



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114485208 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202210070740.7

F28G 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.21

(71) 申请人 江苏华塔冷却技术有限公司
地址 214000 江苏省无锡市鸿桥路801-1508

(72) 发明人 成良高 徐巍巍

(74) 专利代理机构 无锡佳信专利代理事务所
(普通合伙) 32505

专利代理师 宋亚超

(51) Int. Cl.

F28C 1/14 (2006.01)

F28F 25/02 (2006.01)

F28F 25/10 (2006.01)

F28F 25/06 (2006.01)

F28F 25/00 (2006.01)

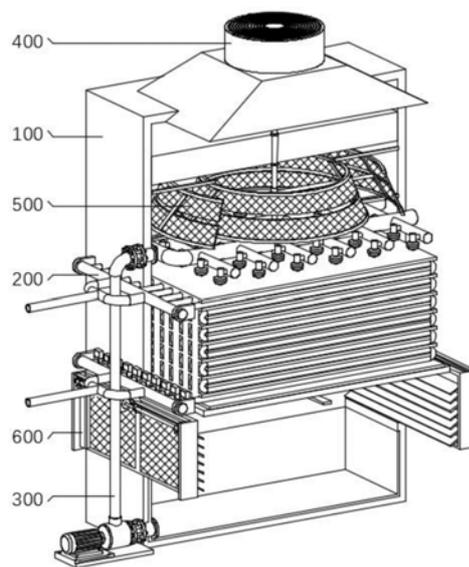
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔

(57) 摘要

本发明提供了一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,属于冷却塔技术领域。该一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔包括塔体、外部配水机构、循环冷却机构和引流换气机构。所述外部配水机构包括分流管、第一进水管、冷却管、集流管、电磁流量计和第一出水管。所述循环冷却机构包括集水箱、水泵、第二进水管、连接管、第二出水管、喷淋管和填料层。所述引流换气机构包括集风罩、固定架、风机、除水器和栅板。本装置使用时,待冷却液体由第一进水管泵入分流管内,设置多组冷却管将其分流,通过在冷却管出水端设置电磁流量计,可监测每根冷却管出水端的流量,方便在管道内出现问题时及时检修,避免影响整个冷却塔的运行。



1. 一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,包括塔体(100);

外部配水机构(200),所述外部配水机构(200)包括分流管(210)、第一进水管(220)、冷却管(230)、集流管(240)、电磁流量计(250)和第一出水管(260),所述分流管(210)固定安装在所述塔体(100)外壁,所述第一进水管(220)出水端与所述分流管(210)连通,所述冷却管(230)等间距设置在所述塔体(100)内,所述冷却管(230)进水端贯穿所述塔体(100)侧壁与所述分流管(210)连通,所述集流管(240)固定安装在所述塔体(100)外壁,所述冷却管(230)出水端贯穿所述塔体(100)侧壁与所述集流管(240)连通,所述电磁流量计(250)安装在所述冷却管(230)出水端,所述第一出水管(260)进水端与所述集流管(240)连通;

循环冷却机构(300),所述循环冷却机构(300)包括集水箱(310)、水泵(320)、第二进水管(330)、连接管(340)、第二出水管(350)、喷淋管(360)和填料层(370),所述集水箱(310)设置在所述塔体(100)内腔底部,所述水泵(320)安装在所述塔体(100)外壁,所述水泵(320)的进水口通过所述第二进水管(330)与所述集水箱(310)连通,所述第二出水管(350)进水端与所述水泵(320)出水口连接,所述第二出水管(350)出水端与所述喷淋管(360)连接,所述填料层(370)设置在所述冷却管(230)的间隙中;

引流换气机构(400),所述引流换气机构(400)包括集风罩(410)、固定架(420)、风机(430)、除水器(440)和栅板(450),所述集风罩(410)设置在所述塔体(100)顶部,所述固定架(420)固定在所述集风罩(410)内,所述风机(430)安装在所述固定架(420)上,所述除水器(440)安装在所述塔体(100)内腔,所述塔体(100)侧壁贯穿开设有换气口(110),所述栅板(450)设置在所述换气口(110)内。

2. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述冷却管(230)S形多段设置。

3. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述塔体(100)内腔底部开设有凹槽(120),所述集水箱(310)设置在所述凹槽(120)内。

4. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述喷淋管(360)包括管体(361)和喷淋头(362),所述管体(361)设置在所述第二出水管(350)上,所述喷淋头(362)等间距设置在所述管体(361)上。

5. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述塔体(100)顶部开设有开口(130),所述集风罩(410)固定在所述开口(130)内,所述集风罩(410)侧壁与开口(130)侧壁贴合。

6. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述固定架(420)包括固定板(421)和固定杆(422),所述固定板(421)侧部通过所述固定杆(422)与所述集风罩(410)内壁固定连接,所述风机(430)安装在所述固定板(421)上。

7. 根据权利要求6所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述固定杆(422)设置有四个,四个所述固定杆(422)环状等间距设置。

8. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述栅板(450)设置有多,多个所述栅板(450)等间距设置在所述换气口(110)内。

9. 根据权利要求1所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述栅板(450)设置为外高内低。

10. 根据权利要求6所述的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,其特征在于,所述引流换气机构(400)还包括防护网(460),所述防护网(460)固定在所述固定杆(422)上。

一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却塔技术领域,具体而言,涉及一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔。

背景技术

[0002] 闭式冷却塔主要是由一个全封闭的内循环和外循环两个循环系统组成的。其中,内循环是指待冷却的液体不与外界空气有接触,外循环是指通过空气流动为冷却塔本身的冷却水降低温度。

[0003] 闭式冷却塔由于有两个循环系统,所以在造价成本上较高。但因其具运行平稳、故障率低、无需经常停机保养、节能效果好、漂水和蒸发量更低等优势,在后续运营上的成本较低。

[0004] 由于闭式冷却塔工作时,待冷却的液体不与外界空气接触,为了提高换热效率,往往会设置多组盘管分流换热。而现有的闭式冷却塔缺乏监测措施,当某一组管道出现问题时,难以及时发现,时间一长,可能会影响整个冷却塔的正常运行。

发明内容

[0005] 为了弥补以上不足,本发明提供了一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,旨在改善现有的闭式冷却塔缺乏监测措施,当某一组管道出现问题时,难以及时发现,时间一长,可能会影响整个冷却塔的正常运行问题。

[0006] 本发明是这样实现的:

[0007] 本发明提供了一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔,包括塔体、外部配水机构、循环冷却机构和引流换气机构。

[0008] 所述外部配水机构包括分流管、第一进水管、冷却管、集流管、电磁流量计和第一出水管,所述分流管固定安装在所述塔体外壁,所述第一进水管出水端与所述分流管连通,所述冷却管等间距设置在所述塔体内,所述冷却管进水端贯穿所述塔体侧壁与所述分流管连通,所述集流管固定安装在所述塔体外壁,所述冷却管出水端贯穿所述塔体侧壁与所述集流管连通,所述电磁流量计安装在所述冷却管出水端,所述第一出水管进水端与所述集流管连通。

[0009] 使用时,待冷却液体由第一进水管泵入分流管内,通过设置的多组冷却管将其分流,增大了换热面积,提升了换热效率,冷却后的液体从冷却管出水端汇集到集流管内,再从第一出水管流出,通过在冷却管出水端设置电磁流量计,可监测每根冷却管出水端的流量,方便在管道内出现问题时及时检修,避免影响整个冷却塔的运行。

[0010] 所述循环冷却机构包括集水箱、水泵、第二进水管、连接管、第二出水管、喷淋管和填料层,所述集水箱设置在所述塔体内腔底部,所述水泵安装在所述塔体外壁,所述水泵的进水口通过所述第二进水管与所述集水箱连通,所述第二出水管进水端与所述水泵出水口连接,所述第二出水管出水端与所述喷淋管连接,所述填料层设置在所述冷却管的间隙中。

[0011] 所述引流换气机构包括集风罩、固定架、风机、除水器和栅板,所述集风罩设置在所述塔体顶部,所述固定架固定在所述集风罩内,所述风机安装在所述固定架上,所述除水器安装在所述塔体内腔,所述塔体侧壁贯穿开设有换气口,所述栅板设置在所述换气口内。

[0012] 在本发明的一种实施例中,所述冷却管S形多段设置,延长了与冷却水的接触时间,扩大了接触面积,增强了冷却效果。

[0013] 在本发明的一种实施例中,所述塔体内腔底部开设有凹槽,所述集水箱设置在所述凹槽内。

[0014] 在本发明的一种实施例中,所述喷淋管包括管体和喷淋头,所述管体设置在所述第二出水管上,所述喷淋头等间距设置在所述管体上。

[0015] 在本发明的一种实施例中,所述塔体顶部开设有开口,所述集风罩固定在所述开口内,所述集风罩侧壁与开口侧壁贴合。

[0016] 在本发明的一种实施例中,所述固定架包括固定板和固定杆,所述固定板侧部通过所述固定杆与所述集风罩内壁固定连接,所述风机安装在所述固定板上。

[0017] 在本发明的一种实施例中,所述固定杆设置有四个,四个所述固定杆环状等间距设置,提升了固定板与集风罩间的连接强度。

[0018] 在本发明的一种实施例中,所述栅板设置有多个,多个所述栅板等间距设置在所述换气口内,用于阻拦异物的进入。

[0019] 在本发明的一种实施例中,所述栅板设置为外高内低,可防止溅起的水珠顺着栅板流至外界。

[0020] 在本发明的一种实施例中,所述引流换气机构还包括防护网,所述防护网固定在所述固定杆上,防止异物进入集风罩。

[0021] 实际使用时,仅通过除水器将湿热空气中的水份分离出来,效率较低,可能导致填料层水气接触面上的空气长时间维持饱和状态,此时,填料层内的热水不能及时蒸发脱离填料层,导致填料层下方的干冷空气在与热水换热后也不能及时脱离填料层,使得填料层内部处于较高的温度,冷却水不能在换热后及时降温,导致再次循环时与冷却管之间的换热效率大大降低。

[0022] 本发明提供了一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔还包括辅助除水机构,所述辅助除水机构包括第一固定框、冷凝网、第一转轴、转动杆、第一刮杆和第二刮杆,所述第一固定框与所述塔体内壁固定连接,所述冷凝网设置在所述第一固定框上,所述第一转轴顶端与所述风机的转动轴底端固定连接,所述转动杆端部与所述第一转轴侧部固定连接,所述第一刮杆和所述第二刮杆均固定在所述转动杆上,所述第一刮杆和所述第二刮杆分别与所述冷凝网内侧、外侧贴紧。

[0023] 采用上述方案,配合风机,在水气接触面上的空气达到饱和时,能够将水份快速从空气中分离出来,降低除水器的处理压力,防止水份大量外泄,减少水量损失,维持冷却塔的正常工

[0024] 现有的冷却塔为保证进气效率,其底部的换气口处往往除了基本的栅板不会设置其它防护措施,导致灰尘、异物可能从栅板之间进入集水箱,污染冷却水,在长时间的循环使用过后,可能会损坏冷却塔内部设施,影响冷却塔的正常工

[0025] 本发明提供了一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔还包括进气防护机构,所述

进气防护机构包括第二固定框、防尘网、固定盒、第二转轴、第一锥齿轮传动件、双向往复丝杆、第二锥齿轮传动件、滑套和毛刷,所述第二固定框固定在所述换气口外侧,所述防尘网设置在所述第二固定框上,所述固定盒与所述塔体内壁固定连接,所述第一转轴底端转动贯穿设置于所述固定盒顶部,所述第二转轴两端分别转动连接转动贯穿设置于所述第二固定框和所述固定盒侧壁,所述第二转轴通过所述第一锥齿轮传动件与所述第一转轴传动连接,所述双向往复丝杆转动设置在所述第二固定框上,所述双向往复丝杆通过所述第二锥齿轮传动件与所述第二转轴传动连接,两个所述滑套对称设置在所述双向往复丝杆上,两个所述毛刷分别固定在两个所述滑套上。

[0026] 采用上述方案,能够对换气口进行有效防护,并在风机运转时自动对防护措施进行清理,从而保证换气口的进气效率,维持塔体内部的换气平衡。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0028] 图1是本发明实施方式提供的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔立体剖面图;

[0029] 图2为本发明实施方式提供的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔的立体图;

[0030] 图3为本发明实施方式提供的外部配水机构的立体图;

[0031] 图4为本发明实施方式提供的循环冷却机构和引流换气机构的立体图;

[0032] 图5为本发明实施方式提供的图4的A处放大图;

[0033] 图6为本发明实施方式提供的辅助除水机构和进气防护机构的立体图;

[0034] 图7为本发明实施方式提供的图6的B处放大图。

[0035] 图中:100-塔体;110-换气口;120-凹槽;130-开口;200-外部配水机构;210-分流管;220-第一进水管;230-冷却管;240-集流管;250-电磁流量计;260-第一出水管;300-循环冷却机构;310-集水箱;320-水泵;330-第二进水管;340-连接管;350-第二出水管;360-喷淋管;361-管体;362-喷淋头;370-填料层;400-引流换气机构;410-集风罩;420-固定架;421-固定板;422-固定杆;430-风机;440-除水器;450-栅板;460-防护网;500-辅助除水机构;510-第一固定框;520-冷凝网;530-第一转轴;540-转动杆;550-第一刮杆;560-第二刮杆;600-进气防护机构;610-第二固定框;620-防尘网;630-固定盒;640-第二转轴;650-第一锥齿轮传动件;660-双向往复丝杆;670-第二锥齿轮传动件;680-滑套;690-毛刷。

具体实施方式

[0036] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0037] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0038] 实施例

[0039] 请参阅图1-图7,本发明提供一种技术方案:一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔包括塔体100、外部配水机构200、循环冷却机构300和引流换气机构400,外部配水机构200、循环冷却机构300和引流换气机构400均设置在塔体100上,外部配水机构200用于将待冷却的液体送入塔体100腔,由循环冷却机构300配合引流换气机构400将其冷却,冷却后的液体再通过外部配水机构200送出塔体100。

[0040] 请参阅图3,外部配水机构200包括分流管210、第一进水管220、冷却管230、集流管240、电磁流量计250和第一出水管260,分流管210固定安装在塔体100外壁,第一进水管220出水端与分流管210连通,冷却管230等间距设置在塔体100内,通过设置多组冷却管230将待冷却液体分流,增大了换热面积,提升了换热效率,冷却管230进水端贯穿塔体100侧壁与分流管210连通,冷却管230S形多段设置,延长了与冷却水的接触时间,扩大了接触面积,增强了冷却效果,集流管240固定安装在塔体100外壁,冷却管230出水端贯穿塔体100侧壁与集流管240连通,电磁流量计250安装在冷却管230出水端,用于监测冷却管230出水端的流量,方便在管道内出现问题时及时检修,第一出水管260进水端与集流管240连通。

[0041] 使用时,待冷却液体由第一进水管220泵入分流管210内,通过设置的多组冷却管230将其分流,增大了换热面积,提升了换热效率,冷却后的液体从冷却管230出水端汇集到集流管240内,再从第一出水管260流出,通过在冷却管230出水端设置电磁流量计250,可监测每根冷却管230出水端的流量,方便在管道内出现问题时及时检修,避免影响整个冷却塔的运行。

[0042] 请参阅图4,循环冷却机构300包括集水箱310、水泵320、第二进水管330、连接管340、第二出水管350、喷淋管360和填料层370,集水箱310设置在塔体100内腔底部,塔体100内腔底部开设有凹槽120,集水箱310设置在凹槽120内,水泵320安装在塔体100外壁,水泵320的进水口通过第二进水管330与集水箱310连通,第二出水管350进水端与水泵320出水口连接,第二出水管350出水端与喷淋管360连接,喷淋管360包括管体361和喷淋头362,管体361设置在第二出水管350上,喷淋头362等间距设置在管体361上,填料层370设置在冷却管230的间隙中。

[0043] 请参阅图4和图5,引流换气机构400包括集风罩410、固定架420、风机430、除水器440和栅板450,集风罩410设置在塔体100顶部,塔体100顶部开设有开口130,集风罩410固定在开口130内,集风罩410侧壁与开口130侧壁贴合,固定架420固定在集风罩410内,风机430安装在固定架420上,除水器440安装在塔体100内腔,除水器440是设置在风机430与喷淋管360之间的装置,用于除去气流中夹带的飘滴,将蒸发的水份回收循环利用,防止水份随热气流排出遭遇冷空气凝结雾,除水器440可有效降低冷却塔水的逸散率,起到节水的作用,塔体100侧壁贯穿开设有换气口110,外界的干冷空气由换气口110进入塔体100内腔底部,在上升过程中与填料层370内下流的水进行换热,使热水迅速降温冷却,方便循环使用,热空气随后从集风罩410排至外界,栅板450设置在换气口110内,栅板450设置有多个,

多个栅板450等间距设置在换气口110内,用于阻拦异物的进入,栅板450设置为外高内低,可防止溅起的水珠顺着栅板450流至外界。

[0044] 需要说明的是,固定架420包括固定板421和固定杆422,固定板421侧部通过固定杆422与集风罩410内壁固定连接,风机430安装在固定板421上,固定杆422设置有四个,四个固定杆422环状等间距设置,提升了固定板421与集风罩410间的连接强度,引流换气机构400还包括防护网460,防护网460固定在固定杆422上,防止异物进入集风罩410。

[0045] 实际使用时,仅通过除水器440将湿热空气中的水份分离出来,效率较低,可能导致填料层370水气接触面上的空气长时间维持饱和状态,此时,填料层370内的热水不能及时蒸发脱离填料层370,导致填料层370下方的干冷空气在与热水换热后也不能及时脱离填料层370,使得填料层370内部处于较高的温度,冷却水不能在换热后及时降温,导致再次循环时与冷却管230之间的换热效率大大降低。

[0046] 请参阅图6,本发明提供的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔还包括辅助除水机构500,辅助除水机构500包括第一固定框510、冷凝网520、第一转轴530、转动杆540、第一刮杆550和第二刮杆560,第一固定框510与塔体100内壁固定连接,冷凝网520设置在第一固定框510上,设置为网状,接触面积更大,换热效率更快,为水份的冷却凝结提供了额外的附着点,提升了水蒸气的凝结效率,第一转轴530顶端与风机430的转动轴底端固定连接,转动杆540端部与第一转轴530侧部固定连接,第一刮杆550和第二刮杆560均固定在转动杆540上,第一刮杆550和第二刮杆560分别与冷凝网520内侧、外侧贴紧,用于刮去冷凝网520表面凝结的水珠。

[0047] 通过风机430换气时,第一转轴530随风机430的工作而自转,并通过转动杆540带动第一刮杆550和第二刮杆560公转,快速对冷凝网520表面的水珠进行清理,留出充足的水气冷凝附着点,对湿热空气的分离效率高;采用上述方案,配合风机430,在水气接触面上的空气达到饱和时,能够将水份快速从空气中分离出来,降低除水器440的处理压力,防止水份大量外泄,减少水量损失,维持冷却塔的正常工作。

[0048] 现有的冷却塔为保证进气效率,其底部的换气口110处往往除了基本的栅板450不会设置其它防护措施,导致灰尘、异物可能从栅板450之间进入集水箱310,污染冷却水,在长时间的循环使用过后,可能会损坏冷却塔内部设施,影响冷却塔的正常工作。

[0049] 请参阅图6和图7,本发明提供的一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔还包括进气防护机构600,进气防护机构600包括第二固定框610、防尘网620、固定盒630、第二转轴640、第一锥齿轮传动件650、双向往复丝杆660、第二锥齿轮传动件670、滑套680和毛刷690,第二固定框610固定在换气口110外侧,防尘网620设置在第二固定框610上,固定盒630与塔体100内壁固定连接,第一转轴530底端转动贯穿设置于固定盒630顶部,第二转轴640两端分别转动连接转动贯穿设置于第二固定框610和固定盒630侧壁,第二转轴640通过第一锥齿轮传动件650与第一转轴530传动连接,第一锥齿轮传动件650由两个轴心线垂直的锥齿轮组成,用于改变转动方向和转速,双向往复丝杆660转动设置在第二固定框610上,双向往复丝杆660通过第二锥齿轮传动件670与第二转轴640传动连接,第二锥齿轮传动件670由两个轴心线垂直的锥齿轮组成,用于改变转动方向和转速,两个滑套680对称设置在双向往复丝杆660上,滑套680通过顶部与第二固定框610的滑动连接限制自身的转动,两个毛刷690分别固定在两个滑套680上,当双向往复丝杆660转动时,两个滑套680即开始带着毛刷690

对向运动,对防尘网620进行清理。

[0050] 通过风机430换气时,第一转轴530随风机430的工作而自转,第二转轴640也在第一锥齿轮传动件650的作用下开始自转,并通过第二锥齿轮传动件670带动双向往复丝杆660转动,两个滑套680即开始带着毛刷690对向运动,对防尘网620进行清理;采用上述方案,能够对换气口110进行有效防护,并在风机430运转时自动对防护措施进行清理,从而保证换气口110的进气效率,维持塔体100内部的换气平衡。

[0051] 具体的,该一种具备自适应消雾功能的闭式冷却塔的工作原理:使用时,待冷却液体由第一进水管220泵入分流管210内,通过设置的多组冷却管230将其分流,水泵320通过第二进水管330将集水箱310内的冷水抽出,再由连接管340、第二出水管350和喷淋管360喷出,冷却水随后在重力作用下下落进入填料层370内与冷却管230进行热交换,完成换热后,热水脱离填料层370落入集水箱310内,冷却后的液体从冷却管230出水端汇集到集流管240内,再从第一出水管260排出,风机430在转动过程中,将填料层370上方的湿热空气向上抽送防止热空气回流,湿热空气在上升过程中,经过冷凝网520和除水器440时,水份被分离出来,该过程中,第一转轴530随风机430的工作而自转,第二转轴640也在第一锥齿轮传动件650的作用下开始自转,并通过第二锥齿轮传动件670带动双向往复丝杆660转动,两个滑套680即开始带着毛刷690对向运动,对防尘网620进行清理,从而保证换气口110的进气效率,维持塔体100内部的空气平衡。

[0052] 需要说明的是,电磁流量计250、水泵320和风机430具体的型号规格需根据该装置的实际规格等进行选型确定,具体选型计算方法采用本领域现有技术,故不再详细赘述。

[0053] 电磁流量计250、水泵320和风机430的供电及其原理对本领域技术人员来说是清楚的,在此不予详细说明。

[0054] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请的保护范围,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

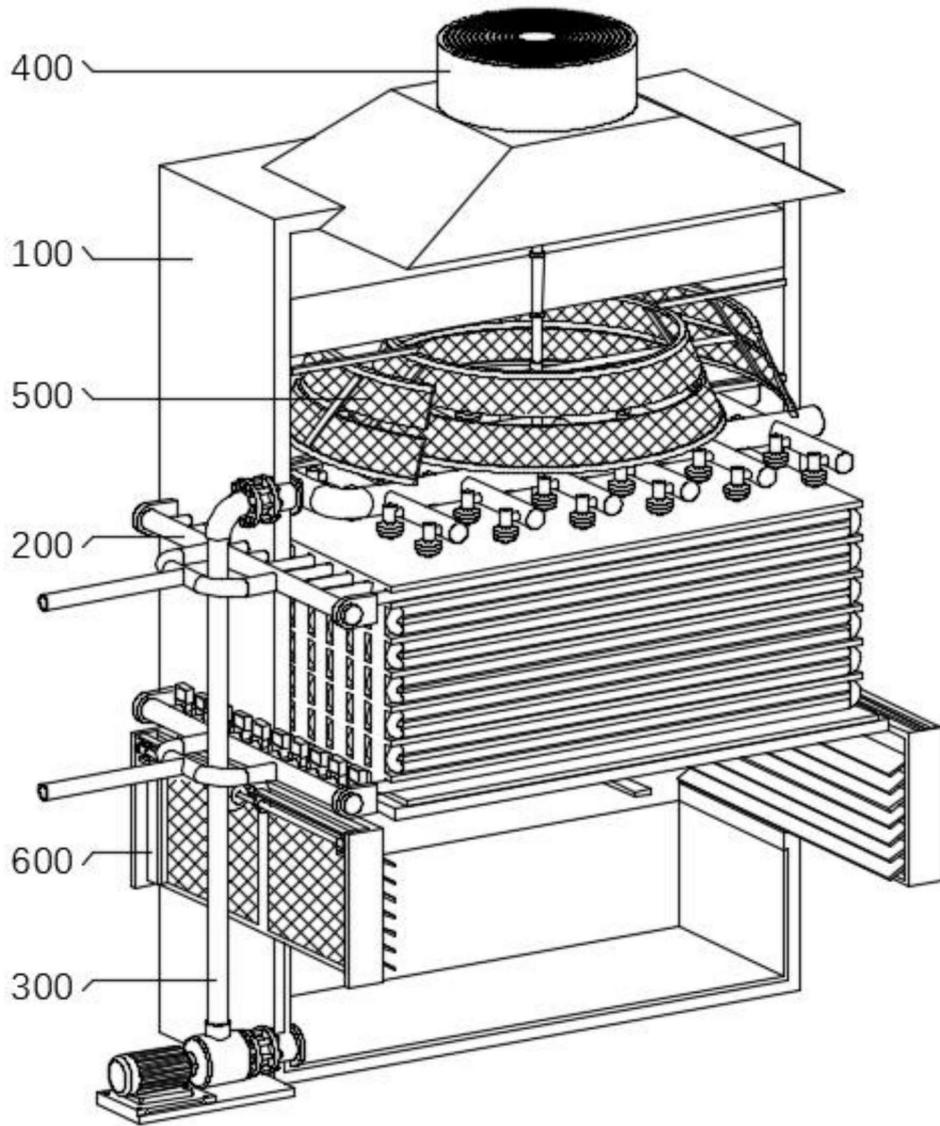


图1

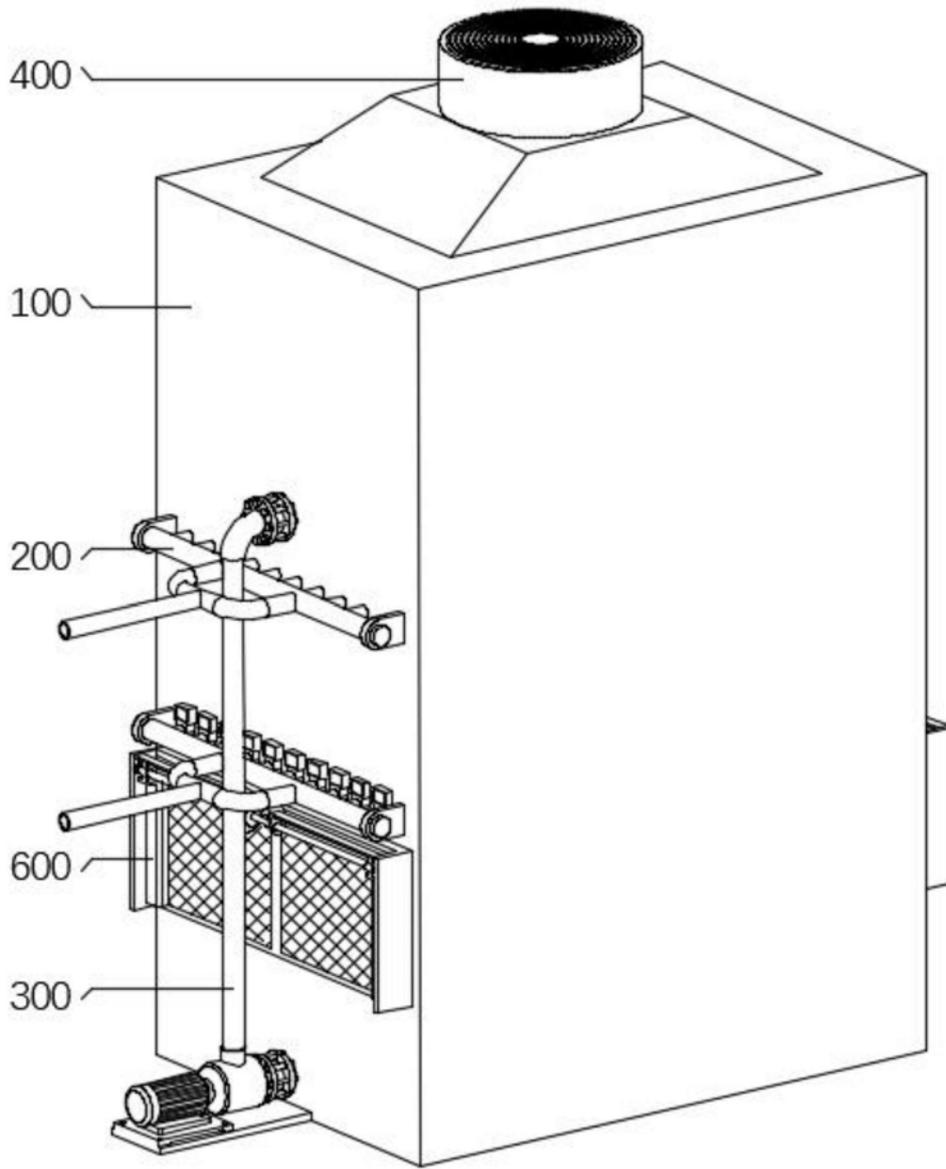


图2

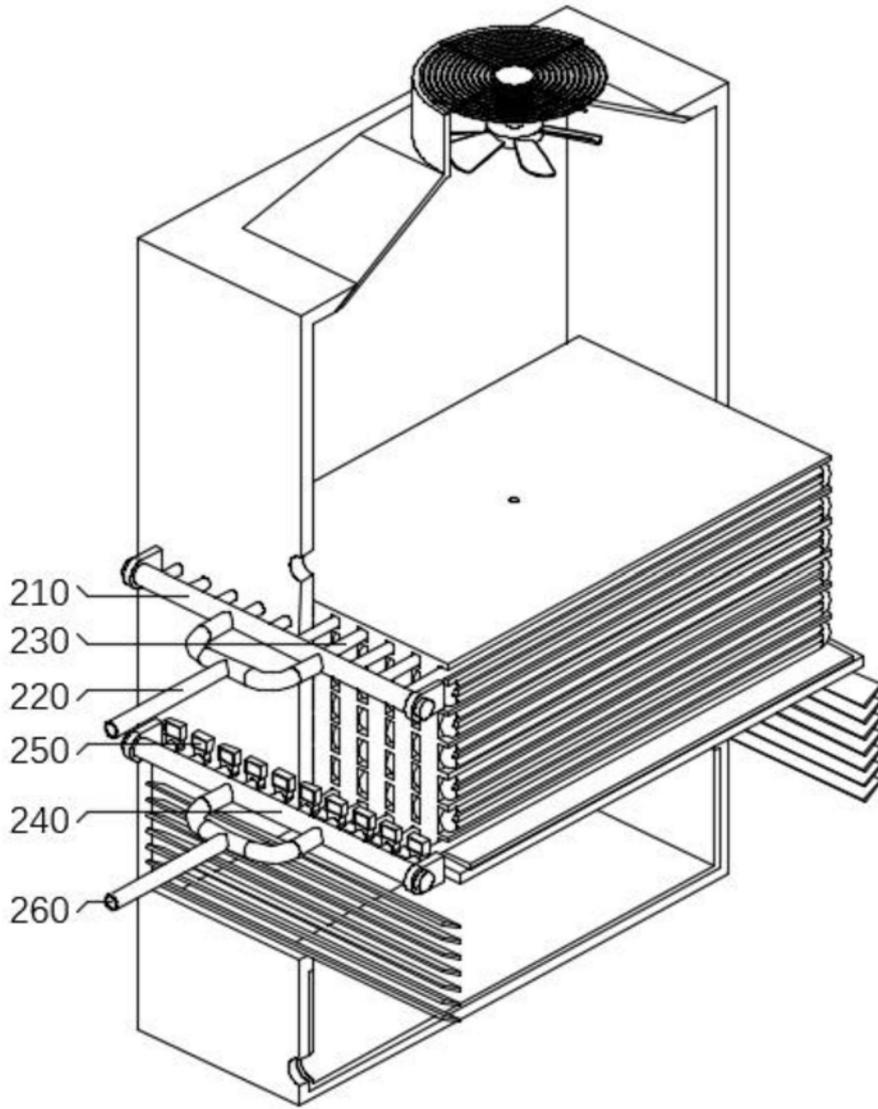


图3

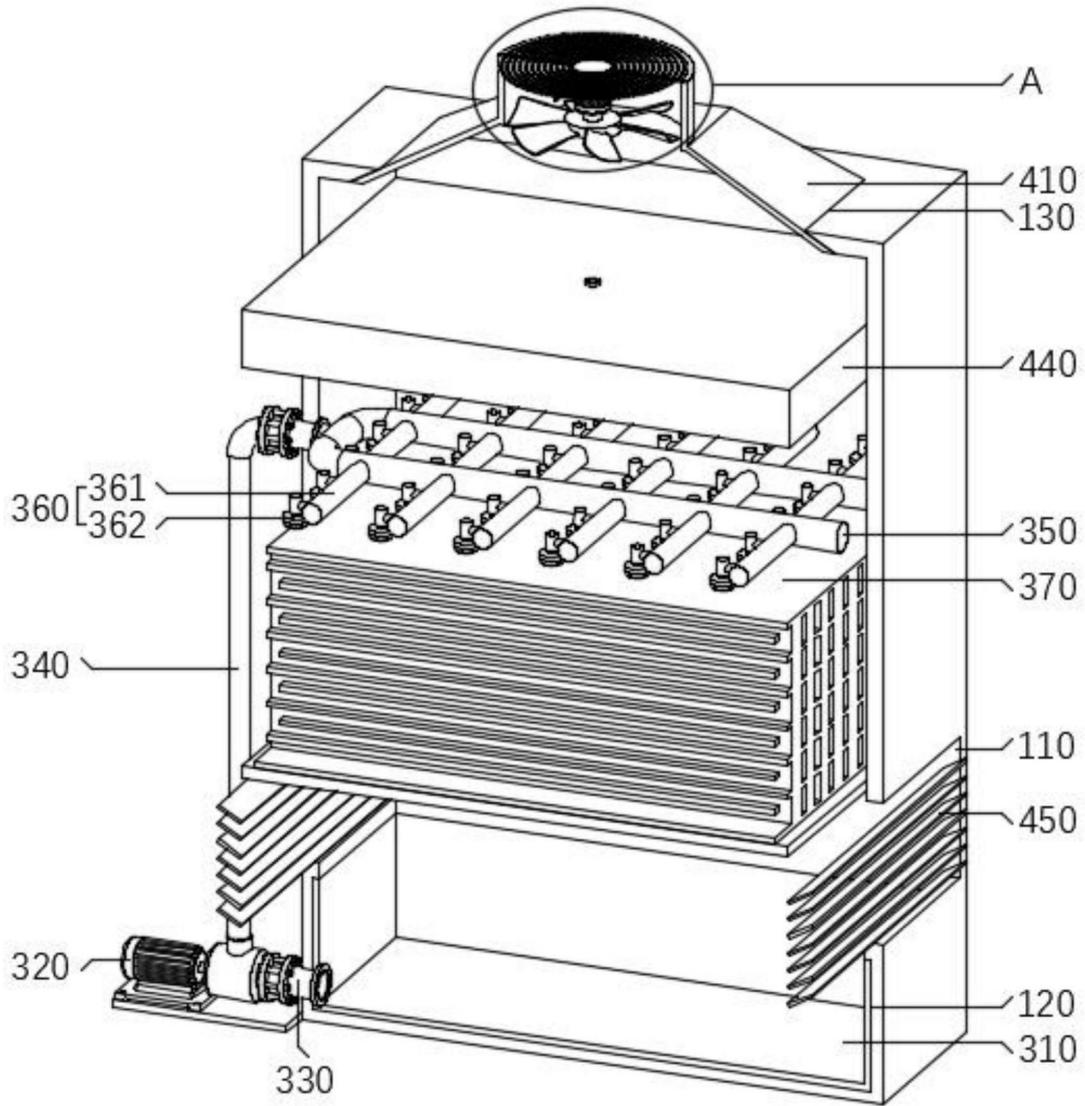


图4

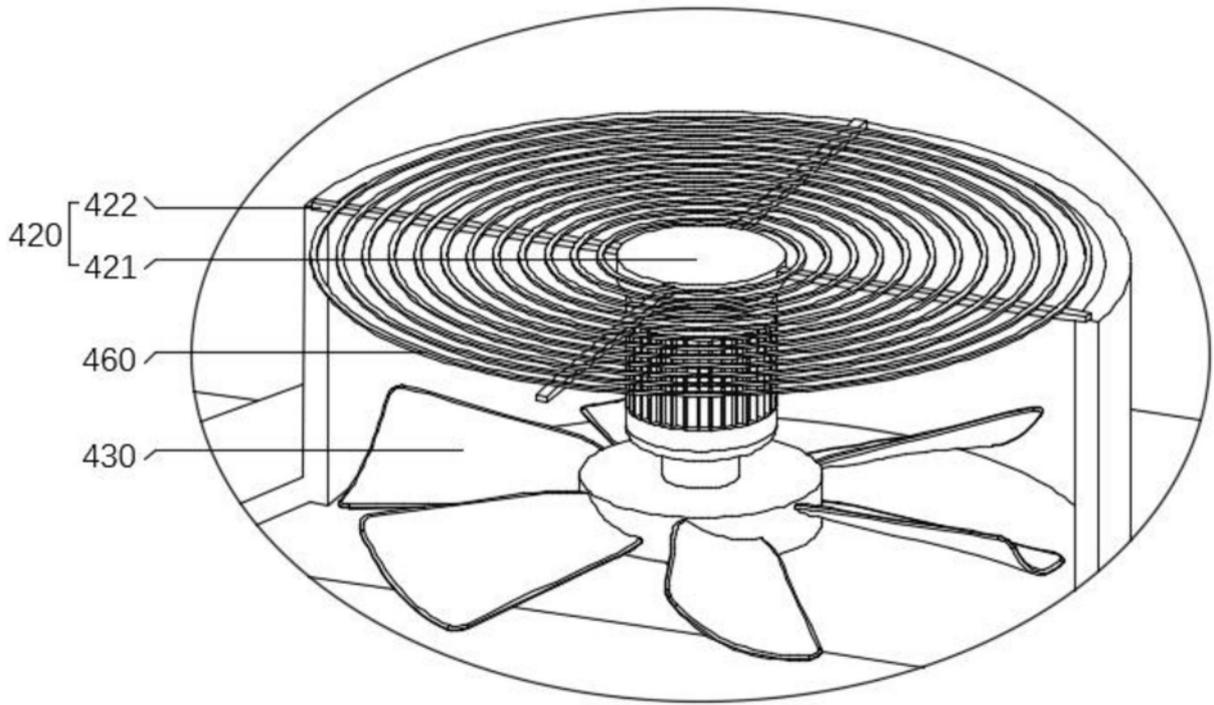


图5

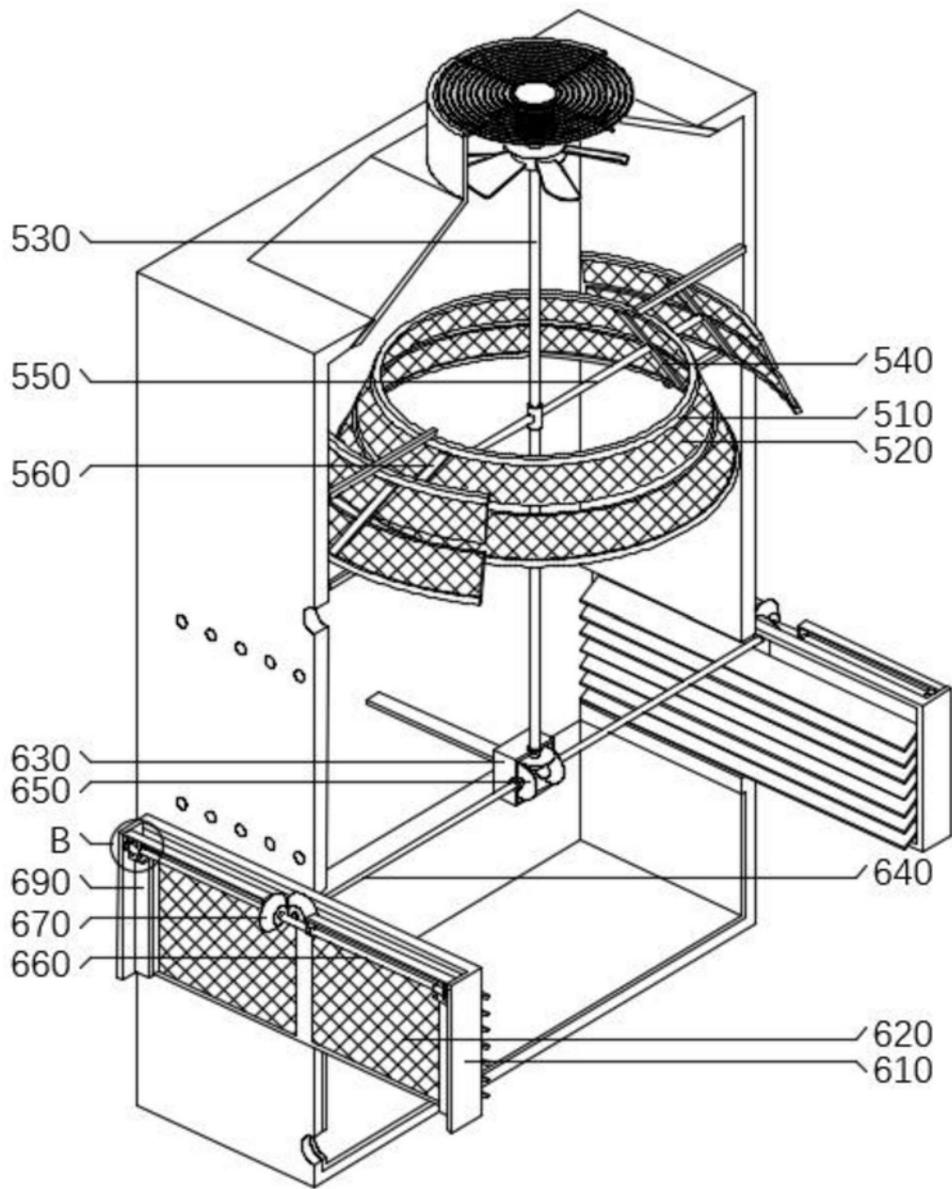


图6

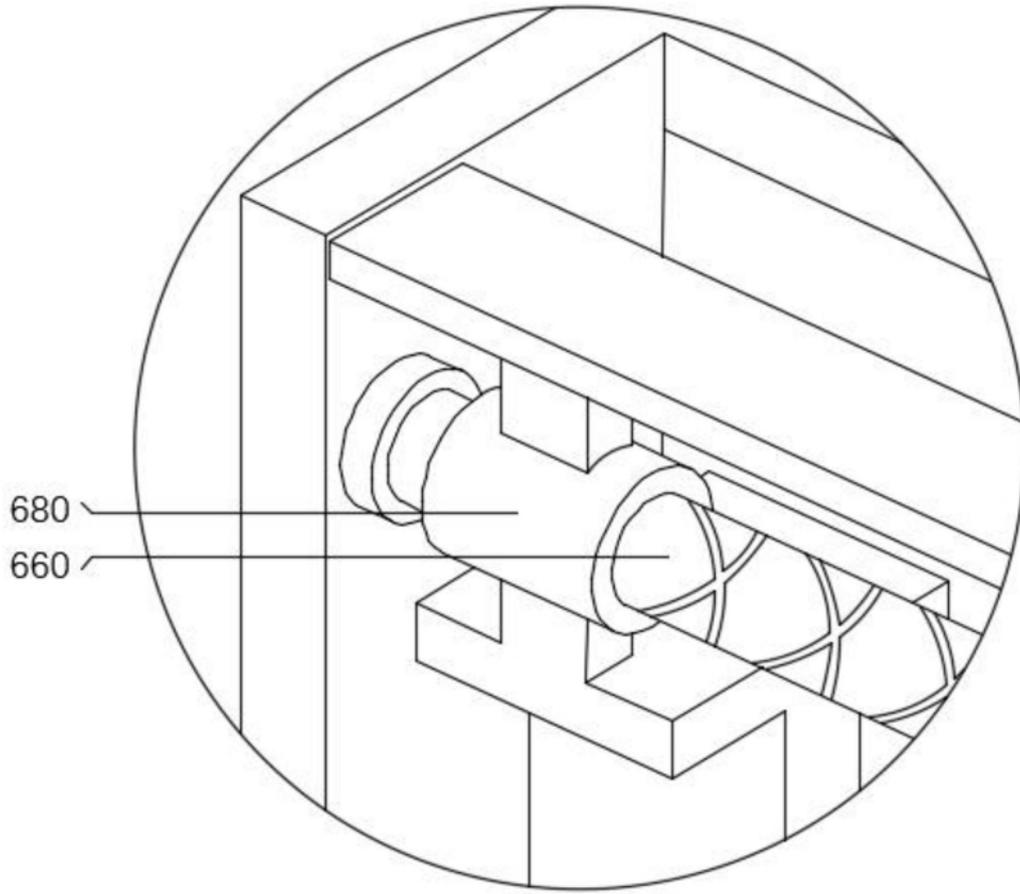


图7