(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117439339 A
(43)申请公布日 2024.01.23

(21)申请号 202311708980.6
(22)申请日 2023.12.13
(71)申请人 苏州万力肯动力科技有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市经济开发区高新技术产业园苏州路40号
(72)发明人 杜光辉 李红凯
(74)专利代理机构 北京金蓄专利代理有限公司 11544
专利代理师 谢伟
(51)Int.Cl.
H02K 9/193(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 11/25(2016.01)
H02K 5/20(2006.01)
H02K 5/10(2006.01)
H02P 29/60(2016.01)

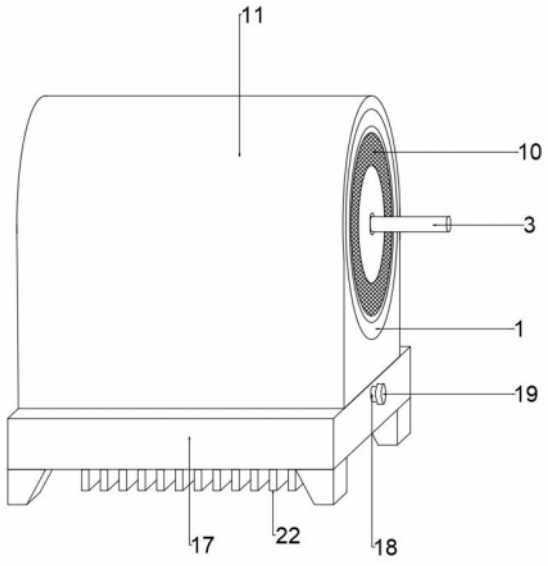
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种永磁同步电机控制系统及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及一种永磁同步电机控制系统及其使用方法,涉及永磁同步电机技术领域,包括电机外壳、水冷套壳、储水底座、温度检测器,电机外壳的内壁旋转连接有轴承,轴承设置有两个,所述电机外壳通过轴承旋转连接有转轴。本发明中,通过温度检测器的检测端对电机外壳的内部温度实时监控,在大于预设温度时可启动半导体制冷片和微型水泵,使得永磁同步电机可实现风冷和水冷的复合散热,从而实现稳定的温度控制,提高了永磁同步电机的散热性能,在日常使用温度适宜时仅使用本体的风冷散热方式进行散热,而在运行稳定过高时启用水冷组件对机体进行额外散热,保证机体稳定运行的前提下减少不必要的能源消耗,更加环保。



CN 117439339 A

1.一种永磁同步电机控制系统,包括电机外壳(1)、水冷套壳(11)、储水底座(17)、温度检测器(23),其特征在于:所述电机外壳(1)的内壁旋转连接有轴承(2),所述轴承(2)设置有两个,所述电机外壳(1)通过轴承(2)旋转连接有转轴(3),所述转轴(3)的固定安装有转子铁芯(4),所述电机外壳(1)的内壁对应转子铁芯(4)固定安装有定子铁芯(5)和三相绕组(6),所述转轴(3)固定连接有散热风扇(7),所述水冷套壳(11)包裹安装在电机外壳(1)的外壁,所述电机外壳(1)的内壁固定安装有分隔板(26),所述电机外壳(1)的内壁通过分隔板(26)分隔有设备腔(12)和水冷腔(13),所述水冷腔(13)固定安装有喷淋管(14),所述喷淋管(14)的底部均匀固定连通有喷头(15),所述设备腔(12)的内壁固定安装有微型水泵(20),所述储水底座(17)安装有半导体制冷片(21),所述半导体制冷片(21)的两侧均固定连接有散热板(22),所述温度检测器(23)连接有检测端(24),所述检测端(24)安装在电机外壳(1)的内壁,所述电机外壳(1)的外壁均匀固定安装有换热条(25)。

2.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述电机外壳(1)的左侧均匀开设有排风口(8),所述电机外壳(1)的右侧均匀开设有入风口(9),所述电机外壳(1)的两侧对应排风口(8)和入风口(9)均安装有防尘网(10),所述右侧所述防尘网(10)设置为环形结构。

3.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述水冷腔(13)的内壁设置为凹型结构,所述水冷腔(13)的内壁底部固定连通有单向阀(16),所述水冷腔(13)通过单向阀(16)与储水底座(17)连通。

4.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述水冷腔(13)固定连通有补水管(18),所述补水管(18)螺纹连接有密封帽(19)。

5.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述微型水泵(20)的一端与喷淋管(14)连通,另一端通过管道连通至储水底座(17)的内壁底部。

6.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述储水底座(17)的底部开设有安装孔,上侧所述散热板(22)安装在安装孔的内壁,且连接处通过密封胶做密封处理。

7.根据权利要求1所述一种永磁同步电机控制系统,其特征在于,所述换热条(25)为弯折结构铺设在电机外壳(1)的外壁。

8.根据权利要求1~7所述一种永磁同步电机控制系统的使用方法,其特征在于,该使用方法包括以下步骤:

S1:所述温度检测器(23)的检测端(24)对电机外壳(1)的内部温度实时监控;

S2:温度检测器(23)实时监测温度小于100°C时,半导体制冷片(21)和微型水泵(20)保持关闭,转轴(3)转动时可带动散热风扇(7)同步转动,外部空气通过入风口(9)传入并通过排风口(8)排出,防尘网(10)可对入风口(9)和排风口(8)进行防尘保护,散热风可对电机外壳(1)及其内部部件进行风冷散热;

S3:温度检测器(23)实时监测温度大于100°C时,发送信号至半导体制冷片(21)和微型水泵(20)控制器处,半导体制冷片(21)和微型水泵(20)控制器收到信号启动半导体制冷片(21)和微型水泵(20),半导体制冷片(21)制冷面置于储水底座(17)的内壁,半导体制冷片(21)可通过上侧散热板(22)对储水底座(17)内壁的冷却液进行降温,半导体制冷片(21)的散热面可通过下侧散热板(22)进行散热,微型水泵(20)可抽取储水底座(17)内壁的冷却液

传至喷淋管(14)处,并通过喷淋管(14)底部的喷头(15)喷淋至电机外壳(1)的顶部,从而对电机外壳(1)进行水冷降温,通过水冷和风冷的复合散热方式对电机外壳(1)及其内部部件进行散热,冷却液可通过水冷腔(13)底部的单向阀(16)回流至储水底座(17)的内壁重复利用。

一种永磁同步电机控制系统及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及永磁同步电机技术领域,特别是涉及一种永磁同步电机控制系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 永磁同步电动机以永磁体提供励磁,使电动机结构较为简单,降低了加工和装配费用,且省去了容易出问题的集电环和电刷,提高了电动机运行的可靠性;又因无需励磁电流,没有励磁损耗,提高了电动机的效率和功率密度,永磁同步电动机由定子、转子和端盖等部件构成。定子与普通感应电动机基本相同,采用叠片结构以减小电动机运行时的铁耗。转子可做成实心,也可用叠片叠压。电枢绕组可采用集中整距绕组的,也可采用分布短距绕组和非常规绕组。

[0003] 永磁同步电机在运行时,电动机铁芯处在交变磁场中会产生铁损,绕组通电后会产生铜损,还有其他杂散损耗等,这些都会使电动机温度升高;另一方面电动机也会散热,当发热与散热相等时即达到平衡状态,温度不再上升而稳定在一个水平上。当发热量增加或散热减少时就会破坏平衡,使温度继续上升,扩大温差,则增加散热,在另一个较高的温度下达到新的平衡。

[0004] 而在永磁同步电机内的永磁体通常在接近180℃时有可能减弱或者消除磁性,从而使伺服电机失去所需的扭矩输出的能力,目前大部分伺服电机的绝缘等级基本都可以达到F级。也就是说其最高允许温度可以达到155℃,现有的永磁同步电机的散热方式通常时机体配置的同步散热扇进行风冷散热,在机体稳定过高时难以快速进行降温,为保证永磁同步电机的运行稳定和运行安全,现提出一种永磁同步电机控制系统及其使用方法,在日常使用温度适宜时仅使用本体的风冷散热方式进行散热,而在运行稳定过高时启用水冷组件对机体进行额外散热,保证机体稳定运行的前提下减少不必要的能源消耗,而在机体温度过高时可进行快速降温,从而实现永磁同步电机的智能温度控制,保证运行稳定。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种永磁同步电机控制系统及其使用方法,解决了上述背景技术中所提出的问题,在日常使用温度适宜时仅使用本体的风冷散热方式进行散热,而在运行稳定过高时启用水冷组件对机体进行额外散热,保证机体稳定运行的前提下减少不必要的能源消耗,而在机体温度过高时可进行快速降温。

[0006] 本发明解决上述技术问题的方案如下:一种永磁同步电机控制系统,包括电机外壳、水冷套壳、储水底座、温度检测器,所述电机外壳的内壁旋转连接有轴承,所述轴承设置有两个,所述电机外壳通过轴承旋转连接有转轴,所述转轴的固定安装有转子铁芯,所述电机外壳的内壁对应转子铁芯固定安装有定子铁芯和三相绕组,所述转轴固定连接有散热风扇,所述水冷套壳包裹安装在电机外壳的外壁,所述电机外壳的内壁固定安装有分隔板,所述电机外壳的内壁通过分隔板分隔有设备腔和水冷腔,所述水冷腔固定安装有喷淋管,所

述喷淋管的底部均匀固定连通有喷头,所述设备腔的内壁固定安装有微型水泵,所述储水底座安装有半导体制冷片,所述半导体制冷片的两侧均固定连接有散热板,所述温度检测器连接有检测端,所述检测端安装在电机外壳的内壁,所述电机外壳的外壁均匀固定安装有换热条。

[0007] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0008] 进一步,所述电机外壳的左侧均匀开设有排风口,所述电机外壳的右侧均匀开设有入风口,所述电机外壳的两侧对应排风口和入风口均安装有防尘网,所述右侧所述防尘网设置为环形结构,外壁空气可通过入风口传入电机外壳的内壁对内部部件进行风冷散热,散热空气可通过排风口排出,防尘网可对散热风进出口进行防尘保护。

[0009] 进一步,所述水冷腔的内壁设置为凹型结构,所述水冷腔的内壁底部固定连通有单向阀,所述水冷腔通过单向阀与储水底座连通,使得使用后的冷却液便于通过单向阀回流至储水底座的内部重复使用。

[0010] 进一步,所述水冷腔固定连通有补水管,所述补水管螺纹连接有密封帽,旋开密封帽即可通过补水管对水冷腔内部补充冷却液。

[0011] 进一步,所述微型水泵的一端与喷淋管连通,另一端通过管道连通至储水底座的内壁底部,微型水泵可将储水底座内的冷却液抽至喷淋管内。

[0012] 进一步,所述储水底座的底部开设有安装孔,上侧所述散热板安装在安装孔的内壁,且连接处通过密封胶做密封处理,使得半导体制冷片可通过上侧散热板至储水底座内的冷却液进行制冷,从而保证水冷效果。

[0013] 进一步,所述换热条为弯折结构铺设在电机外壳的外壁,使得喷淋的冷却液可均匀在电机外壳的外壁流淌,从而带走表面热量,提高散热效果。

[0014] 一种永磁同步电机控制系统的使用方法,该使用方法包括以下步骤:

S1:所述温度检测器的检测端对电机外壳的内部温度实时监控;

S2:温度检测器实时监测温度小于100°C时,半导体制冷片和微型水泵保持关闭,转轴转动时可带动散热风扇同步转动,外部空气通过入风口传入并通过排风口排出,防尘网可对入风口和排风口进行防尘保护,散热风可对电机外壳及其内部部件进行风冷散热;

S3:温度检测器实时监测温度大于100°C时,发送信号至半导体制冷片和微型水泵控制器处,半导体制冷片和微型水泵控制器收到信号启动半导体制冷片和微型水泵,半导体制冷片制冷面置于储水底座的内壁,半导体制冷片可通过上侧散热板对储水底座内壁的冷却液进行降温,半导体制冷片的散热面可通过下侧散热板进行散热,微型水泵可抽取储水底座内壁的冷却液传至喷淋管处,并通过喷淋管底部的喷头喷淋至电机外壳的顶部,从而对电机外壳进行水冷降温,通过水冷和风冷的复合散热方式对电机外壳及其内部部件进行散热,冷却液可通过水冷腔底部的单向阀回流至储水底座的内壁重复利用。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明提供了一种永磁同步电机控制系统及其使用方法,具有以下优点:

通过温度检测器的检测端对电机外壳的内部温度实时监控,在大于预设温度时可启动半导体制冷片和微型水泵,使得永磁同步电机可实现风冷和水冷的复合散热,从而实现稳定的温度控制,提高了永磁同步电机的散热性能,使其能够适用于更多的工作环境,提高使用范围,且保证内部部件的使用安全,使得永磁同步电机可稳定运行;

在日常使用温度适宜时仅使用本体的风冷散热方式进行散热,而在运行稳定过高时启用水冷组件对机体进行额外散热,保证机体稳定运行的前提下减少不必要的能源消耗,更加环保。

[0016] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本发明的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

图1为本发明一实施例提供的一种永磁同步电机控制系统的三维效果图;

图2为本发明一实施例提供的一种永磁同步电机控制系统的结构示意图;

图3为本发明一实施例提供的一种永磁同步电机控制系统中电机外壳的结构示意图;

图4为本发明一实施例提供的一种永磁同步电机控制系统中半导体制冷片的结构示意图;

图5为本发明一实施例提供的一种永磁同步电机控制系统的使用方法流程图。

[0018] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

1、电机外壳;2、轴承;3、转轴;4、转子铁芯;5、定子铁芯;6、三相绕组;7、散热风扇;8、排风口;9、入风口;10、防尘网;11、水冷套壳;12、设备腔;13、水冷腔;14、喷淋管;15、喷头;16、单向阀;17、储水底座;18、补水管;19、密封帽;20、微型水泵;21、半导体制冷片;22、散热板;23、温度检测器;24、检测端;25、换热条。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图1-5对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0020] 需要说明的是,当组件被称为“固定于”另一个组件,它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件,它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件,它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0021] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0022] 如图1-5所示,本发明提供了一种永磁同步电机控制系统,包括电机外壳1、水冷套壳11、储水底座17、温度检测器23,电机外壳1的内壁旋转连接有轴承2,轴承2设置有两个,

电机外壳1通过轴承2旋转连接有转轴3,转轴3的固定安装有转子铁芯4,电机外壳1的内壁对应转子铁芯4固定安装有定子铁芯5和三相绕组6,转轴3固定连接有散热风扇7,水冷套壳11包裹安装在电机外壳1的外壁,电机外壳1的内壁固定安装有分隔板26,电机外壳1的内壁通过分隔板26分隔有设备腔12和水冷腔13,水冷腔13固定安装有喷淋管14,喷淋管14的底部均匀固定连通有喷头15,设备腔12的内壁固定安装有微型水泵20,储水底座17安装有半导体制冷片21,半导体制冷片21的两侧均固定连接有散热板22,温度检测器23连接有检测端24,检测端24安装在电机外壳1的内壁,电机外壳1的外壁均匀固定安装有换热条25。

[0023] 优选的,电机外壳1的左侧均匀开设有排风口8,电机外壳1的右侧均匀开设有入风口9,电机外壳1的两侧对应排风口8和入风口9均安装有防尘网10,右侧防尘网10设置为环形结构,外壁空气可通过入风口9传入电机外壳1的内壁对内部部件进行风冷散热,散热空气可通过排风口8排出,防尘网10可对散热风进出口进行防尘保护。

[0024] 优选的,水冷腔13的内壁设置为凹型结构,水冷腔13的内壁底部固定连通有单向阀16,水冷腔13通过单向阀16与储水底座17连通,使得使用后的冷却液便于通过单向阀16回流至储水底座17的内部重复使用。

[0025] 优选的,水冷腔13固定连通有补水管18,补水管18螺纹连接有密封帽19,旋开密封帽19即可通过补水管18对水冷腔13内部补充冷却液。

[0026] 优选的,微型水泵20的一端与喷淋管14连通,另一端通过管道连通至储水底座17的内壁底部,微型水泵20可将储水底座17内的冷却液抽至喷淋管14内。

[0027] 优选的,储水底座17的底部开设有安装孔,上侧散热板22安装在安装孔的内壁,且连接处通过密封胶做密封处理,使得半导体制冷片21可通过上侧散热板22至储水底座17内的冷却液进行制冷,从而保证水冷效果。

[0028] 优选的,换热条25为弯折结构铺设在电机外壳1的外壁,使得喷淋的冷却液可均匀在电机外壳1的外壁流淌,从而带走表面热量,提高散热效果。

[0029] 本发明的使用方法为:

S1:温度检测器23的检测端24对电机外壳1的内部温度实时监控;

S2:温度检测器23实时监测温度小于100°C时,半导体制冷片21和微型水泵20保持关闭,转轴3转动时可带动散热风扇7同步转动,外部空气通过入风口9传入并通过排风口8排出,防尘网10可对入风口9和排风口8进行防尘保护,散热风可对电机外壳1及其内部部件进行风冷散热;

S3:温度检测器23实时监测温度大于100°C时,发送信号至半导体制冷片21和微型水泵20控制器处,半导体制冷片21和微型水泵20控制器收到信号启动半导体制冷片21和微型水泵20,半导体制冷片21制冷面置于储水底座17的内壁,半导体制冷片21可通过上侧散热板22对储水底座17内壁的冷却液进行降温,半导体制冷片21的散热面可通过下侧散热板22进行散热,微型水泵20可抽取储水底座17内壁的冷却液传至喷淋管14处,并通过喷淋管14底部的喷头15喷淋至电机外壳1的顶部,从而对电机外壳1进行水冷降温,通过水冷和风冷的复合散热方式对电机外壳1及其内部部件进行散热,冷却液可通过水冷腔13底部的单向阀16回流至储水底座17的内壁重复利用。

[0030] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存

在任何这种实际的关系或者顺序。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0031] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上所述而顺畅地实施本发明;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本发明的等效实施例;同时,凡依据本发明的实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本发明的技术方案的保护范围之内。

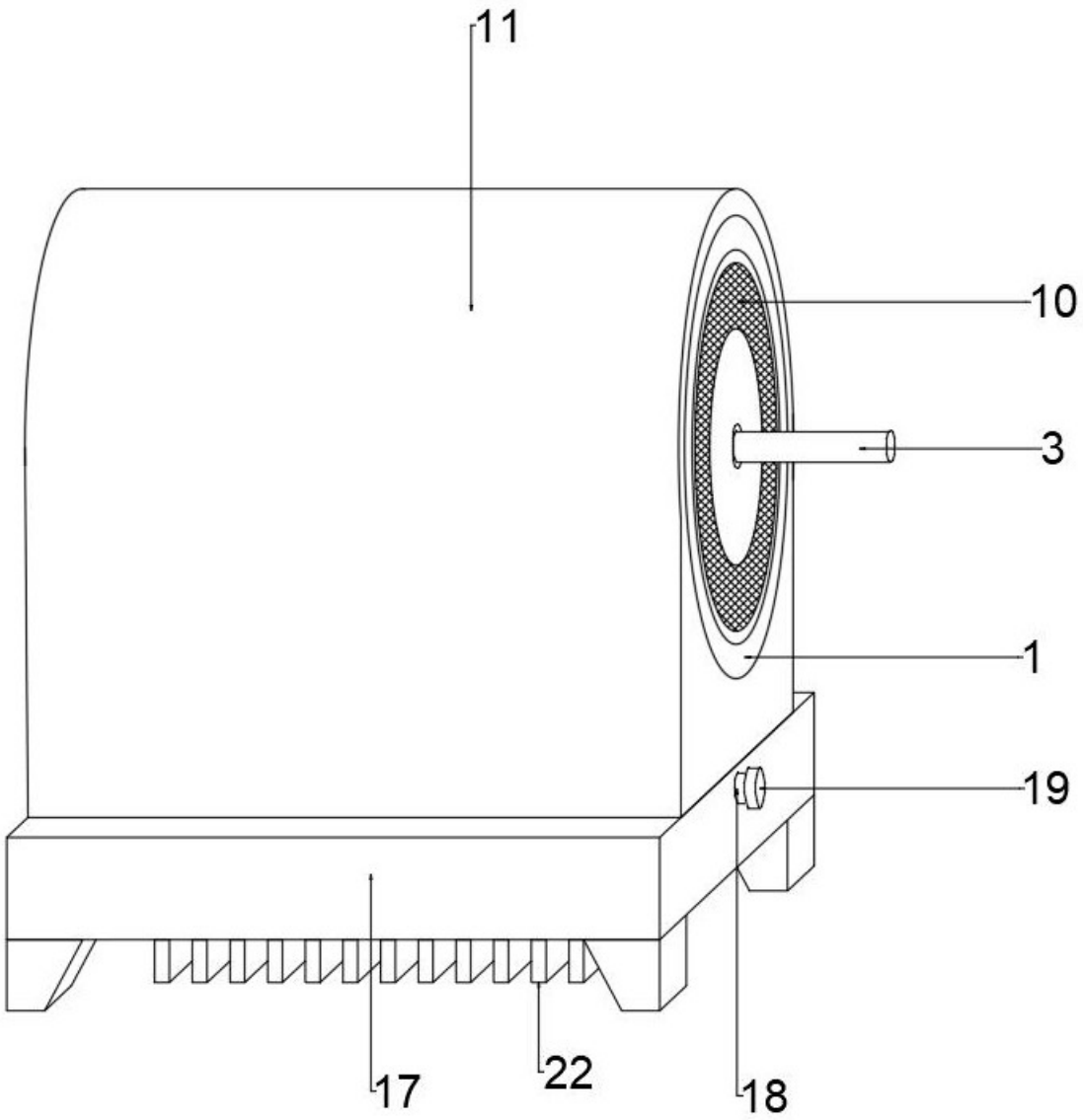


图 1

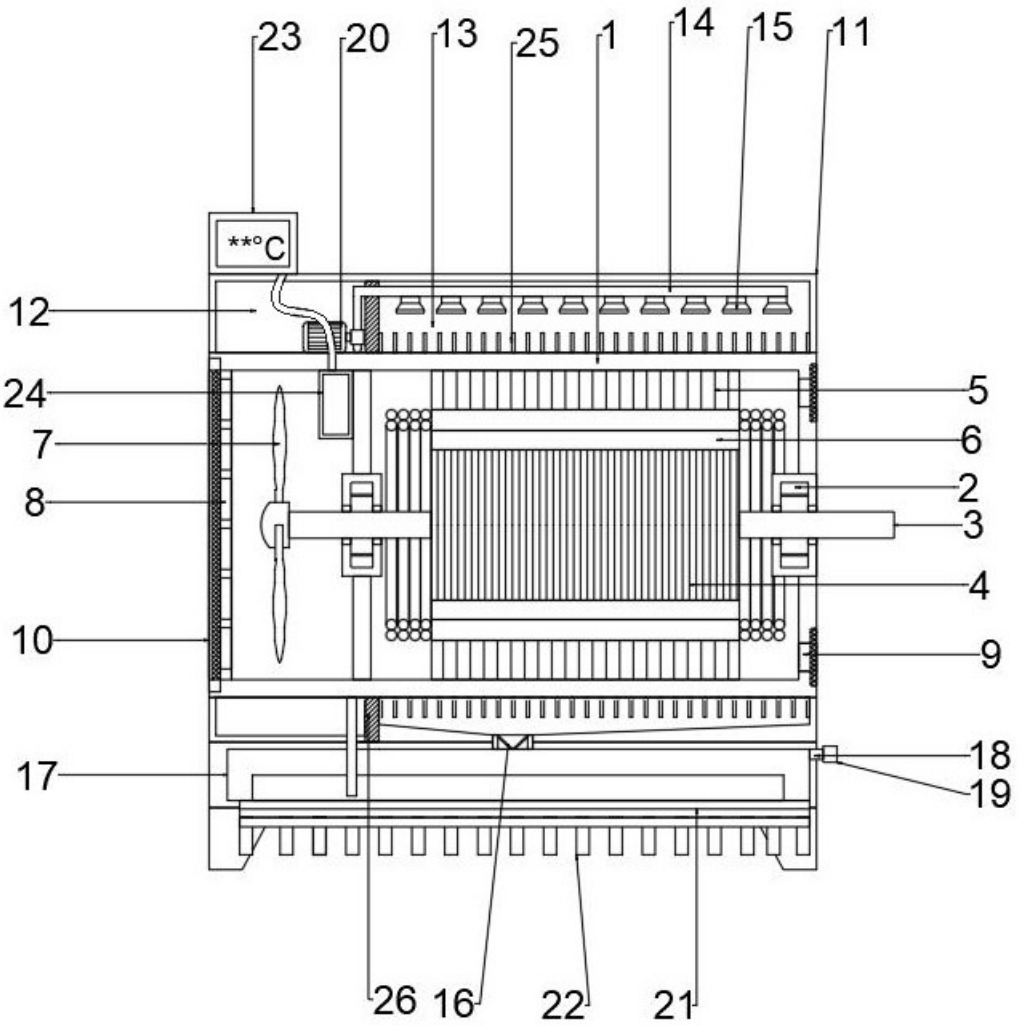


图 2

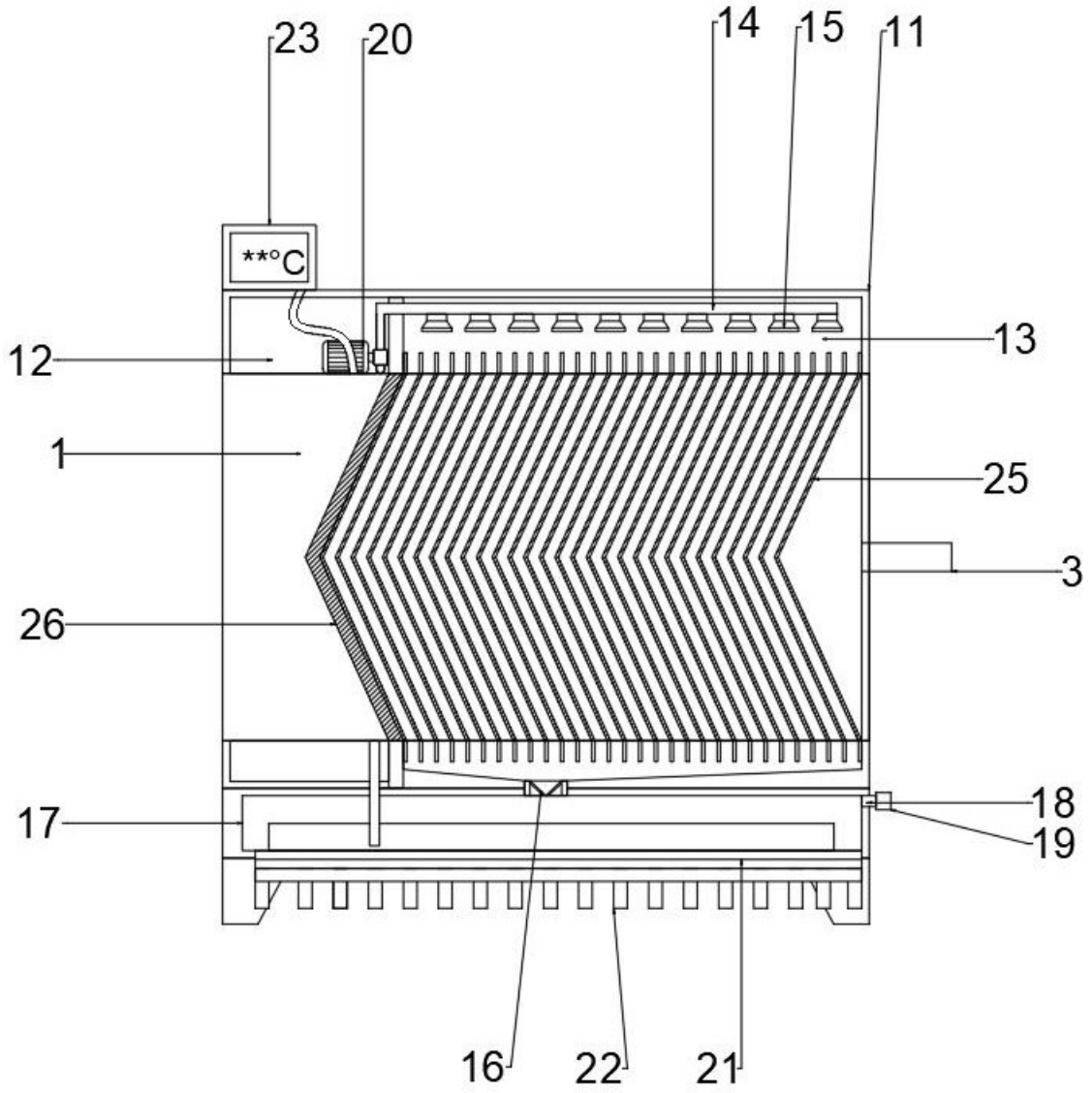


图 3

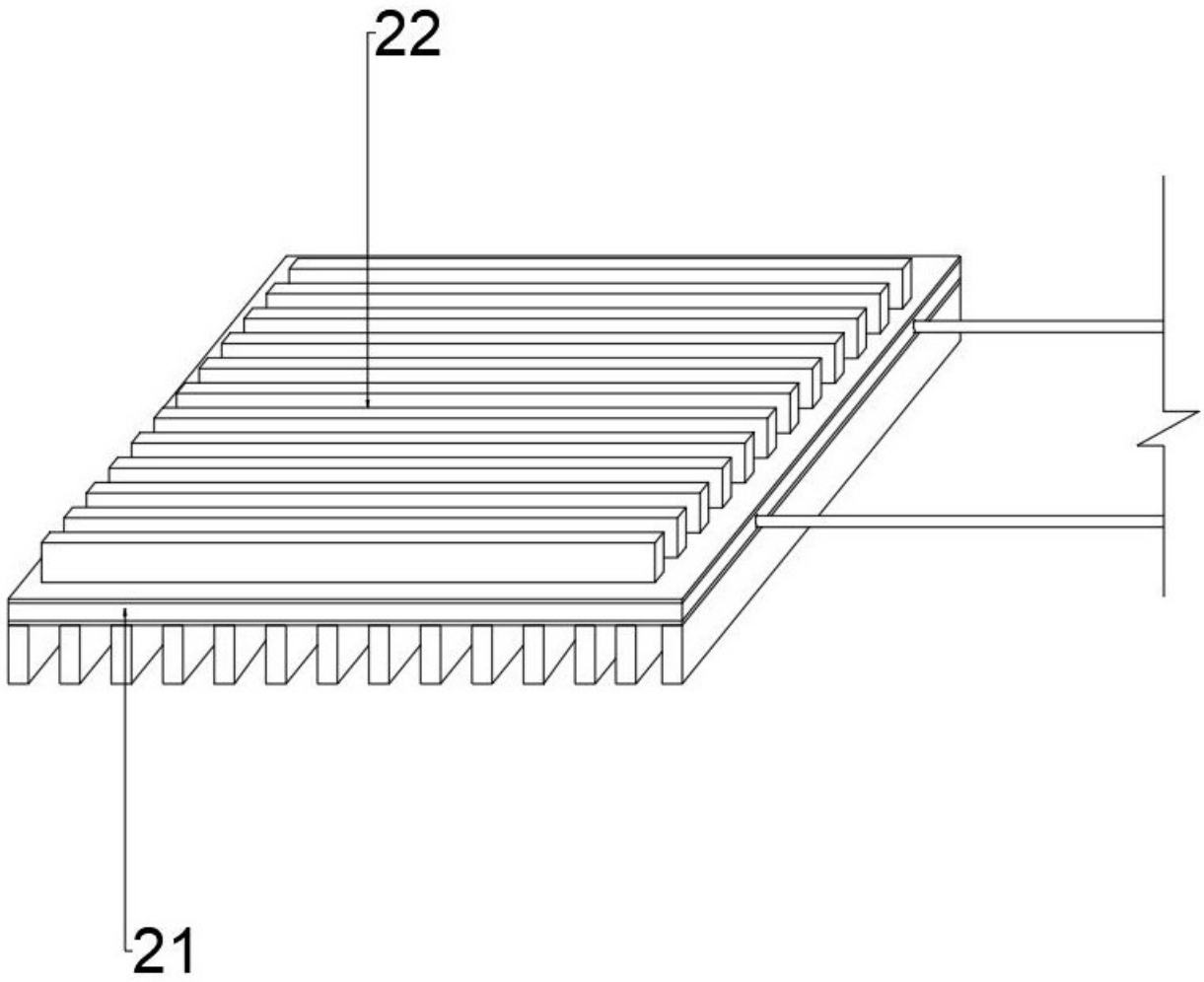


图 4

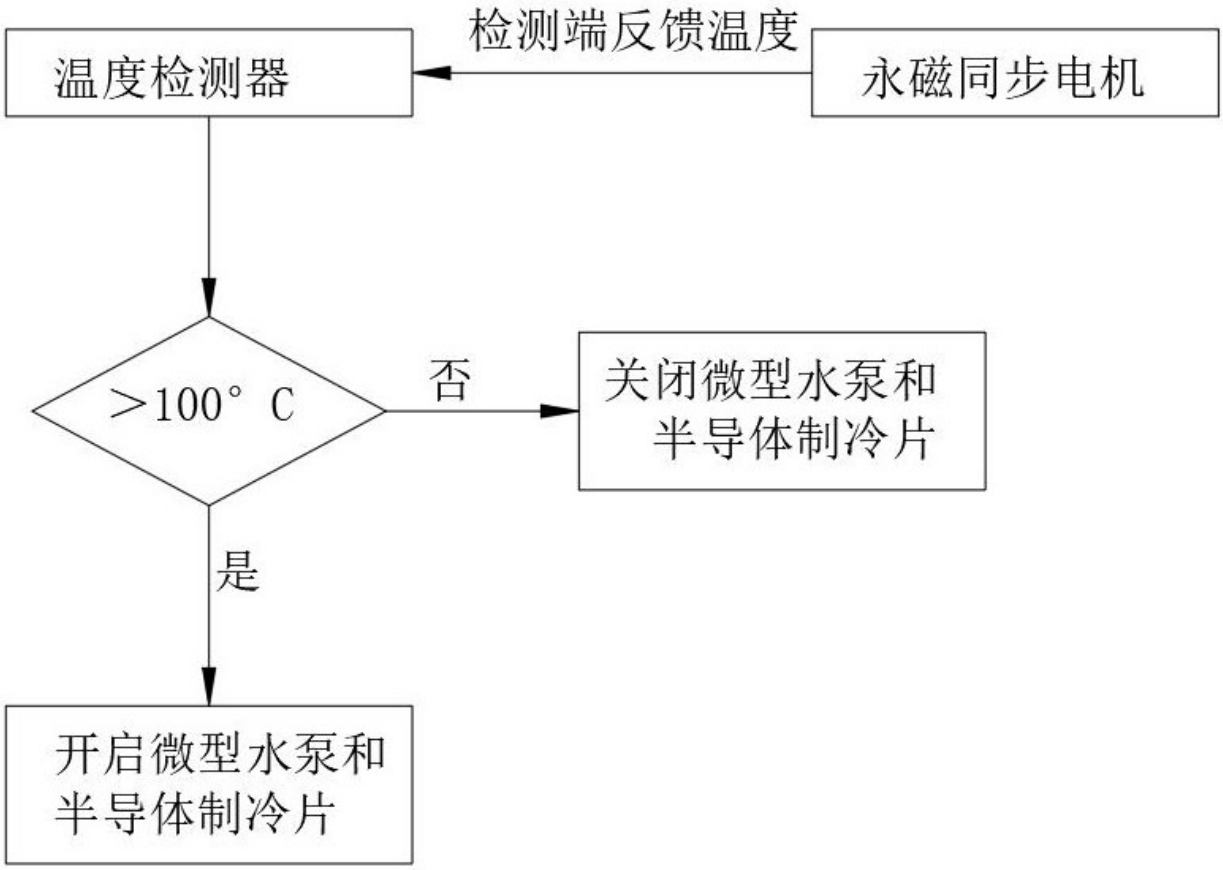

检测端反馈温度
温度检测器
永磁同步电机
>100° C
否
关闭微型水泵和
半导体制冷片
是
开启微型水泵和
半导体制冷片

图 5