



(21) 申请号 202323268123.7

(22) 申请日 2023.11.30

(73) 专利权人 湖南中车时代电驱科技有限公司

地址 412005 湖南省株洲市石峰区铜塘湾
街道铜霞路255号

(72) 发明人 石鸿佼 吴江权 史俊旭 胡勇峰
陈致初 吴辉忠 胡明

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通
合伙) 43008

专利代理师 周长清

(51) Int.Cl.

H02K 1/20 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

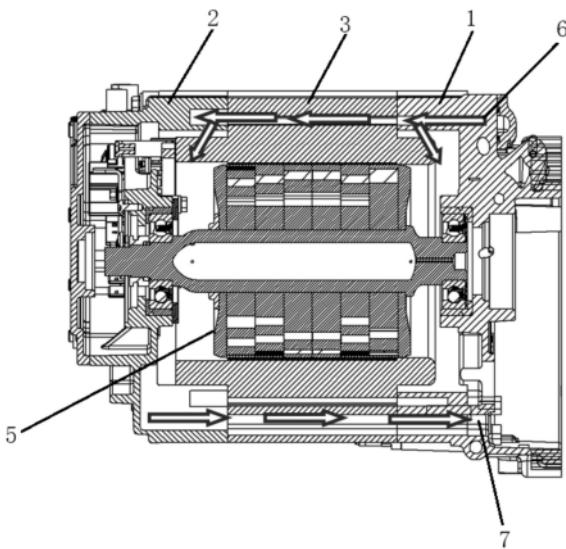
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54) 实用新型名称

一种油冷电机

(57) 摘要

本实用新型公开的一种油冷电机,包括:前端盖、后端盖、定子和转子;定子的两端分别与前端盖和后端盖可拆卸连接,转子穿过定子的内侧,转子的两端分别与前端盖和后端盖转动连接;前端盖上设有进油口和出油口,前端盖、定子和后端盖之间设有相互连通的液冷油道;当进油口输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖的液冷油道流至定子的液冷油道,对定子铁芯进行冷却,后经后端盖的液冷油道流至转子一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖的液冷油道流至转子另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油经出油口排出。本实用新型具有结构紧凑、拆装便捷、冷却效果显著且成本低廉等优点,解决了现有电机的油冷结构复杂且成本较高的问题。



1. 一种油冷电机,其特征在于,包括:前端盖(1)、后端盖(2)、定子(3)和转子(5);所述定子(3)的两端分别与前端盖(1)和后端盖(2)可拆卸连接,所述转子(5)穿过定子(3)的内侧,转子(5)的两端分别与前端盖(1)和后端盖(2)转动连接;所述前端盖(1)上设有进油口(6)和出油口(7),所述前端盖(1)的内侧、定子(3)的侧部和后端盖(2)的内侧设有相互连通的液冷油道;当进油口(6)输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖(1)内侧的液冷油道流至定子(3)侧部的液冷油道,对定子铁芯(31)进行冷却,后经后端盖(2)内侧的液冷油道流至转子(5)一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖(1)内侧的液冷油道流至转子(5)另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油经出油口(7)排出油冷电机。

2. 根据权利要求1所述的油冷电机,其特征在于,所述前端盖(1)内侧设有环形油道(8),所述环形油道(8)侧部分别与进油口(6)和出油口(7)连通,且环形油道(8)侧壁均布有多个油孔(9);当进油口(6)输入冷却油时,一部分冷却油经环形油道(8)至定子(3),另一部分冷却油经油孔(9)喷淋至转子(5)一侧的绕组端部。

3. 根据权利要求2所述的油冷电机,其特征在于,所述后端盖(2)内侧设有环形油道(8)和第一回油口(10),所述环形油道(8)侧壁均布有多个油孔(9),且环形油道(8)侧部与第一回油口(10)连通,所述第一回油口(10)与定子(3)的液冷油道连通;当冷却油经定子(3)流至后端盖(2)内侧的环形油道(8)时,一部分冷却油经油孔(9)喷淋至转子(5)另一侧的绕组端部,另一部分冷却油经第一回油口(10)回流至定子(3)侧部。

4. 根据权利要求3所述的油冷电机,其特征在于,所述定子(3)侧部设有贯通的油腔(11)和第二回油口(12),多个所述油腔(11)均布在定子(3)侧部,且油腔(11)的两端分别与前端盖(1)内侧的环形油道(8)和后端盖(2)内侧的环形油道(8)连通,所述第二回油口(12)的两端分别与第一回油口(10)和出油口(7)连通。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的油冷电机,其特征在于,所述前端盖(1)的侧部、后端盖(2)的侧部和定子(3)的侧部均设有多个螺孔(13),通过在螺孔(13)内装入长螺杆(4),以实现前端盖(1)、后端盖(2)和定子(3)进行可拆卸连接。

6. 根据权利要求5所述的油冷电机,其特征在于,所述定子(3)的定子铁芯(31)由多段定子冲片粘接组成;所述定子(3)与前端盖(1)和后端盖(2)的接触面设有密封胶。

7. 根据权利要求5所述的油冷电机,其特征在于,所述定子(3)的定子铁芯(31)通过硅钢片叠压得到,且定子铁芯(31)的外表面喷涂防水防油涂料。

8. 根据权利要求5所述的油冷电机,其特征在于,所述定子(3)的定子铁芯(31)通过焊接得到。

9. 根据权利要求8所述的油冷电机,其特征在于,还包括塑料机壳(14),所述塑料机壳(14)设置在定子(3)外侧,所述塑料机壳(14)的两端分别与前端盖(1)和后端盖(2)接触。

10. 根据权利要求9所述的油冷电机,其特征在于,所述塑料机壳(14)与前端盖(1)和后端盖(2)的接触面均设有密封圈(15)。

一种油冷电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于电机技术领域,具体涉及一种新型的油冷电机。

背景技术

[0002] 电机在运行过程中会产生大量热量,导致电机定转子温度升高,进而影响电机的功率和效率,温度过高可能会导致电机烧损、轴承损坏、永磁体退磁等危害。目前电机冷却方式风冷、水冷和油冷方式,油冷的散热效率最高。

[0003] 电机的油路结构可分为两部分,转子油路和定子油路。目前,油冷电机定子油路主要方案有两种:

[0004] 一种是从定子铁芯通油,从端部的喷油环冷却定子,定子铁芯与机壳为过盈装配。该方案能够对定子冷却较为均匀,不会存在局部过热,但需要安装喷油环。

[0005] 另一种是从油管喷淋到定子铁芯和定子端部,定子铁芯采用拉杆固定在机壳上。该方案冷却结构简单,只需要安装油管,成本也较低,但冷却效果不如前一种方案,容易出现冷却不均,出现局部过热情况。

[0006] 可见,现有的两种油冷结构均较为复杂,且成本较高,都存在改善空间。

实用新型内容

[0007] 针对现有技术中电机的油冷结构复杂、且成本较高的问题,本实用新型提供一种结构紧凑、拆装便捷、冷却效果显著且成本低廉的油冷电机。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型可采用以下技术方案:

[0009] 一种油冷电机,包括:前端盖、后端盖、定子和转子;所述定子的两端分别与前端盖和后端盖可拆卸连接,所述转子穿过定子的内侧,转子的两端分别与前端盖和后端盖转动连接;所述前端盖上设有进油口和出油口,所述前端盖的内侧、定子的侧部和后端盖的内侧设有相互连通的液冷油道;当进油口输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖内侧的液冷油道流至定子侧部的液冷油道,对定子铁芯进行冷却,后经后端盖内侧的液冷油道流至转子一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖内侧的液冷油道流至转子另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油经出油口排出油冷电机。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述前端盖内侧设有环形油道,所述环形油道侧部分别与进油口和出油口连通,且环形油道侧壁均布有多个油孔;当进油口输入冷却油时,一部分冷却油经环形油道至定子,另一部分冷却油经油孔喷淋至转子一侧的绕组端部。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述后端盖内侧设有环形油道和第一回油口,所述环形油道侧壁均布有多个油孔,且环形油道侧部与第一回油口连通,所述第一回油口与定子的液冷油道连通;当冷却油经定子流至后端盖内侧的环形油道时,一部分冷却油经油孔喷淋至转子另一侧的绕组端部,另一部分冷却油经第一回油口回流至定子侧部。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述定子侧部设有贯通的油腔和第二回油口,多个所述油腔均布在定子侧部,且油腔的两端分别与前端盖内侧的环形油道和后端盖内侧的

环形油道连通,所述第二回油口的两端分别与第一回油口和出油口连通。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述前端盖的侧部、后端盖的侧部和定子的侧部均设有多个螺孔,通过在螺孔内装入长螺杆,以实现前端盖、后端盖和定子进行可拆卸连接。

[0014] 作为本实用新型的进一步改进,所述定子的定子铁芯由多段定子冲片粘接组成;所述定子与前端盖和后端盖的接触面设有密封胶。

[0015] 作为本实用新型的进一步改进,所述定子的定子铁芯通过硅钢片叠压得到,且定子铁芯的外表面喷涂防水防油涂料。

[0016] 作为本实用新型的进一步改进,所述定子的定子铁芯通过焊接得到。

[0017] 作为本实用新型的进一步改进,还包括塑料机壳,所述塑料机壳设置在定子外侧,所述塑料机壳的两端分别与前端盖和后端盖接触。

[0018] 作为本实用新型的进一步改进,所述塑料机壳与前端盖和后端盖的接触面均设有密封圈。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:

[0020] 本实用新型的油冷电机,通过将定子的两端分别与前端盖和后端盖可拆卸连接,转子穿过定子的内侧,转子的两端分别与前端盖和后端盖转动连接,通过在前端盖上设有进油口和出油口,并且前端盖的内侧、定子的侧部和后端盖的内侧设有相互连通的液冷油道,即得到了结构紧凑、拆装便捷的油冷电机,取消了电机机壳、喷油环、油管等部件,可大大简化了装配复杂性,降低了电机成本;取消了电机机壳后,电机重量和体积大大降低,电机散热效率提高,提升了电机功率密度;当进油口输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖内侧的液冷油道流至定子侧部的液冷油道,对定子铁芯进行冷却,后经后端盖内侧的液冷油道流至转子一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖内侧的液冷油道流至转子另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油最终经出油口排出油冷电机;实现了对定子铁芯、绕组端部进行均匀有效冷却,避免了局部过热,提高了冷却效率。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例1中油冷电机的结构原理示意图;

[0022] 图2为本实用新型实施例1中油冷电机的剖视结构原理示意图;图中的箭头表示冷却油的流向;

[0023] 图3为本实用新型实施例1中前端盖的结构原理示意图;

[0024] 图4为本实用新型实施例1中前端盖的剖视结构原理示意图;

[0025] 图5为本实用新型实施例1中后端盖的结构原理示意图;

[0026] 图6为本实用新型实施例1中后端盖的剖视结构原理示意图;

[0027] 图7为本实用新型实施例1中定子的结构原理示意图;

[0028] 图8为本实用新型实施例1中定子的剖视结构原理示意图;

[0029] 图9为本实用新型实施例2中油冷电机的结构原理示意图;

[0030] 图10为本实用新型实施例2中油冷电机的剖视结构原理示意图;

[0031] 图11为图10中A处的结构原理示意图;

[0032] 图例说明:1、前端盖;2、后端盖;3、定子;31、定子铁芯;4、长螺杆;5、转子;6、进油

口;7、出油口;8、环形油道;9、油孔;10、第一回油口;11、油腔;12、第二回油口;13、螺孔;14、塑料机壳;15、密封圈。

具体实施方式

[0033] 以下结合说明书附图和具体优选的实施例对本实用新型作进一步描述,但并不因此而限制本实用新型的保护范围。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“侧部”、“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征,在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0036] 实施例1

[0037] 如图1至图8所示,本实用新型的油冷电机,包括:前端盖1、后端盖2、定子3和转子5。定子3的两端分别与前端盖1和后端盖2可拆卸连接,所述转子5穿过定子3的内侧,转子5的两端分别与前端盖1和后端盖2转动连接;前端盖1上设有进油口6和出油口7,前端盖1的内侧、定子3的侧部和后端盖2的内侧设有相互连通的液冷油道。如图2中所示,当进油口6输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖1内侧的液冷油道流至定子3侧部的液冷油道,对定子铁芯进行冷却,后经后端盖2内侧的液冷油道流至转子5一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖1内侧的液冷油道流至转子5另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油经出油口7排出油冷电机。可以理解,前端盖1也可以换做减速器半壳。

[0038] 本实施例中,通过将定子3的两端分别与前端盖1和后端盖2可拆卸连接,转子5穿过定子3的内侧,转子5的两端分别与前端盖1和后端盖2转动连接,通过在前端盖1上设有进油口6和出油口7,并且前端盖1的内侧、定子3的侧部和后端盖2的内侧设有相互连通的液冷油道,即得到了结构紧凑、拆装便捷的油冷电机,取消了电机机壳、喷油环、油管等部件,可大大简化了装配复杂性,降低了电机成本;取消了电机机壳后,电机重量和体积大大降低,电机散热效率提高,提升了电机功率密度。当进油口6输入冷却油时,一部分冷却油经前端盖1内侧的液冷油道流至定子3侧部的液冷油道,对定子铁芯31进行冷却,后经后端盖2内侧的液冷油道流至转子5一侧的绕组端部,对绕组进行冷却,另一部分冷却油经前端盖1内侧的液冷油道流至转子5另一侧的绕组端部,对绕组进行冷却;冷却油最终经出油口7排出油冷电机;实现了对定子铁芯、绕组端部进行均匀有效冷却,避免了局部过热,提高了冷却效率。

[0039] 如图3和图4所示,本实施例中,前端盖1内侧设有环形油道8,环形油道8侧部分别与进油口6和出油口7连通,且环形油道8侧壁均布有多个油孔9。当进油口6输入冷却油时,一部分冷却油经环形油道8至定子3,另一部分冷却油经油孔9喷淋至转子5一侧的绕组端

部。

[0040] 如图5和图6所示,本实施例中,后端盖2内侧设有环形油道8和第一回油口10,环形油道8侧壁均布有多个油孔9,且环形油道8侧部与第一回油口10连通,第一回油口10与定子3的液冷油道连通。当冷却油经定子3流至后端盖2内侧的环形油道8时,一部分冷却油经油孔9喷淋至转子5另一侧的绕组端部,另一部分冷却油经第一回油口10回流至定子3侧部。

[0041] 如图7和图8所示,本实施例中,定子3侧部设有贯通的油腔11和第二回油口12。多个油腔11均布在定子3侧部,油腔11相互贯通,在定子3侧部也形成了环形油道,且油腔11的两端分别与前端盖1内侧的环形油道8和后端盖2内侧的环形油道8连通,第二回油口12的两端分别与第一回油口10和出油口7连通。

[0042] 本实施例中,前端盖1的侧部、后端盖2的侧部和定子3的侧部均设有多个螺孔13,通过在螺孔13内装入长螺杆4,以实现前端盖1、后端盖2和定子3进行可拆卸连接,简单又可靠。

[0043] 进一步地,定子3的定子铁芯31由多段定子冲片粘接组成,消除铁心缝隙,避免冷却油从铁心渗出;定子3与前端盖1和后端盖2的接触面设有密封胶,以提高密封效果。

[0044] 在其他实施例中,定子3的定子铁芯31也通过硅钢片叠压得到,且定子铁芯31的外表面喷涂防水防油涂料,以防止冷却油从定子铁芯31渗透出来。

[0045] 如图2所示,冷却油从减速器或油泵进入前端盖1或减速器半壳上的进油口6流入环形油道8中,利用环形油道8上的油孔9将冷却油喷淋到定子5的其中一个绕组端部,在环形油道8的底部开有连通的回油口7。在定子3上开有贯穿的油腔11,油腔11的一端与前端盖1或减速器半壳上的环形油道8连通,以实现冷却油能够从前端盖1或减速器半壳进入定子铁芯31,带走定子铁芯31的热量,定子铁芯31的下部分开有第二回油口12。在后端盖2上也设计有环形油道8并开有数个油孔9和第一回油口。后端盖2的环形油道8与油腔11的另一端相连,冷却油从定子铁芯31进入后端盖2的环形油道8后,通过油孔9对定子的另一个绕组端部进行喷淋冷却。电机内的油通过前端盖1或减速器半壳、定子3、后端盖2上的第一回油口10,从电机回到减速器或油泵中,进行新的循环。

[0046] 实施例2

[0047] 如图9至图11所示,本实施例的油冷电机与实施例1中的油冷电机具有相似的结构设置和工作原理,区别主要在于,定子3的定子铁芯31通过焊接或自扣得到。

[0048] 如图9和图10所示,本实施例中,还包括塑料机壳14,塑料机壳14设置在定子3外侧,塑料机壳14的两端分别与前端盖1和后端盖2接触。

[0049] 如图11所示,本实施例中,塑料机壳14与后端盖2的接触面设有密封圈15。塑料机壳14与前端盖1的接触面也设置了密封圈15了。

[0050] 本实施例中,定子铁芯31采用成本较低的焊接或自扣方案制备得到,为解决冷却油从定子铁芯31渗出的问题,在定子铁芯31外周增加了一个塑料机壳14,该机壳与前端盖1(或减速器半壳)和后端盖2采用密封圈15密封,防止冷却油渗透到电机外面,同时,该机壳也可以防止定子铁芯31受到环境的腐蚀,有利于提高定子3的使用寿命。

[0051] 虽然本实用新型以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本实用新型。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本实用新型的精神实质和技术方案的情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本实用新型技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等

同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同替换、等效变化及修饰,均仍属于本实用新型技术方案保护的范围内。

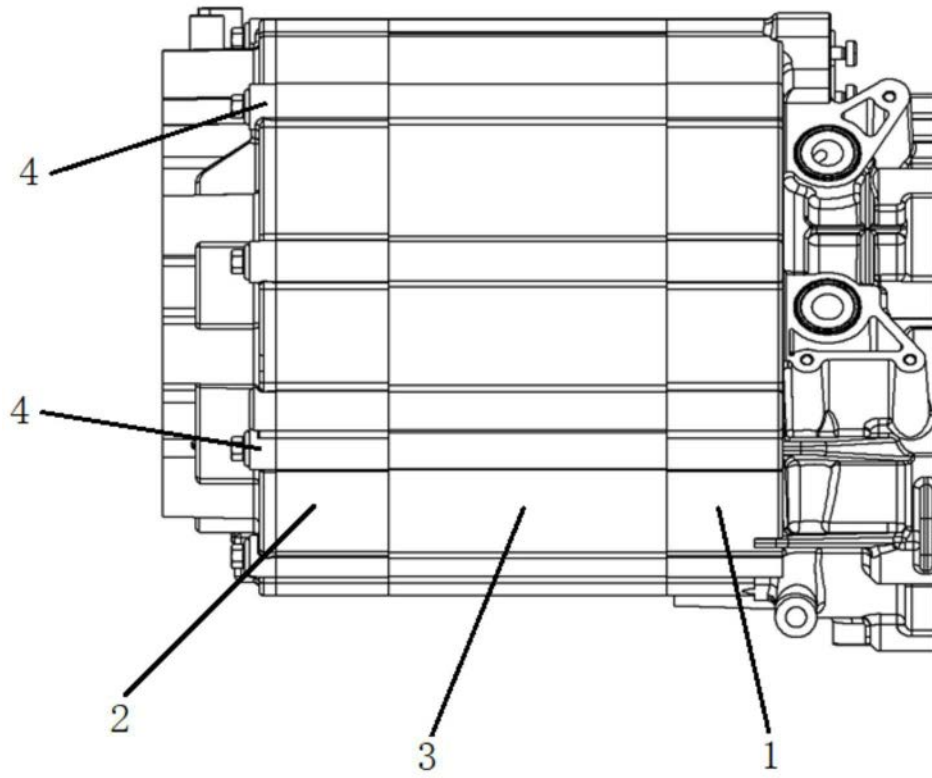


图1

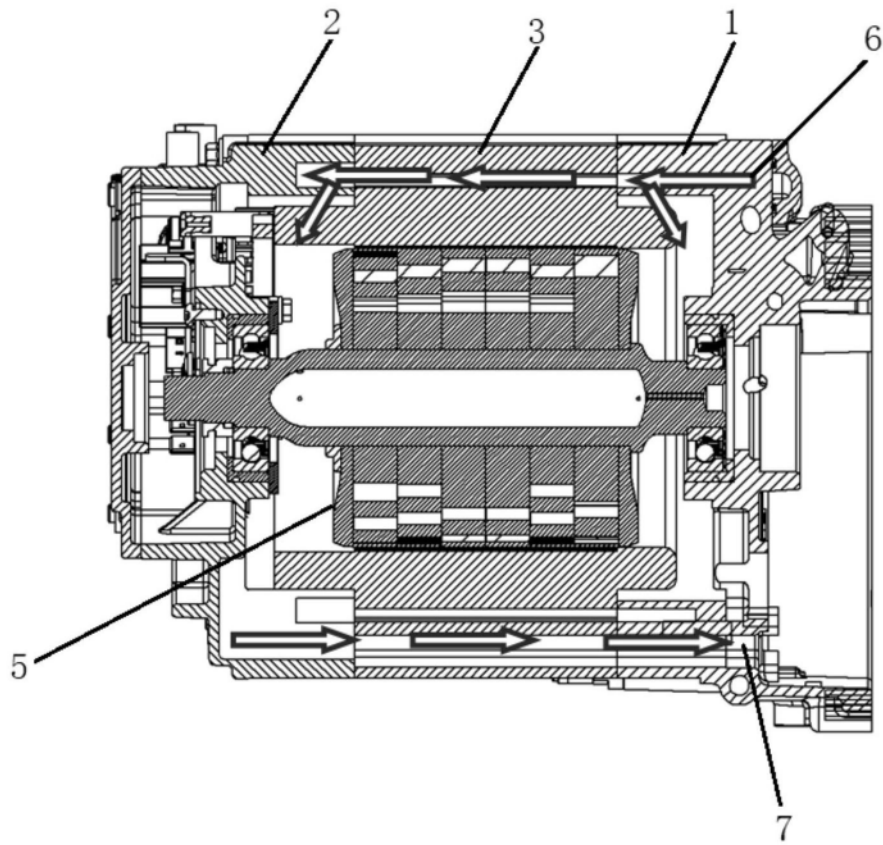


图2

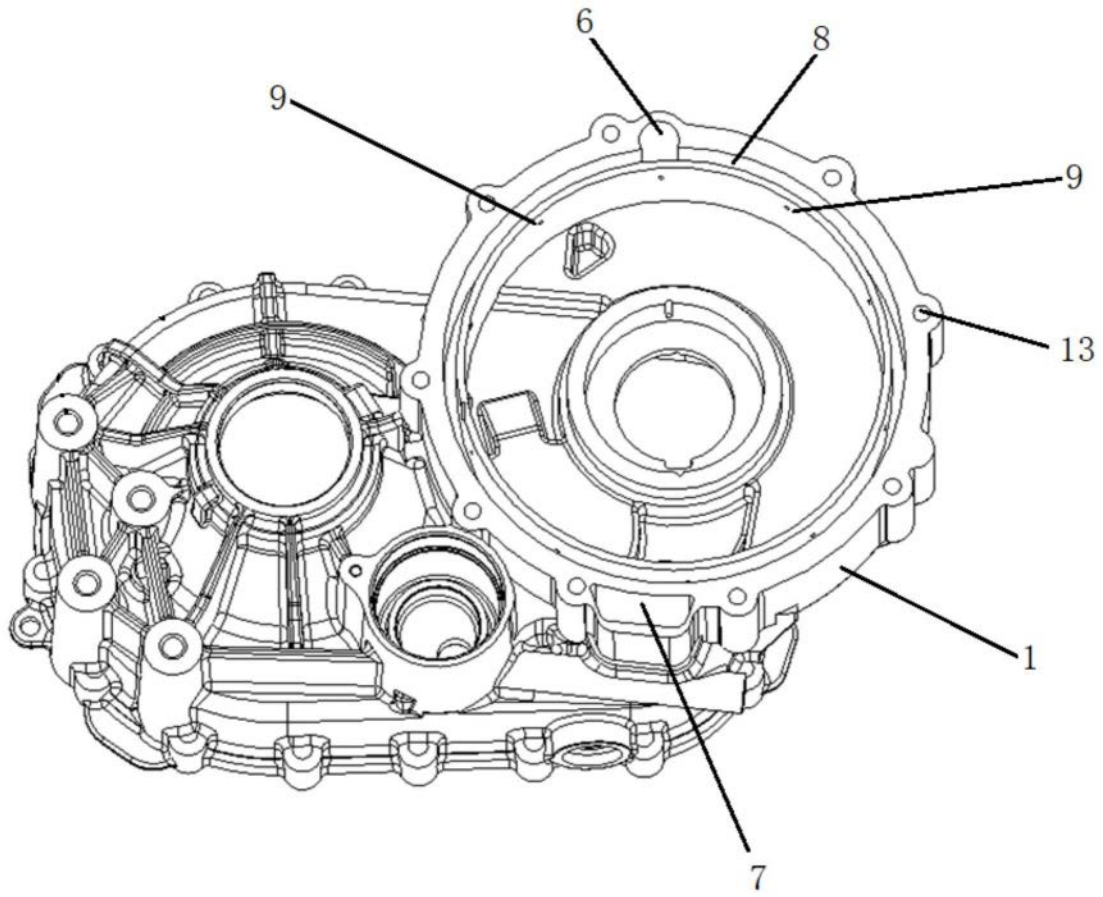


图3

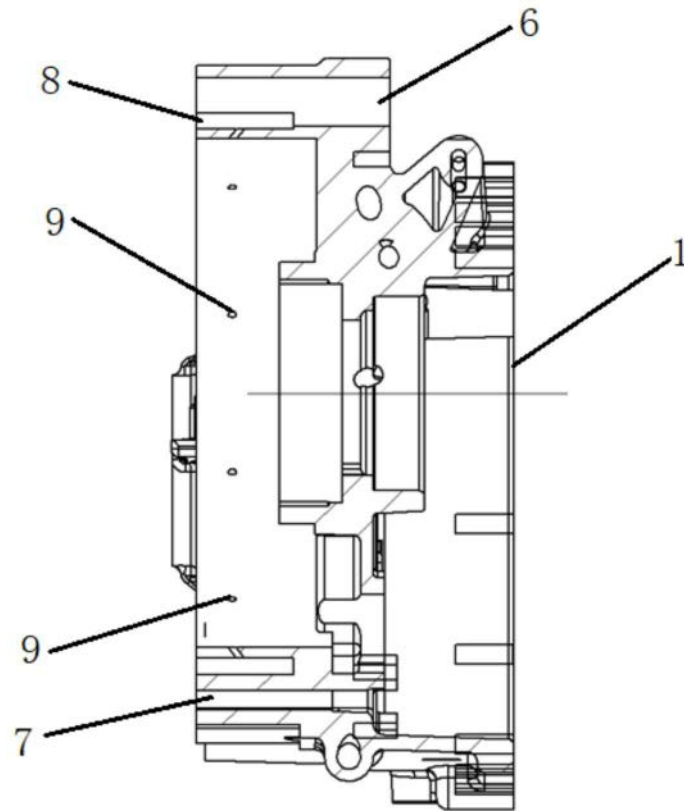


图4

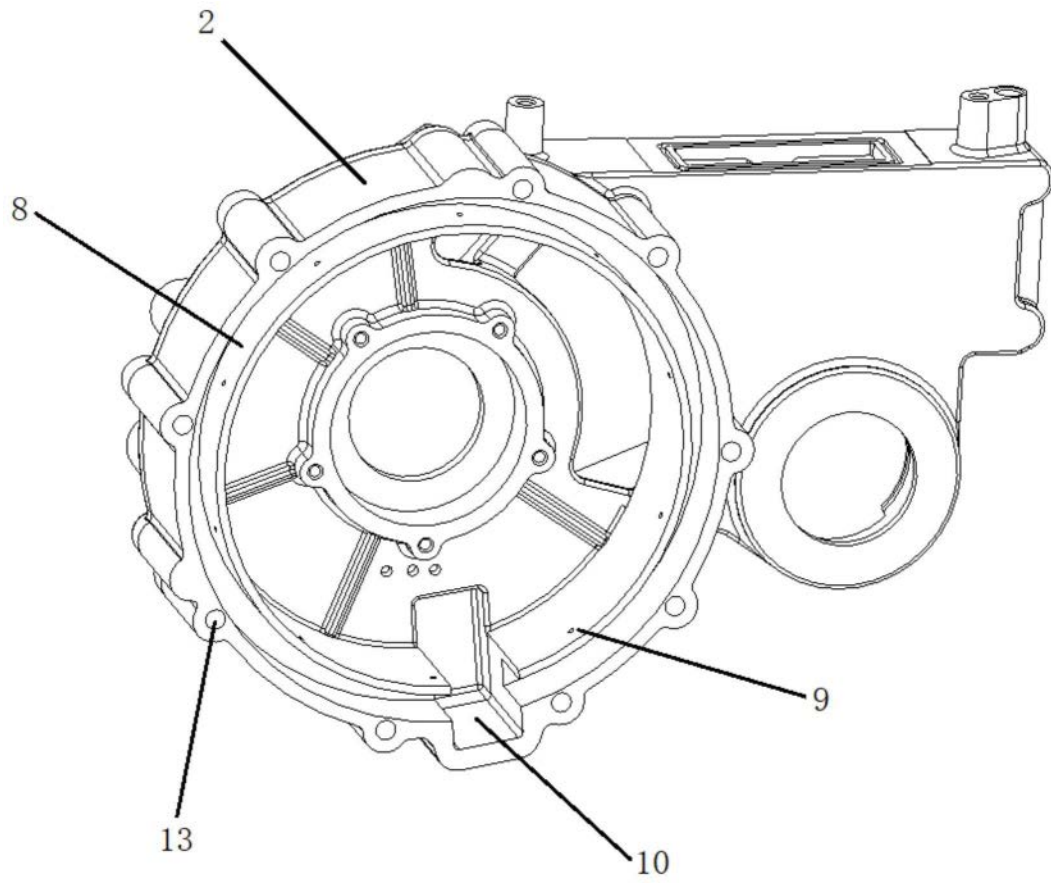


图5

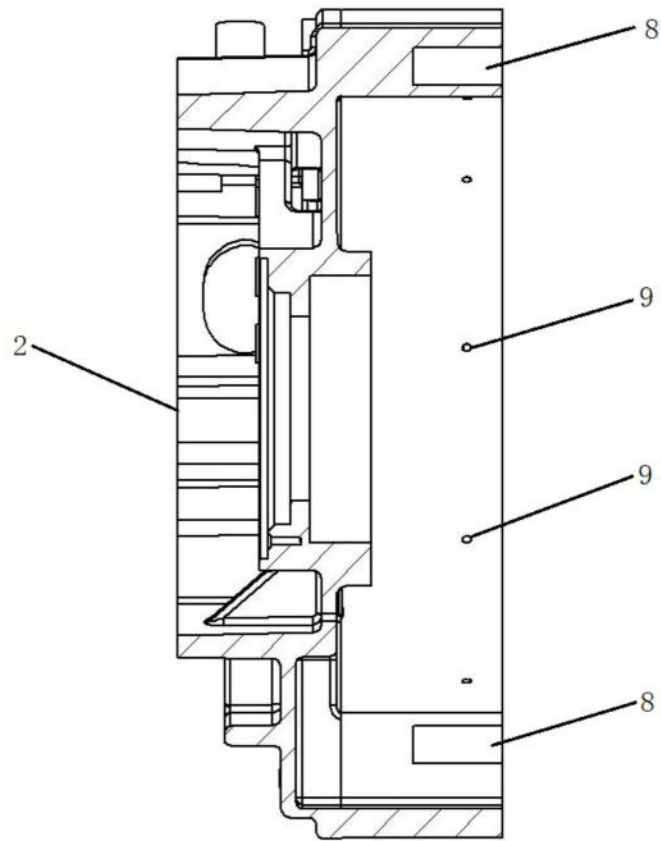


图6

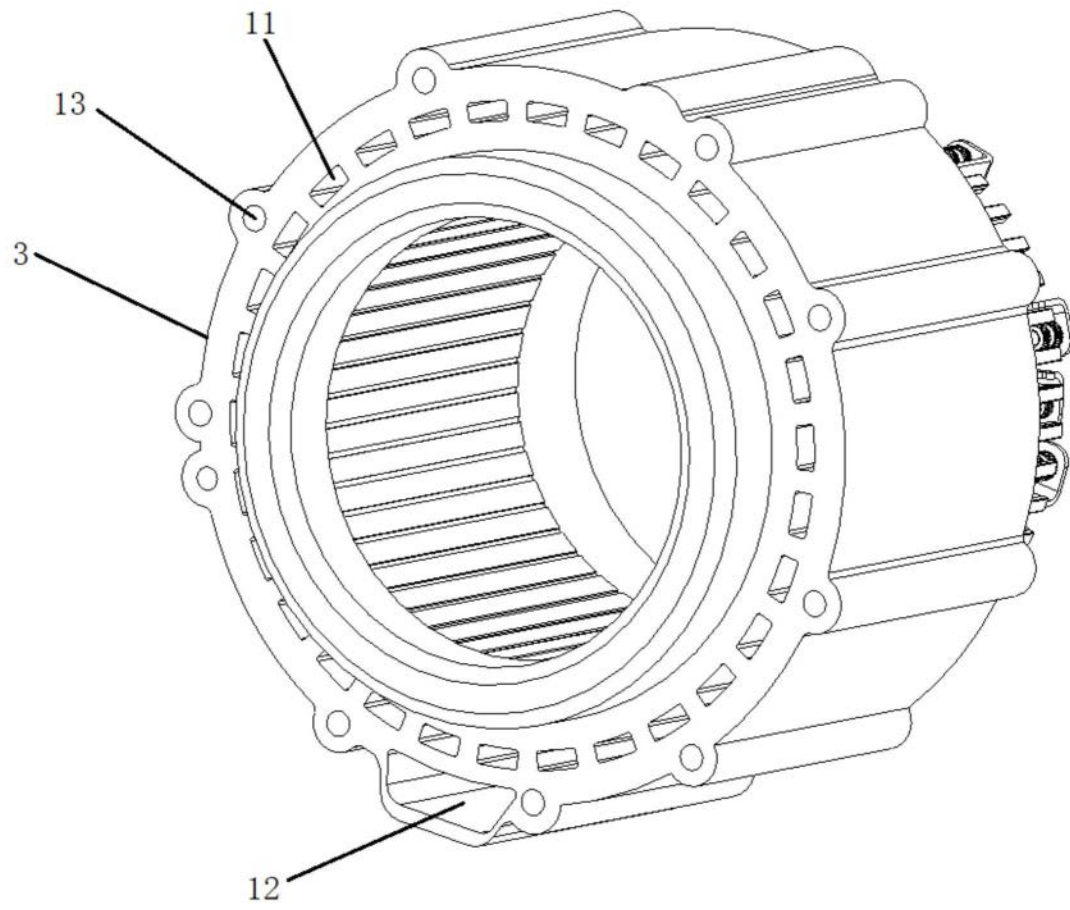


图7

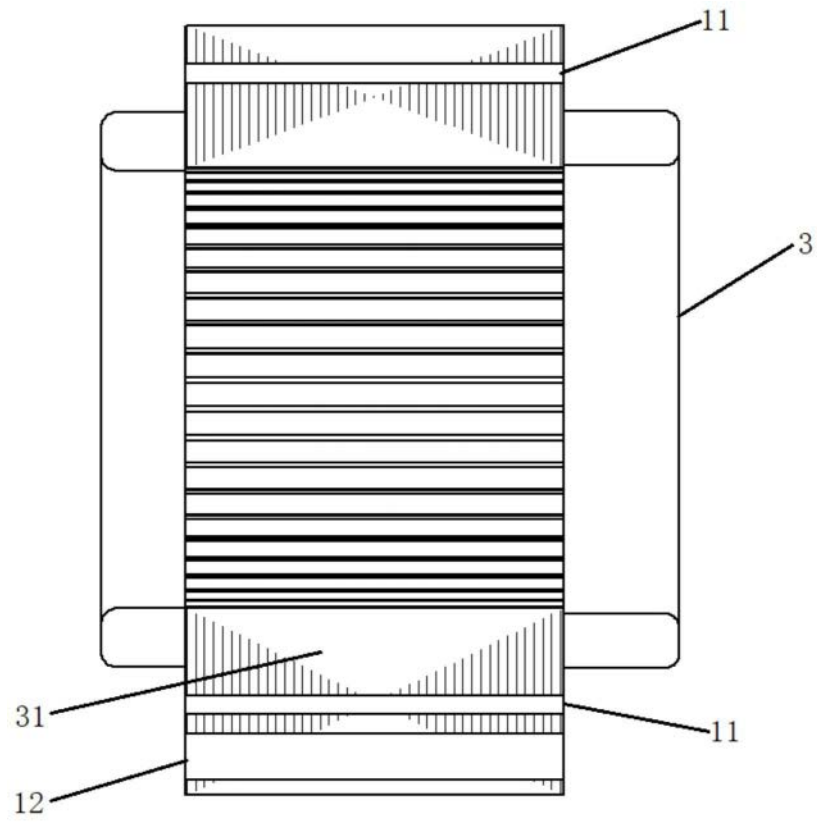


图8

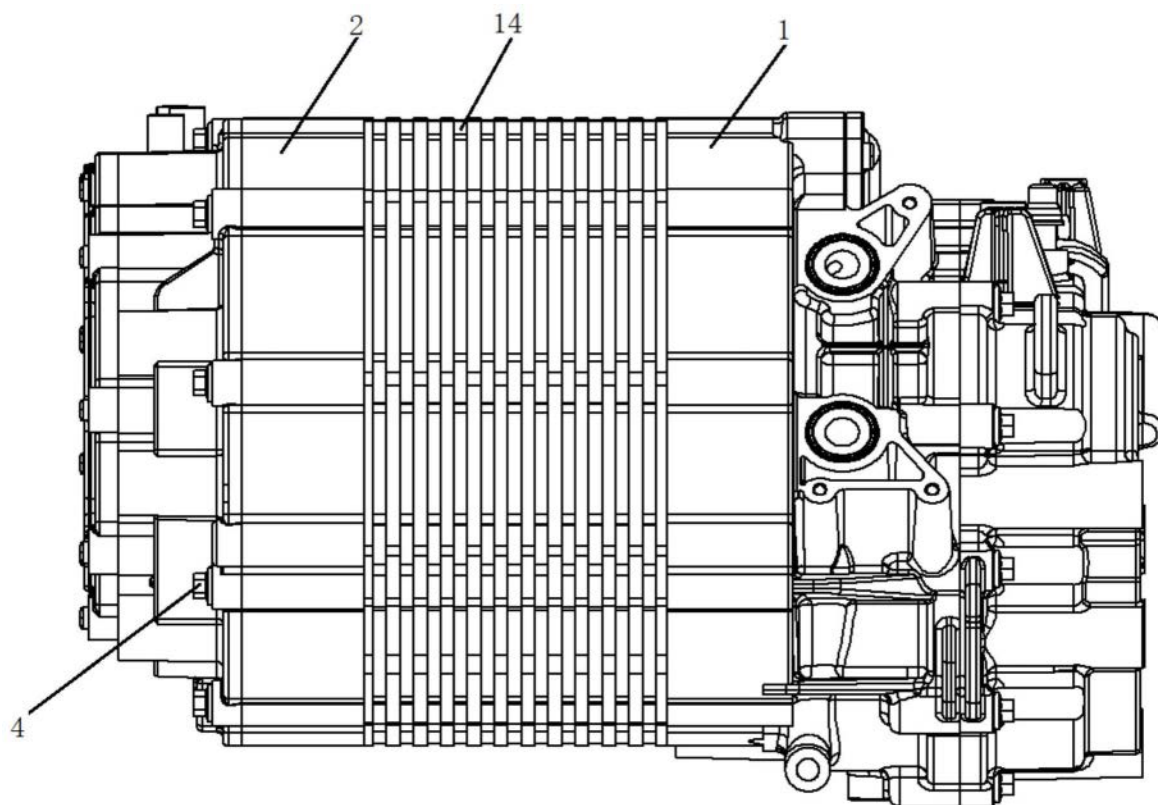


图9

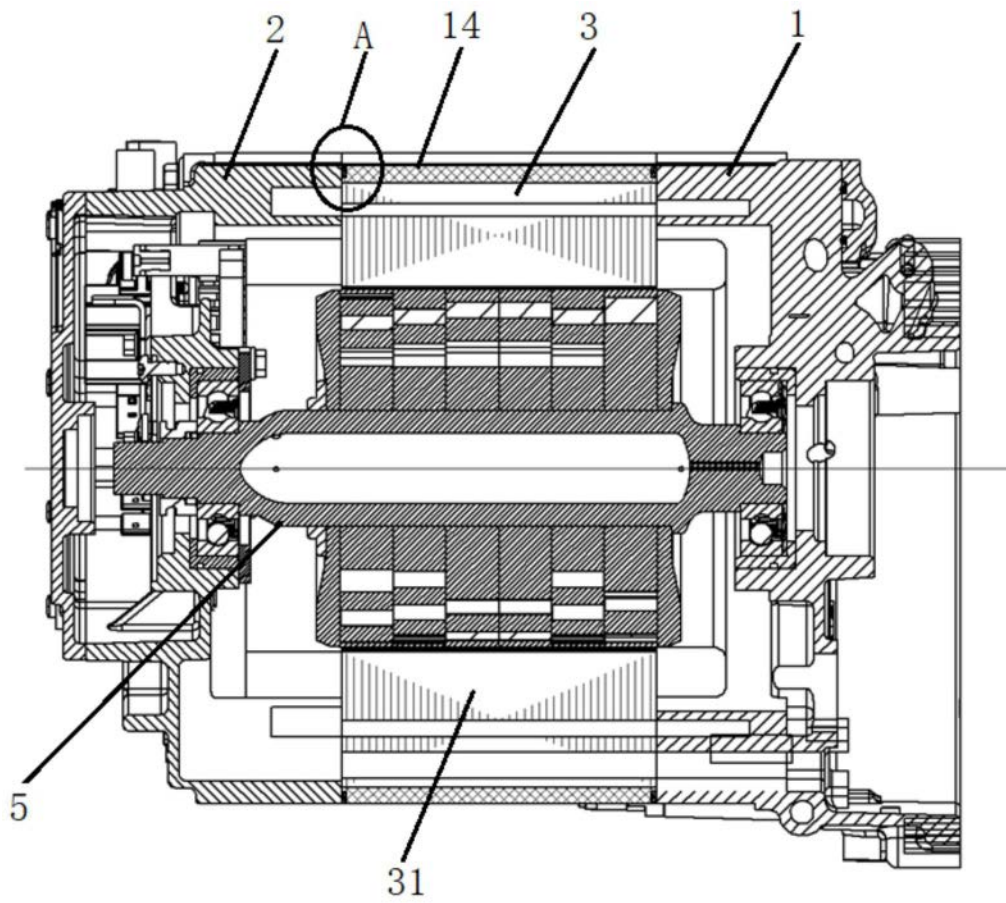


图10

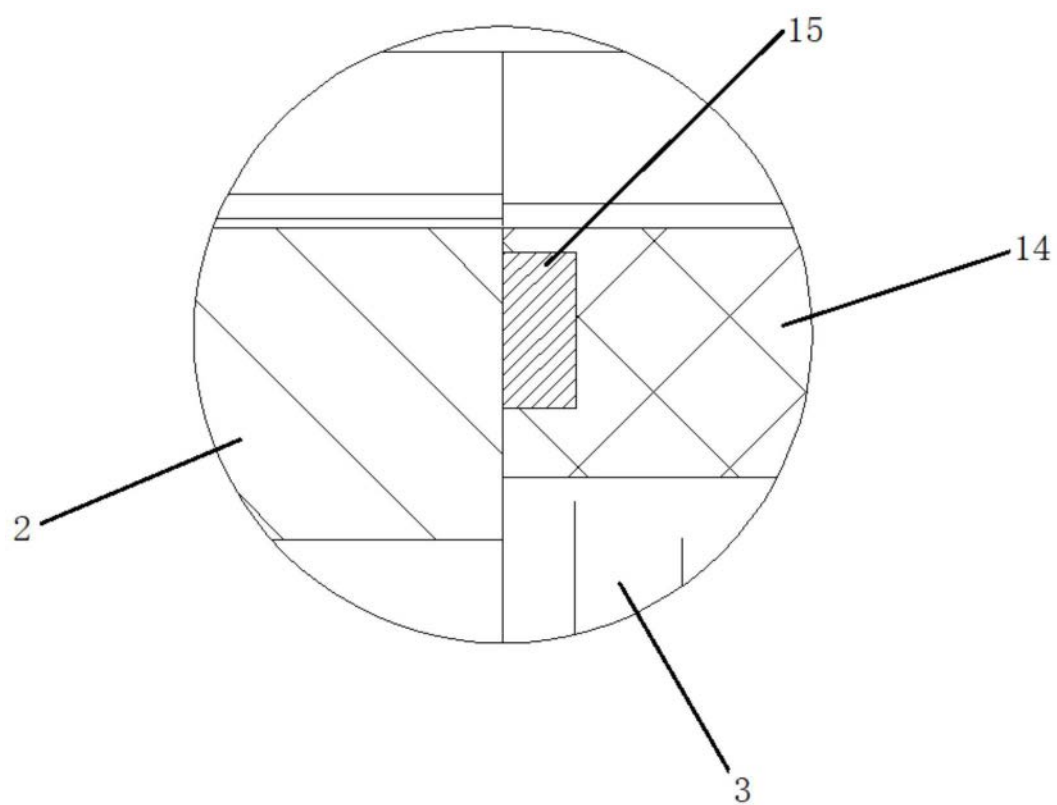


图11