

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 7 月 4 日 (04.07.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/128816 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04B 39/12 (2006.01) *F04B 39/06* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/122189
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 19 日 (19.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201721893157.7 2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017) CN
201810370835.4 2018 年 4 月 24 日 (24.04.2018) CN
- (71) 申请人: 威伯科汽车控制系统 (中国) 有限公司 (WABCO (CHINA) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市黄岛区渭南路 917 号, Shandong 266510 (CN)。
- (72) 发明人: 袁海强 (YUAN, Haiqiang); 中国山东省青岛市黄岛区渭南路 917 号, Shandong 266510 (CN)。 金承郁 (KIM, Seung Wook); 中国山东省青岛市黄岛区渭南路 917 号, Shandong 266510 (CN)。
- (74) 代理人: 青岛智地领创专利代理有限公司 (QINGDAO ZHIDILINGCHUANG PATENT AGENCY CO., LTD); 中国山东省青岛市黄岛区江山路 480 号青岛研创中心 4 号楼 602 室, Shandong 266555 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): 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,

(54) **Title:** CRANKSHAFT ASSEMBLY STRUCTURE FOR FOUR-CYLINDER ELECTRIC AIR COMPRESSOR, AND FOUR-CYLINDER ELECTRIC AIR COMPRESSOR

(54) 发明名称: 四缸电动空压机用曲轴装配结构及四缸电动空压机

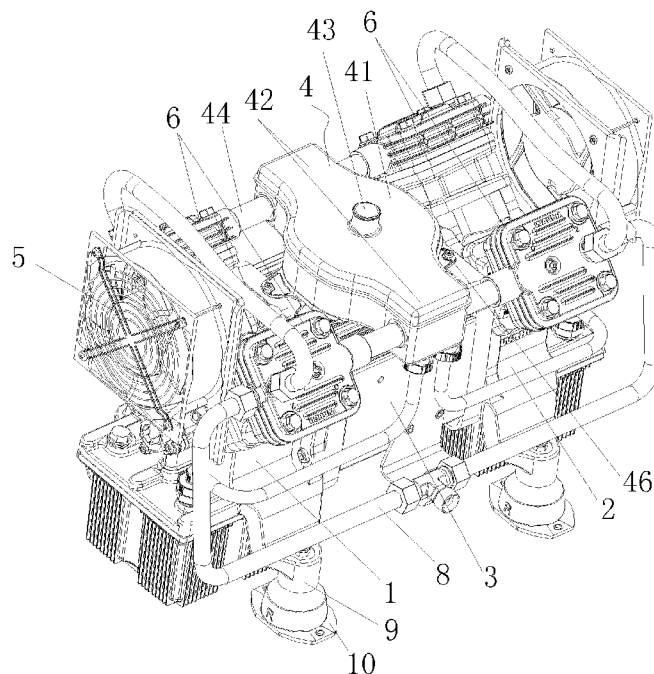


图 1

(57) **Abstract:** A crankshaft assembly structure for a four-cylinder electric air compressor, and a four-cylinder electric air compressor. An end face of a crankshaft (11) driving end of the crankshaft assembly structure for the four-cylinder electric air compressor is provided with a shaft hole (112), an inner wall of the shaft hole (112) being provided with at least one first keyway (113), and a side face of the crankshaft driving end being provided with a bearing assembling seat (111); an inner ring (191) of a bearing (19) is assembled on

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。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the bearing assembly seat (111) of the crankshaft driving end, and a balance block (18) is assembled outside the bearing (19) at the crankshaft driving end; an outer ring (192) of the bearing (19) is in assembled connection with a motor flange (21), an output shaft (16) of an electric motor (3) is provided with at least one second keyway (161), the output shaft (16) of the electric motor (3) is inserted into a shaft hole (112) of the crankshaft driving end, and the first keyway (113) and the second keyway (161) are connected by means of a key (22). Said structure replaces the coupler connection mode, optimizes the arrangement of the electric air compressor, and simplifies the assembly of the electric air compressor.

(57) 摘要: 一种四缸电动空压机用曲轴装配结构及四缸电动空压机, 四缸电动空压机用曲轴装配结构的曲轴(11)驱动端的端面开设有轴孔(112), 轴孔(112)内壁设置有至少一个第一键槽(113), 曲轴驱动端的侧面设置有轴承装配座(111); 曲轴驱动端的轴承装配座(111)装配轴承(19)的内圈(191), 曲轴驱动端上于轴承(19)的外侧装配平衡块(18); 轴承(19)的外圈(192)装配连接电机法兰(21), 电动机(3)的输出轴(16)设置有至少一个第二键槽(161), 电动机(3)的输出轴(16)插入曲轴驱动端的轴孔(112), 第一键槽(113)和第二键槽(161)之间经键(22)连接。该结构替代了联轴器连接方式, 优化电动空压机的布置, 简化电动空压机的组装。

发明名称：四缸电动空压机用曲轴装配结构及四缸电动空压机

技术领域

[0001] 本发明属于电动空压机技术领域，尤其涉及一种四缸电动空压机用曲轴装配结构及四缸电动空压机。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车的迅速发展，为实现整车的节能，各总成均需力求经济。纯电动汽车采用电动空压机，车辆运行过程中，在制动管路压力达到空气干燥器卸荷压力后，空压机停机，制动管路压力随使用而下降到设定下限值时，空压机重启，实现其工作的经济性。

[0003] 现有的电动空压机电机的输出轴一般用联轴器连接曲轴，由于联轴器连接为柔性连接，联轴器中间为弹性体，弹性体材料为ABS，使用寿命有限，需要定期更换。联轴器的成本较高，不利于降低产品成本。联轴器连接，在动力传动过程中容易产生噪音。采用联轴器连接方式，电机的输出轴的两端需要轴承支撑，曲轴驱动端也需要轴承支撑，零件数量多。

[0004] 此外，现有的电动空压机的IP等级大多为IP65，IP等级较低。现有的电动空压机采用三相交流异步电动机驱动，该电机类型噪音高。现有的空压机缸径为85mm左右，尺寸大，重量大，噪音高，且需要很大的安装空间。此外，现有的空压机需要整车提供冷却液，不具备单独冷却能力。

[0005] 由此可见，现有技术有待于进一步的改进和提高。

发明概述

技术问题

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本发明为避免上述现有技术存在的不足之处，提供了一种四缸电动空压机用曲轴装配结构及四缸电动空压机，替代了联轴器连接方式，优化电动空压机的布置，简化电动空压机的组装。

- [0007] 本发明提供一种四缸电动空压机用曲轴装配结构，包括曲轴、电动机、轴承、平衡块和电机法兰；曲轴驱动端的端面开设有轴孔，轴孔内壁设置有至少一个第一键槽，曲轴驱动端的侧面设置有轴承装配座；曲轴驱动端的轴承装配座装配轴承的内圈，曲轴驱动端上于轴承的外侧装配平衡块；轴承的外圈装配连接电机法兰，电动机的输出轴设置有至少一个第二键槽，电动机的输出轴插入曲轴驱动端的轴孔，第一键槽和第二键槽之间经键连接。
- [0008] 进一步的，四缸电动空压机用曲轴装配结构还包括锁紧螺母，曲轴驱动端的侧面上且靠近端面的位置设置有外螺纹，曲轴驱动端的外螺纹上螺纹连接锁紧螺母以压紧平衡块。
- [0009] 进一步的，四缸电动空压机用曲轴装配结构还包括缸体，缸体内设置曲轴，电机法兰包括法兰盘和位于法兰盘中间位置的法兰套筒，缸体经法兰盘装配于电动机的输出轴一端的端面，法兰套筒嵌入缸体内，轴承的外圈装配连接于法兰套筒内。
- [0010] 进一步的，法兰盘装配连接电动机，法兰盘的边沿位置设置有多螺孔，缸体上设置有多与螺孔对应的装配孔，螺栓经装配孔连接螺孔以使缸体装配连接法兰盘。
- [0011] 进一步的，轴孔内壁设置一个第一键槽，电动机的输出轴设置一个第二键槽，第一键槽和第二键槽之间经一个平键连接。
- [0012] 进一步的，轴孔内壁向曲轴的径向开设凹槽形成第一键槽。
- [0013] 进一步的，电动机的输出轴的侧面向其轴心开设凹槽形成第二键槽。
- [0014] 本发明还提供一种四缸电动空压机，包括左缸体和右缸体，还包括上述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，电动机设置在左、右缸体之间，左、右缸体的顶端分别设置有两个缸头，左缸体顶端的两个缸头以及右缸体顶端的两个缸头各自均呈V型布置，所述左、右缸体内均设置有曲轴、第一连杆、第二连杆、第一活塞和第二活塞，第一连杆的一端套置在曲轴上、另一端与所述第一活塞相连，第二连杆的一端套置在曲轴上、另一端与所述第二活塞相连；所述电动机为双输出轴电机，左、右缸体内的曲轴分别由电动机的两根输出轴驱动旋转，曲轴旋转带动所述第一、第二连杆作摆线运动，进而带动第一、第二活塞作往复

直线运动，实现缸头的进、排气。

[0015] 进一步的，各所述缸头上还分别设置有排气口，所述四缸电动空压机还包括排气管路，排气管路的一端与缸头的排气口相连通、另一端连接汽车的整车气路。

[0016] 进一步的，所述四缸电动空压机还包括两个用于降低缸头温度的电子风扇，其中一个电子风扇位于左缸体外侧且位于左缸体的两个缸头之间，另外一个电子风扇位于右缸体外侧且位于右缸体的两个缸头之间。

发明的有益效果

有益效果

[0017] 由于采用了上述技术方案，本发明所取得的有益效果为：

[0018] 1、本发明四缸电动空压机用曲轴装配结构，电动机的输出轴与曲轴之间直接采用键连接的方式进行连接，取消了联轴器，成本较低，减少了轴承等零件的数量，提高了动力连接的使用寿命，动力传动过程中噪音很低。

[0019] 2、本发明四缸电动空压机用曲轴装配结构，可以将轴承位置向曲轴的方向移动布置，贴近曲轴连杆径，降低电动机的输出轴的受力，使负载大部分集中在强度较高的曲轴上，以提高电动机的输出轴的使用寿命。

[0020] 3、本发明中各缸体与缸头之间呈V型布置，优化了电动空压机的总布置，整个空压机采用分体式设计，简化了组装步骤，提高了组装效率。

[0021] 4、本发明的左、右缸体采用铝制材料制成，重量大大降低，缸径尺寸变小，整机尺寸小，节省了安装空间。

[0022] 5、本发明中电动机采用永磁同步电机，大大降低了运行过程中的噪音。此外，各缸体的安装架底端设置减震垫，进一步降低了运行中的震动噪音。

[0023] 6、本发明采用电子风扇对各缸头进行降温，使得本发明中的电动空压机具备了单独冷却能力。此外，本发明中进气管路和排气管路连接方式的改变，大大增加了本发明中电动空压机的IP等级。

对附图的简要说明

附图说明

[0024] 图1为本发明四缸电动空压机的整体装配图。

- [0025] 图2为本发明四缸电动空压机中左缸体或右缸体的半剖图。
- [0026] 图3为本发明四缸电动空压机中左缸体或右缸体的轴测图。
- [0027] 图4为本发明四缸电动空压机中缸头的爆炸图。
- [0028] 图5为本发明四缸电动空压机中局部装配图。
- [0029] 图6为本发明进气储气罐的立体图一。
- [0030] 图7为本发明进气储气罐的立体图二。
- [0031] 图8为本发明四缸电动空压机用曲轴装配结构部分的剖视图。
- [0032] 图9为本发明电机的输出轴与曲轴部分的转配图，曲轴部分为剖视图。
- [0033] 图10为本发明锁紧螺母的立体图。
- [0034] 图11为本发明平衡块的立体图。
- [0035] 图12为本发明轴承的立体图。
- [0036] 图13为本发明第一连杆的立体图。
- [0037] 图14为本发明电机法兰的立体图。
- [0038] 图15为本发明电动机的输出轴的立体图。
- [0039] 图16为本发明曲轴的立体图。
- [0040] 图17为本发明曲轴上装配轴承、平衡块、锁紧螺母之后的立体图。
- [0041] 其中，
- [0042] 1、左缸体，2、右缸体，3、电动机，4、进气储气罐，41、进气罐体，42、分气罐体，43、进气口，44、出气支路，45、窜气口，46、装配耳，47、环形沟槽，5、电子风扇，6、缸头，61、缸盖，62、密封垫，63、排气阀片，64、进气阀片，65、缸套，7、进气端口，8、排气管路，9、安装架，10、减震垫，11、曲轴，111、轴承装配座，112、轴孔，113、第一键槽，12、第一连杆，13、第一活塞，14、第二连杆，15、第二活塞，16、输出轴，161、第二键槽，17、锁紧螺母，18、平衡块，19、轴承，191、内圈，192、外圈，21、电机法兰，211、法兰盘，212、法兰套筒，213、螺孔，22、平键。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0043] 下面结合附图和具体的实施例对本发明作进一步的详细说明，但本发明并不限

于这些实施例。

[0044] 如图8至图17，一种四缸电动空压机用曲轴装配结构，包括曲轴11、电动机3、轴承19、平衡块18、锁紧螺母17和电机法兰21。

[0045] 曲轴11驱动端为连接电动机3的输出轴16的一端，曲轴11驱动端的端面开设有轴孔112，轴孔112内壁向曲轴11的径向开设凹槽形成一个第一键槽113，曲轴11驱动端的侧面设置有轴承装配座111，曲轴11驱动端的侧面上且靠近端面的位置设置有外螺纹。

[0046] 曲轴11驱动端的轴承装配座111装配轴承19的内圈191。平衡块18上开设有装配口，曲轴11驱动端穿过平衡块18上的装配口，将平衡块18装配于曲轴11上且于轴承19的外侧，曲轴11驱动端的外螺纹旋紧锁紧螺母17以压紧平衡块18，以将平衡块18固定在曲轴11的装配结构上。平衡块18用来平衡曲轴11的不平衡的离心惯性力和惯性力矩，以降低曲轴11高速旋转后的振动幅度和频率，使曲轴11运转更稳定。

[0047] 电机法兰21包括法兰盘211和位于法兰盘211中间位置的法兰套筒212，法兰盘211的边沿位置设置有多多个螺孔213。左缸体1、右缸体2上设置有多多个与螺孔213对应的装配孔。将法兰盘211装配连接电动机3的输出轴16一端的端面，螺栓经装配孔连接螺孔213以使左缸体1、右缸体2分别装配连接法兰盘211。同时，左侧的电机法兰21，其法兰套筒212嵌入左缸体1内；右侧的电机法兰21，其法兰套筒212嵌入右缸体1内。轴承19的外圈192装配连接于电机法兰21的法兰套筒212内。

[0048] 电动机3的输出轴16的侧面向其轴心开设凹槽形成一个第二键槽161，电动机3的输出轴16插入曲轴11驱动端的轴孔112，第一键槽113和第二键槽161之间经一个平键22连接。

[0049] 本实施例的四缸电动空压机用曲轴装配结构，电动机3的输出轴16与曲轴11之间直接采用键连接的方式进行连接，取消了联轴器，成本较低，减少了轴承19等零件的数量，提高了动力连接的使用寿命，动力传动过程中噪音很低；可以将轴承19位置向曲轴11的方向移动布置，贴近曲轴11的连杆径，降低电动机3的输出轴16的受力，使负载大部分集中在强度较高的曲轴11上，以提高电动机3的

输出轴16的使用寿命。

- [0050] 如图1至图5所示，一种四缸电动空压机，包括电动机3、左缸体1和右缸体2，所述电动机3设置在左、右缸体之间。所述左、右缸体均采用铝制材料制成，降低了其整体重量。
- [0051] 所述左、右缸体的底端均设置有安装架9，各安装架9的底端均设置有减震垫10。
- [0052] 所述左、右缸体的顶端分别设置有两个缸头6，左缸体1顶端的两个缸头6以及右缸体2顶端的两个缸头6各自均呈V型布置。各所述缸头6均包括自上而下依次设置的缸盖61、密封垫62、排气阀片63、进气阀片64和缸套65，各所述缸头6的缸套65分别与左缸体1和右缸体2相连。各缸头6上均设置有进气端口7，进气端口7用于与出气支路44装配连接。
- [0053] 所述左、右缸体内均设置有曲轴11、第一连杆12、第二连杆14、第一活塞13和第二活塞15，第一连杆12的一端套设在曲轴11上、另一端与所述第一活塞13相连，第二连杆14的一端套设在曲轴11上、另一端与所述第二活塞15相连。
- [0054] 所述电动机3为双输出轴电机，且该电动机3为永磁同步电机。左、右缸体内的曲轴11分别由电动机3的两根输出轴驱动旋转。
- [0055] 所述曲轴11旋转带动所述第一、第二连杆作摆线运动，进而带动第一、第二活塞作往复直线运动，实现缸头6的进、排气。具体地来说，当第一活塞13和第二活塞15下行时，进气阀片64打开，排气阀片63关闭，空压机进行吸气过程，当第一活塞13和第二活塞15上行时，进气阀片64关闭，排气阀片63打开，空压机进行压缩过程，将上述吸气过程吸入的气体压缩后排出至整车气路。
- [0056] 结合图5至图7，本实施例的四缸电动空压机还包括进气储气罐4，进气储气罐4包括进气罐体41和两分气罐体42，两分气罐体42对称布置于进气罐体41前后两端。进气罐体41与两分气罐体42连通，进气储气罐4呈进气罐体41朝向分气罐体42收窄的整体形状。进气罐体41与两分气罐体42的连接部分均呈弧形过渡，从而使进入进气罐体41的气流能够平滑输送至各分气罐体42，减少了噪音。进气罐体41的上表面设置有进气口43。分气罐体42的两侧均连接有出气支路44，同一分气罐体42上的两出气支路44之间对称布置。进气口43与四条出气支路44的

距离相同，以利于进气储气罐4分气均匀充分。于其中一个分气罐体42的下表面设置有两个窜气口45。

[0057] 本实施例的四缸电动空压机，进气储气罐4的进气口43连接整车的空气过滤器，从空气过滤器出来的空气先经由进气口43进入进气罐体41，进气罐体41对进入的空气缓冲，经过缓冲后的空气再经两侧的分气罐体42通过四条对称的出气支路44均匀通往电动空压机上四个缸头6上的进气端口7，四条对称的出气支路44直达电动空压机的四个缸头6并均匀高效分气，实现电动空压机的吸气过程。进气储气罐4对四缸电动空压机的四个缸头6均能均匀分配进气，减小进气负压，有助于降低窜油量，且该设计方式过滤了进气频率，降低了进气噪音。

[0058] 电动空压机的第一活塞13和第二活塞15在往复运动过程中，缸头6内体积会发生变化，进而使得进气储气罐4内的气体体积产生变化，进而产生压力波动。为避免这种压力波动，在一个分气罐体42的下表面设置窜气口45，经由独立的管路引出罐外。本实施例的四缸电动空压机，不仅实现了传统管路设计具有的功能，整体对称的结构有效起到了缓冲空气的作用，降低了电动空压机的噪音，实现了对进入电动空压机缸头6空气的高效均分。

[0059] 进气储气罐4代替传统的三通接头，有效起到缓冲作用，降低工作噪音。其降噪原理如下：四缸电动空压机并不是简单的从外界吸入稳压气流，由于各缸头6在进气过程中均会产生气流波动，因此四缸电动空压机进气系统中的气体波动是极其复杂的。在进气过程中，由于活塞的吸入作用，在缸头6上的进气端口7处形成负压波，同时活塞与缸头6的内壁摩擦产生的噪音也会通过进气传出。进气储气罐4，缓冲进气压力形成的负压波，使压力波动变小，而对噪音也起到缓冲作用，从而降低进气和活塞运动产生的噪音。

[0060] 本实施例的进气储气罐4，进气罐体41、分气罐体42和出气支路44由高强度塑料一体成型。本实施例的进气储气罐4，便于开模生产，在保证整体强度的同时降低了产品的重量，符合车载系统对元器件安全性、轻量性和紧凑性的要求。进气储气罐4和四条出气支路44的一体式设计，简化了进气管路，缩小了安装空间，使安装起来更简便，外观看起来也更简洁。出气支路44的端部设置有利于装配O形圈的环形沟槽47。出气支路44的环形沟槽47中嵌入O形圈，出气支路44

直接卡接缸头6上的进气端口7，减少了管路、卡箍等零部件的使用，提高了进气储气罐4的装配效率。进气罐体41下表面的左右两侧均设置有两个装配耳46，装配耳46上开设有螺栓孔。通过螺栓、装配耳46将进气储气罐4装配于电动机3的外壳上。

[0061] 各所述缸头6上还分别设置有排气口，所述四缸电动空压机还包括排气管路8，排气管路8的一端与缸头6的排气口相连通、另一端连接汽车的整车气路。所述排气管路8采用铜管制成，排气管路8与缸头6的排气口之间采用涂胶的方式实现密封。所述电动机接头也采用涂胶密封。各接头连接方式的改变，使得本发明中的电动空压机的IP等级提升到了IP67。

[0062] 使用上述四缸电动空压机，大气通过整车的空气过滤器后进入进气储气罐4，由进气储气罐4分配到空压机的四个缸头6，然后缸头6内的活塞在电动机3、曲轴11及连杆的作用下实现往复运动，活塞向下运行的过程中缸头6吸入气体，当活塞上行时，空压机进行压缩过程，将吸气过程吸入的气体压缩后排出至整车气路，最终存储在整车的储气罐中备用。

[0063] 所述四缸电动空压机还包括两个用于降低缸头6温度的电子风扇5，其中一个电子风扇5位于左缸体1外侧且位于左缸体1的两个缸头6之间，另外一个电子风扇5位于右缸体2外侧且位于右缸体2的两个缸头6之间。电子风扇5的设置使所述电动空压机具备了独立冷却能力。

[0064] 本发明中未述及的部分采用或借鉴已有技术即可实现。

[0065] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明的精神所作的举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：包括曲轴、电动机、轴承、平衡块和电机法兰；曲轴驱动端的端面开设有轴孔，轴孔内壁设置有至少一个第一键槽，曲轴驱动端的侧面设置有轴承装配座；曲轴驱动端的轴承装配座装配轴承的内圈，曲轴驱动端上于轴承的外侧装配平衡块；轴承的外圈装配连接电机法兰，电动机的输出轴设置有至少一个第二键槽，电动机的输出轴插入曲轴驱动端的轴孔，第一键槽和第二键槽之间经键连接。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：四缸电动空压机用曲轴装配结构还包括锁紧螺母，曲轴驱动端的侧面上且靠近端面的位置设置有外螺纹，曲轴驱动端的外螺纹上螺纹连接锁紧螺母以压紧平衡块。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：四缸电动空压机用曲轴装配结构还包括缸体，缸体内设置曲轴，电机法兰包括法兰盘和位于法兰盘中间位置的法兰套筒，缸体经法兰盘装配于电动机的输出轴一端的端面，法兰套筒嵌入缸体内，轴承的外圈装配连接于法兰套筒内。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：法兰盘装配连接电动机，法兰盘的边沿位置设置有多多个螺孔，缸体上设置有多多个与螺孔对应的装配孔，螺栓经装配孔连接螺孔以使缸体装配连接法兰盘。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：轴孔内壁设置一个第一键槽，电动机的输出轴设置一个第二键槽，第一键槽和第二键槽之间经一个平键连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：轴孔内壁向曲轴的径向开设凹槽形成第一键槽。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，其特征在于：电动机的输出轴的侧面向其轴心开设凹槽形成第二键槽。

- [权利要求 8] 一种四缸电动空压机，其特征在于：包括左缸体和右缸体，还包括权利要求1至7任一项所述的四缸电动空压机用曲轴装配结构，电动机设置在左、右缸体之间，左、右缸体的顶端分别设置有两个缸头，左缸体顶端的两个缸头以及右缸体顶端的两个缸头各自均呈V型布置，所述左、右缸体内均设置有曲轴、第一连杆、第二连杆、第一活塞和第二活塞，第一连杆的一端套置在曲轴上、另一端与所述第一活塞相连，第二连杆的一端套置在曲轴上、另一端与所述第二活塞相连；所述电动机为双输出轴电机，左、右缸体内的曲轴分别由电动机的两根输出轴驱动旋转，曲轴旋转带动所述第一、第二连杆作摆线运动，进而带动第一、第二活塞作往复直线运动，实现缸头的进、排气。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的四缸电动空压机，其特征在于：各所述缸头上还分别设置有排气口，所述四缸电动空压机还包括排气管路，排气管路的一端与缸头的排气口相连通、另一端连接汽车的整车气路。
- [权利要求 10] 根据权利要求8所述的四缸电动空压机，其特征在于：所述四缸电动空压机还包括两个用于降低缸头温度的电子风扇，其中一个电子风扇位于左缸体外侧且位于左缸体的两个缸头之间，另外一个电子风扇位于右缸体外侧且位于右缸体的两个缸头之间。

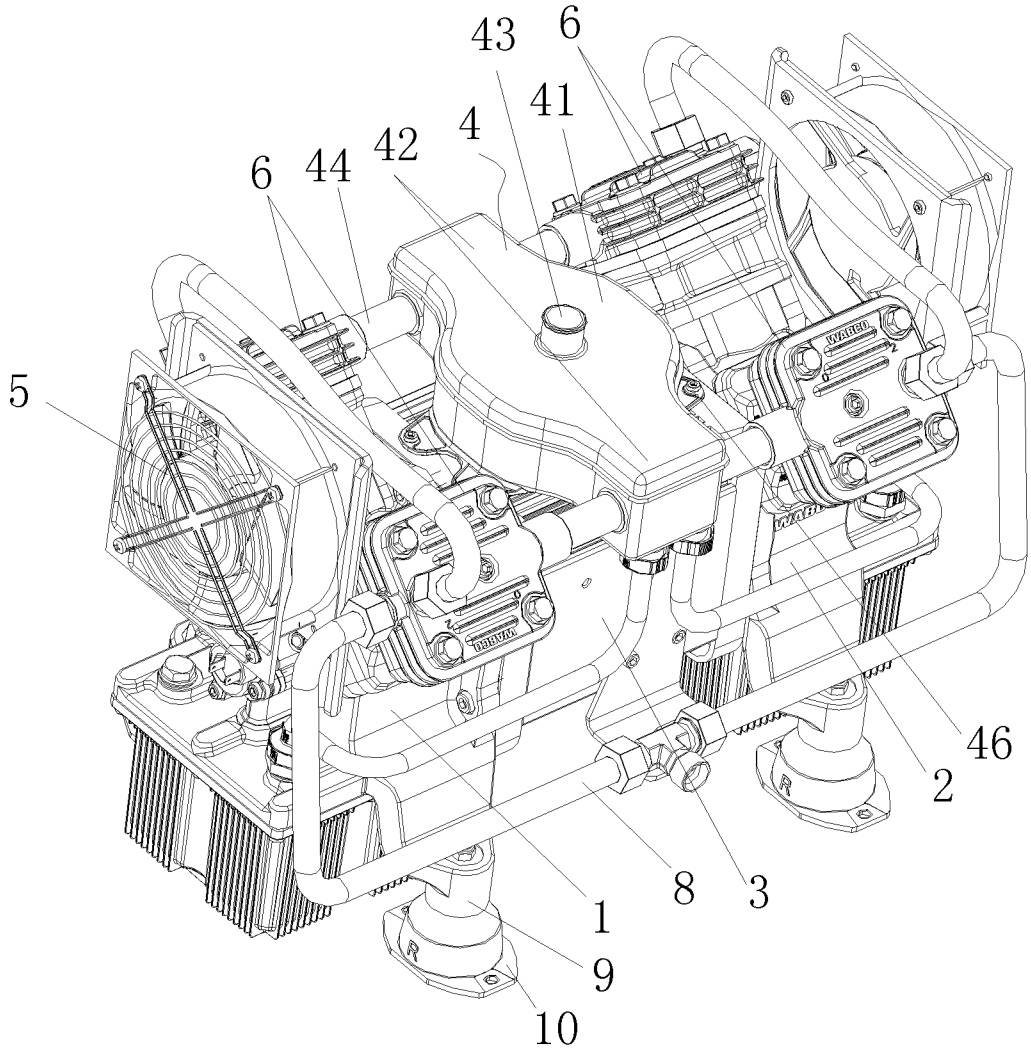


图 1

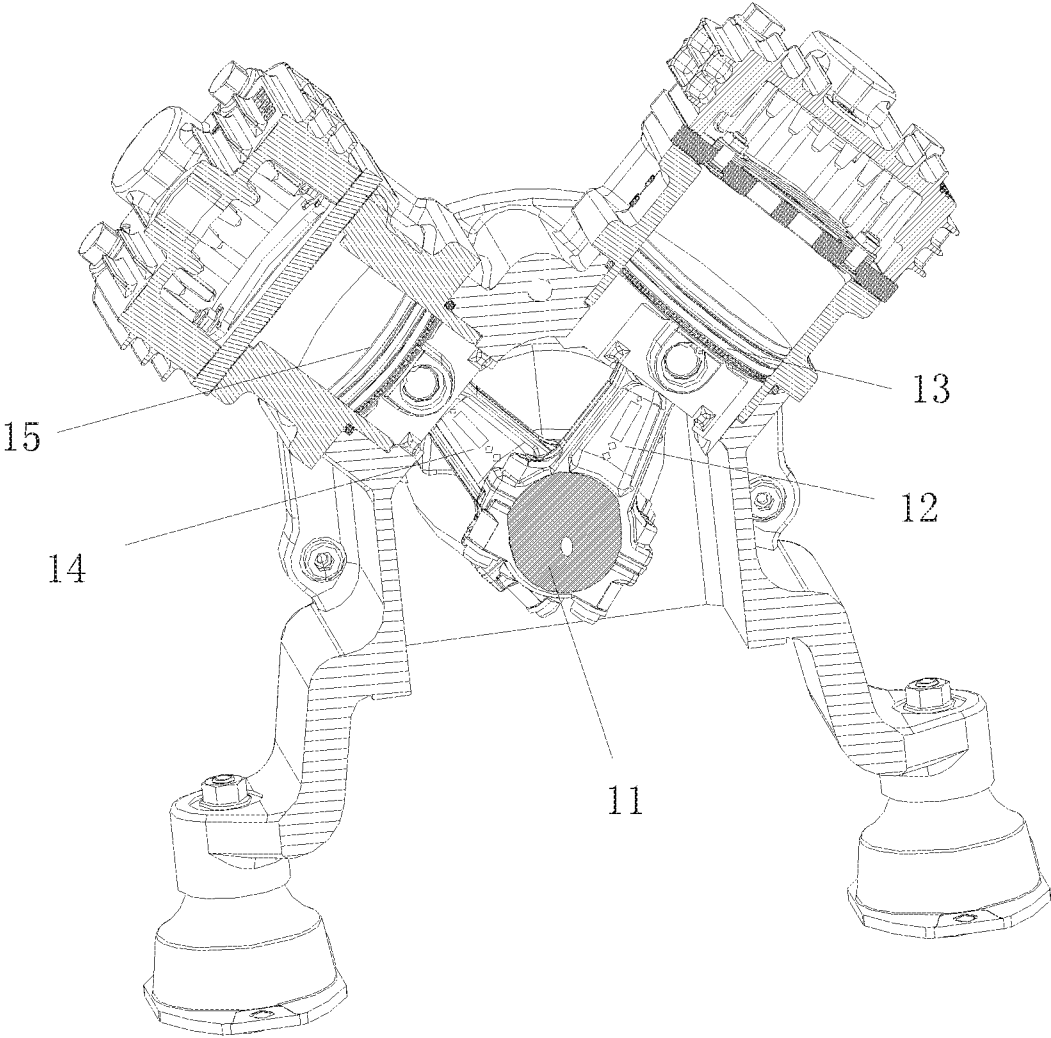


图 2

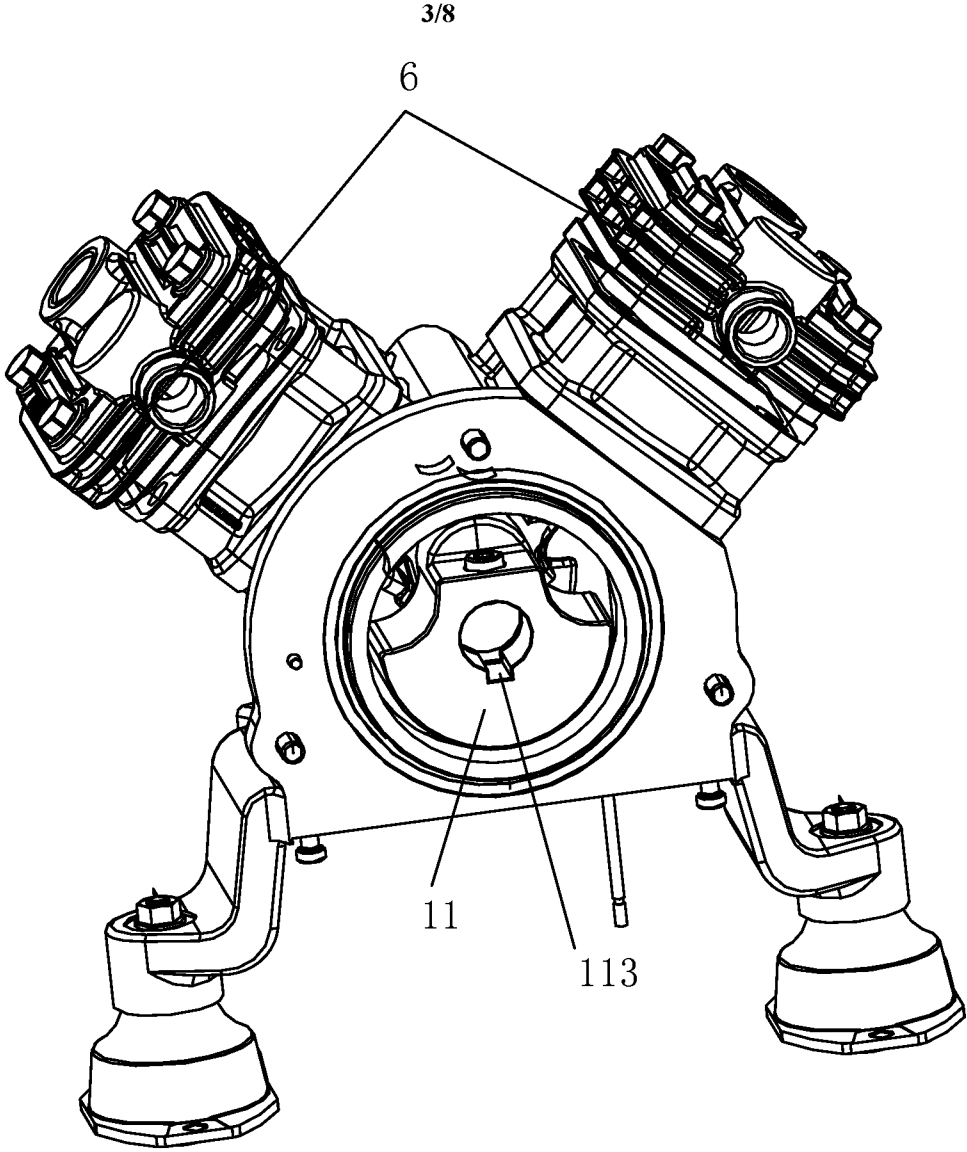


图 3

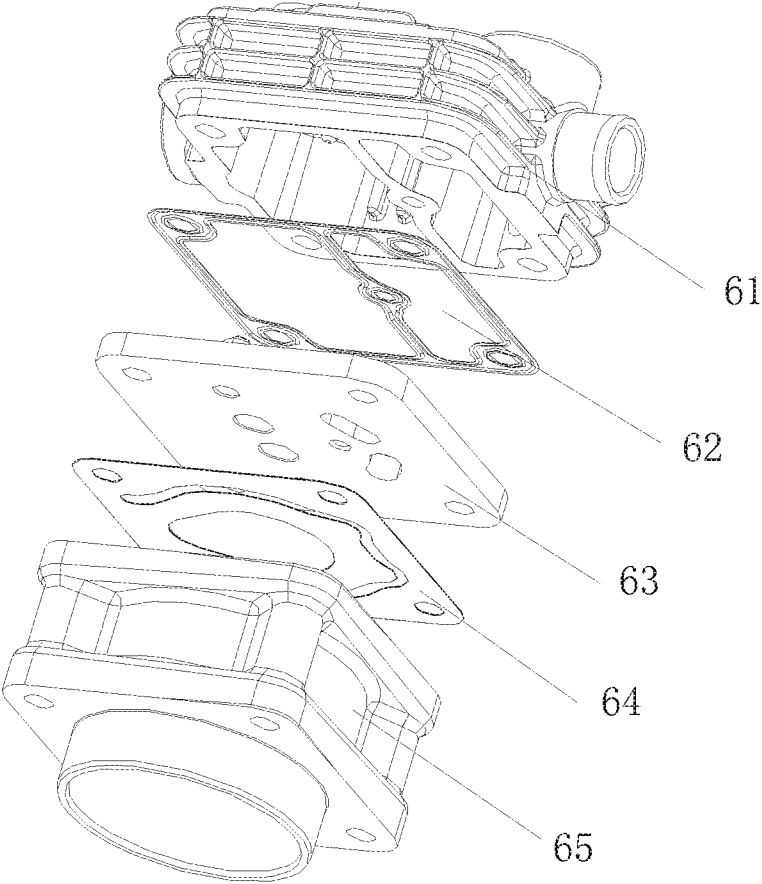


图 4

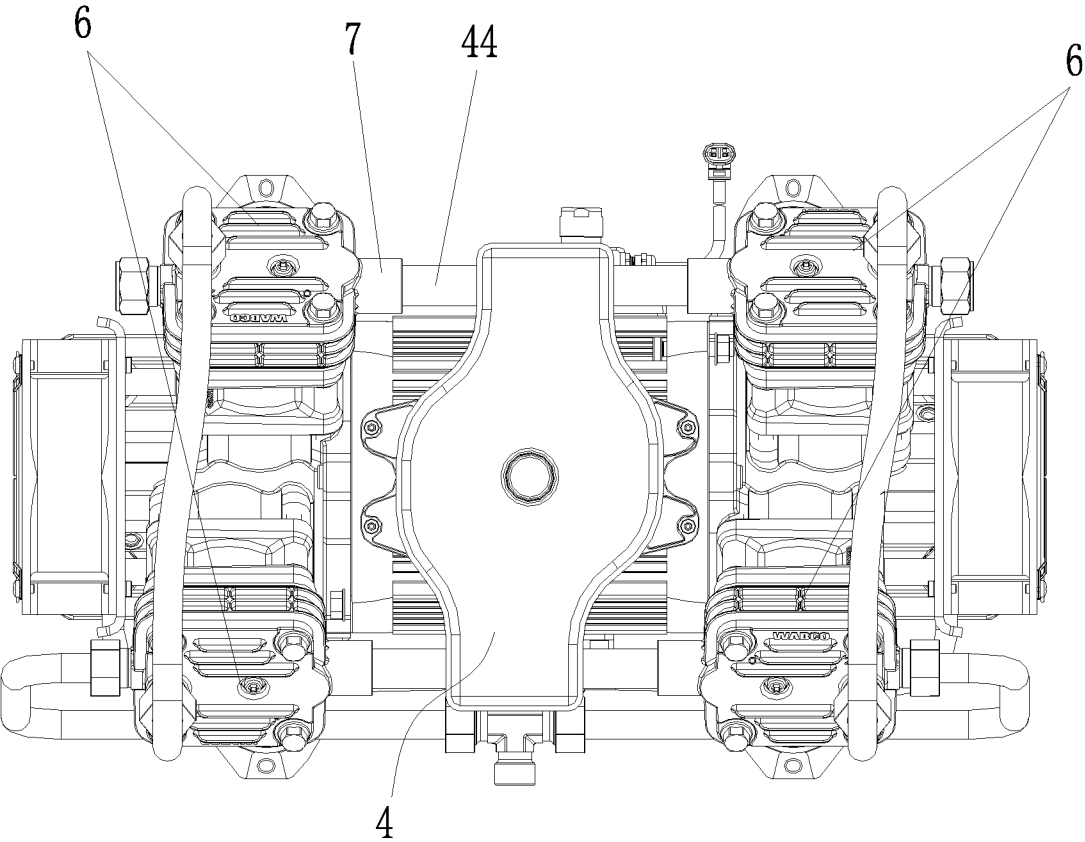


图 5

5/8

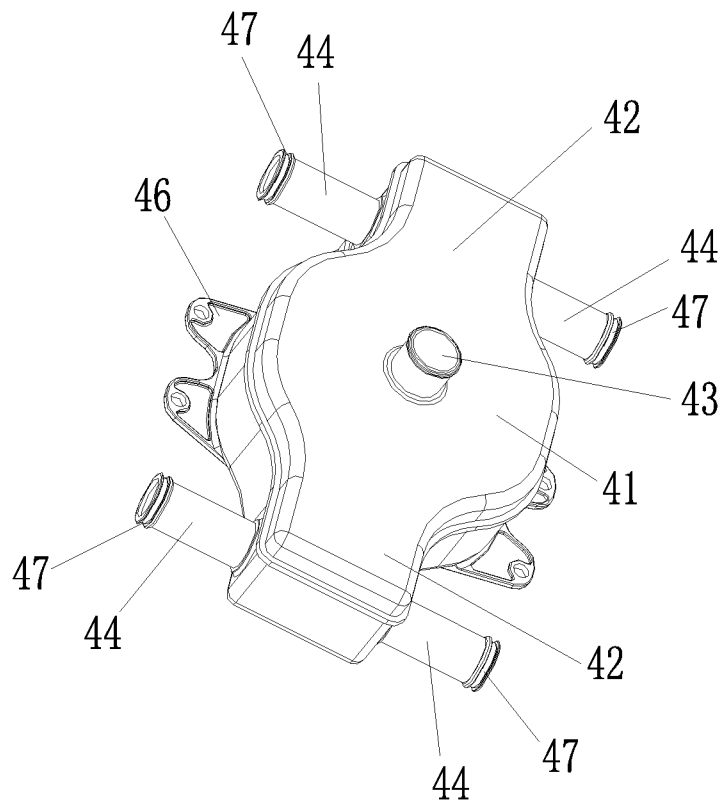


图 6

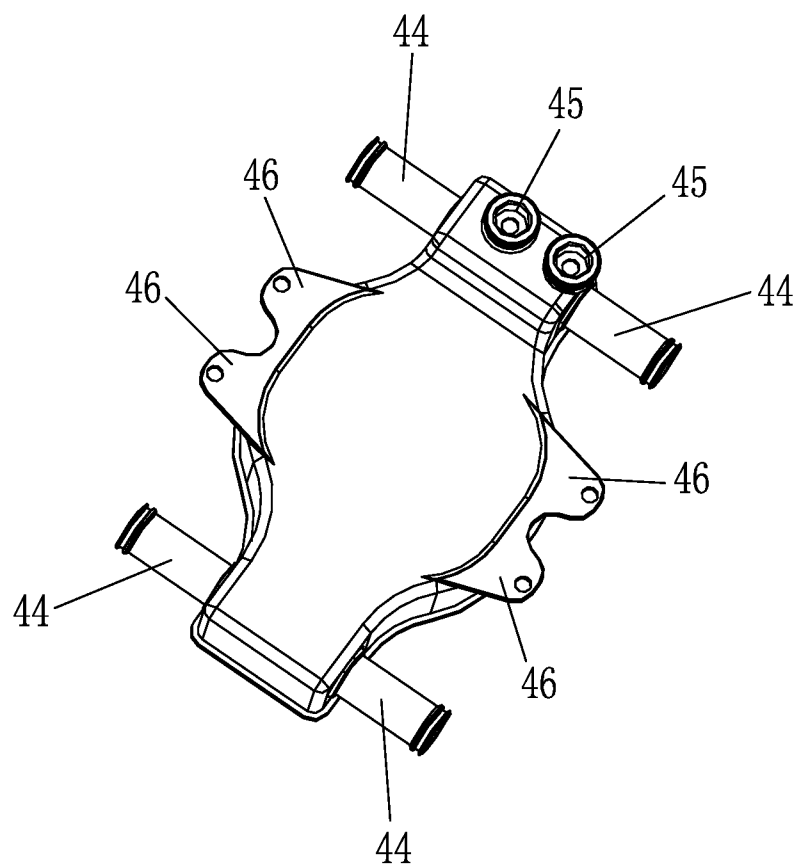


图 7

6/8

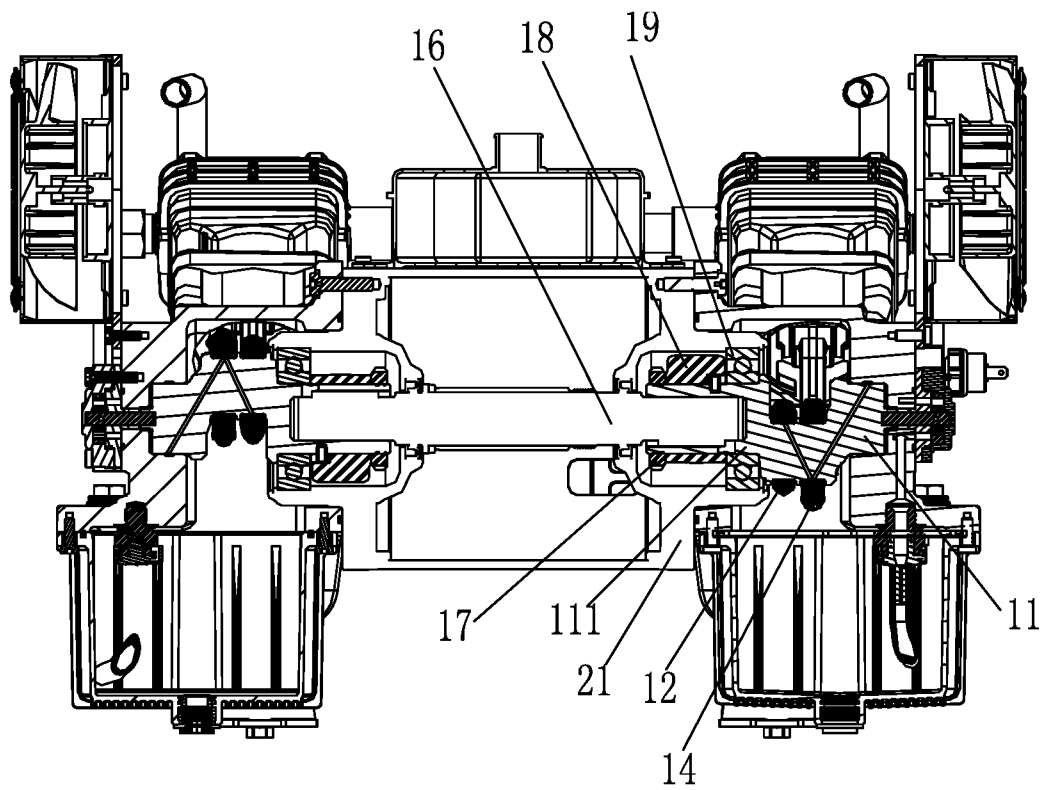


图 8

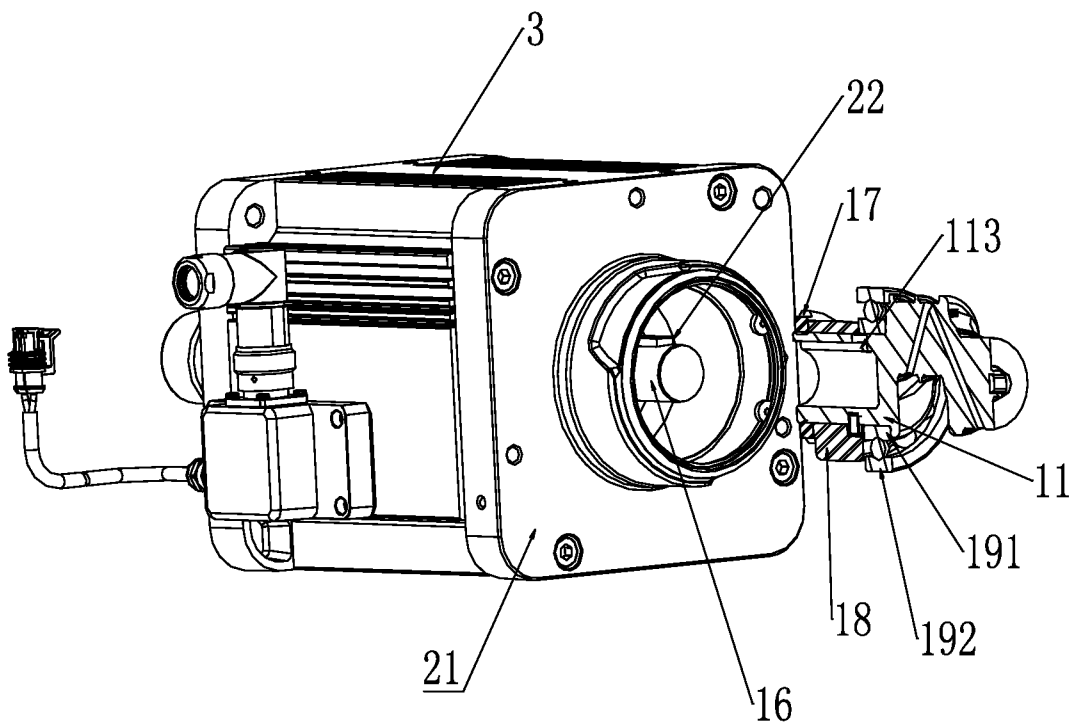


图 9

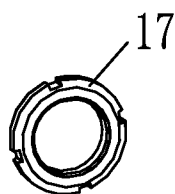


图 10

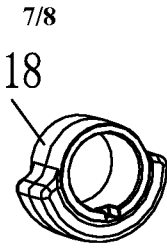


图 11

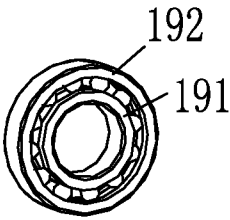


图 12

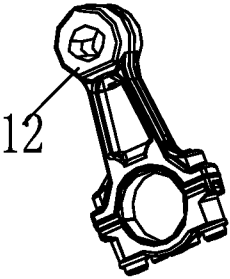


图 13

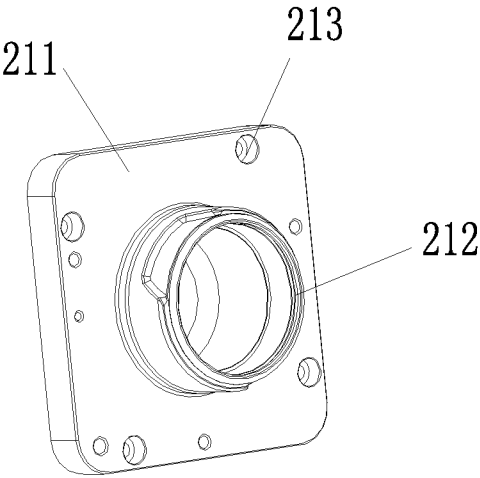


图 14

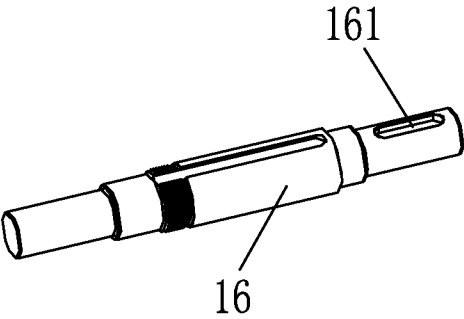


图 15

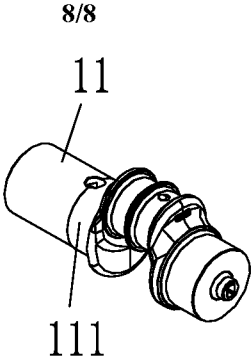


图 16

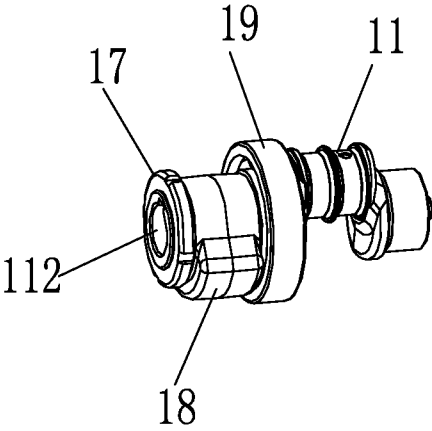


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B 39/12(2006.01)i; F04B 39/06(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)

F04B39/-

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 威伯科汽车, 袁海强, 空压机, 压缩机, 曲轴, 主轴, 传动轴, 键连接, 配重, 平衡块, 偏心, 轴承, 电机, 电动机, 法兰, 套筒, 螺孔, 四缸, compressor, crank, shaft, key 1w connect+, balance, weight, bearing, motor, flange?, cylinder, sleeve, screw, four 1w cylinder.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108757397 A (WABCO VEHICLE CONTROL SYSTEMS (CHINA) CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) claims 1-10	1-10
Y	CN 203374444 U (ANQING BAILIAN OIL FREE COMPRESSOR CO., LTD.) 01 January 2014 (2014-01-01) description, paragraphs 17-21, and figure 1	1-10
Y	CN 104214094 A (ZHANG, JINGXUAN) 17 December 2014 (2014-12-17) description, paragraphs 8 and 12, and figure 1	1-10
Y	CN 107120257 A (ZHEJIANG JUBA WELDING EQUIPMENTS MANUFACTURING CO., LTD.) 01 September 2017 (2017-09-01) description, paragraphs 32-34, and figures 1-8	8-10
A	CN 105332887 A (YUCHAI MACHINERY CO., LTD.) 17 February 2016 (2016-02-17) entire document	1-10
A	JP 59141778 A (DAIKIN IND. LTD.) 14 August 1984 (1984-08-14) entire document	1-10



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

21 February 2019

Date of mailing of the international search report

19 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/122189

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108757397	A	06 November 2018	CN	108757403	A	06 November 2018
				CN	208184914	U	04 December 2018
CN	203374444	U	01 January 2014	None			
CN	104214094	A	17 December 2014	None			
CN	107120257	A	01 September 2017	None			
CN	105332887	A	17 February 2016	None			
JP	59141778	A	14 August 1984	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/122189

A. 主题的分类 F04B 39/12(2006.01)i; F04B 39/06(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) F04B39/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 威伯科汽车, 袁海强, 空压机, 压缩机, 曲轴, 主轴, 传动轴, 键连接, 配重, 平衡块, 偏心, 轴承, 电机, 电动机, 法兰, 套筒, 螺孔, 四缸, compressor, crank, shaft, key lw connect+, balance, weight, bearing, motor, flange?, cylinder, sleeve, screw, four lw cylinder.																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108757397 A (威伯科汽车控制系统中国有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203374444 U (安庆市佰联无油压缩机有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第17-21段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104214094 A (张静轩) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第8、12段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107120257 A (浙江巨霸焊接设备制造有限公司) 2017年 9月 1日 (2017 - 09 - 01) 说明书第32-34段, 图1-8</td> <td>8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105332887 A (广西玉柴机器股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 59141778 A (DAIKIN IND. LTD.) 1984年 8月 14日 (1984 - 08 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 108757397 A (威伯科汽车控制系统中国有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 203374444 U (安庆市佰联无油压缩机有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第17-21段, 图1	1-10	Y	CN 104214094 A (张静轩) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第8、12段, 图1	1-10	Y	CN 107120257 A (浙江巨霸焊接设备制造有限公司) 2017年 9月 1日 (2017 - 09 - 01) 说明书第32-34段, 图1-8	8-10	A	CN 105332887 A (广西玉柴机器股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文	1-10	A	JP 59141778 A (DAIKIN IND. LTD.) 1984年 8月 14日 (1984 - 08 - 14) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 108757397 A (威伯科汽车控制系统中国有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 权利要求1-10	1-10																					
Y	CN 203374444 U (安庆市佰联无油压缩机有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第17-21段, 图1	1-10																					
Y	CN 104214094 A (张静轩) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第8、12段, 图1	1-10																					
Y	CN 107120257 A (浙江巨霸焊接设备制造有限公司) 2017年 9月 1日 (2017 - 09 - 01) 说明书第32-34段, 图1-8	8-10																					
A	CN 105332887 A (广西玉柴机器股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文	1-10																					
A	JP 59141778 A (DAIKIN IND. LTD.) 1984年 8月 14日 (1984 - 08 - 14) 全文	1-10																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2019年 2月 21日		国际检索报告邮寄日期 2019年 3月 19日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 冯瑶 电话号码 86-10-53961141																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/122189

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108757397	A	2018年 11月 6日	CN 108757403 A	2018年 11月 6日
				CN 208184914 U	2018年 12月 4日
CN	203374444	U	2014年 1月 1日	无	
CN	104214094	A	2014年 12月 17日	无	
CN	107120257	A	2017年 9月 1日	无	
CN	105332887	A	2016年 2月 17日	无	
JP	59141778	A	1984年 8月 14日	无	