



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108431411 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201680055820.8

(73) 专利权人 派克汉尼汾制造有限公司

(22) 申请日 2016.09.23

地址 英国萨默塞特

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 安德里斯·布罗伊克斯

申请公布号 CN 108431411 A

保罗·利德利

(43) 申请公布日 2018.08.21

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

(30) 优先权数据

代理人 张华卿 杨明钊

1516861.0 2015.09.23 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.CI.

2018.03.23

F04B 17/03 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F04B 53/16 (2006.01)

PCT/GB2016/052975 2016.09.23

F04C 2/08 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 秦保军

W02017/051192 EN 2017.03.30

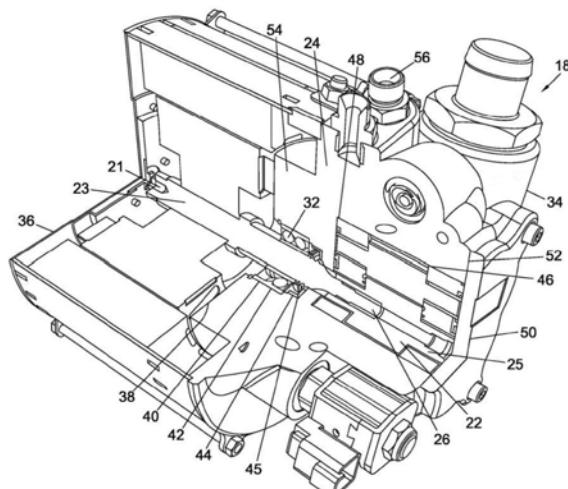
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

马达泵和控制歧管组件

(57) 摘要

提供了一种马达泵组件，该马达泵组件包括马达、连接到马达的驱动轴、泵和控制歧管，该控制歧管包括用于控制流体流动到泵和/或从泵流动的装置。马达、驱动轴、泵和歧管包含在单个共同的壳体内。歧管形成壳体的一体部分并且包括包含泵的泵室。



1. 一种马达泵和控制歧管组件，包括：

马达；

驱动轴，其连接到所述马达；

泵；

控制歧管，其包括布置成用于控制流体流动到所述泵和/或从所述泵流动的一个或更多个阀，其中所述马达、所述驱动轴、所述泵和所述控制歧管被组合为集成单元，所述集成单元包含在共同的壳体内，并且所述控制歧管包括一体地形成的泵室，所述泵容纳在所述泵室内；

其特征在于，所述马达泵和控制歧管组件还包括：

至少一个控制歧管模块，所述至少一个控制歧管模块包括一个或更多个阀，

其中，所述控制歧管包括一个或更多个流体端口，所述一个或更多个流体端口布置成用于连接到所述至少一个控制歧管模块，所述控制歧管和所述控制歧管模块包括对应的连接器元件，以使所述控制歧管模块能够被固定到所述控制歧管，并且所述至少一个控制歧管模块被配置成当连接到所述控制歧管时增加所述马达泵和控制歧管组件的控制功能。

2. 根据权利要求1所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述控制歧管模块包括连接器元件，该连接器元件布置成使另外的控制歧管模块能够固定到该连接器元件。

3. 根据权利要求1或2所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述壳体包括包含所述马达、所述驱动轴、所述泵和所述控制歧管中的每一个的主壳体主体。

4. 根据权利要求3所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述控制歧管一体地形成为所述主壳体主体的一部分。

5. 根据权利要求4所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述泵室流体地连接到所述主壳体主体内的所述控制歧管。

6. 根据权利要求1-2和4-5中任一项所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述泵是齿轮泵。

7. 根据权利要求1-2和4-5中任一项所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述泵是叶片泵。

8. 根据权利要求2和4-5中任一项所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述壳体包括用于容纳所述马达的一体形成的马达室。

9. 根据权利要求1-2和4-5中任一项所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述驱动轴是连接到所述马达和所述泵两者的单件公共轴。

10. 根据权利要求9所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，在所述马达和所述泵之间沿着所述驱动轴仅设置了单个轴承。

11. 根据权利要求2、4-5和10中任一项所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述马达泵和控制歧管组件包括轴向地定位在所述泵的内部的内壁，所述内壁限定所述泵室的端口面并且包括形成在其中的多个端口，所述多个端口布置成将流体输送至所述泵和从所述泵输送流体。

12. 根据权利要求11所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，在所述泵室的与所述端口面轴向相对的端部处设置了封闭构件，以将所述泵室封闭并将所述泵固定在其中。

13. 根据权利要求12所述的马达泵和控制歧管组件，其特征在于，所述封闭构件形成所

述泵室的轴向外侧壁。

14. 根据权利要求8所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述控制歧管轴向地位于所述泵室和所述马达室之间。

15. 根据权利要求14所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述壳体包括一个或更多个一体地形成的热交换流体通道,所述热交换流体通道靠近所述马达室布置,以实现其冷却。

16. 根据权利要求15所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述热交换流体通道靠近所述马达室的轴向内壁形成在所述壳体内。

17. 根据权利要求15或16所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述控制歧管构成控制穿过所述热交换流体通道的流体。

18. 根据权利要求1-2、4-5、10和12-16中任一项所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述壳体的包括所述控制歧管和所述泵室的至少一部分是单件主体。

19. 根据权利要求1-2、4-5、10和12-16中任一项所述的马达泵和控制歧管组件,其特征在于,所述壳体的包括所述控制歧管和所述泵室的至少一部分是单件铸件。

马达泵和控制歧管组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种马达泵和控制歧管组件，并且特别涉及一种用于控制液压致动器的马达泵组件。

背景技术

[0002] 包括诸如液压缸的液压致动器的液压系统需要用于将流体驱动到致动器的泵以及诸如用于驱动泵的马达的驱动装置。还需要控制歧管来控制和引导来自泵的加压液压流体和流到罐的减压流体。图1示出液压驱动系统的例子。该系统包括包含在马达壳体2内的电动马达1。泵4包含在泵壳体6内。泵壳体6连接到马达壳体2并且马达的驱动轴(未示出)经由联接器连接到泵的轴并且驱动泵4。流体出口管线8将泵4的出口连接到包含一系列控制阀的控制歧管10。控制歧管又包括可以连接到液压致动器的供应端口的流体出口。返回管线12将控制歧管10连接到泵4的入口端口。控制歧管10还连接到液压致动器的出口端口和罐。支撑框架连接马达1、泵4和控制歧管10。这种布置的尺寸和/或成本可能对某些应用而言是过高的。

[0003] 因此，期望提供一种改进的马达泵和控制歧管组件，其解决上述问题和/或其总体上提供改进。

发明内容

[0004] 根据本发明，提供了一种如所附权利要求中描述的马达泵组件。

[0005] 在本发明的一个实施方案中，提供了一种马达泵和控制歧管组件，其包括马达、连接到马达的驱动轴、泵和控制歧管，控制歧管包括用于控制流体流动到泵和/或从泵流动的装置。马达、驱动轴、泵和歧管包含在单个共同的壳体内。术语“单个共同的壳体”是与现有技术形成对比的术语，在现有技术中，马达、泵和歧管中的每个被包含在独立的分开形成的壳体中，这些壳体可操作地连接，但其中至少一个或更多个壳体独立于其他壳体并与其他壳体物理分离。将马达、驱动轴、泵和歧管定位在集成壳体内有利地避免了对相互连接多个分离的部件的管道系统的网络的需求，并且使组件的尺寸能够最小化。歧管可以包括壳体的一体部分，并且术语“包含在…内”因此不要求歧管是位于分离的壳体内的独立部件；而是至少歧管的工作元件(即流体通道和阀)至少部分地包含在壳体内。

[0006] 壳体优选地包括包含马达、驱动轴、泵和歧管中的每一个的主壳体主体。壳体可以包括容纳马达的第一部分和包括泵壳体和歧管的第二部分，第一部分和第二部分彼此固定并且轴延伸穿过第一部分和第二部分两者。参考整个壳体或第一部分和第二部分，术语“单件”意味着相关壳体部分的主体形成为单件，并且不排除壳体或壳体部分包括附加部件或“零件”，例如端板盖、端口连接件或封闭构件。

[0007] 优选地，歧管一体地形成为壳体的一部分，其中阀室和相关联的流体通道和端口形成在限定壳体的主体内。因此，歧管形成其内包含泵的壳体部分中的一个。形成歧管使得其包括壳体的一部分不需要外部管和连接器将分离的歧管连接到泵。除了减少零件数量

外,这也简化了装配并减少了泄漏路径。

[0008] 优选地,壳体包括一体形成的泵室,该泵室配置成容纳该泵,该泵可以是叶片泵或齿轮泵或任何其他合适的泵装置。泵室流体地连接到壳体主体内的歧管。泵室优选形成在歧管内。

[0009] 壳体优选地还包括用于容纳马达的一体形成的室。马达和泵都在壳体内连接到单个共同的驱动轴。术语“单个共同的驱动轴”意味着轴沿其长度连续且不间断。在马达和泵之间沿驱动轴优选设置单个轴承,这通过使用包含在共同的壳体内的单件轴实现。相比之下,在现有技术的布置中,提供了独立的泵和马达,独立的泵和马达各自具有分离的驱动轴元件,在独立组装在一起时,该分离的驱动轴元件必须被连接。

[0010] 壳体的泵室优选地包括内侧壁,该内侧壁轴向地定位在泵的内部。封闭构件设置在泵的相对轴向侧处,封闭构件形成泵室的外侧壁。泵优选包括齿轮泵筒或叶片泵筒,该齿轮泵筒或叶片泵筒由凸轮环和安装到驱动轴的多个叶片组成。泵筒被夹紧并直接固定在内壁和外壁之间。在使用叶片泵的实施方案中,这种布置不需要分离的颊板或其他附加部件以固定泵和保持泵,由此使组件的尺寸能够减小,并且特别是减小了轴向长度。

[0011] 优选地,控制歧管的流体通道轴向地位于泵室和马达室之间。这种布置使泵能够位于组件的端部处,以便于组装。壳体可以包括一个或更多个一体形成的热交换流体通道,该热交换流体通道具有靠近马达室的壁延伸的通路。优选地,通道的矩阵或网络形成为靠近马达室的内壁流过壳体。歧管可配置成引导和控制流体流过热交换流体通道以帮助冷却马达。将歧管定位在马达室附近有利地有助于这种布置并限制冷却通道的长度。

[0012] 该马达泵组件可以包括至少一个控制歧管模块,该控制歧管模块包括一个或更多个阀。除了控制歧管之外还提供了控制歧管模块,并且可选地该控制歧管模块可连接到控制歧管。控制歧管模块配置成固定到控制歧管并且与控制歧管流体地连接。控制歧管模块包括歧管主体和一个或更多个控制阀和附加端口,该控制阀和附加端口被配置为向马达泵组件提供额外的控制功能。例如,控制歧管可以包括被布置为控制流体供应到主液压缸和辅助缸的端口和阀,并且控制歧管模块可以包括被布置成控制流体供应到一个或更多个另外的辅助缸的阀。

[0013] 控制歧管优选地包括布置用于连接到至少一个控制歧管模块的一个或更多个流体端口。这些流体端口可以是控制歧管的入口端口和出口端口,其在基本配置中(即,没有连接附加歧管模块)直接连接到主缸和/或辅助缸。可选择地,控制歧管中可包括当连接到主控制模块时可由控制歧管模块接近的附加端口。主控制歧管和控制歧管模块包括对应的连接装置,该连接装置使得控制歧管模块能够用螺栓连接到控制歧管或以其他方式固定到控制歧管。

[0014] 控制歧管模块优选地包括连接器元件,该连接器元件布置成使得另一个控制歧管模块能够以与该另一个控制歧管模块固定到主控制歧管的方式类似的方式被固定到该连接器元件。这样,马达泵组件的功能可以通过添加另外的控制歧管模块以模块化方式被选择性地增加和修改。这实现了制造通用的马达泵单元而不是具有固定的构造和功能的多个不同的单元,该通用的马达泵单元能够通过根据所需功能添加控制歧管模块被选择性地修改。

[0015] 优选地,壳体的包括控制歧管和泵室的至少一部分是单件主体,例如包括控制歧

管和泵室的壳体部分可以是单件铸件。

[0016] 在本发明的一个方面中，提供了一种马达泵组件，其包括马达、连接到马达的驱动轴、泵和控制歧管，该控制歧管包括用于控制流体流动到泵和/或从泵流动的装置。歧管限定了包含泵的壳体。马达包含在壳体内和/或包含在直接连接到歧管的壳体部分内，马达壳体和歧管组合以限定壳体组件。

附图说明

[0017] 现将参考以下说明性附图仅通过示例来描述本发明，在附图中：

[0018] 图1示出了根据现有技术的马达泵组件；和

[0019] 图2示出了根据本发明的实施方案的马达泵组件。

具体实施方式

[0020] 参照图2，提供了液压驱动系统18，其包括电动马达、齿轮泵22和控制歧管24。马达优选为永磁马达。在图2的布置中，两个永磁体串联布置，但是应该理解，在其他实施方案中，可以提供多于两个马达中的一个。驱动轴23在第一端21处连接到马达并且从马达轴向延伸。齿轮泵22被包装在泵筒25内，该泵筒在第二端26处安装到轴23，轴23充当泵转子。有利地，在直接联接到马达和泵22两者的组件内仅需要单个公共轴。

[0021] 滚子轴承32位于马达和泵筒25之间，该滚子轴承可旋转地支撑轴23。由于该组件利用了公共轴，所以沿轴23的长度有利地仅需要单个轴承。相反，在诸如图2的布置中，其中泵单元用螺栓连接到分离的马达单元，在泵单元中以及在马达单元中沿轴需要两个轴承。申请人进一步确定，泵叶片的尖端处的液压压力在第二端处支撑轴23，使得在第二端处不需要额外的轴承。与其他泵类型相比，由齿轮泵22产生的较低的固有侧向载荷进一步允许轴支撑轴承设计被优化。

[0022] 壳体34包含组件的所有部件。壳体优选为两部分壳体，尽管可以制造为单件铸件。壳体34的第一部分限定了位于壳体34的第一轴向端部处的马达室36。马达室36具有封闭马达室36的内端壁38。内端壁38包括轴向孔40，轴23延伸穿过该轴向孔。内端壁38可以形成为第二壳体部分的第一马达室部分的一部分。孔40朝向第二端轴向延伸并且包括容纳轴承32的第一直径部分42。具有减小直径的第二逐步降低部分44容纳轴密封件45，以防止液压流体沿着轴23流出到马达。第三部分限定了泵室46，该泵室的直径被设定尺寸以接纳泵筒25。在第二部分和第三部分之间，孔40具有大体上具有等于轴23的直径的直径，该直径被设定尺寸以允许轴23在孔40内自由旋转。

[0023] 泵室46具有内壁48。封闭板或帽50封闭泵室46的敞开的外端。封闭板50的内表面52限定泵室46的外壁。封闭板50在适当位置用螺栓连接到壳体34的端壁，并用来将泵筒抵着泵室46的内壁夹紧在适当位置。泵室46的内壁48优选与壳体34的一部分一体地形成，在铸造过程中形成。用于泵22的端口形成在内壁48中。通过在封闭板50和内壁48之间夹紧叶片筒并且通过在内壁48中形成泵22的端口，不再需要常规地提供以夹紧、输送和泵送的颊板，这减少了零件的数量，简化了组装并降低了成本。

[0024] 壳体34还包括控制歧管部分54。歧管部分54布置在泵22和马达之间。歧管部分54一体地形成为单件壳体34的一部分。歧管部分54包括诸如端口56的多个端口，该端口布置

成接纳诸如筒式阀 (cartridge valve) 的控制阀以控制流体流入和流出泵22。泵直接从泵室46的内壁48延伸到歧管部分54中，其中歧管部分54的外面形成泵22的端口面。将控制歧管直接集成在组装壳体中避免了将泵与分离的控制歧管组件连接的管道系统的需求，从而使得组件的整体尺寸能够大大减小。将歧管集成到壳体中也显著简化了组装并大大减少了零件。歧管部分54还使得能够容易地控制流入和流出泵22，使得泵的任一端口可以被加压。这使泵22能够作为泵在第一方向上操作且作为驱动电动马达以用作发电机的马达在第二方向上操作。因此，该组件非常适合需要从液压系统进行能量回收的应用。

[0025] 在另外的优点中，流体通道(未示出)可以形成在歧管中，该流体通道在紧邻马达室36的内端壁38的区域中穿过歧管部分54布置路线。流过这些通道的流体可以布置成向马达室36提供冷却。马达室36的这种集成冷却系统通过将歧管部分54集成到壳体34中以及歧管部分54的邻近马达室36在马达室36和泵室46之间的轴向位置来实现。

[0026] 在图2的实施方案的单个壳体集成组件内使用诸如齿轮泵或叶片泵的泵22是优选的，因为泵22向组件提供灵活的操作范围。当泵22被集成到组件中时，希望组件能够在宽范围的操作中被指定，而不必改变单件壳体34的尺寸或构造。

[0027] 在现有技术的布置中，如果系统规格要求泵的更大排量，则设计者可以简单地指定可选择的泵并将该泵替换到组件中。在本实施方案中，如果需要改变泵的排量，这可以通过用可选择的构造替换泵筒25来实现。因为只有凸轮环的内部构造变化，泵筒25仍然占据壳体34内的相同空间。

[0028] 因此，包括集成泵、马达和控制歧管组合件的单个组件优化了包装和性能，同时最大限度地减少所需的零部件。本实施方案有利地减少了零件的数量并因此减少了成本和空间要求。现有技术的马达泵通常使用两轴联接器和四个轴承。本实施方案仅使用一个轴承，其中泵22像油轴承一样起作用以帮助支撑轴。

[0029] 尽管在前面的说明书中致力于将注意力集中在被认为特别重要的本发明的那些特征上，但应该理解，申请人要求保护有关上文提到和/或在附图中示出的任何可专利性特征或特征的组合，不管是否特别重视。

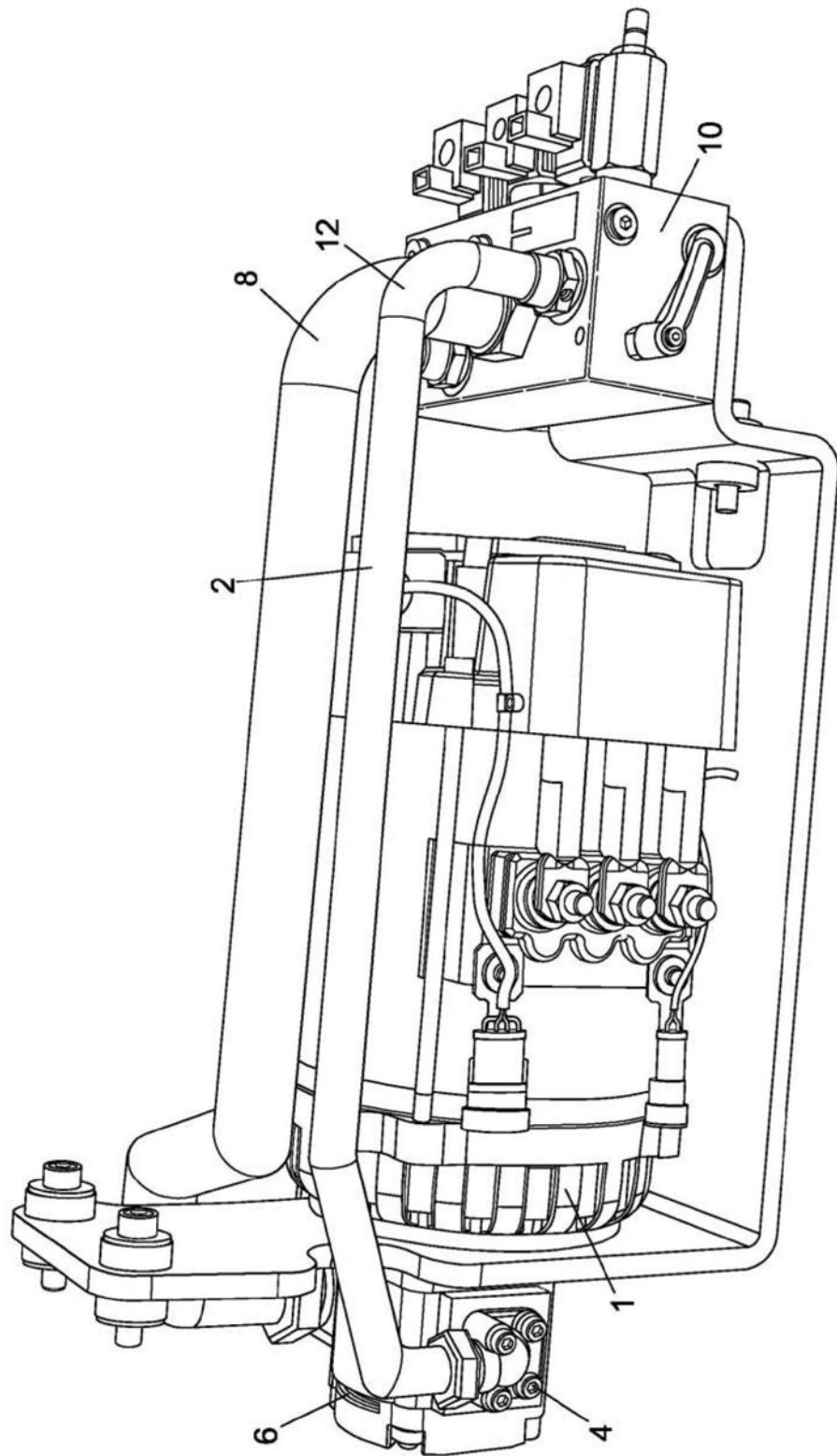


图1

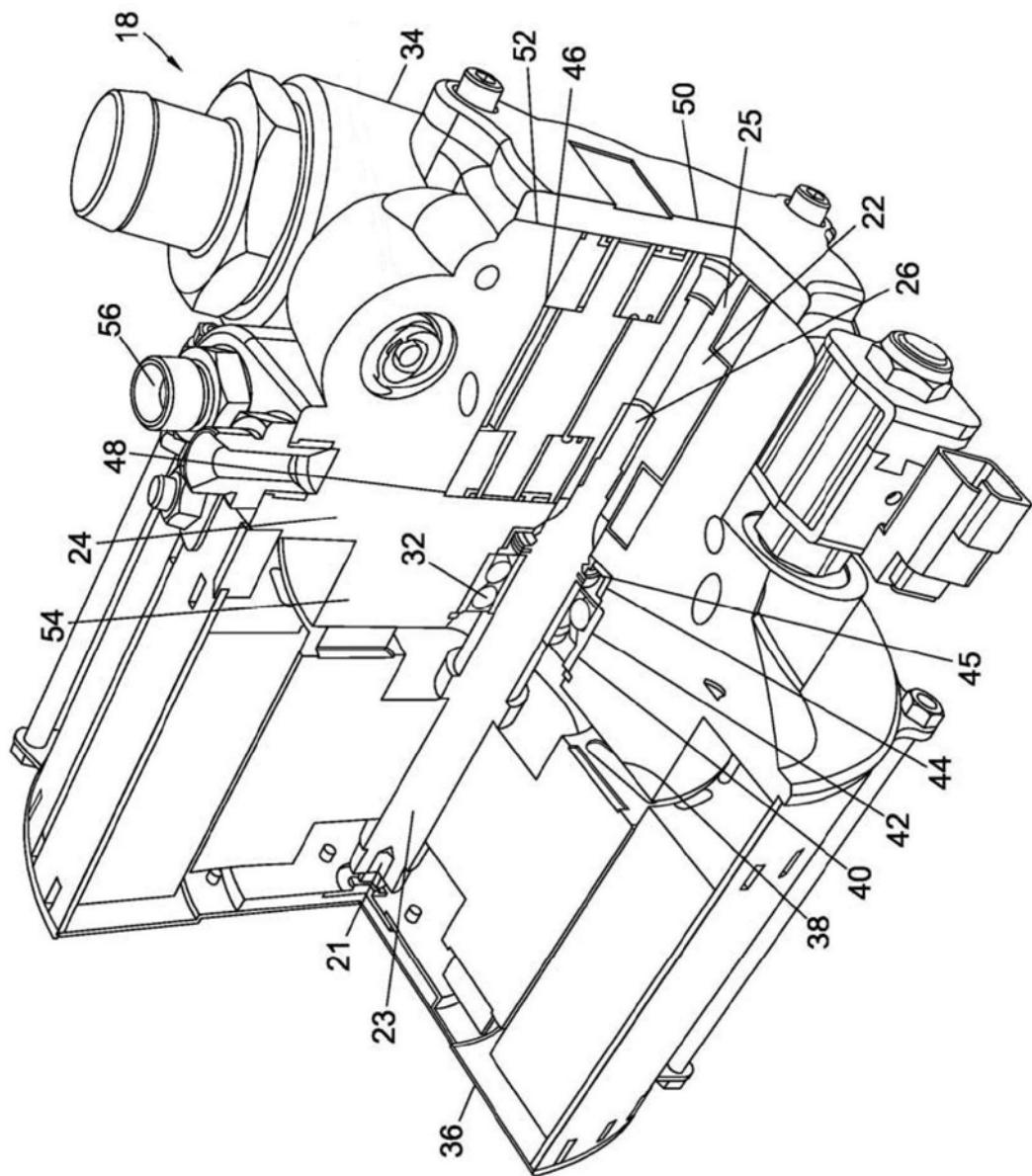


图2