(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108800980 A
(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810566715.1

(22)申请日 2018.06.05

(71)申请人 上海伏波环保设备有限公司
地址 201107 上海市闵行区纪展路58号第1幢1楼B区

(72)发明人 钱学略 刘茂玲

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219
代理人 李双娇

(51)Int.Cl.
F28C 1/00(2006.01)
F28F 25/06(2006.01)

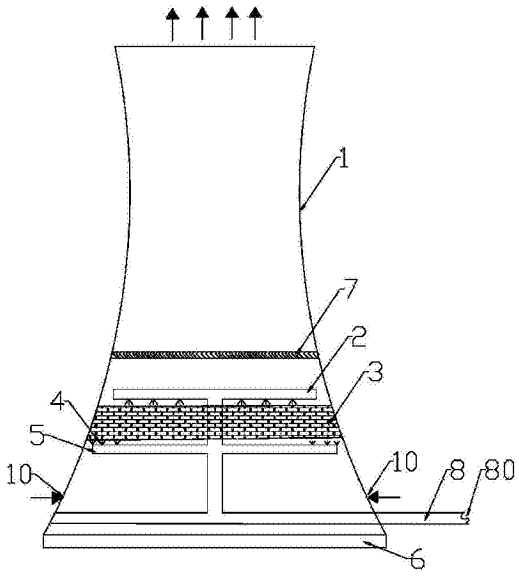
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种电厂增湿型双曲线冷却塔

(57)摘要

本发明涉及火力发电厂循环水冷却技术领域，尤其涉及一种电厂增湿型双曲线冷却塔，包括塔体，塔体内从上至下依次设有喷淋管、填料层以及至少一层喷头，喷头与配水管相连接，喷头为雾化增压喷头，喷头前压力不小于0.18Mpa，塔体侧壁的底部开设有空气入口，塔体内底部设有集水池，填料层以下集水池以上的区域构成雾化相变增湿区。在不改变现有冷却塔结构的基础上，在填料层的下方增设一层或多层喷头，该喷头为雾化增压喷头，可使一部分水汽化，而从其余的水中大量吸热，起到相变增湿降温的效果，可以进一步加大冷却水的蒸发散热，降低被冷却后的水的温度，或者起到在不改变冷却温度时增大冷却水量，或者是两种效果的叠加。



CN 108800980 A

1.一种电厂增湿型双曲线冷却塔,其特征在于,包括塔体(1),所述塔体(1)内从上至下依次设有喷淋管(2)、填料层(3)以及至少一层喷头(4),所述喷头(4)与配水管(5)相连接,所述喷头(4)为雾化增压喷头,所述喷头(4)前压力不小于0.18Mpa,所述塔体(1)侧壁的底部开设有空气入口(10),所述塔体(1)内底部设有集水池(6),所述填料层(3)以下所述集水池(6)以上的区域构成雾化相变增湿区。

2.据权利要求1所述的电厂增湿型双曲线冷却塔,其特征在于,所述喷头(4)为前置真空室的雾化增压喷头。

3.根据权利要求1所述的电厂增湿型双曲线冷却塔,其特征在于,所述喷淋管(2)和所述配水管(5)均与同一进水管(8)相连通,所述进水管(8)具有热水入口(80)。

4.根据权利要求1所述的电厂增湿型双曲线冷却塔,其特征在于,所述喷淋管(2)与第一进水管(81)相连通,所述第一进水管(81)具有第一热水入口(810);所述配水管(5)与第二进水管(82)相连通,所述第二进水管(82)具有第二热水入口(820)。

5.根据权利要求1所述的电厂增湿型双曲线冷却塔,其特征在于,所述塔体(1)内在所述喷淋管(2)的上方设有除雾器(7)。

一种电厂增湿型双曲线冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及火力发电厂循环水冷却技术领域，尤其涉及一种电厂增湿型双曲线冷却塔。

背景技术

[0002] 双曲线逆流式自然通风冷却塔是火力发电厂循环水系统中应用最广泛的冷却设备。参见图1所示，这种冷却塔的结构及原理为：在塔内设有配水系统01和填料层02，填料层02位于配水系统01下方，从凝汽器出口排出的冷却水被送至塔体下部，进入配水系统01，水沿着配水系统01的配水槽和配水管喷淋出，在飞溅下落的过程中，冷空气依靠塔体所形成的自拔力由塔体下部的空气入口03吸入并与水滴呈逆向流动，吸热后的空气由塔顶排入大气。冷却水的冷却主要依靠蒸发冷却，其次是对流换热冷却。被冷却的水落入塔体下部的集水池04内，由水沟送入循环泵入口重复利用。

[0003] 随着电厂机组容量的不断增大，冷却塔的淋水面积和塔高也不断增大、增高，导致冷却塔在夏季工况时，尤其是当填料层02使用年限变长时，冷却后的水温很容易偏高，达不到设计工况下的温度。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种电厂增湿型双曲线冷却塔，在不改变现有冷却塔结构的基础上，能够降低冷却后的水温，以克服现有技术的上述缺陷。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：一种电厂增湿型双曲线冷却塔，包括塔体，塔体内从上至下依次设有喷淋管、填料层以及至少一层喷头，喷头与配水管相连接，喷头为雾化增压喷头，喷头前压力不小于0.18Mpa，塔体侧壁的底部开设有空气入口，塔体内底部设有集水池，填料层以下集水池以上的区域构成雾化相变增湿区。

[0006] 优选地，喷头为前置真空室的雾化增压喷头。

[0007] 优选地，喷淋管和配水管均与同一进水管相连通，进水管具有热水入口。

[0008] 优选地，喷淋管与第一进水管相连通，第一进水管具有第一热水入口；配水管与第二进水管相连通，第二进水管具有第二热水入口。

[0009] 优选地，塔体内在喷淋管的上方设有除雾器。

[0010] 与现有技术相比，本发明具有显著的进步：

[0011] 在不改变现有冷却塔结构的基础上，在填料层的下方增设一层或多层喷头，该喷头为雾化增压喷头，喷头前压力不小于0.18Mpa，喷头喷出的水高速旋转，形成真空室，迫使一部分水汽化，而从其余的水中大量吸热，起到相变增湿降温的效果，可以进一步加大冷却水的蒸发散热，降低电厂增湿型双曲线冷却塔中被冷却后的水的温度，或者起到在不改变冷却温度时增大冷却水量，或者是两种效果的叠加，从而解决现有冷却塔在夏季工况下冷却水温降不够的问题。

附图说明

[0012] 图1是现有技术中电厂双曲线冷却塔的结构示意图。

[0013] 图2是本发明实施例一种实施方式的电厂增湿型双曲线冷却塔的结构示意图。

[0014] 图3是本发明实施例另一种实施方式的电厂增湿型双曲线冷却塔的结构示意图。

[0015] 图4是本发明实施例的雾化增压喷头的结构示意图。

[0016] 图5是本发明实施例的雾化增压喷头前盖的结构示意图。

[0017] 图6是图5的仰视图。

[0018] 图7是本发明实施例的雾化增压喷头后盖的结构示意图。

[0019] 图8是图7中A-A向剖视图。

[0020] 图9是图7的仰视图。

[0021] 图10是本发明实施例的雾化增压喷头水喷出角度的示意图。

[0022] 图1中：

[0023] 01、配水系统 02、填料层

[0024] 03、空气入口 04、集水池

[0025] 图2和图10中：

[0026] 1、塔体 10、空气入口

[0027] 2、喷淋管 3、填料层

[0028] 4、雾化增压喷头 5、配水管

[0029] 6、集水池 7、除雾器

[0030] 8、进水管 80、热水入口

[0031] 81、第一进水管 810、第一热水入口

[0032] 82、第二进水管 820、第二热水入口

[0033] 41、后盖 411、进水口

[0034] 412、导流结构 4121、挡板

[0035] 4122、导流板 413、第一加强筋

[0036] 42、前盖 421、出水口

[0037] 422、旋流室 4221、旋流叶片部

[0038] 423、真空室 4231、气孔

[0039] 424、第二加强筋

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。这些实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制。

[0041] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“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发明和简化描述，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发明的限制。此外，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。

[0042] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“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；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。

[0043] 此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0044] 如图2和图10所示，本发明的电厂增湿型双曲线冷却塔的一种实施例。参见图2和图3，本实施例的电厂增湿型双曲线冷却塔包括塔体1，塔体1内从上至下依次设有喷淋管2、填料层3以及至少一层喷头4，喷头4与配水管5相连接，喷头4为雾化增压喷头，喷头4前压力不小于0.18Mpa。喷头4的出口可朝上或者朝下，并灵活根据实际需要倾斜放置或横放，优选的是朝向填料层3向上喷，这样可以延长降落时间，加大一些对流换热，增强一些降温效果。塔体1侧壁的底部开设有空气入口10。在塔体1内底部设有集水池6，被冷却后的水落入集水池6内，可送入循环泵入口重复利用。填料层3以下集水池6以上的区域，即填料层3与集水池6之间的区域构成雾化相变增湿区。进入该电厂增湿型双曲线冷却塔内的冷却水，一部分流入喷淋管2，从喷淋管2喷淋出，经过填料层3后落入塔体1底部集水池6，其喷淋下落过程中，塔体1外部的冷空气经空气入口10进入塔体1内并与水滴呈逆向流动，吸热后的空气从塔体1顶部排出进入大气，因此这部分冷却水主要通过蒸发冷却和对流换热冷却；另一部分则流入喷水管5，从喷头4喷出并部分气化，再经填料层3散热后落入塔体1底部集水池6，因此这部分冷却水除通过蒸发冷却和对流换热冷却外，还通过喷头4的雾化并气化冷却，而水的气化潜热很大，可以从多余的水中大量吸热，降温效果明显。由此，能够将落入塔体1底部集水池6的冷却后的水温降至较低的温度。

[0045] 因此，本实施例的电厂增湿型双曲线冷却塔，在不改变现有冷却塔结构的基础上，在填料层3的下方增设一层或多层喷头4，该喷头4为雾化增压喷头，喷头4前压力不小于0.18Mpa，喷头4喷出的水高速旋转，形成真空室，迫使一部分水汽化，而从其余的水中大量吸热，起到相变增湿降温的效果，可以进一步加大冷却水的蒸发散热，降低电厂增湿型双曲线冷却塔中被冷却后的水的温度，或者起到在不改变冷却温度时增大冷却水量，或者是两种效果的叠加，从而解决现有电厂双曲线冷却塔在夏季工况下冷却水温降不够的问题。

[0046] 本实施例中，塔体1内在喷淋管2的上方设有除雾器7，塔体1内与冷却水换热后的空气以及冷却水蒸发产生的水蒸气均经除雾器7除水降湿后再从塔体1顶部排出进入大气。

[0047] 在一种实施方式中，参见图2，喷淋管2和配水管5均与同一进水管8相连通，进水管8具有热水入口80。即喷淋管2和配水管5可以共用同一配水系统。

[0048] 在另一种实施方式中，参见图3，喷淋管2与第一进水管81相连通，第一进水管81具有第一热水入口810；配水管5与第二进水管82相连通，第二进水管82具有第二热水入口820。即喷淋管2和配水管5可以为相互独立的配水系统，由第一进水管81和第二进水管82分别向喷淋管2和配水管5内通入冷却水。

[0049] 本实施例中的喷头4可以采用前置真空室的雾化增压喷头4，参见图4至图9，本实施例的雾化增压喷头4包括相连接的后盖41和前盖42，后盖41上设有进水口411，前盖42上设有出水口421，后盖41上设有导流结构412，前盖42内设有旋流室422，导流结构412与旋流

室422连通；出水口421的端部与真空室423连通，真空室423的直径大于出水口421的直径。参见图10，高度可以根据需要调节，喷出的水雾可以覆盖住真空室出口，参见图10中角度β，通常喷出水雾的角度≥β；喷出的水雾也可以较小的锥角喷出不全覆盖住真空室出口，参见图10中角度α，且α＜β。参见图4，水流从进水口411中进入，并沿方向M流动，经导流结构412分隔成多股水流，然后经旋流室422将分隔后的水流混合，使水流旋转着从出水口421沿方向N进入到真空室423中，进入到真空室423中的水流为细液滴，其中部分液滴在真空条件下气化。真空室423的侧壁和/或底面(图中未示出)上设有若干个气孔4231，真空室423为负压状态，气孔4231能吸收喷头外围空气流，以增大气体与水滴的摩擦，增大高温水对周围空气的放热，提高冷却效率。

[0050] 参见图4和图5，优选地，出水口421上与前盖42连接的一端呈圆柱形，与真空室423连接的另一端呈锥形，锥体的锥角为20-45°，水流经过出水口时，水流的速度与管道的直径大小成反比，故水流经过出水口421的锥形端时，速度会加快，喷出后加快水的蒸发，提高冷却效果。

[0051] 参见图4至图6，优选地，旋流室422包括多个从前盖42的内壁上凸起的旋流叶片部4221，旋流叶片部4221与前盖42一体成型支撑，旋流叶片部4221设置成弧形状，进一步而言，旋流叶片部4221呈月牙形，便于将分隔的水流导入出水口421内混合，所有的旋流叶片部4221靠近出水口421并沿周向均布，使每股水流均匀汇入出水口421内；每个旋流叶片部4221的一端与出水口421连接，另一端与前盖42的内壁间留有间距，便于水流流动，进入相应的两个旋流叶片部4221之间。优选地，旋流叶片部4221设有四个。

[0052] 参见图4、图7至图9，优选地，导流结构412包括抵接在旋流叶片部4221上的挡板4121，挡板4121通过导流板4122连接在后盖41上，导流板4122设有多个，靠近进水口411并沿周向均布，挡板4121的外周壁与前盖42的侧壁间留有间距。水流从进水口11进入喷头中，直接冲击在挡板4121上，然后经导流板4122分隔成多股水流，沿挡板4121与前盖42间的间距进入旋流室422内。

[0053] 参见图4，优选地，后盖41上设有多个第一加强筋413，多个第一加强筋413沿进水口411周向均匀分布，用于加强后盖41的强度，第一加强筋413呈直角三角形，其中一条直角边连接在进水口41上，另一条直角边连接在后盖41的端面上。前盖42上设有多个第二加强筋424，多个第二加强筋424沿出水口421周向均匀分布，用于加强前盖42的强度，第二加强筋424呈直角三角形，其中一条直角边连接在出水口421上，另一条直角边连接在前盖42的端面上。优选地，后盖41和前盖42通过螺栓连接，便于电厂增湿型双曲线冷却塔喷头的安装和拆卸。

[0054] 以上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。

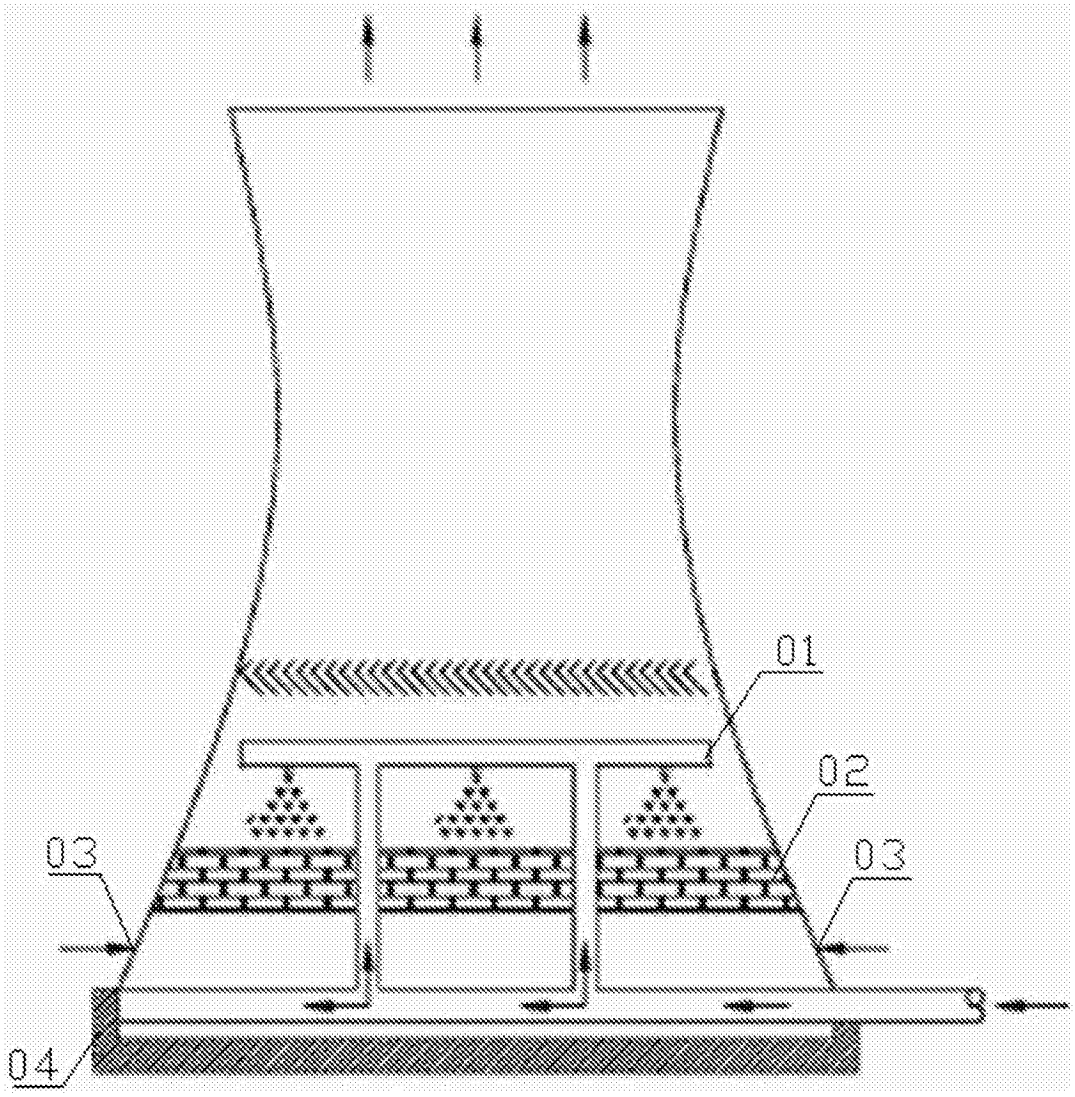


图1

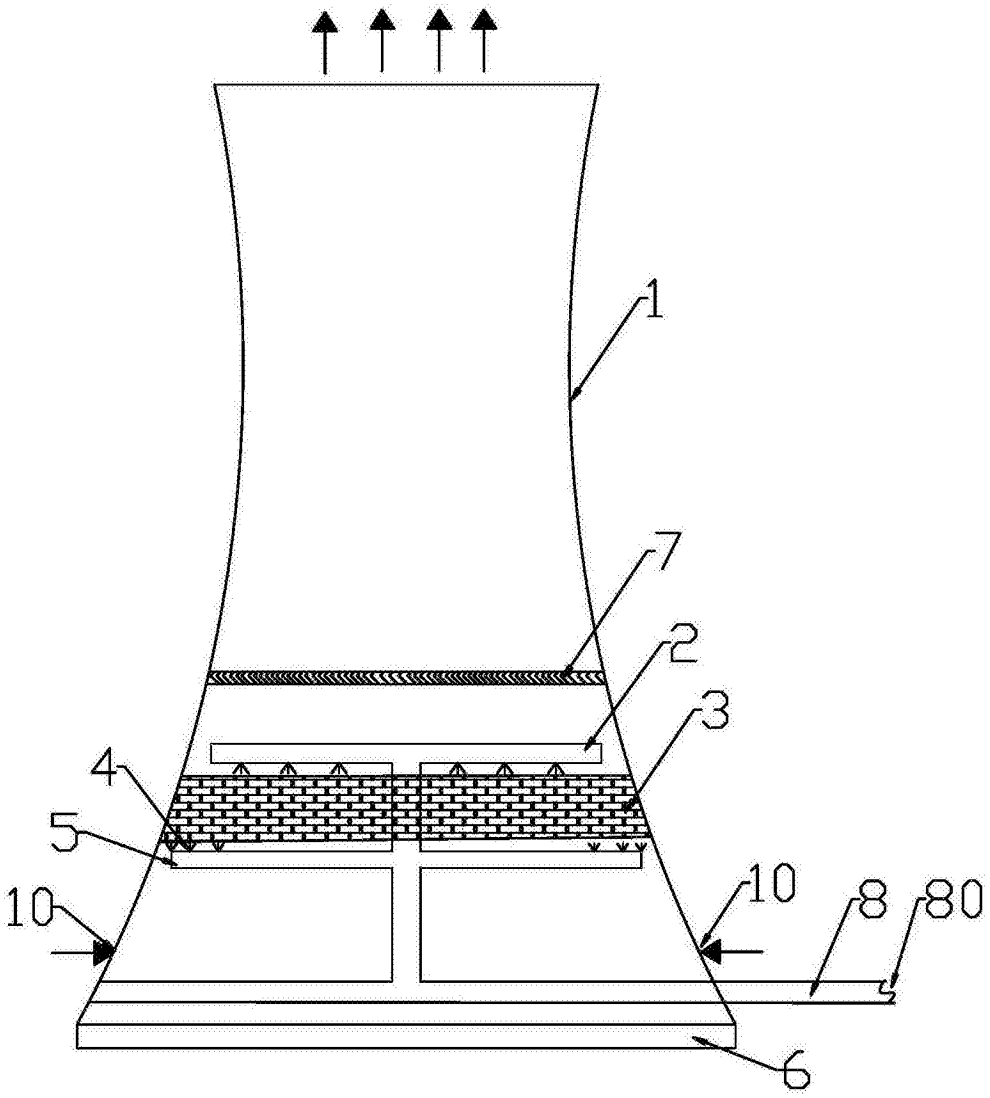


图2

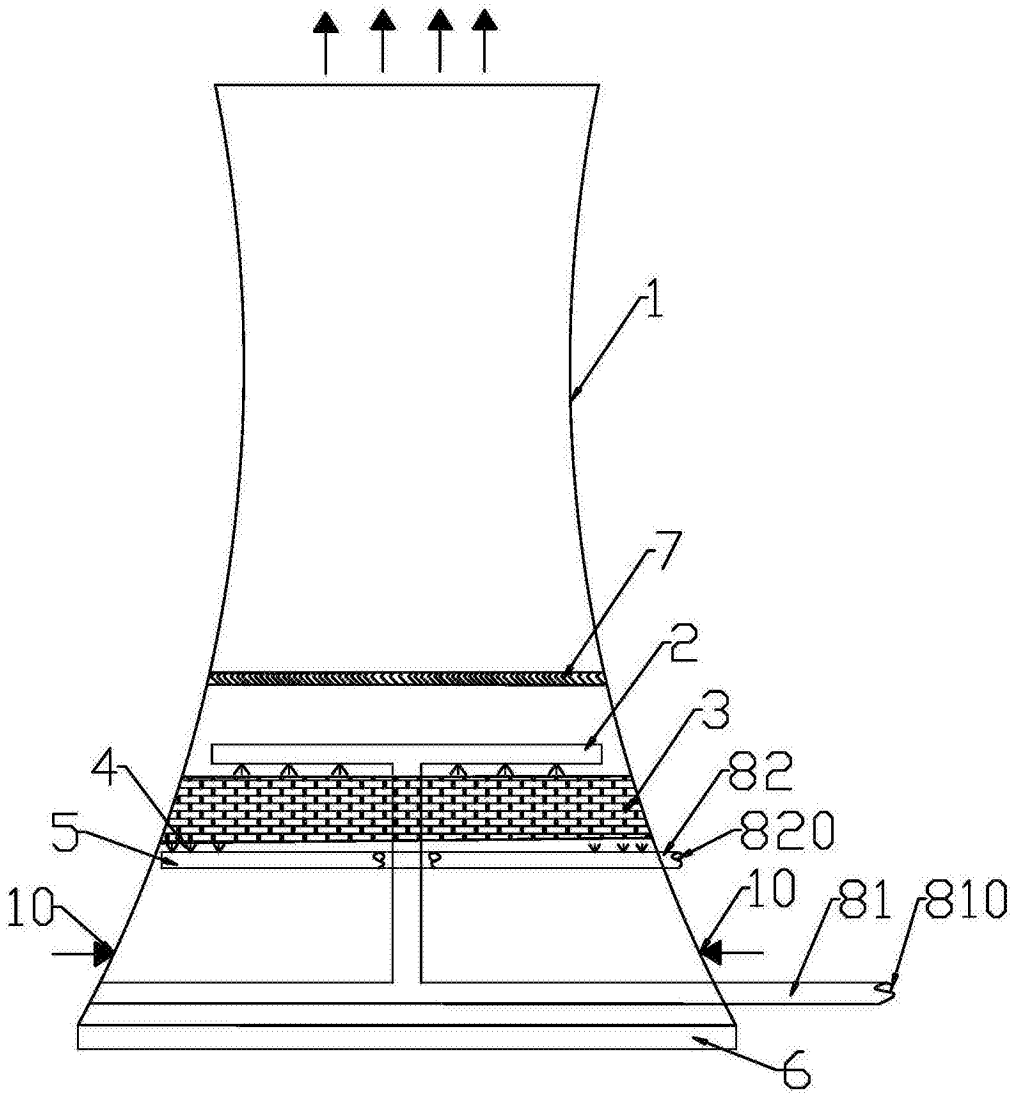


图3

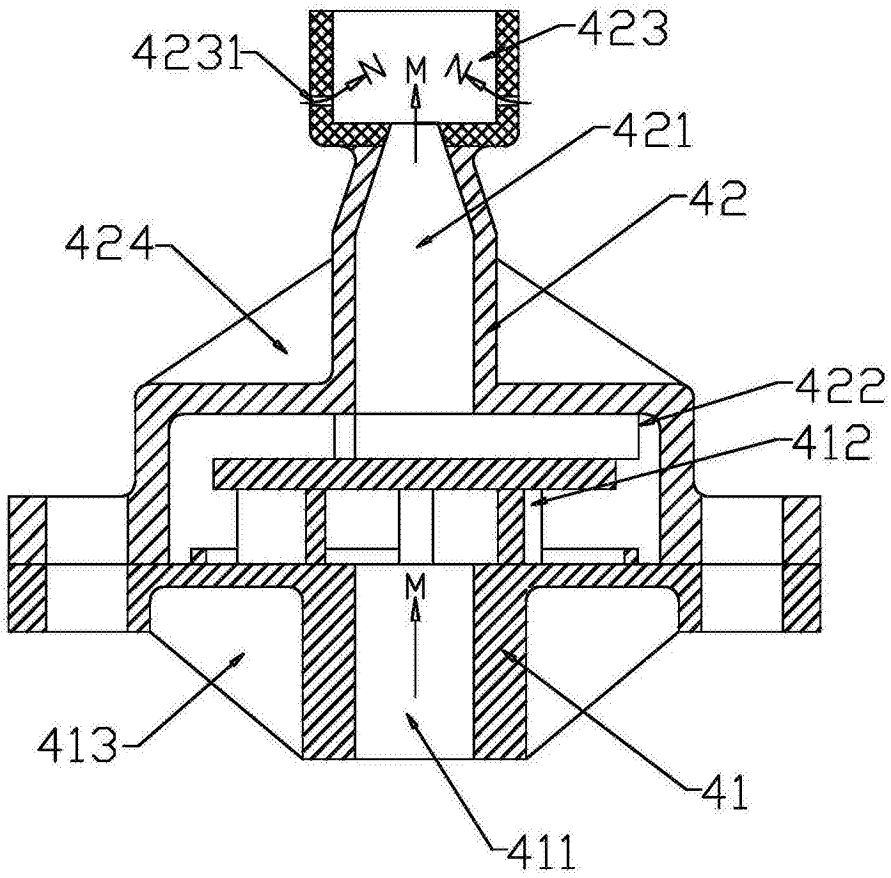

4231
423
M
421
42
424
422
412
M
413
41
411

图4

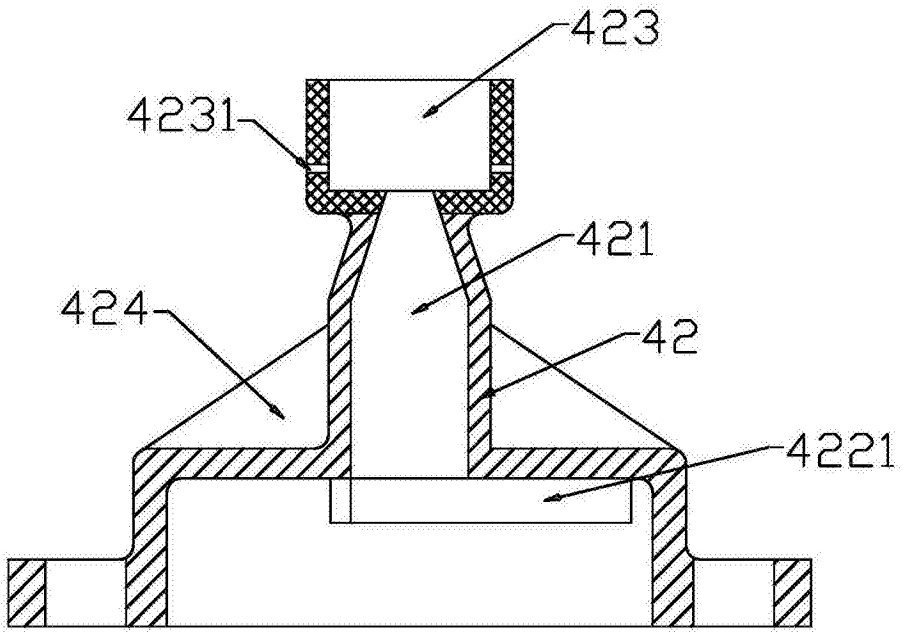

423
4231
421
424
42
4221

图5

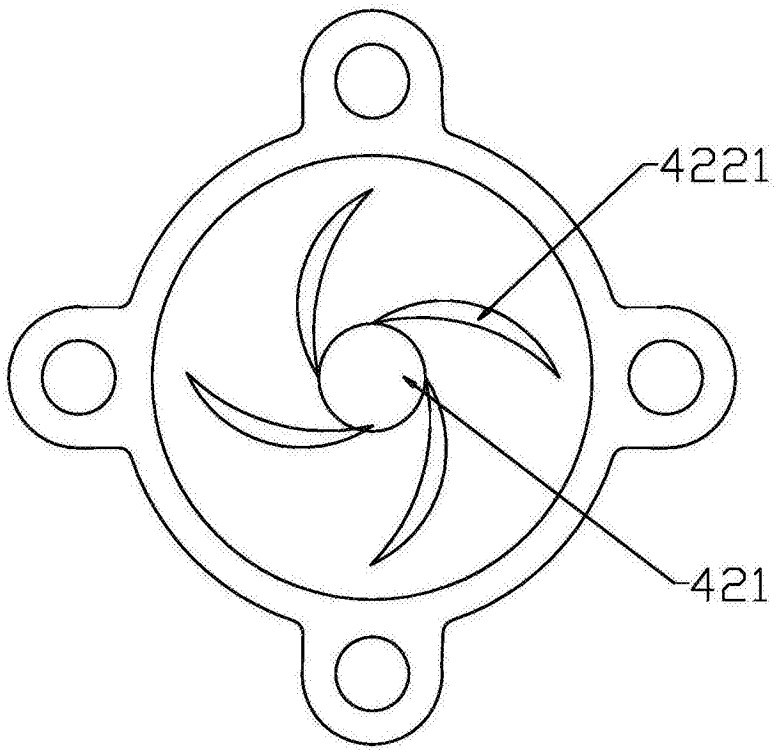


图6

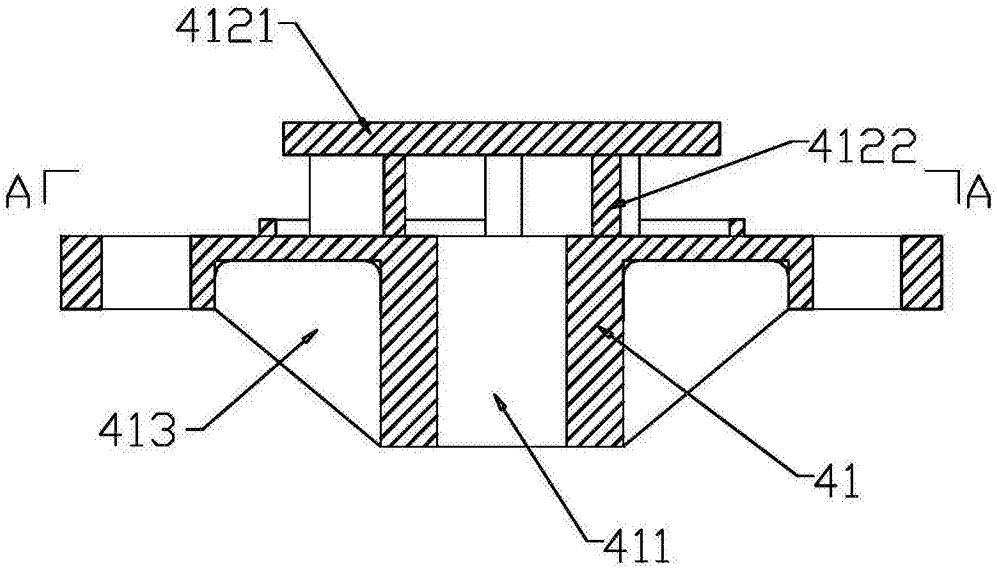


图7

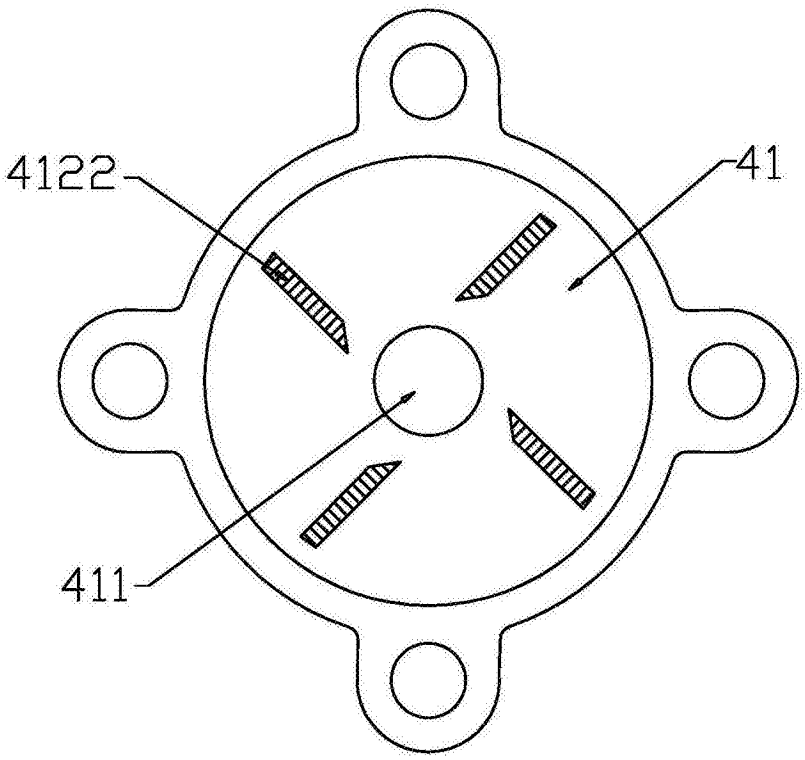


图8

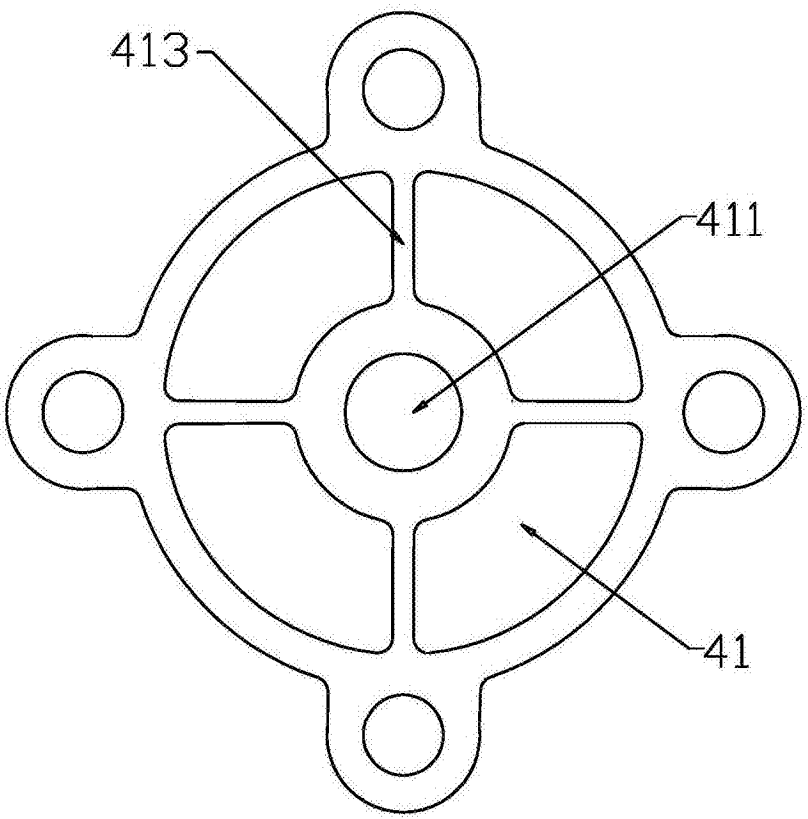


图9

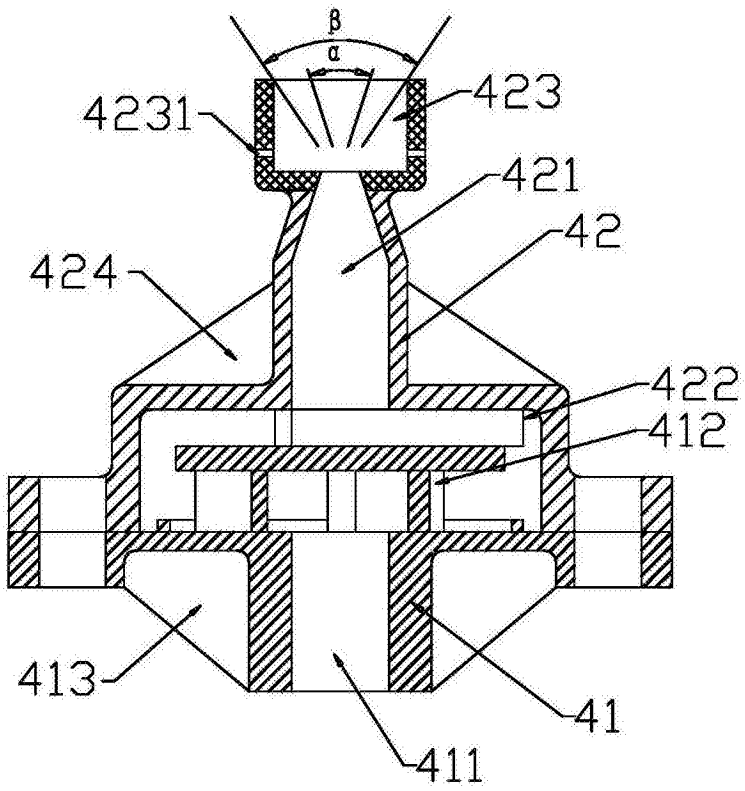


图10