



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209371842 U

(45)授权公告日 2019. 09. 10

(21)申请号 201821749968.4

(22)申请日 2018.10.27

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司大连  
石油化工研究院

(72)发明人 胡珺 厉勇 邢兵 薄德臣

(51)Int.Cl.

F28D 3/02(2006.01)

F28D 3/04(2006.01)

F28F 25/06(2006.01)

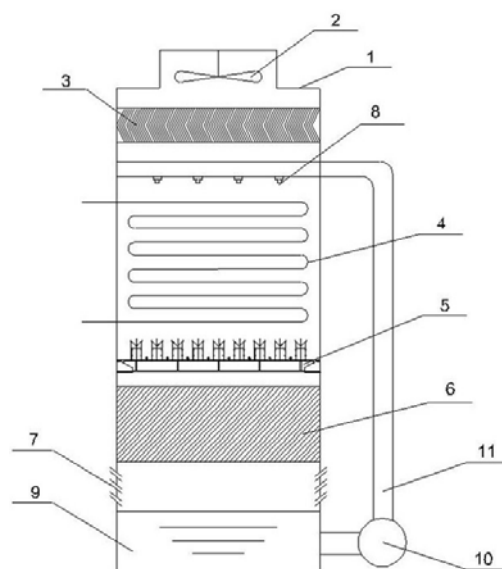
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种闭式冷却塔

(57)摘要

一种闭式冷却塔,包括塔体、风机、喷淋系统和冷却系统,所述冷却系统中包括一种液体分布装置,其包括若干个液体分布器,所述液体分布器包括支架、挡液板、降液管、喷淋孔和分布板底板,所述挡液板固定于支架上,形成一个上方开口的集水槽,降液管有若干个,紧贴于支架壁上,底部穿过分布板底板并固定于分布板底板上,所述喷淋孔开口于支架壁和降液管壁上并对应与每个降液管连通;相邻液体分布器间通过分布板底板固定连接。所述闭式冷却塔换热效率高,克服现有闭式冷却塔冷却盘管换热效率差,且喷淋水经过冷却盘管分布不均匀的问题,从而提高冷却塔的冷却效率,减小冷却塔的体积,降低能耗。



1. 一种闭式冷却塔,包括塔体、风机、喷淋系统和冷却系统,其特征在于,所述冷却系统中包括一种液体分布装置,所述液体分布装置包括若干个液体分布器,所述液体分布器包括支架、挡液板、降液管、喷淋孔和分布板底板,所述挡液板固定于支架上,形成一个上方开口的集水槽,降液管有若干个,紧贴于支架壁上,底部穿过分布板底板并固定于分布板底板上,所述喷淋孔开口于支架壁和降液管壁上并对应与每个降液管连通;相邻液体分布器间通过分布板底板固定连接。

2. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述液体分布装置的降液管等距分布,相邻降液管间的距离为3~10cm。

3. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述降液管沿水平方向的横截面的面积为1~10cm<sup>2</sup>。

4. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述喷淋孔设置1~3组,在同一水平方向上的一层喷淋孔为一组。

5. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述挡液板的顶部边缘具有折耳结构,折耳长度为1~5cm。

6. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述液体分布装置还包括一个设置于底部的支撑架。

7. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述冷却系统从上至下依次包括冷却盘管、液体分布装置和淋水填料层。

8. 根据权利要求7所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述淋水填料层的下方两侧塔体壁上设置进风口。

9. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述喷淋系统包括喷头、集水池、喷淋泵和连接集水池与喷头的管道,形成循环的液体通路。

10. 根据权利要求1所述的闭式冷却塔,其特征在于,所述风机的下方还设置一个除水器。

## 一种闭式冷却塔

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种循环水冷却装置,具体地说是涉及一种闭式冷却塔,属于冷却设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 冷却塔是一种高效冷却设备,主要利用水的蒸发潜热带走工艺流体(通常为循环水)的热量,完成对工艺流体的冷却,同时实现了冷却水的循环利用。对于闭式冷却塔,工艺流体在盘管内流动,通过管壁将热量传导到管外;与此同时,管外有喷淋水进行喷淋,在管的外壁形成水膜,在空气的作用下,通过喷淋水蒸发,在管外发生传热、传质的热交换,从而带走热量。闭式冷却塔能够保证水质不受污染,很好的保护了主设备的高效运行,提高了使用寿命。

[0003] 闭式冷却塔按水和空气流动方向可分逆流式和横流式。逆流式是指水流由上而下,空气则由下向上流动,在水气作相对运动的过程中进行热质交换。由于参与换热的流体之间形成逆流流动,可以有较大的传热传质温差或焓差,有利于传热。

[0004] 管式蒸发冷却盘管和淋水填料作为闭式冷却塔的核心部件,其性能直接影响闭式冷却塔的冷却效果。冷却塔中淋水填料的作用是通过增大水和空气的接触表面积,延长接触时间,将与盘管内流体换热而升温的冷却水进一步冷却,提高冷却塔的效率。现有的闭式冷却塔,喷淋水经盘管后,直接下落至淋水填料,造成部分淋水填料表面不能形成水膜,或者在淋水填料流动中形成大股的“溪流”,从而降低了淋水填料的热质交换效率;且空气经过淋水填料后,不能均匀的流经盘管表面,从而影响冷却盘管表面水膜的蒸发,降低冷却介质的冷却效果。因次,由于喷淋水和空气分布不均,导致闭式冷却塔的冷却效率减小,体积增大,能耗提高。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术中闭式冷却塔冷却盘管部分空气与喷淋水换热效率差,且经过冷却盘管流入淋水填料的喷淋水分布不均匀,流入冷却盘管的空气分布不均匀,导致淋水填料和冷却盘管的换热效率差的问题,本实用新型拟提供一种闭式冷却塔,其结构简单、投资小、冷却效率高,充分发挥淋水填料的传热传质性能和冷却盘管表面喷淋水与空气的传热性能,均匀塔内的空气动力场和喷淋水流场,提高冷却塔的冷却效率,减小闭式冷却塔体积,降低能耗。

[0006] 本实用新型为解决上述技术问题所采用的技术方案为:

[0007] 本实用新型提供了一种闭式冷却塔,包括塔体、风机、喷淋系统和冷却系统,所述冷却系统中包括一种液体分布装置,所述液体分布装置包括若干个液体分布器,所述液体分布器包括支架、挡液板、降液管、喷淋孔和分布板底板,所述挡液板固定于支架上,形成一个上方开口的集水槽,降液管有若干个,紧贴于支架壁上,底部穿过分布板底板并固定于分布板底板上,所述喷淋孔开口于支架壁和降液管壁上并对应与每个降液管连通;相邻液体

分布器间通过分布板底板固定连接。

[0008] 在上述闭式冷却塔中,作为优选,所述液体分布装置的降液管等距分布,相邻降液管间的距离为3~10cm,优选为4~8cm。

[0009] 在上述闭式冷却塔中,作为优选,所述降液管沿水平方向的横截面的面积为1~10cm<sup>2</sup>,优选为2~6cm<sup>2</sup>。

[0010] 在上述闭式冷却塔中,作为优选,所述喷淋孔设置1~3组,在同一水平方向上的一层喷淋孔为一组。多层喷淋孔的设置可避免一层喷淋孔不能满足液体负荷的情况。

[0011] 在上述闭式冷却塔中,作为优选,所述挡液板的顶部边缘具有折耳结构,折耳长度为1~5cm,优选为1~2cm,以缓冲水流。

[0012] 在上述闭式冷却塔中,所述挡液板形成的集水槽截面可为任意形状,优选为梯形或三角形。

[0013] 在上述闭式冷却塔中,所述降液管以焊接方式固定于分布板底板上。

[0014] 在上述闭式冷却塔中,作为优选,所述相邻液体分布器通过两块相邻的分布板底板以螺栓方式固定连接。

[0015] 上述闭式冷却塔的液体分布装置还包括一个设置于底部的支撑架。用以固定各个液体分布器。

[0016] 上述闭式冷却塔中,作为优选,冷却系统从上至下依次包括冷却盘管、液体分布装置和淋水填料层。

[0017] 上述闭式冷却塔中,作为优选,所述淋水填料层的下方两侧塔体壁上设置进风口,使通过淋水填料层后的喷淋水进一步与空气接触换热冷却。

[0018] 上述闭式冷却塔中,作为优选,所述喷淋系统包括喷头、集水池、喷淋泵和连接集水池与喷头的管道,形成循环的液体通路。

[0019] 上述闭式冷却塔中,作为优选,所述风机的下方还设置一个除水器。

[0020] 本实用新型的上述闭式冷却塔,以液体分布装置的集水槽和分布板底板收集喷淋水,集水槽收集满的喷淋水由挡液板顶端引流至分布板底板上,当水位上升至喷淋孔的高度,喷流水由喷淋孔进入降液管,实现再分布,可均匀向下喷淋。

[0021] 与现有技术相比较,本实用新型具有以下有益效果:

[0022] 本实用新型的闭式冷却塔结构简单、换热效率高,克服现有闭式冷却塔冷却盘管换热效率差,且喷淋水经过冷却盘管分布不均匀的问题,同时克服现有闭式冷却塔空气经过淋水填料分布不均匀的问题,充分发挥淋水填料传热传质性能和冷却盘管表面喷淋水与空气的传热性能。从而提高冷却塔的冷却效率,减小冷却塔的体积,降低能耗。

## 附图说明

[0023] 图1是实施例2的闭式冷却塔的结构示意图;

[0024] 图2是液体分布装置的结构示意图;

[0025] 图3单个液体分布器的结构示意图;

[0026] 其中,1.塔体,2.风机,3.除水器,4.冷却盘管,5.液体分布装置,6.淋水填料层,7.进风口,8.喷头,9.集水池,10.喷淋泵,11.管道,51.支架,52.挡液板,53.降液管,54.喷淋孔,55.分布板底板,56.支撑架。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合具体附图对本发明的液体分布装置和闭式冷却塔做更详细的说明。

### [0028] 实施例1

[0029] 一种闭式冷却塔,包括塔体1、风机2、喷淋系统和冷却系统,如图1所示,所述喷淋系统包括喷头8、集水池9、喷淋泵10和连接集水池与喷头的管道11,形成循环的液体通路。所述冷却系统从上至下依次包括冷却盘管4、液体分布装置5和淋水填料层6,所述淋水填料层6的下方两侧塔体壁上设置进风口,使通过淋水填料层后的喷淋水进一步与空气接触换热冷却。所述风机2下方还设置一个除水器3。

[0030] 其中,所述液体分布装置5,如图2和图3所示,包括若干个液体分布器,所述液体分布器包括支架51、挡液板52、降液管53、喷淋孔54和分布板底板55,所述挡液板52固定于支架51上,形成一个上方开口的集水槽,集水槽截面为三角形,挡液板的顶部边缘具有折耳结构,折耳长度为12mm,以缓冲水流;降液管53有若干个,紧贴于支架壁上,底部穿过分布板底板55并焊接于分布板底板55上,相邻降液管53之间的距离为6cm,每个降液管53沿水平方向的横截面的面积为 $4\text{cm}^2$ 。所述喷淋孔54设置两层,其开口于支架壁和降液管壁上并对应与每个降液管53连通;相邻液体分布器通过分布板底板55以螺栓方式固定连接。液体分布装置底部设置支撑架56,用以固定各个液体分布器。

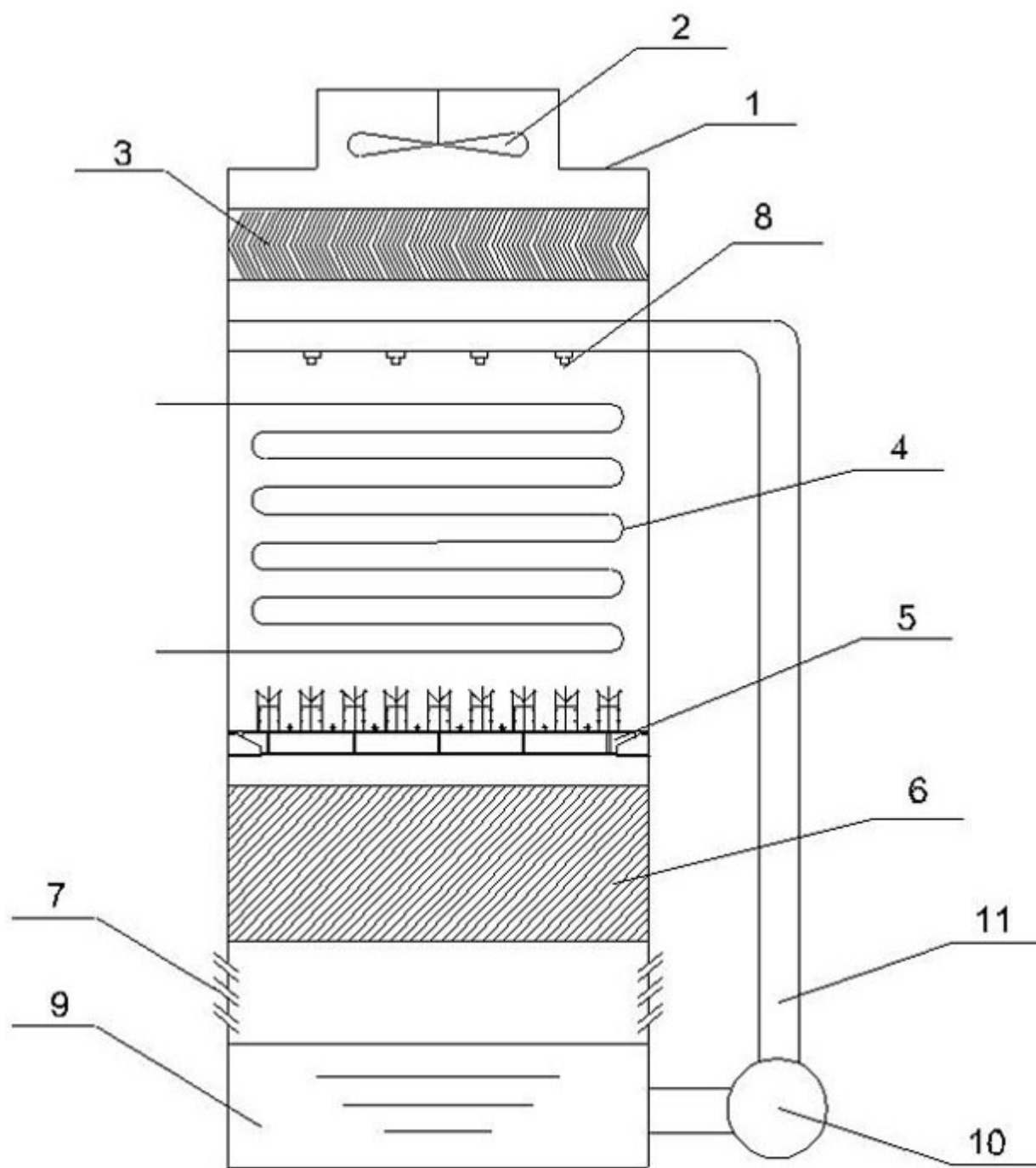


图1

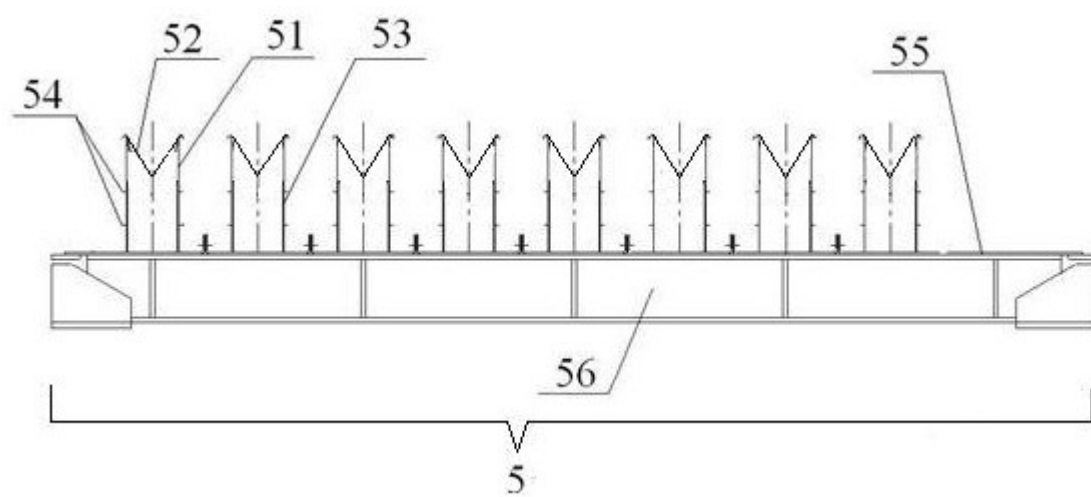


图2

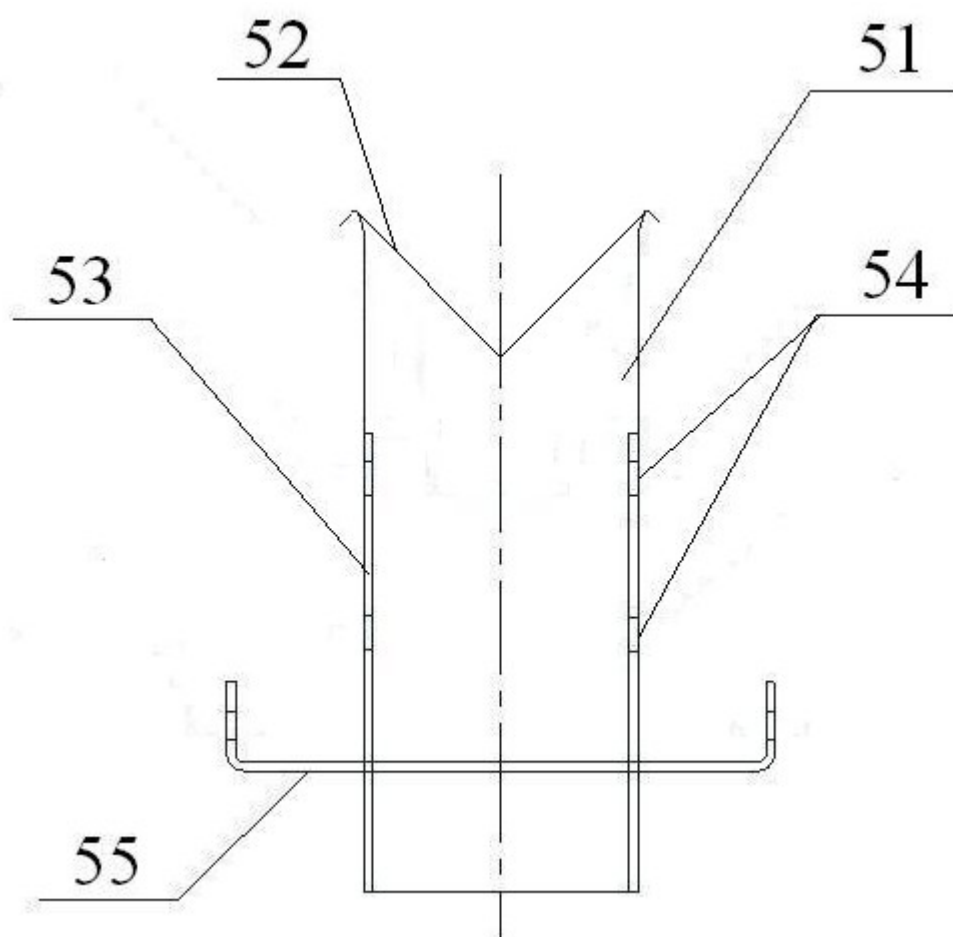


图3