(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 108367227 A
(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071545.9

(22)申请日 2016.11.29

(30)优先权数据
2015-238296 2015.12.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/004999 2016.11.29

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/098698 JA 2017.06.15

(71)申请人 千代田化工建设株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 熊谷和也 安田洋一 黑崎直文

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 李鹏宇

(51)Int.Cl.
B01D 47/00(2006.01)
B01D 45/10(2006.01)
B01D 47/02(2006.01)
B01D 53/18(2006.01)
B01D 53/50(2006.01)
B01D 53/75(2006.01)

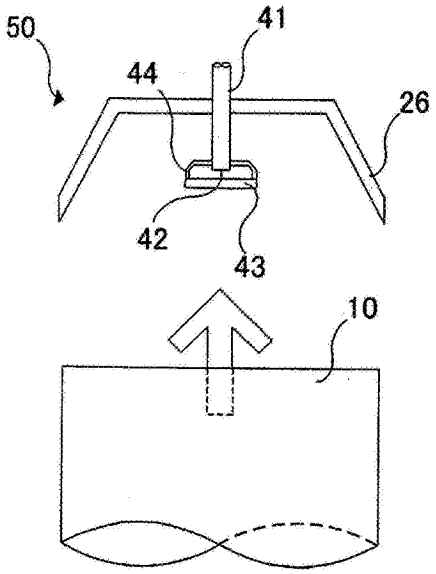
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

液幕除尘装置及排烟脱硫装置

(57)摘要

提供低成本且除尘性能优异的液幕除尘装置及排烟脱硫装置。具备与气流相向地配设的气体碰撞构件(26)和液幕形成构件(40),液幕形成构件(40)具有在该气体碰撞构件(26)的中心近旁且相对于上述气体碰撞构件(26)的上述气流的流动方向上游侧与该气体碰撞构件(26)相向地配设,具有有分散部(43a)的液体分散构件(43),和具有与该分散部(43a)相向的排出口(42),从该排出口(42)排出液体的液体排出构件(41),在形成于上述气体碰撞构件(26)及上述气体排出管(10)之间的上述气流的流路中形成上述液幕,上述分散部(43a)由平滑的面构成,使从上述排出口(42)向该分散部(43a)排出的上述液体在该分散部(43a)上流动而分散,上述液幕与在上述流路流动的气流相向,将上述气流中的粉尘由该液幕捕获而除去。



CN 108367227 A

1.一种液幕除尘装置，所述液幕除尘装置与从气体排出管流出的气流相向地配设，将该气流中的粉尘由液幕捕获而除去，其特征在于：具备气体碰撞构件和液幕形成构件，

所述气体碰撞构件与所述气流相向地配设；

所述液幕形成构件，在该气体碰撞构件的中心近旁且相对于所述气体碰撞构件的所述气流的流动方向上游侧与所述气体碰撞构件相向地配设，具备具有分散部的液体分散构件，和具有与该分散部相向的排出口并从该排出口排出液体的液体排出构件；所述液幕形成构件在形成于所述气体碰撞构件及所述气体排出管之间的所述气流的流路上形成所述液幕，

所述分散部由平滑的面构成，使从所述排出口排出到该分散部的所述液体在该分散部上流动而分散，

所述液幕与在所述流路中流动的气流相向。

2.如权利要求1所述的液幕除尘装置，其特征在于，所述分散部相对于所述排出口的液体的排出方向n次对称，但是，n为任意的2以上的整数。

3.如权利要求1或2所述的液幕除尘装置，其特征在于，所述分散部为平面，或者为朝向所述排出口的方向的凸状的平滑的曲面。

4.如权利要求1～3中的任意一项所述的液幕除尘装置，其特征在于，所述平滑的面相对于所述排出口的液体的排出方向垂直地配设。

5.如权利要求1～4中的任意一项所述的液幕除尘装置，其特征在于，所述排出口的面积S_1与所述平滑的面的面积S_2的面积比S_1/S_2为0.001以上0.06以下。

6.如权利要求1～5中的任意一项所述的液幕除尘装置，其特征在于，所述排出口与所述分散部的距离为3mm以上50mm以下。

7.如权利要求1～6中的任意一项所述的液幕除尘装置，其特征在于，从所述气体排出管流出的气流是被脱硫了的排烟。

8.一种排烟脱硫装置，所述排烟脱硫装置从含有硫的氧化物及粉尘的排烟将该硫的氧化物及粉尘除去，其特征在于，具备：

密闭槽，所述密闭槽的内部被第1隔板及位于该第1隔板的上方的第2隔板划分为第1室、与该第1室的上方邻接的第2室，和与该第2室的上方邻接的第3室；

排烟入口，所述排烟入口形成于所述第2室；

脱硫排烟出口，所述脱硫排烟出口形成于所述第3室；

透孔，所述透孔形成于所述第1隔板；

排烟分散管，所述排烟分散管垂设到该透孔，将所述第2室与所述第1室相连，所述排烟分散管被设置成，使供给到所述第2室的所述排烟能够分散到被收容在所述第1室中的吸收所述硫的氧化物的吸收液中；

气体排出管，所述气体排出管将所述第1室与所述第3室相连，其上端位于所述第2隔板的表面的上方；和

液幕除尘装置，所述液幕除尘装置与从该气体排出管流出的上升气流相向地配设，将该上升气流中的所述粉尘由液幕捕获而除去，

所述液幕除尘装置是权利要求1～7中的任意一项所述的液幕除尘装置。

液幕除尘装置及排烟脱硫装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液幕除尘装置及排烟脱硫装置。更为具体来说，涉及将气体中的粉尘通过液幕除去的液幕除尘装置，及具备该液幕除尘装置的湿式排烟脱硫装置。

背景技术

[0002] 用来将气体中包含的粉尘除去的电气集尘装置被各种工厂、煤炭/重油焚烧锅炉等导入。但是，电气集尘装置的装置成本高，而且，为了对装置进行设置需要宽阔的设置面积，因此，成为除尘处理的成本上升的大的原因之一。

[0003] 于是在专利文献1中公开了一种具备冷却除尘塔、喷注起泡方式的反应槽，进行排烟的脱硫及除尘的所谓的煤烟分离型的排烟脱硫装置，其中，在喷注起泡方式的反应槽中设有液幕除尘装置。在专利文献1中记载的液幕除尘装置中，使经液体导入管供给的液体与具有规定的形状的槽等的液体分散板碰撞，呈放射状分散而形成液幕。此液幕形成在排烟的流路中，排烟中的粉尘与液幕接触而被捕获从而进行除尘。根据专利文献1中记载的排烟脱硫装置，不需要电气集尘装置就可以高比例地将粉尘除去。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本专利第3621159号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而近年来，向大气中排放的排烟中的粉尘的浓度限制在世界各国日益严格。因此，要求具有比专利文献1中记载的液幕除尘装置、排烟脱硫装置更优异的除尘性能，且不招致成本提高的液幕除尘装置及排烟脱硫装置。

[0009] 本发明鉴于这些课题而提出，目的是提供一种低成本且除尘性能优异的液幕除尘装置及排烟脱硫装置。

[0010] 用于解决课题的技术手段

[0011] 本发明涉及的液幕除尘装置与从气体排出管流出的气流相向地配设，将该气流中的粉尘由液幕捕获而除去，其特征是，具备气体碰撞构件和液幕形成构件，所述气体碰撞构件与所述气流相向地配设；所述液幕形成构件，在该气体碰撞构件的中心近旁且相对于所述气体碰撞构件的所述气流的流动方向上游侧与所述气体碰撞构件相向地配设，具备具有分散部的液体分散构件，和具有与该分散部相向的排出口并从该排出口排出液体的液体排出构件；所述液幕形成构件在形成于所述气体碰撞构件及所述气体排出管之间的所述气流的流路上形成所述液幕，所述分散部由平滑的面构成，使从所述排出口排出到该分散部的所述液体在该分散部上流动而分散，所述液幕与在所述流路中流动的气流相向。

[0012] 而且，本发明涉及的排烟脱硫装置从含有硫的氧化物及粉尘的排烟将该硫的氧化物及粉尘除去，其特征是，具备：密闭槽，所述密闭槽的内部被第1隔板及位于该第1隔板的

上方的第2隔板划分为第1室、与该第1室的上方邻接的第2室，和与该第2室的上方邻接的第3室；排烟入口，所述排烟入口形成于所述第2室；脱硫排烟出口，所述脱硫排烟出口形成于所述第3室；透孔，所述透孔形成于所述第1隔板；排烟分散管，所述排烟分散管垂设到该透孔，将所述第2室与所述第1室相连，所述排烟分散管被设置成，使供给到所述第2室的所述排烟能够分散到被收容在所述第1室中的吸收所述硫的氧化物的吸收液中；气体排出管，所述气体排出管将所述第1室与所述第3室相连，其上端位于所述第2隔板的表面的上方；和液幕除尘装置，所述液幕除尘装置与从该气体排出管流出的上升气流相向地配设，将该上升气流中的所述粉尘由液幕捕获而除去，所述液幕除尘装置是上述液幕除尘装置。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明，可以提供低成本且除尘性能优异的液幕除尘装置及排烟脱硫装置。

附图说明

[0015] 图1是表示本发明涉及的液幕除尘装置的一个实施方式中的构成的概略截面图。

[0016] 图2是表示液幕形成构件的构成的概略截面图，是图1的局部放大图、图3的II－II线截面图。

[0017] 图3是表示图2所示的液体分散构件的构成的俯视概略图。

[0018] 图4是表示本发明涉及的排烟脱硫装置的一个实施方式中的构成的概略截面图。

具体实施方式

[0019] 下面，对于本发明涉及的液幕除尘装置及排烟脱硫装置，参照表示该实施方式的附图进行详细说明。

[0020] 另外，以下所述的实施方式是本发明的合适的实施方式，做了各种优选技术限定，但是，在以下的说明中未记载为对本发明进行限定的情况下本发明的范围不限于这些实施方式。

[0021] ＜液幕除尘装置＞

[0022] 图1是表示本发明涉及的液幕除尘装置的一个实施方式中的构成的概略截面图。

[0023] 液幕除尘装置50与从气体排出管10流出的气流相向地配设，将该气流中的粉尘用液幕捕获从而除去。

[0024] 另外，在以下所述的在本实施方式中，尽管向铅直上方开口，且与上升气流产生的气体排出管10相向地配设了液幕除尘装置50，但是本发明不限于此。因此，本发明的液幕除尘装置可以与铅直上方以外的任意方向的气流相向地配设，但最好与铅直上方或铅直下方的气流相向地配设。

[0025] 本实施方式的液幕除尘装置50具备与上升气流相向地配置的作为气体碰撞构件的气体碰撞板26，和在形成于气体碰撞板26与气体排出管10之间的上升气流的流路中形成液幕的液幕形成构件40。

[0026] 液幕形成构件40具备具有分散部43a的液体分散板43(液体分散构件)，和具有与该分散部43a相向的排出口42，且从该排出口42排出清洗液L_2的液体导入管41(液体排出构件)。液体分散板43在气体碰撞板26的中心近旁且相对于气体碰撞板26处于上升气流的流动方向上游侧，与气体碰撞板26相向地配设。

[0027] (气体碰撞板)

[0028] 本实施方式中的气体碰撞板26具有反向的碟状的形状，由其下面(内面)承受从气体排出管10上升的气流。此时，在气流中含有液滴颗粒的情况下，此液滴颗粒附着在气体碰撞板26的下面成为液膜状。

[0029] 而且，此气体碰撞板26由下面承受通过后述的液体导入管41及液体分散板43分散了的清洗液L_2的一部分，从其前端使清洗液L_2的一部分流下。

[0030] 另外，气体碰撞板26的整体形状无特别限定。例如，如图1所示那样，气体碰撞板26可以是在中央部形成气流碰撞的气流碰撞面的反向的碟状的形状，在此气流碰撞面的周缘，形成清洗液L_2的一部分进行碰撞且从其前端使该清洗液L_2的一部分流下的液体流下壁面。或者可以是，同时具有气流碰撞面的功能和液体流下壁面的功能的一个面作为气体碰撞板26形成的斗笠状的形状。

[0031] 液体流下壁面，只要是能使清洗液L_2的一部分沿该面流下，从前端向下方流下的面即可，其形状无特别限制。例如，可以为平面、曲面、凹凸面等各种面状，但是最好为平滑的面。

[0032] 在其周缘具有液体流下壁面的气流碰撞面的形状，只要是能够承受上升气流，形成朝向液体流下壁的方向的流动的形状即可，无特别限制。例如，可以为平面、曲面、凹凸面等各种面状。

[0033] 而且，作为兼具气流碰撞面的功能和液体流下壁面的功能的一个面，其形状也无特别限制。例如，可以为平面、曲面、凹凸面等各种面状，但是最好为平滑的面。

[0034] (液幕形成构件)

[0035] 图2是表示液幕形成构件40的构成的概略截面图，是图1的局部放大图。本实施方式的液幕形成构件40由液体分散板43、液体导入管41及支撑部44构成。

[0036] 而且，图3是表示液体分散板43、支撑部44及液体导入管41的构成的俯视概略图。在此，图2是表示将图3中液体分散板43在II－II线(虚线)的位置切断的截面中的构成的截面图。

[0037] (液体导入管)

[0038] 从作为液体排出构件的液体导入管41排出清洗液L_2，排出的清洗液L_2通过作为液体分散构件的液体分散板43被分散。此时，清洗液L_2的分散方向最好相对于清洗液L_2的排出方向n次对称(但是，n为任意的2以上的整数)。在本实施方式中，液体分散板43的分散部43a为相对于清洗液L_2的排出方向垂直的平面($n=\infty$时的平面)，因此，在相对于清洗液L_2的排出方向垂直的面内，清洗液L_2对从排出位置起360°的全方位大致均等地分散。

[0039] 作为从液体排出构件排出的液体(清洗液L_2)，只要是液体即可，使用哪种液体都可以。这样的清洗液L_2可以使用水、海水等的容易入手的任意的液体。尤其是，最好使用水，因为其液滴颗粒即使残存在处理后的气流中也不会成为粉尘。

[0040] 液体导入管41配设在气体碰撞板26的中心部，将气体碰撞板26的中心部沿铅直上下方向贯通。清洗液L_2向液体导入管41供给，清洗液L_2从液体导入管41的排出口42向液体分散板43排出。

[0041] 排出口42配设在液体导入管41的前端，向下方开口。因此，清洗液L_2经液体导入管41向排出口42向铅直下方排出。

[0042] 液体导入管41的内部为空洞，可以使清洗液L_2从液体导入管41直接排出，但是，也可以具备喷射喷嘴等，通过喷射喷嘴将清洗液L_2排出(喷雾分散)。

[0043] 排出口42的开口直径最好为5mm以上20mm以下。开口直径处于此范围，则容易将排出速度控制在规定的范围。

[0044] 而且，清洗液L_2的排出速度最好为0.5m/s以上3.0m/s以下。排出速度处于此范围内，可进一步防止排出口42的闭塞。

[0045] 另外，在本实施方式中，排出口42与液体分散板43的上面相向地配置，从排出口42向下方将清洗液L_2排出，但是，也可以是排出口42与液体分散板43的下面相向地配置，从排出口42向上方将清洗液L2排出。即，图2所示的配置构成也可以为上下对称的配置构成。

[0046] 而且，在本实施方式中，液体导入管41将气体碰撞板26贯通，延伸到液体分散板43近旁，但是本发明不限于此。例如，液体导入管41也可以从液幕除尘装置50的侧方(气体碰撞板26与气体排出管10之间)插入，延伸到液体分散板43近旁。

[0047] (液体分散板)

[0048] 液体分散板43与气体碰撞板26的中心近旁相向地配设。而且，液体分散板43与上升气流也相向，相对于气体碰撞板26配设在上升气流的上游侧。即，如图1所示那样，气体碰撞板26的下面与液体分散板43的上面相向地配设。进而，液体分散板43与从气体碰撞板26的中心部向下方突出的液体导入管41的排出口42也相向。

[0049] 作为构成液体分散板43的材料无特别限制，但是，在将捕捉了粉尘、石膏等的水排出的场合等，将含有固体的水作为清洗液L_2排出的情况下，最好由具有耐磨耗性及耐腐蚀性的材料。作为具有耐磨耗性及耐腐蚀性的材料，可例举不锈钢等的金属材料、聚丙烯、聚氯乙烯等的热塑性树脂，作为更好的材料，可例举SUS836L、NAS254N等。

[0050] 液体分散板43具有与排出口42相向的分散部43a，此分散部43a由平滑的面构成。

[0051] 分散部43a是液体分散板43中与从排出口42排出的清洗液L_2碰撞的部位，而且，是使此排出的清洗液L_2在分散部43a上边流动的进行分散的部位。即，分散部43a担负着作为清洗液L_2的碰撞面的功能，和使清洗液L_2流动/分散的功能。

[0052] 在本实施方式中，液体分散板43为圆盘状，构成其上面的分散部43a为圆形的平面。但是，本发明不限于此。

[0053] 作为分散部43a的形状，只要是平滑的面，即，不妨碍清洗液L_2的流动的形状即可，可以为任何形状。分散部43a最好由平滑的面构成，因为可以形成均匀的液幕，而且，不需要如以往那样的复杂的形状，所以其制作容易，成本比以往的低。

[0054] 因此，例如，形成槽面、板状的具有凸部的形状(日本专利第3621159号公报中公开的形状)、具有棱线的三角锥的表面那样的形状等非平滑的面，不属于本发明的范围。如果在表面具有槽、板状的凸部、棱线等非平滑的部位，则该非平滑的部位会造成流动产生疏密，因此在进行分散时会产生偏斜，无法形成均匀的液幕。

[0055] 而且，在向液体分散板43排出含有固体的清洗液L_2的情况下，容易因偏斜的流动致使液体分散板43的局部磨耗劣化，因更换部件而招致成本提高。或者，在向液体分散板43排出含有胶着成分的清洗液L_2的情况下，容易因偏斜的流动产生液体分散板43的局部的滞留，在滞留部位产生胶着成分的胶着，结果会无法获得所期望的效果而需要维护。

[0056] 例如，在设置在排烟脱硫装置内的液幕除尘装置中，当清洗液L_2中含有粉尘、石膏

时，在分散部43a为非平滑的面的情况下，会因偏斜的流动产生局部的磨耗劣化，而且，粉尘、石膏会在局部滞留而发生胶着。

[0057] 分散部43a最好为平面，或为朝向排出口42的呈凸状的平滑的曲面。最好分散部43a为平面，或者为朝向排出口42的凸状的曲面，因为清洗液L_2在分散部43a上流动而不滞留，所以难以发生胶着等，容易进行维护或不需要维护。

[0058] 作为具有分散部43a的液体分散板43的优选形状，例如，可例举圆盘状、锥状(圆锥状)、反向的碟状、半球那样的占球的一部分的形状(将球以平面切断后得到的形状)等，各自的上面成为分散部43a。或者，也可以将不妨碍清洗液L_2的流动的形状接合在这些形状的周缘。例如，可例举将中心为空的圆盘状的形状(轮胎状)接合在半球面的形状的周缘，成为帽子状的形状。

[0059] 另外，在液体分散板43为具有凸状的曲面的情况下，可以由板状的部件(例如，底面开口、中空的圆锥状的板)形成，也可以由凸状的局部的内部实心的部件(例如，实心的圆锥状的部件)形成。

[0060] 而且，分散部43a最好相对于排出口42的清洗液L_2的排出方向呈n次对称。但是，n为任意的2以上的整数。最好为n次对称，因为分散了的清洗液L_2在分散部43a的面方向上对称，而更均等地进行分散。N越大越好，尤其是，最好为$n=\infty$，因为能在360°全方位大致均等地进行分散。

[0061] 在分散部43a为平面的情况下，来自排出口42的清洗液L_2的排出方向为铅直下方，最好将分散部43a沿水平方向配设。通过将清洗液L_2的排出方向和作为平面的分散部43a垂直地配设，水平方向上以排出位置为中心使清洗液L_2的分散在360°大致均等，形成均匀的液幕。

[0062] (支撑部)

[0063] 在本实施方式中，液体分散板43通过按等间隔配设的3个支撑部44进行支撑。

[0064] 另外，支撑部44的形状、数量不做限定，可以适当变更。而且，支撑部44可以与液体导入管41接合，也可以与液体导入管41以外的部件接合。

[0065] (液幕的形成)

[0066] 在液体分散板43的分散部43a，在其中心部付近，从液体导入管41的排出口42排出清洗液L_2。排出的清洗液L_2从分散部43a的中心部朝向周缘部大致均等地扩开，进而向液体分散板43外流出。流出的清洗液L_2向气体排出管10的管内壁、气体排出管10与气体碰撞板26之间，及气体碰撞板26的下面(内面)飞散。

[0067] 这其中，流出到气体排出管10与气体碰撞板26之间的清洗液L_2成为液幕。在此，本发明中的液幕，不限于连续的膜状，例如，也可以是不连续的液滴状、雾状或多个液体流等，只要是在形成的液幕与沿其流动的气流之间能进行充分的气液接触的形态，为任何形态都可以。

[0068] 另一方面，朝气体碰撞板26的下面飞溅的清洗液L_2与其下面碰撞后流下，从气体碰撞板26的前端流动下落。而且，朝气体排出管10的管内壁飞溅的清洗液L_2与其管内壁碰撞之后流下。本实施方式中不将这些称作液幕，但是，由于朝气体排出管10的管内壁飞溅的清洗液L_2、朝气体碰撞板26的下面飞溅的清洗液L_2，以及从气体碰撞板26流动下落的清洗液L_2也与上升气流接触，因此，可以捕捉上升气流中包含的粉尘将其除去。

[0069] 另外，从排出口42排出的清洗液L_2在液体分散板43中实际上仅与分散部43a接触，朝向气体排出管10与气体碰撞板26之间等流出。因此，例如在本实施方式中，清洗液L_2实际接触的仅为液体分散板43的上面，将作为此清洗液L_2接触的部位的液体分散板43的上面称作分散部43a。另一方面，例如在本实施方式中，清洗液L_2的极少一部分成为液滴状，可沿液体分散板43的侧面等滑落，但是，该接触在本发明中对分散无贡献，因此液体分散板43的侧面不构成分散部43a的一部分。

[0070] 在本实施方式中，气体排出管10与气体碰撞板26之间成为上升气流(包含上升气流与气体碰撞板26碰撞之后的气流等)必须通过的流路。

[0071] 从气体排出管10上升来的上升气流，直接流入气体排出管10与气体碰撞板26之间形成流路，或者，与气体碰撞板26的下面碰撞，然后，被气体碰撞板26的下面引导而改变流向，流入气体碰撞板26与气体排出管10之间形成的流路。

[0072] 另外，上升气流并非其全部都沿着上述那样的流路到达液幕，但是至少在气体排出管10与气体碰撞板26之间形成的流路通过。

[0073] 于是在本实施方式中，在形成于气体排出管10与气体碰撞板26之间的上升气流的流路中形成液幕。液幕跟沿着气体排出管10与气体碰撞板26之间形成的流路流动的上升气流相向地形成。而且，上升气流中包含的粉尘在上升气流沿此流路流动时被液幕捕捉而除去。

[0074] (排出口的面积S1、平滑的面的面积S2)

[0075] 排出口42的开口部的面积S1与作为平滑的面的分散部43a(即，清洗液L_2接触的区域)的面积S2的面积比S1/S2最好为0.001以上0.06以下，为0.003以上0.04以下更佳。

[0076] (排出口与分散部的距离)

[0077] 排出口42与分散部43a的距离最好为3mm以上50mm以下，为5mm以上30mm以下更佳。排出口42与分散部43a的距离为此范围时，可以更有效地防止排出口42的闭塞。

[0078] (清洗液的流量)

[0079] 从排出口42排出的清洗液L_2的流量，按从气体排出管10上升的被换算为标准状态的气体$1m^3/hr$，通常为0.1kg/hr以上10kg/hr，最好为0.2kg/hr以上2kg/hr以下。通过这样的流量的清洗液L_2排出后分散成液幕状，可以有效地将沿气体排出管10上升的气体中包含的粉尘除去。

[0080] 另外，本发明的液幕除尘装置，只要能确保设置面积则不问其为何用途，但是例如可以设置在排烟脱硫装置等中。

[0081] ＜排烟脱硫装置＞

[0082] 接着，对本发明涉及的排烟脱硫装置进行说明。本发明涉及的排烟脱硫装置具备上述本发明涉及的液幕除尘装置。

[0083] (排烟脱硫装置的概要)

[0084] 本实施方式涉及的排烟脱硫装置，是将含有硫的氧化物的排烟(被处理气体)用气相分散型的气液接触装置通过含有碱剂的吸收液进行脱硫的、被称作喷注起泡(JBR:Jet Bubbling Reactor)方式的湿式排烟脱硫装置。喷注起泡方式，是指在作为反应槽的密闭槽的下部收容用来除去硫的氧化物的吸收液体，将排烟及空气(氧)导入此吸收液中，使排烟中的硫的氧化物与吸收液中的碱剂在存在氧的情况下进行气液接触，一边形成喷注起泡层

(泡沫层)一边使其反应的方式。

[0085] 作为本实施方式中硫的氧化物(SOx),可例举二氧化硫等的硫的氧化物。作为二氧化硫,例如,可例举二氧化硫气,及二氧化硫气溶解在水中等的各种形态的二氧化硫。而且,作为含有硫的氧化物的排烟(排放气体),可例举从煤炭燃烧炉、煤炭燃烧火力发电站排出的燃烧排放气体等。

[0086] 另外,排烟中包含的SO_2等的硫的氧化物与碱剂及氧反应而产生溶解度小的固态物,从排烟将硫的氧化物除去。例如,在硫的氧化物包含SO_2,作为碱剂使用石灰石($CaCO_3$)的情况下,可产生下述(1)式的反应,生成石膏($CaSO_4/2H_2O$),从排烟将SO_2分离。

[0087] $SO_2+2H_2O+1/2O_2+CaCO_3\rightarrow CaSO_4/2H_2O+CO_2$ (1)

[0088] 而且,排烟不仅包含硫的氧化物还包含煤尘(粉尘)。此排烟中含有的煤尘与硫的氧化物同样地,在泡沫层中的排烟与吸收液的气液接触时被去除,进而在具备排烟脱硫装置的液幕除尘装置中在排烟与清洗液的气液接触时被去除。

[0089] (排烟脱硫装置的整体构成)

[0090] 图4是表示本发明涉及的排烟脱硫装置的一个实施方式中的构成的概略图。

[0091] 本实施方式的排烟脱硫装置100由大型的密闭槽1构成,从含有硫的氧化物及粉尘的排烟将硫的氧化物及粉尘除去。

[0092] 密闭槽1的内部被第1隔板2及位于该第1隔板2的上方的第2隔板3划分为第1室5、与该第1室5的上方邻接的第2室6,及与该第2室6的上方邻接的第3室7。第3室7的上部空间被顶板4密闭。

[0093] (第1隔板、第2隔板)

[0094] 第1隔板2为大致水平的板状。

[0095] 而且,第2隔板3为大致水平的板状。

[0096] (第2室、排烟冷却器)

[0097] 在第2室6的周壁配设排烟入口。排烟导入管道8与此排烟入口连结。

[0098] 收容在后述的第1室5中的吸收液L_1经吸收液抽取管23从吸收液喷嘴36向排烟导入管道8内进行喷雾。吸收液L_1由循环泵16从第1室5抽出,供给到吸收液抽取管23。

[0099] 而且,从未图示的工业用水源供给的工业用水经工业用水管34从工业用水喷嘴35向排烟导入管道8内进行喷雾。

[0100] 即,在本实施方式中,排烟冷却器与配设于密闭槽1的周壁的排烟入口连结,通过此排烟冷却器冷却了的排烟(进而,也进行一部分除尘及脱硫)经排烟入口被导入密闭槽1。本实施方式中排烟冷却器由排烟导入管道8、循环泵16、工业用水管34、工业用水喷嘴35、吸收液抽取管23及吸收液喷嘴36构成,但是不限于此。排烟冷却器只要是能够对导入的排烟进行冷却的构成即可,无特别限制,可以仅设置工业用水喷嘴35及吸收液喷嘴36中的一方,也可以进而设置其他的冷却机构。

[0101] 另外,不需要特别在第2室6的空间中配设特别的装置,但是根据需要,也可以配设用来喷射吸收液L_1的喷射喷嘴(未图示)。在向第2室6的空间喷射吸收液L_1的情况下,可以通过使吸收液抽取管23分岔而将收容在第1室5的吸收液L_1向第2室6内供给。

[0102] (透孔、排烟分散管)

[0103] 在第1隔板2上配设多个将第1室5、第2室6之间相连的透孔。以能够将供给到第2室

6的排烟分散到被收容在第1室5中的吸收液L_1中的方式，在透孔中垂设排烟分散管9。即，在各透孔中，将排烟分散管9的前端延伸到第1室5的吸收液L_1中地垂设排烟分散管9。被导入第2室6的排烟借助排烟分散管9被吹入第1室5内的吸收液L_1中。

[0104] 在排烟分散管9中，在其管周壁且位于吸收液L_1的液面下的区域配设排出排烟的分散孔。此分散孔最好对1个排烟分散管9配设多个。

[0105] 对于分散孔的形状、配置构成，只要能使吸收液L_1中的排烟的分散状态良好即可，无特别限制。例如，可例举在从圆筒状的排烟分散管9的下端离开规定距离的上方将圆形的分散孔沿管周壁的周向按30°间隔排列成一列(12个分散孔沿周向等间隔排列)的构成。

[0106] (第1室)

[0107] 在第1室5的内部收容吸收液L_1。吸收液L_1经吸收液供给管18供给到第1室5的内部。

[0108] 本实施方式中的吸收液L_1含有碱剂。吸收液L_1中含有的碱剂是与酸中和的中和剂，例如可例举碳酸钙(石灰石)、氢氧化钠等。而且，作为含有碱剂的吸收液L_1的溶媒可例举水。

[0109] 但是，吸收液L_1只要是能吸收硫的氧化物的即可，无特别限制。

[0110] 而且，在第1室5中，配设搅拌器24，和在需要向吸收液L_1中供氧的情况下使用的含氧气体喷出喷嘴22。

[0111] 含氧气体喷出喷嘴22对含有碱剂的吸收液L_1及排烟供给空气(氧)。此含氧气体喷出喷嘴22从图示省略的供给鼓风机经含氧气体供给管21供给空气。含氧气体喷出喷嘴22只要能供给含氧气体(氧化用气体)即可，也可以供给空气以外的，例如可以供给氧，或者也可以供给空气以外的含氧气体。

[0112] 如上述那样从第2室6经排烟分散管9将排烟吹入吸收液L_1中。此排烟在收容在第1室5中的吸收液L_1中成为气泡上升，在排烟分散管9的分散孔的上方形成由气泡与吸收液L_1的混合相构成的泡沫层A。在排烟在吸收液L_1中作为气泡上升的期间，以及，在泡沫层A中以气泡的状态存在的期间，排烟中包含的粉尘、硫的氧化物被吸收液L_1捕捉，从排烟中被除去。

[0113] 这样被净化了的排烟从泡沫层A向其上部空间扩散，进而经后述的气体排出管10被导入第3室7。

[0114] (开口、气体排出管)

[0115] 在第1隔板2及第2隔板3上分别配设开口。在这些开口中以将开口堵塞住的方式配设将第1室5与第3室7连结的气体排出管10。气体排出管10可将存在于第1室5的上部空间的排烟导入第3室7。

[0116] 在此情况下，气体排出管10的上端从第2隔板3的表面向上方突出，使第2隔板3上的清洗液L_2在第2隔板3上滞留固定的量。

[0117] 气体排出管10的横截面形状可以为圆形、正方形、长方形等各种形状。

[0118] (第3室)

[0119] 在第3室7内，在气体排出管10的出口的上方配设上述本发明的液幕除尘装置50。

[0120] 在配设在第3室7的上方的顶板4上配设脱硫排烟出口，此脱硫排烟出口与脱硫排烟导出管道11连结。

[0121] 另外，脱硫排烟出口也可以配设在第3室7的周壁上。

[0122] 在此第3室7内，通过配设在气体排出管10的正上方的液幕除尘装置50，在气体排出管10与液幕除尘装置50具备的气体碰撞板26之间的流路中形成清洗液L_2的液幕。从气体排出管10排出的排烟通过此清洗液L_2的液幕，而此时，与清洗液L_2的液幕接触，残存在排烟中的粉尘被此液幕捕捉，从排烟中被除去。

[0123] (密闭槽的外部构造)

[0124] 第3室7内的排烟经脱硫排烟导出管道11向第3室7外(密闭槽1外)被抽出。然后，从第3室7抽出的排烟被导入消雾器12，在消雾器12内将包含在其排烟中的吸收液L_1、清洗液L_2的颗粒等除去。而且，从消雾器12排出的排烟进入加热器37，在加热器37内将排烟中残存的雾进行气化之后，通过排烟筒38向大气排放。

[0125] 在密闭槽1的外部，配设用来使滞留在构成第3室7的地板面的第2隔板3上的清洗液L_2在第3室7内的液幕除尘装置50中循环的循环线路。此循环线路由将滞留在第2隔板3上的清洗液L_2抽出的清洗液抽取管13、存积所抽出的清洗液L_2的清洗液槽14、从清洗液槽14使清洗液L_2循环的循环泵15，及把与循环泵15连结的清洗液L_2向第3室7内(液体导入管41)供给的清洗液供给管19构成。用来补给补充用的清洗液的清洗液补给管20与清洗液槽14连结，经清洗液补给管20供给补充用的清洗液。

[0126] 而且，在液幕除尘装置50中循环的清洗液L_2的一部分，最好从清洗液供给管19分岔后经导管25被导入吸收液L_1中。通过这样的操作，可将在液幕除尘装置50中循环的清洗液L_2的成分组成总是保持在规定的范围，将清洗液L_2的排烟中固态成分的除去能力保持在高的水平。

[0127] 清洗液槽14具有将滞留在形成第3室7的地板面的第2隔板3的上面的清洗液L_2暂时存积的贮存槽的功能，而且，具有作为补充用的清洗液的承槽的功能。

[0128] 另外，清洗液槽14并非必须设置，也可以将其省略，将清洗液抽取管13与循环泵15直接连结。在此情况下，可将清洗液补给管20与清洗液抽取管13或清洗液供给管19连结，直接供给补充用的清洗液。

[0129] 根据以上说明的本实施方式的液幕除尘装置50及排烟脱硫装置100，由于不需要用来制作液体分散板43的复杂的加工工序、追加的除尘设备，因此成本低，而且可形成大致均匀的液幕达成优异的除尘性能。而且，根据本实施方式的液幕除尘装置50及排烟脱硫装置100，即使在将含有固体(石膏、粉尘)的清洗液L_2排出形成液幕的情况下，由于液体分散板43的分散部43a为平滑的面因此难以产生起因于局部的磨耗的劣化，难以产生胶着，可以获得优异的耐久性及维护性。

[0130] 本发明主张2015年12月7日提出申请的日本专利申请第2015－238296号的优先权，其内容被引用作为本发明的一部分。

[0131] 附图标记说明

[0132] 1 密闭槽

[0133] 2 第1隔板

[0134] 3 第2隔板

[0135] 4 顶板

[0136] 5 第1室

[0137] 6 第2室

[0138] 7 第3室

[0139] 8 排烟导入管道

[0140] 9 排烟分散管

[0141] 10 气体排出管

[0142] 11 排烟导出管道

[0143] 12 消雾器

[0144] 13 清洗液抽取管

[0145] 14 清洗液槽

[0146] 15 循环泵

[0147] 16 循环泵

[0148] 18 吸收剂供给管

[0149] 19 清洗液供给管

[0150] 20 清洗液补给管

[0151] 22 含氧气体喷出喷嘴

[0152] 23 吸收液抽取管

[0153] 24 搅拌器

[0154] 25 导管

[0155] 26 气体碰撞板

[0156] 34 工业用水管

[0157] 35 工业用水喷嘴

[0158] 36 吸收液喷嘴

[0159] 37 加热器

[0160] 38 排烟筒

[0161] 40 液幕形成构件

[0162] 41 液体导入管

[0163] 42 排出口

[0164] 43 液体分散板

[0165] 43a 分散部

[0166] 44 支撑部

[0167] 50 液幕除尘装置

[0168] 100 排烟脱硫装置

[0169] L_1 吸收液

[0170] L_2 清洗液

[0171] A 泡沫层

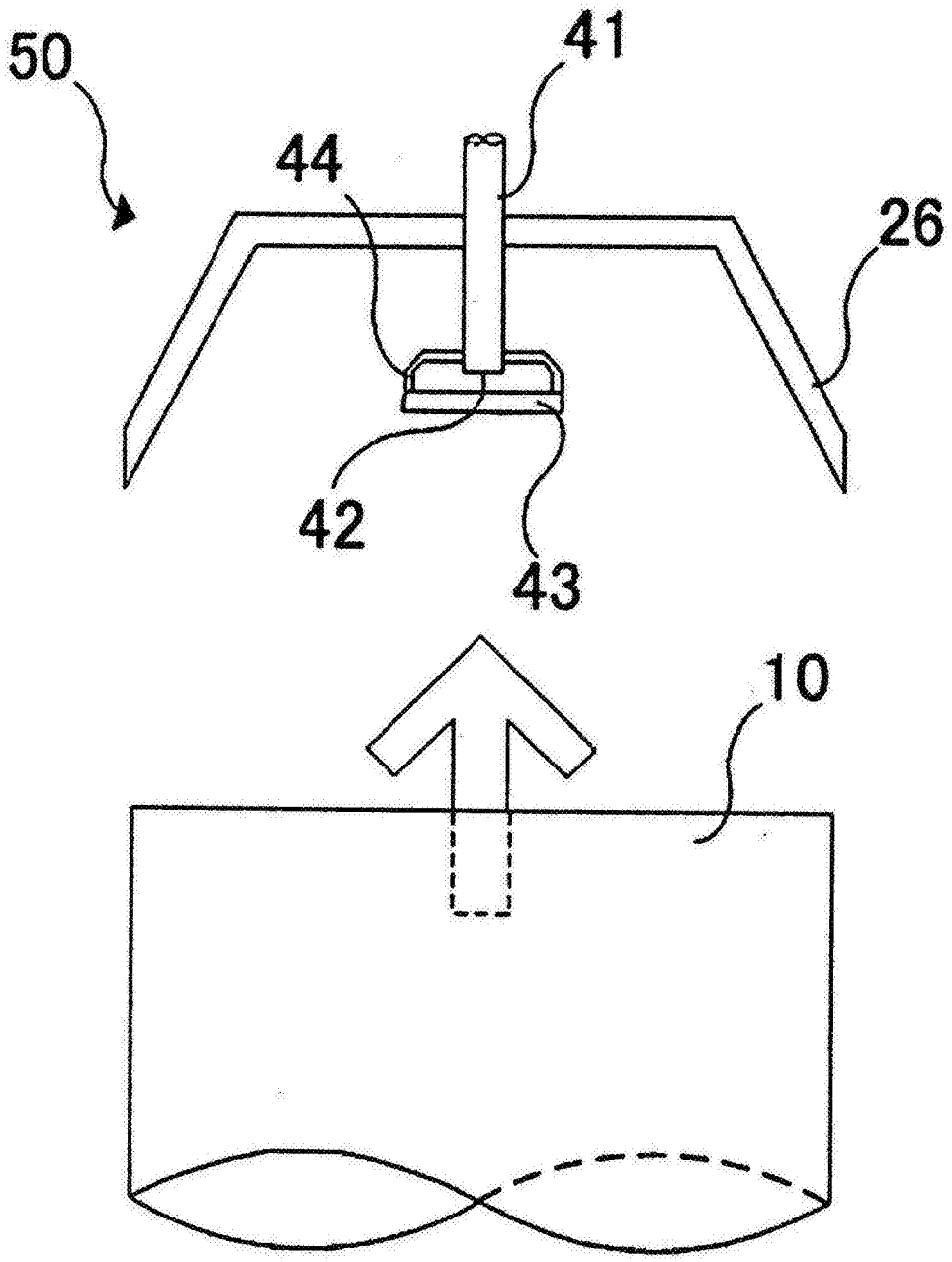


图1

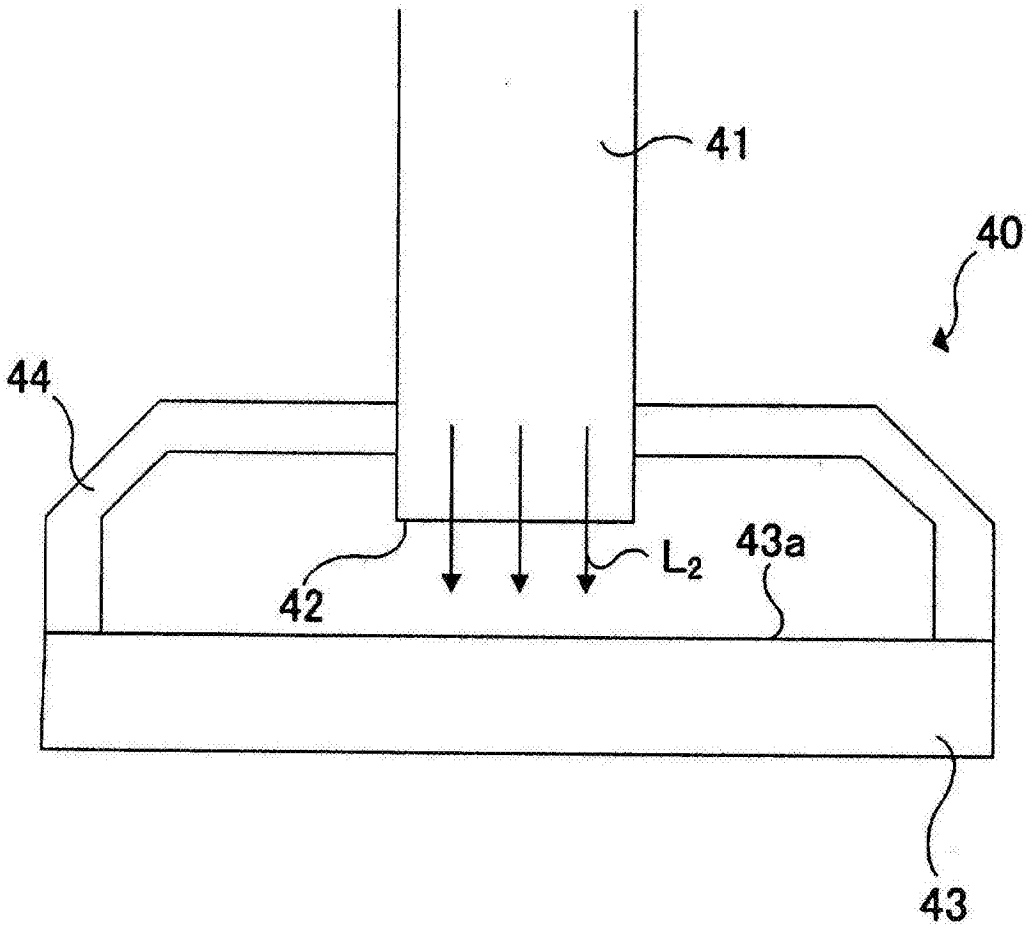


图2

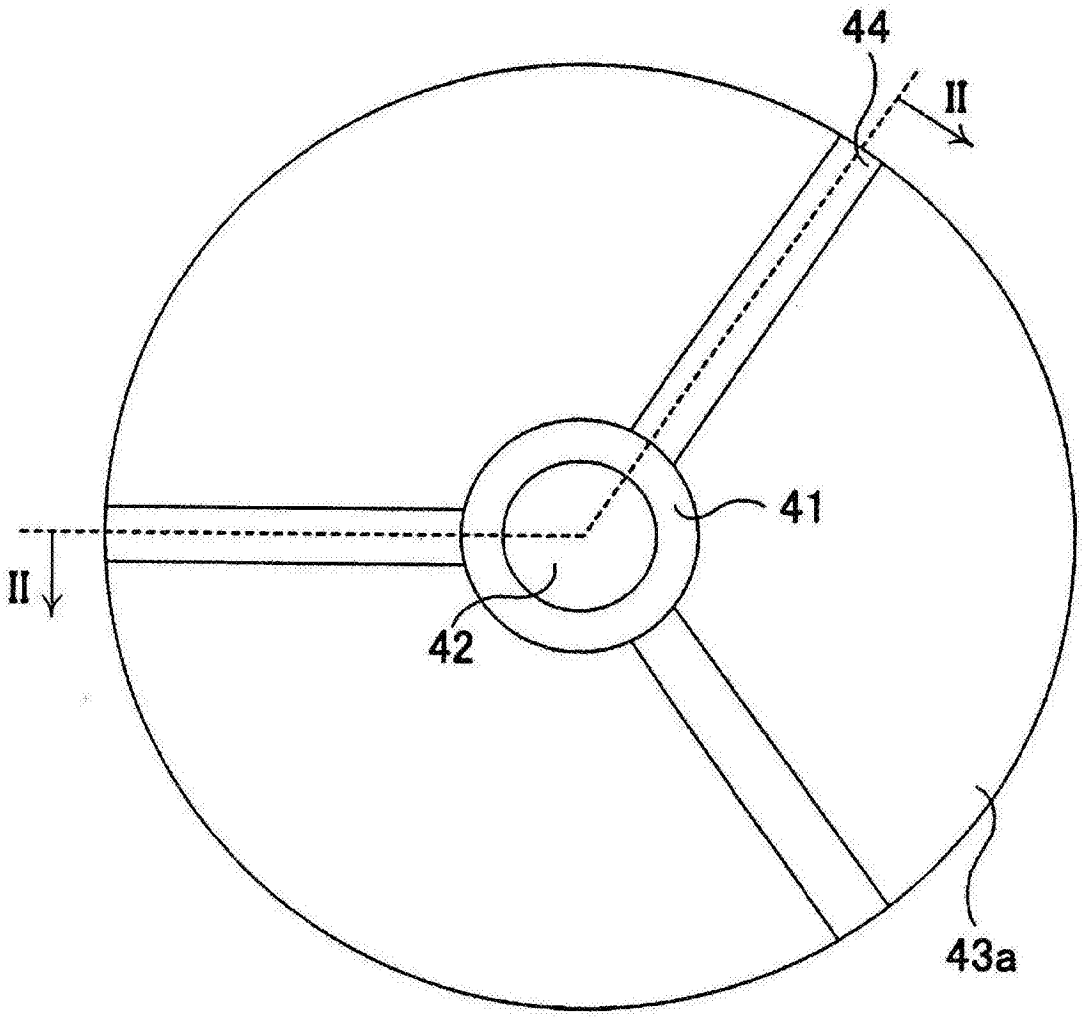


图3

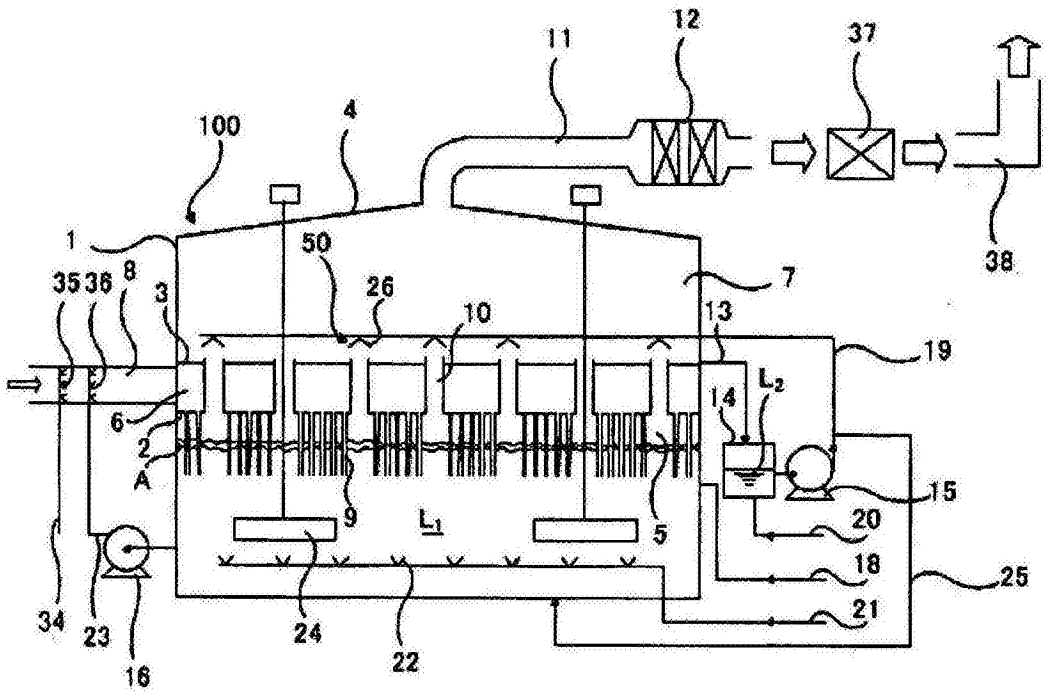

11
12
37
100
4
38
1
50
7
35
36
8
3
26
10
13
19
L_2
14
6
2
A
15
9
L_1
5
20
18
25
21
34
23
24
22
16

图4