

(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
16. April 2020 (16.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/074318 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04D 13/06 (2006.01) F16L 17/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/076566

(22) Internationales Anmeldedatum:

01. Oktober 2019 (01.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 125 040.1

10. Oktober 2018 (10.10.2018) DE

(71) Anmelder: HELLA GMBH & CO. KGAA [DE/DE];

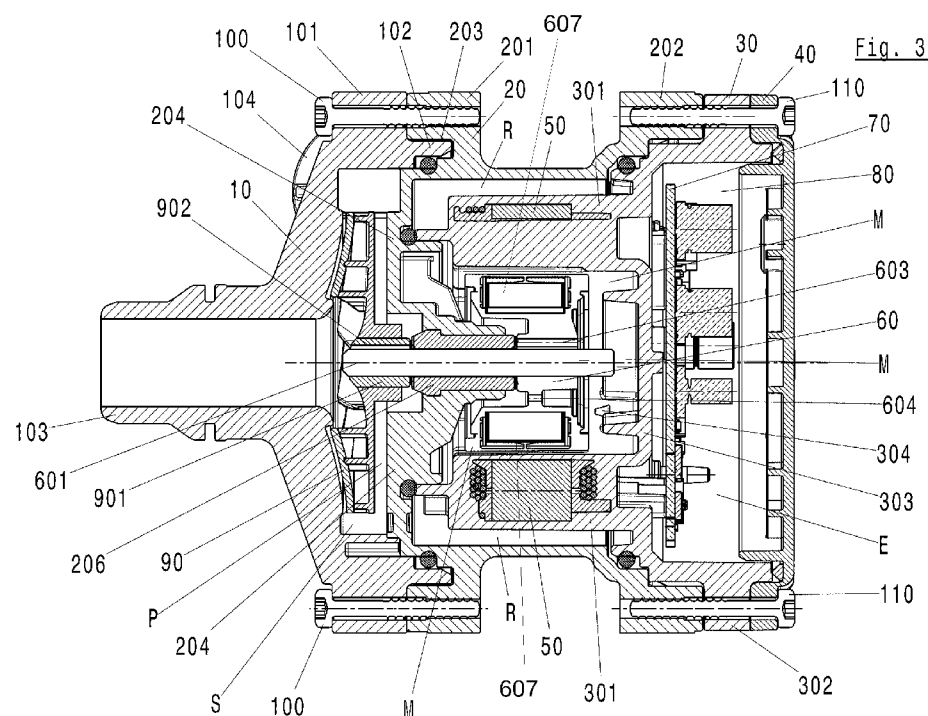
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: HÜSER, Theodor; Westmauer 54, 59590 Geske (DE). IVANUT, Ciprian, Ionel; Calea Martirilor 1989, Nr. 70, 300507 Timisoara (RO). WILLE-RIESS, Thorsten; Lindenkamp 12, 59469 Ense (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

(54) Title: PUMP, IN PARTICULAR FOR A LIQUID CIRCUIT IN A VEHICLE

(54) Bezeichnung: PUMPE, INSBESONDERE FÜR EINEN FLÜSSIGKEITSKREISLAUF IN EINEM FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a pump, in particular for a liquid circuit in a vehicle, for example a coolant pump with a multipart housing that has a pump chamber (P), wherein: an impeller wheel (90) is disposed in the pump chamber (P); the pump chamber is delimited by a pump housing (10) and an additional housing part (20) of the multipart housing; the pump housing (10) and the additional housing part (20) each have a flange surface lying adjacently to one another; and one of the two flange surfaces has at least one annular groove (203), and the other of the two flange surfaces has at least one peripheral rim (102) that engages in the annular groove (203).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere für einen Flüssigkeitskreislauf in einem Fahrzeug, zum Beispiel eine Kühlmittelpumpe mit einem mehrteiligen Gehäuse, das eine Pumpenkammer (P), wobei in der Pumpenkammer (P) ein

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/074318 A1

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Lauftrad (90) angeordnet ist, wobei die Pumpenkammer von einem Pumpengehäuse (10) und einem weiteren Gehäuseteil (20) des mehrteiligen Gehäuses begrenzt ist, wobei das Pumpengehäuse (10) und das weitere Gehäuseteil (20) jeweils eine Flanschfläche haben, die aneinander liegen, und wobei die eine der beiden Flanschfläche wenigstens eine Ringnut (203) aufweist ist und die andere der beiden Flanschflächen wenigstens einen umlaufenden Steg (102) aufweist, der in die Ringnut (203) eingreift.

Pumpe, insbesondere für einen Flüssigkeitskreislauf in einem Fahrzeug

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere für einen Flüssigkeitskreislauf in einem Fahrzeug, zum Beispiel eine Kühlmittelpumpe.

Aus dem Dokument DE 10 2011 055 599 A1 ist eine solche Pumpe bekannt. Die weist ein mehrteiliges Gehäuse mit einer Pumpenkammer, einer Motorkammer und einer Elektronikkammer auf. In der Pumpenkammer ist ein Laufrad angeordnet, das von einem Motor, der in der Motorkammer angeordnet ist, angetrieben wird. In der Elektronikkammer ist eine elektrische Schaltung vorgesehen, mit welcher der Motor gesteuert und/oder geregelt werden kann.

Die von einer Pumpe geförderte Flüssigkeit wird durch die Drehung des Laufrades verdichtet. Das Laufrad fördert dabei die Flüssigkeit von innen nach außen in einen Spiralraum. Dieser Spiralraum befindet sich in radialer Richtung betrachtet außerhalb des Laufrades zwischen Laufrad und der Wand der Pumpenkammer. Der Spiralraum nimmt die aus dem Laufrad austretende Flüssigkeit auf und leitet sie zum Auslass der Pumpenkammer bzw. der Pumpe. Der Strom der Flüssigkeit folgt dabei einem Druckgefälle zum Auslass. Der Druck wird durch die Rotation des Laufrades aufgebaut. Durch den im Spiralraum herrschenden Druck kann es dazu kommen, dass Flüssigkeit aus der Pumpenkammer austritt, in dem die Flüssigkeit zum Beispiel zwischen dem Pumpengehäuse und dem weiteren die Pumpenkammer begrenzenden Gehäuseteil der Pumpe hindurchtritt.

Hier setzt die Erfindung an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Pumpe, insbesondere das Pumpengehäuse so zu verbessern, dass es nur zu geringen ungewollten Druck- und Flüssigkeitsverlusten kommt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Pumpengehäuse und das weitere Gehäuseteil jeweils eine Flanschfläche haben und diese Flanschflächen aneinander liegen und dass die eine der beiden Flanschfläche wenigstens eine Ringnut aufweist ist und die andere der beiden Flanschflächen wenigstens einen umlaufenden Steg aufweist, der in die Ringnut eingreift.

Wären die Ringnut und der umlaufende Steg nicht vorgesehen, lägen anstelle der Ringnut und des umlaufenden Stegs ebene Flächen des Pumpengehäuses und des Motorgehäuses aneinander. Durch die Ringnut und den umlaufenden Steg entsteht dagegen eine Art Labyrinthdichtung, die schon ohne zusätzliches Dichtmittel für eine verbesserte Abdichtung zwischen der Pumpenkammer und dem Raum außerhalb der Pumpe sorgt.

Ein weiterer Effekt der Ringnut und des Steges ist, dass ein Aufweiten des Pumpengehäuses durch den in der Pumpenkammer, insbesondere in einem Spiralraum der Pumpenkammer, reduziert ist.

Das Pumpengehäuse kann einen Flansch aufweisen, an der die Flanschfläche mit dem umlaufenden Steg vorgesehen ist. Auch das weitere Gehäuseteil kann einen Flansch aufweist, an dieser kann die Flanschfläche mit der Ringnut vorgesehen sein. Die Flansche können mittels Schrauben aneinander befestigt sein.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Pumpe,
- Fig. 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung der ersten Pumpe,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch die erste Pumpe,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die erste Pumpe als Explosionsdarstellung,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Pumpe,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch die zweite erfindungsgemäße Pumpe,
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine dritte erfindungsgemäße Pumpe,
- Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine vierte erfindungsgemäße Pumpe,
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Pumpengehäuses einer der vier dargestellten erfindungsgemäßen Pumpen und
- Fig. 10 einen Querschnitt durch eine der vier dargestellten Pumpen.

Die in den Figuren dargestellten erfindungsgemäßen Pumpen sind sich sehr ähnlich und weisen nur Unterschiede in wenigen Teilen oder sogar nur in einem Teil auf. Daher wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 4 und 9 und 10 zunächst die erste dargestellte erfindungsgemäße Pumpe beschrieben, bevor anschließend auf die Unterschiede der zweiten, dritten und vierten erfindungsgemäßen Pumpen eingegangen wird.

Die erste Pumpe weist ein mehrteiliges Gehäuse auf, das ein Pumpengehäuse 10, ein Motorgehäuse 20, ein Elektronikgehäuse 30 und einen Deckel 40 aufweist, wobei in dem Elektronikgehäuse 30 ein Stator 50 eines Motors der Pumpe vorgesehen ist. Der Motor der Pumpe wird durch einen Rotor 60 vervollständigt, der an dem Motorgehäuse 20 drehbar gelagert ist und in den der Stator 50 eintaucht. Der Stator 50 wiederum taucht in das Motorgehäuse 20 ein. Ferner ist ein Schaltungsträger 70 vorgesehen, auf dem eine elektronische Schaltung 80 vorgesehen ist, über die der Motor mit elektrischer Energie versorgt wird und gesteuert wird. Eine Elektronikammer E, in der

der Schaltungsträger 70 und die Schaltung 80 angeordnet sind, wird von dem Elektronikgehäuse 30 und dem Deckel 40 des Gehäuses begrenzt.

Die Gehäuseteile können aus Kunststoff hergestellt sein, zum Beispiel aus Vyncolit. Der Stator 50 ist in dem Elektronikgehäuse 30, vorzugsweise in einer Schürze 301 des Elektronikgehäuses 30 eingegossen.

Das Pumpengehäuse 10, das Elektronikgehäuse 30 und der Deckel 40 weisen je einen Flansch 101, 302, 401 auf. Das Motorgehäuse 20 weist zwei Flansche 201, 202 auf, nämlich einen ersten auf der dem Pumpengehäuse 10 zugewandten Seite und einen zweiten auf der dem Elektronikgehäuse 30 und dem Deckel 40 zugewandten Seite. Durch Schrauben 100, die durch den Flansch 101 des Pumpengehäuses 10 in den ersten Flansch 201 des Motorgehäuses 20 geführt sind, sind das Pumpengehäuse 10 und das Motorgehäuse 20 miteinander verbunden. Durch Schrauben 110, die durch den Flansch 401 des Deckels 40 und des Elektronikgehäuses 30 in den zweiten Flansch 202 des Motorgehäuses 20 geführt sind, sind der Deckel 40 und das Elektronikgehäuse 30 und das Elektronikgehäuse 30 und das Motorgehäuse 20 miteinander verbunden.

Um eine druckfestere Verbindung zwischen dem Pumpengehäuse 10 und dem Motorgehäuse 20 zu erzielen, weist der Flansch 101 des Pumpengehäuses 10 einen umlaufenden Steg 102 auf, der in eine Ringnut 203 formschlüssig eingreift, die in dem ersten Flansch 201 des Motorgehäuses vorgesehen ist. Dadurch kann eine Aufdehnung des Pumpengehäuses 10 und des Motorgehäuses 20 im Betrieb der Pumpe aufgrund des dort herrschenden Druckes vermieden oder zumindest reduziert werden.

Die Pumpe weist ein Laufrad 90 auf, das in dem Pumpengehäuse 10 drehbar angeordnet und dazu auf einer Welle 601 des Rotors 60 befestigt ist, die in das Pumpengehäuse 10 hineinragt.

Das Pumpengehäuse 10 und eine Wand 204 des Motorgehäuses, nämlich die Wand, die von der Motorwelle 601 durchragt wird, schließen eine Pumpenkammer P ein, in

der sich das Laufrad 90 befindet. Die Pumpenkammer P ist über einen Ansaugstutzen 103 des Pumpengehäuses 10 mit einer Leitung verbindbar, über die die zu pumpende Flüssigkeit angesaugt wird. Der Ansaugstutzen 103 ist coaxial zu einer Rotationsachse des Rotors 60 angeordnet.

Die Pumpenkammer P ist über einen Auslassstutzen 104 mit einer Leitung verbindbar, in die die gepumpte Flüssigkeit gedrückt wird. Eine Außenwand des Pumpengehäuses 10 und das Laufrad 90 begrenzen einen Spiralraum S, der sich zu dem Auslass der Pumpenkammer spiralartig erweitert. Das Laufrad 90 ist auf an sich bekannte Art ausgebildet, zum Beispiel auf eine in dem Dokument DE 10 2011 055 599 A1, Fig. 2, 3 oder 5 dargestellte Art, auf die zur näheren Erläuterung eines für eine erfindungsgemäße Pumpe in Frage kommenden Laufrades 90 verwiesen wird.

Das Laufrad 90 hat eine Buchse, vorzugsweise aus Metall, mit einem zentralen Durchgangsloch, in das die Rotorwelle 601 eingesteckt ist, so dass das Laufrad 90 mit der Buchse 901 drehfest vorzugsweise im Presssitz auf der Rotorwelle 601 sitzt. Parallel zu dem zentralen Durchgangsloch der Buchse 901 weist die Buchse ein oder mehrere Nuten 902 auf, die zusammen mit der Rotorwelle 601 Durchgangslöcher bilden, durch die eine Flüssigkeit von einer dem Motorgehäuse 20 zugewandten Seite des Laufrades 90 auf eine dem Einlass zugewandten Seite des Laufrades 90 strömen kann. Im dargestellten Beispiel sind es drei Nuten 902.

In dem Maße, wie sich der Spiralraum S der Pumpenkammer P spiralartig erweitert, verjüngt sich die die Pumpenkammer P in radialer Richtung begrenzende Wand des Pumpengehäuses 10. In dieser Wand sind Ausnehmungen 105 vorgesehen, die in Richtung des Motorgehäuses 20 geöffnet sind. Bei den in den Figuren dargestellten Beispielen haben diese Ausnehmungen 105 in etwa die Form eines geraden Zylinders mit einer Grundfläche, die dem Sektor eines Kreises ähnelt. Die Grundfläche des Zylinders ist bei den dargestellten Beispielen deshalb einem Sektor eines Kreises ähnlich, wobei die inneren Wände der Ausnehmungen 105 der Spiralform der radialen Begrenzung der Pumpenkammer P bzw. des Spiralraums S der Pumpenkammer P

folgen. Dadurch ergeben sich in der Umfangsrichtung verjüngende Ausnehmungen 105. Es ergibt sich dadurch ferner, dass die Ausnehmungen 105 sich unterscheiden.

Komplementär zu den Ausnehmungen 105 sind an der dem Pumpengehäuse 20 zugewandten Wand 204, die von der Rotorwelle 601 durchragt wird, Vorsprünge 205 vorgesehen, die im zusammengebauten Zustand der Pumpe in die Ausnehmungen 105 hineinragen.

Durch die Ausnehmungen 105 und die komplementären Vorsprünge 205 können das Pumpengehäuse 10 und das Motorgehäuse 20 bei der Montage der Pumpen nur in einer eindeutigen Stellung zusammengesetzt werden.

Eine eindeutige Stellung des Pumpengehäuses 10 und des Motorgehäuses 20 könnte auch auf andere Art erreicht werden.

Die Ausnehmungen 105 und Vorsprünge 205 haben auch einen weiteren Effekt. Der Bereich des Pumpengehäuses 10 und des Motorgehäuses 20, in dem die Ausnehmungen 105 bzw. die Vorsprünge 205 vorgesehen sind, trennt den Hochdruckbereich und den Niederdruckbereich der Pumpenkammer P bzw. des Spiralraums S. Diese müssen möglichst gut gegeneinander abgedichtet sein, so dass ein Flüssigkeitsfluss am Flüssigkeitskreislauf über die an die Pumpe angeschlossenen Leitungen vorbei möglichst verhindert ist und die Pumpe möglichst effektiv arbeiten kann. Wären die Vorsprünge 205 und die Ausnehmungen 105 nicht vorgesehen, lägen anstelle dieser ebenen Flächen des Pumpengehäuses 10 und des Motorgehäuses 20 aneinander. Durch die Vorsprünge 205 und Ausnehmungen 105 entsteht dagegen eine Art Labyrinthdichtung, die schon ohne zusätzliches Dichtmittel für eine verbesserte Abdichtung zwischen dem Hochdruckbereich und dem Niederdruckbereich sorgt.

In der bereits erwähnten Wand 204, die von der Rotorwelle 601 durchragt wird, ist eine Buchse 206 ausgebildet, die als Lager der Rotorwelle 601 dient. Es ist ebenso möglich, dass eine Buchse 206 zur Lagerung der Rotorwelle in die bereits erwähnte Wand 204 eingesetzt ist und fest mit dem übrigen Motorgehäuse 20 verbunden ist.

Die Buchse 206 hat ein Durchgangsloch, dessen Querschnitt der Rotorwelle 601 angepasst ist. Axial sind in der Wand des Durchgangslochs ein oder mehrere, vorzugsweise zwei Nuten 207 (in Fig. 3 nicht erkennbar) vorgesehen, durch die bei eingesetzter Rotorwelle 601 eine Flüssigkeit zwischen der Pumpenkammer P und einer vom Motorgehäuse 20 und der Schürze 301 begrenzten Motorkammer M und umgekehrt fließen kann. Kleine Mengen der durch die Nuten 207 geführten Flüssigkeit werden bei Rotation des Rotors von der Welle 601 mitgenommen und sorgen für eine Schmierung zwischen der Rotorwelle 601 und der Buchse 206.

In der Wand 204, die von der Rotorwelle 601 durchragt wird, sind im Bereich des Spiralraums S ein oder mehrere Durchgangslöcher 208 vorgesehen – bei den dargestellten Beispielen sind es drei Durchgangslöcher 208 - die eine Verbindung zwischen dem Spiralraum S und einem von dem Motorgehäuse 20, der Schürze 301 und einer Stirnwand 303 des Elektronikgehäuses 30 begrenzten Ringkammer R schafft. Eine Flüssigkeit kann durch die Durchgangslöcher 208 aus dem Spiralraum, der auf der Hochdruckseite des Laufrades 90 liegt, in die Ringkammer R gefördert werden.

Die Ringkammer R ist durch ein oder mehrere radiale Durchgangslöcher 304 in der Schürze 301 mit der Motorkammer M verbunden. Die Durchgangslöcher 304 sind in der Nachbarschaft zu der Stirnwand 303 vorgesehen. Eine Flüssigkeit, die aus der Ringkammer R in die Motorkammer M übertritt, kann durch die Motorkammer M, zum Beispiel durch einen Spalt zwischen dem Rotor 60 und der Schürze 301 zur der bezogen auf den Rotor 60 der Pumpenkammer P zugewandten Seite der Motorkammer M gefördert werden. Durch die bereits erwähnten Nuten in der Lagerbuchse 206 der Rotorwelle 601 und den Nuten 902 in der Buchse 901 des Laufrades 90 kann die Flüssigkeit auf die Einlassseite des Laufrades 90, also auf die Niederdruckseite des Laufrades 90 gefördert werden. Es besteht damit eine durchgehende Verbindung von dem Spiralraum S, also der Hochdruckseite der Pumpenkammer P, über die Durchgangslöcher 208 zwischen dem Spiralraum S und der Ringkammer R in die Ringkammer R, von dort aus über die Durchgangslöcher 304 zwischen der Ringkammer R und der Motorkammer M in die Motorkammer M und von der Motorkammer M über die Nuten 207 in der Lagerbuchse 206 und den Nuten 902 in der Buchse 901 des Laufrades 90

zur Einlassseite des Laufrades 90, der Niederdruckseite der Pumpenkammer P. Im Betrieb der Pumpe stellt sich entlang diesen Weges ein Flüssigkeitsstrom ein, der zwar deutlich kleiner ist als der von der Pumpe in den Auslass geförderte Strom, aber so groß ist, um bei einem Nennbetrieb eine ausreichende Kühlung der Pumpe zu erreichen.

Bei einer Kühlung der Pumpe durch einen Flüssigkeitsstrom entlang des beschriebenen Strömungswegs kann es sich ergeben, dass sich insbesondere in einem Raum zwischen dem Rotor 60 und der Stirnwand 303 des Elektronikgehäuses 30 Luft sammelt, die sich im Flüssigkeitskreislauf befindet, aus welchen Gründen auch immer. Die sich in diesem Raum gesammelte Luft kann aus diesem Raum kaum entweichen oder aus diesem Raum weg gefördert werden. Sowohl die Flüssigkeit als auch die Luft in diesem Raum sind im Betrieb der Pumpe aufgrund der Bewegung des Rotors in Rotation versetzt. Die sich dadurch einstellenden Fliehkräfte führen zu einer Schichtung in diesem Raum entsprechen der Dichte der dort angesammelten Medien. Das führt dazu, dass sich die Luft in der Mitte des Raumes sammelt, während sich die Flüssigkeit im Außenbereich sammelt und von dort aus durch den Ringspalt zwischen Stator 50 und Rotor 60 weiter gefördert werden kann.

Die Luftansammlung hat Nachteile für die Kühlung der Pumpe, insbesondere für die Kühlung des Rotors 60 und der elektronischen Schaltung 80.

Dem kann abgeholfen werden, wenn man die Welle 601 des Rotors 60 mit einer zentralen Bohrung versieht. Diese könnte sich über die gesamte Länge der Welle 60 erstrecken und so den Raum zwischen dem Rotor 60 und der Stirnwand 303 des Elektronikgehäuses mit der Niederdruckseite der Pumpenkammer P verbinden. Es ist auch möglich, dass die zentrale Bohrung nur von dem diesem Raum zugewandten Ende der Welle 601 bis zu anderen Seite des Rotors 60 reicht. Über diese Längsbohrungen und Querbohrungen in der Rotorwelle 601 kann dann die Luft von einer Seite des Rotors 60 zur anderen Seite des Rotors befördert werden. Die Luft kann ihren weiteren, bereits beschriebenen Weg über die Nuten 306 in der Lagerbuchse für den Rotor nehmen, um zur Niederdruckseite der Pumpenkammer P geführt zu werden.

Ein Transport der Luft durch eine zentrale Bohrung der Welle 601 macht die Herstellung der zentralen Bohrung und ggf. der Querbohrung notwendig, was aufwendig ist. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass sich durch die Bohrungen andere Eigenschaften der Welle im Vergleich zu einer Welle 601 aus vollem Material ergeben. Diese Berücksichtigung der anderen Eigenschaften der Welle kann einen weiteren Aufwand nach sich ziehen.

Bei der ersten bis vierten Pumpe gemäß den Figuren sind daher andere Varianten gewählt.

Bei der ersten Pumpe in einem Bereich des Rotors zwischen der Welle und dem Permanentmagneten sind erste Durchgangslöcher 603 und zweite Durchgangslöcher 607 vorgesehen. Die ersten Durchgangslöcher 603 erstrecken sich parallel zur Welle 601 in einem Bereich unmittelbar benachbart zur Welle 601. Die zweiten Durchgangslöcher 604 sind radial weiter von der Rotorwelle 601 entfernt und damit näher an dem Permanentmagneten 607.

Die ersten Durchgangslöcher 603 haben den Vorteil, dass sie mehr im Zentrum der Rotation und damit auch mehr im Zentrum der sich sammelnden Luft beginnen. Dadurch kann erreicht werden, dass sich keine große Luftblase bildet. Die ersten Durchgangslöcher 603 haben aber den Nachteil, dass der Rotorkörper 602, der den Permanentmagneten 607 einschließt und durch den die Rotorwelle geführt ist, durch die ersten Durchgangslöcher 603 in einem Bereich geschwächt wird, in dem wenig Material zur Verfügung steht. Das führt zu geringen Wandstärken des Rotorkörpers 602 im Bereich der ersten Durchgangslöcher 603, was besonders berücksichtigt werden muss. Der Rotorkörper 602 ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt.

Die zweiten Durchgangslöcher 604 sind von mehr Material umgeben, was konstruktive Vorteile gegenüber den ersten Durchgangslöchern 603 hat. Dagegen kann die Luft über die zweiten Durchgangslöcher 604 nicht so gut abgeführt werden wie durch die ersten Durchgangslöcher 603.

Es ist möglich, dass bei erfindungsgemäßen Pumpen die ersten und die zweiten Durchgangslöcher 603, 604, wie es für die erste erfindungsgemäße Pumpe (Fig. 3 und 4) und die vierte erfindungsgemäße Pumpe (Fig. 8) dargestellt ist, nur die ersten Durchgangslöcher 603, wie es für die zweite erfindungsgemäße Pumpe (Fig 5 und 6) dargestellt ist, oder nur die zweiten Durchgangslöcher 604 vorgesehen sind.

Die erste und die vierte Pumpe unterscheiden sich im Übrigen u.a. durch die Rotorwelle 601. Während die zweite Pumpe eine glatte, kreiszylindrische Welle 601 hat, weist die Rotorwelle 601 der vierten Pumpe Einschnürungen und Absätze auf, die eine verbesserte Verbindung zwischen der Welle und dem Rotorkörper 602 bewirkt, der den Permanentmagneten 607 einhüllt.

Die dritte Pumpe weist eine andere Lösung für Durchgangslöcher zur Entlüftung des Raums zwischen Rotor 60 und Stirnwand 303 des Elektronikgehäuses 30 auf. Für diese Lösung ist zwischen dem Rotorkörper 602 und der Welle 601 eine Buchse 605 vorgesehen, die der Buchse 901 des Laufrades 90 entspricht und vorzugsweise identisch zu der Buchse 901 des Laufrades 90 ist. Die Welle 601 ist glatt und kreiszylindrisch. Durch die Verwendung identischer Buchsen 605, 901 für das Laufrad 90 und den Rotor 60, also durch die Verwendung von Gleichteilen, können mehrere Vorteile erzielt werden. Zum einen werden beim Rotor 60 wie auch schon beim Laufrad 90 Nuten 902, 606 für den Kühlmittelstrom erreicht, die nahe an der Rotorwelle 601 geführt sind. Das bietet für den Kühlmittelstrom durch den Rotor 60 die Möglichkeit der verbesserten Entlüftung, ohne dass dazu die Welle 601 besonders gestaltet sein muss. Die Nuten ermöglichen Durchgangslöcher, die sehr nahe an der Rotationsachse geführt werden, ohne dass dazu der den Permanentmagneten 607 einhüllende Rotorkörper 602 in einem Bereich geschwächt werden muss, in dem wenig Material vorhanden ist.

Eine vorteilhafte Besonderheit der vierten erfindungsgemäßen Pumpe, die auch bei allen anderen erfindungsgemäßen Pumpen vorgesehen sein kann, ist, dass die der Motorkammer M abgewandte Seite der Stirnwand 303 des Elektronikgehäuses 30

plan ist. Das macht es möglich, dass der die elektronische Schaltung 80 tragende Schaltungsträger 70 an dieser Seite der Stirnwand 303 flächig anliegt. Vorzugsweise kann der Schaltungsträger 70 an dieser Seite der Stirnwand 303 angeklebt sein, vorzugsweise mit einem Klebstoff, der Wärme in besonderer Weise leitet und so von der Schaltung 80 bzw. dem Schaltungsträger 70 einerseits über die Stirnwand 303 in die in der Motorkammer M umgewälzte Flüssigkeit transportiert. Eine Befestigung mittels anderer Mittel könnte dann entfallen. Falls eine lösbare Befestigung des Schaltungsträgers in dem Elektronikgehäuse bevorzugt werden sollte, kann das über lösbare Befestigungsmittel erfolgen. Um dennoch einen guten Wärmeübergang von dem Schaltungsträger 70 in die Stirnwand 303 zu erreichen, kann zwischen dem Schaltungsträger 70 und der Stirnwand 303 eine Wärmeleitpaste vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

10	Pumpengehäuse
101	Flansch
102	Steg
103	Ansaugstutzen
104	Auslassstutzen
105	Ausnehmungen
20	Motorgehäuse
201	erste Flansch
202	zweite Flansch
203	Ringnut
204	Wand des Motorgehäuses
205	Vorsprünge
206	Buchse
207	Nuten
208	Durchgangslöcher
30	Elektronikgehäuse
301	Schürze
302	Flansch
303	Stirnwand
304	Durchgangslöcher
40	Deckel
401	Flansch
50	Stator
60	Rotor
601	Rotorwelle
602	Rotorkörper
603	erste Durchgangslöcher
604	zweite Durchgangslöcher
605	Buchse
606	Nuten

607	Permanentmagnet
70	Schaltungsträger
80	Schaltung
90	Lauftrad
901	Buchse
902	Nuten
100	Schrauben
110	Schrauben

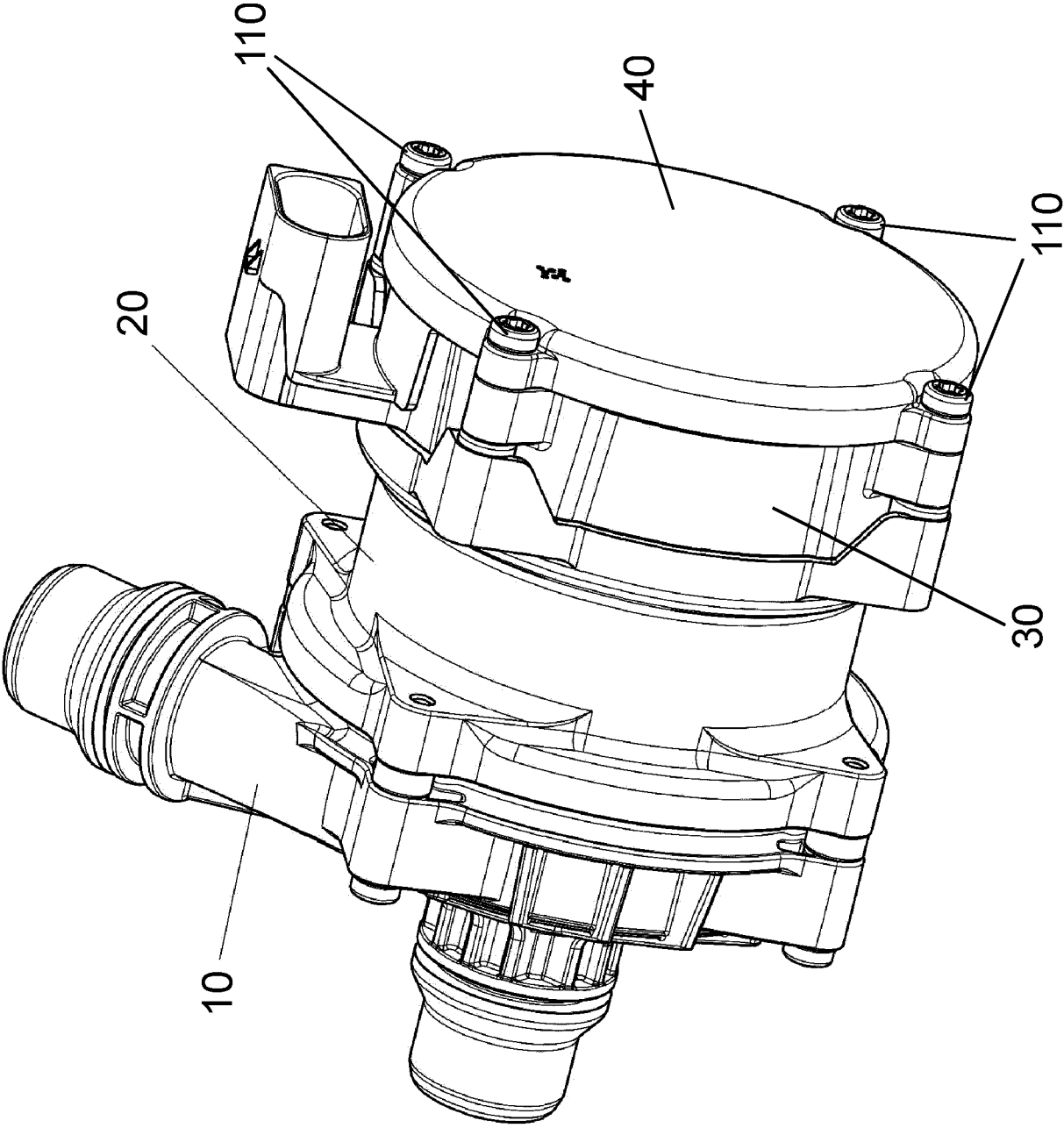
Pumpe, insbesondere für einen Flüssigkeitskreislauf in einem Fahrzeug

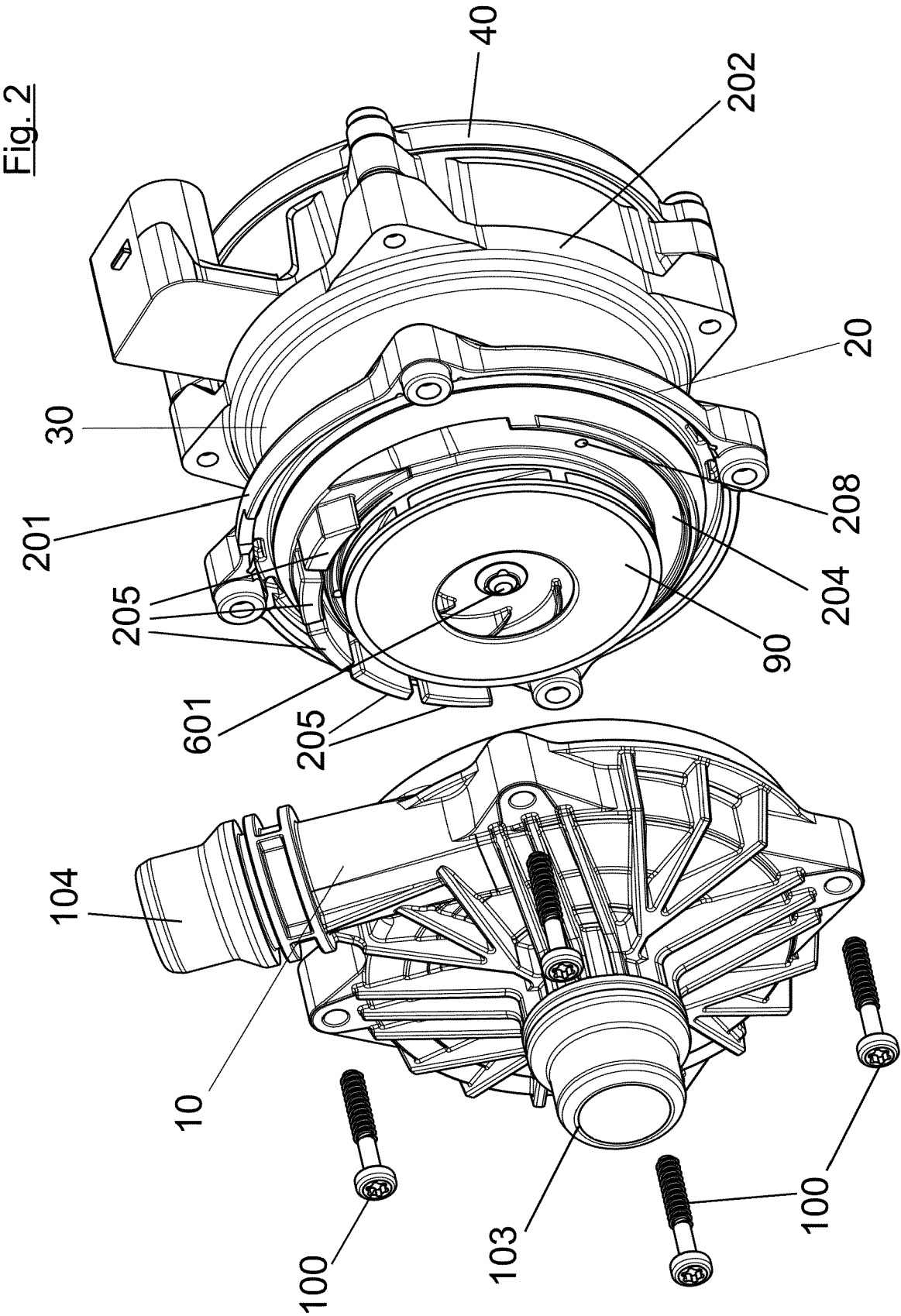
Patentansprüche

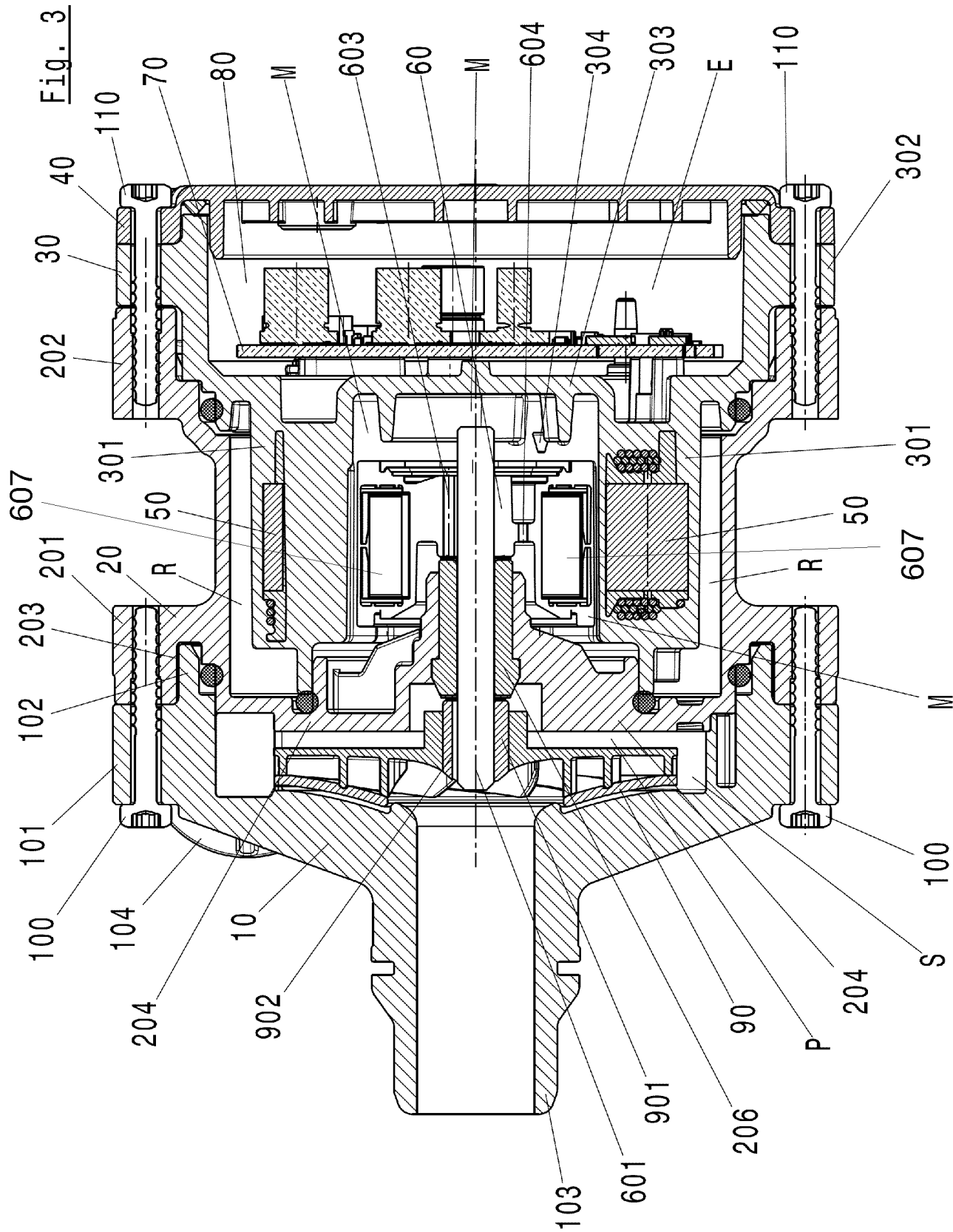
1. Pumpe, insbesondere für einen Flüssigkeitskreislauf in einem Fahrzeug, zum Beispiel eine Kühlmittelpumpe mit einem mehrteiligen Gehäuse, das eine Pumpenkammer (P), wobei in der Pumpenkammer (P) ein Laufrad (90) angeordnet ist, wobei die Pumpenkammer von einem Pumpengehäuse (10) und einem weiteren Gehäuseteil (20) des mehrteiligen Gehäuses begrenzt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpengehäuse (10) und das weitere Gehäuseteil (20) jeweils eine Flanschfläche haben, die aneinander liegen, und
dass die eine der beiden Flanschfläche wenigstens eine Ringnut (203) aufweist und die andere der beiden Flanschflächen wenigstens einen umlaufenden Steg (102) aufweist, der in die Ringnut (203) eingreift.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpengehäuse (10) einen Flansch (101) aufweist, an der die Flanschfläche mit dem umlaufenden Steg (102) vorgesehen ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Gehäuseteil (20) einen Flansch (201) aufweist, an der die Flanschfläche mit der Ringnut (203) vorgesehen ist.
4. Pumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flansche (101, 201) mittels Schrauben (100) aneinander befestigt sind.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Ringnut (203) und der wenigstens eine umlaufende Steg (102) in radialer Richtung eine Labyrinthdichtung bilden.

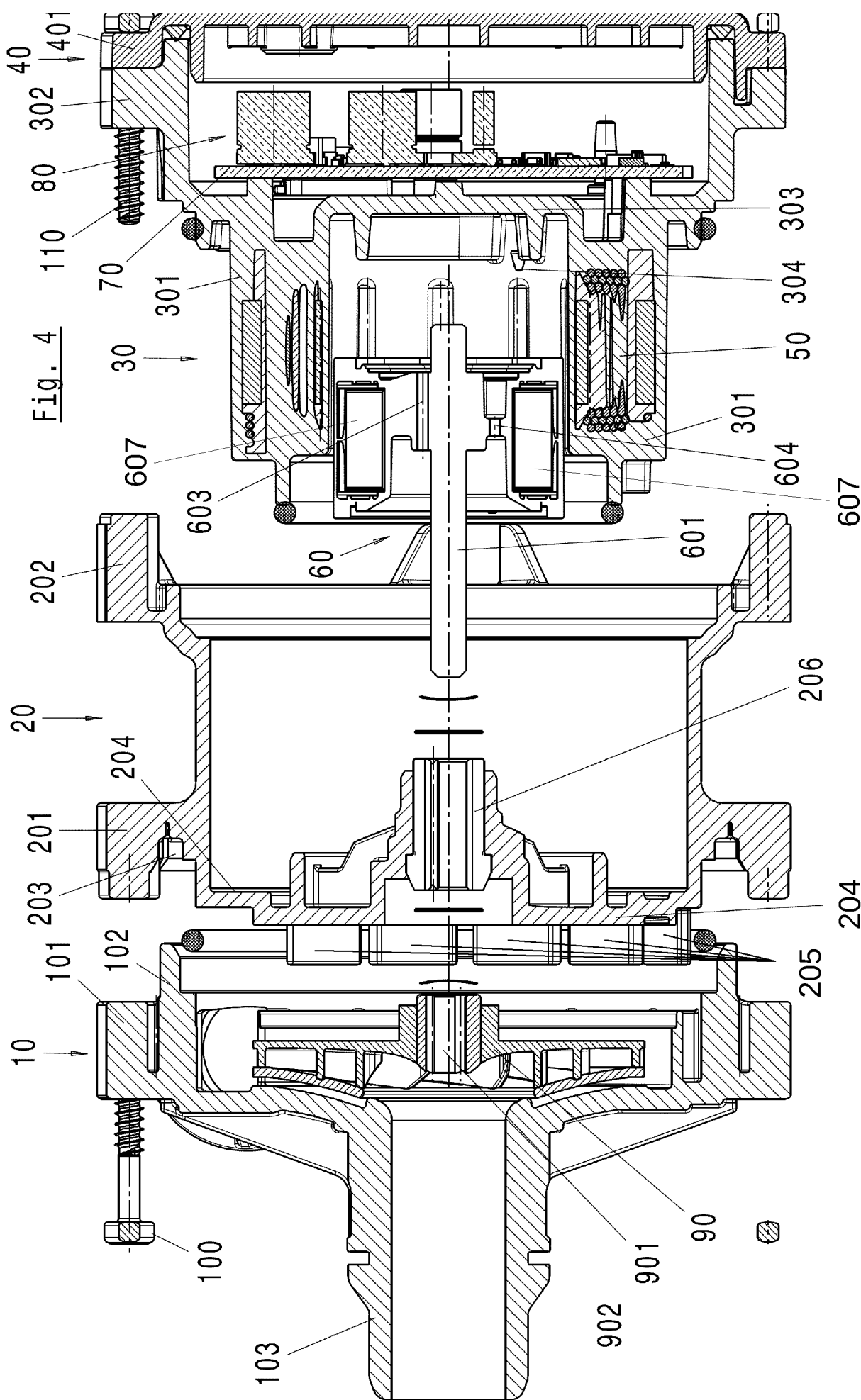
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ausnehmungen (105) voneinander unterscheiden.

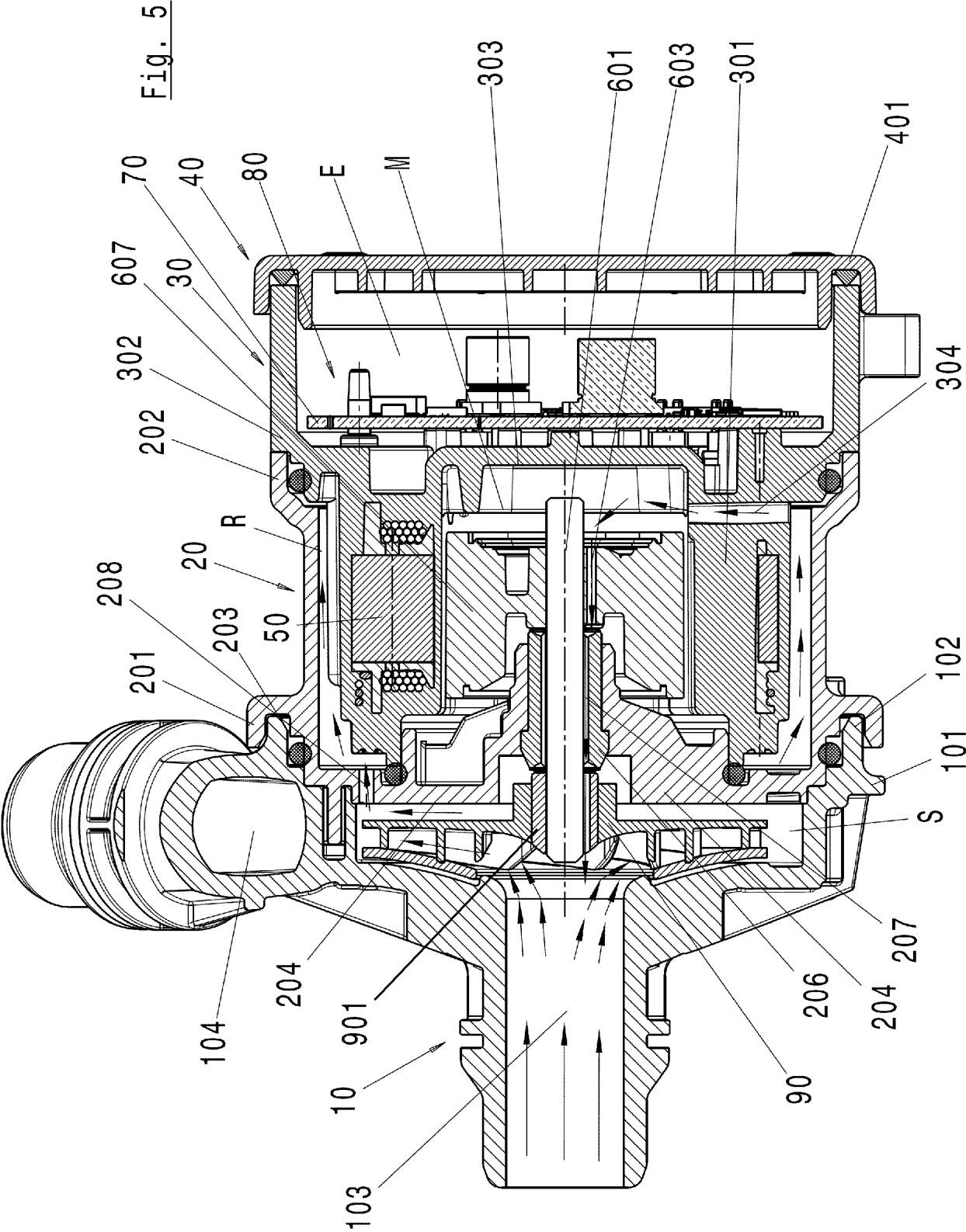
Fig. 1

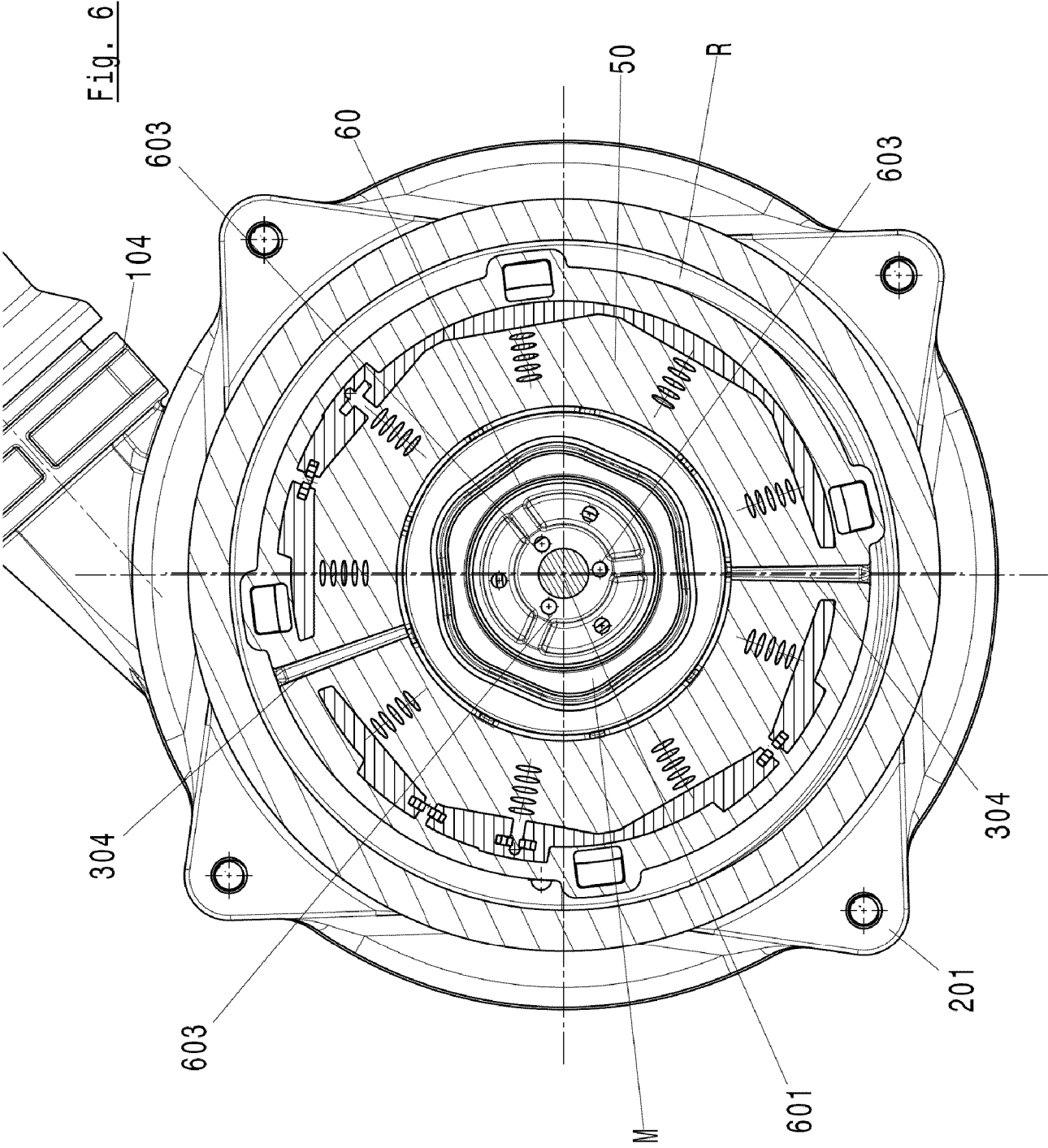


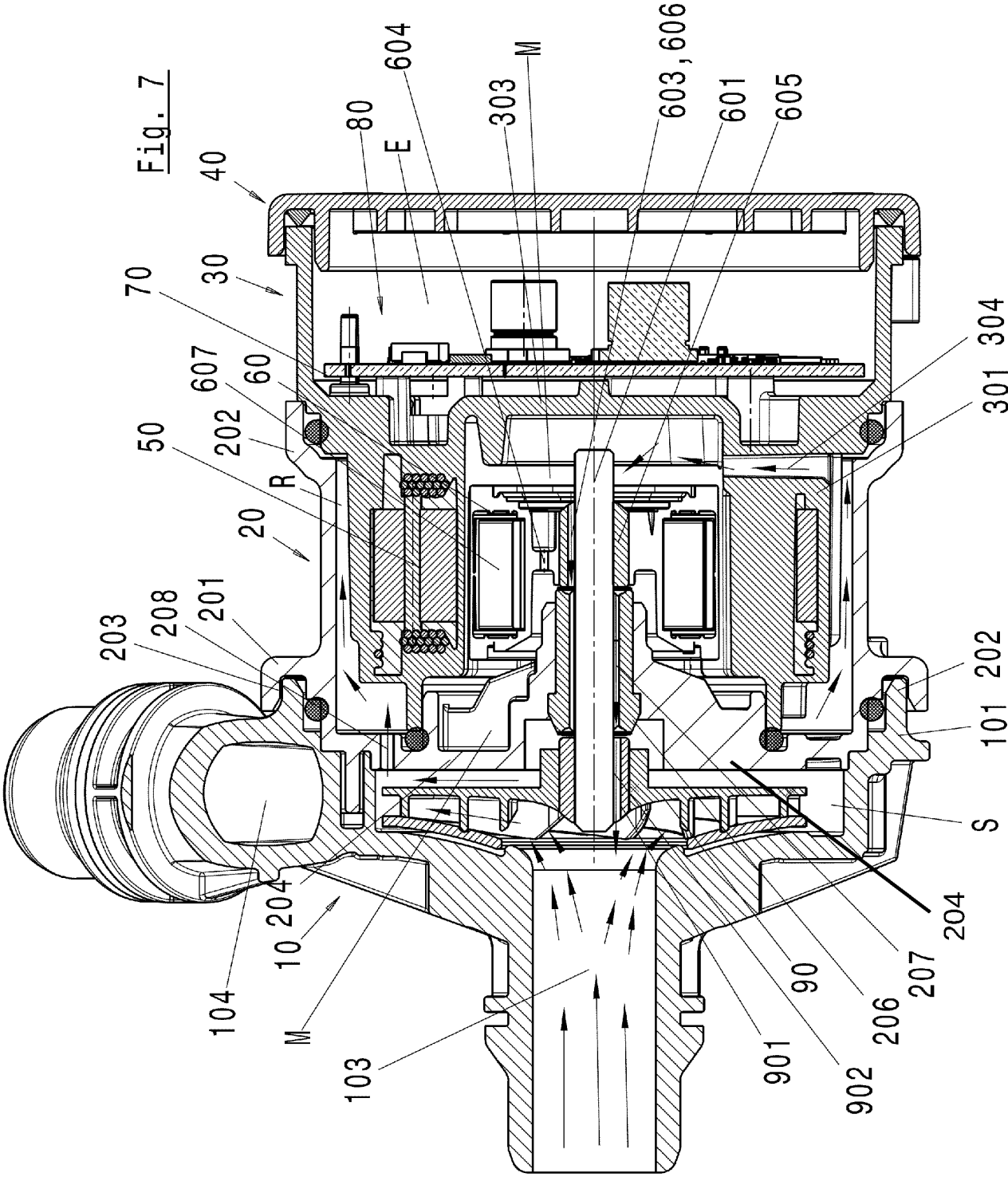












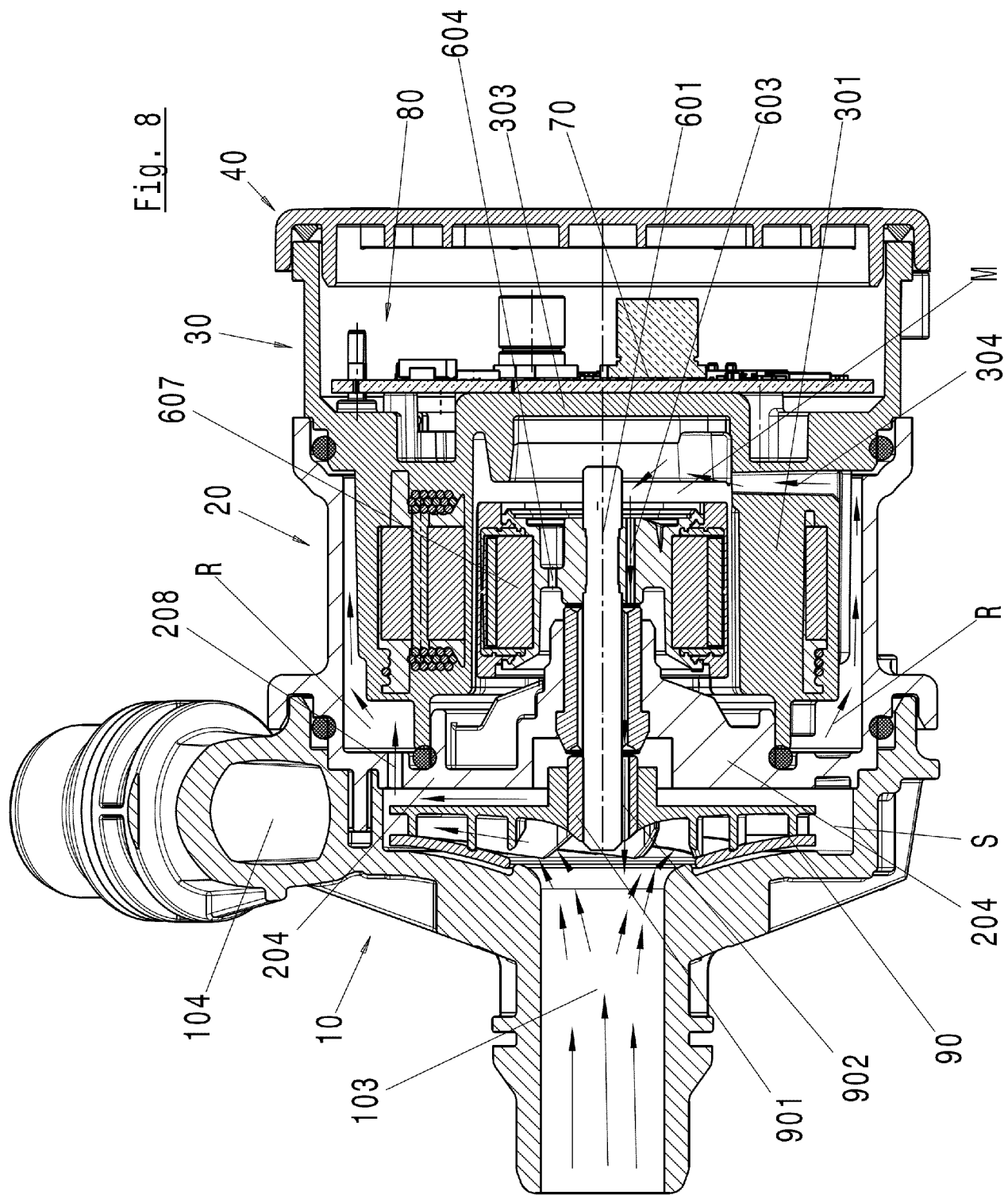
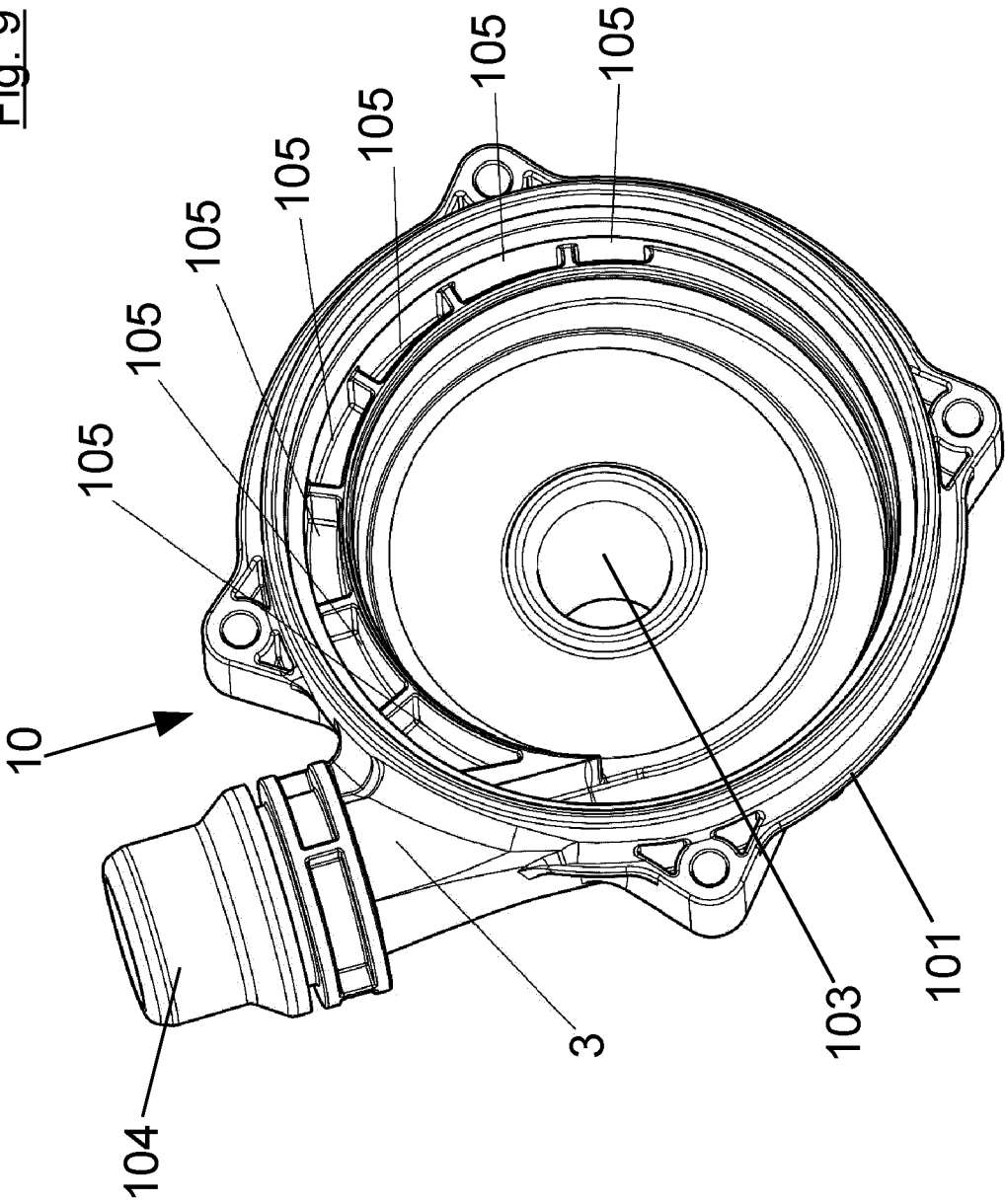
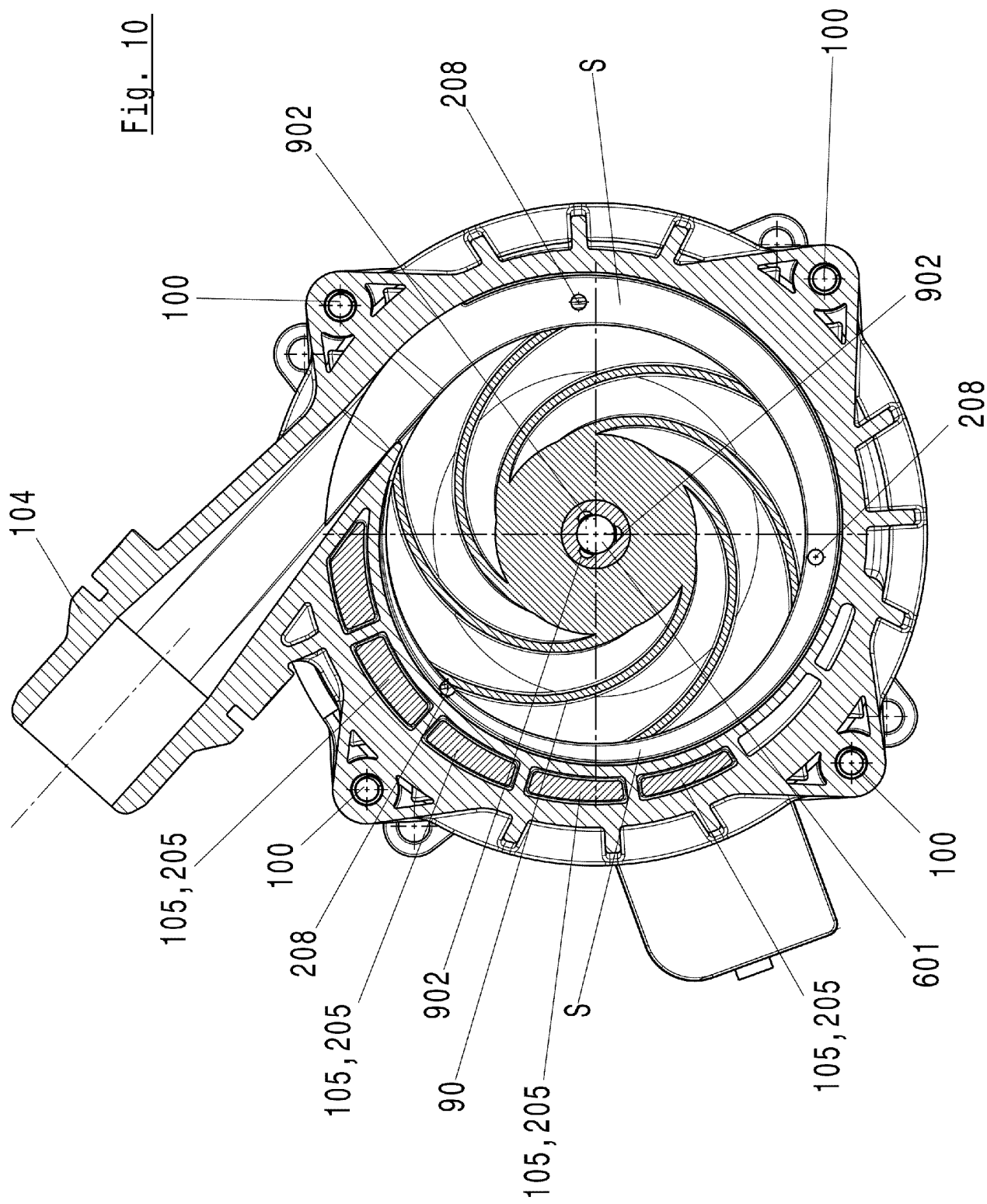


Fig. 9





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/076566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F04D 13/06**(2006.01)i; **F16L 17/06**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D; F16L; F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018162326 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 13 September 2018 (2018-09-13) page 2, line 22 - page 3, line 12	1-6
X	US 3982856 A (HEHL KARL) 28 September 1976 (1976-09-28) column 2, line 55 - column 3, line 16; figure 3	1-6
A	US 5071140 A (QUEVEDO DEL RIO FEDERICO [ES]) 10 December 1991 (1991-12-10) column 4, line 21 - column 4, line 34; figure 5	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 December 2019

Date of mailing of the international search report

10 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Grilli, Muzio

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/076566

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018162326	A1	13 September 2018	CN	110382870	A	25 October 2019
				DE	102017104837	A1	13 September 2018
				WO	2018162326	A1	13 September 2018
US	3982856	A	28 September 1976	NONE			
US	5071140	A	10 December 1991	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D13/06 F16L17/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D F16L F04C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2018/162326 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE]) 13. September 2018 (2018-09-13) Seite 2, Zeile 22 - Seite 3, Zeile 12 -----	1-6
X	US 3 982 856 A (HEHL KARL) 28. September 1976 (1976-09-28) Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildung 3 -----	1-6
A	US 5 071 140 A (QUEVEDO DEL RIO FEDERICO [ES]) 10. Dezember 1991 (1991-12-10) Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildung 5 -----	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/12/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grilli, Muzio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/076566

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2018162326 A1	13-09-2018	CN 110382870 A	25-10-2019
		DE 102017104837 A1	13-09-2018
		WO 2018162326 A1	13-09-2018

US 3982856 A	28-09-1976	KEINE	

US 5071140 A	10-12-1991	KEINE	
