



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107842501 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201610840553.7

H01R 13/52(2006.01)

(22)申请日 2016.09.21

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚
迪路3009号

(72)发明人 陈雪峰 杨应葵 易夏辉 任光远

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

代理人 桑传标 陈庆超

(51)Int.Cl.

F04C 23/02(2006.01)

F04C 18/02(2006.01)

F04C 29/04(2006.01)

F16H 1/32(2006.01)

F16H 1/34(2006.01)

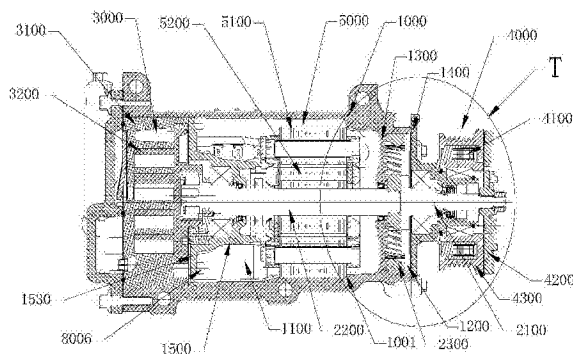
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

压缩机

(57)摘要

本发明公开了一种压缩机,包括机壳总成(1000),位于该机壳总成(1000)内的曲轴(2000),以及连接到曲轴(2000)的离合器总成(4000),曲轴(2000)包括同轴连接的前轴(2100)和后轴(2200),前轴(2100)和后轴(2200)之间设有增速部(2300),以使后轴(2200)的转速大于前轴(2100)的转速,从而可以提高压缩机的工作效率。



1. 一种压缩机,包括机壳总成(1000),位于该机壳总成(1000)内的曲轴(2000),以及连接到所述曲轴(2000)的离合器总成(4000),其特征在于,所述曲轴(2000)包括同轴连接的前轴(2100)和后轴(2200),所述前轴(2100)和后轴(2200)之间设有增速部(2300),以使所述后轴(2200)的转速大于前轴(2100)的转速。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述增速部(2300)为行星轮机构。

3. 根据权利要求2所述的压缩机,其特征在于,所述增速部(2300)包括设置在所述后轴(2200)的前端且随所述后轴(2200)旋转的太阳轮(2310),设置在所述前轴(2100)的后端且随所述前轴(2100)旋转的行星轮(2320),所述行星轮(2320)绕所述太阳轮(2310)齿形配合地旋转,并且所述行星轮(2320)的外侧还设有与所述行星轮(2320)齿形配合的固定轮(2330),所述固定轮(2330)固定在所述机壳总成(1000)的内壁。

4. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述太阳轮(2310)、行星轮(2320)和固定轮(2330)分别为斜齿轮。

5. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述前轴(2100)的后端形成有行星架(2110),所述行星架(2110)沿周向间隔地均匀布设有偏心销(2120),所述行星轮(2320)安装在所述偏心销(2120)上。

6. 根据权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述偏心销(2120)为3个。

7. 根据权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述行星架(2110)包括中心盘(2111),和从所述中心盘(2111)的径向方向间隔向外凸出的安装盘(2112),所述偏心销(2120)设置在所述安装盘(2112)上。

8. 根据权利要求7所述的压缩机,其特征在于,所述中心盘(2111)的位于相邻所述安装盘(2112)之间的外轮廓形成为内凹的圆弧,每个所述安装盘(2112)的外轮廓形成为外凸的圆弧,所述内凹的圆弧和外凸的圆弧之间进行圆角过渡。

9. 根据权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述行星架(2110)上设有对应于所述偏心销(2120)的通孔,所述偏心销(2120)过盈装配到所述通孔中。

10. 根据权利要求5所述的压缩机,其特征在于,所述偏心销(2120)一体成型地固定在所述行星架(2110)上。

11. 根据权利要求3所述的压缩机,其特征在于,所述后轴(2200)的前端形成轴径减小的阶梯轴,所述太阳轮(2310)套设在所述后轴(2200)的前端,并且所述太阳轮(2310)的后端抵顶在所述阶梯轴的轴肩。

12. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,所述机壳总成(1000)的内部通过套设在所述曲轴(2000)上的隔挡壁(1300)分隔为沿轴向分布的主腔(1100)和辅腔(1200),所述辅腔(1200)形成在所述机壳总成(1000)的前端盖(1400)和所述隔挡壁(1300)之间,所述前轴(2100)形成在所述离合器总成(4000)中,所述增速部(2300)形成在所述辅腔(1200)中,所述后轴(2200)形成在所述主腔(1100)中。

13. 根据权利要求12所述的压缩机,其特征在于,所述隔挡壁(1300)和曲轴(2000)之间设置有第一轴封(8001)。

14. 根据权利要求13所述的压缩机,其特征在于,所述隔挡壁(1300)和曲轴(2000)之间还设置有第一卡簧(8002)。

15. 根据权利要求1-14中任意一项所述的压缩机,其特征在于,该压缩机为双驱动压缩

机,所述压缩机还包括位于所述机壳总成(1000)内部的涡旋盘总成(3000)、电机总成(5000),安装在所述机壳总成(1000)外部的电控总成(6000),所述曲轴(2000)上安装有旋变(7000),该旋变(7000)与所述电控总成(6000)电连接。

16.根据权利要求15所述的压缩机,其特征在于,所述旋变(7000)安装在所述后轴(2200)上。

17.根据权利要求15所述的压缩机,其特征在于,所述旋变(7000)包括旋变定子(7100),可随所述曲轴(2000)转动的旋变转子(7200),以及连接在所述旋变定子(7100)上的旋变线束(7300),所述旋变线束(7300)与所述电控总成(6000)电连接。

18.根据权利要求17所述的压缩机,其特征在于,所述机壳总成(1000)上开设有用于使所述旋变线束(7300)与电控总成(6000)连通的旋变接线孔(1002)。

19.根据权利要求18所述的压缩机,其特征在于,所述旋变转子(7200)套设在所述曲轴(2000)上,所述旋变定子(7100)形成在所述旋变转子(7200)的外周,所述机壳总成(1000)中设置有套设在所述曲轴(2000)上的支撑盘(1500),该支撑盘(1500)的内周面形成有第一台阶面(1510),以定位所述旋变定子(7100)。

20.根据权利要求19所述的压缩机,其特征在于,所述第一台阶面(1510)形成在所述支撑盘(1500)的前端面,所述旋变定子(7100)的外周设有第一凸缘(7110)以抵顶在所述第一台阶面(1510)上。

21.根据权利要求15所述的压缩机,其特征在于,所述电控总成(6000)可拆卸地安装在所述机壳总成(1000)的外侧,并且所述电控总成(6000)与所述电机总成(5000)之间通过可插拔的电接头实现电连接。

22.根据权利要求21所述的压缩机,其特征在于,所述电控总成(6000)包括电控外壳(6100)和容纳在所述电控外壳(6100)中的控制元件,所述电控外壳(6100)形状配合地连接在所述机壳总成(1000)的外侧。

23.根据权利要求22所述的压缩机,其特征在于,所述电控总成(6000)的电接头包括三相插接件(6001),所述电机总成(5000)的电接头包括三相接线柱(5001),所述三相接线柱(5001)与所述三相插接件(6001)可插拔地连接。

24.根据权利要求23所述的压缩机,其特征在于,所述控制元件包括电控PCB板,所述三相插接件(6001)连接到所述电控PCB板上并穿过所述电控外壳(6100)向外伸出。

25.根据权利要求24所述的压缩机,其特征在于,所述机壳总成(1000)上设置有电机接线孔(1003),所述三相接线柱(5001)从该电机接线孔(1003)中伸出,所述三相接线柱(5001)与所述电机总成(5000)电连接。

26.根据权利要求21所述的压缩机,其特征在于,所述电控总成(6000)与所述旋变(7000)之间通过可插拔的电接头实现电连接。

27.根据权利要求26所述的压缩机,其特征在于,所述控制元件包括电控PCB电路板,所述电控PCB板上设有旋变插接件(6002),该旋变插接件(6002)穿过所述电控外壳(6100)。

28.根据权利要求27所述的压缩机,其特征在于,所述机壳总成(1000)上设置有穿过所述旋变接线孔(1002)的旋变接线柱(7001),所述旋变接线柱(7001)与所述旋变线束(7300)电连接,所述旋变接线柱(7001)与所述旋变插接件(6002)可插拔地连接。

29.根据权利要求22所述的压缩机,其特征在于,所述电控外壳(6100)的外侧间隔地设

有紧固件(8015),以固定所述机壳总成(1000)和电控总成(6000)。

30.根据权利要求22所述的压缩机,其特征在于,所述电控外壳(6100)包括第一底座(6110)和第一盖板(6120),所述第一底座(6110)和第一盖板(6120)之间设有第一密封垫片(6130),所述电控外壳(6100)上还设有低压接线口(6101)和高压接线口(6102)。

31.根据权利要求30所述的压缩机,其特征在于,所述第一底座(6110)的与所述机壳总成(1000)接触的位置覆盖有导热材料层(8011)。

32.根据权利要求15所述的压缩机,其特征在于,所述电控总成(6000)包括第二底座(6210)和第二盖板(6220),所述第二底座(6210)的底部向内凹陷形成有冷却室(6300),该冷却室(6300)的外侧设有压板(6500),IPM(6400)的安装面(6410)贴合所述冷却室(6300)的底面(6310)设置,冷媒流经所述冷却室(6300)以冷却所述IPM(6400)。

33.根据权利要求32所述的压缩机,其特征在于,所述冷却室(6300)中,以盘折的方式间隔布设有垂直于所述冷却室(6300)的底面(6310)的导流板(6320),所述导流板(6320)的一端连接在所述冷却室(6300)的侧壁,另一端与所述侧壁的对侧壁留有空隙。

34.根据权利要求32所述的压缩机,其特征在于,所述压板(6500)上开设有冷媒入口(6510)和冷媒出口(6520)。

35.根据权利要求32所述的压缩机,其特征在于,所述第二底座(6210)上环绕所述冷却室(6300)设置有密封槽(6211),所述密封槽(6211)内设置有第五密封圈(8016),所述第五密封圈(8016)设置在所述压板(6500)和第二底座(6210)之间。

36.根据权利要求32所述的压缩机,其特征在于,所述压板(6500)上贴合设置有散热板(6600)。

压缩机

技术领域

[0001] 本公开涉及汽车空调领域,具体地,涉及一种压缩机。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车产业的发展,混合动力车的应用越来越广泛,在混合动力车的使用中,汽车在纯电行驶模式下电池电量被消耗,当车辆馈电时,剩余电量无法提供给电动空调压缩机,空调系统无法正常工作,车内环境舒适性变差。此外,传统燃油压缩机的润滑效果差,油路只能依靠系统的大循环,由冷媒携带的少许冷冻油,以气液两相形式回到压缩机,运转机构的耐久性能不好。

[0003] 中国发明专利申请CN103047141A公开了一种双驱动压缩机,在该双驱动压缩机中,离合器采用的是传统的电磁离合器,压缩机构采用的是直联式单动静涡旋盘,压缩机主轴既可以通过电机驱动,也可以通过皮带机构驱动。通过这种方式,在电池电量不足时,可以利用发动机通过皮带机构驱动主轴,使空调系统继续工作。

[0004] 尽管如此,上述专利申请公开的双驱动压缩机具有很多缺点。

[0005] 首先,由于电磁离合器传统结构的限制,压缩机皮带轮与发动机主动轮的传动比小,即要求压缩机的排量增大,为了使大排量压缩机能正常工作,驱动电机最大输出扭矩需要增大,增大的扭矩要求控制器电器元件的耐电压、耐电流能力必须同时提高;

[0006] 其次,由于传动比小,压缩机工作转速低、效率低,无法发挥涡旋压缩机高速高效率的优点;

[0007] 再者,离合器驱动和电机驱动在模式切换过程中,会出现攒动,突然的负载变化对离合器或者电机性能要求很高,其结构形式,无法做到无缝连接,切换时间长,影响用户体验;

[0008] 最后,对压缩机的电控部分没有作出任何改进。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种压缩机,该压缩机可以提高曲轴与发动机主动轮之间的传动比,提高压缩机的工作效率。

[0010] 为了实现上述目的,本发明提供一种压缩机,包括机壳总成,位于该机壳总成内的曲轴,以及连接到所述曲轴的离合器总成,所述曲轴包括同轴连接的前轴和后轴,所述前轴和后轴之间设有增速部,以使所述后轴的转速大于前轴的转速。

[0011] 可选地,所述增速部为行星轮机构。

[0012] 可选地,所述增速部包括设置在所述后轴的前端且随所述后轴旋转的太阳轮,设置在所述前轴的后端且随所述前轴旋转的行星轮,所述行星轮绕所述太阳轮齿形配合地旋转,并且所述行星轮的外侧还设有与所述行星轮齿形配合的固定轮,所述固定轮固定在所述机壳总成的内壁。

[0013] 可选地,所述太阳轮、行星轮和固定轮分别为斜齿轮。

- [0014] 可选地,所述前轴的后端形成有行星架,所述行星架沿周向间隔地均匀布设有偏心销,所述行星轮安装在所述偏心销上。
- [0015] 可选地,所述偏心销为3个。
- [0016] 可选地,所述行星架包括中心盘,和从所述中心盘的径向方向间隔向外凸出的安装盘,所述偏心销设置在所述安装盘上。
- [0017] 可选地,所述中心盘的位于相邻所述安装盘之间的外轮廓形成为内凹的圆弧,每个所述安装盘的外轮廓形成为外凸的圆弧,所述内凹的圆弧和外凸的圆弧之间进行圆角过渡。
- [0018] 可选地,所述行星架上设有对应于所述偏心销的通孔,所述偏心销过盈装配到所述通孔中。
- [0019] 可选地,所述偏心销一体成型地固定在所述行星架上。
- [0020] 可选地,所述后轴的前端形成为轴径减小的阶梯轴,所述太阳轮套设在所述后轴的前端,并且所述太阳轮的后端抵顶在所述阶梯轴的轴肩。
- [0021] 可选地,所述机壳总成的内部通过套设在所述曲轴上的隔挡壁分隔为沿轴向分布的主腔和辅腔,所述辅腔形成在所述机壳总成的前端盖和所述隔挡壁之间,所述前轴形成在所述离合器总成中,所述增速部形成在所述辅腔中,所述后轴形成在所述主腔中。
- [0022] 可选地,所述隔挡壁和曲轴之间设置有第一轴封。
- [0023] 可选地,所述隔挡壁和曲轴之间还设置有第一卡簧。
- [0024] 可选地,该压缩机为双驱动压缩机,所述压缩机还包括位于所述机壳总成内部的涡旋盘总成、电机总成,安装在所述机壳总成外部的电控总成,所述曲轴上安装有旋变,该旋变与所述电控总成电连接。
- [0025] 可选地,所述旋变安装在所述后轴上。
- [0026] 可选地,所述旋变包括旋变定子,可随所述曲轴转动的旋变转子,以及连接在所述旋变定子上的旋变线束,所述旋变线束与所述电控总成电连接。
- [0027] 可选地,所述机壳总成上开设有用于使所述旋变线束与电控总成连通的旋变接线孔。
- [0028] 可选地,所述旋变转子套设在所述曲轴上,所述旋变定子形成在所述旋变转子的外周,所述机壳总成中设置有套设在所述曲轴上的支撑盘,该支撑盘的内周面形成有第一台阶面,以定位所述旋变定子。
- [0029] 可选地,所述第一台阶面形成在所述支撑盘的前端面,所述旋变定子的外周设有第一凸缘以抵顶在所述第一台阶面上。
- [0030] 可选地,所述电控总成可拆卸地安装在所述机壳总成的外侧,并且所述电控总成与所述电机总成之间通过可插拔的电接头实现电连接。
- [0031] 可选地,所述电控总成包括电控外壳和容纳在所述电控外壳中的控制元件,所述电控外壳形状配合地连接在所述机壳总成的外侧。
- [0032] 可选地,所述电控总成的电接头包括三相插插件,所述电机总成的电接头包括三相接线柱,所述三相接线柱与所述三相插插件可插拔地连接。
- [0033] 可选地,所述控制元件包括电控PCB板,所述三相插插件连接到所述电控PCB板上并穿过所述电控外壳向外伸出。

- [0034] 可选地,所述机壳总成上设置有电机接线孔,所述三相接线柱从该电机接线孔中伸出,所述三相接线柱与所述电机总成电连接。
- [0035] 可选地,所述电控总成与所述旋变之间通过可插拔的电接头实现电连接。
- [0036] 可选地,所述控制元件包括电控PCB电路板,所述电控PCB板上设有旋变插接件,该旋变插接件穿过所述电控外壳。
- [0037] 可选地,所述机壳总成上设置有穿过所述旋变接线孔的旋变接线柱,所述旋变接线柱与所述旋变线束电连接,所述旋变接线柱与所述旋变插接件可插拔地连接。
- [0038] 可选地,所述电控外壳的外侧间隔地设有紧固件,以固定所述机壳总成和电控总成。
- [0039] 可选地,所述电控外壳包括第一底座和第一盖板,所述第一底座和第一盖板之间设有第一密封垫片,所述电控外壳上还设有低压接线口和高压接线口。
- [0040] 可选地,所述第一底座的与所述机壳总成接触的位置覆盖有导热材料层。
- [0041] 可选地,所述电控总成包括第二底座和第二盖板,所述第二底座的底部向内凹陷形成有冷却室,该冷却室的外侧设有压板,IPM的安装面贴合所述冷却室的底面设置,冷媒流经所述冷却室以冷却所述IPM。
- [0042] 可选地,所述冷却室中,以盘折的方式间隔布设有垂直于所述冷却室的底面的导流板,所述导流板的一端连接在所述冷却室的侧壁,另一端与所述侧壁的对侧壁留有空隙。
- [0043] 可选地,所述压板上开设有冷媒入口和冷媒出口。
- [0044] 可选地,所述第二底座上环绕所述冷却室设置有密封槽,所述密封槽内设置有第五密封圈,所述第五密封圈设置在所述压板和第二底座之间。
- [0045] 可选地,所述压板上贴合设置有散热板。
- [0046] 通过上述技术方案,将压缩机的曲轴设置为具有前轴和后轴的分体设计,并在前轴和后轴之间设计增速部,由于前轴随离合器的皮带轮同步转动,在皮带轮转速不变的情况下,使得后轴的转速提升,从而提高压缩机的工作效率。
- [0047] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

- [0048] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:
- [0049] 图1是根据本发明的一个实施方式的双驱动压缩机的主视图;
- [0050] 图2是图1中沿A-A线剖切后的剖面视图;
- [0051] 图3是根据本发明的另一个实施方式的双驱动压缩机的结构示意图;
- [0052] 图4是图3中T部分的局部放大图,其中视图旋转90度;
- [0053] 图5是图4中沿B-B线剖切后的剖面视图;
- [0054] 图6是根据本发明的一个实施方式的前轴的结构示意图;
- [0055] 图7是根据本发明的一个实施方式的行星架的结构示意图;
- [0056] 图8是根据本发明的一个实施方式的旋变的结构示意图;
- [0057] 图9是图8中沿C-C线剖切后的剖面图;
- [0058] 图10是根据本发明的一个实施方式的机壳总成的结构示意图;

- [0059] 图11是根据本发明的一个实施方式的支撑盘与曲轴的装配示意图；
- [0060] 图12是根据本发明的一个实施方式的电控总成的结构示意图；
- [0061] 图13是根据本发明的一个实施方式的电控总成与机壳总成的连接示意图；
- [0062] 图14是图13中P部分的局部放大图；
- [0063] 图15是根据本发明的另一个实施方式的电控总成与机壳总成的连接示意图；
- [0064] 图16a是图15中Q部分的局部放大图；
- [0065] 图16b是根据本发明的一个实施方式的旋变插接件的爆炸图；
- [0066] 图17是根据本发明的另一个实施方式的电控总成的主视图；
- [0067] 图18是图17中的电控总成的左视图；
- [0068] 图19是图17中的电控总成的右侧剖视图；
- [0069] 图20是图17中的电控总成的后视图，其中示出冷却室的内部结构；
- [0070] 图21是图17中的电控总成的左视图，其中未示出盖板、冷媒入口和冷媒出口。

具体实施方式

[0071] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开，并不用于限制本公开。

[0072] 在本公开中，在未作相反说明的情况下，为了描述的方便，使用的方位词如“前、后”是发明人根据特定的结构定义的，例如，就曲轴而言，在其轴向方向上，与离合器总成连接的一端为前，相反一端为后；“内、外”则一般是针对相应零部件的本身轮廓而言的。

[0073] 本公开提供一种压缩机，尤其是一种双驱动压缩机，下面结合图1和图2首先介绍双驱动压缩机的基本结构和工作原理。

[0074] 如图1和图2所示，双驱动压缩机包括机壳总成1000，位于该机壳总成1000内部的曲轴2000、涡旋盘总成3000和电机总成5000，安装在该机壳总成1000外部的电控总成6000，以及连接到曲轴1000的离合器总成4000。这里需要说明的是，例如图2所示，曲轴2000位于机壳总成1000的内部指的是曲轴2000的主体部分位于机壳总成1000的内部，该曲轴2000伸出机壳总成1000的部分与离合器总成4000连接。

[0075] 本公开中的双驱动压缩机是以涡旋式压缩机为例。在这种压缩机中，涡旋盘总成3000包括静盘3100和动盘3200。压缩机在工作中，曲轴2000旋转带动动盘3200做偏心运动，在偏心转动下，动盘型线和静盘型线形成容积逐渐减小的月牙腔（即涡旋式压缩机的压缩腔），从进气口进入到压缩腔的冷媒在这个过程中不断被压缩，最终形成的高温高压气体从排气口排出，从而完成对冷媒的压缩作用。

[0076] 本公开提供的双驱动压缩机中，曲轴2000既可以由电机总成5000驱动，即电驱动式，也可以由离合器总成4000传递驱动力，即机械驱动式。下面首先对机械驱动式的结构、原理及改进进行详细说明。

[0077] 机械驱动式

[0078] 如图2和图3所示，离合器总成4000主要包括皮带轮4300、线圈4100和驱动盘4200。皮带轮4300通过轴承可自由转动地安装在机壳总成1000的前端盖1400上。驱动盘4200可同步转动地连接到曲轴2000上。在工作时，离合器总成4000中的线圈4100通电产生电磁吸力，使皮带轮4300和驱动盘4200接合，从而皮带轮4300可以带动曲轴2000旋转，驱动压缩机工

作。皮带轮4300通过与车辆发动机主动轮连接产生驱动力,在机械驱动式下的双驱动压缩机,与传统的机械压缩机驱动模式相同,其具体的驱动形式为本领域普通技术人员所熟知,此处不做具体描述。

[0079] 本公开提供的曲轴2000采用机械驱动式时,为提高工作效率,如图3所示,曲轴2000可以包括同轴连接的前轴2100和后轴2200,前轴2100和后轴2200之间可以设有增速部2300,以使后轴2200的转速大于前轴2100的转速,这样,可以提高后轴2200与发动机主动轮的传动比,即相较于现有技术中的整体式曲轴,在发动机输出一定的扭矩时,用于驱动涡旋盘总成3000的后轴2200的转速提高,可以减小发动机对控制器电器元件的耐电压、耐电流能力要求,并且提高压缩机工作效率,发挥涡旋式压缩机高速高效率的优点。

[0080] 增速部2300可以通过多种形式实现,作为一种实施方式,本公开中使用行星轮机构进行传动,适于配合轴系,并且行星轮机构具有结构紧凑、体积小、质量小、承载能力大、传递功率范围及传动范围大、运行噪声小、效率高及寿命长等诸多优点。

[0081] 具体地,如图3至图5所示,增速部2300包括设置在后轴2200的前端且随后轴2200旋转的太阳轮2310,设置在前轴2100的后端且随前轴2100旋转的行星轮2320,行星轮2320绕所述太阳轮2310齿形配合地旋转,并且行星轮2320的外侧还设有与行星轮2320齿形配合的固定轮2330,固定轮2330固定在机壳总成1000的内壁,这样,在行星轮系相互配合传动时,固定轮2330固定,太阳轮2310自转的转速大于行星轮2320绕太阳轮2310的转速,从而达到增速的目的。即压缩机在通过离合器总成4000驱动时,首先将扭矩传递至前轴2100上,前轴2100旋转并通过行星轮系的增速传递,将扭矩传递至后轴2200,从而驱动涡旋盘总成3000。这里,可以调整行星轮机构齿轮齿数的变化,可以获得多种传动比。为减小冲击和负载变化的影响,太阳轮2310、行星轮2320和固定轮2330可以分别为斜齿轮,使得传动更加平稳,能够提高齿轮的承载能力。

[0082] 图6示出了本发明的一个实施方式中的前轴2100的结构示意图,其中在前轴2100的后端形成有行星架2110,该行星架2110沿周向间隔地均匀布设有偏心销2120,该偏心销2120朝向后轴2200,行星轮2320安装在偏心销2120上。具体地,偏心销2120可以与行星架2110一体成型,保持结构的紧凑性;也可以在行星架2110上开设对应于偏心销2120的通孔,偏心销2120过盈装配地插入到该通孔中,这样可以降低行星架2110的制造难度,零件的可替换性强。

[0083] 如图5至图7所示,偏心销2120可以为3个,可以保证行星轮机构的受力稳定性,相应地,行星轮2320也为3个。为减轻质量,减小转动惯量,行星架2110可以做减重处理,具体地,如图5和图7所示,行星架2110可以包括中心盘2111和从中心盘2111的径向方向间隔向外凸出的安装盘2112,偏心销2120设置在安装盘2112上。中心盘2111的位于相邻安装盘2112之间的外轮廓优选形成为内凹的圆弧。每个安装盘2112的外轮廓优选形成为外凸的圆弧。内凹的圆弧和外凸的圆弧之间优选进行圆角过渡,以避免应力集中。通过这种方式,不仅可以达到行星架2110减重的目的,而且可以满足其强度要求。

[0084] 如图2和图4所示,后轴2200的前端优选形成为轴径减小的阶梯轴,太阳轮2310套设在后轴2200的前端,即上述阶梯轴的小径段2210,并且太阳轮2310的后端抵顶在上述阶梯轴的轴肩2201处,以使太阳轮2310定位。

[0085] 如图3所示,机壳总成1000的内部通过套设在曲轴2000(图3中的后轴2200)上的隔

挡壁1300分隔为沿轴向分布的主腔1100和辅腔1200,其中隔挡壁1300形成于机壳总成1000的内壁,结构稳固。辅腔1200形成在机壳总成1000的前端盖1400和隔挡壁1300之间。前轴2100位于离合器总成4000中,增速部2300形成在辅腔1200中,后轴2200位于主腔1100中,即本公开中,通过隔挡壁1300的设置将增速部2300单独形成在一个空间内,即辅腔1200中,使得增速部的零件传动平稳,便于布置,不受其他零部件的不利影响,如布置空间上的干涉。

[0086] 具体地,在图3和图4示出的使用行星轮机构的实施方式中,前轴2100的主体部分以及后轴2200的主体部分的安装方式类似于现有技术中整体式曲轴的安装,此处不再赘述。行星架2110、太阳轮2310、行星轮2320以及固定轮2330分别设置在辅腔1300中,其中增速部2300的后端由上述的阶梯轴的轴肩2201限位,并且固定轮2300的后端抵顶在隔挡壁1300上,增速部2300的前端通过行星架2110抵顶在前端盖1400上而限位,这样,保持了增速部2300在轴向的紧凑性,可以在曲轴2000的轴向尺寸增加不多的情况下,有效地提高传动比。

[0087] 进一步地,为保证隔挡壁1300与曲轴2000之间的密封性,在隔挡壁1300和曲轴2000之间设置有第一轴封8001,并且在隔挡壁1300和曲轴2000之间还设置有第一卡簧8002,以对第一轴封8001进行轴向定位。在图3及图4示出的实施方式中,第一轴封8001及第一卡簧8002设置在隔挡壁1300和后轴2200之间。

[0088] 综上,本公开中,将曲轴2000设置为分体式结构,并增加增速部2300,提高传动效率,在轴向尺寸增加不多的情况下,有效地提高传动比,减小对压缩机排量的要求。另外,在使用行星轮机构作为增速部时,传动稳定,可以设计不同的传动比,工作可靠,稳定性高。

[0089] 电驱动式

[0090] 如图2和图3所示,本公开提供的双驱动压缩机的另一种驱动方式是通过设置在机壳总成1000中的电机总成5000进行电力驱动,其中电机总成5000包括定位在机壳总成1000内壁的定子总成5100和安装在曲轴1000上的转子总成5200,其中如图2和图3所示,定子总成5100可以通过形成在机壳总成1000内壁的台阶面1001定位,转子总成5200在通电后带动曲轴1000旋转,从而驱动涡旋盘总成3000,完成对冷媒的压缩作用。具体地,电控总成6000将从高压线束流入的直流电转变为交流电流入到定子总成5100,定子总成5100中形成变化的磁场,位于定子总成5100内侧的转子总成5200在磁场的作用下驱动曲轴2000一同转动。

[0091] 机械驱动式和电驱动式之间的模式切换

[0092] 在压缩机利用机械式驱动时,电机总成5000不工作。当由机械式驱动切换至电力驱动时,前述的离合器总成4000断开驱动线路,皮带轮停止向曲轴2000提供驱动力,电控总成6000接收到驱动力切换信息(具体可以为来自整车控制器的线圈断电的信息),向电机总成5000发出启动指令,从而启动电力驱动。同样地,在由电力驱动向机械式驱动切换时,电机总成5000停止工作,并由电控总成6000将该信息传递至整车控制器,整车控制器发出指令启用机械式驱动。

[0093] 为了提高驱动力切换过程中曲轴2000的平稳转动,减小转速不匹配给电机和离合器总成带来的冲击,在本公开中,双驱动压缩机优选包括安装在曲轴2000上的旋变7000,该旋变7000与电控总成6000电连接,用于在驱动模式切换时将曲轴2000的转速信号发送给电控总成6000或者整车控制器,使模式切换顺畅,压缩机工作平稳。如图3所示,由于涡旋盘总成3000由后轴2200驱动,并且后轴2200形成为曲轴2000的主体,故旋变7000优选安装在后

轴2200上,下述的旋变7000与曲轴2000的配合均是指旋变7000与后轴2200配合。

[0094] 具体地,如图2、图3、图8和图9所示,旋变7000包括旋变定子7100,安装在曲轴2000上的可随曲轴2000转动的旋变转子7200,以及连接在旋变定子7100上的旋变线束7300,旋变线束7300与电控总成6000电连接,实现信号交互。

[0095] 机壳总成1000上开设有用于连通旋变7000和电控总成6000,以及连通电机总成5000和电控总成6000的通孔,为了避免连线互相干涉,如图10所示,在机壳总成1000上开设旋变接线孔1002和电机接线孔1003。此外,在安装旋变7000时,旋变7000靠近电机总成5000设置,这样使得旋变7000和电机总成5000在接线时线束布置在机壳总成1000内的一个区域内,方便引线。

[0096] 具体地,如图2所示,旋变转子7200套设在曲轴2000上,旋变定子7100形成在旋变转子7200的外周,机壳总成1000中设置有套设在曲轴2000上支撑盘1500,该支撑盘1500的内周面形成有第一台阶面1510,以定位旋变定子7100。如图2、图9和图11所示,第一台阶面1510可以形成在支撑盘1500的前端面,旋变定子7100的外周设有第一凸缘7110以抵顶在第一台阶面1510上,从端部取放可以使得旋变总成7000的拆装方便,在不需要移动支撑盘1500的情况下快速地拆装旋变总成7000,提高工作效率。

[0097] 这里,支撑盘1500可以适应于曲轴2000的具体结构设计,例如在图2和图3示出的实施方式中,支撑盘1500的后端采用凹陷设计,形成中空区域,动盘3200与曲轴2000的配合处设置在该中空区域中,节省轴向尺寸。

[0098] 支撑盘1500可以通过第一轴承8003安装在曲轴2000上,第一轴承8003的后端抵顶在曲轴2000上的第二台阶面2001上以进行后定位,第一轴承8003的前端抵顶在支撑盘1500的向内凸出的环形壁1520上以进行前定位。

[0099] 如图11所示,环形壁1520沿径向延伸至曲轴2000上,在环形壁1520和曲轴2000之间设置有第二油封8004以防止液体泄漏,并且在环形壁1520和曲轴2000之间还设置有用于对第二油封8004沿轴向定位的第二卡簧8005。此外,在第一轴承8003的前端面处还可以设置有卡接地套设在曲轴2000上的卡簧8007,以对第一轴承8003进一步限位。

[0100] 此外,如图2、图3和图11所示,支撑盘1500的后端形成有第二凸缘1530,第二凸缘1530的外周抵顶在机壳总成1000的内壁,从而将涡旋盘总成3000与曲轴2000主体部分隔离,进而限定出前述的压缩腔区域。具体地,如图2、图3和图11所示,支撑盘1500的第二凸缘1530可以通过第一螺栓8006紧固在静盘3100上,提高装置的紧凑性。

[0101] 下面结合图2简要描述旋变7000的工作原理。

[0102] 当双驱动压缩机由机械式驱动时,其转速由发动机转速决定,发动机边工作边给整车供电。电量充足后,电控总成6000将收到切换至电动模式指令,并立即向双驱动压缩机发送请求信号,线圈4100断电,皮带轮4300和驱动盘4200分离。

[0103] 在切换瞬间,曲轴2000由于惯性继续运转,电机总成5000在接收到启动指令时,需要知道转子总成5200和定子总成5100的空间相位角度,才能正确的给出启动角度,供定子总成5100上电。此时,旋变7000能实时读取曲轴2000的当前转速和空间角度,并反馈给电控总成6000,电控总成6000接受到该信息后,给电机总成5000的正确相位的定子线圈通电,输入对应的启动电流和启动角度,完成机械式驱动模式到电力驱动模式的切换。

[0104] 当双驱动压缩机由电力驱动时,其转速由电控总成6000决定。整车馈电时,电控总

成6000将收到切换至机械模式指令,并立即向双驱动压缩机发送请求信号,压缩机断开高压电,旋变7000读取到当前曲轴2000的转速并反馈给电控总成6000,电控总成6000读取发动机转速,由整车控制器控制发动机转速与曲轴2000的转速匹配,当达到同步转速时,压缩机离合器总成4000中的线圈4100上电,使皮带轮4300和驱动盘4200接合,从而完成电力驱动模式到机械式驱动模式的切换。两种驱动模式互相切换,减小转速不匹配给压缩机带来的冲击,运转更平稳。

[0105] 电控总成

[0106] 在双驱动压缩机中,电控总成6000是必不可少的部件,电控总成6000与整车控制器电连接,通过与整车控制器的信号交互实现两种驱动模式的相互切换。电控总成6000通常是指集成到一个电控盒中的所有电子元器件的整体,也包括电控盒本身,电控总成6000的连接主要涉及电连接和物理连接,其中物理连接主要是指壳体之间的连接。

[0107] 本发明的一个实施方式中,如图12和图13所示,电控总成6000可拆卸地安装在所述机壳总成1000的外侧,并且电控总成6000与电机总成5000之间通过可插拔的电接头实现电连接。即在本实施方式中,在物理连接部分,电控总成6000与机壳总成1000可以通过螺栓紧固等形式实现拆装。如图12所示,电控外壳6100的外侧可以间隔地设有紧固件8015,以固定机壳总成1000和电控总成6000;电连接部分,优选通过插拔式的电接头实现连接,这样,可以具有互换性高、拆装方便的优点,当电控总成6000发生故障时,只需将电控外壳6100从压缩机上拆卸下来维修即可,不影响压缩机主体部分;当电控总成6000失效时,只需更换电控总成6000部分,节省了售后成本。

[0108] 具体地,如图12所示,电控总成6000包括电控外壳6100和容纳在电控外壳6100中的控制元件,电控外壳6100形状配合地连接在机壳总成1000的外侧,其中形状配合是指电控外壳6100与机壳总成1000的配合面形状相互对应,使得压缩机整体的结构紧凑,例如图2中电控外壳6100的图面左侧和图面右侧的厚度不同,就是相对于机壳总成1000的形状适应性的设计。

[0109] 具体地,如图12所示,电控外壳6100包括第一底座6110和第一盖板6120,第一底座6110和第一盖板6120之间设有第一密封垫片6130,电控外壳6100上还设有低压接线口6101和高压接线口6102,低压接线口6101用于与整车控制器连接,高压接线口6102用于接收高压电,而后向电机总成5000供电。

[0110] 其中,电控总成6000的电接头可以包括三相插接件6001,电机总成5000的电接头则可以包括对应的三相接线柱5001,三相接线柱5001与三相插接件6001可插拔地连接配合。

[0111] 具体地,上述的控制元件包括电控PCB板,控制电路形成在该电控PCB板上,三相插接件6001固定连接到电控PCB板上,并穿过电控外壳6100向外伸出,以用于配合三相接线柱5001。相应地,机壳总成上设置有电机接线孔1003,三相接线柱5001从该电机接线孔1003中伸出,以用于配合三相插接件6001,三相插接件6001和三相接线柱5001插接后可以连入PCB电控板上的电路。

[0112] 需要说明的是,三相接线柱5001贯穿于机壳总成1000的外壁设置,其固定形式可以通过多种实施方式实现。

[0113] 在本公开中,如图13所示,三相接线柱5001包括内嵌在电机接线孔1003中的第一

安装盘5001a,插接在该第一安装盘5001a中的第一引脚5001b,其中第一引脚5001b为三个,作为三相接线柱5001的主要电连接部件,电机总成5000中的定子总成5100甩线连接到第一引脚5001b上。相应地,在电控总成6000一侧,三相插接件6001包括可过盈配合地包裹第一引脚5001b的第一母端子6001a,第一母端子6001a通过第一插针6001b可以焊接在电控PCB板上。

[0114] 进一步地,电机连接孔1003上形成有第三台阶面1003a,第一安装盘5001a的一端抵顶在第三台阶面1003a上,另一端通过固定在机壳总成1000上的第三卡簧8008限位,其中如图13和图14所示,第三卡簧8008过盈配合地设置在电机接线孔1003的内壁,此外,第一安装盘5001a和电机接线孔1003之间还可以设置有第一密封圈8009,以防止液体外泄。在插接状态下,电控外壳6100和机壳总成1000之间对应于电机接线孔1003的位置设有第二密封圈8010,防止外部水分进入,影响电性能。

[0115] 为防止第一引脚5001b上的电流流到机壳总成1000或其它零部件上,第一引脚5001b和第一安装盘5001a之间设置有套设在第一引脚5001b上的第一绝缘体5001c;第一引脚5001b伸出第一安装盘5001a的部分套设有第二绝缘体5001d;第一引脚5001b插入到机壳总成1000中的部分套设有第三绝缘体5001e。其中第一绝缘体5001c、第二绝缘体5001d以及第三绝缘体5001e分别可以为玻璃、陶瓷或硅胶等材质。

[0116] 此外,如图12所示,所述电控外壳6100的外侧对应于双驱动压缩机的低压腔的位置覆盖有导热材料层8011,即在第一底座6110的与机壳总成1000接触的位置覆盖有导热材料层8011,用于使电控总成6000快速散热,提高工作效率,延长使用寿命。需要说明的是,压缩机在工作中的腔室包括涡旋盘总成3000工作处的压缩腔,进气口方向的背压腔和出气口方向的高压腔,上述的低压腔有别于压缩腔、背压腔以及高压腔,低压腔主要形成在曲轴2000的主体区域,是压缩机的大部分零部件所处的区域,低压腔中的低温低压的冷媒流经机壳总成1000,可以使电控总成6000散热。

[0117] 此外,在双驱动压缩机中设置旋变7000后,电控总成6000与旋变7000之间也通过可插拔的电接头实现电连接,其形式类似于电控总成6000与电机总成5000的连接,如图12所示,在电控PCB板上设置旋变插接件6002,该旋变插接件6002穿过电控外壳6100以下述的由旋变线束7300引出的旋变接线柱7001配合。相应地,机壳总成1000上设置有旋变接线孔1002,旋变接线柱7001穿过该旋变接线孔1002以与上述的旋变插接件6002插拔连接。

[0118] 旋变接线柱7001贯穿于机壳总成1000的外壁设置,其固定形式可以通过多种实施方式实现,在本公开中,如图15和图16a所示,旋变接线柱7001包括内嵌在旋变接线孔1002中的第二安装盘7001a,插接在第二安装盘7001a中的第二引脚7001b,第二引脚7001b与旋变线束7300电连接,旋变插接件6002通过导向槽,与机壳总成特征配合,角向定位。旋变插接件6002其结构方式如图16b所示:第二母端子6002a通过护套6002d上的卡抓定位,第二母端子6002a的末端通过铆接第二插针6002b或通过甩线的形式连接在电控PCB板上,并通过封线体6002e固定,由具有防错特征的后盖6002f进行轴向定位,其中第二插针6002b可以与电控PCB板锡焊连接。旋变插接件6002的前盖6002c具有半圆型特征,该前盖6002c包覆并固定第二母端子6002a前段,起到导向和固定作用。第二母端子6002a可过盈配合地包裹第二引脚7001b。这样,旋变接线柱7001和旋变插接件6002插接后,旋变线束7300可以连入电控PCB板的电路中。另一方面,旋变插接件6002相对于第二安装盘7001a的对侧设置有与旋变

插接件6002结构相同的第一插接件,第二引脚7001b的两端分别于旋变插接件6002以及第一插接件连接。第一插接件固定在机壳总成1000上,并且旋变线束7300通过甩线的方式连接到该第一插接件上。

[0119] 进一步地,在旋变接线孔1002上形成有第四台阶面1002a,第二安装盘7001a的一端抵顶在第四台阶面1002a上,另一端通过固定在机壳总成1000上的第四卡簧8012限位,其中如图15和图16a所示,第四卡簧8012过盈配合地设置在旋变接线孔1002的内壁,此外,第二安装盘7001a和旋变接线孔1002之间还可以设置有第三密封圈8013,以防止液体外泄。在插接状态下,电控外壳6100和机壳总成1000之间对应于旋变接线孔1002的位置设有第四密封圈8014,防止外部水分进入,影响电性能。第一插接件上的轴肩6002g抵顶到机壳总成1000的第五台阶面1002b上,进一步对第一插接件定位,并防止零件掉入机壳总成1000内部。

[0120] 为防止第二引脚7001b上的电流流到机壳总成1000或其它零部件上,第一引脚7001b和第二安装盘7001a之间设置有套设在第二引脚7001b上的第四绝缘体7001c,第四绝缘体7001c可以为玻璃、陶瓷或硅胶等材质。

[0121] 本发明的另一个实施方式中,沿用现有技术中分体式电控的连接方法,如图17和图18所示,电控总成6000包括第二底座6210和第二盖板6220,第二底座6210和第二盖板6220之间设置有第二密封垫片8017,以防止电控总成6000外部的的水分进入,电控总成6000还设有高压接线柱6201、低压接线柱6202和三相插接柱6203,高压接线柱6201用于接收高压电,低压接线柱6202用于与整车控制器连接,三相插接柱6203用于与电机总成5000连接。在装配时,第二底座6210与机壳总成1000贴合设置,如图19所示,第二底座6210向内凹陷形成有冷却室6300,该冷却室6300的外侧对应地设有压板6500,以将冷却室6300形成封闭的腔室,压板6500贴合第二底座6210的底面6310设置,进一步地,如图18所示,压板6500上开设有冷媒入口6510和冷媒出口6520,以输入和输出冷媒。IPM(即智能功率模块)6400的安装面6410贴合冷却室6300的底面6310设置,冷媒流经冷却室6300从而冷却IPM6400。这样,安装面6410和冷媒之间只隔一个壁厚,即只相隔冷却室6300的靠近电控总成6000内部一侧的壁厚,相比于现有技术中相隔两个壁厚(即第二底座6210的壁厚加机壳总成1000的壁厚),增强了冷却效果。

[0122] 如图19和图20所示,在冷却室6300中,可以以盘折的方式间隔布设垂直于冷却室6300的底面6310的导流板6320,导流板6320的一端连接在冷却室6300的侧壁,另一端与对侧壁留有空隙,这样,冷媒流经冷却室6300时,在导流板6320的作用下,缓慢地移动,可以提高冷却效果。

[0123] 进一步地,如图19和图20所示,第二底座6210上环绕冷却室6300的端面设置有密封槽6211,密封槽6211内设置有第五密封圈8016,该第五密封圈8016设置在压板6500和第二底座6210之间,以防止液体外泄。

[0124] 此外,如图21所示,压板6500上贴合设置有散热板6600,以提高散热效果,散热板6600可以设置在压板6500和第二底座6210之间,作为优选,散热板6600为翅片式散热板,可以进一步提高散热效果,其中需要说明的是,翅片式结构是指在需要进行热传递的换热装置表面通过增加导热性较强的金属片,增大换热装置的换热表面积。

[0125] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实

施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0126] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0127] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

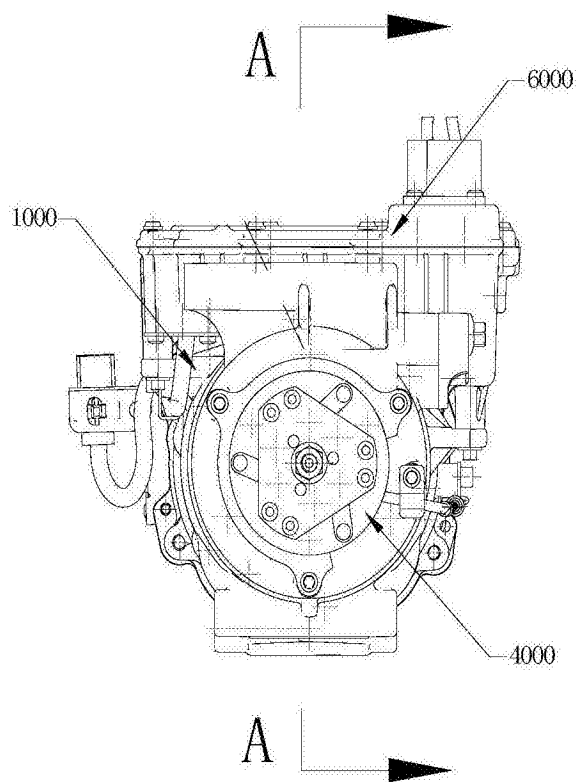


图1

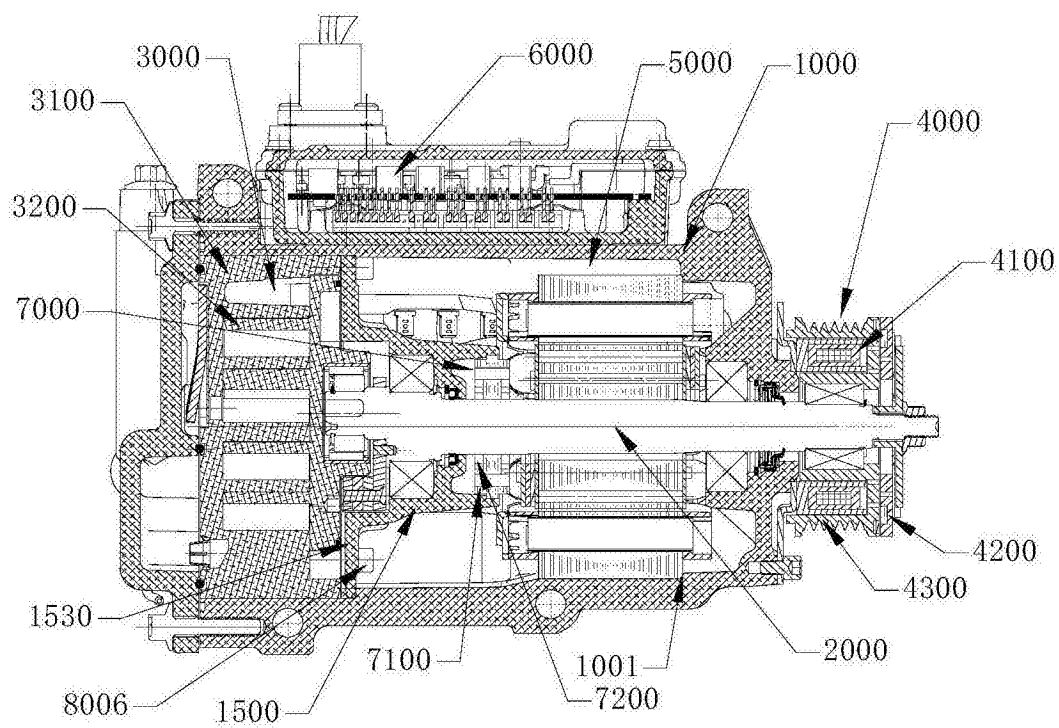


图2

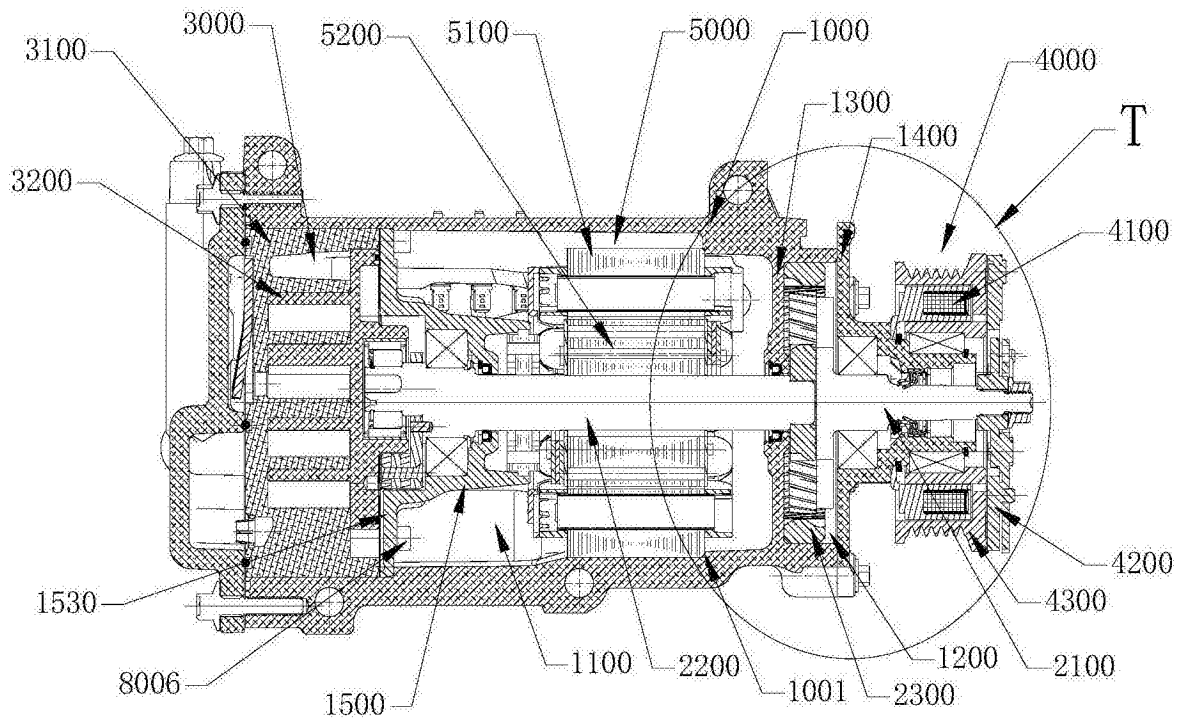


图3

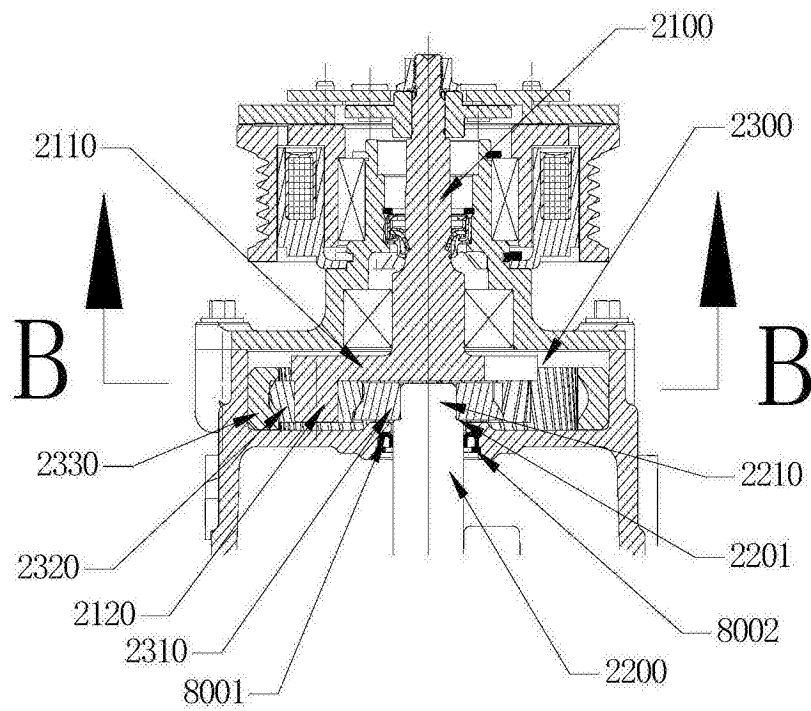


图4

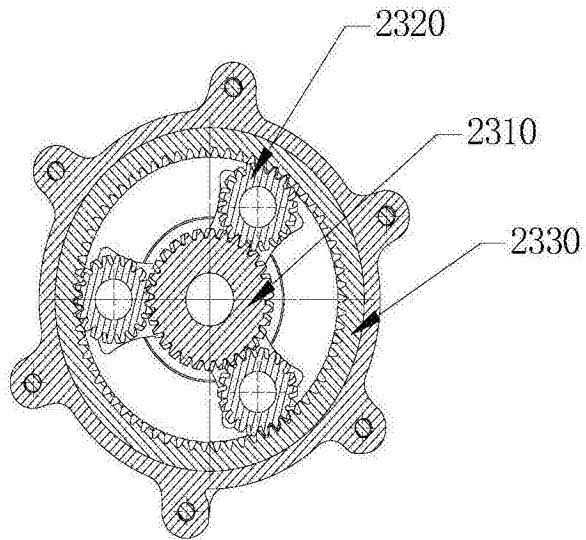


图5

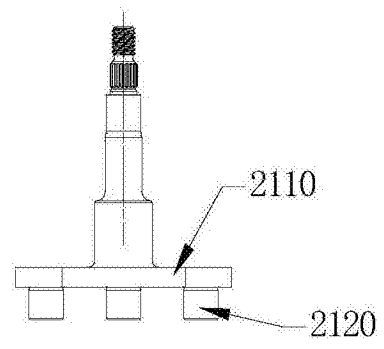


图6

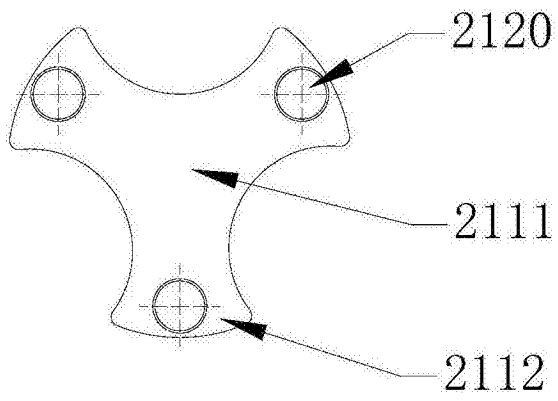


图7

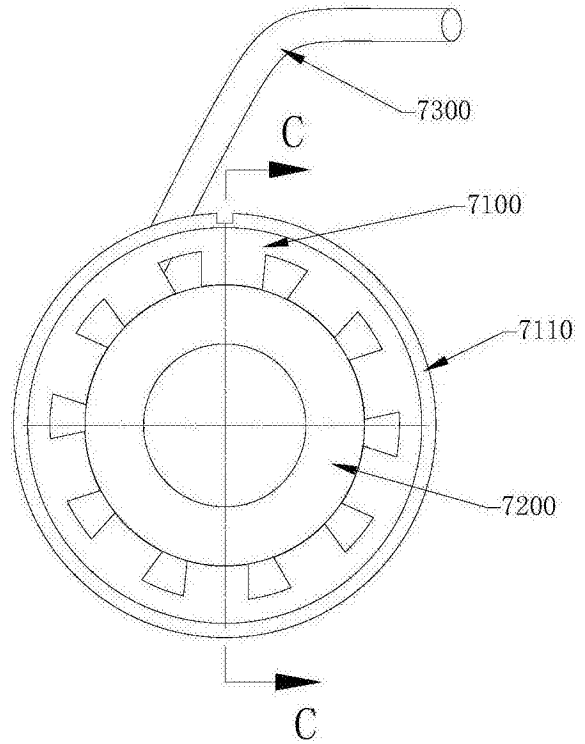


图8

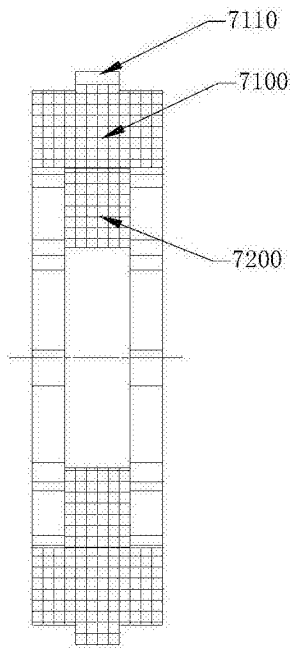


图9

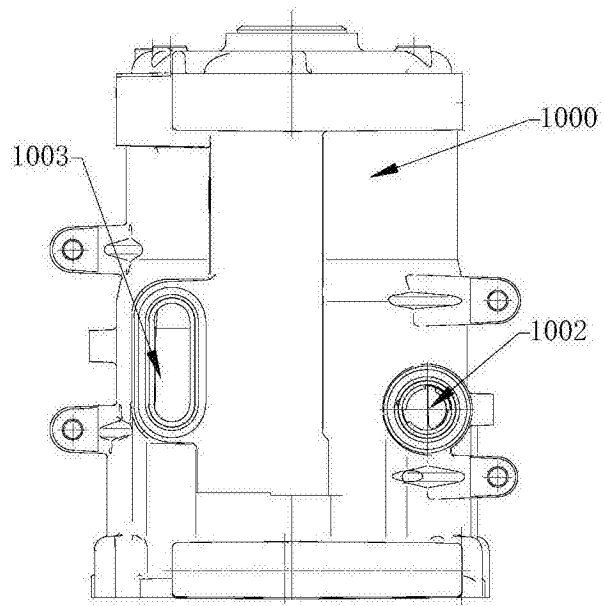


图10

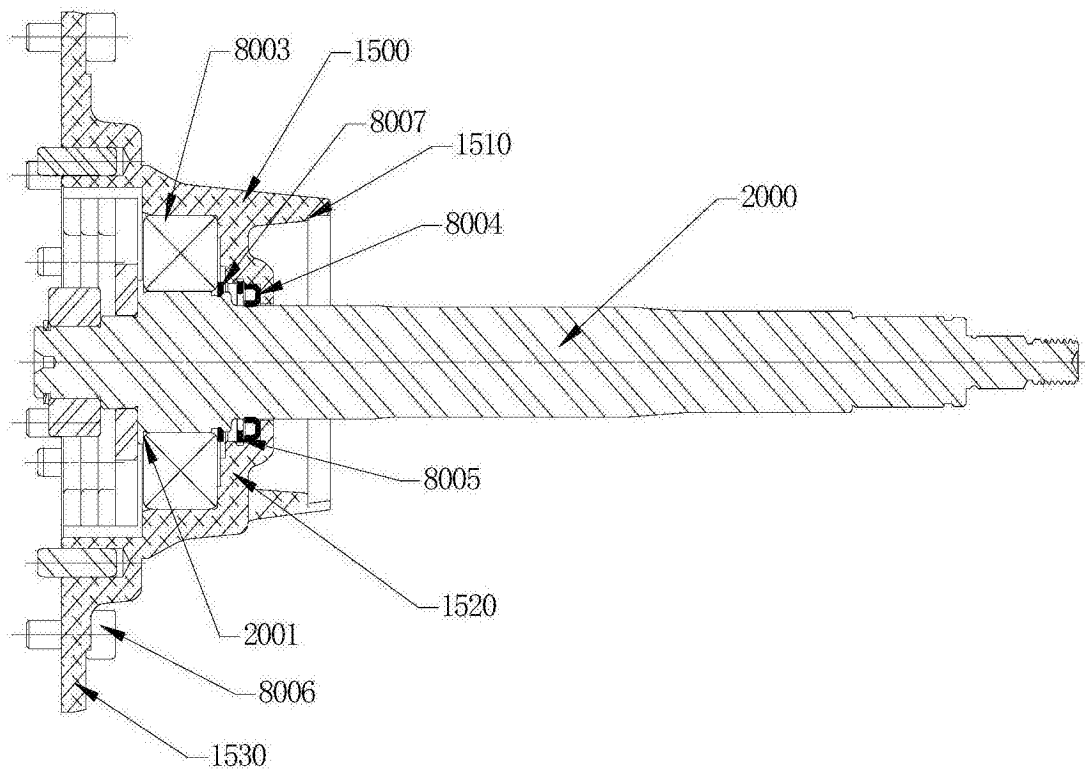


图11

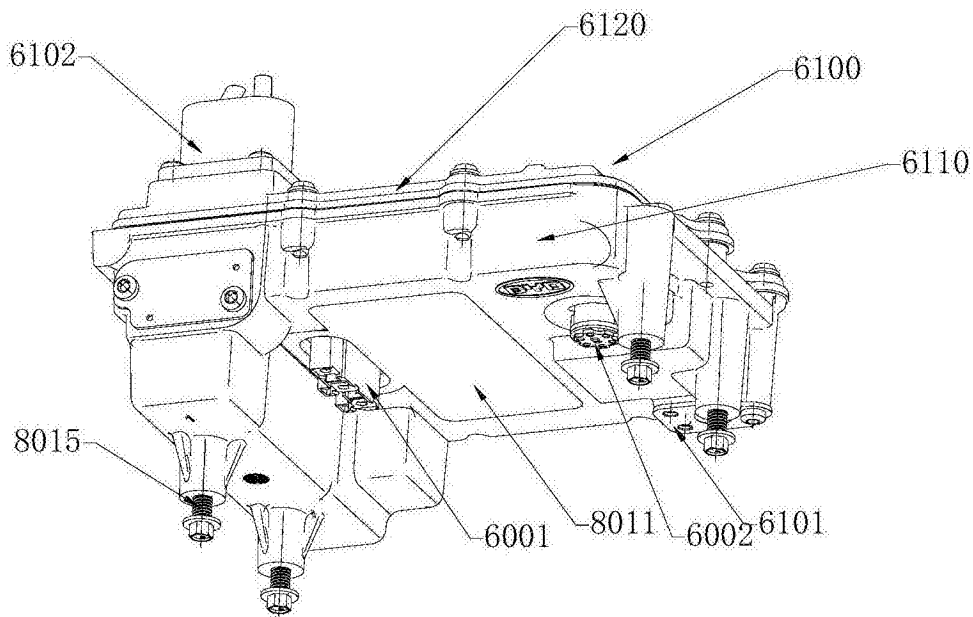


图12

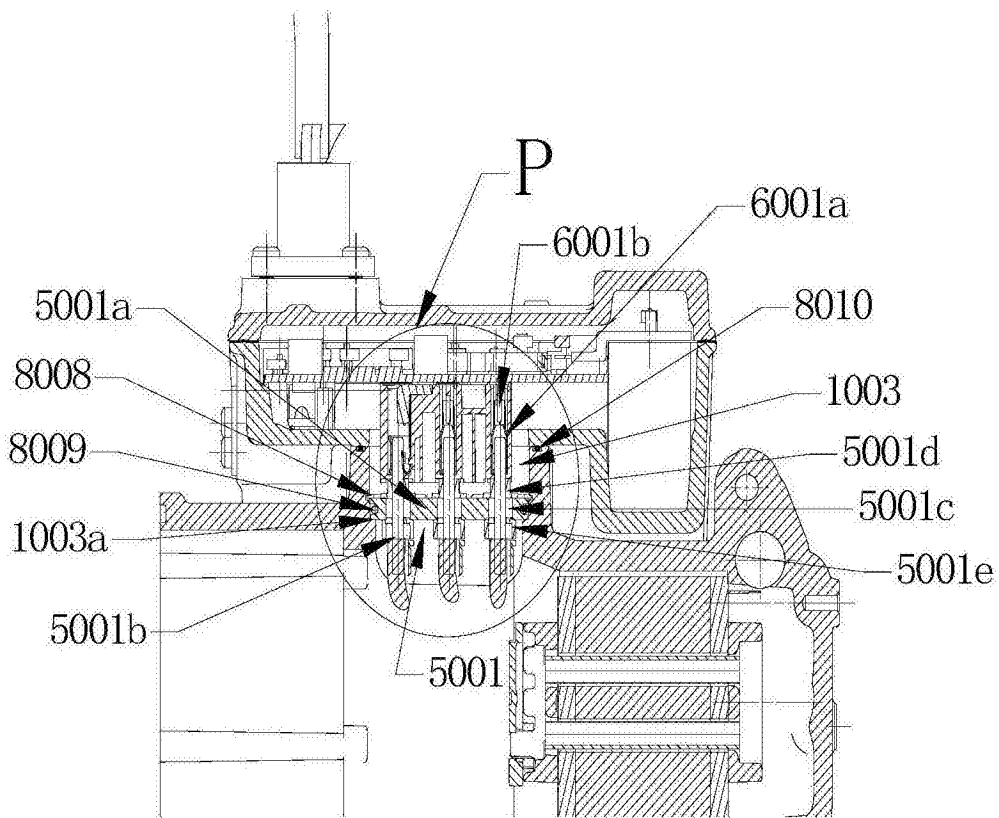


图13

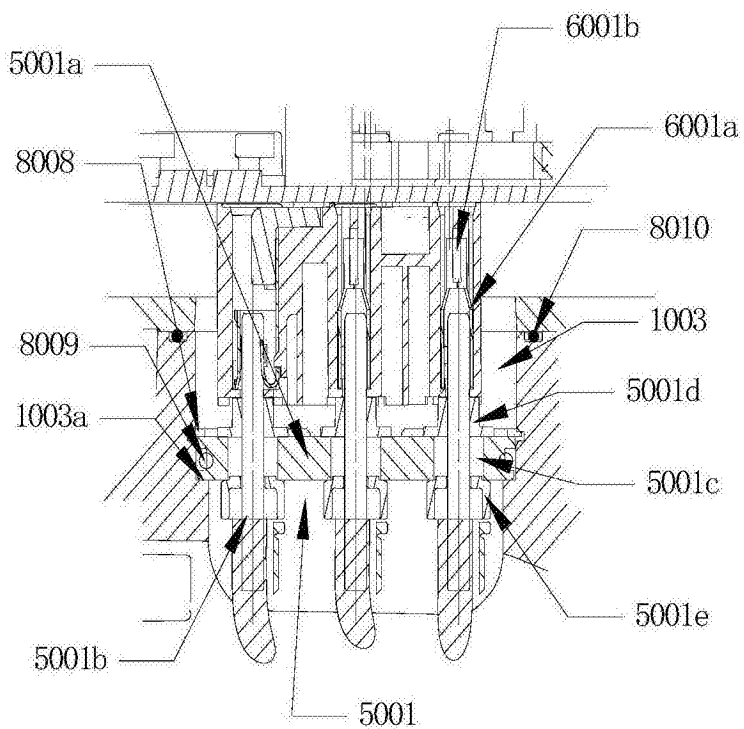


图14

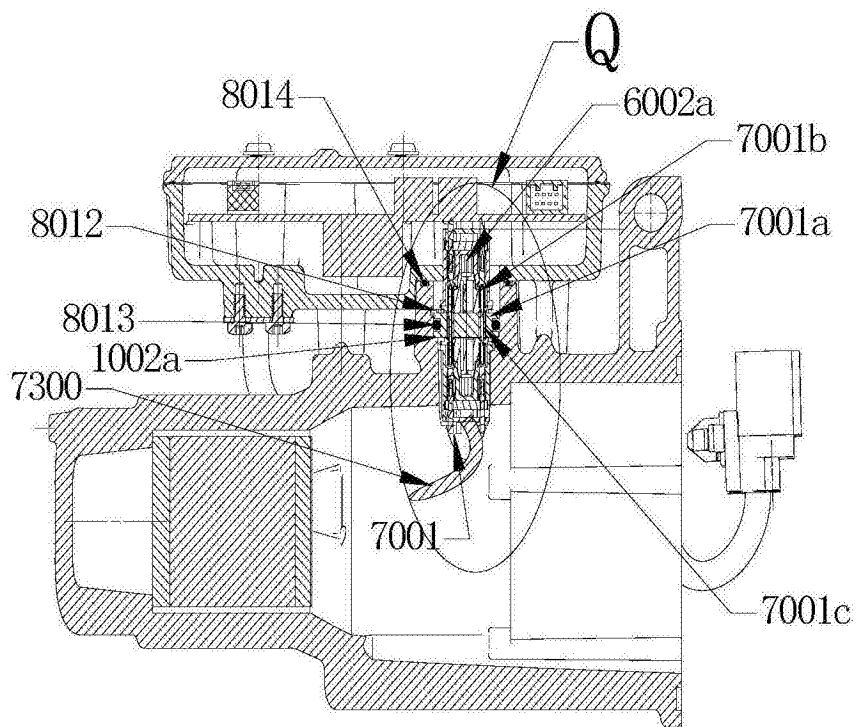


图15

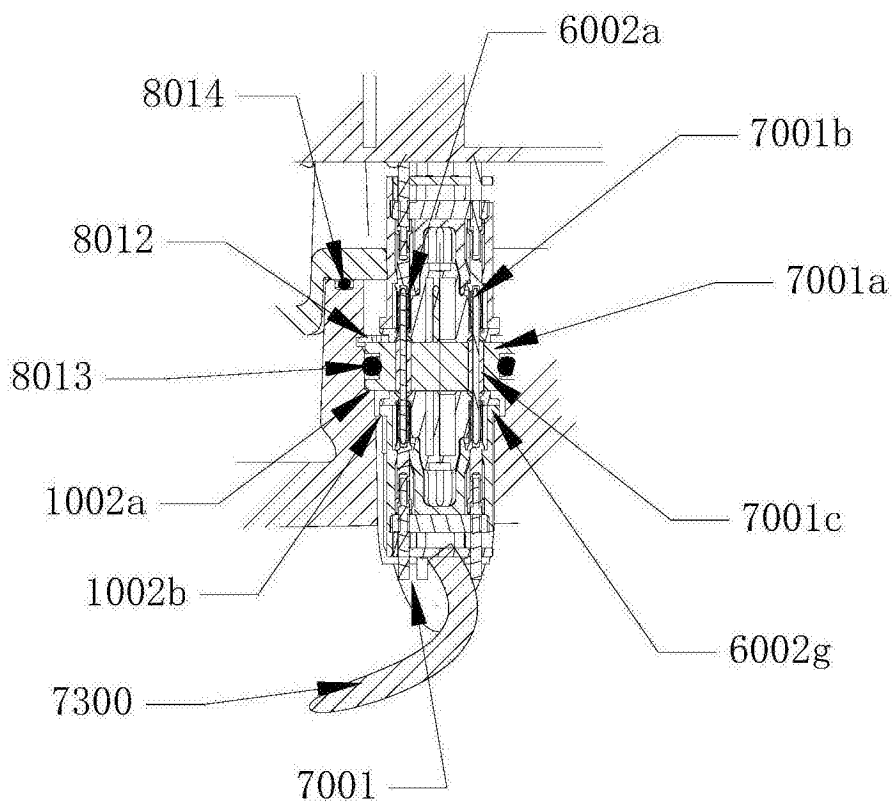


图16a

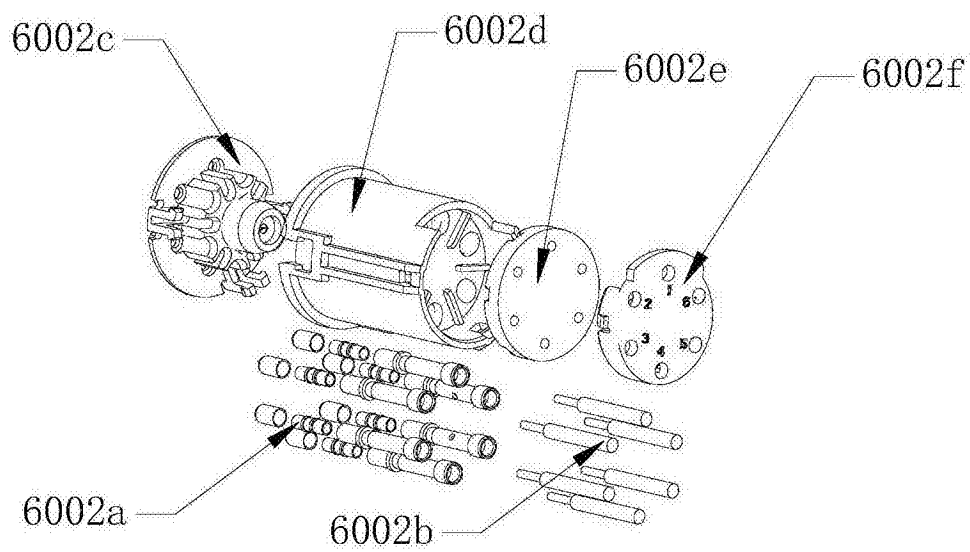


图16b

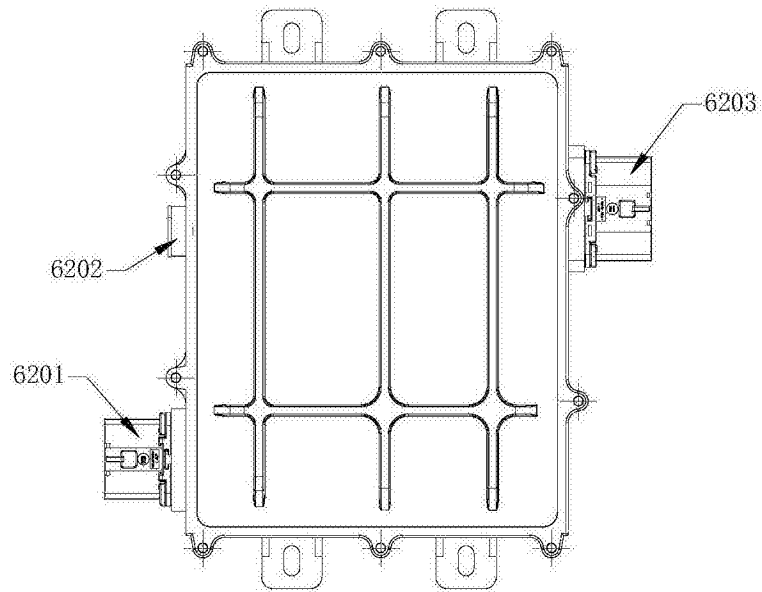


图17

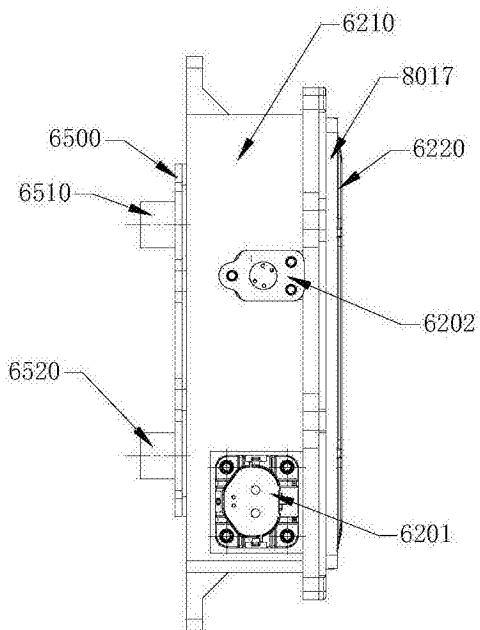


图18

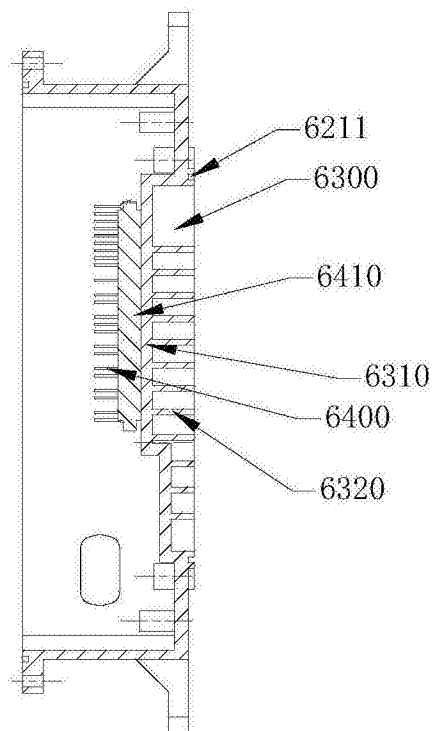


图19

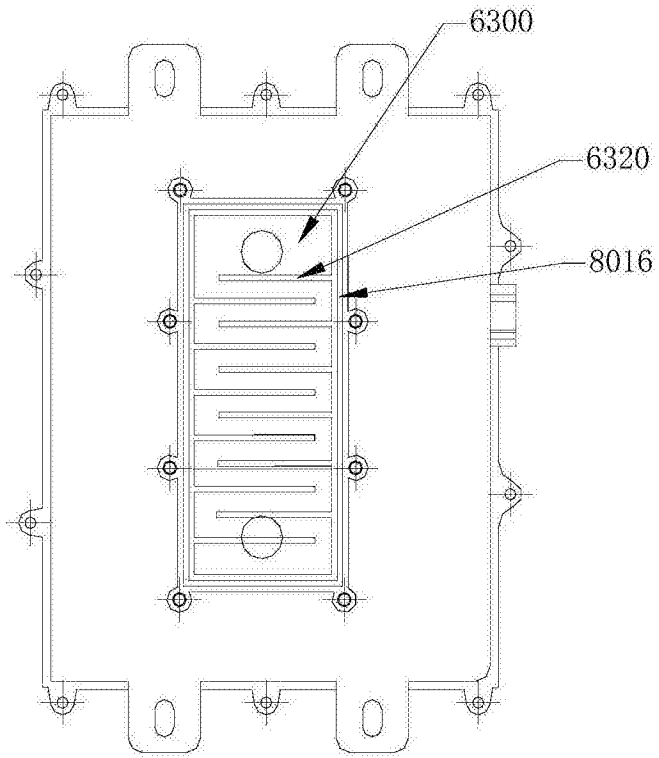


图20

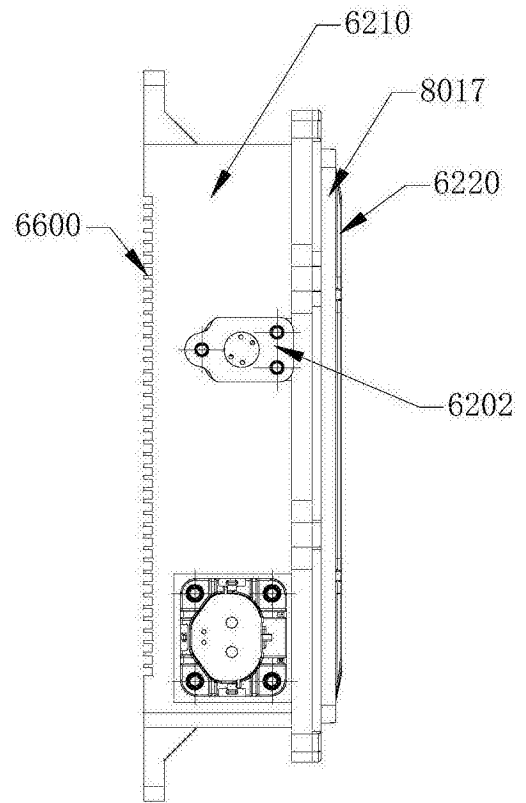


图21