

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018574 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/064395
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 7. Juli 2014 (07.07.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:** 10 2013 215 615.4
8. August 2013 (08.08.2013) DE
- (71) **Anmelder:** ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) **Erfinder:** LOHAUS, Norbert; Konrad Geiger Str. 5, 97421 Schweinfurt (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** MODULAR UNIT FOR A DRIVE TRAIN OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** BAUEINHEIT FÜR EINEN ANTRIEBSSTRANG EINES KRAFTFAHRZEUGES

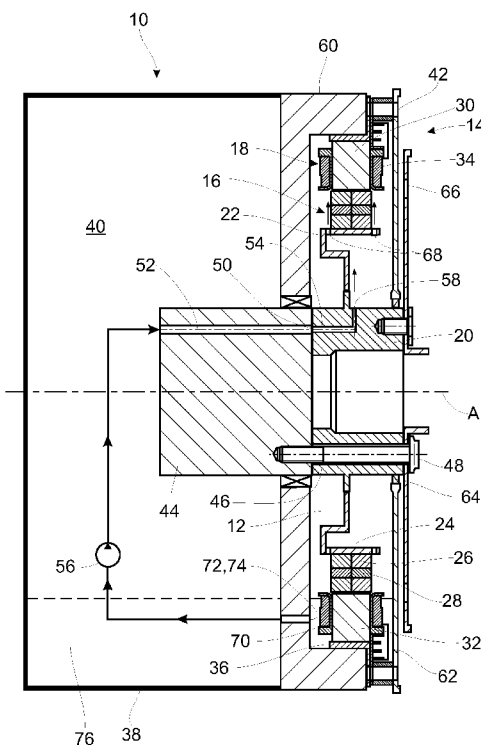


Fig. 1

(57) **Abstract:** A modular unit (10) is proposed for a drive train of a motor vehicle, which drive train has an electric machine (14) which is arranged in a fluid chamber (12) and a fluid-conducting drive train component (40). Here, the electric machine (14) comprises a stator (18) and a rotor (16). The drive train component (40) comprises a fluid which can be loaded with an operating pressure and a fluid connection (58). Furthermore, the rotor (16) and/or the stator (18) have/has at least in each case one fluid channel (54; 78) for cooling the electric machine (14), which fluid channel (54; 78) is flow-connected to the fluid connection (58) of the drive train component (40).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Baueinheit (10) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen, der eine in einem Fluidraum (12) angeordnete elektrische Maschine (14) und eine fluidführende Antriebsstrangkomponente (40) aufweist. Dabei umfasst die elektrische Maschine (14) einen Stator (18) und einen Rotor (16). Die Antriebsstrangkomponente (40) umfasst ein mit einem Betriebsdruck beaufschlagbares Fluid und einen Fluidanschluss (58). Weiter weist der Rotor (16) und/oder der Stator (18) zumindest jeweils einen Fluidkanal (54; 78) zur Kühlung der elektrischen Maschine (14) auf, welcher mit dem Fluidanschluss (58) der Antriebsstrangkomponente (40) in Strömungsverbindung steht.

WO 2015/018574 A2

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Baueinheit für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges

Die Anmeldung betrifft eine Baueinheit für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eine Baueinheit aus einer elektrischen Maschine und einer mit dieser in Wirkungsverbindung stehenden Antriebsstrangkomponente.

Bekanntlich erzeugen elektrische Maschinen während des Betriebs Wärmeverluste, welche den Wirkungsgrad erheblich beeinflussen können. Zur Gewährleistung des Betriebs von elektrischen Maschinen und der Maximierung des Wirkungsgrads sind daher möglichst effektive Maßnahmen zur Kühlung erforderlich.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Baueinheit mit einer elektrischen Maschine für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges darzustellen, bei dem die elektrische Maschine mit einfachen Mitteln effektiv gekühlt werden kann.

Die vorgenannte Aufgabe wird durch eine Baueinheit gemäß dem unabhängigen Patentanspruch gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Die vorgeschlagene Baueinheit für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges weist eine in einem Fluidraum angeordnete elektrische Maschine und eine fluidführende Antriebsstrangkomponente auf. Dabei umfasst die elektrische Maschine einen Stator und einen Rotor. Die Antriebsstrangkomponente umfasst ein mit einem Betriebsdruck beaufschlagbares Fluid und einen Fluidanschluss. Bei der Baueinheit weist der Rotor und/oder der Stator zumindest jeweils einen Fluidkanal zur Kühlung der elektrischen Maschine auf, welcher durch das Fluid mit dem Fluidanschluss in Strömungsverbindung steht.

Durch eine solche Baueinheit kann zur Kühlung der Komponenten der elektrischen Maschine der Fluidkreislauf einer vorzugsweise zu der elektrischen Maschine benachbarten fluidführenden Antriebsstrangkomponente genutzt werden, wobei die elektrische Maschine durch Ausbildung eines Fluidkanals am oder im Rotor und/oder am Stator mit einem bereits existierenden Fluidkreislauf der Antriebsstrangkompo-

mente verbunden wird. Auf diese Weise wird ein Fluid der Antriebsstrangkomponente gleichfalls zur Kühlung der elektrischen Maschine benutzt, wobei dadurch der Rotor und/oder der Stator durch Wärmeleitung und –austausch gekühlt werden kann. Das Fluid kann bspw. über eine in einem Gehäuse der Antriebsstrangkomponente angeordneten Fluidanschluss mit dem am Rotor und oder Stator ausgebildeten Fluidkanal kommunizieren. Dazu kann der Fluidanschluss für den drehbaren Rotor z.B. als eine Öffnung oder als eine zumindest teilweise umlaufende Nut ausgebildet sein, der axial oder radial ein entsprechend ausgeführter Fluidkanalabschnitt des Rotors gegenüberliegt. Zur Rückführung des Fluids und damit zur Darstellung eines geschlossenen Fluidkreislaufs kann der Fluidraum einen mit der fluidführenden Antriebsstrangkomponente strömungsmäßig verbundenen Fluidauslass aufweisen. Dieser Fluidauslass ist günstiger Weise im Einbauzustand der elektrischen Maschine geodätisch unterhalb der Drehachse des Rotors und radial außerhalb der Erstreckung des Rotors angeordnet.

Besonders vorzugsweise stellt das Fluid ein Schmiermittel oder ein Betätigungsmittel der Antriebsstrangkomponente, insbesondere ein Öl, dar. Das heißt, die elektrische Maschine ist als eine fluid-, insbesondere als eine ölgekühlte Maschine ausgebildet. Mit Vorteil kann das Fluid in den gesamten Fluidraum der elektrischen Maschine eingebracht und dort insbesondere eingesprüht werden.

Mit weiterem Vorteil weist die Antriebsstrangkomponente zur Erzeugung des Betriebsdrucks eine Fluid-Druckquelle auf, welche vorzugsweise innerhalb der Antriebsstrangkomponente ausgebildet ist. Dadurch kann auf eine separate Fluid-Druckquelle verzichtet werden.

Die Ausbildung des Rotor-Fluidkanals kann beispielsweise innerhalb einer Rotorwelle der elektrischen Maschine erfolgen. Der Fluidkanal kann zumindest abschnittsweise zentral innerhalb der Rotorwelle, d.h. coaxial oder auch parallel zur Drehachse der Rotorwelle ausgeführt sein. Eine achsversetzte, insbesondere achsparallele Führung des Kühlkanals innerhalb der Rotorwelle kann vorteilhaft sein, wenn die Rotorwelle als Hohlwelle ausgeführt ist und der zentrale Hohlraum zur Anordnung, insbesondere zur Lagerung weiterer Antriebsstrangkomponenten oder zur drehfesten Verbindung

mit einer Triebwelle der Antriebsstrangkomponenten erforderlich ist. Die Befestigungsmittel zur Verbindung mit der Antriebsstrangkomponente, insbesondere mit der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors können umfangsmäßig von dem Fluidkanal beabstandet und diesbezüglich auch auf einem selben Teilkreisdurchmesser ausgeführt sein.

Zur Realisierung einer Fluidkühlung kann der Rotorträger auch selbst einen Fluidkanal aufweisen, der zur Kühlung der elektromagnetisch aktiven Rotorteile mit einem in der Rotorwelle ausgebildeten Fluidkanal in Strömungsverbindung stehen kann.

Mit besonderem Vorteil ist der Fluidanschluss an einer Triebwelle der Antriebsstrangkomponente ausgebildet ist, welche mit dem Rotor zur Übertragung eines Drehmoments in Wirkverbindung steht. Dabei weist die Triebwelle einen Fluidkanal auf, der mit dem am Rotor, z.B. an der Rotorwelle, am Rotorträger oder einem Rotorblechpaket ausgebildeten Fluidkanal in Strömungsverbindung steht. Die Triebwelle der Antriebsstrangkomponente kann dabei eine Antriebs-, eine Abtriebs- oder auch eine Zwischenwelle sein. Dabei kann die Fluidverbindung mit dem Rotor besonders druckfest ausgeführt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Triebwelle der Antriebsstrangkomponente gleichzeitig die Rotorwelle darstellen. In diesem Fall ist der elektromagnetisch aktive Teil des Rotors mit der Triebwelle der Antriebsstrangkomponente verbunden bzw. auf dieser angeordnet. Alternativ können die Rotorwelle und die Triebwelle separat ausgebildet und axial oder radial miteinander verbunden sein.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Antriebsstrangkomponente als ein Gangwechselgetriebe, eine drehmomentübertragende Kupplung oder ein Antriebsaggregat ausgebildet. Im letzteren Fall kann mit weiterem Vorteil die Rotorwelle als ein Kurbelwellenadapter des Antriebsaggregats ausgebildet sein.

Zur Abtrennung des Fluidraums der elektrischen Maschine kann dieser vorzugsweise an einer Axialseite durch eine Gehäusewandung der fluidführenden Antriebsstrangkomponente begrenzt sein. In diesem Fall kann sogar eine dort üblicherweise vorge-

sehene Fluiddichtung, bspw. eine Wellendichtung, entfallen. Der Fluidraum kann bevorzugt auf der jeweils anderen Axialseite zweckmäßig auch durch eine, ein Dichtungsschild darstellende Zwischenwand oder durch eine Gehäusewandung einer weiteren Antriebsstrangkomponente begrenzt sein, wobei erforderliche Fluid-Dichtmittel funktional zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwand angeordnet werden können.

Zur Ermöglichung der Kühlung der freien Oberflächen von Rotor und Stator kann mit weiterem Vorteil ein Fluidauslass an der Rotorwelle vorgesehen sein, aus dem das Kühlfluid austreten und die freien Oberflächenbereiche der elektrischen Maschine benetzen kann. In diesem Zusammenhang kann der Fluidauslass eine Sprühdüse zur Bildung von Tröpfchen, insbesondere eines Sprühölnebels umfassen bzw. als solche gestaltet sein. Zur Ermöglichung einer effektiven Kühlung wird der Fluidauslass der Rotorwelle günstiger Weise radial innerhalb eines zylindrischen Tragbereichs des Rotorträgers angeordnet, an dem der elektromagnetisch aktive Teil des Rotors, insbesondere ein Rotorblechpaket angeordnet ist. Diese Art der Kühlung ist besonders bei elektrischen Innenläufermaschinen mit einem radial innerhalb eines Stators angeordneten Rotor von Vorteil.

Zur drehfesten Verbindung mit einer Antriebsstrangkomponente kann die Rotorwelle Drehmitnahmemittel aufweisen, welche mit Vorteil an einem außerhalb des Fluidraumes befindlichen Abschnitt der Rotorwelle vorgesehen sind.

Zur Ermöglichung einer gleichzeitigen effektiven Kühlung des Stators kann der Rotor Fluiddurchtrittskanäle aufweisen, welche günstigerweise innerhalb der axialen Erstreckung des Stators und radial zum Stator benachbart angeordnet sind. Auch diese Ausgestaltung ist besonders bei einer elektrischen Innenläufermaschine von Vorteil, wobei der Rotor radial innerhalb des Stators angeordnet ist. Infolge Fliehkraftwirkung kann das Fluid durch die Fluiddurchtrittskanäle des Rotors hindurchtreten und dann in einen Wärmeaustauschkontakt mit dem Stator, insbesondere mit axialen Wicklungsköpfen einer Statorwicklung treten. Das vorgeschlagene Kühlkonzept ist insbesondere bei einer permanenterregten Synchronmaschine effizient umsetzbar, gleichzeitig jedoch nicht auf eine solche Maschine beschränkt.

Im Weiteren wird eine Baugruppe für eine zuvor erläuterte Baueinheit vorgeschlagen, welche eine elektrische Maschine mit einem Rotor und mit einem Stator umfasst und wobei der Rotor eine Rotorwelle enthält und einen Fluidkanal zur Herstellung einer Fluidverbindung mit einer Triebwelle einer fluidführenden Antriebsstrangkomponente aufweist. Die Baugruppe enthält weiter eine ein Dichtungsschild darstellende Zwischenwand, welche mit einem Statorträger des Stators verbunden ist und welche in einem radial inneren Abschnitt über ein Fluid-Dichtmittel mit der Rotorwelle in Dichtverbindung steht. Eine derartige Baugruppe kann bereits vorteilhaft von einem Zulieferer vorgefertigt werden und bei einem Fahrzeughersteller mit einem bereitgestellten Antriebsaggregat verbunden werden.

Eine solche Baugruppe schließt insbesondere eine Lösung ein, wobei der Rotor-Fluidkanal in der Rotorwelle selbst ausgeführt ist und wobei die Triebwelle der fluidführenden Antriebsstrangkomponente selbst einen Fluidkanal aufweist. Beim Verbinden von Rotorwelle und Triebwelle werden somit die Drehmitnahmeverbindung und die Fluidverbindung hergestellt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beigefügten Figuren beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Baueinheit mit einer elektrischen Maschine und einem Verbrennungsmotor, wobei die elektrische Maschine an einem Schmiermittelkreislauf des Verbrennungsmotors angeschlossen ist und eine Sprühölkühlung des Rotors und des Stators aufweist;

Fig. 2 eine Baueinheit gemäß Fig. 1 mit einem am Stator der elektrischen Maschine ausgeführten und mit dem Schmiermittelkreislauf des Verbrennungsmotors verbundenen Stator-Kühlkanal;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Fluidverbindung eines Gehäuseanschlusses eines Verbrennungsmotors mit einem Rotor-Fluidkanal einer elektrischen Maschine.

Figur 1 zeigt eine Baueinheit 10 für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, welche zunächst eine in einem Fluidraum 12 angeordnete elektrische Maschine 14 mit einem Rotor 16 und mit einem Stator 18 umfasst. Der Rotor 16 weist eine um eine Drehachse A drehbare Rotorwelle 20, einen Rotorträger 22 und ein an dort an einem zylindrischen Tragbereich 24 angeordnetes Rotorblechpaket 26 mit Permanentmagneten 28 auf. Der Rotor 16 ist unter Einschluss eines Luftspaltes radial von dem Stator 18 umgeben, welcher ein Statorblechpaket 30 mit in Richtung des Rotors 16 weisenden Statorzähnen 32 umfasst. An den Statorzähnen 32 ist eine Statorwicklung 34 in Form einer Einzelzahnwicklung angeordnet, in welche zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeldes mittels einer hier nicht dargestellten Steuereinheit eine Spannung variabler Frequenz und Amplitude eingepreßt werden kann. Im Weiteren ist der Stator 18 mittels eines Statorträgers 36 und einer Verschraubung 42 an einem Gehäuse 38 einer zu der elektrischen Maschine 14 axial benachbarten Antriebsstrangkomponente, insbesondere eines Verbrennungsmotors 40 festgelegt. Man erkennt, dass die beschriebene elektrische Maschine 14 als permanenterregte Maschine in Innenläuferbauart mit einem radial innerhalb des Stators 18 angeordneten Rotor 16 ausgebildet ist.

Der Verbrennungsmotor 40 weist eine Kurbelwelle 44 als Abtriebswelle auf, welche mit der vorliegend als Kurbelwellenadapter 20 ausgeführten Rotorwelle 20 der elektrischen Maschine 14 drehfest verbunden ist. Dazu sind an dem Kurbelwellenadapter 20 mehrere Durchgriffsöffnungen 46 für Schraubbolzen 48 vorgesehen, welche mit der Kurbelwelle 44 verschraubt werden.

Zur Kühlung der elektrischen Maschine 14 ist diese über einen Fluidanschluss 50 des Verbrennungsmotors 40 mit einem Schmiermittelkreislauf des Verbrennungsmotors 40 verbunden. Zu diesem Zweck sind in der Rotorwelle 20 und in der Triebwelle bzw. der Kurbelwelle 44 miteinander in Strömungsverbindung stehende Fluidkanäle 52, 54 ausgebildet, durch welche das beim Betreiben des Verbrennungsmotors 40 unter einem Betriebsdruck stehende Fluid, insbesondere das Schmiermittel von dem Verbrennungsmotor 40 in die elektrische Maschine 14 geleitet werden und dort durch Wärmeaustausch eine Verlustwärme der elektrischen Maschine 14 abführen kann. Der Betriebsdruck des Schmiermittels wird dabei in bekannter Art und Weise durch

die Schmiermittel- bzw. Ölpumpe 56 des Verbrennungsmotors 40 aufgebaut. Der Rotor-Fluidkanal 54 verläuft außerhalb der Drehachse A und zumindest über einen Teil von dessen Erstreckung parallel zur Drehachse A und zwar in einen Umfangsabschnitt außerhalb bzw. zwischen zwei Durchgriffsöffnungen 46. Dieser Rotor-Fluidkanal 54 mündet in einem etwa in der axialen Mitte des Rotors 16 und radial innerhalb des zylindrischen Tragbereichs 24 gelegenen Fluidauslass 58, von dem aus das Fluid in den abgeschlossenen Fluidraum 12 der elektrischen Maschine 14 eintreten kann.

Der Fluidraum 12 ist verbrennungsmotorseitig und umfangsseitig durch eine Gehäuswandung 60 des Verbrennungsmotors 40 begrenzt. An der vom Verbrennungsmotor 40 abgewandten Axialseite der elektrischen Maschine 14 ist der Fluidraum 12 durch eine, ein Dichtungsschild darstellende Zwischenwand 62 begrenzt, wobei funktional zwischen der Rotorwelle 20 und der Zwischenwand 62 Fluid-Dichtmittel 64 in Form eines Wellendichtringes angeordnet sind. In Fig. 1 ist ferner zu erkennen, dass die Rotorwelle 20 außerhalb des Fluidraumes 12 Drehmitnahmemittel 66 in Form eines scheibenförmigen Mitnehmers zur drehfesten Verbindung mit einer weiteren, hier nicht dargestellten Antriebsstrangkomponente aufweist.

Durch die Rotationsbewegung des Rotors 16 kann das Fluid bzw. das Schmiermittel bei geeigneter Dimensionierung und Ausgestaltung des Fluidauslasses 58 versprüht oder vernebelt werden, um dann auf den das Rotorblechpaket 26 tragenden Rotorträger 22 zu treffen. Das Fluid kann sich weiter an der Innenumfangsfläche des Rotorträgers 22, 24 verteilen und dort axial ausbreiten. Dabei trifft das Fluid im Weiteren auf am Rotor 16 vorgesehene Fluiddurchtrittskanäle 68, welche innerhalb der axialen Erstreckung des Stators 18 und radial zu diesem benachbart angeordnet sind. Das Fluid wird infolge Rotation zwangsweise durch diese Fluiddurchtrittskanäle 68 nach radial außen gepresst und kann Wickelköpfe der Statorwicklung 34 benetzen und kühlen (siehe Pfeile). Nach dem Auftreffen auf Wandbereiche 60, 62 des Fluidraumes 12 kann das Fluid sodann an einen geodätisch unten liegenden Sammelabschnitt 70 innerhalb des Fluidraums 12 abfließen, von wo es durch einen Fluidauslass 72 drucklos wieder zurück zu einem mit diesem im Ausführungsbeispiel zusam-

menfallenden Fluideinlass 74 des Verbrennungsmotors 40 fließen, sich dort in einem Fluidreservoir 76 sammeln und erneut auf die beschriebene Weise zirkulieren kann.

Die eine gegenüber dem Schmiermittel eine höhere Temperatur aufweisende elektrische Maschine 14 kann auf diese Weise bis auf eine durchschnittliche Schmiermitteltemperatur des Verbrennungsmotors 40 von etwa 80-100 °C gekühlt und temperiert werden.

Alternativ zu der dargestellten Sprühölkühlung kann der Rotorträger 22 auch selbst einen Fluidkanal 23 aufweisen, der zur Kühlung des zylindrischen Tragbereichs 24 mit dem in der Rotorwelle 20 ausgebildeten Fluidkanal 54 in einer Fluidströmungsverbindung steht. Dieser Fluidkanal 23 kann dabei als ein umlaufender innerer Kühlmantel am Rotorträger 22 ausgeführt sein, wie dieses schematisch in Fig. 2 gezeigt ist.

Es ist weiter auch unabhängig von der Ausgestaltung der Rotorkühlung und einer Kühlung der Statorwickelköpfe möglich, den Stator 18 mittels eines mit dem Schmiermittelkreislauf des Verbrennungsmotors 40 in Fluidverbindung stehenden Stator-Kühlkanals 78 bzw. Stator-Kühlmantels zu kühlen, welcher am Umfangsbereich des Statorträgers 36 und hier beispielhaft gemeinsam mit der Gehäusewandung 60 ausgebildet ist und als Ein- und Auslass dienende schematisch dargestellte Stator-Fluidanschlüsse 80, 82 aufweist (Fig. 2). Ein Stator-Kühlmantel kann auch vollständig in einem entsprechend ausgeführten Statorträger 36 verlaufen bzw. allein durch diesen begrenzt sein.

Gemäß der schematischen Darstellung in Fig. 3 kann der Fluidanschluss 50 des Verbrennungsmotors anstelle in der Kurbelwelle 44 auch am Gehäuse 60 des Verbrennungsmotors 40 vorgesehen werden. Dazu ist im Fluidübergabebereich von Verbrennungsmotor 40 und Rotor 16 am Gehäuse 60 eine verbrennungsmotorseitig offene umlaufende Nut 84 ausgebildet, welche mit dem Rotor-Fluidkanal 54 und dem Fluidauslass 58 in Verbindung steht. Axial zu der Nut 84 ist im Verbrennungsmotorgehäuse 60 als ein Teil des Schmiermittelkreislaufs ein Fluidanschluss 50 ausgebildet. Durch diese Anordnung kann kontinuierlich Fluid von dem feststehenden Ge-

häuse 60 auf die Rotorwelle 20 übergeben werden. Selbstverständlich kann eine umlaufende Nut anstelle an der Rotorwelle 20 auch oder zusätzlich am Gehäuse 60 vorgesehen werden. Es ist nicht notwendigerweise erforderlich, den Fluidübergabebereich fluiddicht auszuführen. Es genügt, wenn ein zur Kühlung der elektrischen Maschine 14 hinreichender Fluidstrom gewährleistet ist. Eine Leckage kann innerhalb gewisser Grenzen hingenommen werden.

Bei einer Fertigung der erläuterten Baueinheit 10 kann zur Vereinfachung der Montage bei einem Fahrzeughersteller vorab eine Baugruppe montiert werden, welche zumindest die folgenden Elemente umfasst:

- die elektrische Maschine 14 mit dem Rotor 16 und mit dem Stator 18, wobei die Rotorwelle 20 einen Fluidkanal 54 zur Herstellung einer Fluidverbindung mit dem Antriebsaggregat 40 bzw. allgemein mit der Antriebsstrangkomponente aufweist und
- die Zwischenwand 62, welche in einem radial äußeren Abschnitt mit dem Statorträger 36 des Stators 18 verbunden ist und welche in einem radial inneren Abschnitt über das dort angeordnete Fluid-Dichtmittel 64 mit der Rotorwelle 20 in Dichtverbindung steht.

Bei der Montage der elektrischen Maschine 14 mit dem Verbrennungsmotor 40 wird der Statorträger 36 gemeinsam mit der Zwischenwand 62 bzw. dem Dichtungsschild mittels der Verschraubung 42 am Gehäuse 60 des Verbrennungsmotors 40 festgelegt. Des Weiteren wird die Rotorwelle 20 mit der Kurbelwelle 44 verschraubt, wobei auch die Verbindung des dort ausgebildeten Fluidkanals 52 mit dem Rotor-Fluidkanal 54 hergestellt wird.

Bezugszeichen

| | |
|----|--------------------------|
| 10 | Baueinheit |
| 12 | Fluidraum |
| 14 | elektrische Maschine |
| 16 | Rotor |
| 18 | Stator |
| 20 | Rotorwelle |
| 22 | Rotorträger |
| 23 | Fluidkanal |
| 24 | Tragbereich |
| 26 | Rotorblechpaket |
| 28 | Permanentmagnete |
| 30 | Statorblechpaket |
| 32 | Statorzähne |
| 34 | Statorwicklung |
| 36 | Statorträger |
| 38 | Verbrennungsmotorgehäuse |
| 40 | Verbrennungsmotor |
| 42 | Verschraubung |
| 44 | Kurbelwelle |
| 46 | Durchgriffsöffnung |
| 48 | Schraubbolzen |
| 50 | Fluidanschluss |
| 52 | Fluidkanal |
| 54 | Fluidkanal |
| 56 | Druckquelle |
| 58 | Fluidauslass |
| 60 | Gehäusewandung |
| 62 | Zwischenwand |
| 64 | Dichtmittel |
| 66 | Drehmitnahmemittel |
| 68 | Fluiddurchtrittskanal |

| | |
|----|------------------|
| 70 | Sammelabschnitt |
| 72 | Fluidauslass |
| 74 | Fluideinlass |
| 76 | Fluidreservoir |
| 78 | Stator-Kühlkanal |
| 80 | Fluidanschluss |
| 82 | Fluidanschluss |
| 84 | Nut |

Patentansprüche

1. Baueinheit (10) für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges, umfassend
 - eine in einem Fluidraum (12) angeordnete elektrische Maschine (14) mit einem Rotor (16) und mit einem Stator (18),
 - eine fluidführende Antriebsstrangkomponente (40), welche ein mit einem Betriebsdruck beaufschlagbares Fluid und zumindest einen Fluidanschluss (50) aufweist, wobei
 - der Rotor (16) und/oder der Stator (18) zumindest jeweils einen Fluidkanal (54, 78) zur Kühlung der elektrischen Maschine (14) aufweist, welcher mit dem Fluidanschluss (50) der Antriebsstrangkomponente (40) in Strömungsverbindung steht.

2. Baueinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid ein Schmiermittel oder ein Betätigungsmittel der Antriebsstrangkomponente (40) darstellt.

3. Baueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsstrangkomponente (40) eine Fluid-Druckquelle (56) zur Erzeugung des Betriebsdrucks aufweist.

4. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor-Fluidkanal (54; 23) innerhalb einer Rotorwelle (20) und/oder eines Rotorträgers (22) ausgebildet ist.

5. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidanschluss (50) an einer Triebwelle (44) der Antriebsstrangkomponente (40) ausgebildet ist und mit dem Rotor-Fluidkanal (54; 23) in Strömungsverbindung steht und dass die Triebwelle (44) mit dem Rotor (16) zur Übertragung eines Drehmoments in Wirkverbindung steht.

6. Baueinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Triebwelle (44) der Antriebsstrangkomponente (40) gleichzeitig die Rotorwelle (40) darstellt.

7. Baueinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorwelle (20) und die Triebwelle (44) separat ausgebildet und fest miteinander verbunden sind.

8. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsstrangkomponente ein Gangwechselgetriebe, eine drehmomentübertragende Kupplung oder ein Antriebsaggregat (40) darstellt.

9. Baueinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorwelle (20) als ein Kurbelwellenadapter des Antriebsaggregats (40) ausgebildet ist.

10. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidraum (12) an einer Axialseite durch eine Gehäusewandung (60) der fluidführenden Antriebsstrangkomponente (40) begrenzt ist.

11. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidraum (12) an einer Axialseite durch eine, ein Dichtungsschild darstellende Zwischenwand (62) oder durch eine Gehäusewandung einer weiteren Antriebsstrangkomponente begrenzt ist.

12. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorwelle (20) einen Fluidauslass (58) aufweist.

13. Baueinheit nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotorwelle (20) an einem Abschnitt außerhalb des Fluidraumes Drehmitnahmemittel (66) zur drehfesten Verbindung mit einer weiteren Antriebsstrangkomponente aufweist.

14. Baueinheit nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (16) Fluiddurchtrittskanäle (68) aufweist, welche innerhalb der axialen Erstreckung des Stators (18) und radial benachbart zum Stator (18) angeordnet sind.

15. Baugruppe für eine Baueinheit (10) gemäß einem der Ansprüche 11 - 14 umfassend

- eine elektrische Maschine mit einem Rotor (16) und mit einem Stator (18), wobei der Rotor (16) eine Rotorwelle (20) umfasst und einen Fluidkanal (54) zur Herstellung einer Fluidverbindung mit einer fluidführenden Antriebsstrangkomponente (40) aufweist und umfassend
- eine ein Dichtungsschild darstellende Zwischenwand (62), welche mit einem Statorträger (36) des Stators (18) verbunden ist und welche in einem radial inneren Abschnitt über ein Fluid-Dichtmittel (64) mit der Rotorwelle (20) in Dichtverbindung steht.

1/3

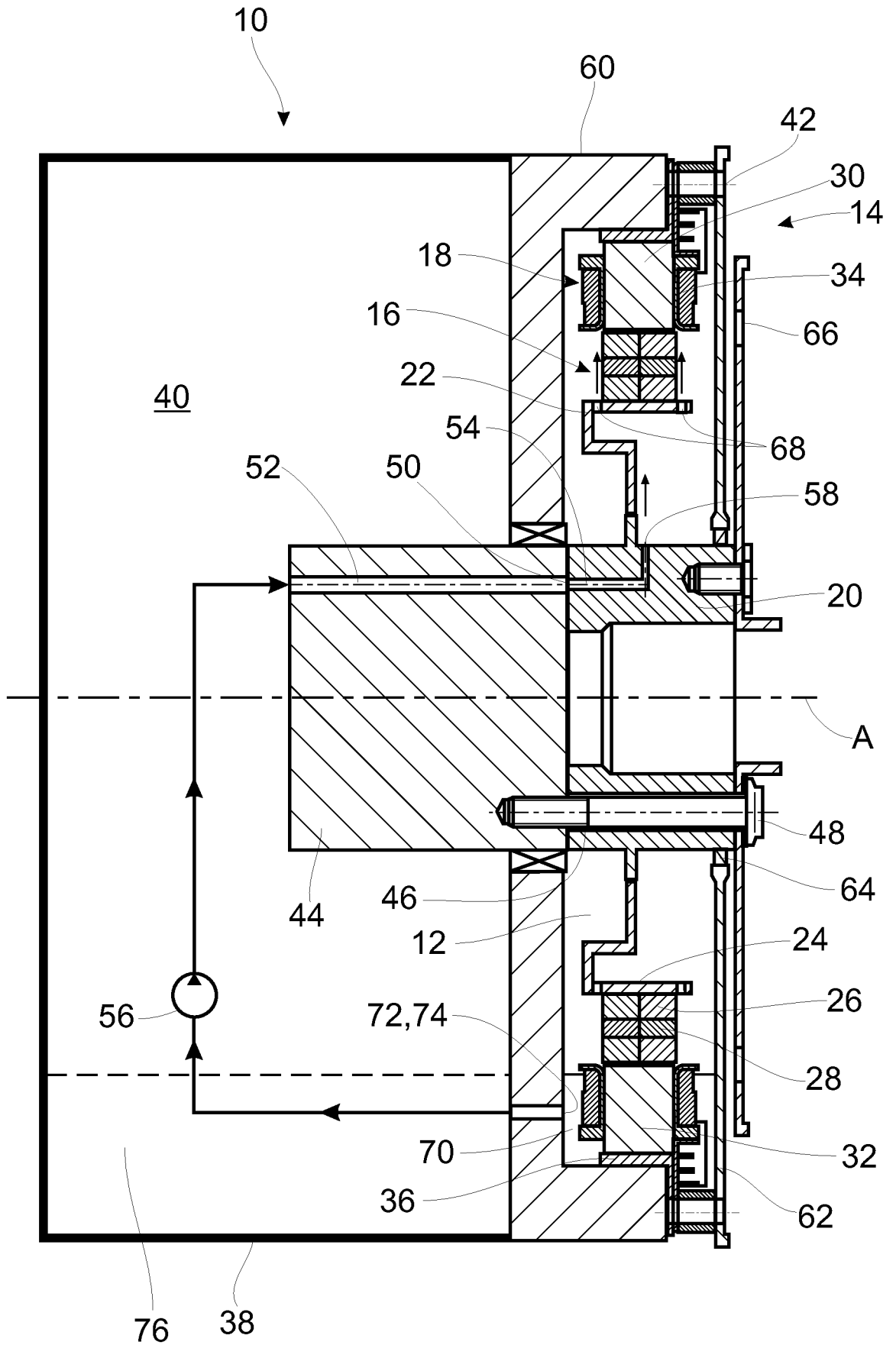


Fig. 1

2/3

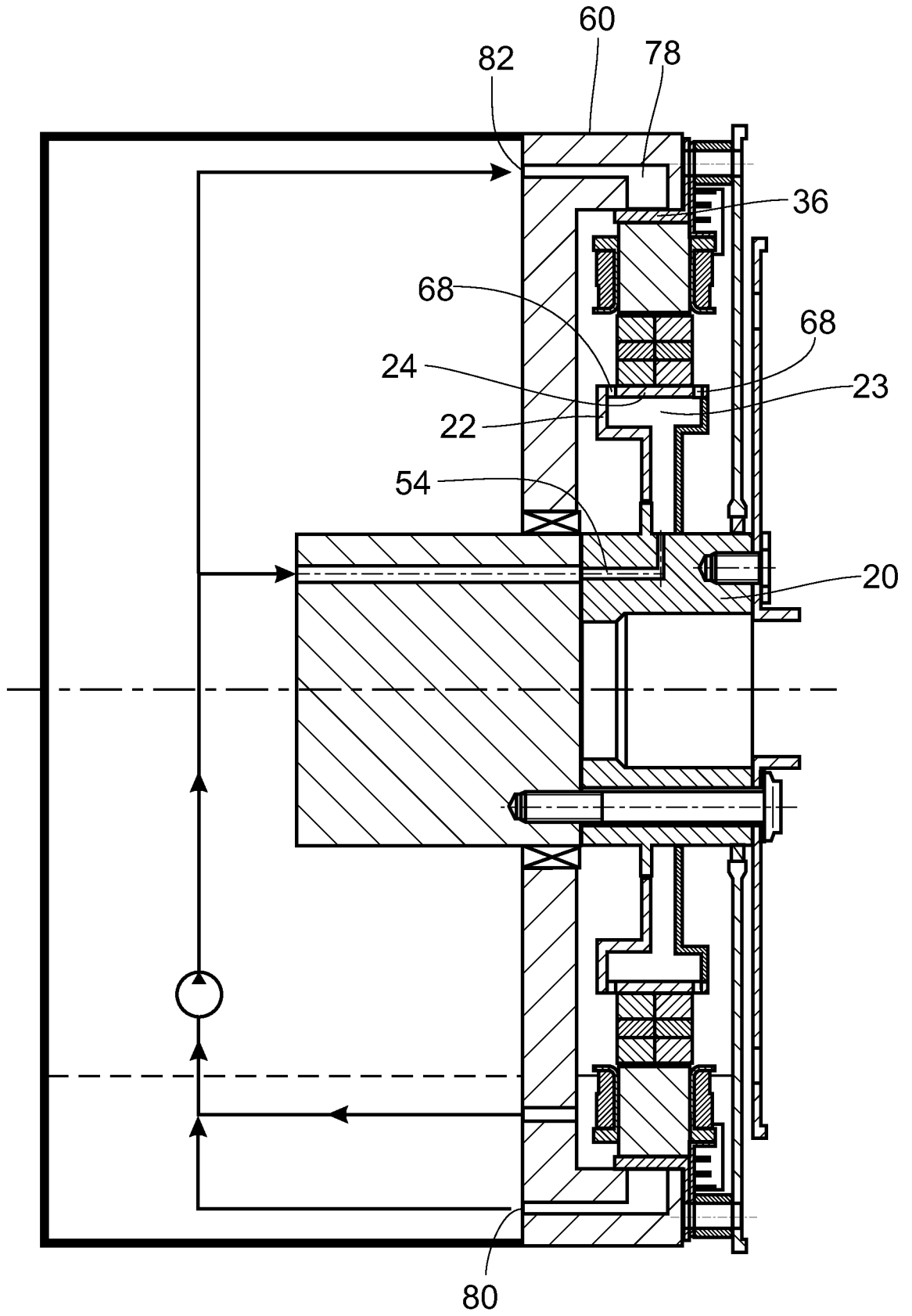


Fig. 2

3/3

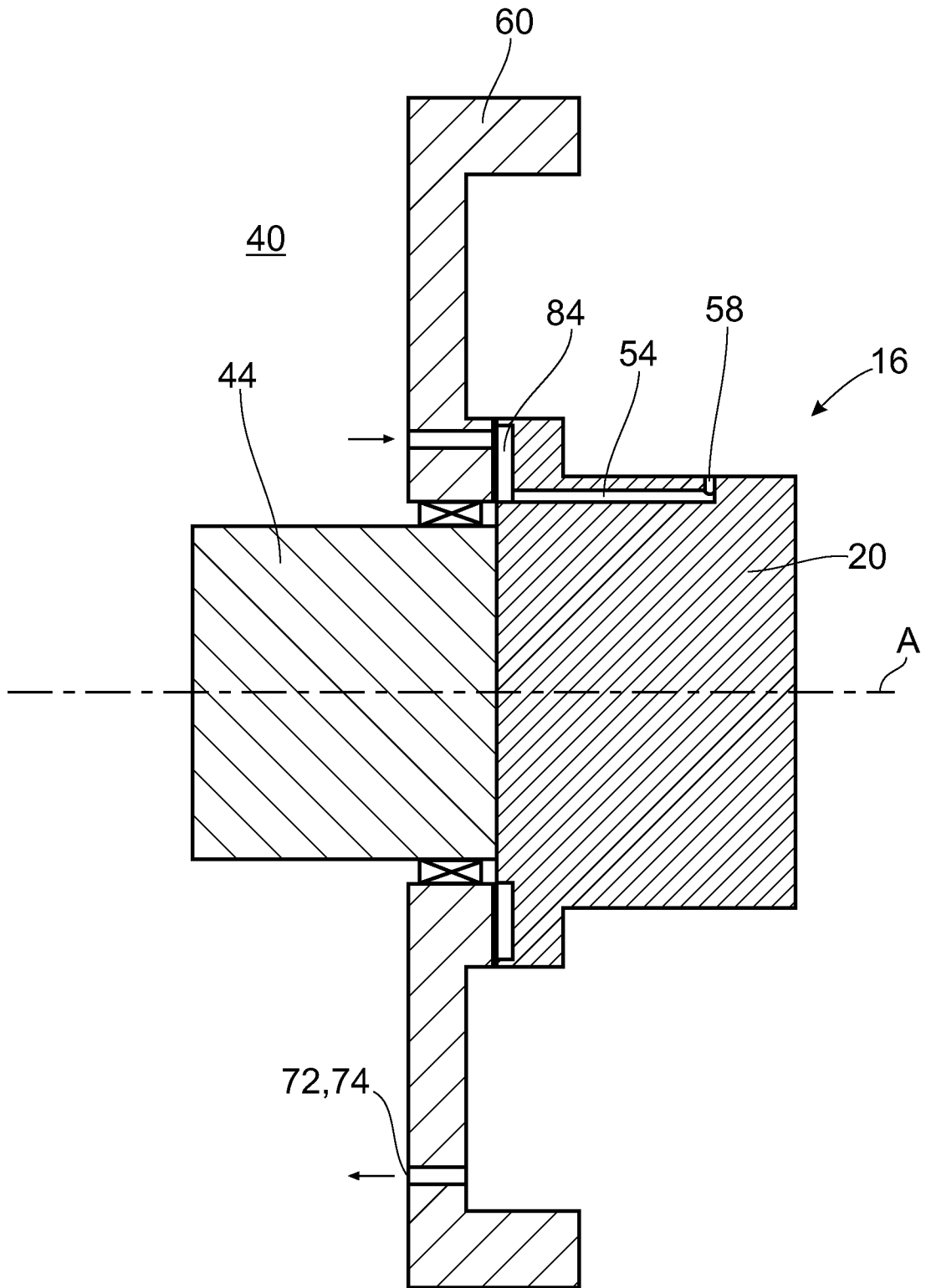


Fig. 3