(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 113560039 B
(45)授权公告日 2021.11.30

(21)申请号 202111126508.2
(22)申请日 2021.09.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113560039 A
(43)申请公布日 2021.10.29
(73)专利权人 潍坊追日磁电科技有限公司
地址 262600 山东省潍坊市临朐县东城街道营屯路16001号
(72)发明人 张佃波 王志田 李太敏
(74)专利代理机构 青岛致嘉知识产权代理事务所(普通合伙) 37236
代理人 王俊卿
(51)Int.Cl.
B03C 1/30(2006.01)

审查员 马鑫

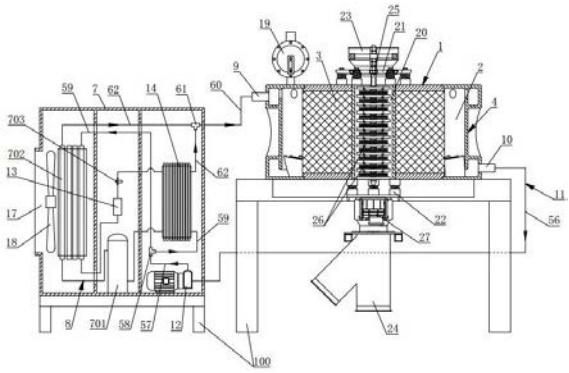
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种强迫油循环冷却式电磁除铁器

(57)摘要

本发明公开了一种强迫油循环冷却式电磁除铁器，属于磁选设备技术领域，包括机架、壳体，壳体内具有环形电磁腔，环形电磁腔内安装有励磁线圈、绝缘冷却油，壳体包括外筒体，外筒体包括槽口朝内的第一环形槽体、第二环形槽体，第一环形槽体的底壁与第二环形槽体的顶壁之间连接有中间筒，中间筒的上端向上延伸后与第一环形槽体的顶壁相连接，中间筒的下端向下延伸后与第二环形槽体的底壁形成环形缝隙，中间筒的内壁下端部环布连接有多个涡轮叶片，涡轮叶片的下端面与第二环形槽体的底壁相连，环形电磁腔连接到油冷却循环管路上，油冷却循环管路上安装有循环泵、换热器。本发明能够实现物料中铁磁性物质的高效清除并大大提高了励磁线圈的散热效果。



CN 113560039 B

1.一种强迫油循环冷却式电磁除铁器，包括机架(100)，机架(100)上设有壳体(1)，壳体(1)内具有环形电磁腔(2)，环形电磁腔(2)内安装有励磁线圈(3)，环形电磁腔(2)内装有绝缘冷却油，其特征在于，所述壳体(1)包括外筒体(4)，外筒体(4)包括槽口朝内并且上下间隔的第一环形槽体(401)、第二环形槽体(402)，第一环形槽体(401)的底壁与第二环形槽体(402)的顶壁之间连接有中间筒(403)，中间筒(403)的上端向上延伸后与第一环形槽体(401)的顶壁相连接，中间筒(403)的下端向下延伸后与第二环形槽体(402)的底壁形成环形缝隙(5)，中间筒(403)的内壁下端部环布连接有多个涡轮叶片(15)，涡轮叶片(15)的下端面与第二环形槽体(402)的底壁相连，中间筒(403)的上端部环布有多个连通第一环形槽体(401)的连通孔(6)，第一环形槽体(401)的外壁上设有冷油进油口(9)，第二环形槽体(402)的外壁上设有热油出油口(10)；环形电磁腔(2)通过冷油进油口(9)、热油出油口(10)连接到油冷却循环管路(11)上，油冷却循环管路(11)上安装有循环泵(12)、换热器(14)。

2.如权利要求1所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器，其特征在于，所述中间筒(403)的外周面上环布有多个散热筋板(45)，散热筋板(45)的上下两端分别与第一环形槽体(401)、第二环形槽体(402)相连接。

3.如权利要求1所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器，其特征在于，所述壳体(1)还包括上磁轭(35)、下磁轭(36)和内筒体(37)，上磁轭(35)、下磁轭(36)、内筒体(37)、外筒体(4)共同围成所述环形电磁腔(2)。

4.如权利要求1所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器，其特征在于，所述机架(100)上安装有箱体(7)，箱体(7)内安装有压缩机(701)、冷凝器(702)、膨胀阀(703)，所述循环泵(12)、换热器(14)安装在箱体(7)内，箱体(7)的前侧设有出风口(17)，箱体(7)内靠近出风口(17)的部位安装有排热风扇(18)，冷凝器(702)位于排热风扇(18)的后方，压缩机(701)、冷凝器(702)、膨胀阀(703)、换热器(14)的介质通道均连接到低沸点导热介质循环管路(8)上，换热器(14)的冷却油通道连接到油冷却循环管路(11)上。

5.如权利要求4所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器，其特征在于，所述低沸点导热介质循环管路(8)上位于膨胀阀(703)与冷凝器(702)之间的部位安装有干燥过滤器(13)。

6.如权利要求4所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器，其特征在于，所述冷凝器(702)包括前后间隔的两个横向集流筒(46)，横向集流筒(46)内设有横向隔板(47)，横向隔板(47)的两端分别向前后弯折并与横向集流筒(46)的筒壁相连，由此将横向集流筒(46)的内腔分隔成位于外侧的油腔(48)和位于内侧的介质腔(49)，两横向集流筒(46)之间连接有左右两个护板(50)，两横向集流筒(46)之间前后间隔设置有多个散热翅片(51)，横向间隔且交替设置的多个介质流通管(52)和多个油流通管(53)贯穿各个散热翅片(51)，油流通管(53)依次贯穿横向集流筒(46)的内壁及横向隔板(47)与油腔(48)连通，介质流通管(52)贯穿横向集流筒(46)的内壁与介质腔(49)连通，两横向集流筒(46)的同一端均设有与介质腔(49)相连通的介质进出管(54)并通过介质进出管(54)接入到低沸点导热介质循环管路(8)上，两横向集流筒(46)的另一端均连接有与油腔(48)相连通的油进出管(55)；所述油冷却循环管路(11)包括连接热油出油口(10)与循环泵(12)进油口的第一主出油管(56)，循环泵(12)的出油口连接有第二主出油管(57)，第二主出油管(57)通过出油三通阀(58)连接有两分支出油管(59)，两分支出油管(59)分别连接换热器(14)的冷却油通道和冷凝器(702)的其中一个油进出管(55)，冷油进油口(9)连接有主进油管(60)，主进油管(60)通过进油三通

阀(61)连接有两分支进油管(62),两分支进油管(62)分别连接换热器(14)的冷却油通道和冷凝器(702)的另一个油进出管(55)。

7.如权利要求1所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器,其特征在于,所述壳体(1)上方安装有副油箱(19),副油箱(19)与环形电磁腔(2)连通。

8.如权利要求1所述的强迫油循环冷却式电磁除铁器,其特征在于,所述壳体(1)中部具有上下贯通的物料通道(20),物料通道(20)的上方连接有进料斗(23),物料通道(20)的下方连接有分流管(24),物料通道(20)的上方设有第一弹性支撑装置(21),物料通道(20)的下方设有第二弹性支撑装置(22),第一弹性支撑装置(21)与第二弹性支撑装置(22)之间连接有穿过物料通道(20)的固定中轴(25),固定中轴(25)上串装有若干导磁网片(26),第二弹性支撑装置(22)上安装有振动电机(27)。

一种强迫油循环冷却式电磁除铁器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种强迫油循环冷却式电磁除铁器，属于磁选设备技术领域。

背景技术

[0002] 电磁除铁器是一种能够产生强大磁场吸引力的设备，它能够将混杂在流体物料或散装物料中的铁磁物质清除。由于电磁除铁器能够自动去除散状非磁性物料中铁磁性物质且工作效率较高，因此在陶瓷、玻璃、化工、塑料、食品等领域得到了广泛的应用。

[0003] 现有的电磁除铁器包括机架，机架上安装有壳体，壳体具有环形电磁腔，环形电磁腔内安装有励磁线圈。壳体的中部形成上下贯通的物料通道，物料通道的上端为物料入口，物料通道的下端为物料出口，物料通道内安装有具有导磁功能的铁磁物质吸附元件，物料入口处设有进料斗，物料出口处安装有物料及铁磁物质分流管。现有电磁除铁器的工作方式如下：电励磁线圈通电产生磁场，进而使铁磁物质吸附元件带有磁性，物料中的铁磁性物质被吸附在铁磁物质吸附元件上，电励磁线圈断电后铁磁物质吸附元件的磁性消失，铁磁物质吸附元件上所吸附的铁磁性物质自动脱落，从而除去物料中混杂的铁磁性物质。

[0004] 现有电磁除铁器的缺点在于：励磁线圈的功率较大，通电时候会产生大量的热，长时间工作容易导致线圈烧毁。为了对励磁线圈进行冷却，通常的解决方法是向环形电磁腔中通入绝缘冷却油，励磁线圈浸泡在绝缘冷却油中，利用绝缘冷却油传热到壳体的外壁上，壳体外壁具有较大的表面积，可以有效的向空气中散热。然而随着对电磁除铁器除铁能力和除铁效率的要求不断提高，励磁线圈的功率越来越大，这种非流动式绝缘冷却油散热能力仍然有限，特别是气温较高的炎热天气，仍然存在线圈烧毁的安全隐患。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对以上问题提供一种强迫油循环冷却式电磁除铁器，实现励磁线圈的高效冷却，避免励磁线圈出现故障，使电磁除铁器可以在高温炎热的环境中长时间连续工作。

[0006] 为达到上述目的，本发明公开了一种强迫油循环冷却式电磁除铁器，该强迫油循环冷却式电磁除铁器包括机架，机架上设有壳体，壳体内具有环形电磁腔，环形电磁腔内安装有励磁线圈，环形电磁腔内装有绝缘冷却油，所述壳体包括外筒体，外筒体包括槽口朝内并且上下间隔的第一环形槽体、第二环形槽体，第一环形槽体的底壁与第二环形槽体的顶壁之间连接有中间筒，中间筒的上端向上延伸后与第一环形槽体的顶壁相连接，中间筒的下端向下延伸后与第二环形槽体的底壁形成环形缝隙，中间筒的内壁下端部环布连接有多个涡轮叶片，涡轮叶片的下端面与第二环形槽体的底壁相连，中间筒的上端部环布有多个连通第一环形槽体的连通孔，第一环形槽体的外壁上设有冷油进油口，第二环形槽体的外壁上设有热油出油口；环形电磁腔通过冷油进油口、热油出油口连接到油冷却循环管路上，油冷却循环管路上安装有循环泵、换热器。

[0007] 采用上述结构后，油冷却循环管路用于将环形电磁腔与换热器连通，形成绝缘冷

却油循环流通路径，循环泵用于给绝缘冷却油的连续循环提供动力，由此实现绝缘冷却油的循环流动和外部散热，大大提高了对励磁线圈冷却的效率；冷油进油口、热油出油口分别用于绝缘冷却油的流入、流出，将环形电磁腔接入油冷却循环管路，第一环形槽体、连通孔用于使绝缘冷却油分散进入环形电磁腔，环设在中间筒下端部的涡轮叶片用于使绝缘冷却油在向下流动的过程中形成涡流，环形缝隙用于使绝缘冷却油先汇流至第二环形槽体再进入油冷却循环管路，从而使经过环形电磁腔的绝缘冷却油与励磁线圈充分接触，对励磁线圈的周向各部位进行均匀冷却。

[0008] 所述中间筒的外周面上环布有多个散热筋板，散热筋板的上下两端分别与第一环形槽体、第二环形槽体相连接。环布在中间筒外周面上的散热筋板不仅具有散热功能，还能增加外筒体的结构强度，增设散热筋板后，可以对环形电磁腔内的绝缘冷却油进行初步散热，寒冷天气使用时还可以切断油冷却循环管路的油循环，仅靠散热筋板和外筒体的筒壁给循环冷却油散热。

[0009] 所述壳体还包括上磁轭、下磁轭和内筒体，上磁轭、下磁轭、内筒体、外筒体共同围成所述环形电磁腔。上磁轭、下磁轭用于增强励磁线圈所产生磁力传输。

[0010] 所述机架上安装有箱体，箱体内安装有压缩机、冷凝器、膨胀阀，所述循环泵、换热器安装在箱体内，箱体的前侧设有出风口，箱体内靠近出风口的部位安装有排热风扇，冷凝器位于排热风扇的后方，压缩机、冷凝器、膨胀阀、换热器的介质通道均连接到低沸点导热介质循环管路上，换热器的冷却油通道连接到油冷却循环管路上。在低沸点导热介质循环管路中，从换热器过来的低压气态导热介质经压缩机压缩为高温高压的气态导热介质，送至冷凝器进行冷却，经冷却后变成中温高压的液态介质，中温高压的液态介质经膨胀阀节流降压，变成低温低压的气液混合体，在换热器中吸收热量后气化变成气态，再回到压缩机继续压缩，由此实现低沸点导热介质的循环。循环泵使绝缘冷却油在油冷却循环管路中循环流动，途径环形电磁腔时绝缘冷却油吸收励磁线圈所产生的热量，吸热后的绝缘冷却油进入换热器与同样流经此处的低沸点导热介质进行热交换而被冷却，冷却后的绝缘冷却油通过冷油进油口再次进入环形电磁腔对励磁线圈进行冷却。

[0011] 所述低沸点导热介质循环管路上位于膨胀阀与冷凝器之间的部位安装有干燥过滤器。干燥过滤器用于低沸点导热介质的过滤除湿，保证低沸点导热介质循环系统的正常运行。

[0012] 所述冷凝器包括前后间隔的两个横向集流筒，横向集流筒内设有横向隔板，横向隔板的两端分别向前后弯折并与横向集流筒的筒壁相连，由此将横向集流筒的内腔分隔成位于外侧的油腔和位于内侧的介质腔，两横向集流筒之间连接有左右两个护板，两横向集流筒之间前后间隔设置有多个散热翅片，横向间隔且交替设置的多个介质流通管和多个油流通管贯穿各个散热翅片，油流通管依次贯穿横向集流筒的内壁及横向隔板与油腔连通，介质流通管贯穿横向集流筒的内壁与介质腔连通，两横向集流筒的同一端均设有与介质腔相连通的介质进出管并通过介质进出管接入到低沸点导热介质循环管路上，两横向集流筒的另一端均连接有与油腔相连通的油进出管；所述油冷却循环管路包括连接热油出油口与循环泵进油口的第一主出油管，循环泵的出油口连接有第二主出油管，第二主出油管通过出油三通阀连接有两分支出油管，两分支出油管分别连接换热器的冷却油通道和冷凝器的其中一个油进出管，冷油进油口连接有主进油管，主进油管通过进油三通阀连接有两分支

进油管，两分支进油管分别连接换热器的冷却油通道和冷凝器的另一个油进出管。出油三通阀、进油三通阀用于控制绝缘冷却油流向换热器或冷凝器，夏天天气炎热时可使绝缘冷却油流向换热器，同时压缩机工作，在换热器中实现低沸点导热介质与绝缘冷却油的冷热交换，提高对励磁线圈的冷却效率；冬季天气寒冷时候可使绝缘冷却油流向冷凝器，压缩机停止工作，利用排热风扇对绝缘冷却油进行散热，以节省能源。

[0013] 所述壳体上方安装有副油箱，副油箱与环形电磁腔连通。副油箱能够储存绝缘冷却油，冷却油膨胀时自环形电磁腔进入副油箱，冷却油收缩时自副油箱流向环形电磁腔，确保绝缘冷却油的使用安全。

[0014] 所述壳体中部具有上下贯通的物料通道，物料通道的上方连接有进料斗，物料通道的下方连接有分流管，物料通道的上方设有第一弹性支撑装置，物料通道的下方设有第二弹性支撑装置，第一弹性支撑装置与第二弹性支撑装置之间连接有穿过物料通道的固定中轴，固定中轴上串装有若干导磁网片，第二弹性支撑装置上安装有振动电机。励磁线圈通电时会产生电磁场，导磁网片被磁化，物料通过进料斗进入物料通道，导磁网片吸附铁磁性物质使之与物料分离，除铁后的物料自分流管流出，工作一段时间后，停止向进料斗内供应物料，励磁线圈断电，导磁网片失去磁性，振动电机工作，导磁网片上吸附的铁磁性物质脱落后通过分流管向外排出。

[0015] 综上所述，本发明的有益效果在于：本发明能够实现物料中铁磁性物质的高效清除；工作过程中可以利用油冷却循环管路对励磁线圈进行冷却，大大提高了励磁线圈的散热效果；也可以利用绝缘冷却油、低沸点导热介质两套循环系统对励磁线圈进行冷却，进一步提高散热效果；在环形电磁腔中绝缘冷却油能够跟励磁线圈充分接触，实现励磁线圈的周向均匀冷却；由此可使本发明在高温炎热的环境中长时间连续工作。

附图说明

[0016] 图1是本发明的一种实施例的结构示意图；

[0017] 图2是图1所示实施例中外壳及其相关结构的示意图；

[0018] 图3是图2中沿A-A线的剖视图；

[0019] 图4是图1所示实施例中冷凝器的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。在本申请的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”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申请和简化描述，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申请的限制。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。

[0021] 参照图1，本发明所公开的强迫油循环冷却式电磁除铁器包括机架100，机架100上设有壳体1，壳体1内具有环形电磁腔2，环形电磁腔2内安装有励磁线圈3，壳体1包括上磁轭35、下磁轭36、内筒体37和外筒体4，上磁轭35、下磁轭36、内筒体37、外筒体4共同围成环形

电磁腔2。壳体1中部具有上下贯通的物料通道20，物料通道20的上方连接有进料斗23，物料通道20的下方连接有分流管24，物料通道20的上方设有第一弹性支撑装置21，物料通道20的下方设有第二弹性支撑装置22，第一弹性支撑装置21与第二弹性支撑装置22之间连接有穿过物料通道20的固定中轴25，固定中轴25上串装有若干导磁网片26，第二弹性支撑装置22上安装有振动电机27。励磁线圈3通电时会产生电磁场，导磁网片26被磁化，物料通过进料斗23进入物料通道20，导磁网片26吸附铁磁性物质使之与物料分离，除铁后的物料自分流管24流出，工作一段时间后，停止向进料斗23内供应物料，励磁线圈3断电，导磁网片26失去磁性，振动电机27工作，导磁网片26上吸附的铁磁性物质脱落后通过分流管24向外排出。

[0022] 参照图1、图2、图3，本实施例中的外筒体4包括槽口朝内并且上下间隔的第一环形槽体401、第二环形槽体402，第一环形槽体401的底壁与第二环形槽体402的顶壁之间连接有中间筒403，中间筒403的上端向上延伸后与第一环形槽体401的顶壁相连接，中间筒403的下端向下延伸后与第二环形槽体402的底壁形成环形缝隙5，中间筒403的内壁下端部环布连接有多个涡轮叶片15，涡轮叶片15的下端面与第二环形槽体402的底壁相连，中间筒403的上端部环布有多个连通第一环形槽体401的连通孔6，第一环形槽体401的外壁上设有冷油进油口9，第二环形槽体402的外壁上设有热油出油口10。环形电磁腔2内装有绝缘冷却油，环形电磁腔2通过冷油进油口9、热油出油口10连接到油冷却循环管路11上，油冷却循环管路11上安装有循环泵12、换热器14。采用上述结构后，油冷却循环管路11用于将环形电磁腔2与换热器14连通，形成绝缘冷却油循环流通路径，循环泵12用于给绝缘冷却油的连续循环提供动力，由此实现绝缘冷却油的循环流动和外部散热，大大提高了对励磁线圈3冷却的效率；冷油进油口9、热油出油口10分别用于绝缘冷却油的流入、流出，将环形电磁腔2接入油冷却循环管路11，第一环形槽体401、连通孔6用于使绝缘冷却油分散进入环形电磁腔2，环设在中间筒403下端部的涡轮叶片15用于使绝缘冷却油在向下流动的过程中形成涡流，环形缝隙5用于使绝缘冷却油先汇流至第二环形槽体402再进入油冷却循环管路11，从而使经过环形电磁腔2的绝缘冷却油与励磁线圈3充分接触，对励磁线圈3的周向各部位进行均匀冷却。

[0023] 参照图2、图3，中间筒403的外周面上环布有多个散热筋板45，散热筋板45的上下两端分别与第一环形槽体401、第二环形槽体402相连接。环布在中间筒403外周面上的散热筋板45不仅具有散热功能，还能增加外筒体4的结构强度，增设散热筋板45后，可以对环形电磁腔2内的绝缘冷却油进行初步散热，寒冷天气使用时还可以切断油冷却循环管路11的油循环，仅靠散热筋板45和外筒体4的筒壁给循环冷却油散热。

[0024] 参照图1，壳体1上方安装有副油箱19，副油箱19与环形电磁腔2连通。副油箱19能够储存绝缘冷却油，冷却油膨胀时自环形电磁腔2进入副油箱19，冷却油收缩时自副油箱19流向环形电磁腔2，确保绝缘冷却油的使用安全。

[0025] 参照图1，本发明还做了进一步的改进，改进后的机架100上安装有箱体7，箱体7内安装有压缩机701、冷凝器702、膨胀阀703，循环泵12、换热器14安装在箱体7内，箱体7的前侧设有出风口17，箱体7内靠近出风口17的部位安装有排热风扇18，冷凝器702位于排热风扇18的后方，压缩机701、冷凝器702、膨胀阀703、换热器14的介质通道均连接到低沸点导热介质循环管路8上，换热器14的冷却油通道连接到油冷却循环管路11上。在低沸点导热介质循环管路8中，从换热器过来的低压气态导热介质经压缩机701压缩为高温高压的气态导热

介质，送至冷凝器702进行冷却，经冷却后变成中温高压的液态介质，中温高压的液态介质经膨胀阀703节流降压，变成低温低压的气液混合体，在换热器14中吸收热量后气化变成气态，再回到压缩机701继续压缩，由此实现低沸点导热介质的循环。循环泵12使绝缘冷却油在油冷却循环管路11中循环流动，途径环形电磁腔2时绝缘冷却油吸收励磁线圈3所产生的热量，吸热后的绝缘冷却油进入换热器14与同样流经此处的低沸点导热介质进行热交换而被冷却，冷却后的绝缘冷却油通过冷油进油口9再次进入环形电磁腔2对励磁线圈3进行冷却。低沸点导热介质循环管路8上位于膨胀阀703与冷凝器702之间的部位安装有干燥过滤器13。干燥过滤器13用于低沸点导热介质的过滤除湿，保证低沸点导热介质循环系统的正常运行。

[0026] 参照图1、图4，冷凝器702包括前后间隔的两个横向集流筒46，横向集流筒46内设有横向隔板47，横向隔板47的两端分别向前后弯折并与横向集流筒46的筒壁相连，由此将横向集流筒46的内腔分隔成位于外侧的油腔48和位于内侧的介质腔49，两横向集流筒46之间连接有左右两个护板50，两横向集流筒46之间前后间隔设置有多个散热翅片51，横向间隔且交替设置的多个介质流通管52和多个油流通管53贯穿各个散热翅片51，油流通管53依次贯穿横向集流筒46的内壁及横向隔板47与油腔48连通，介质流通管52贯穿横向集流筒46的内壁与介质腔49连通，两横向集流筒46的同一端均设有与介质腔49相连通的介质进出管54并通过介质进出管54接入到低沸点导热介质循环管路8上，两横向集流筒46的另一端均连接有与油腔48相连通的油进出管55；油冷却循环管路11包括连接热油出油口10与循环泵12进油口的第一主出油管56，循环泵12的出油口连接有第二主出油管57，第二主出油管57通过出油三通阀58连接有两分支出油管59，两分支出油管59分别连接换热器14的冷却油通道和冷凝器702的其中一个油进出管55，冷油进油口9连接有主进油管60，主进油管60通过进油三通阀61连接有两分支进油管62，两分支进油管62分别连接换热器14的冷却油通道和冷凝器702的另一个油进出管55。出油三通阀58、进油三通阀61用于控制绝缘冷却油流向换热器14或冷凝器702，夏天天气炎热时可使绝缘冷却油流向换热器14，同时压缩机701工作，在换热器14中实现低沸点导热介质与绝缘冷却油的冷热交换，提高对励磁线圈3的冷却效率；冬季天气寒冷时候可使绝缘冷却油流向冷凝器702，压缩机701停止工作，利用排热风扇18对绝缘冷却油进行散热，以节省能源。

[0027] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

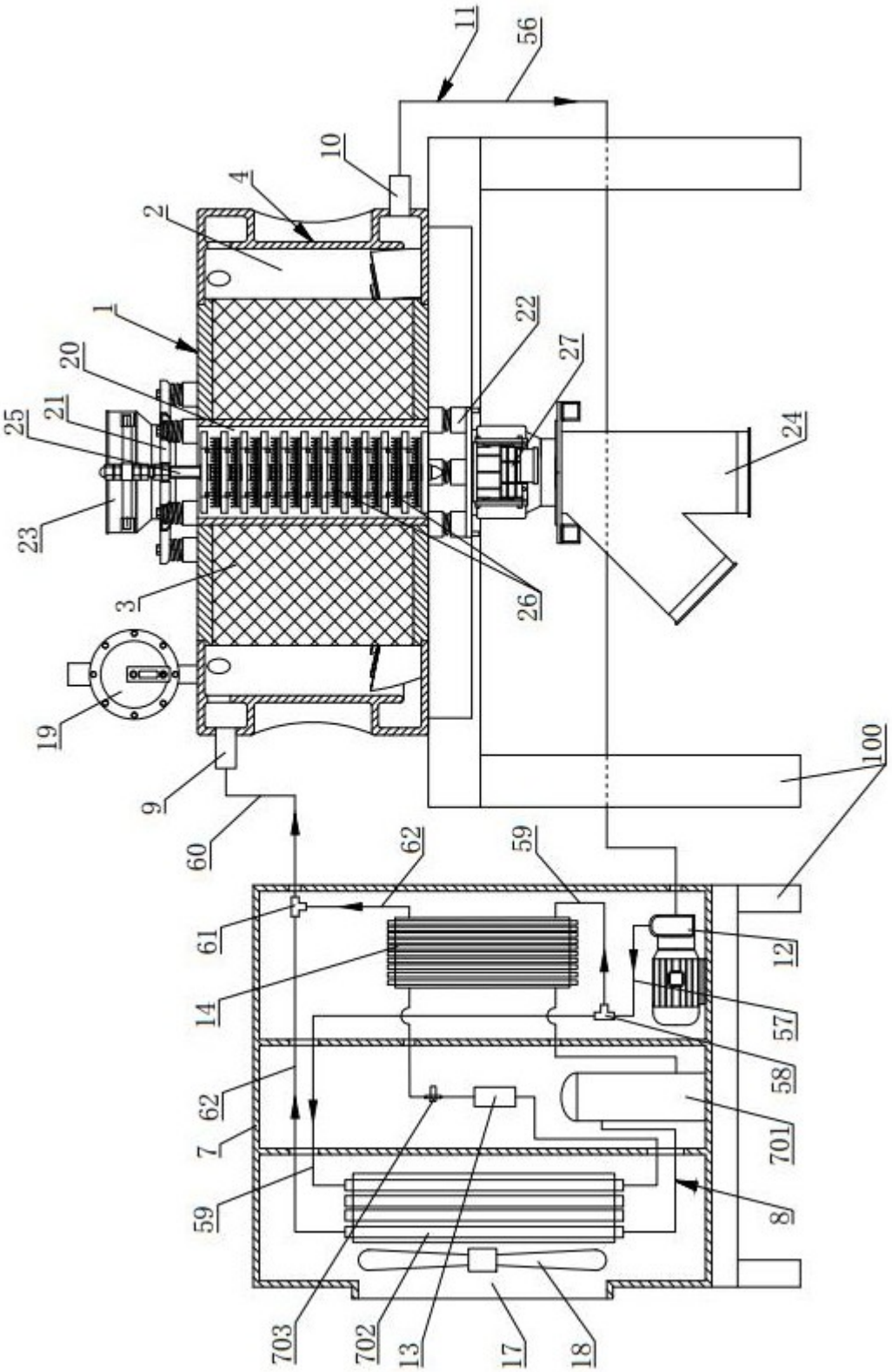

11
56
10
4
2
1
20
25
21
23
3
19
9
60
22
27
24
26
100
62
59
61
14
12
57
58
62
7
701
59
8
703
702
13
17
18

图1

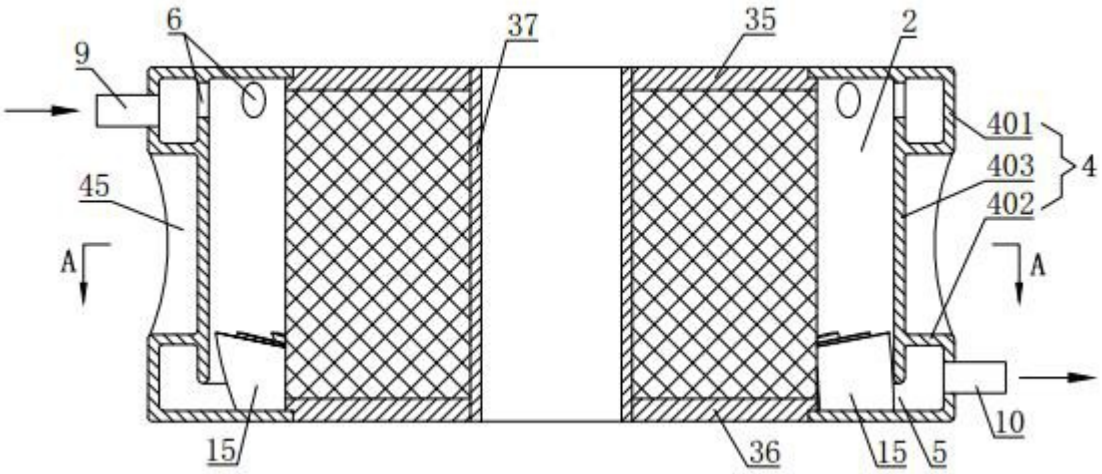


图2

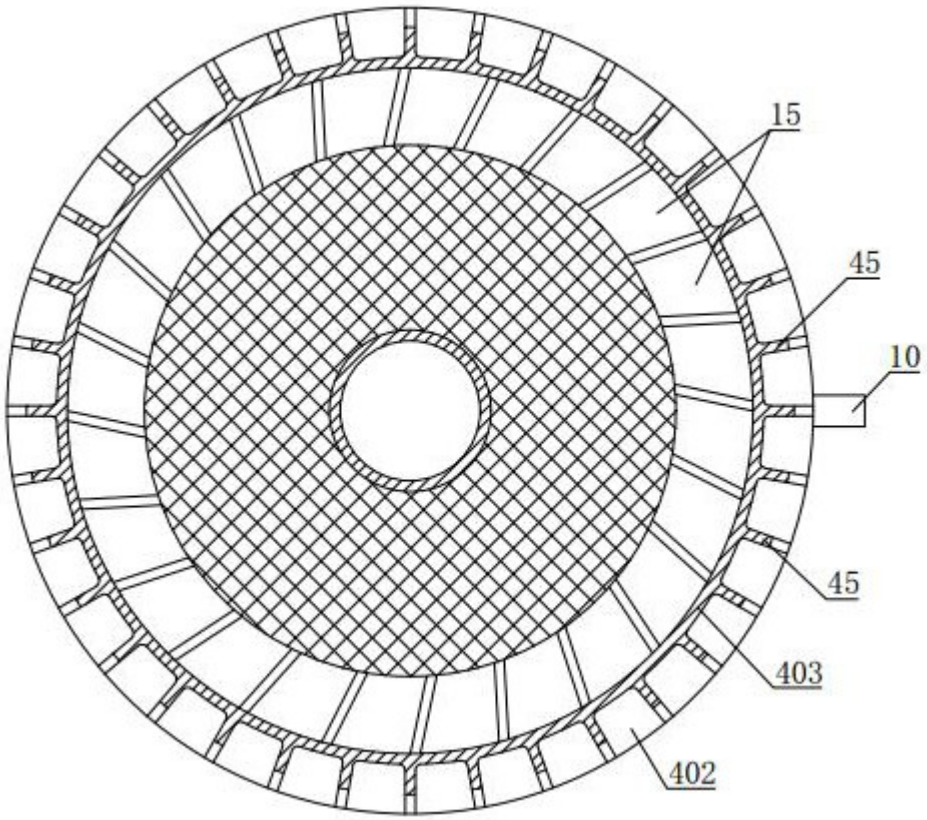


图3

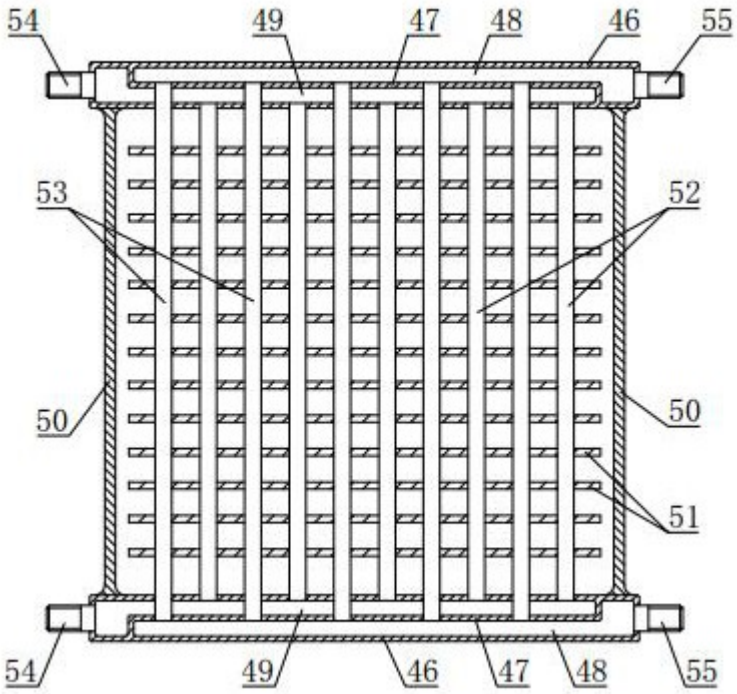


图4