(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203758299 U
(45)授权公告日 2014.08.06

(21)申请号 201420004585.X

(22)申请日 2014.01.01

(73)专利权人 贺颂钧
地址 510450 广东省广州市白云区江高镇双岗村新广花路 8 号

(72)发明人 贺颂钧

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标事务所（普通合伙） 44288
代理人 汤喜友

(51)Int.Cl.
F28C 1/02(2006.01)
F28C 1/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

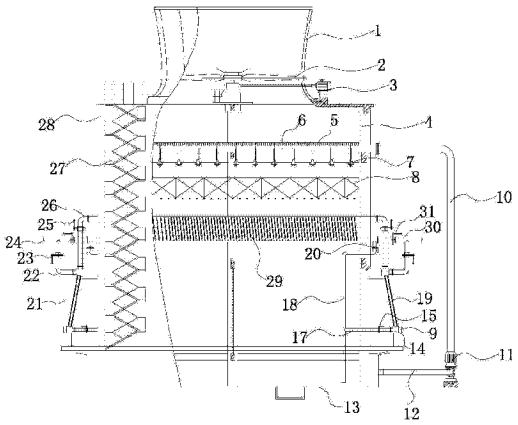
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种节水干闭式冷却塔

(57)摘要

本实用新型公开了一种节水干闭式冷却塔，包括带有空腔的塔体框架、固定穿插于框架内的盘式换热管、固定安装于框架空腔内的干式换热管，干式换热管上设有冷却介质入口，框架上形成有用于向干式换热管送风的送风系统，盘式换热管的上方安装有用于给盘式换热管喷水降温的喷淋组件，喷淋组件上连接有供水组件，干式换热管通过第一管路与冷却介质出口管相连通，盘式换热管通过第二管路与冷却介质出口管相连通，第一管路上设有第一阀门，第二管路上设有第二阀门，盘式换热管与干式换热管通过第三管路相连通，所述第三管路上设有第三阀门。本实用新型可在低温或者高温的时段切换使用，减少循环水的蒸发损失，有效地保障生产机组的正常运行。



CN 203758299 U

1. 一种节水干闭式冷却塔，其特征在于：包括带有空腔的塔体框架、固定穿插于框架内的盘式换热管、固定安装于框架空腔内的干式换热管，所述干式换热管上设有冷却介质入口，所述框架上形成有用于向干式换热管送风的送风系统，所述盘式换热管的上方安装有用于给盘式换热管喷水降温的喷淋组件，所述喷淋组件上连接有供水组件，所述干式换热管通过第一管路与冷却介质出口管相连通，盘式换热管通过第二管路与冷却介质出口管相连通，所述第一管路上设有第一阀门，所述第二管路上设有第二阀门，所述盘式换热管与干式换热管通过第三管路相连通，所述第三管路上设有第三阀门。

2. 如权利要求 1 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述框架的上端向上形成有导风筒，所述导风筒上端开口，所述送风系统包括开设在框架侧面并朝向于干式换热管的进风口、固定安装于导风筒空腔内的风机，固定安装于框架上用于驱动风机旋转的电机。

3. 如权利要求 1 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述供水组件包括位于框架底部的集水池、用于与外界水源连接并用于给集水池补充循环水的补水装置、与喷淋组件相连通的循环水管、与循环水管相连通的水泵，所述水泵通过第四管路与集水池连接。

4. 如权利要求 3 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述喷淋组件包括从上至下依次固定安装于框架两侧内壁的收水器、喷淋管道和淋水填料，所述喷淋管道的下端设有喷头。

5. 如权利要求 1 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述干式换热管为翅片式换热管，其由若干根金属管组成，所述金属管呈倾斜或竖直放置，并设有散热翅片。

6. 如权利要求 1 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述第二管路的下方连接有排污管，所述排污管上设有第一排污阀，所述第一排污阀位于第二阀门的前方。

7. 如权利要求 6 所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述翅片式换热管的下端连通有分流器，所述分流器一侧连通冷却介质入口，另一侧通过第五管路与第一排污阀连通，所述第五管路上设有第二排污阀。

8. 如权利要求 1-7 任一项所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述框架的外部罩设有外壳，所述框架的外部固定安装有检修梯。

9. 如权利要求 1-7 任一项所述的节水干闭式冷却塔，其特征在于：所述框架的材料为钢材或者混泥土。

一种节水干闭式冷却塔

技术领域

[0001] 本实用新型属于冷却设备技术领域，具体涉及一种节水干闭式冷却塔。

背景技术

[0002] 由于冷却塔中的循环冷却水与空气直接接触，导致冷却水容易被空气中的杂质污染，例如在风沙地区、化工厂、冶炼厂等粉尘大的环境中使用冷却塔时，冷却水被污染后直接影响到冷却塔机组的运行效率及使用寿命。因此在此类地区中水冷却设备广泛使用闭式冷却塔。

[0003] 现有闭式冷却塔中水和空气的热交换方式之一是，流过水表面的空气与水直接接触，通过接触传热和蒸发散热，把循环水中的热量传输给空气，循环水通过显热热传导方式吸收盘管内冷却介质的热量，热量由塔顶排出到大气中。

[0004] 采用湿式换热系统闭式塔的热交换效率高，但循环水因蒸发而造成损失，水量的蒸发损失速率与温差成正比关系，温差越大水损失速度越大，风吹也会造成水的损失，其放热温度较高，从而造成蒸发量较大。所以，目前的湿式换热系统闭式塔受到只能适应于水源较为充足的地区，在水源不足的地区不能保障生产机组的正常运行。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足，本实用新型的目的旨在于提供一种节水干闭式冷却塔，显著地减少循环水的蒸发损失，极大地改善了冷却塔的适应性，有效地保障生产机组的正常运行。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0007] 一种节水干闭式冷却塔，包括带有空腔的塔体框架、固定穿插于框架内的盘式换热管、固定安装于框架空腔内的干式换热管，所述干式换热管上设有冷却介质入口，所述框架上形成有用于向干式换热管送风的送风系统，所述盘式换热管的上方安装有用于给盘式换热管喷水降温的喷淋组件，所述喷淋组件上连接有供水组件，所述干式换热管通过第一管路与冷却介质出口管相连通，盘式换热管通过第二管路与冷却介质出口管相连通，所述第一管路上设有第一阀门，所述第二管路上设有第二阀门，所述盘式换热管与干式换热管通过第三管路相连通，所述第三管路上设有第三阀门。

[0008] 优选地，所述框架的上端向上形成有导风筒，所述导风筒上端开口，所述送风系统包括开设在框架侧面并朝向于干式换热管的进风口、固定安装于导风筒空腔内的风机，固定安装于框架上用于驱动风机旋转的电机。

[0009] 优选地，所述供水组件包括位于框架底部的集水池、用于与外界水源连接并用于给集水池补充循环水的补水装置、与喷淋组件相连通的循环水管、与循环水管相连通的水泵，所述水泵通过第四管路与集水池连接。

[0010] 优选地，所述喷淋组件包括从上至下依次固定安装于框架两侧内壁的收水器、喷淋管道和淋水填料，所述喷淋管道的下端设有喷头。

[0011] 优选地，所述干式换热管为翅片式换热管，其由若干根金属管组成，所述金属管呈倾斜或竖直放置，并设有散热翅片。

[0012] 优选地，所述第二管路的下方连接有排污管，所述排污管上设有第一排污阀，所述第一排污阀位于第二阀门的前方。

[0013] 优选地，所述翅片式换热管的下端连通有分流器，所述分流器一侧连通冷却介质入口，另一侧通过第五管路与第一排污阀连通，所述第五管路上设有第二排污阀。

[0014] 优选地，所述框架的外部罩设有外壳，所述框架的外部固定安装有检修梯。

[0015] 优选地，所述框架的材料为钢材或者混泥土。

[0016] 本实用新型的有益效果在于：

[0017] 本实用新型通过在框架上增设有干式换热组件和盘式换热管，干式换热组件与盘式换热管均与出口管相连通，干式换热组件与盘式换热管通过第三管路相连通，集干式换热和封闭式换热的优势于一体。在低温季节时，可单独使用干式换热方式，在高温时，冷却塔干区和闭式区同时运行时，待冷却的高温冷却介质先通过冷却塔干区进行冷却，接着再通过闭式区冷却，可在低温或者高温的时段切换使用，极大地改善了冷却塔的适应性，显著地减少循环水的蒸发损失，有效地保障生产机组的正常运行。冷却塔干区和闭式区同时运行时，冷却介质通过干区时已被降温，温度大约下降 3℃，于是在闭式区循环水的蒸发速度放慢，这就减少了排出的温热空气量，大幅降低封闭区的水温降差，减小了循环水的蒸发损失，达到很好的节水效果，如总温降差为 10℃的冷却系统，大约能减少 30% 的蒸发损失。同时，干式换热管为翅片式换热管，其由若干根依次首尾相连的金属管组成，金属管呈倾斜或竖直放置，并设有散热翅片，此设计可在保证冷却介质散热的效果的同时，便于拆换、维护和检修；另外，排污管在冷却塔切换供水方式和停止运行时，用于排空管道内的冷却介质，防止冷却介质冻结挤爆管道。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型第一实施例的结构示意图；

[0019] 图 2 为本实用新型第二实施例的结构示意图。

[0020] 其中，1、导风筒；2、风机；3、电机；4、框架；5、收水器；6、喷淋管道；7、喷头；8、淋水填料；9、冷却介质入口；10、循环水管；11、水泵；12、第四管路；13、集水池；14、分流器；15、第二排污阀；16、补水装置；17、第五管路；18、排污管；19、翅片式换热管；20、第一排污阀；21、进风口；22、第一管路；23、第一阀门；24、冷却介质出口管；25、第三阀门；26、第三管路；27、检修梯；28、外壳；29、盘式换热管；30、第二管路；31、第二阀门。

具体实施方式

[0021] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本实用新型做进一步描述：

[0022] 如图 1 所示，为本实用新型第一实施例的结构示意图，为一种节水干闭式冷却塔，包括带有空腔的塔体框架 4、固定穿插于框架 4 上的盘式换热管 29、固定安装于框架 4 空腔内的干式换热管，所述干式换热管上设有冷却介质入口 9，所述框架 4 形成有用于向干式换热管送风的送风系统，所述盘式换热管 29 的上方安装有用于给盘式换热管 29 喷水降温的喷淋组件，所述喷淋组件上连接有供水组件，所述干式换热管和盘式换热管 29 与分别通过

第一管路 22 和第二管路 30 与冷却介质出口管 24 相连通，冷却介质出口管 24 与机组相连通，所述第一管路 22 上设有第一阀门 23，所述第二管路 30 上设有第二阀门 31，所述盘式换热管 29 与干式换热管通过第三管路 26 相连通，所述第三管路 26 上设有第三阀门 25。所述干式换热管可供冷却液流经，所述盘式换热管 29 可供冷却液流通。

[0023] 优选地，所述框架 4 的上端向上形成有导风筒 1，所述导风筒 1 上端开口，所述送风系统包括开设在框架 4 侧面并朝向于干式换热管的进风口 21、固定安装于导风筒 1 空腔内的风机 2，固定安装于框架 4 上用于驱动风机 2 旋转的电机 3。在框架 4 朝着干式换热管的方向形成有进风口 21，在进风口 21 和送风系统的作用下，可为干式换热方式提供干冷的风，冷却高温的待冷却介质。

[0024] 优选地，所述供水组件包括位于框架 4 底部的集水池 13、用于与外界水源连接并用于给集水池 13 补充循环水的补水装置 16、与喷淋组件相连通的循环水管 10、与循环水管 10 相连通的水泵 11，所述水泵 11 通过第四管路 12 与集水池 13 连接。在闭式换热时，循环水将不断受到损失，需通过补水装置 16 对集水池 13 进行循环水的补充操作，保证循环水的充足。

[0025] 优选地，所述喷淋组件包括从上至下依次固定安装于框架 4 两侧内壁的收水器 5、喷淋管道 6 和淋水填料 8，所述喷淋管道 6 的下端设有喷头 7。

[0026] 优选地，所述干式换热管为翅片式换热管 19，其由若干根金属管组成，所述金属管呈倾斜放置，并设有散热翅片。

[0027] 优选地，所述第二管路 30 的下方连接有排污管 18，所述排污管 18 上设有第一排污阀 20，所述第一排污阀 20 位于第二阀门 31 的前方。

[0028] 优选地，所述翅片式换热管 19 的下端连通有分流器 14，所述分流器 14 一侧连通冷却介质入口 9，另一侧通过第五管路 17 与排污管 18 连通，所述第五管路 17 上设有第二排污阀 15。

[0029] 优选地，所述框架 4 的外部罩设有外壳 28，所述框架 4 的外部固定安装有检修梯 27。外壳 28 可起到防气流短路，降低噪声，防护飞水和保护塔内冷却设备的作用，检修梯 27 可方便设备的检修。

[0030] 优选地，所述框架 4 的材料为混泥土。

[0031] 如图 2 所示，为本实用新型第二实施例的结构示意图，其与第一实施例的区别在于：实施例一框架 4 的材料为混泥土，实施例二框架 4 的材料为钢材，可显著增强框架 4 的稳固性；实施例一的电机 3 是固定安装于导风筒 1 的外侧壁，而实施例二的电机 3 是固定安装于导风筒 1 的空腔内，可有效节省空间；实施例一的翅片式换热管 19 是由若干根倾斜安装带散热翅片的金属管组成，实施例二的翅片式换热管 19 是由若干根竖直安装带散热翅片的金属管组成，此设计可在符合空气动力学要求的同时，便于拆换、维护和检修；实施例一的检修梯 27 的形状为 Z 字形，实施例二的检修梯 27 的形状为 H 字形，混泥土框架 4 用于大型冷却塔，钢结构框架 4 用于相对小型的冷却塔，由于塔体庞大，混泥土框架 4 的检修梯 27 不适用 H 字形，因此选用 Z 形的检修梯。实施例一与实施例二的上述区别特征可相互组合使用。

[0032] 本实用新型在低温季节时，可单独使用干式换热方式。具体实施方式为：在低温季节，关闭第二阀门 31 和第三阀门 25，开启第一阀门 23，电机 3 带动风机 2 转动，持续吸入

新空气。从换热机组流出的高温待冷却介质由冷却介质入口 9 进入到分流器 14 内，分流器 14 把高温待冷却介质均匀的分流到翅片式换热管 19 各翅片管中，外界的新鲜空气由进风口 21 进入塔内，新空气横向交错流经翅片式换热管 19 进入塔内，最后空气由风机 2 抽出，干冷空气使冷却介质降温，经翅片式换热管 19 冷却后的冷却介质进入冷却介质出口管 24 回流到机组内换热。

[0033] 当干区单独运行不能满足机组运行要求时，关闭第一阀门 23，开启第二阀门 31 和第三阀门 25，电机 3 带动风机 2 高速转动使塔内空气从导风筒 1 排出，塔内形成负压，把外界干冷空气连续不断的吸入到塔内进行热交换。从换热机组流出的高温待冷却介质由冷却介质入口 9 进入到分流器 14 内，分流器 14 把高温待冷却介质均匀的分流到翅片式换热管 19 中，从进风口 21 进入塔内的干冷空气横向交错流经翅片式换热管 19 进入塔内由风机 2 抽出，干冷空气使冷却介质预冷降温，经过翅片式换热管 19 冷却后的冷却介质经第三管路 26 进入盘式换热管 29 内，冷却介质在盘式换热管 29 内自上而下盘旋流动，最后从冷却介质出口管 24 流回到机组内换热。同时，集水池 13 内的循环水在水泵 11 的作用下流经循环水管 10，进入喷淋管道 6 内。喷淋管道 6 内的喷头 7 把循环水均匀的喷洒在淋水填料 8 上，并在淋水填料 8 表面形成连续均匀的水膜。冷空气由下向上与淋水填料 8 表面的水膜逆向流动，在水气接触过程中进行热交换，降低循环水水温，冷却后的循环水均匀滴落到盘式换热管 29 上，在盘式换热管 29 上形成连续水膜，在此循环水与空气再次进行热交换，使循环水再次降温，吸热后的湿热空气流经收水器 5 过滤后由塔顶导风筒 1 排出。同时，在盘式换热管 29 内盘旋流动的冷却介质通过管壁把热量传递给循环水，使冷却介质二次冷却，冷却后的介质从冷却介质出口管 24 流回到工作机组中换热，如此循环换热。

[0034] 本实用新型的排污管 18 在冷却塔切换供水方式和停止运行时，用于排空管道内的冷却介质，防止冷却介质冻结挤爆管道。

[0035] 本实用新型的补水装置 16、淋水填料 8 和收水器 5 均为现有技术。淋水填料 8 设置在冷却塔内，使水和空气间有充分接触，具有热、质变换表面的填充材料，本实施例的淋水填料 8 可采用聚氯乙烯改性塑料片制成。

[0036] 冷却塔干区和闭式区同时运行时，高温待冷却介质通过干区时已被降温，温度降大约 3℃，于是在闭式区循环水的蒸发速度放慢，这就减少了排出的温热空气量，大幅降低湿区的水温降差，减小了循环水的蒸发损失，达到很好的节水效果，如总温降差为 10℃的冷却系统，大约能减少 30% 的蒸发损失。

[0037] 对于本领域的技术人员来说，可根据以上描述的技术方案以及构思，做出其它各种相应的改变以及变形，而所有的这些改变以及变形都应该属于本实用新型权利要求的保护范围之内。

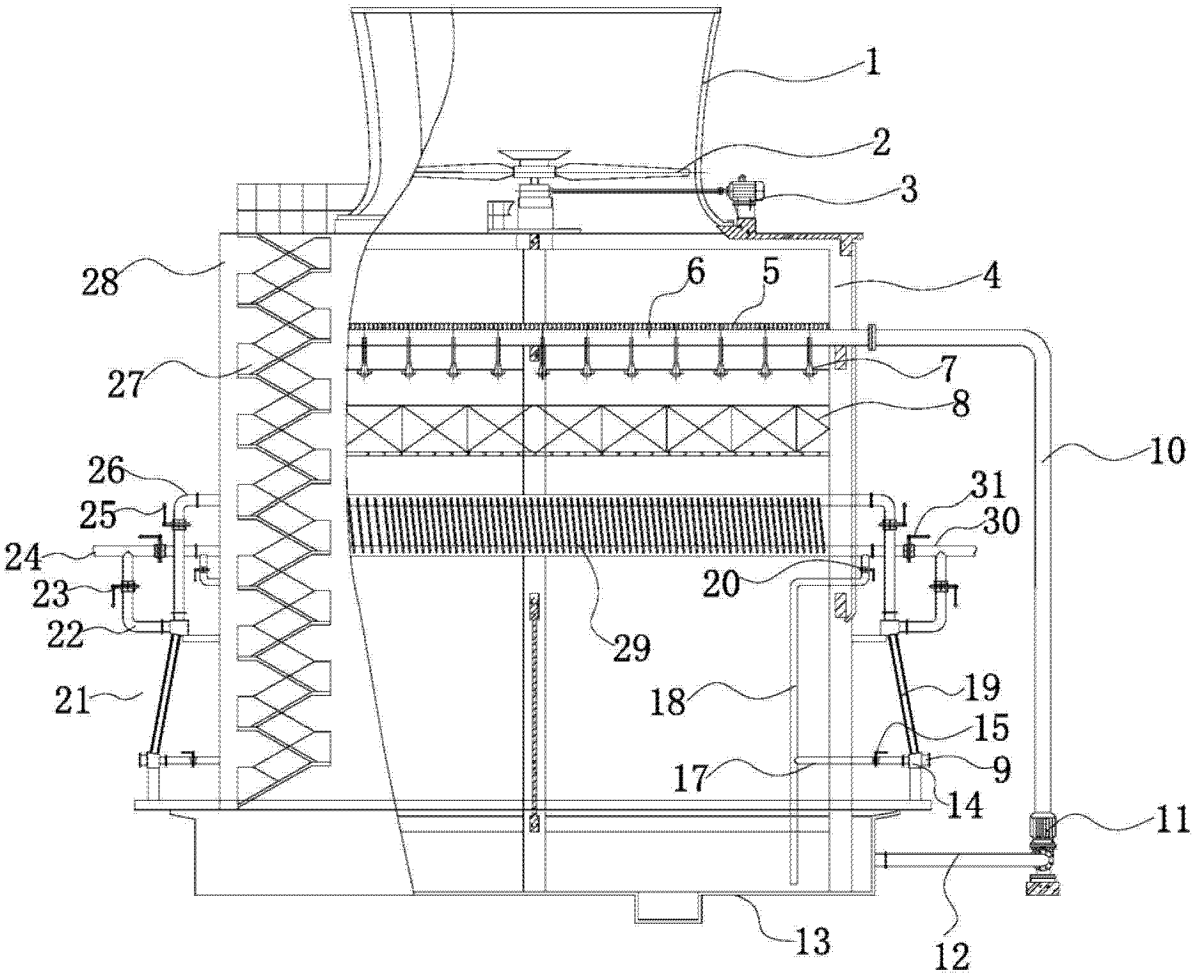

1
2
3
4
5
6
7
8
10
11
12
13
14
15
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
9

图 1

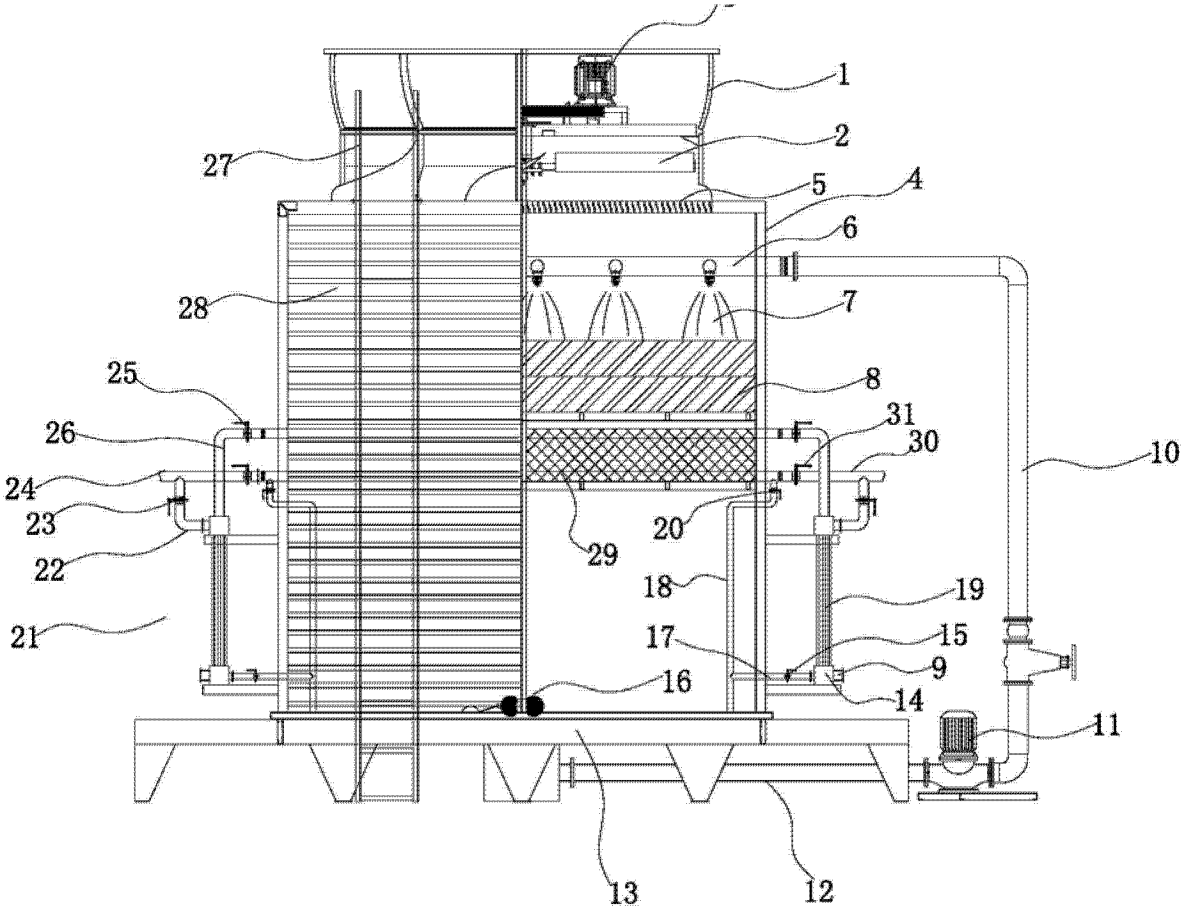

1
2
27
5
4
6
28
7
25
8
31
26
30
10
24
20
23
29
22
18
19
21
17
15
9
16
14
11
13
12

图 2