



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103388044 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201310169732. 9

(22) 申请日 2013. 05. 09

(30) 优先权数据

2012-109473 2012. 05. 11 JP

(73) 专利权人 钢铁普蓝特克股份有限公司

地址 日本神奈川

(72) 发明人 神林勤 守田明彦 岩濑正和

佐久间研吾

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 李洋 舒艳君

(51) Int. Cl.

C21C 5/40(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103388044 A, 2013. 11. 13, 权利要求
1-4.

CN 1101379 A, 1995. 04. 12, 全文.

CN 201154281 Y, 2008. 11. 26, 全文.

JP 特开 2003-1039 A, 2003. 01. 07, 图 1-6.

JP 特开 2003-10622 A, 2003. 01. 14, 图 1-5,
说明书第 1-4 页.

JP 特开 2005-226145 A, 2005. 08. 25, 全文.

审查员 彭梅香

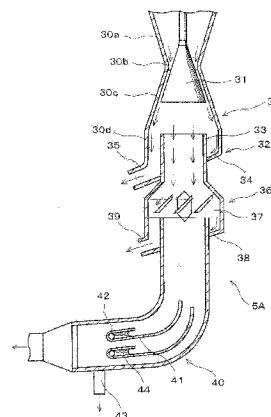
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

湿式集尘器

(57) 摘要

本发明提供一种湿式集尘器。在二次集尘器的上部设置有向转炉废气喷射水的喷雾器喷嘴，在其下方设置有闸板(31)。壳体(30)在该闸板(31)的位置收缩并具有缩径部(30a)、最小径部(30b)以及扩径部(30c)。并且，流过闸板(31)与缩径部(30a)的内表面之间的间隙的水与废气的混合流体进一步向下方呈层状地流过壳体(30)的内表面，且在闸板(31)的正下方被支架部(34)回收并从排出口(35)排出。针对该闸板(31)的正下方的混合流体，由于灰尘被高效率地混合在水中，因此灰尘的除去效率较高。由此，能够更加提高集尘性能。



1. 一种湿式集尘器,使废气中所含的灰尘含浸于水中来集尘,
所述湿式集尘器的特征在于,所述湿式集尘器具有:
集尘器壳体,废气从上部朝下部流过该集尘器壳体的内部;
喷雾器,该喷雾器设置于所述壳体内并朝所述废气喷射水;
闸板,该闸板设置于所述壳体的内径朝下方缩小之后突变为随着趋向下方而扩大的缩小扩大部,该闸板的外径与所述壳体的扩大部的内表面对应地随着趋向下方而扩大;
水分离部,该水分离部在所述闸板的下方收集沿所述壳体的内表面下降的水并将该水排出到所述壳体外;
雾分离部,该雾分离部在所述水分离部的下方将废气中的雾排出到所述壳体外;以及
弯管分离器,该弯管分离器设置于所述壳体的下部,
所述水分离部具有:
气体通道部,该气体通道部设置于所述壳体的中心部,呈筒状并与所述雾分离部连通;
支架部,该支架部在所述壳体的内表面与所述气体通道部的外表面之间沿所述壳体与所述气体通道部的周向延伸,并且向所述壳体的横向的一个方向倾斜;以及
排出口,该排出口设置于所述壳体的位于该支架部的倾斜方向的深部的部分,将含有灰尘的水排出到壳体外。
2. 根据权利要求 1 所述的湿式集尘器,其特征在于,
所述壳体的扩大部的内表面与所述闸板的外表面之间的间隔为 10mm ~ 160mm。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的湿式集尘器,其特征在于,
在所述壳体外设置有水封装置,该水封装置使从所述水分离部排出到所述壳体外的水以及从所述雾分离部排出到所述壳体外的雾所含的液体通过,但是隔断气体的通过。

湿式集尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及使废气中所含的灰尘含浸于水中来回收的湿式集尘器,尤其是涉及从转炉的精炼后的废气回收灰尘的湿式集尘器(二次集尘器)。

背景技术

[0002] 铁液由转炉精炼而成为钢液,但是由于在从该转炉精炼时所产生的废气中含有灰尘与 CO 气体,因此不能将该废气排放到大气中,而需要从废气中回收灰尘,进一步回收 CO 气体。图 4 是示出转炉设备的图。将铁液装入到转炉 1 内,并利用喷枪向铁液喷射氧气,但是该精炼时所产生的转炉废气经过罩体 2a 以及管道 2b 在管道 2b 中被冷却并被送至一次集尘器 3。转炉废气在该一次集尘器 3 中被喷射大量的水而将粗大灰尘除去。含有该粗大灰尘的水被送至连续沉降浓缩槽(浓缩槽),粗大灰尘被回收。另一方面,含有未被一次集尘器 3 除去的细微灰尘的转炉废气经由管道 4 而被送至二次集尘器 5(RSW:Ring Slit Washer)。在该二次集尘器 5 中,在一次集尘器 3 的处理水中含有细微灰尘的状态下,该处理水经由作为开度调整阀的圆锥形的闸板 6(RSE:Ring Slit Element)而喷射到二次集尘器 5 的主体,由设置于二次集尘器 5 的下部的弯管分离器 7 将含有灰尘的水从废气分离,并送至连续沉降浓缩槽,灰尘被固态化并被回收。

[0003] 来自弯管分离器 7 的废气被风扇 8 吸引,送至三通阀 9,由三通阀 9 将 CO 浓度较低的废气从烟囱 12 扩散到大气,将 CO 浓度较高的废气经由回收阀 10 与存储有水的 V 型阀 11 而回收至存储有 CO 气体的煤气罐(以上,专利文献 1(日本特开 2002-339011 号公报)以及专利文献 2(日本特开 2003-183719 号公报))。

[0004] 图 5 是示出二次集尘器 5 的图。由一次集尘器 3 除去了粗大灰尘的废气经由管道 4 而到达二次集尘器 5,供给到二次集尘器 5 的大致垂直设置的机身内。在该二次集尘器 5 的机身的内部的上部设置有喷射水的喷嘴 21,在其下方设置有闸板 6。闸板 6 呈圆锥形,在其上端的顶点设置有沿铅直方向延伸的轴 20,闸板 6 经由该轴 20 而从二次集尘器 5 的上方的吊架 27 垂吊。轴 20 的一端与设置于吊架 27 的气缸 28 连结,闸板 6 利用气缸 28 经由轴 20 而沿铅直方向移动,来调整其开度。该轴 20 支承于在机身内设置的轴支承部 22,闸板 6 利用该轴支承部 22 来定位以使其位于壳体的中心。另外,二次集尘器 5 的机身在闸板 6 的配置位置呈圆锥形以便与闸板 6 的形状对应,在机身内表面与闸板 6 之间隔开规定的间隙来配置闸板 6。并且,在闸板 6 的下方经由轴 23 而设置有叶片 24。在设置于二次集尘器 5 的机身的下部的弯管分离器 7 设置有将水排出的导管 26,含有灰尘的水经由该导管 26 而供给到水封装置 25,利用该水封装置 25 将废气中的气体隔断(水封),将含有灰尘的水送至连续沉降浓缩槽,回收灰尘。

[0005] 在上述的现有技术中,从喷嘴 21 喷射的水与废气中的灰尘在闸板 6 混合,灰尘被收入到水中,利用弯管分离器 7 将含有该灰尘的水从废气除去,但是该二次集尘器的集尘性能至多为 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右,由此对提高集尘性能而言存在界限。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供能够更加提高集尘性能的湿式集尘器。

[0007] 本发明所涉及的集尘器的特征在于,具有:集尘器壳体,转炉废气从上部朝下部流过该集尘器壳体的内部;喷雾器,该喷雾器设置于所述壳体内并朝所述废气喷射水;闸板,该闸板设置于所述壳体的内径朝下方缩小之后突变为随着趋向下方而扩大的缩小扩大部,该闸板的外径与所述壳体的扩大部的内表面对应地随着趋向下方而扩大;水分离部,该水分离部在所述闸板的下方收集沿所述壳体的内表面下降的水并将该水排出到所述壳体外;雾分离部,该雾分离部在所述水分离部的下方将废气中的雾排出到所述壳体外;以及弯管分离器,该弯管分离器设置于所述壳体的下部。

[0008] 在该湿式集尘器中,优选所述壳体的扩大部的内表面与所述闸板的外表面之间的间隔为 10mm ~ 160mm。

[0009] 并且,所述水分离部的特征在于,例如具有:气体通道部,该气体通道部设置于所述壳体的中心部,呈筒状并与所述雾分离部连通;支架部,该支架部在所述壳体的内表面与所述气体通道部的外表面之间沿所述壳体与所述气体通道部的周向延伸,并且向所述壳体的横向的一个方向倾斜;以及排出口,该排出口设置于所述壳体的位于该支架部的倾斜方向的深部的部分,将含有灰尘的水排出到壳体外。

[0010] 进而,能够构成为:在所述壳体外设置有水封装置,该水封装置使从所述水分离部排出到所述壳体外的水以及从所述雾分离部排出到所述壳体外的雾所含的液体通过,但是隔断气体的通过。

[0011] 根据本发明,在转炉废气中添加来自喷雾器的水,并使其通过闸板与壳体之间的间隙,由此将水与转炉废气高效率地混合,将转炉废气中的灰尘尤其是除去了粗大灰尘之后的转炉废气中的细微灰尘捕捉于水中。并且,利用水分离部将捕捉该灰尘不久后的水排出到壳体外,因此能够将高效率地混合在水中的灰尘在其与水再度分离之前排出到壳体外并回收,因此能够从转炉废气更加高效率地回收灰尘。

附图说明

[0012] 图 1 是示出本发明的实施方式所涉及的设置于转炉废气处理设备的二次集尘器的纵剖视图。

[0013] 图 2 是示出水封装置的图。

[0014] 图 3 是示出混合流体的流动的图。

[0015] 图 4 是示出转炉废气处理设备的示意图。

[0016] 图 5 是示出现有的二次集尘器的主视图。

[0017] 附图标记的说明

[0018] 1...转炉;5A...二次集尘器;21...喷雾器喷嘴;30...壳体;30a...缩径部;30b...最小径部;30c...扩径部;30d...圆筒部;31...闸板;32...水分离部;33...气体通道部;34、38...支架部;35、39、43...排出口;36...雾分离部;37...旋转叶片;40...弯管分离器。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行具体地说明。图 1 是示出本发明的实施

方式所涉及的转炉废气处理设备中的湿式集尘器(二次集尘器)的纵剖视图。对该二次集尘器 5A 而言,其壳体 30 基本上呈筒状,其轴向设置为垂直。另外,该二次集尘器 5A 是代替图 4 所示的转炉精炼设备的二次集尘器 5 而配置的集尘器,由一次集尘器 3 除去粗大灰尘之后的转炉废气从上端部供给。另外,从本实施方式的二次集尘器的设置于壳体 30 的下部的弯管分离器 39 排出的废气通过风扇 8 被送至三通阀 9。

[0020] 如图 1 所示,在本实施方式的二次集尘器 5A 的壳体 30 中,在其上部设置有内径向下方逐渐缩小的缩径部 30a;以及缩径部 30a 的下部的内径最小的最小径部 30b,进而在其下方设置有内径向下方逐渐扩大的扩径部 30c。并且,在从该缩径部 30a 至扩径部 30c 的壳体的内部设置有闸板 31。该闸板 31 与以往相同(参照图 5)从设备的上方的吊架垂吊,该闸板 31 利用壳体 30 的内部的轴支承部等来定位以使其位于壳体的中心。并且,闸板 31 经由轴 20 (参照图 5)而被气缸 28 (参照图 5)在铅直方向上驱动,闸板 31 通过利用该气缸 28 沿铅直方向移动,调整其与壳体 30 的从缩径部 30a 至扩径部 30c 的部分的内表面的开度。另外,虽然由一次集尘器除去了粗大灰尘的转炉废气从壳体 30 的上方供给到壳体 30 内,但是在壳体 30 内的闸板 31 的上方设置有喷射水的喷雾器喷嘴 21(参照图 5),水从喷嘴 21 向供给到二次集尘器的壳体 30 内的转炉废气喷射。

[0021] 该闸板 31 呈圆锥形,其圆锥面与扩径部 30c 的内表面之间以大致一定的间隔隔离。并且,从喷嘴 21 添加了水的转炉废气经由扩径部 30c 的内表面与闸板 31 之间的横截面呈环状的路径而到达水分离部 32。在水分离部 32 中,壳体 30 形成有从扩径部 30c 朝铅直下方连续的圆筒部 30d,在该圆筒部 30d 的内部设置有与圆筒部 30d 同轴的圆筒状的气体通道部 33。并且,支架部 34 在壳体 30 的内表面与气体通道部 33 的外表面之间沿壳体 30 与气体通道部 33 的周向延伸,并且以向壳体的横向的一个方向倾斜的方式延伸。并且,在壳体 30 的位于该支架部 34 的倾斜方向的深部的部分设置有将含有灰尘的水排出到壳体 30 外的排出口 35。此外,闸板 31 的圆锥面与壳体 30 的扩径部 30c 的内表面之间的间隔未必是一定的,可以向下方逐渐变大或相反变小。该间隔能够通过作为闸板 31 的移动单元的气缸 28 的控制来调整,例如,能够在 10mm ~ 160mm 的范围内进行调整。若间隔小于 10mm,则会阻碍流体的流通,若超过 160mm,则水与废气中的灰尘的混合效率就会降低。

[0022] 另一方面,气体成分经由气体通道部 33 而被送至设置于水分离部 32 的下方侧的雾分离部 36。在雾分离部 36 以夹持于其气体通过区域的方式设置有使气体的流动旋转的旋转叶片 37。在该旋转叶片 37 的下方设置有用于回收滴下到壳体的内表面的周边部的雾的支架部 38,经由该支架部 38 滴下的雾通过排出口 39 而被导出到壳体外部。此外,设置于雾分离部 36 的支架部 38 的结构与设置于水分离部 32 的支架部 34 大致相同。

[0023] 经由雾分离部 36 的转炉废气到达设置于壳体 30 的下方的弯管分离器 40,利用设置于该弯管分离器 40 内的雾收集部件 41 进一步回收气体中的雾。该雾收集部件 41 与弯管分离器 40 的弯曲对应地朝气体流通方向弯曲,其前端部折返从而能够收集液化了的雾,液化雾从设置于该折返部的开口 42 排出。从该开口 42 排出的液化雾与沿弯管分离器 40 的内表面传递并下降的液化雾一起从排出口 43 排出。

[0024] 经由弯管分离器 40 而除去了雾的废气被送至后工序的三通阀 9 (参照图 4)。另一方面,从排出口 35、39、43 排出的含有灰尘的水经由图 2 所示的水封装置 51 而被送至连续沉降浓缩槽。该水封装置 51 可以在每个排出口 35、39、43 单独设置,也可以将排出口 35、

39、43 集中而设置一个水封装置 51。在水封装置 51 的水箱存储有水,与排出口 35 等气密性连接的配管 50 的端部浸渍于水封装置 51 内的水中。并且,从该水封装置的水箱溢出的水收集于水回收部 52,进而利用泵 53 将水回收部 52 内的水送给至连续沉降浓缩槽中。由该连续沉降浓缩槽将水中的灰尘固态化并回收。存储于水封装置 51 的水箱的水的水深例如为 2500mm。配管 50 下端的水压高于壳体 30 内的气体的压力。因此,二次集尘器的壳体 30 内的气体被水封装置 51 隔断,转炉废气不会从排出口 35、39、43 流出。

[0025] 此外,在本实施方式的二次集尘器中,水分离部 32 以外的例如雾分离部 36 (一次雾分离) 以及弯管分离器 40 (二次雾分离) 的结构并非与以往不同,能够采用各种结构。

[0026] 接下来,对如上所述构成的本实施方式的二次集尘器 5A 的动作进行说明。从喷雾器喷嘴 22 (参照图 5) 向由一次集尘器除去了粗大灰尘的转炉废气喷射水,然后该转炉废气以添加了水的状态碰撞到闸板 31。在该闸板 31 处壳体 30 缩径,通过缩径部 30a 气体以及水的通道变窄,通过最小径部 30b 气体以及水进入到壳体 30 的内表面与闸板 31 之间的环状的间隙,通过扩径部 30c 气体以及水向下方流过该壳体 30 的内表面与闸板 31 之间的环状的间隙。此时,由于转炉废气中的灰尘(一次集尘后的细小灰尘)与水一起流过所述间隙,因此被充分混合在水中,从而灰尘被收入到水中。虽然也存在废气的流量与水量的均衡,但是若水量足够多,则通过水以及废气的混合流体流过所述间隙,废气中的灰尘能够几乎全部转移到水中且混合到水中。

[0027] 并且,通过本发明人等的模拟的结果明确了如下情况:如图 3 所示,通过闸板 31 之后的水与废气的混合流体在流过了闸板 31 与壳体 30 的内表面之间的间隙的状态下,保持原样沿壳体 30 的内表面向下方流动。在图 3 的左图中,闸板 31 的与图 1 相同的下表面是平坦的,在图 3 的右图中,闸板 31 的下表面向下方隆起,在纵剖面上向下凸出地弯曲。在闸板 31 的下表面的形状为任一种的情况下,从闸板 31 与壳体 30 的内表面之间的间隙向闸板 31 的下方流出的混合流体都在之后一段时间内沿壳体 30 的内表面呈层状地向壳体 30 的下方移动,卷入到闸板 31 的下表面侧的量极少。也就是说,混合流体沿壳体 30 的内表面向壳体 30 的下方呈层状地移动,而与闸板 31 的下表面的形状无关。

[0028] 在本发明中,水分离部 32 设置于闸板 31 的下方,该水分离部 32 收集沿壳体 30 的内表面向下方流动的水并将该水排出到壳体 30 外。水分离部 32 利用壳体 30 的设置于闸板 31 的下方的圆筒部 30d 而在其与气体通道部 33 之间形成双层筒,在圆筒部 30d 与气体通道部 33 之间的环状的区域设置有向排出口 35 倾斜的支架部 34。含有灰尘的水沿壳体 30 的圆筒部 30d 的内表面向下方传递并且被支架部 34 拦截,向排出口 35 移动,在壳体 30 外被回收。

[0029] 这样,在闸板 31 以高混合率混合了灰尘的水被在闸板 31 的正下方设置的水分离部 32 的支架部 34 拦截并回收,且被排出到壳体 30 外,因此从气体通道部 33 送至雾分离部 36 以及弯管分离器 40 的废气中的灰尘变得极少。即,能够利用水分离部 32 高效率地从转炉废气回收灰尘。

[0030] 在从气体通道部 33 送至下方的废气中含有雾,在该雾中仍含有灰尘。因此,在本发明中,用于将废气中的雾排出到壳体 30 外并回收的雾分离部 36 设置于水分离部 32 的下方。在雾分离器 36 中,旋转叶片 37 使含有雾的气体的流动旋转来施加离心力,由此将雾从废气除去,且由弯管分离器 40 进一步将雾回收并从废气除去。

[0031] 并且,从排出口 35 排出的水以及从排出口 39、43 排出的液化雾经由水封装置 51 而被送至连续沉降浓缩槽,由连续沉降浓缩槽将从排出口 35 排出的水以及从排出口 39、43 排出的液化雾所含的灰尘浓缩,且固态化并回收。

[0032] 因此,在从二次集尘器送至三通阀以及废气回收部的转炉废气中几乎不含灰尘。例如,能够使送至该废气回收部的转炉废气中的灰尘的比例下降到 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ (1Nm^3 的气体中的灰尘为 10mg),由此能够得到极其高的集尘效率。考虑到:在现有的湿式集尘器中,该集尘效率如上所述至多为 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$,但是这是由于暂时混合在水中的灰尘在之后流到弯管分离器的期间又从水中分离并返回到气体中。如本发明那样,通过在闸板 31 的正下方的附近将收集了灰尘的水作为混合流体而回收,灰尘不会从水中返回到气体中,由此能够提高集尘效率。

[0033] 此外,本发明并不限于上述实施方式,能够进行各种变形。例如,对流过壳体内表面的附近的水与废气的混合流体进行回收的支架部 34 可以不如上述实施方式那样设置于从扩径部 30c 的下端向下方延伸的圆筒部 30d,而设置于扩径部 30c 的中途。由此,通过从闸板 31 的正下方,即接近闸板 31 的位置回收混合流体,能够进一步提高集尘效率。另外,虽然壳体 30 在闸板 31 的配置位置收缩,但是缩径部 30a、最小径部 30b 以及扩径部 30c 的长度以及倾斜角度是任意的。

[0034] 另外,在上述实施方式中,虽然对将本发明的湿式集尘器应用于转炉废气处理设备的二次集尘器的情况进行了说明,但是本发明不限于此,本发明也能够应用于设置在化学系领域等的工厂以及设备等的湿式集尘器,用来回收废气中的灰尘。

[0035] 产业上的利用可能性

[0036] 本发明能够显著提高转炉废气的二次集尘器等的集尘效率,且有助于减轻环境负担。

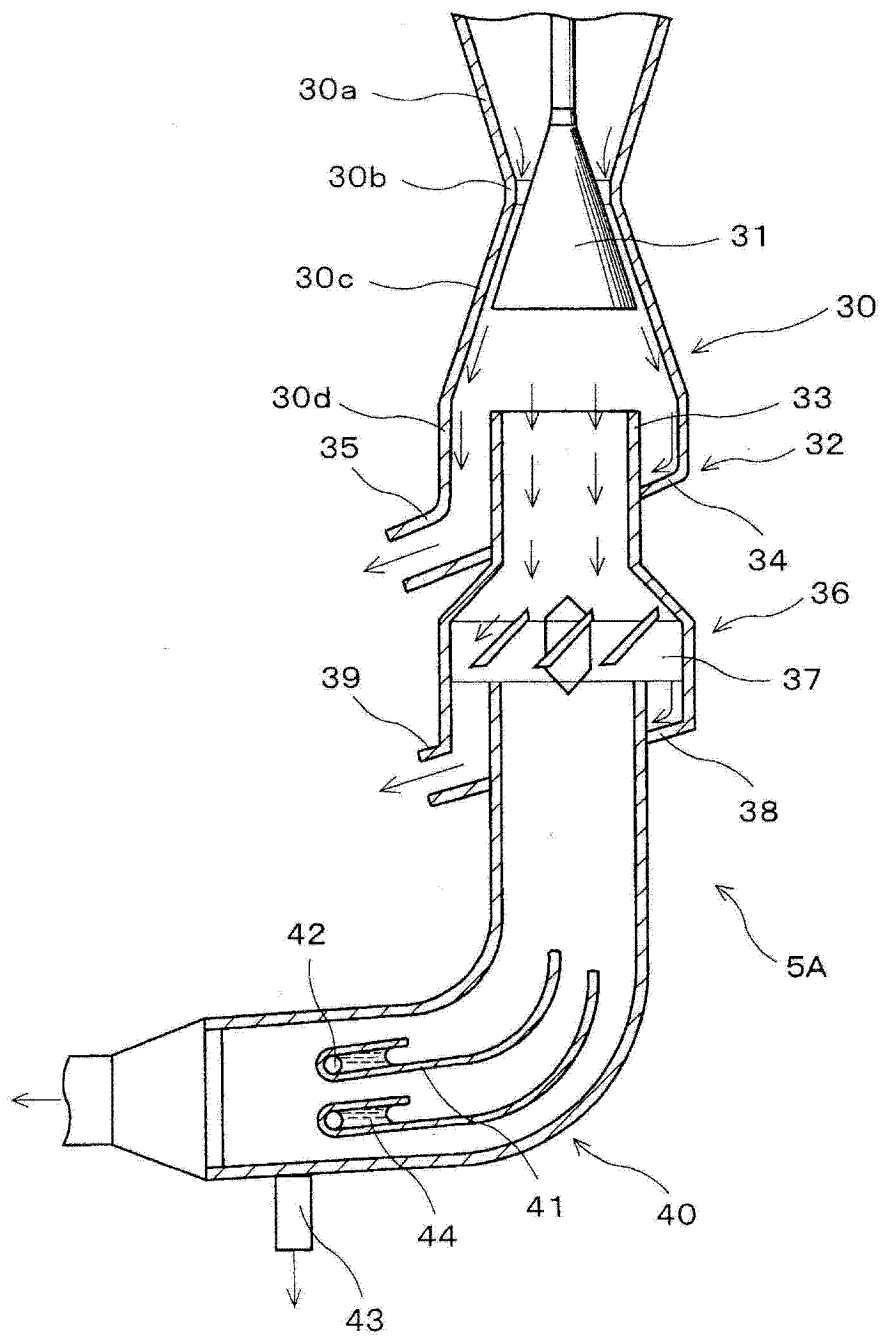


图 1

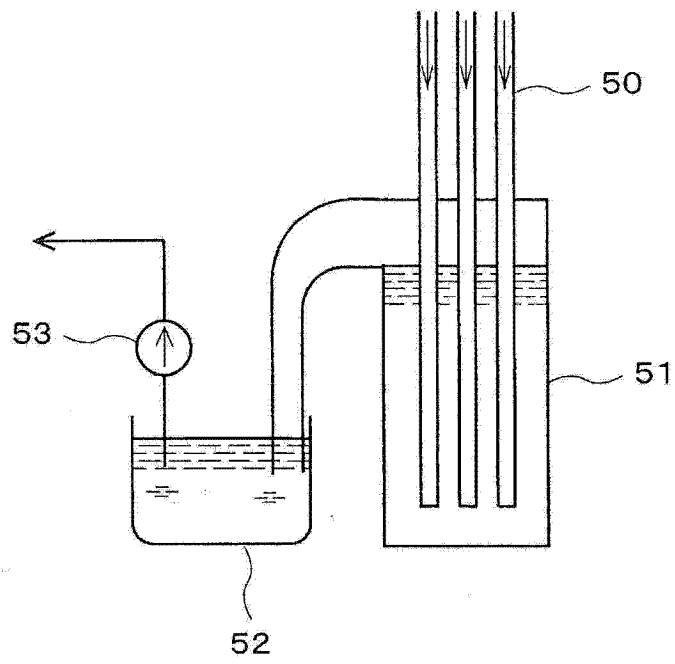


图 2

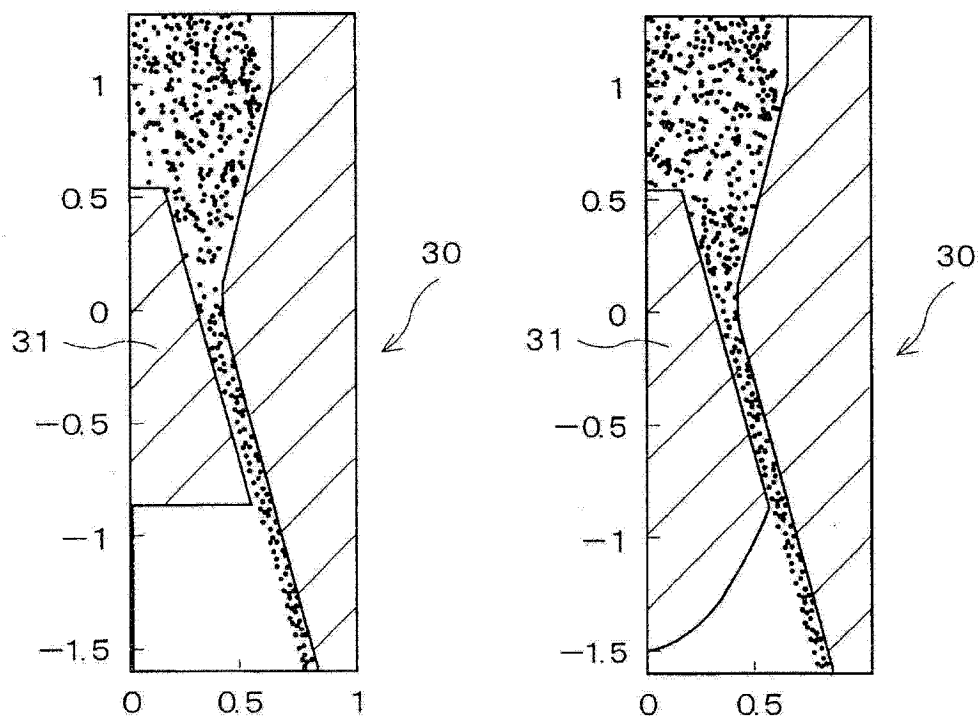


图 3

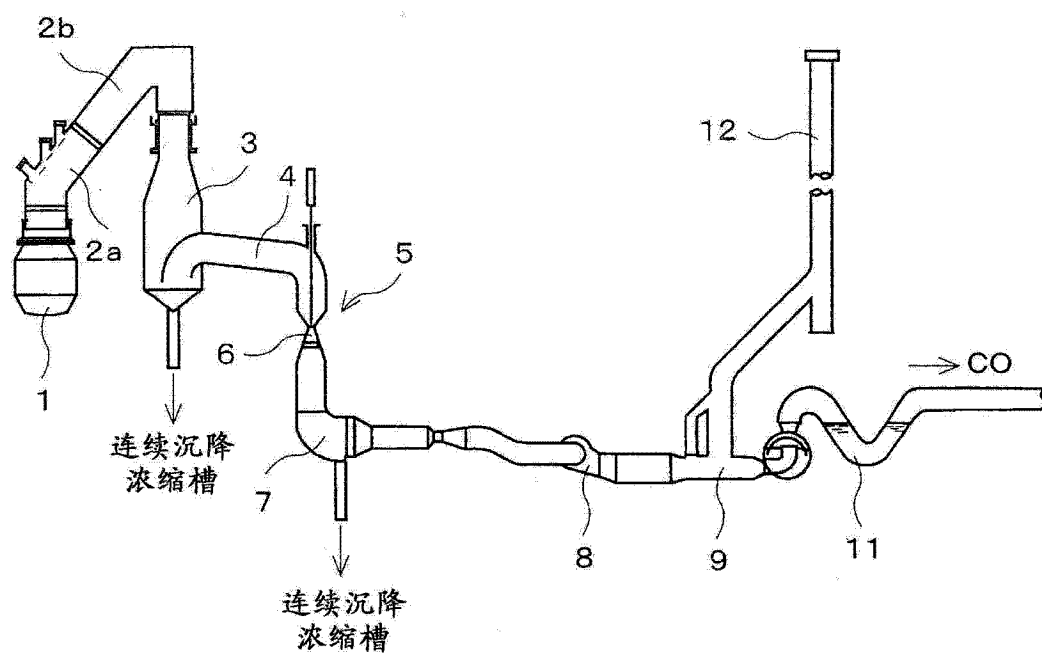


图 4

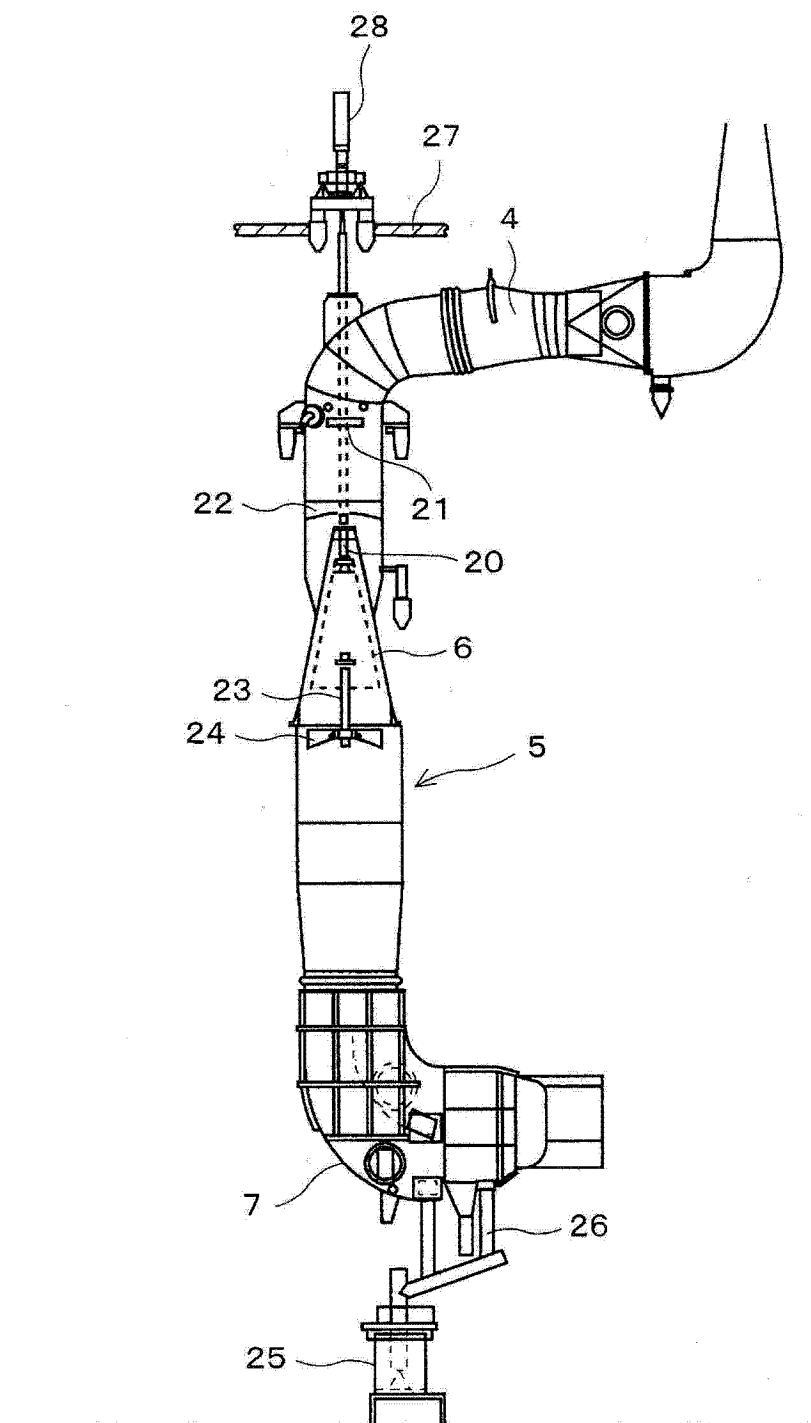


图 5