(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117543881 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202311799253.5
(22)申请日 2023.12.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117543881 A
(43)申请公布日 2024.02.09
(73)专利权人 南阳防爆(苏州)特种装备有限公司
地址 215211 江苏省苏州市吴江区黎里镇汾越东路111号
(72)发明人 张学斌 李斌 刘明星 巴维连 杨晶
(74)专利代理机构 深圳创智果专利代理事务所(普通合伙) 33278
专利代理师 李云如
(51)Int.Cl.
H02K 5/20(2006.01)
H02K 1/32(2006.01)
H02K 9/02(2006.01)
H02K 9/19(2006.01)
H02K 9/26(2006.01)
B08B 9/023(2006.01)
(56)对比文件
CN 219420500 U,2023.07.25
CN 116418147 A,2023.07.11
审查员 韦晓娟

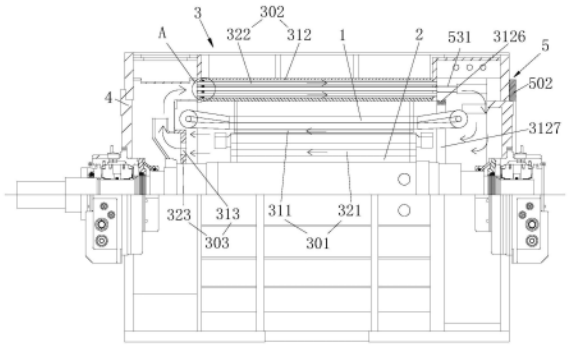
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种内置式空水冷却电机

(57)摘要

本发明提供一种内置式空水冷却电机,属于电机技术领域,包括设置有空水冷却机构的机座,所述空水冷却机构包括一级冷却部和二级冷却部,一级冷却部包括位于定子和转子之间的通风道一、设置在转子上的通风道二,二级冷却部包括内设有二级冷却介质的冷却罩以及若干轴向贯穿冷却罩的流通管。该内置式空水冷却电机,一级冷却部与二级冷却部相互配合持续有效的对电机进行充分的散热,有效避免电机因散热不充分导致内部温度升高的问题,确保电机运动的效率以及提高了电机使用的寿命以及可靠性,同时配置清理机构保证热传递效果的稳定性,提高电机持续散热效果的稳定性,进一步提高了电机运行效率的稳定性以及使用寿命和可靠性。



CN 117543881 B

1.一种内置式空水冷却电机,包括定子(1)和转子(2),其特征在于:还包括设置有空水冷却机构(3)的机座(4),所述空水冷却机构(3)包括一级冷却部(301)和二级冷却部(302);

所述一级冷却部(301)包括位于定子(1)和转子(2)之间的通风道一(311)、设置在转子(2)上的通风道二(321)以及流经通风道一(311)和通风道二(321)的一级冷却介质;

所述二级冷却部(302)包括内设有二级冷却介质的冷却罩(312)以及若干轴向贯穿冷却罩(312)的流通管(322),冷却罩(312)罩设在定子(1)上,流通管(322)均分为若干组并形成若干次级冷却单元,次级冷却单元沿着冷却罩(312)的周向分布,一级冷却介质先流经通风道一(311)和通风道二(321)后再流经流通管(322)之后再次流经经通风道一(311)和通风道二(321)并以此方式循环流动;

设置在空水冷却机构(3)上的清理机构(5),清理机构(5)包括沿着轴向滑动设置在冷却罩(312)内的清理头(501)以及设置在冷却罩(312)外且用于控制清理头(501)滑动的控制端(502);

所述冷却罩(312)包括环形结构且设置有进液口(3121)和出液口(3122)的冷却腔(3123),冷却腔(3123)内设置有若干隔板(3124),隔板(3124)分别位于相邻的次级冷却单元之间,其中任意一个隔板(3124)为完全隔绝状态,进液口(3121)和出液口(3122)分别位于该隔板(3124)的两侧,其余隔板(3124)的端部均设置有流通口(3125),且相邻隔板(3124)上的流通口(3125)所在的端部相反;

所述清理头(501)包括若干模型刮板(511)、限位连接柱(521)以及连接杆(531),模型刮板(511)沿着冷却罩(312)的轴向分布且相应的模型刮板(511)通过限位连接柱(521)连接在一起,连接杆(531)的一端与位于端部的模型刮板(511)固定连接,另一端连接在控制端(502)上且连接杆(531)与冷却罩(312)密封滑动连接,模型刮板(511)根据相应次级冷却单元内流通管(322)待清理面的位置结构状态设置相应的刮口,且若干模型刮板(511)上相应刮口与相应待清理面的间距沿着清理的方向逐渐增大;

清理头(501)与次级冷却单元一一对应,通过清理头(501)的滑动对相应次级冷却单元内流通管(322)的外侧壁、冷却腔(3123)内侧壁的外侧和外侧壁的内侧相应的区域以及隔板(3124)相应的侧面进行刮除清理。

2.根据权利要求1所述的一种内置式空水冷却电机,其特征在于:所述冷却腔(3123)上连接有带导流槽(3126)的导流檐(3127),导流檐(3127)和导流槽(3126)均为环形结构,导流槽(3126)沿着导流檐(3127)的周向开设。

3.根据权利要求1所述的一种内置式空水冷却电机,其特征在于:所述模型刮板(511)靠近清理方向的一侧设置有若干预分离刃(541),预分离刃(541)沿着刮口分布。

4.根据权利要求1-3任意一项所述的一种内置式空水冷却电机,其特征在于:所述空水冷却机构(3)还包括控流部(303),所述控流部(303)包括开设有若干控流口(313)的控流板(323),控流板(323)为环形结构,控流口(313)沿着控流板(323)的周向均匀分布,一级冷却介质流经通风道一(311)和通风道二(321)后须经过后控流板(323)上的控流口(313)才能进入流通管(322)。

一种内置式空水冷却电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,具体为一种内置式空水冷却电机。

背景技术

[0002] 电机作为多物理场、强耦合的能量转换系统,其能量转换效率并不是百分之百,在能量转换的过程中能够会损失一部分能量,这些能量绝大部分会转换成热能引起电机发热,如果这些热量不能即时传递至外部,会引起电机内部温度升高,电机温度过高将严重威胁电机绝缘寿命、运行效率以及可靠性。

[0003] 目前,水冷作为散热效果较好的一种冷却方式,其主要是在电机外壳上设置水冷系统,电机内部产生的热量由外壳的内壁传递给冷却水实现冷却降温,但因电机在运行的过程中,不同部件产生损耗的传递路径不同,越靠近中心转轴的部件产生损耗的传递路径越长,散热也就越来越困难,尤其是大功率体积大的电机,散热路径越长,散热越困难,进而会降低散热的效果,相应的容易导致电机内部温度升高而影响电机的运行效率、绝缘寿命以及可靠性,因此,亟需对电机进行优化改进以充分的对电机进行散热。

发明内容

[0004] 本发明提供内置式空水冷却电机,以解决相关技术中电机散热不充分容易导致电机内部温度升高而影响电机运动效率、绝缘寿命以及可靠性的问题。

[0005] 本发明提供了一种内置式空水冷却电机,该内置式空水冷却电机包括定子和转子以及设置有空水冷却机构的机座,所述空水冷却机构包括一级冷却部和二级冷却部,一级冷却部包括位于定子和转子之间的通风道一、设置在转子上的通风道二以及流经通风道一和通风道二的一级冷却介质,二级冷却部包括内设有二级冷却介质的冷却罩以及若干轴向贯穿冷却罩的流通管,冷却罩罩设在定子上,流通管均分为若干组并形成若干次级冷却单元,次级冷却单元沿着冷却罩的周向分布,一级冷却介质先流经通风道一和通风道二后再流经流通管之后再次流经经通风道一和通风道二并以此方式循环流动;设置在空水冷却机构上的清理机构,清理机构包括沿着轴向滑动设置在冷却罩内的清理头以及设置在冷却罩外且用于控制清理头滑动的控制端。

[0006] 在一种可能实施的方式中,所述冷却罩包括环形结构且设置有进液口和出液口的冷却腔,冷却腔内设置有若干隔板,隔板分别位于相邻的次级冷却单元之间,其中任意一个隔板为完全隔绝状态,进液口和出液口分别位于该隔板的两侧,其余隔板的端部均设置有流通口,且相邻隔板上的流通口所在的端部相反。

[0007] 在一种可能实施的方式中,所述清理头包括若干模型刮板、限位连接柱以及连接杆,模型刮板沿着冷却罩的轴向分布且相应的模型刮板通过限位连接柱连接在一起,连接杆的一端与位于端部的模型刮板固定连接,另一端连接在控制端上且连接杆与冷却罩密封滑动连接,模型刮板根据相应次级冷却单元内流通管待清理面的位置结构状态设置相应的刮口,且若干模型刮板上相应刮口与相应待清理面的间距沿着清理的方向逐渐增大。

[0008] 在一种可能实施的方式中,所述冷却腔上连接有带导流槽的导流檐,导流檐和导流槽均为环形结构,导流槽沿着导流檐的周向开设。

[0009] 在一种可能实施的方式中,所述模型刮板靠近清理方向的一侧设置有若干预分离刃,预分离刃沿着刮口分布。

[0010] 在一种可能实施的方式中,所述空水冷却机构还包括控流部,所述控流部包括开设有若干控流口的控流板,控流板为环形结构,控流口沿着控流板的周向均匀分布,一级冷却介质流经通风道一和通风道二后须经过后控流板上的控流口才能进入流通管。

[0011] 本发明实施例中的上述一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果之一:

[0012] 1、根据本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机,一级冷却部与二级冷却部相互配合持续有效的对电机进行充分的散热,有效避免电机因散热不充分导致内部温度升高的问题,确保电机运动的效率以及提高了电机使用的寿命以及可靠性,同时配置清理机构保证热传递效果的稳定性,提高电机持续散热效果的稳定性,进一步提高了电机运行效率的稳定性以及使用寿命和可靠性。

[0013] 2、根据本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机,周向分布的次级冷却单元结合控流部,使一级冷却介质充分沿着周向分布并在轴向上流向,相应的可将周围的热量充分带走,提高冷却的效果,同时,二级冷却介质也可以充分的将一级冷却介质中的热量带着,确保循环冷却的效果,相应的提高了电机持续散热的效果以及稳定性。

[0014] 3、根据本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机,多个模型刮板分次的对待清理面进行清理,循环渐进的将附着的污垢刮除,避免一次性刮除过过程中因强度过大而无法顺利的完成刮除工作的情况发生,有效提高了清理的效果以及清理过程的顺畅度和稳定性,且清理工作无需对电机进行拆卸,只需通过外部的控制端配合一级清理介质即可完成清理工作,在保证电机散热部稳定性的基础上,提高了使用的便利度。

[0015] 4、根据本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机,预分离刃对污垢进行预先分切,便于后续刮除工作的顺利进行。

附图说明

[0016] 图1是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的局部剖视结构示意图。

[0017] 图2是图1中A处的放大图。

[0018] 图3是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的冷却腔以及流通管的结构示意图。

[0019] 图4是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的流通管的分布状态结构示意图。

[0020] 图5是图4中B处的放大图。

[0021] 图6是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的二级冷却介质流动路径示意图。

[0022] 图7是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的隔板以及流通口的结构示意图。

[0023] 图8是本发明实施例提供的一种内置式空水冷却电机的控流口和控流板的结构示意图。

[0024] 图中:1、定子;2、转子;3、空水冷却机构;301、一级冷却部;311、通风道一;321、通风道二;302、二级冷却部;312、冷却罩;3121、进液口;3122、出液口;3123、冷却腔;3124、隔板;3125、流通口;3126、导流槽;3127、导流檐;322、流通管;303、控流部;313、控流口;323、控流板;4、机座;5、清理机构;501、清理头;511、模型刮板;521、限位连接柱;531、连接杆;541、预分离刃;502、控制端。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于下面所描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0026] 请参阅图1,一种内置式空水冷却电机,包括定子1、转子2以及设置有空水冷却机构3的机座4,空水冷却机构3包括一级冷却部301和二级冷却部302,一级冷却部301包括位于定子1和转子2之间的通风道一311、设置在转子2上的通风道二321以及流经通风道一311和通风道二321的一级冷却介质,一级冷却介质为冷却气流,二级冷却部302包括内设有二级冷却介质的冷却罩312以及若干轴向贯穿冷却罩312的流通管322,定子1安装在冷却罩312的内侧,如图1所示,冷却气流由右向左经过经通风道一311和通风道二321并将周围的热量带走,之后由左向右经过流通管322,此过程中,将热量传递给二次冷却介质,然后再次由右向左经过经通风道一311和通风道二321并以此重复循环前述过程,持续有效的对电机进行充分的散热,提高散热冷却的效果,有效避免电机因散热不充分导致内部温度升高而影响电机的运行效率、使用寿命以及可靠性的问题。

[0027] 参阅图1、图3、图4、图6和图7,为了提高散热的充分性以及持续散热的稳定性,将流通管322均分为若干组并形成若干次级冷却单元,次级冷却单元沿着冷却罩312的周向分布,冷却罩312包括环形结构且设置有进液口3121和出液口3122的冷却腔3123,冷却腔3123内设置有若干隔板3124,隔板3124分别位于相邻的次级冷却单元之间,其中任意一个隔板3124为完全隔绝状态,进液口3121和出液口3122分别位于该隔板3124的两侧,其余隔板3124的端部均设置有流通口3125,且相邻隔板3124上的流通口3125所在的端部相反,如图6所示,二级冷却介质由进液口3121流入冷却腔3123内,然后依次流经沿着冷却腔3123分布的次级冷却单元,最后由出液口3122流出,且整个过程环绕定子1一周,不仅充分增大了换热面积,提高了散热的效果,而且在流经次级冷却单元的过程中,会由流通管322的一端流向另一端,充分的将由流通管322内流经的一级冷却介质中的热量带走,提高次级冷却的效果,使一级冷却介质可以持续稳定高效的进行冷却散热工作,进一步提高电机冷却散热的效果以及持续散热的稳定性。

[0028] 参阅图1和图8,为了进一步提高电机散热的效果,设置控流部303使一级冷却介质在冷却腔3123周向上分散分布并沿着轴向流动,充分的热量带走提高散热的效果,如图8所示,控流部303包括开设有若干控流口313的控流板323,控流板323为环形结构并设置通风道一311的左侧,控流口313沿着控流板323的周向均匀分布,一级冷却介质流经通风道一311和通风道二321后须经过后控流板323上的控流口313才能进入流通管322,因控流口313

是周向分布的,次级冷却单元也是周向分布的,进而不仅可以充分的将热量带走,而且便于二级冷却介质充分的将一级冷却介质中的热量带走,提高一级冷却介质循环冷却工作的效果,进而有效提高了电机的散热效果。

[0029] 参阅图1、图2、图4和图5,为了进一步提高电机持续散热的效果以及散热的稳定性,在空水冷却机构3上的清理机构5,清理机构5包括沿着轴向滑动设置冷却腔3123内的清理头501以及设置在冷却罩312外且用于控制清理头501滑动的控制端502,清理头501与次级冷却单元一一对应,通过清理头501的滑动对相应次级冷却单元内流通管322的外侧壁、冷却腔3123内侧壁的外侧和外侧壁的内侧相应的区域以及隔板3124相应的侧面进行刮除清理,刮除下来的污垢可利用一级冷却介质携带出来,避免污垢附着在流通管322以及冷却腔3123上影响其热传递的效果,进而有利于提高二级冷却介质对一级冷却介质进行冷却降温的效果,且在清理的过程中,无需对冷却腔3123进行拆卸,其中,为了便于后续的理解,统称前述流通管322的外侧壁、冷却腔3123内侧壁的外侧和外侧壁的内侧相应的区域以及隔板3124相应的侧面为待清理面。

[0030] 参阅图2和图5,为了提高清理的效果以及清理过程的顺畅度和稳定性,保证热传递的效果,对清理头501进行设置,清理头501包括模型刮板511、限位连接柱521以及连接杆531,如图2所示,模型刮板511数量为三并沿着冷却罩312的轴向分布且相邻的模型刮板511通过限位连接柱521连接在一起,连接杆531的左端与最右端的的模型刮板511固定连接,连接杆531的右端向右延伸至冷却腔3123外与控制端502固定连接,且连接杆531与冷却腔3123密封滑动连接,模型刮板511根据相应次级冷却单元内待清理面的位置结构状态设置相应的刮口,如图5所示,与流通管322外待待清理面相对应的刮口为环形结构、与冷却腔3123上待清理面相对应的刮口为弧形、与隔板3124上待清理面相对应的刮口为直线状结构,且若干模型刮板511上相应刮口与相应待清理面的间距由右向左逐渐减小,在清理的过程中,控制端502统一向右拉动连接杆531带动模型刮板511右移,使刮口对相应的待清理面进行刮除清理处理,且在刮除处理的过程中,循环渐进的将附着的污垢刮除,避免一次性刮除过过程中因强度过大而无法顺利的完成刮除工作以及刮除下来的污垢体积较大而无法顺利被带出来的的情况发生,有效提高了清理的效果以及清理过程的顺畅度和稳定性。

[0031] 参阅图2和图5,模型刮板511靠近清理方向的一侧设置有若干预分离刃541,预分离刃541沿着刮口分布,如图2所示,在刮除的过程中,预分离刃541预先对待清理面上附着的污垢进行切分分散,便于后续刮除工作的顺利进行。

[0032] 参阅图1,冷却腔3123上连接有带导流槽3126的导流檐3127,导流檐3127和导流槽3126均为环形结构,导流槽3126沿着导流檐3127的周向开设,在清理的过程中,导流槽3126的设置可有效避免连接杆531在移动的过程中,冷却腔3123内的一级冷却介质由冷却腔3123与连接杆531的连接处溢出而落在转子2上影响电机的情况发生,在清理的过程中,当发生一级冷却介质外溢的情况时,一级冷却介质会沿着导流槽3126下流,进而不会直接落在定子1上或者其他连接部件上。

[0033] 在本发明实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”

可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0034] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“相连”、“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,或滑动连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依据本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

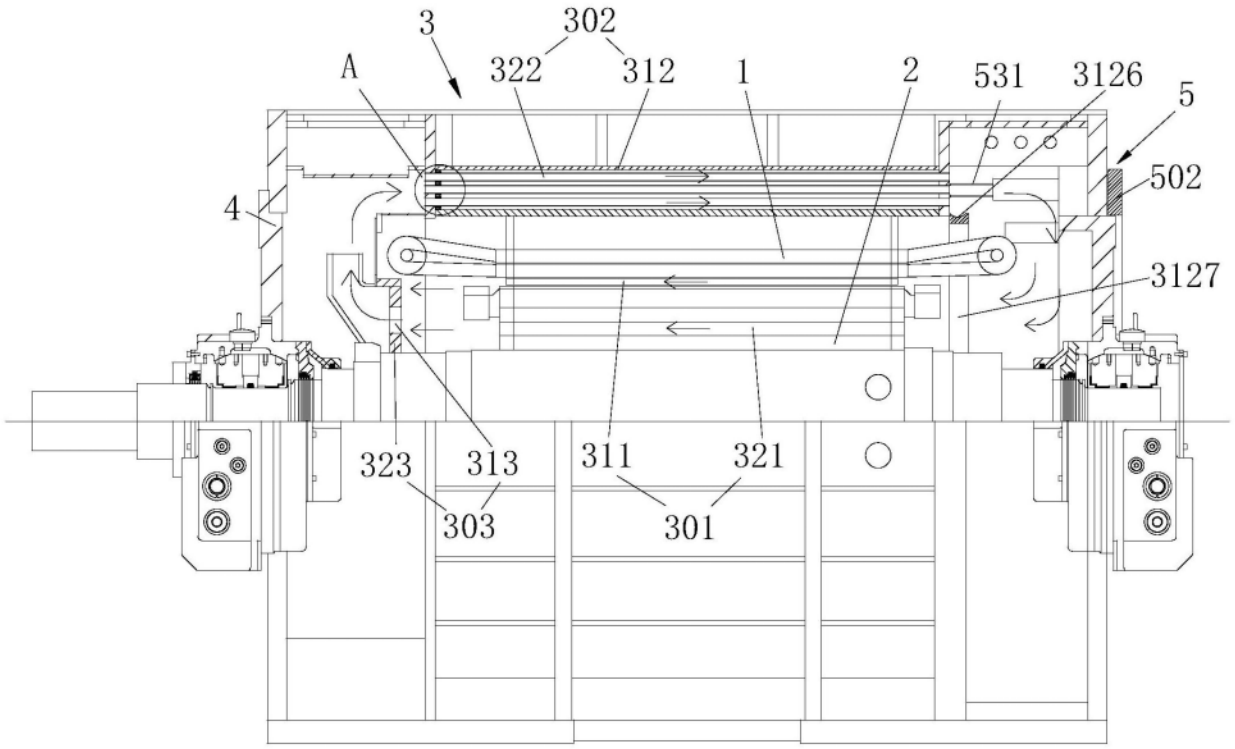


图1

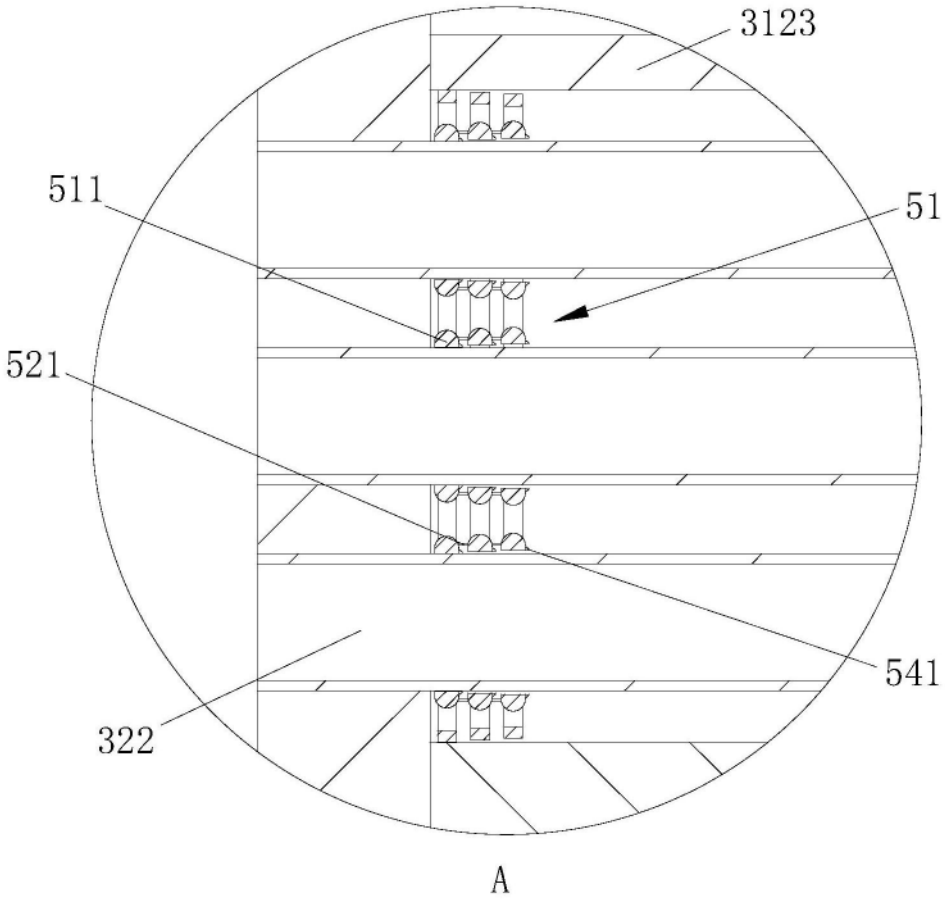


图2

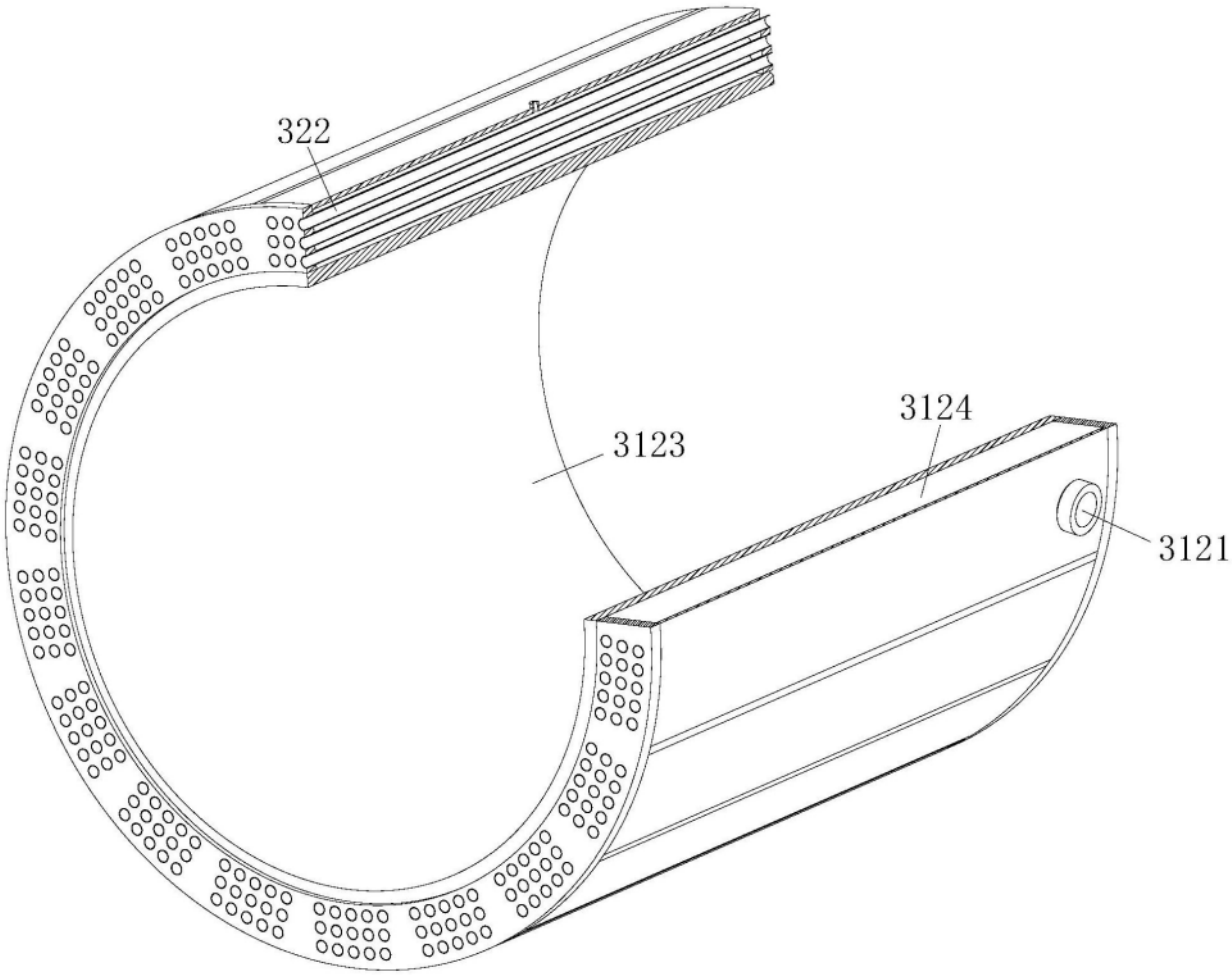


图3

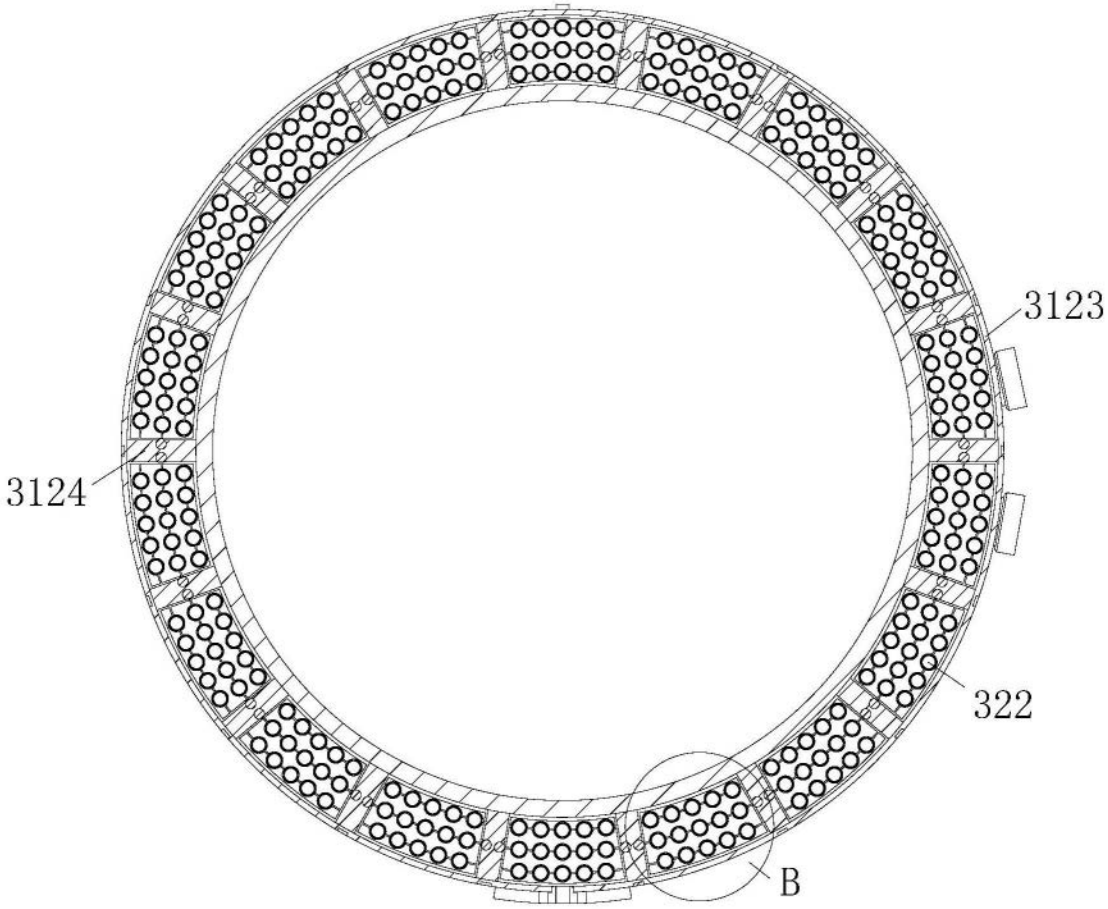


图4

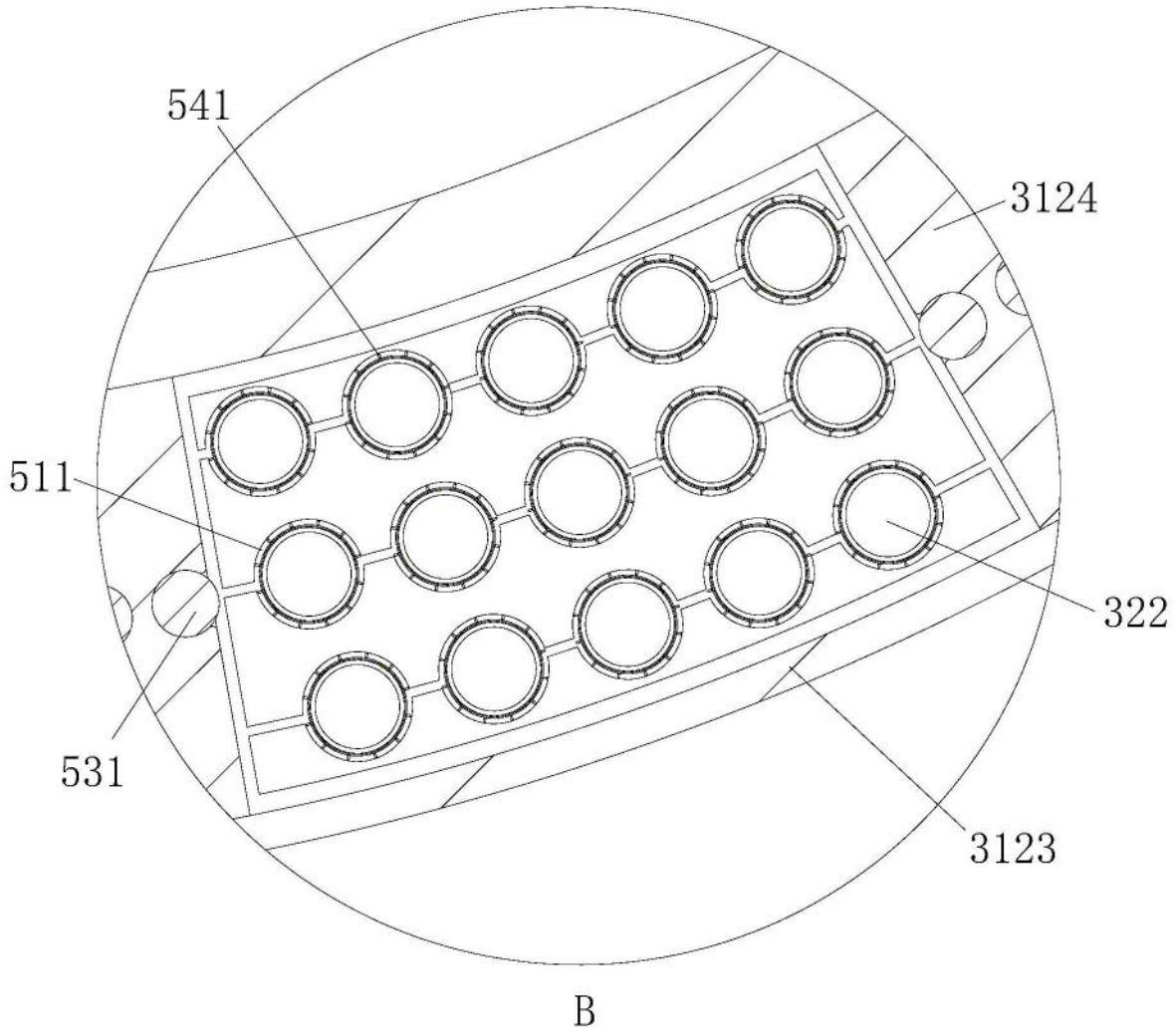


图5

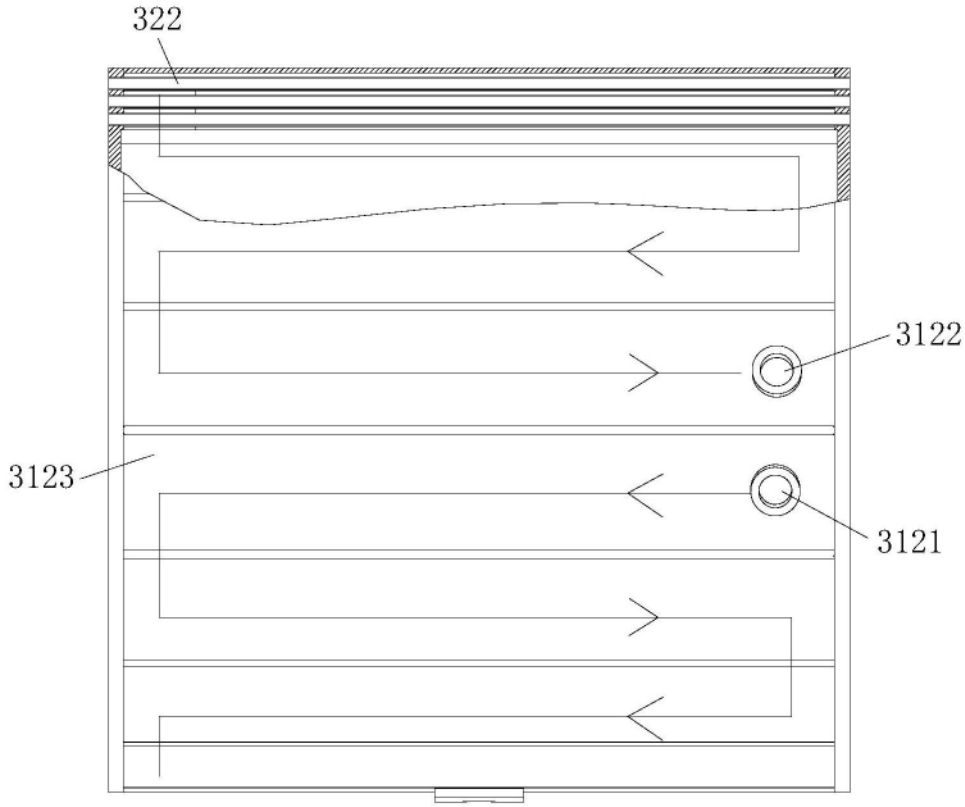


图6

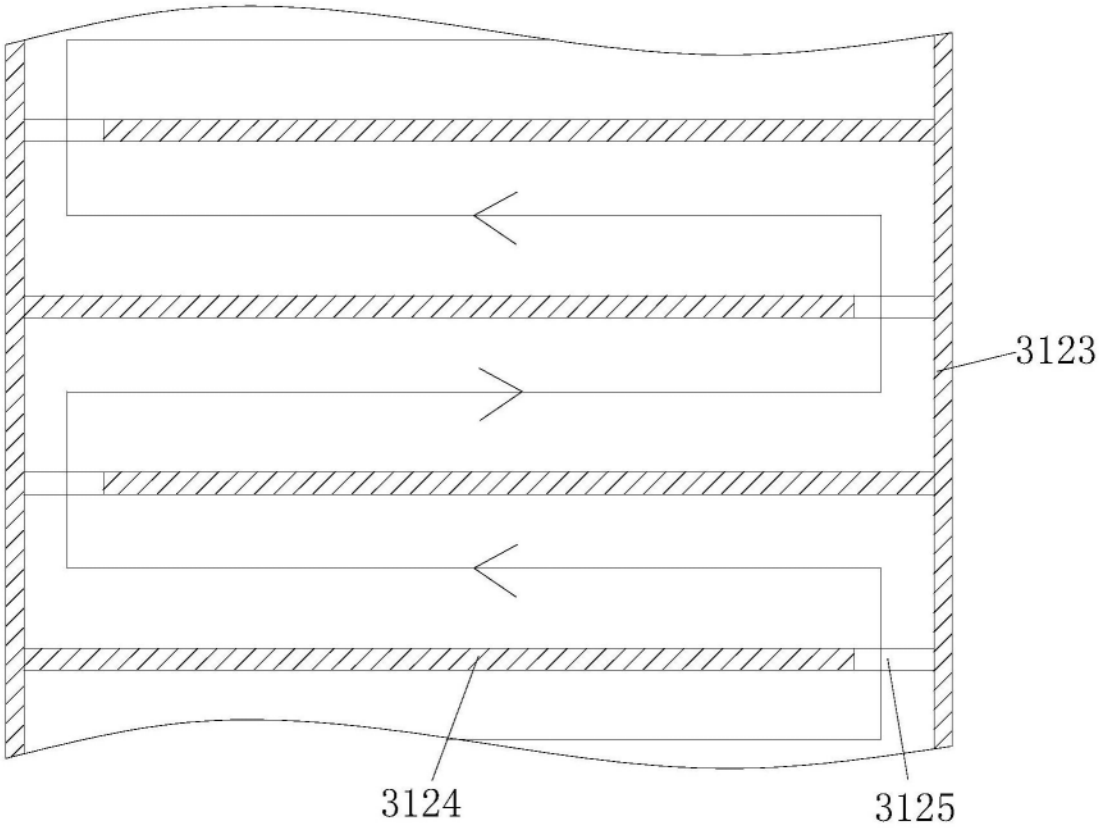


图7

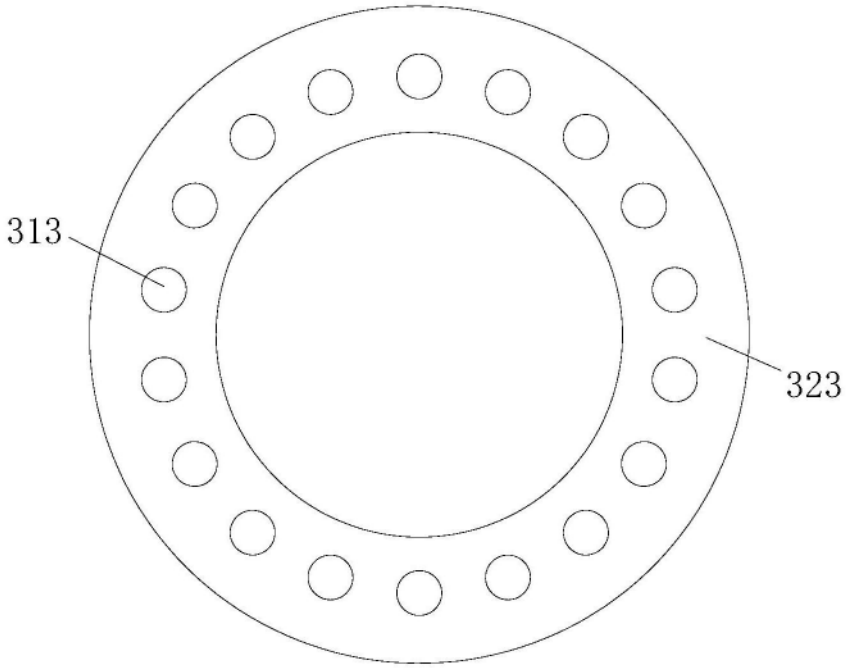


图8