



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117267138 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202310723673.9

H02K 9/19 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.19

H02K 9/22 (2006.01)

(30) 优先权数据

H02K 11/33 (2016.01)

102022206141.1 2022.06.20 DE

H02K 11/30 (2016.01)

(71) 申请人 马勒国际有限公司

H02K 7/14 (2006.01)

地址 德国斯图加特

H01M 8/04029 (2016.01)

H05K 7/20 (2006.01)

(72) 发明人 阿洛克·阿瓦萨雷 马丁·格罗斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 潘小军 王伟达

(51) Int. Cl.

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

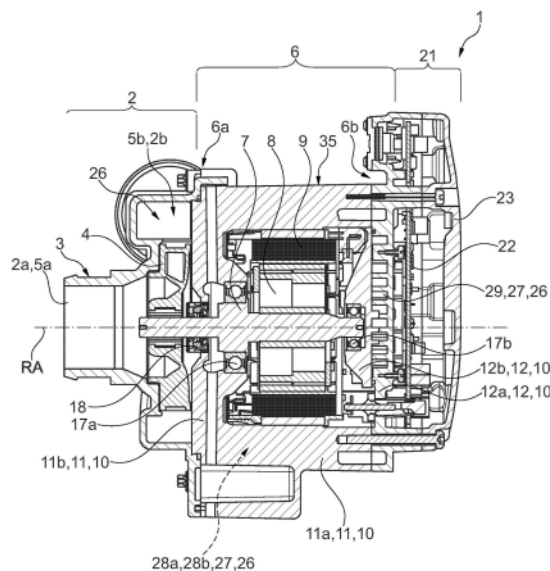
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

流体泵

(57) 摘要

本发明涉及一种流体泵(1),流体泵具备带有叶轮(4)的叶轮单元(2)且具备带有马达壳体(10)的电马达(6)。叶轮单元(2)具备带有流体入口(5a)的入口侧(2a)且具备带有流体出口(5b)的出口侧(2b),其中,引导通道(26)经由叶轮(4)使入口侧(2a)和出口侧(2b)流体连接。根据本发明,引导通道(26)还部分地通过在马达壳体(10)中成形出的冷却流体套体(27)来体现。



1. 用于燃料电池系统的流体泵 (1), 所述燃料电池系统具有至少一个由多个燃料电池构成的燃料电池组,

- 其中, 所述流体泵 (1) 具备带有能绕旋转轴线 (RA) 旋转的叶轮 (4) 的用于输送冷却流体的叶轮单元 (2) 且具备带有马达壳体 (10) 的用于驱动所述叶轮 (4) 的电马达 (6),

- 其中, 所述叶轮单元 (2) 布置在所述马达 (6) 的相对于所述旋转轴线 (RA) 轴向的纵向端部 (6a) 处,

- 其中, 所述叶轮单元 (2) 具备带有流体入口 (5a) 的入口侧 (2a) 且具备带有流体出口 (5b) 的出口侧 (2b), 并且所述叶轮 (4) 使所述入口侧 (2a) 和所述出口侧 (2b) 彼此分离,

- 其中, 所述流体泵 (1) 具有用于冷却流体的引导通道 (26), 并且所述引导通道 (26) 经由所述叶轮 (4) 使所述入口侧 (2a) 和所述出口侧 (2b) 流体连接,

其特征在于,

所述引导通道 (26) 还局部地通过在所述马达壳体 (10) 中成形出的冷却流体套体 (27) 来体现。

2. 根据权利要求1所述的流体泵,

其特征在于,

所述冷却流体套体 (27) 至少局部地通过双壁区域 (35) 成形,

- 其中, 所述双壁区域 (35) 至少局部地成形在所述马达壳体 (10) 中和/或所述马达壳体 (10) 的罐状的壳体主体 (11) 中和/或所述马达壳体 (10) 的罐状的壳体主体 (11) 的环绕所述旋转轴线 (RA) 的壳体壁 (11a) 中和/或所述马达壳体 (10) 的横向于所述旋转轴线 (RA) 地封闭罐状的壳体主体 (11) 的底部 (12) 中,

- 其中, 所述双壁区域 (35) 围绕所述旋转轴线 (RA) 地成形, 并且完全围绕所述旋转轴线 (RA), 并且/或者

- 其中, 所述双壁区域 (35) 由外壁和与外壁间隔开的内壁成形并且向外界定, 并且/或者

- 其中, 所述双壁区域 (35) 具有至少一个分隔区域 (34), 其中, 借助所述至少一个分隔区域 (34) 使所述冷却流体套体 (27) 的各个能被冷却流体穿流的通道在所述双壁区域 (35) 中彼此流体分离。

3. 根据权利要求1或2所述的流体泵,

其特征在于,

- 所述冷却流体套体 (27) 具有至少一个先行通道 (28a)、至少一个连接通道 (29) 和至少一个返回通道 (28b), 并且

- 所述至少一个先行通道 (28a) 从所述叶轮单元 (2) 的出口侧 (2b) 通到所述至少一个连接通道 (29), 并且所述至少一个连接通道 (29) 从所述至少一个先行通道 (28a) 通到所述至少一个返回通道 (28b), 并且所述至少一个返回通道 (28b) 从所述至少一个连接通道 (29) 通到所述叶轮单元 (2) 的入口侧 (2a)。

4. 根据权利要求3所述的流体泵,

其特征在于,

所述冷却流体套体 (27) 具有多个先行通道 (28a), 其中, 各先行通道 (28a) 分别经由入口开口 (30) 与所述叶轮单元 (2) 的出口侧 (2b) 流体连接并且在所述马达 (6) 的背离所述叶

轮单元(2)的纵向端部(6b)处汇聚成共同的通道。

5. 根据权利要求3或4所述的流体泵，
其特征在于，

所述至少一个先行通道(28a)的横截面从所述叶轮单元(2)的入口侧(2a)向着所述马达(6)的与所述叶轮单元(2)相对置的纵向端部(6b)地增大。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的流体泵，
其特征在于，

-所述马达壳体(10)具有罐状的壳体主体(11)，并且所述壳体主体(11)在所述马达(6)的与所述叶轮单元(2)相对置的纵向端部(6b)处敞开，

-所述马达壳体(10)具有横向于所述旋转轴线(RA)取向的底部(12)，并且所述底部(12)在所述马达(6)的与所述叶轮单元(2)相对置的纵向端部(6b)处封闭所述壳体主体(11)，

-所述至少一个先行通道(28a)和所述至少一个返回通道(28b)至少局部地在所述壳体主体(11)中成形出并且通过所述壳体主体(11)向外限界，并且

-所述至少一个连接通道(29)成形在所述马达壳体(10)的底部(12)中。

7. 根据权利要求6所述的流体泵，
其特征在于，

-所述马达壳体(10)的底部(12)通过底板(12a)和盖(12b)成形，并且所述盖(12b)面朝所述叶轮单元(2)密封地贴靠在所述底板(12a)上，并且

-所述至少一个连接通道(29)成形在所述底板(12a)与所述盖(12b)之间并且由所述底板(12a)和所述盖(12b)向外限界。

8. 根据权利要求3至7中任一项所述的流体泵，
其特征在于，

-所述至少一个连接通道(29)蜿蜒曲折式和/或迷宫式地成形，或者

-在所述至少一个连接通道(29)中成形湍流产生结构，或者

-在所述至少一个连接通道(29)中布置有至少一个单独的湍流置入件。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的流体泵，
其特征在于，

-所述流体泵(1)具有用于向所述马达(6)供应能量的逆变器(21)，

-所述逆变器(21)在所述马达(6)的与所述叶轮单元(2)相对置的纵向端部(6b)处传热且与所述冷却流体套体(27)相邻地布置在所述马达壳体(10)上，并且

-所述逆变器(21)能经由所述冷却流体套体(27)被借助所述叶轮单元(2)输送的冷却流体间接冷却。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的流体泵，
其特征在于，

-所述马达(6)具有轴(7)，并且所述轴(7)能绕所述旋转轴线(RA)旋转并且与所述叶轮单元(2)的叶轮(4)驱动连接，并且

-所述流体泵(1)具有用于将所述轴(7)支承在所述马达(6)的与所述叶轮单元(2)相对置的纵向端部(6b)处的轴承(17b)，

-所述轴承(17b)传热地且与所述冷却流体套体(27)相邻地布置在所述马达壳体(10)上,

-所述轴承(17b)能经由所述冷却流体套体(27)被借助所述叶轮单元(2)输送的冷却流体间接冷却。

11. 根据权利要求7和10中至少一项所述的流体泵,

其特征在于,

所述轴承(17b)布置在所述底部(12)的盖(12b)上且面朝所述叶轮单元(2)地布置。

流体泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分的用于燃料电池系统的流体泵,该燃料电池系统具有至少一个由多个燃料电池构成的燃料电池组。

背景技术

[0002] 流体泵在现有技术中是已知的并且通常包括用于输送流体的叶轮和用于驱动叶轮的电马达。此外,流体泵可以用于冷却燃料电池系统。燃料电池系统通常具有多个燃料电池组,燃料电池组由借助流体泵输送的流体来冷却。在流体泵的运行中在马达中也会产生热量,并且必须对马达进行冷却。马达的冷却例如可以通过借助流体泵输送的流体直接环绕定子和转子流动来实现。在冷却燃料电池系统的燃料电池组时,仍存在对流体的特殊要求。特别是,流体应该是介电性的并且也保持介电性。由于高离子发射,流体不能在针对燃料电池系统所设置的流体泵中直接环绕定子和转子流动。因此,需要单独冷却马达,这可能是复杂且昂贵的。

发明内容

[0003] 因此,本发明的任务是,为通用类型的流体泵给出改进的或至少替选的实施方式,在其中克服了所提到的缺点。

[0004] 根据本发明,该任务通过独立权利要求1的主题实现。有利的实施方式是从属权利要求的主题。

[0005] 流体泵被设置成用于燃料电池系统,燃料电池系统具有至少一个由多个燃料电池构成的燃料电池组。流体泵在此具备带有能绕旋转轴线旋转的叶轮的叶轮单元且具备带有马达壳体的电马达。叶轮单元在此布置在马达的相对于旋转轴线轴向的纵向端部处。叶轮单元被设计成用于输送冷却流体,并且马达被设计成用于驱动叶轮单元的叶轮。叶轮单元在此具备带有流体入口的入口侧或低压侧且具备带有流体出口的出口侧或高压侧。叶轮在此使入口侧和出口侧彼此分离。流体泵还具有用于冷却流体的引导通道,其中,引导通道经由叶轮使入口侧和出口侧流体连接。根据本发明,引导通道还部分地通过在马达壳体中成形出的冷却流体套体来体现。

[0006] 电马达可以以本领域技术人员已知的方式构造。因此,电马达可以具有有限定叶轮的旋转轴线且能旋转的轴、抗相对转动地与轴连接的转子和容纳转子的定子。于是,轴可以适宜地与叶轮驱动连接或是抗相对转动的。

[0007] 在根据本发明的流体泵中,马达被借助流体泵输送的冷却流体冷却。因此,可以避免对马达进行复杂且昂贵的附加冷却。冷却流体套体在此在马达壳体中成形出并且通过马达壳体向外流体密封地限界,使得冷却流体不与马达的其他部件直接接触。由此,一方面可以排除离子发射到冷却流体中,并且另一方面可以通过冷却流体间接冷却马达的其他部件。特别地,与湿式动子相比,可以实现更高的马达效率并同时更好地冷却马达的电部件(例如定子)。冷却流体特别是介电性的或不能导电的。冷却流体主要是液体。冷却流体例如

可以是含水混合物,例如水-乙二醇混合物。

[0008] 冷却流体套体可以至少部分地通过双壁区域成形。在此,双壁区域可以至少部分地成形在马达壳体中和/或马达壳体的罐状的壳体主体中和/或马达壳体的罐状的壳体主体的环绕旋转轴线的壳体壁中和/或马达壳体的横向于旋转轴线地封闭罐状的壳体主体的底部中。双壁区域可以围绕旋转轴线地成形出,并且特别是完全围绕旋转轴线。由此,可以围绕旋转轴线均匀地冷却马达壳体。双壁区域可以由外壁和内壁成形并且向外界定。内壁可以与外壁间隔开地布置。冷却流体套体于是布置在外壁与内壁之间。双壁区域可以具有至少一个分隔区域,其中,借助至少一个分隔区域使得各个能被冷却流体穿流的通道在冷却流体套体中成形和/或彼此流体分离。特别地,能被冷却流体穿流的通道可以包括至少一个先行通道和/或至少一个返回通道和/或至少一个连接通道。由于冷却流体套体是双壁结构,流体泵的发热部件以及特别是电马达可以被有效地冷却。

[0009] 冷却流体套体可以具有至少一个先行通道、至少一个连接通道和至少一个返回通道。至少一个先行通道在此可以从叶轮单元的出口侧通到至少一个连接通道。至少一个连接通道可从至少一个先行通道通到至少一个返回通道。至少一个返回通道可以从至少一个连接通道通到叶轮单元的入口侧。至少一个先行通道因此过渡到至少一个连接通道中并且至少一个连接通道过渡到至少一个返回通道中。换言之,至少一个先行通道和至少一个返回通道经由至少一个连接通道彼此流体连接。应理解的是,流体泵可以具有多个先行通道和/或多个连接通道和/或多个返回通道。先行通道的数量和/或连接通道的数量和/或返回通道的数量可以相同或不同。多个先行通道和/或多个连接通道和/或多个返回通道可以分别彼此流体分离或彼此流体连接。

[0010] 冷却流体套体将叶轮单元的出口侧或高压侧与叶轮单元的入口侧或低压侧彼此流体连接。由于在流体泵的运行中在叶轮单元的出口侧或高压侧上存在比叶轮单元的入口侧或低压侧上更高的压力,可以在冷却流体套体中输送冷却流体。在此,借助叶轮从入口侧向出口侧输送的冷却流体一部分流到流体出口中并且一部分流到至少一个先行通道中。经由至少一个先行通道,冷却流体继续流到至少一个连接通道中并且继续流到至少一个返回通道中。冷却流体从至少一个返回通道流向叶轮单元的入口侧,并且借助叶轮将其重新输送到出口侧上。由此,借助叶轮输送的冷却流体可以穿流冷却流体套体并且可以间接地冷却电马达或电马达的其他发热部件。

[0011] 冷却流体套体可以具有多个先行通道,其中,各自的先行通道经由各一个入口开口与叶轮单元的出口侧流体连接。多个先行通道可以在马达壳体中轴向或平行于叶轮的旋转轴线地延伸。此外,多个先行通道可以绕旋转轴线分布地在壳体主体中成形。相应地,各自的多个先行通道的入口开口可以绕旋转轴线分布地在电机壳体中成形。叶轮单元的出口侧在叶轮的周边上成形,并且各自的多个先行通道的各自的入口开口于是可以绕旋转轴线地分布在叶轮的周边上。多个先行通道可以彼此流体连接。特别地,多个先行通道可以在围绕旋转轴线的旋转方向上的跨接部位处彼此流体连接。多个先行通道可以形成围绕旋转轴线的共同的总通道,其中,在总通道中流动方向通过各个先行通道的取向来预给定。

[0012] 有利地,至少一个先行通道的横截面可以从叶轮单元的入口侧向马达的与叶轮单元相对置的纵向端部地增大。换言之,至少一个先行通道的横截面可以在轴向方向上从叶轮单元的入口侧向马达的与叶轮单元相对置的纵向端部地增加。特别地,至少一个先行

通道的横截面可以从叶轮单元的入口侧向马达的与叶轮单元相对置的纵向端部地均匀增大。特别地,至少一个先行通道可以锥状地成形出。具有这样构造出的先行通道的马达壳体可以在压铸方法中作为一件式构件来制造,其中,通过先行通道的横截面增大确保了马达壳体可以脱模并且简化了马达壳体的制造。

[0013] 还可以想到,在至少一个先行通道中成形有两个彼此相对置的脱模斜部,并且至少一个先行通道的横截面从叶轮单元的入口侧到马达的与叶轮单元相对置的纵向端部地不增大。具有这样构造出的先行通道的马达壳体可以作为两件式构件来制造,其中,通过脱模斜部确保了马达壳体的各个部件可以脱模并且简化了马达壳体的制造。

[0014] 替代地可以想到,至少一个先行通道的横截面从叶轮单元的入口侧向马达的与叶轮单元相对置的纵向端部不增大,并且在至少一个先行通道中不形成脱模斜部。具有这样构造出的先行通道的马达壳体可以例如在无模具的铸造方法中制造。

[0015] 马达壳体可以具有罐状的壳体主体,并且壳体主体可以在马达的与叶轮单元相对置的纵向端部处敞开。马达壳体也可以具有横向于旋转轴线取向的底部,并且底部可以在马达的与叶轮单元相对置的纵向端部处封闭罐状的壳体主体。由此,可以在马达壳体中成形内部空间,该内部空间通过罐状的壳体主体和底部向外限界。电马达的其他部件可以容纳在内部空间中。至少一个先行通道和至少一个返回通道于是可以至少部分地在壳体主体中成形出并且通过壳体主体向外限界。至少一个连接通道于是可以成形在马达壳体的底部中。

[0016] 马达壳体的底部可以通过底板和盖成形,并且盖可以面朝叶轮单元密封地贴靠在底板上。至少一个连接通道在此可以成形在底板与盖之间并且由底板和盖向外限界。有利地,至少一个连接通道可以蜿蜒曲折式和/或迷宫式地成形。替代地,在至少一个连接通道中可以成形湍流产生结构。还可以想到,在至少一个连接通道中布置有至少一个单独的湍流置入件。

[0017] 冷却流体套体可以仅与叶轮单元的入口侧且与叶轮单元的出口侧流体连接。罐状的壳体主体可以具有环绕旋转轴线延伸的壳体壁和横向于旋转轴线取向的分隔壁。分隔壁可以与外壳壁整合地或一体式或一件式或由材料件成形。分隔壁在此可以布置在马达的面朝叶轮单元的纵向端部处并且在罐状的壳体主体中或在马达壳体中成形的内部空间与叶轮单元或与叶轮或与叶轮单元的入口侧和出口侧流体分开。至少一个先行通道于是可以穿过分隔壁与叶轮单元的出口侧流体连接,并且至少一个返回通道于是可以穿过分隔壁与叶轮单元的入口侧流体连接。

[0018] 流体泵可以有利地具有用于向马达供应能量的逆变器。逆变器在此可以在马达的与叶轮单元相对置的纵向端部处传热地且与冷却流体套体相邻地布置在马达壳体上。此外,逆变器能经由冷却流体套体被借助叶轮单元输送的冷却流体间接冷却。逆变器在此可以将例如电池的直流电压转换成用于驱动马达的交流电压。特别地,逆变器可以具有载流部件,载流部件适宜地与引导通道或与冷却流体套体流体分开。因此,逆变器可以适宜地布置在马达壳体的外侧。特别地,载流部件可以包括具有功率半导体(例如IGBT)的控制电路板,其中,控制电路板于是被借助叶轮单元输送的冷却流体间接冷却。

[0019] 如上所述,马达可以具有轴,其中,轴能绕旋转轴线旋转并且与叶轮单元的叶轮驱动连接或抗相对转动地连接。流体泵还可以包括用于将轴支承在马达的与叶轮单元相对置

的纵向端部处的轴承,并且轴承可以传热地且与冷却流体套体相邻地布置在马达壳体上。因此,轴承可以经由冷却流体套体被借助叶轮单元输送的冷却流体间接冷却。特别地,轴承可以面朝叶轮单元地布置在底部的盖上。由此,轴承一方面可以通过盖与马达壳体的底部中的至少一个连接通道分开,并且另一方面可以特别有效地被冷却。

[0020] 本发明的另外的重要特征和优点由从属权利要求、附图和根据附图的所属的附图描述得出。

[0021] 应理解的是,之前提到的且接下来仍将阐述的特征不仅能以分别说明的组合,而且也能以其它的组合或单独地使用,而不脱离本发明的保护范围。

[0022] 本发明的优选实施例在附图中示出并且在下面的描述中更详细地阐述,其中,相同的附图标记表示相同或相似或功能相同的部件。

附图说明

[0023] 示意性地分别在附图中示出,其中,

[0024] 图1示出了根据本发明的流体泵的分解图;

[0025] 图2示出了根据本发明的流体泵的剖视图;

[0026] 图3至8示出了根据本发明的流体泵的不同视图;

[0027] 图9以局部剖面示出了根据本发明的流体泵的分解图;

[0028] 图10示出了根据本发明的流体泵的底部的分解图;

[0029] 图11示出了根据本发明的流体泵的壳体主体的视图。

具体实施方式

[0030] 图1示出了根据本发明的流体泵1的分解图。流体泵1被设置或设计成用于燃料电池系统,燃料电池系统具有至少一个由多个燃料电池构成的燃料电池组。燃料电池系统特别是可以被设计或设置成用于货运车辆。流体泵1在此具备带有叶轮壳体3和叶轮4的叶轮单元2。叶轮单元2还具备带有流体入口5a的入口侧2a(或低压侧)以及带有流体出口5b的出口侧2b(或高压侧)。入口侧2a和出口侧2b通过叶轮4彼此分离或流体连接。流体入口5a和流体出口5b成形在叶轮壳体3中。

[0031] 此外,流体泵1具有电马达6。特别地,电马达6可以是永磁同步马达。马达6包括能绕旋转轴线RA旋转的轴7、与轴7固定连接的转子8和容纳转子8的定子9。轴7与叶轮4驱动连接,从而叶轮4能绕旋转轴线RA旋转。马达6具有两个相对于旋转轴线RA彼此对置的纵向端部6a和6b。叶轮单元2布置在马达6的纵向端部6a处。

[0032] 此外,马达6具有马达壳体10,马达壳体具有罐形的壳体主体11和横向于旋转轴线RA取向的底部12。此外,马达壳体10具有壳体密封件13,其布置或密封地卡夹在壳体主体11与底部12之间并且使相应的连接部位向外密闭。壳体主体11和底部12借助多个壳体螺钉14彼此拧接。壳体主体11在此具有环绕旋转轴线RA的壳体壁11a和横向于旋转轴线RA取向的分隔壁11b。分隔壁11b将叶轮4与转子8且与定子9流体分离。底部12具有底板12a和盖12b,其中,盖12b在定子侧或转子侧或叶轮侧封闭底板12a。在底板12a与盖12b之间布置或密封地卡夹有盖密封件15,其使相应的连接部位向外密闭。底板12a与盖12b借助多个盖螺钉16彼此拧接。

[0033] 定子9抗相对旋转地容纳在马达壳体10中,并且轴7连同转子8旋转式容纳在马达壳体10中或定子9中。为此,流体泵1具有两个轴承17a和17b,它们在马达6的各自的纵向端部6a和6b处以能旋转的方式支承轴7。在纵向端部6a处,还有叶轮密封件18布置在轴7上。

[0034] 流体泵1还具有滑环密封件19。滑环密封件19布置或密封地卡夹在马达壳体10与叶轮壳体3之间并且使相应的连接部位向外密闭。滑环密封件19优选地由SiC成形出。此外,流体泵1具有U形密封件20,其以相同方式布置或密封地卡夹在马达壳体10与叶轮壳体3之间。

[0035] 流体泵1还具有用于给马达6供应能量的逆变器21。逆变器21例如可以被设计成用于转换在400V与860V之间的直流电压。逆变器21在此在马达6的纵向端部6b处布置在底部12上。逆变器21在此包括控制电路板22和逆变器盖23,其中,控制电路板22背离叶轮单元2地或在外侧布置在马达壳体10的底部12或底板12a与逆变器盖23之间。逆变器21还包括逆变器密封件24,该逆变器密封件布置或密封地卡夹在底部12或底板12a与逆变器盖23之间并且使相应的连接部位向外密闭。底部12或底板12a与逆变器盖23借助多个逆变器螺钉25彼此拧接。

[0036] 流体泵1被设计成用于输送冷却流体,优选地是液体。为此,流体泵1具有引导通道26,该引导通道从入口侧2a上的流体入口5a经过叶轮4通向出口侧2b上的流体出口5b。引导通道26还部分地由在马达壳体10中成形出的冷却流体套体27来体现。冷却流体套体27在此包括壳体主体11中的多个(在此为七个)先行通道28a和一个返回通道28b以及在底板12a与盖12b之间的蜿蜒曲折式或迷宫式的连接通道29。冷却流体套体27通过电机壳体10向外限界并且转子8和定子9不直接被冷却流体加载或不直接被冷却流体环绕流动。冷却流体本身可以是介电性的。下面参考图9至11更详细地描述冷却流体套体27的结构。

[0037] 燃料电池系统特别是可以被设置成用于货运车辆。在这种情况下,流体泵1可以被设计成使得单个流体泵1足以冷却具有多个燃料电池组的燃料电池系统。流体泵1可以具有在4000W与6000W之间、优选地4500W的最大电功率,和/或在4001/min与7001/min之间的最大流量,和/或在3bar与4bar之间、优选3.5bar的最大压力,和/或在5000/min与6000/min之间、优选5400/min的最大转数,和/或在6.0Nm与8.0Nm之间的最大扭矩。叶轮4可以具有在60%与70%之间,优选65%的最大效率。最大值在此与流体泵1的满载运行有关。

[0038] 图2示出了根据本发明的流体泵1的剖视图。在图2中,特别是能看到在马达壳体10的底板12a与盖12b之间的冷却流体套体27的连接通道29。先行通道28a和返回通道28b与马达6的定子9相邻地布置并且连接通道29与逆变器21的控制电路板22且与轴承17b相邻地布置。由此,定子9、控制电路板22和轴承17b可以被借助叶轮单元2输送的冷却流体间接地冷却。

[0039] 图3至图8示出了流体泵1的不同视图。在图3至图8中示出了处于已组装状态中的流体泵1。

[0040] 图9以局部剖面示出了根据本发明的流体泵1的分解图。为了清楚起见,此处未示出叶轮壳体3。如上所述,引导通道26经由叶轮4将叶轮单元2的入口侧2a或低压侧与叶轮单元2的出口侧2b或高压侧连接起来。在此,叶轮4与马达6的轴7驱动连接并且将冷却流体从入口侧2a向出口侧2b输送。入口侧2a相应地布置在叶轮4之内并且出口侧2b相应地布置在叶轮4的周边上。引导通道26还部分地通过冷却流体套体27来体现。冷却流体套体27包括多

个(在此为七个)先行通道28a、返回通道28b和连接通道29并且在壳体壁11a和底板12a之内通过双壁区域35成形。

[0041] 各自的先行通道28a在壳体主体11中和在底部12的底板12a中成形出。各自的先行通道28a经由各一个入口开口30与叶轮单元2的出口侧2b流体连接,其中,各自的入口开口30在壳体主体11的分隔壁11b中成形。在壳体主体11或壳体壁11a中,各自的先行通道28a轴向或平行于旋转轴线RA地延伸,并且其横截面从马达6的纵向端部6a到纵向端部6b地增大。多个先行通道28a被构造成围绕旋转轴线RA分布在壳体主体11中并且在壳体主体11之内且在底部12中在跨接部位处彼此流体连接。在壳体主体11之内,先行通道28a彼此平行并且能相对于旋转轴线RA轴向穿流。在底部12的底板12a中,多个连接通道28a构造在壳体主体11和底部12的重叠区域中或壳体壁11a和底板12a的重叠区域中。底部12的盖12b布置在所提到的重叠区域之外并且因此布置在壳体主体11或壳体壁11a之外。

[0042] 连接通道29布置在底板12a与盖12b之间并且构造成蜿蜒曲折式或迷宫式的。连接通道29在此在入口部位31处与多个先行通道28a流体连接并且在出口部位32处与返回通道28b流体连接。连接通道29在此构造在底板12a的中央,并且盖12b部分地且居中地封闭底板12a。在底板12a中,多个先行通道28a围绕连接通道29地布置。

[0043] 返回通道28b在壳体主体11中且在底部12的底板12a中成形出。返回通道28b经由出口开口33与叶轮单元2的入口侧2a流体连接,其中,出口开口33在壳体主体11的分隔壁11b中成形。在壳体主体11或壳体壁11a中,返回通道29轴向延伸或平行于旋转轴线RA地延伸,并且其横截面从马达6的纵向端部6a到纵向端部6b地增大。在底部12的底板12a中,返回通道28b在出口部位32处与连接通道29流体连接。

[0044] 在流体泵1中,通过叶轮4将冷却流体从入口侧2a上的流体入口5a向出口侧2b上的流体出口5b输送。在出口侧2b,使冷却流体的一部分经由流体出口5b从流体泵1中流出,并且使冷却流体的一部分流入冷却流体套体27中。在冷却流体套体27中,经由入口开口30将冷却流体输送到先行通道28a中并且继续向连接通道29输送。然后,冷却流体在入口部位31处进入连接通道29中并且流向出口部位32。在出口部位32处,冷却流体流入到返回通道28b中,穿过返回通道28b并继续经由出口开口33流到入口侧2a上。在入口侧2a,通过叶轮4将冷却流体与经由流体入口5a流入到流体泵1中的冷却流体一起重新输送到出口侧2b上。

[0045] 图10示出了根据本发明的流体泵1中的马达壳体10的底部12的分解图。在此能看出,盖12b大致居中地封闭底板12a。在此还能看出在双壁区域35中的用于流体密封地将先行通道28a与返回通道28b分离的分隔区域34。

[0046] 图11示出了从背离叶轮单元2的一侧看的根据本发明的流体泵1的壳体主体11的视图。在此特别是能看到进入先行通道28a中的入口开口30和从返回通道28b出来的出口开口33。

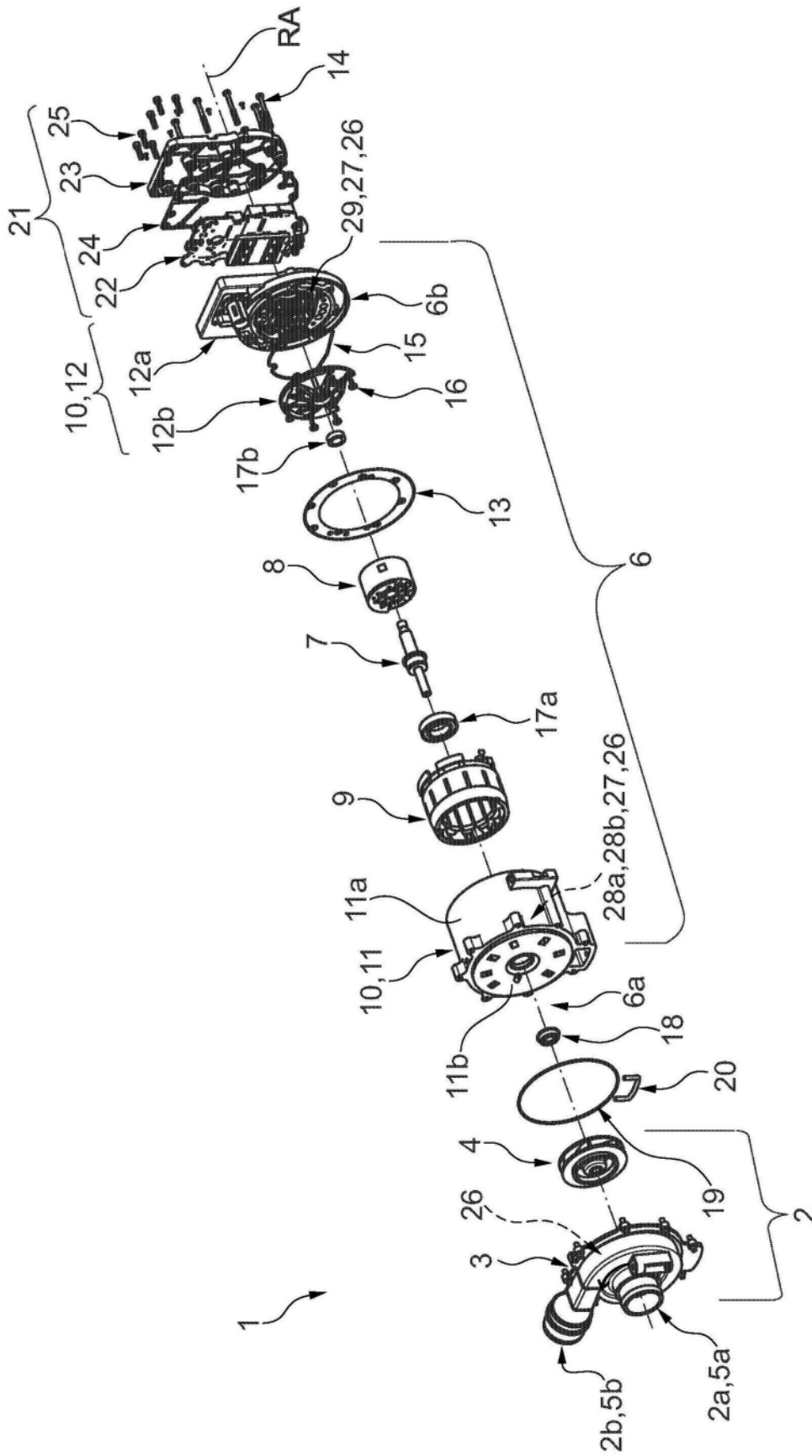


图1

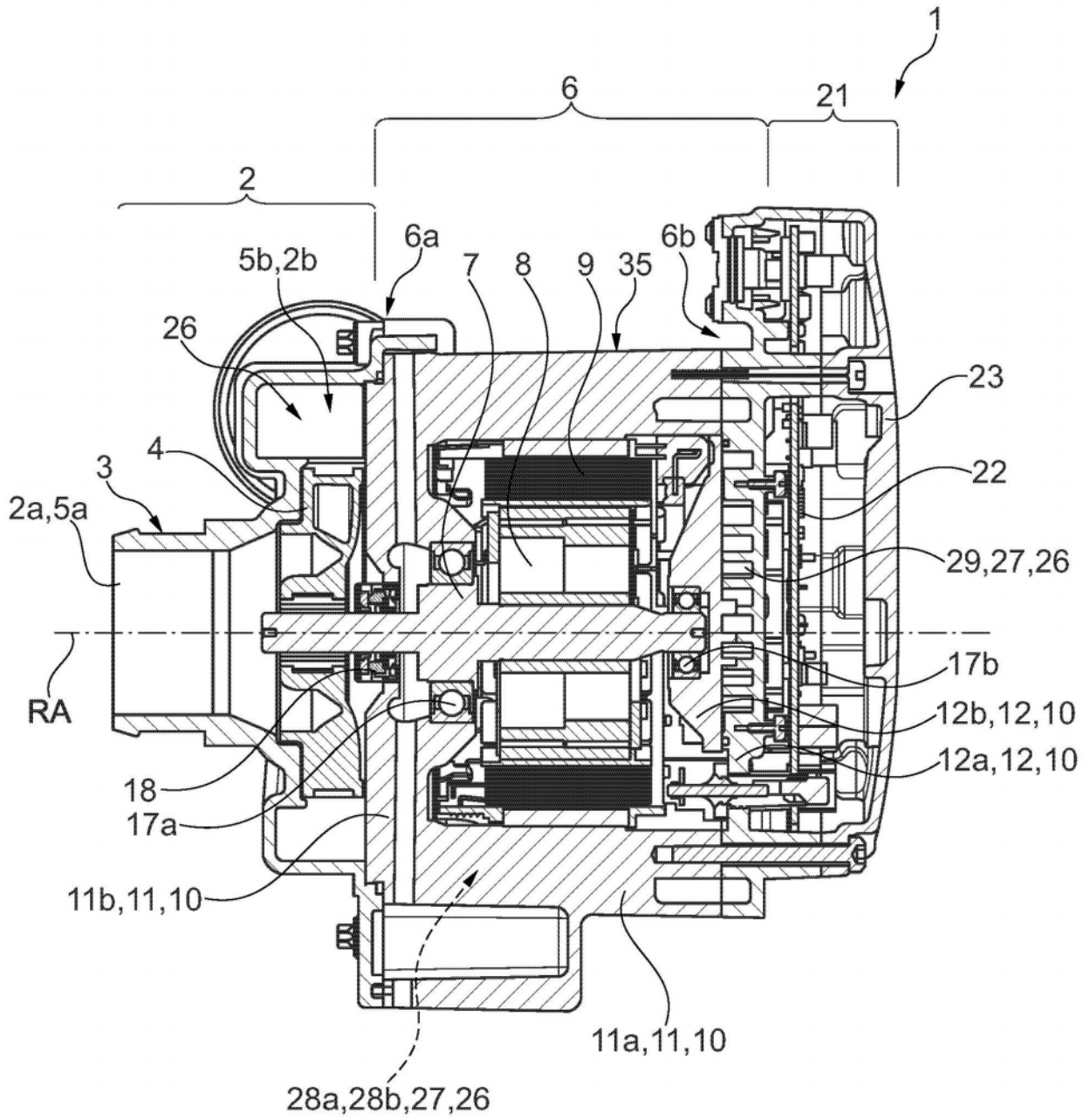


图2

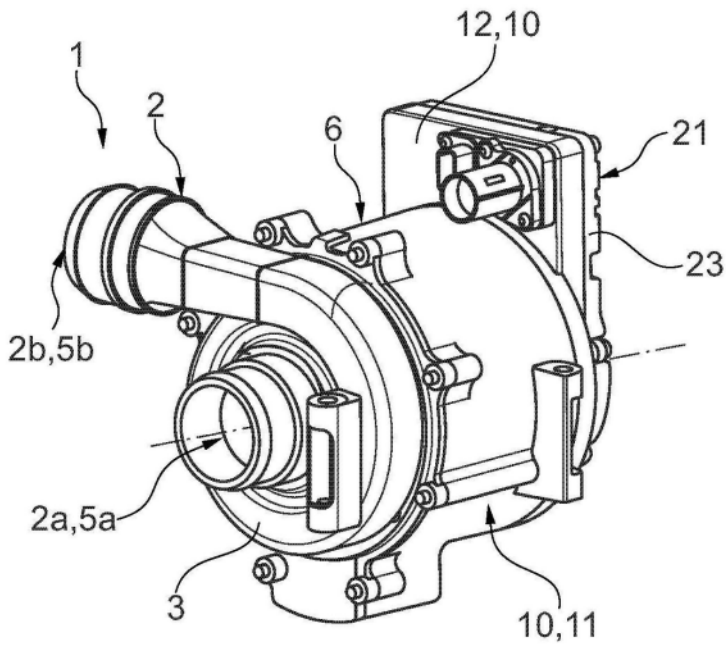


图3

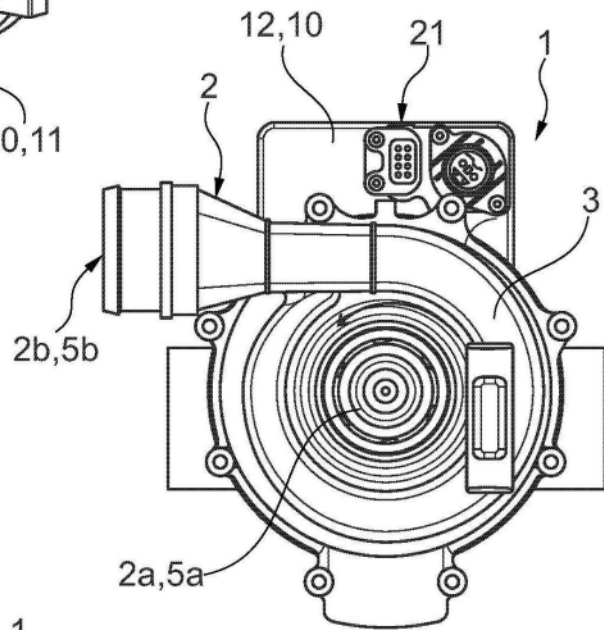


图4

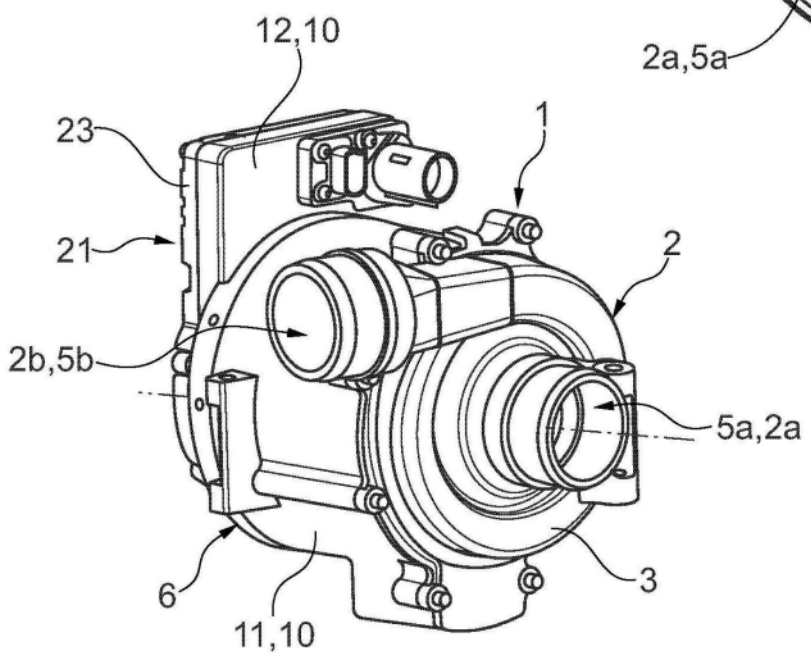


图5

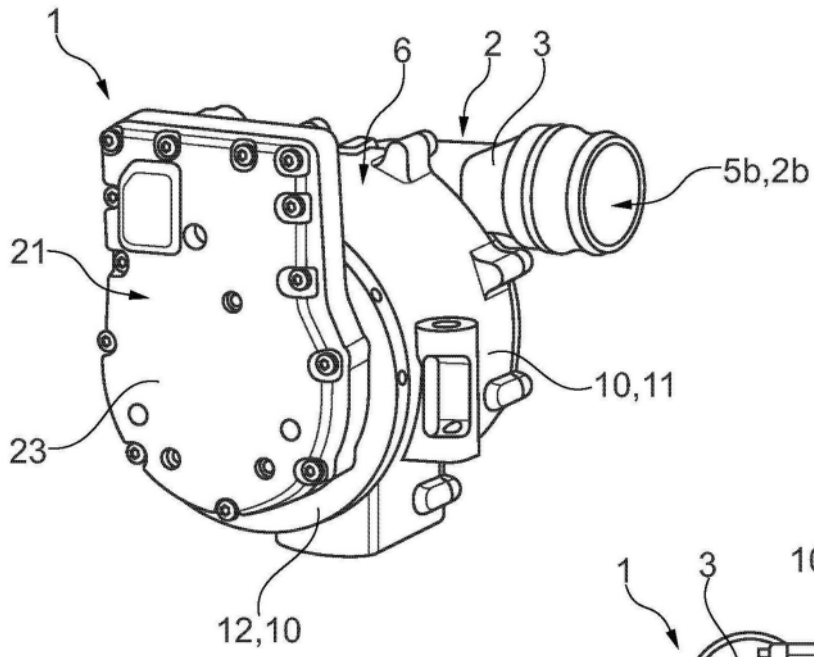


图6

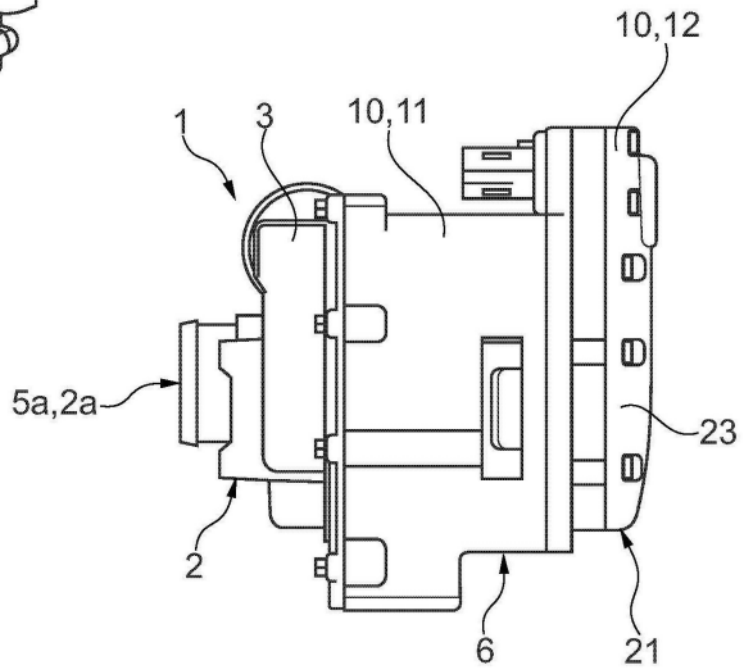


图7

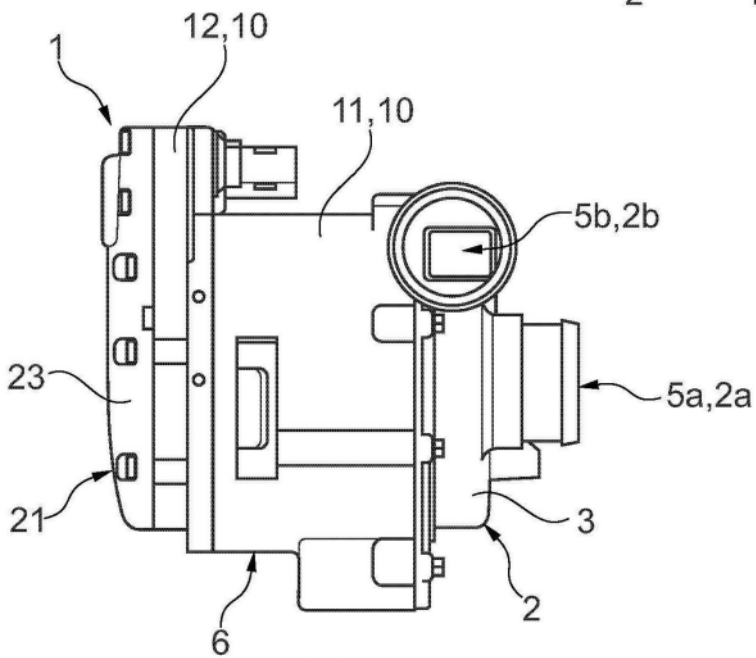


图8

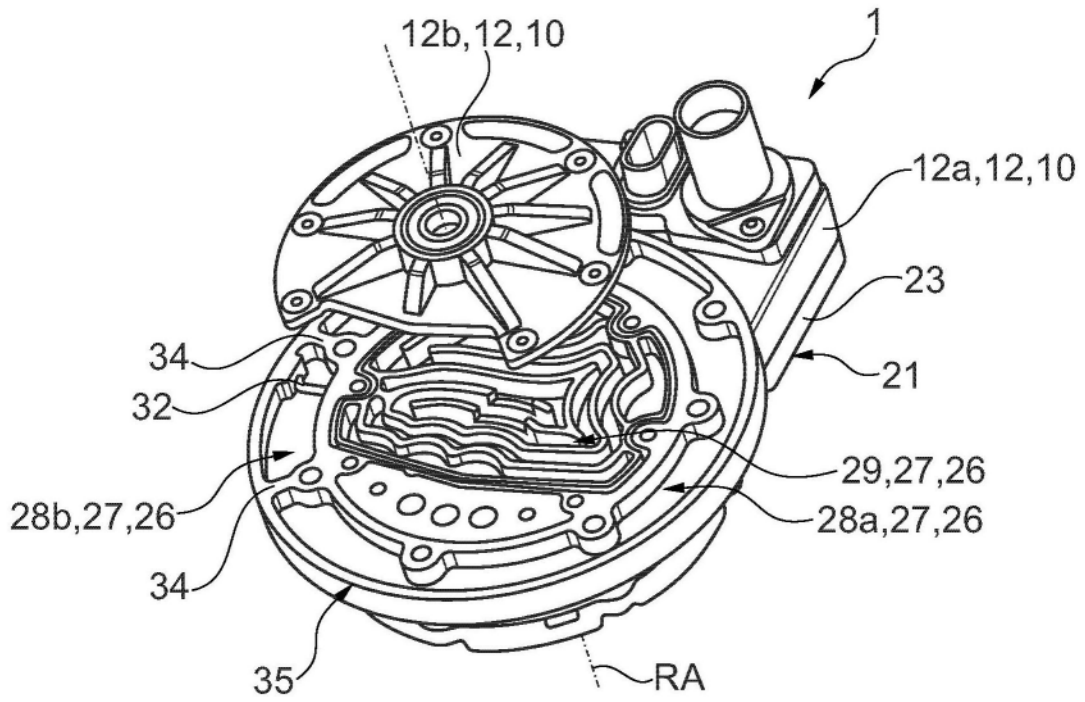


图10

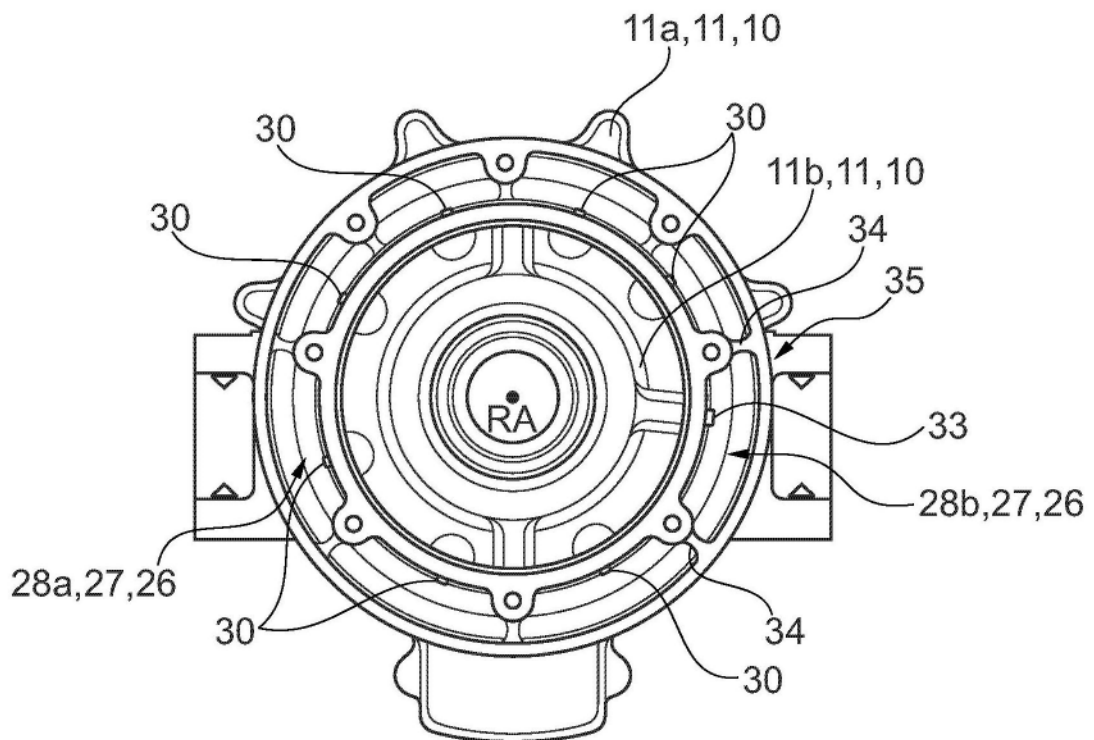


图11