(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204334189 U
(45)授权公告日 2015.05.13

(21)申请号 201420847099.4

(22)申请日 2014.12.26

(73)专利权人 南阳防爆集团股份有限公司
地址 473008 河南省南阳市仲景北路 22 号

(72)发明人 玉佳彬 赵强 来海丰 李静娅
任宁宁 李季 谢晓龙 刘阳
郝萍 张丽 刘佳湘 任晓华

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所（普通合伙）41104
代理人 王聚才

(51)Int.Cl.
H02K 5/20(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 1/32(2006.01)
H02K 9/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

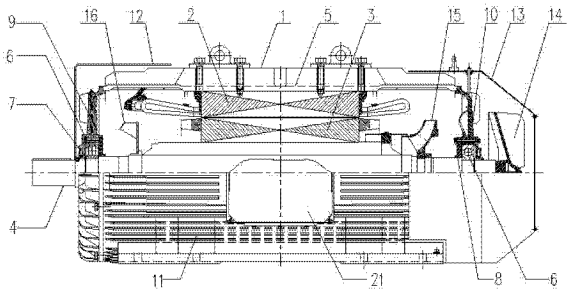
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机

(57)摘要

本实用新型提供了具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，包括机座、定子、转子、转轴和风扇组，机座为两端开口的筒体结构，机座上沿其周向均匀分布有透气槽，且透气槽沿机座轴向延伸，机座两端设置有端盖，转轴设置于转子中心位置，且转轴通过轴承分别与机座两端的端盖连接，转子设置于定子内，定子与机座内侧面固定连接，转轴左右两端分别设置有左轴承盖和右轴承盖，左轴承盖位于机座外部且通过螺栓与机座左侧的端盖连接。该三相异步电动机，使电机形成内外全循环的冷却风路系统，使电机内部的风压均匀分布，内外部循环更加畅通。



CN 204334189 U

1. 具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：包括机座、定子、转子、转轴和风扇组，机座为两端开口的筒体结构，机座上沿其周向均匀分布有透气槽，且透气槽沿机座轴向延伸，机座两端设置有端盖，转轴设置于转子中心位置，且转轴通过轴承分别与机座两端的端盖连接，转子设置于定子内，定子与机座内侧面固定连接，转轴左右两端分别设置有左轴承盖和右轴承盖，左轴承盖位于机座外部且通过螺栓与机座左侧的端盖连接，右轴承盖位于机座内部且通过螺栓与机座右侧的端盖连接，机座外侧面上设置有均匀分布的散热片，机座左端套设有导流罩且导流罩位于散热片外侧面，导流罩左端面边沿位置设置有缺口，机座右端套设有风罩且风罩位于散热片外侧面，风罩右端面为网状结构；所述风扇组由外风扇、内风扇和轴伸端内风扇组成，外风扇、内风扇和轴伸端内风扇均固定套设于转轴上，外风扇设置于机座右侧端盖和风罩之间的转轴上，轴伸端内风扇设置于转子右端和机座右侧端盖之间的转轴上，轴伸端内风扇设置于转子左端和机座左侧端盖之间的转轴上；所述转子在转子冲片上设置有轴向通风孔。

2. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述轴伸端内风扇为增压均流型离心风扇，由导风板、伞形罩、轴套和叶片组成，导风板竖直设置，导风板上设置有均匀分布的透气孔，轴套位于导风板中心位置，叶片设置于导风板左侧面，叶片沿导风板周向均匀分布且与导风板垂直，伞形罩设置于叶片左端，伞形罩为左右两端开口的壳体结构，伞形罩左端开口直径小于右端开口直径，叶片与伞形罩内侧面固定连接且沿伞形罩内侧面均匀分布。

3. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述导流罩由钢板制成，其左端面为扇环形且其所在扇形角度为 215° ～ 270°，导流罩轴向长度大于 200mm。

4. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述透气槽数量为 4 ～ 5 个，且透气槽轴向长度略小于机座的轴向长度。

5. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述风罩为圆台形，由钢板焊接而成或一次拉伸制成，风罩右端面由 8×8 的网窗冲制而成。

6. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述风罩右端为弧形。

7. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述转子结构为焊筋轴结构。

8. 如权利要求 1 所述的具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，其特征在于：所述机座外侧面上设置有接线盒。

具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种三相异步电动机，尤其涉及具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机。

背景技术

[0002] 近代电机都采用较高的电磁负荷，以提高材料的利用率，电机的单机容量也日益增大，因此必须改进电机的冷却系统，以提高其散热能力。

[0003] 除个别小型或特种电机外，绝大部分电机都是采用风扇强迫空气流动来冷却电机的空气冷却系统。采用空气冷却的电机结构简单，成本较低，其特点是空气的冷却效果差，在高速电机中引起的摩擦损耗较大。采用空气冷却的通风系统结构类型非常繁多，现就基本特点从以下四方面来说明：

[0004] 1.1 开路冷却(或自由循环)或封闭循环

[0005] 开路冷却的电机，其冷却空气由电机周围抽取，空气通过电机后，再回到周围环境中去；闭路冷却的电机，其冷却介质(空气)通过电机，沿着闭合线路进行循环；冷却介质中的热量经结构件或冷却器传递给第二冷却介质。

[0006] 1.2 径向、轴向和混合式通风系统

[0007] 按照电机内冷却空气流动的方向，空气冷却系统可以分为径向、轴向和混合(径、轴向)式三种。

[0008] 由于径向通风系统便于利用转子上能够产生风压的零部件(如风道片、磁极等)的鼓风作用，因而在高压箱式电机中得到广泛的应用。

[0009] 轴向通风系统便于安装直径较大的风扇，以加大通风量。主要缺点是沿轴的方向冷却不均匀，且不便于利用转子上部件的鼓风作用。轴向通风系统一般用于中小型电机中，本课题主要研究的是对轴向通风系统的改进。

[0010] 混合式通风系统兼有轴向和径向两种通道，这种通风系统的特点是将气流分为多股，使冷空气尽可能地与电机的所有发热部分相接触，因此电机各部分都能均匀地得到冷却；这种冷却系统对轴向长度较长的电机特别适宜。

[0011] 1.3 抽出式和鼓入式

[0012] 冷却空气是首先通过电机的发热部分，再通过风扇，为抽出式冷却系统；

[0013] 冷却空气首先通过风扇，再通过电机的发热部分，为鼓入式冷却系统；

[0014] 由于抽出式的冷空气首先和电机的发热部分接触，且能采用直径较大的风扇，而鼓入式的冷却空气首先通过风扇，被风扇的损耗加热后，再和电机的发热部分接触，这样风扇损耗将引起空气温度的提高，在高速电机中，这种损耗引起的空气温升可达 5°，因此抽出式的电机的冷却能力较高。

[0015] 直流电机中，风扇多装在非换向器端，如采用鼓入式冷却系统可避免电刷磨损的碳粉进入电机。

[0016] 1.4 外冷与内冷

[0017] 采用空气冷却的系统一般都采用外冷或所谓的表面冷却方式，但为了提高冷却能力，也有采用内冷式的，如水轮发电机的励磁绕组，可采用空气内冷。国外在容量小于200MW的汽轮发电机转子绕组上也用空气内冷。内冷系统结构复杂，对冷却气体要求十分干净。

[0018] 本专利主要是对电机轴向通风系统的优化，属于内风路封闭循环结构的改进，是鼓入式和抽出式的冷却系统的合理结合，属于外冷的表面冷却方式。

[0019] 目前电机的空气冷却系统结构简单，成本较低，风路结构多年来一直没有变化，应用比较广泛，以全封闭自扇冷电机为例，风路结构通常有以下两种：

[0020] 1、一个外风扇、机座内无内风扇；

[0021] 2、一个外风扇，一个内风扇，内风扇通常配在机座内部靠近外风扇端；

[0022] 该结构在常规容量的电机中定子温升、轴承温度表现稳定，但随着近代电机的发展，为降低成本，提高材料的利用率，单机容量日益增大，使用原有的冷却系统已不能满足电机正常运行的需求，定子温升和轴承温度均高于标准值。

[0023] 电机容量加大，热负荷增加，在有限的的散热面积下，原有空气冷却系统已不能满足散热要求，导致电机内部热量过高，不能通过内外风路的进行良好的热交换，达到电机温升及轴承温度的稳定，保证电机的稳定运行。

发明内容

[0024] 针对现有技术中存在的缺陷，本实用新型提供了具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，使电机形成内外全循环的冷却风路系统，使电机内部的风压均匀分布，内外部循环更加畅通。

[0025] 具体技术方案为：具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，包括机座、定子、转子、转轴和风扇组，机座为两端开口的筒体结构，机座上沿其周向均匀分布有透气槽，且透气槽沿机座轴向延伸，机座两端设置有端盖，转轴设置于转子中心位置，且转轴通过轴承分别与机座两端的端盖连接，转子设置于定子内，定子与机座内侧面固定连接，转轴左右两端分别设置有左轴承盖和右轴承盖，左轴承盖位于机座外部且通过螺栓与机座左侧的端盖连接，右轴承盖位于机座内部且通过螺栓与机座右侧的端盖连接，机座外侧面上设置有均匀分布的散热片，机座左端套设有导流罩且导流罩位于散热片外侧面，导流罩左端面边沿位置设置有缺口，机座右端套设有风罩且风罩位于散热片外侧面，风罩右端面为网状结构；所述风扇组由外风扇、内风扇和轴伸端内风扇组成，外风扇、内风扇和轴伸端内风扇均固定套设于转轴上，外风扇设置于机座右侧端盖和风罩之间的转轴上，轴伸端内风扇设置于转子右端和机座右侧端盖之间的转轴上，轴伸端内风扇设置于转子左端和机座左侧端盖之间的转轴上；所述转子在转子冲片上设置有轴向通风孔。

[0026] 所述轴伸端内风扇为增压均流型离心风扇，由导风板、伞形罩、轴套和叶片组成，导风板竖直设置，导风板上设置有均匀分布的透气孔，轴套位于导风板中心位置，叶片设置于导风板左侧面，叶片沿导风板周向均匀分布且与导风板垂直，伞形罩设置于叶片左端，伞形罩为左右两端开口的壳体结构，伞形罩左端开口直径小于右端开口直径，叶片与伞形罩内侧面固定连接且沿伞形罩内侧面均匀分布。

[0027] 所述导流罩由钢板制成，其左端面为扇环形且其所在扇形角度为215°～270°，导流罩轴向长度大于200mm。

[0028] 所述透气槽数量为 4 ～ 5 个，且透气槽轴向长度略小于机座的轴向长度。

[0029] 所述风罩为圆台形，由钢板焊接而成或一次拉伸制成，风罩右端面由 8×8 的网窗冲制而成。

[0030] 所述风罩右端为弧形。

[0031] 所述转子结构为焊筋轴结构。

[0032] 所述机座外侧面上设置有接线盒。

[0033] 本实用新型制造成本低，对电机的冷却效果显著，通过对多台电动机实际温升的测试，电机定子温升可以降低 10K-20K, 轴承温升可以降低 15℃ -25℃，大大提高了电机运行的稳定性和可靠性。

附图说明

[0034] 图 1 为本实用新型结构示意图；

[0035] 图 2 为本实用新型导流罩结构示意图；

[0036] 图 3 为本实用新型轴伸端内风扇结构示意图；

[0037] 图 4 为图 3 右视图。

具体实施方式

[0038] 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示，具有三风扇全循环冷却风路系统的三相异步电动机，包括机座 1、定子 2、转子 3、转轴 4 和风扇组，机座 1 为两端开口的筒体结构，机座 1 上沿其周向均匀分布有贯穿机座 1 筒壁的透气槽 5，且透气槽 5 沿机座 1 轴向延伸，透气槽 5 数量为 4 ～ 5 个，且透气槽 5 轴向长度略小于机座 1 的轴向长度，机座 1 利用透气槽 5 进行散热；机座 1 两端设置有端盖，转轴 4 设置于转子 3 中心位置，且转轴 4 通过轴承 6 分别与机座 1 两端的端盖连接，机座 1 的左端为轴伸端，转子 3 设置于定子 2 内，定子 2 与机座 1 内侧面固定连接，转轴 4 左右两端分别设置有左轴承盖 7 和右轴承盖 8，左轴承盖 7 位于机座 1 外部且通过螺栓与机座 1 左侧的端盖 9 连接，右轴承盖 8 位于机座 1 内部且通过螺栓与机座 1 右侧的端盖 10 连接，机座 1 外侧面上设置有均匀分布的散热片 11，机座 1 左端套设有导流罩 12 且导流罩 12 位于散热片 11 外侧面，导流罩 12 左端面边沿位置设置有缺口 22，导流罩 12 由钢板制成，其左端面为扇环形且其所在扇形角度为 215° ～ 270° ，使外部冷却风路可以通过左端面的缺口 22 与外部连通，增大了散热片 11 的散热作用，导流罩 12 轴向长度大于 200mm，保证了其与机座 1 的连接紧固性，机座 1 右端套设有风罩 13 且风罩 13 位于散热片 11 外侧面，风罩 13 为圆台形或圆形，由钢板焊接而成或一次拉伸制成，风罩 13 右端面由 8×8 的网窗冲制而成，保证风罩 13 具有一定的透气性；所述风扇组由外风扇 14、内风扇 15 和轴伸端内风扇 16 组成，外风扇 14、内风扇 15 和轴伸端内风扇 16 均固定套设于转轴 4 上，外风扇 14 设置于机座 1 右侧端盖和风罩 13 之间的转轴 4 上，轴伸端内风扇 16 设置于转子 3 右端和机座 1 右侧端盖之间的转轴 4 上，轴伸端内风扇 16 设置于转子 3 左端和机座 1 左侧端盖之间的转轴 4 上；所述转子 3 在其转子冲片上设置有轴向通风孔或者转子 3 结构为焊筋轴结构，保证转子 3 和转轴 4 之间存在一定数量的间隙结构；

[0039] 轴伸端内风扇 16 为增压均流型离心风扇，由导风板 17、伞形罩 18、轴套 23 和叶片 19 组成，导风板 17 竖直设置，导风板 17 上设置有均匀分布的透气孔 20，叶片 19 设置于导

风板 17 左侧面，叶片 19 沿导风板 17 周向均匀分布且与导风板 17 垂直，伞形罩 18 设置于叶片 19 左端，伞形罩 18 为左右两端开口的壳体结构，伞形罩 18 左端开口直径小于右端开口直径，叶片 19 与伞形罩 18 内侧面固定连接且沿伞形罩 18 内侧面均匀分布，通过轴伸端内风扇 16 进一步增加机座 1 左端腔体内部的空气压力，加速了空气的流动性，改变了冷却空气的流向，增强了轴承 6 的散热，通过在伞型罩 18 增加平衡螺栓的方法可以使轴伸端内风扇 16 和转子 3 在转动过程中保持平衡，机座 1 外侧面上设置有接线盒 21，通过接线盒 21 与外部导线连接。

[0040] 当电机启动后，外风扇 14、内风扇 15 和轴伸端内风扇 16 均随转轴 4 快速转动，外风扇 14 运转产生向右的风，部分风穿过风罩 13 右端的网状结构同时带走了电机内的部分热量，另一部分风在风罩 13 的导向作用下沿风罩 13 内侧面向左运动，然后经过散热片 11，促进散热片 11 与外部的热量交换，降低机座 1 内部的温度，经过与外部热量交换后的风沿散热片 11 之间的间隙进入导流罩 12 内，并在经过导流罩 12 的导向作用后吹向轴伸端的轴承 6，带走轴承 6 在转动过程中产生的热量，最终由导流罩 12 左侧端面上的缺口 22 到达外部环境，完成本装置的外部全循环空气冷却风路。

[0041] 内风扇 15 转动后产生的风携带电机工作产生的热量经过机座 1 右侧的端盖 10 的导向作用后沿机座 1 内侧面向机座 1 左端运动，在此过程中通过与机座 1 的筒壁以及透气槽 5 与外部进行热量交换降低温度，然后经过机座 1 左侧的端盖 9 的导向作用后到达轴伸端内风扇 16 处，轴伸端内风扇 16 快速转动产生的风在伞型罩 18 的导向作用下一部分吹向轴伸端的轴承 6，降低轴伸端的轴承 6 的温度，另一部分进入转子 3 和转轴 4 之间的间隙结构内，带走转子 3 和转轴 4 上的热量，最后到达内风扇 15 处，完成本装置的内部全循环空气冷却风路。

[0042] 最终通过本装置内外全循环空气冷却风路的结合，使本装置具有良好的散热性能。

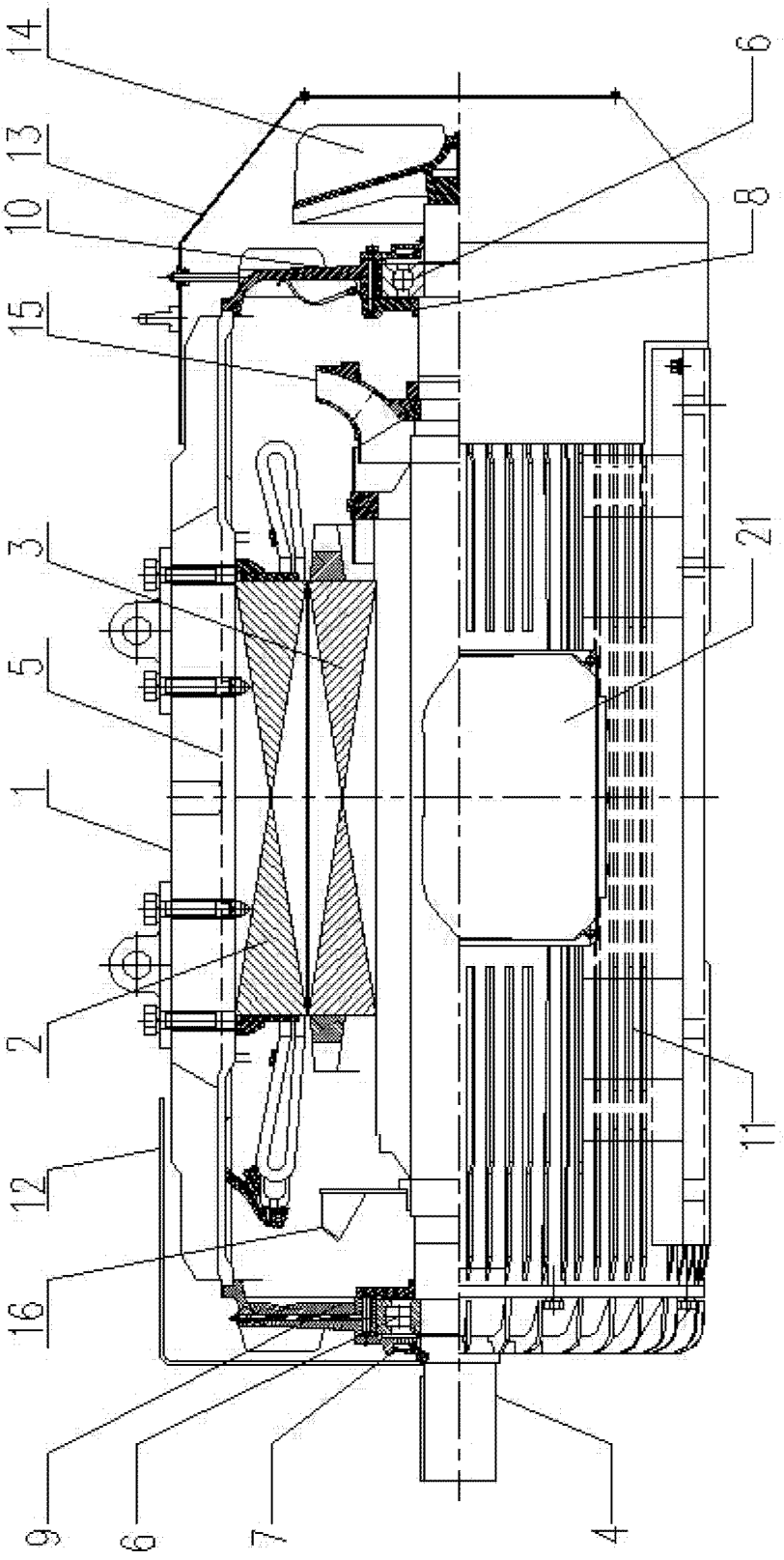


图 1

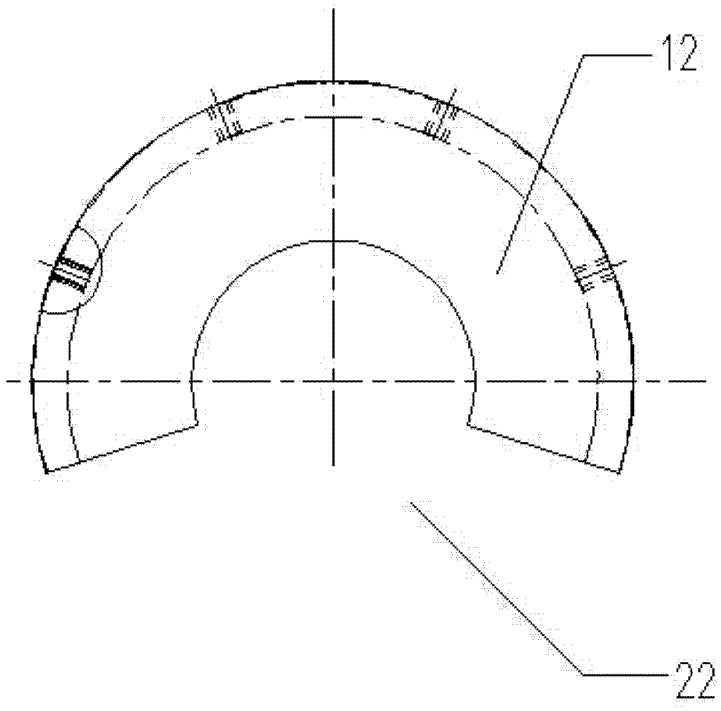


图 2

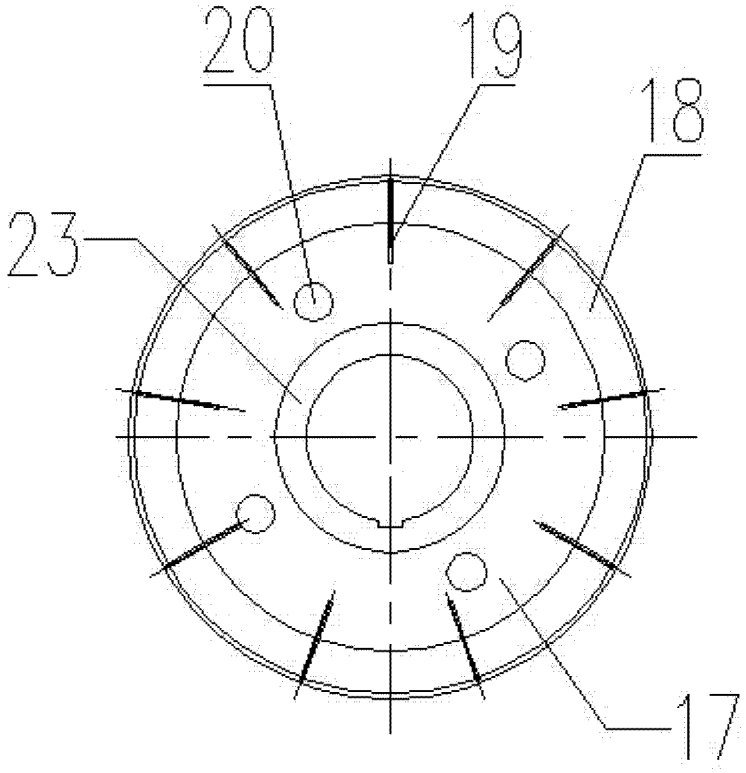


图 3

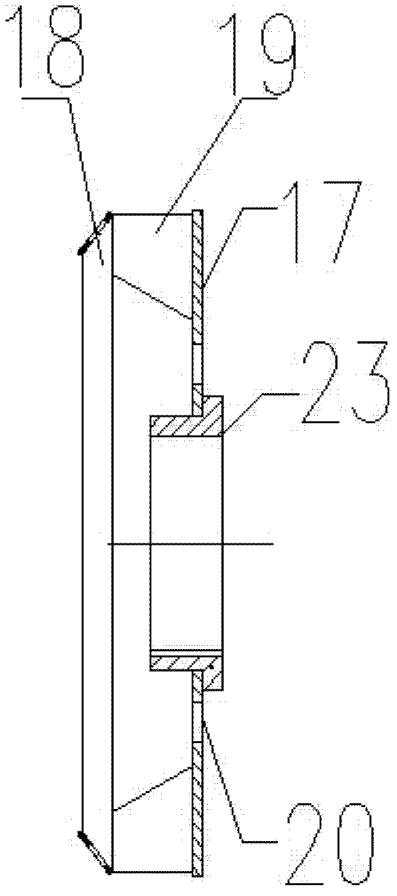


图 4