(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109038951 B
(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201810820581.1

(22)申请日 2018.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109038951 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(73)专利权人 上海大郡动力控制技术有限公司
地址 201114 上海市闵行区浦江镇新骏环路188号1号楼

(72)发明人 魏宇 郭建文 李纪强 刘乐 黄洪剑

(74)专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理事务所 31216
代理人 沈国良

(51)Int.Cl.
H02K 9/19(2006.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 1/32(2006.01)
B60K 1/00(2006.01)

审查员 聂利

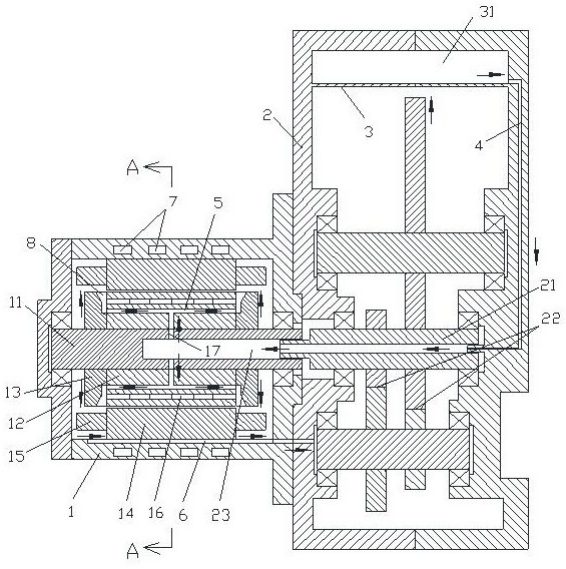
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

新能源汽车电驱动力总成的冷却结构

(57)摘要

本发明公开了一种新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，本结构驱动电机壳体与减速器壳体端面连接，驱动电机壳体内设有转轴、转子铁芯、隔磁板、定子铁芯及定子线圈，转子铁芯内沿圆周方向设有磁钢，减速器壳体内设有输入轴及减速齿轮系，挡油板设于减速器壳体内腔上方构成储油腔，转轴和输入轴设有连通的内腔，减速器壳体侧壁设有连通储油腔和输入轴内腔的第一油路，转轴内腔侧壁设有连通内腔的出油孔，转子铁芯内沿长度方向设有第二油路并且中部连通出油孔，隔磁板与转子铁芯端面之间设有第四油路，驱动电机壳体底面设有连通减速器壳体内腔的第三油路。本结构改善驱动电机散热效果，提高驱动电机功率密度，降低设备成本，确保动力总成运行可靠性。



CN 109038951 B

1.一种新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，包括端面连接的驱动电机壳体和减速器壳体，所述驱动电机壳体内设有转轴、设于所述转轴的转子铁芯、设于所述转子铁芯端面的隔磁板、设于驱动电机壳体内壁的定子铁芯及定子线圈，所述转子铁芯内沿圆周方向设有磁钢，所述减速器壳体内设有输入轴，所述输入轴上设有减速齿轮系，其特征在于：本结构还包括挡油板，所述挡油板设于所述减速器壳体内腔上方构成储油腔，所述转轴与输入轴连接并位于同一轴线，所述转轴和输入轴沿轴向设有连通的内腔，所述减速器壳体侧壁设有连通所述储油腔和输入轴内腔的第一油路，所述转轴内腔侧壁设有连通内腔的出油孔，所述转子铁芯内沿长度方向设有第二油路，所述第二油路中部连通所述出油孔、两端位于所述隔磁板位置，所述隔磁板与转子铁芯端面之间设有第四油路，所述第四油路连通所述第二油路并且出口设于所述隔磁板的圆周面，所述驱动电机壳体底面设有连通所述减速器壳体内腔的第三油路。

2.根据权利要求1所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述第二油路包括纵向油路和横向油路并且沿所述转子铁芯圆周方向间隔90度布置，所述纵向油路由与所述出油孔位置对应的转子冲片开Y形孔、其余位置转子冲片开V形孔并叠装构成，所述Y形孔一边垂直于所述转子铁芯轴线并连通所述出油孔，所述横向油路由转子冲片开孔并叠装构成，其开孔位置位于所述Y形孔另二边端部并靠近所述磁钢布置的径向内侧三角形范围内。

3.根据权利要求2所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述横向油路的截面形状为圆形或椭圆形。

4.根据权利要求1、2或3所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述转轴和输入轴内腔形状为锥形并且所述输入轴内腔的大圆端连接所述转轴内腔的小圆端。

5.根据权利要求4所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述转轴和输入轴为整体中空轴并且其内腔形状为整体锥形。

6.根据权利要求5所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述第一油路设于所述减速器壳体的一侧壁和/或另一侧壁。

7.根据权利要求5或6所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：本结构还包括冷却水道，所述冷却水道设于所述驱动电机壳体内。

8.根据权利要求7所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述第三油路设置在所述驱动电机壳体内腔表面，或所述定子铁芯外圆面，或所述驱动电机壳体内腔表面及定子铁芯外圆面开槽组合成第三油路。

9.根据权利要求8所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述第三油路沿所述驱动电机壳体内腔表面或所述定子铁芯外圆面间隔、平行设置有多路并分别连通所述减速器壳体内腔。

10.根据权利要求8或9所述的新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，其特征在于：所述第四油路包括在隔磁板内侧面沿轴向开设的沉孔和连通所述沉孔两侧的弧形槽，所述沉孔正对所述第二油路端口的V形孔底端，所述弧形槽正对所述第二油路端口的V形孔两侧，所述弧形槽两端开口位于所述隔磁板圆周面，所述第四油路沿所述隔磁板圆周方向间隔均布。

新能源汽车电驱动力总成的冷却结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新能源汽车电驱动力总成的冷却结构。

背景技术

[0002] 目前新能源汽车驱动电机的发展目标是高功率密度、高集成化，即驱动电机在相同质量下输出更大的功率，且电机与减速器集成一体式结构。驱动电机散热性能直接影响其输出性能及使用寿命，而目前驱动电机一般采用风冷、水冷、直接油冷等方式实施冷却，但风冷、水冷散热效率低，而采用直接油冷方式需配置油泵、热交换器等零部件，导致成本高，维护困难，因此由驱动电机及减速器集成的电驱动力总成的冷却形成了提高功率密度的瓶颈。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种新能源汽车电驱动力总成的冷却结构，本结构克服传统驱动电机冷却的缺陷，有效改善驱动电机散热效果，提高驱动电机的功率密度，且降低设备成本，确保动力总成运行的可靠性。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明新能源汽车电驱动力总成的冷却结构包括端面连接的驱动电机壳体和减速器壳体，所述驱动电机壳体内设有转轴、设于所述转轴的转子铁芯、设于所述转子铁芯端面的隔磁板、设于驱动电机壳体内壁的定子铁芯及定子线圈，所述转子铁芯内沿圆周方向设有磁钢，所述减速器壳体内设有输入轴，所述输入轴上设有减速齿轮系，本结构还包括挡油板，所述挡油板设于所述减速器壳体内腔上方构成储油腔，所述转轴与输入轴连接并位于同一轴线，所述转轴和输入轴沿轴向设有连通的内腔，所述减速器壳体侧壁设有连通所述储油腔和输入轴内腔的第一油路，所述转轴内腔侧壁设有连通内腔的出油孔，所述转子铁芯内沿长度方向设有第二油路，所述第二油路中部连通所述出油孔、两端位于所述隔磁板位置，所述隔磁板与转子铁芯端面之间设有第四油路，所述第四油路连通所述第二油路并且出口设于所述隔磁板的圆周面，所述驱动电机壳体底面设有连通所述减速器壳体内腔的第三油路。

[0005] 进一步，所述第二油路包括纵向油路和横向油路并且沿所述转子铁芯圆周方向间隔90度布置，所述纵向油路由与所述出油孔位置对应的转子冲片开Y形孔、其余位置转子冲片开V形孔并叠装构成，所述Y形孔一边垂直于所述转子铁芯轴线并连通所述出油孔，所述横向油路由转子冲片开孔并叠装构成，其开孔位置位于所述Y形孔另二边端部并靠近所述磁钢布置的径向内侧三角形范围内。

[0006] 进一步，所述横向油路的截面形状为圆形或椭圆形。进一步，所述转轴和输入轴内腔形状为锥形并且所述输入轴内腔的大圆端连接所述转轴内腔的小圆端。

[0007] 进一步，所述转轴和输入轴为整体中空轴并且其内腔形状为整体锥形。

[0008] 进一步，所述第一油路设于所述减速器壳体的一侧壁和/或另一侧壁。

[0009] 进一步，本结构还包括冷却水道，所述冷却水道设于所述驱动电机壳体内。

[0010] 进一步，所述第三油路设置在所述驱动电机壳体内腔表面，或所述定子铁芯外圆面，或所述驱动电机壳体内腔表面及定子铁芯外圆面开槽组合成第三油路。

[0011] 进一步，所述第三油路沿所述驱动电机壳体内腔表面或所述定子铁芯外圆面间隔、平行设置有多路并分别连通所述减速器壳体内腔。

[0012] 进一步，所述隔磁板设有第四油路，所述第四油路包括在隔磁板内侧面沿轴向开设的沉孔和连通所述沉孔两侧的弧形槽，所述沉孔正对所述第二油路端口的V形孔底端，所述弧形槽正对所述第二油路端口的V形孔两侧，所述弧形槽两端开口位于所述隔磁板圆周面，所述第四油路沿所述隔磁板圆周方向间隔均布。

[0013] 由于本发明新能源汽车电驱动力总成的冷却结构采用了上述技术方案，即本结构中驱动电机壳体与减速器壳体端面连接，驱动电机壳体内设有转轴、转子铁芯、隔磁板、定子铁芯及定子线圈，转子铁芯内沿圆周方向设有磁钢，减速器壳体内设有输入轴及减速齿轮系，挡油板设于减速器壳体内腔上方构成储油腔，转轴和输入轴设有连通的内腔，减速器壳体侧壁设有连通储油腔和输入轴内腔的第一油路，转轴内腔侧壁设有连通内腔的出油孔，转子铁芯内沿长度方向设有第二油路，第二油路中部连通出油孔、两端位于隔磁板位置，隔磁板与转子铁芯端面之间设有第四油路，驱动电机壳体底面设有连通减速器壳体内腔的第三油路。本结构克服传统驱动电机冷却的缺陷，有效改善驱动电机散热效果，提高驱动电机的功率密度，且降低设备成本，确保动力总成运行的可靠性。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明：

[0015] 图1为本发明新能源汽车电驱动力总成的冷却结构示意图；

[0016] 图2为本结构中转轴与输入轴连接示意图；

[0017] 图3为图1中A-A向剖面示意图。

[0018] 图4为本结构中隔磁板示意图。

具体实施方式

[0019] 实施例如图1、图2和图3所示，本发明新能源汽车电驱动力总成的冷却结构包括端面连接的驱动电机壳体1和减速器壳体2，所述驱动电机壳体1内设有转轴11、设于所述转轴11的转子铁芯12、设于所述转子铁芯12端面的隔磁板13、设于驱动电机壳体1内壁的定子铁芯14及定子线圈15，所述转子铁芯12内沿圆周方向设有磁钢16，所述减速器壳体2内设有输入轴21，所述输入轴21上设有减速齿轮系22，本结构还包括挡油板3，所述挡油板3设于所述减速器壳体2内腔上方构成储油腔31，所述转轴11与输入轴21连接并位于同一轴线，所述转轴11和输入轴21沿轴向设有连通的内腔23，所述减速器壳体2侧壁设有连通所述储油腔31和输入轴21内腔23的第一油路4，所述转轴11内腔23侧壁设有连通内腔23的出油孔17，所述转子铁芯12内沿长度方向设有第二油路5，所述第二油路5中部连通所述出油孔17、两端位于所述隔磁板13位置，所述隔磁板13与转子铁芯12端面之间设有第四油路8，所述第四油路8连通所述第二油路5并且出口设于所述隔磁板13的圆周面，所述驱动电机壳体1底面设有连通所述减速器壳体2内腔的第三油路6。

[0020] 优选的，所述第二油路5包括纵向油路51和横向油路52并且沿所述转子铁芯12圆

周方向间隔90度布置，所述纵向油路51由与所述出油孔17位置对应的转子冲片开Y形孔、其余位置转子冲片开V形孔并叠装构成，所述Y形孔一边垂直于所述转子铁芯12轴线并连通所述出油孔17，所述横向油路52由转子冲片开孔并叠装构成，其开孔位置位于所述Y形孔另二边端部并靠近所述磁钢16布置的径向内侧三角形范围内。第二油路采用纵向油路和横向油路结构，且由转子冲片开孔形成，方便转子铁芯的实际制作，降低制作成本，且对转子铁芯及内置的磁钢实施有效冷却，提高转子的冷却效果。

[0021] 优选的，所述横向油路52的截面形状为圆形或椭圆形。

[0022] 优选的，所述转轴11和输入轴21内腔形状为锥形并且所述输入轴21内腔的大圆端连接所述转轴11内腔的小圆端。锥形内腔有助于将冷却润滑油引导至转子铁芯，提升冷却润滑油的利用效率。

[0023] 优选的，所述转轴11和输入轴21为整体中空轴并且其内腔形状为整体锥形。

[0024] 优选的，所述第一油路4设于所述减速器壳体2的一侧壁和/或另一侧壁。第一油路也可以采用内置于减速器壳体内的油管代替，其可以降低减速器壳体的制作成本。

[0025] 优选的，本结构还包括螺旋形冷却水道7，所述冷却水道7设于所述驱动电机壳体1内。冷却水道连接外置的水冷系统，进一步提高驱动电机的冷却效果。

[0026] 优选的，所述第三油路6设置在所述驱动电机壳体1内腔表面，或所述定子铁芯14外圆面，或所述驱动电机壳体1内腔表面及定子铁芯14外圆面开槽组合成第三油路。第三油路可灵活设置，仅需将驱动电机壳体内的冷却润滑油引入减速器壳体即可。

[0027] 优选的，所述第三油路6沿所述驱动电机壳体1内腔表面或所述定子铁芯14外圆面间隔、平行设置有多路并分别连通所述减速器壳体2内腔。多路第三油路可将积存于驱动电机壳体内的冷却润滑油及时引入减速器壳体，确保冷却润滑油在减速器壳体与驱动电机壳体之间的循环。

[0028] 优选的，如图1和图4所示，所述第四油路8包括在隔磁板13内侧面沿轴向开设的沉孔81和连通所述沉孔81两侧的弧形槽82，所述沉孔81正对所述第二油路5端口的V形孔底端，所述弧形槽82正对所述第二油路5端口的V形孔两侧，所述弧形槽82两端开口位于所述隔磁板13圆周面，所述第四油路8沿所述隔磁板13圆周方向间隔均布。

[0029] 在驱动电机中，隔磁板内侧面与转子铁芯端面贴合，从而在转子铁芯端面形成由沉孔和弧形槽构成的第四油路，第二油路流出的冷却润滑油流入沉孔并经弧形槽甩出，其中弧形槽紧贴转子铁芯端面的磁钢，重点对位于转子铁芯端面的磁钢进行冷却。其整个过程为转轴内腔的冷却润滑油在转子离心力作用下，通过出油孔、第二油路、第四油路甩至定子线圈端部，定子线圈端部的油滴落至电机壳体，经第三油路回流至减速机壳体。

[0030] 在驱动电机及减速器构成的电驱动力总成运行时，驱动电机转轴带动减速器输入轴旋转，输入轴带动减速齿轮系运转，减速齿轮系运转将减速器壳体底部的冷却润滑油甩至储油腔；储油腔内的冷却润滑油在重力作用下经第一油路流至减速器输入轴及电机转轴的中空内腔，并在转子铁芯离心力的作用下经转轴出油孔流入第二油路，冷却润滑油经过第二油路、第四油路后被甩至定子线圈端部，定子线圈端部上的润滑油最后滴落并流入第三油路，最终经第三油路流至减速器壳体底部，从而形成完整的冷却润滑油的循环流动。期间，冷却润滑油对转子铁芯、定子铁芯、定子线圈端部、端部磁钢以及隔磁板实施冷却，从而有效改善驱动电机的散热效果，提高驱动电机的功率密度。

[0031] 本结构中冷却润滑油的循环无需油泵提供动力,利用驱动电机和减速器的旋转实现油的循环,相比于目前采用油泵供油的冷却方式,降低了成本,且可靠性高。

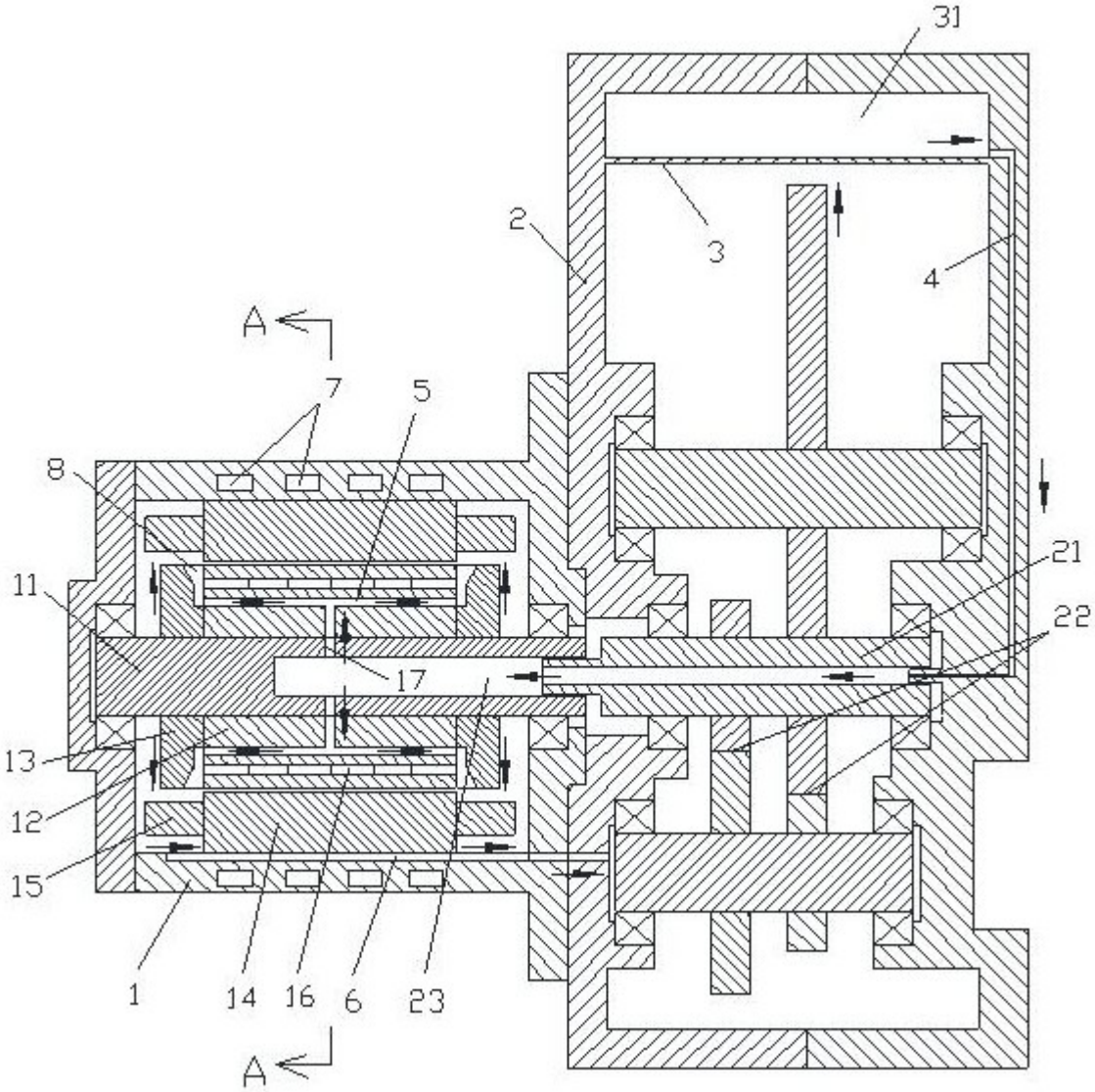


图1

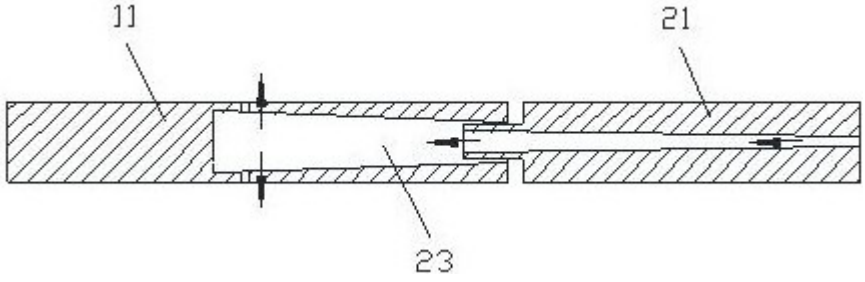


图2

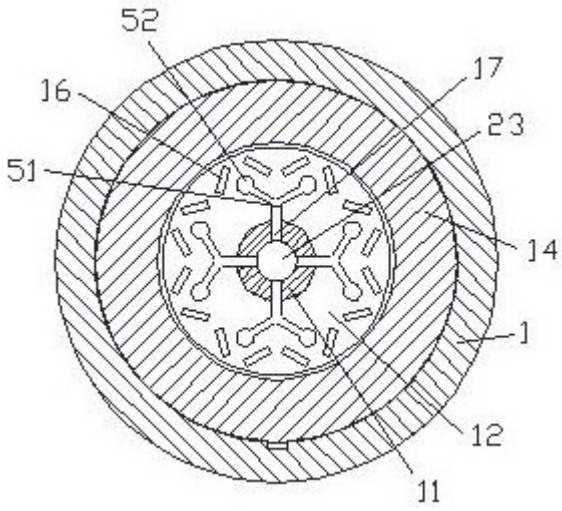


图3

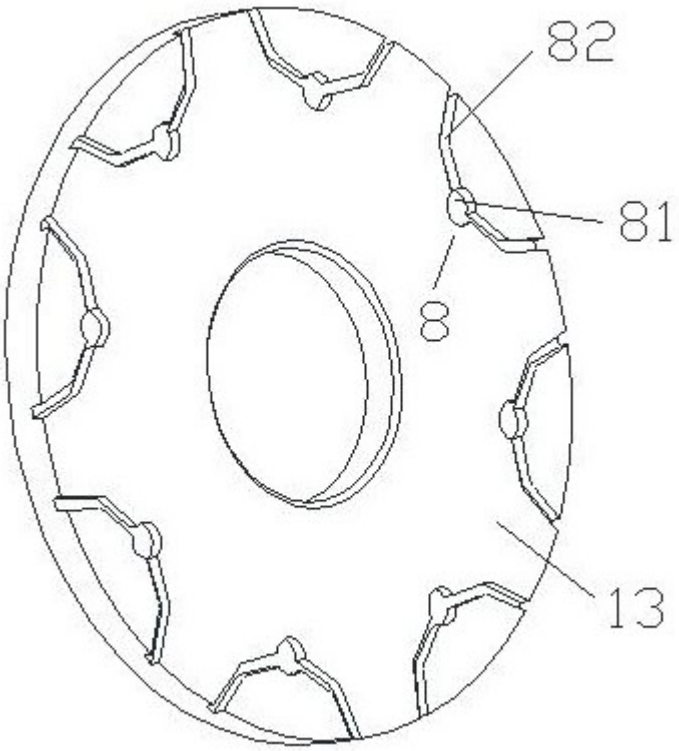


图4