



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105536412 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201610062155.7

(22)申请日 2016.01.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105536412 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 大连科林能源工程技术开发有限公司

地址 116031 辽宁省大连市甘井子区泉水D4区30-1

(72)发明人 余传林 唐义磊 何成国 王祺  
徐良义 钱德玉 陶立 关小川  
郑贺 李鹏飞 曹红阳 曹威

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

B01D 50/00(2006.01)

B01D 36/04(2006.01)

E03B 3/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 2045670 U,1989.10.11,

EP 0901808 A2,1999.03.17,

CN 102218442 A,2011.10.19,

CN 105126517 A,2015.12.09,

CN 205340464 U,2016.06.29,

审查员 胡钰琦

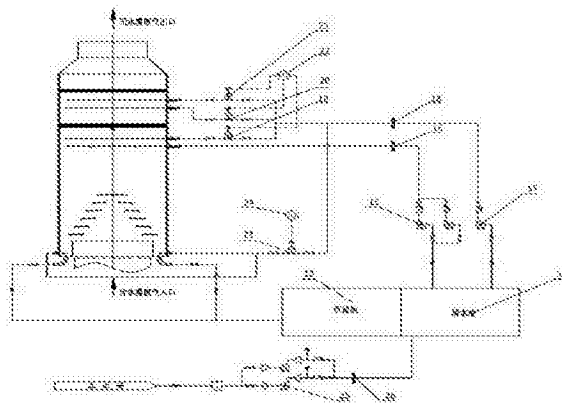
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统

## (57)摘要

本发明为一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,包括聚式凝结系统、两级惯性分离系统和凝结水回收系统。聚式凝结系统包括喷淋洗涤凝结装置、接水栅板和接水槽;两级惯性分离系统包括反喷淋洗涤凝结装置、波形惯性分离器、丝网除雾器;凝结水回收系统包含凝结水输送管路、凝结水储存水池。聚式凝结系统和两级惯性分离系统布置在冷却塔内,凝结水排水管道、喷淋洗涤凝结装置、反喷淋洗涤凝结装置及接水槽冲洗装置通过凝结水输送管路连接到凝结水储存水池。本发明有效打破水雾中水分子之间各种力的作用,防止水雾凝结水滴回流到尾气入口管道,回收工业用水,达到资源回收利用的目的。



1. 一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,包括聚式凝结系统、两级惯性分离系统和凝结水回收系统,聚式凝结系统包括喷淋洗涤凝结装置、接水栅板和接水槽,两级惯性分离系统包括反向喷淋洗涤凝结装置、波形惯性分离器、丝网除雾器,凝结水回收系统包含凝结水输送管路、凝结水储存水池,其特征在于,聚式凝结系统和两级惯性分离系统布置在冷却塔(1)内,水雾气体在冷却塔(1)自下由上流经方向上依次布置第一级喷淋洗涤凝结装置(6)、第一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、波形惯性分离器(8)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)、第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)以及丝网除雾器(11),冷却塔(1)塔底开口与水雾气体入口管道(3)管道连通且二者与塔壁之间形成凹槽为接水槽(4),冷却塔(1)内第一级喷淋洗涤凝结装置(6)与水雾气体入口管道(3)之间安装若干接水栅板(5);

所述的接水栅板(5)呈“人”字形自上而下对称排列,同一列上、下相邻接水栅板呈阶梯形叠状排列且之间有距离,两列最下层的接水栅板在接水槽处;

所述的接水槽(4)底部设有凝结水排水管道(2),冷却塔(1)在接水槽(4)位置还设有接水槽冲洗装置(12)。

2. 根据权利要求1所述的一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,其特征在于,凝结水排水管道(2)通过凝结水输送管路连接到凝结水储存水池。

3. 根据权利要求2所述的一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,其特征在于,所述的凝结水储存水池由沉淀池(13)和清水池(14)组成。

4. 根据权利要求3所述的一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,其特征在于,所述的清水池(14)通过循环泵以及过滤器将凝结水输送管路分别连接第一级喷淋洗涤凝结装置(6)、第一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)、第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)以及接水槽冲洗装置(12),第一级喷淋洗涤凝结装置(6)、第一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)、第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)以及接水槽冲洗装置(12)与过滤器之间设有调节器,调节器由控制阀控制。

## 一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于物料干燥废气含大量水雾治理的环保技术领域和化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业的冷却塔水雾治理的节水领域的高新技术,尤其涉及到一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统。

### 背景技术

[0002] 由于经济增速发展,化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业的发展也十分迅速,采用落后的工艺装备追求工业企业的迅速发展导致环境破坏剧烈、环境污染严重、雾霾污染波及全国大部分地区、水资源浪费特别严重,针对如此恶劣的环境污染和水资源浪费问题国家将环境保护提高到战略地位,倡导节能、环保、节水和废弃物资源化利用,严控生物质、煤炭直接燃烧的现状和浪费水资源及污染环境的行为。

[0003] 化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业的物料干燥是以生物质、煤炭燃烧产生的热量作为热源进行的,生物质、煤炭燃烧产生的烟气中含有 $\text{SO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 等气体以及固体颗粒物,物料干燥过程中将物料内的 $\text{H}_2\text{O}$ 通过热源加热相变为水蒸汽溢出,同时物料中的细粒级固体颗粒物也被 $\text{H}_2\text{O}$ 通过热源加热汽化部分带出,生物质、煤炭燃烧产生的烟气和物料干燥产生的废气直接排放时,排放口有大量水雾,水雾与干燥蒸发的废气组成稳定“气溶胶”状态,该“气溶胶”为散式流态化的饱和状态,随着温度升高,散式流态化状态越稳定,温度升高到水雾完全由液态转化为气态即相变为气态时,水雾即消除,但废气排出遇冷态空气后又形成水雾难以去除,同时水雾夹带细粒级固体颗粒物,排放筒周边地区酸雨、水气、颗粒物笼罩,十分污染环境。这就是我们看到化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业的工厂烟囱排放大量水雾的现象与危害,华北、西北、东北及全国的雾霾与此有较大关系。

[0004] 煤化工、火电行业工艺水冷却塔顶水雾笼罩,周边被水雾弥漫,水雾与空气形成稳定“气溶胶”状态,该“气溶胶”为散式流态化的饱和状态,随着温度升高,散式流态化状态越稳定,温度升高到水雾完全由液态转化为气态即相变为气态时,水雾即消除,但这个过程随煤化工、火电行业工艺水的冷却塔出口水雾飘逸较远距离后才能消失,过程中与工厂排放的废气结合形成酸雨滴落,对周边环境破坏影响较大,同时大量浪费水资源。

[0005] 由于目前国内经济发展迅速,导致环境污染严重、人类生存环境破坏剧烈,雾霾天气频繁,雾霾天气严重危害人体健康,国家对环境保护的要求更加严格,因此要求对工业排放的尾气必须进行妥善的处理,并且必须考虑可持续经济发展,必须节约用水,对工业废水尽可能的回收利用。目前国内对化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业排放水雾废气虽知其危害较大,但处理技术还不够成熟和完善,资金投入回收周期也较长。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,打破化工、炼油、煤化工、建材、火电等行业排出的水雾或物质干燥排出的大量含尘水雾的废气组成的“气溶胶”状态,消除冷却塔排出的水雾或物质干燥排出的大量含尘水雾的废

气中水分子之间的范德华力、分子之间的引力等各种力的作用,为冷却塔排出的水雾或物质干燥排出的大量含尘水雾的废气提供由散式流态化向聚式流态化转变的凝结核,即喷淋的雾化水滴,使得水雾凝结成大水滴,回收工业用水。

[0007] 为实现以上目的,采用以下技术方案:一种高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,包括聚式凝结系统、两级惯性分离系统和凝结水回收系统。聚式凝结系统包括喷淋洗涤凝结装置、接水栅板和接水槽;两级惯性分离系统包括反向喷淋洗涤凝结装置、波形惯性分离器、丝网除雾器;凝结水回收系统包含凝结水输送管路、凝结水储存水池。聚式凝结系统和两级惯性分离系统布置在冷却塔内,水雾气体在冷却塔自下由上流经方向上依次布置第一级喷淋洗涤凝结装置、第一级反向喷淋洗涤凝结装置、波形惯性分离器、第二级喷淋洗涤凝结装置、第二级反向喷淋洗涤凝结装置以及丝网除雾器,冷却塔塔底开口与水雾气体入口管道连通且二者与塔壁之间形成凹槽为接水槽,冷却塔内第一级喷淋洗涤凝结装置与水雾气体入口管道之间安装若干接水栅板,所述的接水栅板呈“人”字形自上而下对称排列,同一列上、下相邻接水栅板呈阶梯形叠状排列呈阶梯形且之间有距离,两列最下层的接水栅板在接水槽处。所述的接水槽底部设有凝结水排水管道,冷却塔在接水槽位置还设有接水槽冲洗装置。

[0008] 喷淋洗涤凝结装置向流经装置内的冷却塔排出的水雾或物质干燥排出的大量含尘水雾的废气进行喷淋洗涤,打破冷却塔排出的水雾或物质干燥排出的大量含尘水雾的废气组成的“气溶胶”状态,喷淋的雾化水滴,使得水雾凝结成大水滴滴落到接水栅板上,流到接水槽中。

[0009] 凝结水排水管道通过凝结水输送管路连接到凝结水储存水池。

[0010] 所述的凝结水储存水池由沉淀池(13)和清水池(14)组成。

[0011] 所述的清水池通过循环泵以及过滤器将凝结水输送管路分别连接第一级喷淋洗涤凝结装置、第一级反向喷淋洗涤凝结装置、第二级喷淋洗涤凝结装置、第二级反向喷淋洗涤凝结装置以及接水槽冲洗装置,第一级喷淋洗涤凝结装置、第一级反向喷淋洗涤凝结装置、第二级喷淋洗涤凝结装置、第二级反向喷淋洗涤凝结装置以及接水槽冲洗装置与过滤器之间设有调节器,调节器由控制阀控制。

[0012] 本发明的有益效果:本发明结构合理,采用两级喷淋洗涤凝结装置、波形惯性分离装置及反向喷淋洗涤凝结装置相结合形式,有效打破冷却塔排出的水雾中水分子之间的范德华力、分子之间的引力等各种力的作用;接水栅板采用“人”字形堆成堆叠方式,防止水雾凝结水滴回流到尾气入口管道,直接流入接水槽,回收工业用水,达到资源回收利用的目的;各喷淋洗涤凝结装置及反向喷淋洗涤凝结装置及清洗装置与储存水池之间管路设计合理通畅,保证工业回收水循环流畅。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明的冷却塔的內部结构示意图。

[0014] 图2是本发明工艺流程图。

[0015] 如图所示:1、冷却塔,2、凝结水排水管道,3、水雾气体入口管道,4、接水槽,5、接水栅板,6、一级喷淋洗涤凝结装置,7、第一级反向喷淋洗涤凝结装置,8、波形惯性分离器,9、二级喷淋洗涤凝结装置,10、二级反向喷淋洗涤凝结装置,11、丝网除雾器,12、接水槽冲洗

装置,13、沉淀水池,14、清水池,15、水泵Ⅱ,16、过滤器Ⅱ,17、水泵Ⅰ,18、过滤器Ⅰ,19、调节阀Ⅰ,20、调节阀Ⅱ,21、调节阀Ⅲ,22、控制器Ⅰ,23、调节阀Ⅳ,24、控制器Ⅱ,25、水泵Ⅲ,26、过滤器Ⅲ。

## 具体实施方式

### [0016] 实施例

[0017] 下面结合附图对本发明对进一步说明;高效除水雾回收工业用水的节水装置系统,将该系统划分为3个子系统,其包括聚式凝结系统、两级惯性分离系统和凝结水回收系统。聚式凝结系统包括一级喷淋洗涤凝结装置(6)、二级喷淋洗涤凝结装置(9)、接水栅板(5)和接水槽(4);一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)、波形惯性分离器(8)、丝网除雾器(11);凝结水回收系统包含凝结水输送管路、凝结水储存水池。

[0018] 聚式凝结系统和两级惯性分离系统布置在冷却塔(1)内,冷却塔(1)内依次布置第一级喷淋洗涤凝结装置(6)、第一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、波形惯性分离器(8)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)、第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)以及丝网除雾器(11)。冷却塔(1)塔底开口与水雾气体入口管道(3)连通且二者与塔壁之间形成凹槽为接水槽(4)。冷却塔内第一级喷淋洗涤凝结装置与水雾气体入口管道之间安装若干接水栅板(5),接水栅板(5)呈“人”字形自上而下对称排列,同一列上、下相邻接水栅板叠状排列呈阶梯形且之间有距离,两列最下层的接水栅板(5)在接水槽(4)处。接水槽(4)底部设有凝结水排水管道(2),冷却塔(1)在接水槽(4)位置还设有接水槽冲洗装置(12)。

[0019] 凝结水储存水池分为两种,一种为冷却塔水雾回收的较为洁净工业用水,该种类的储存水池一个即可,本实例着重介绍第二种形式。第二种为物质干燥废气含大量水雾除雾治理的含有固体杂质废水,该储存水池分为沉淀水池(13)和清水池(14)两级,在沉淀水池(13)内进行废水治理,脱除固体物质后进入清水池(14),供工业生产继续使用。

[0020] 凝结水排水管道(2)通过凝结水输送管路连接到沉淀池(13),清水池(14)通过水泵Ⅱ(15)以及过滤器Ⅱ(16)将凝结水输送管路连接到第一级喷淋洗涤凝结装置(6)。清水池(14)通过水泵Ⅰ(17)以及过滤器Ⅰ(18)将凝结水输送管路连接到第一级反向喷淋洗涤凝结装置(7)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)和第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)并联输送管路,第一级喷淋洗涤凝结装置(7)、第二级喷淋洗涤凝结装置(9)和第二级反向喷淋洗涤凝结装置(10)并联输送管路之路上分别安装调节阀Ⅰ(19)、调节阀Ⅱ(20)、调节阀Ⅲ(21),并且调节阀Ⅰ(19)、调节阀Ⅱ(20)、调节阀Ⅲ(21)由控制器Ⅰ(22)控制。接水槽冲洗装置(12)通过调节阀Ⅳ(23)将凝结水输送管路连接水泵Ⅰ(17),调节阀Ⅳ(23)由控制器Ⅱ(24)控制。清水池(14)外接有补给水,补给水通过水泵Ⅲ(25)以及过滤器Ⅲ(26)将管道连接到清水池(14)。

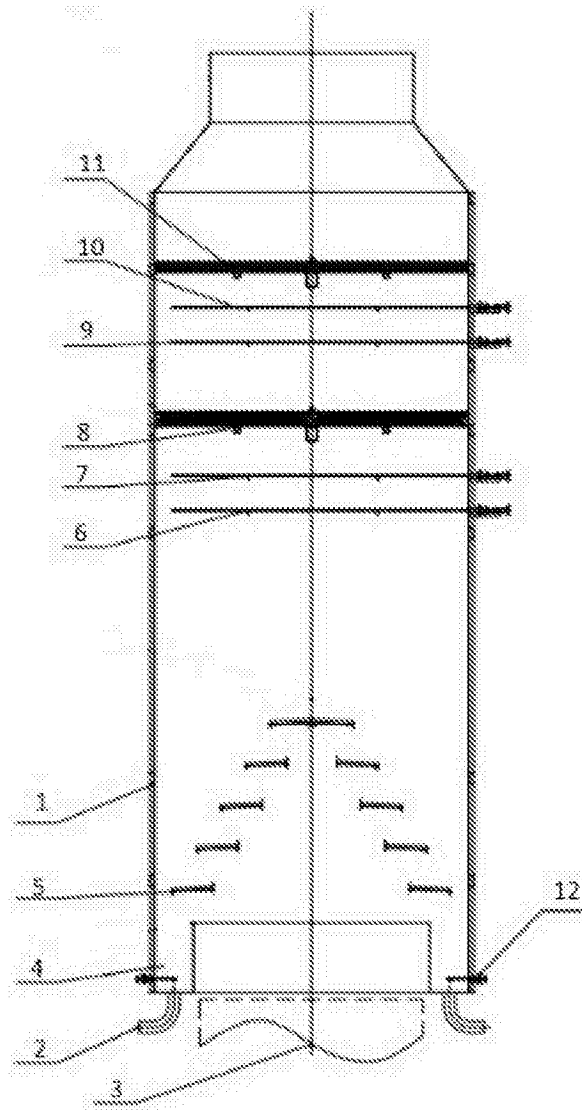


图1

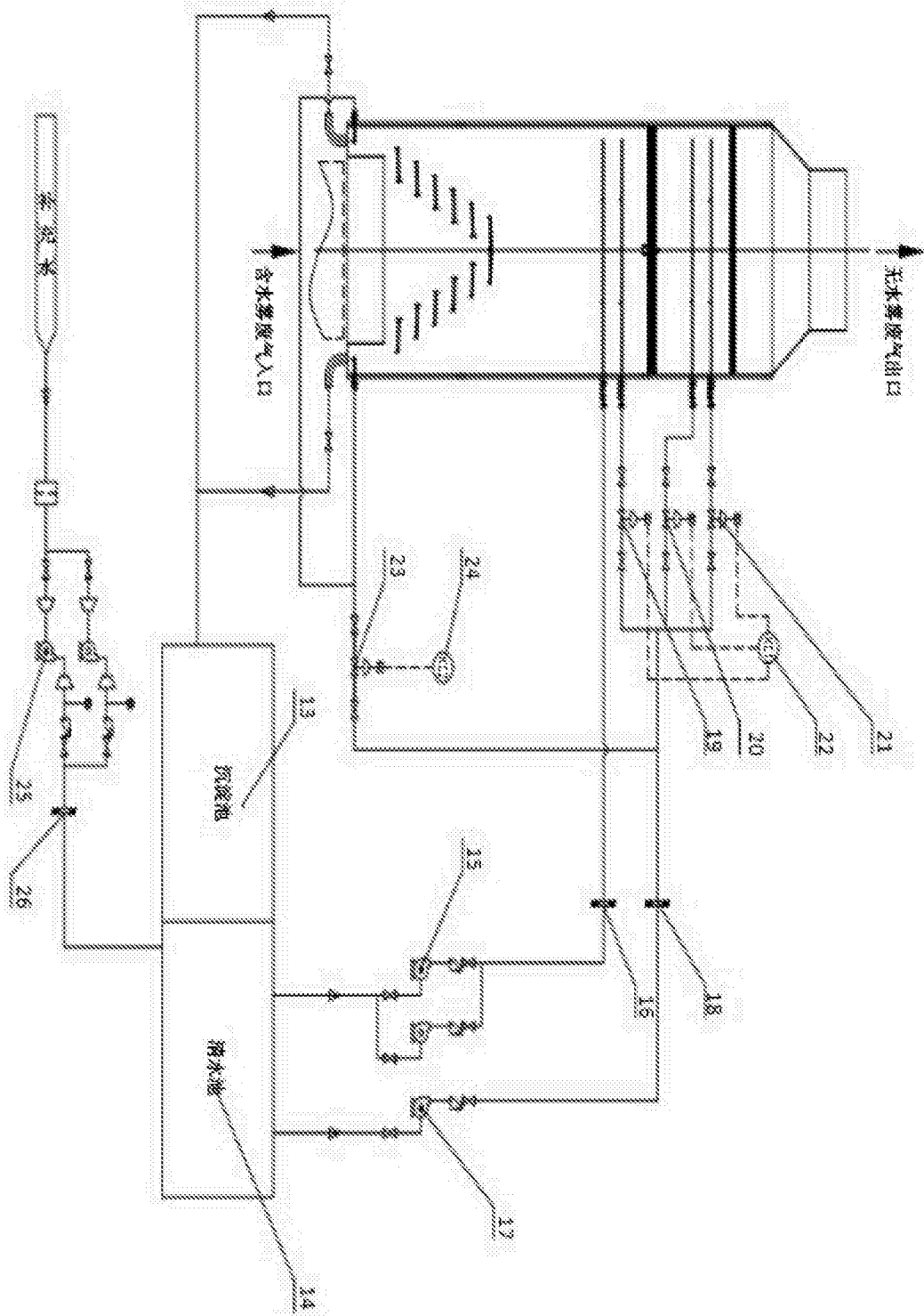


图2