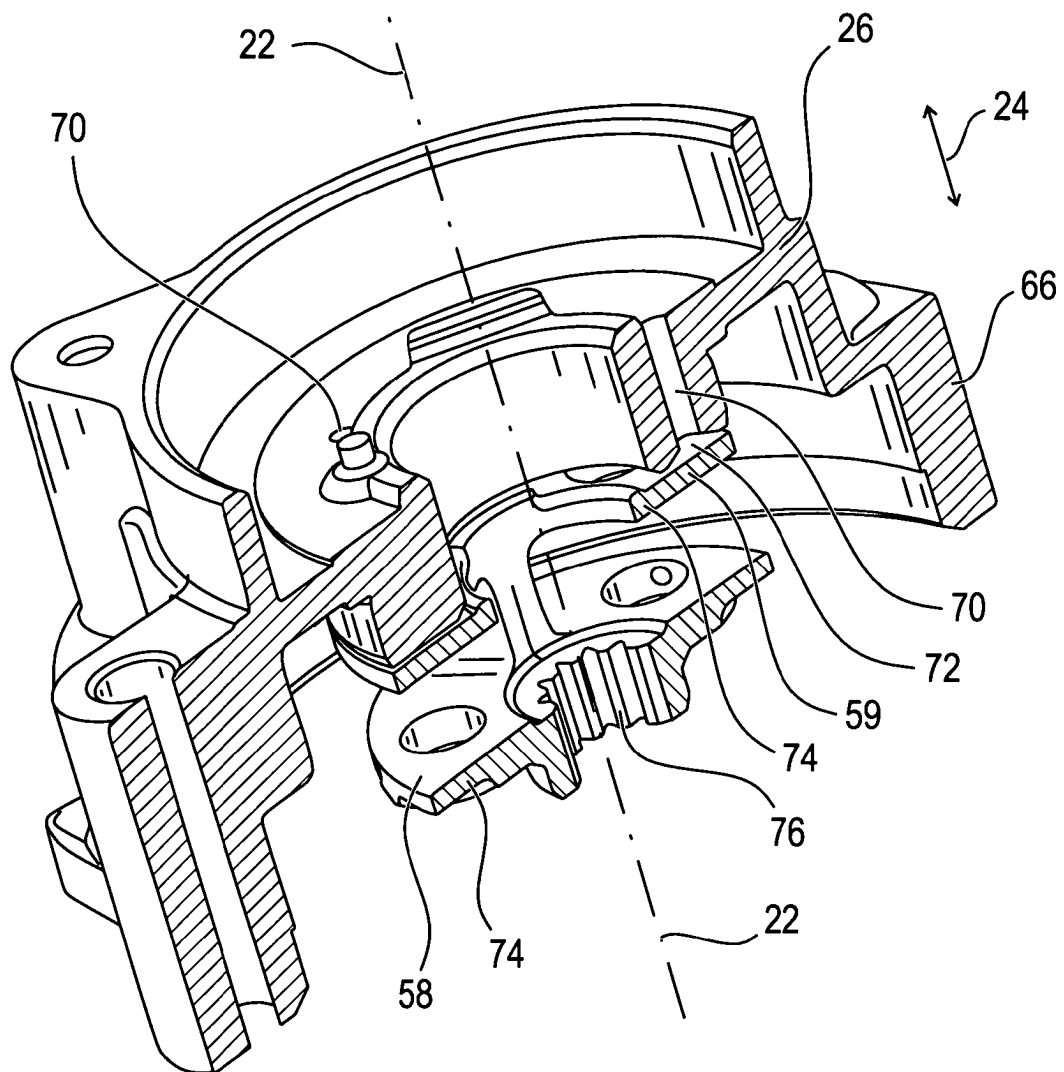


FIG. 8

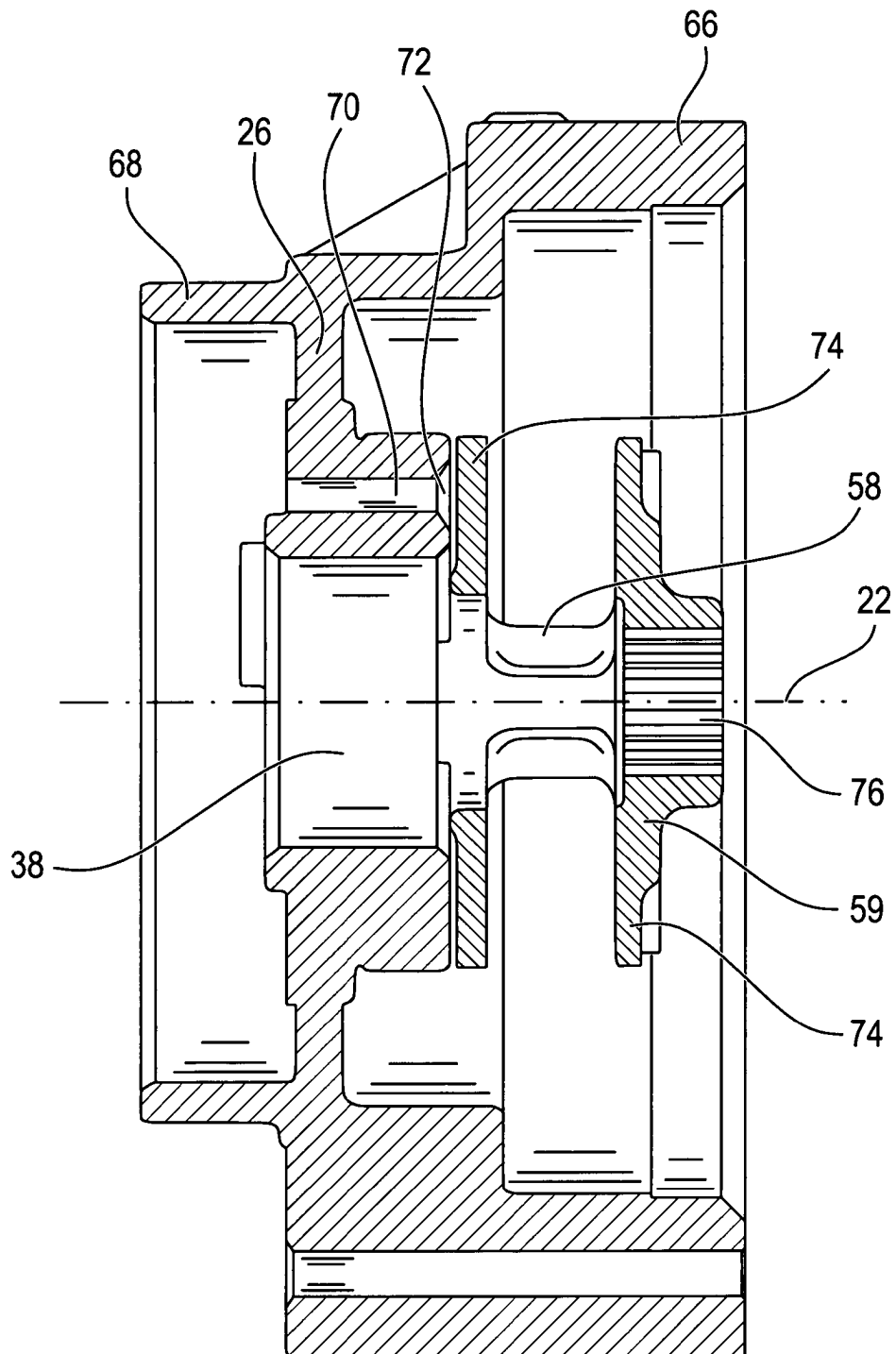


FIG. 9