



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103547355 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201280024651. 3

(22) 申请日 2012. 05. 30

(30) 优先权数据

2011-122501 2011. 05. 31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/063996 2012. 05. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/165508 JA 2012. 12. 06

(71) 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 福田俊大 长安立人 香川晴治

神山直行 鹈饲展行

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 雒运朴

(51) Int. Cl.

B01D 53/50 (2006. 01)

B01D 1/18 (2006. 01)

B01D 1/20 (2006. 01)

B01D 53/77 (2006. 01)

C02F 1/00 (2006. 01)

C02F 1/04 (2006. 01)

C02F 1/12 (2006. 01)

F26B 3/12 (2006. 01)

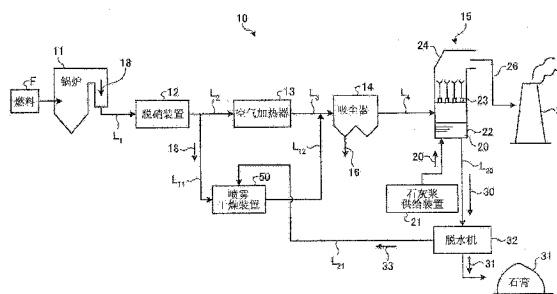
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置及
废气处理系统

(57) 摘要

本发明提供一种来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,其具备:气体导入口(52),其设于喷雾干燥装置(50A)的顶(盖)部(51a)附近的侧壁(51b)中,导入对脱水滤液(33)的喷雾液(33a)进行干燥的废气(18);整流板(53),其设于喷雾干燥装置主体内,将所导入的废气(18)减速,并且将废气流变更为层流(X);喷雾喷嘴(54),其向变为层流(X)的废气(18)中喷雾来自脱硫废水(30)的脱水滤液(33);气体排出口(55),其设于喷雾干燥装置主体的底部附近的侧壁(51c)中,将参与了脱水滤液(33)的干燥的废气(18)排出;排出料斗(57),其设于喷雾干燥装置主体的底部侧,是将作为喷雾干燥固形物的灰(56)排出的固形物排出机构。



1. 一种来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,其特征在于,

具备:

气体导入口,其设于喷雾干燥装置主体的顶部附近侧壁,将对喷雾液进行干燥的废气导入;

整流板,其设于所述喷雾干燥装置主体内,将所导入的废气减速,并且将废气流变更为层流;

喷雾喷嘴,其向变为层流的废气中喷雾来自脱硫废水的脱水滤液;

气体排出口,其设于所述喷雾干燥装置主体的底部附近侧壁,将参与了脱水滤液的干燥的废气排出;以及

固形物排出机构,其设于所述喷雾干燥装置主体的底部,将喷雾干燥固形物排出。

2. 根据权利要求1所述的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,其特征在于,

具有保护板,其设于所述喷雾干燥装置主体内的废气导入区域附近,防止由废气中的固体成分造成的内壁面的磨损。

3. 根据权利要求1或2所述的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,其特征在于,具有清洗所述喷雾干燥装置的内壁周面的清洗机构。

4. 一种废气处理系统,其特征在于,

具备:

锅炉,其使燃料燃烧;

空气加热器,其回收来自所述锅炉的废气的热;

吸尘器,其除去热回收后的废气中的煤尘;

脱硫装置,其用吸收液除去除尘后的废气中所含的硫氧化物;

脱水机,其从由所述脱硫装置中排出的脱硫废水除去石膏;

权利要求1至3中任一项所述的喷雾干燥装置,其具备喷雾来自所述脱水机的脱水滤液的喷雾机构;以及

废气导入管线,其将废气的一部分导入所述喷雾干燥装置。

来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置及废气处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置及废气处理系统,其中所述脱硫废水是在对从锅炉排出的废气进行处理的废气处理时产生的。

背景技术

[0002] 以往,已知用于对从设于火力发电设备等中的锅炉排出的废气进行处理的废气处理系统。废气处理系统具备从来自锅炉的废气除去氮氧化物的脱硝装置、对通过了脱硝装置的废气的热量进行回收的空气加热器、除去热回收后的废气中的煤尘的吸尘器、以及用于除除尘后的废气中的硫氧化物的脱硫装置。作为脱硫装置,通常使用使石灰吸收液等与废气进行气液接触而除去废气中的硫氧化物的湿式的脱硫装置。

[0003] 在从湿式的脱硫装置排出的废水(以下称作“脱硫废水”。)中,含有大量的氯离子、铵离子等离子或汞等各种各样的有害物质。由此,在将脱硫废水向系统外部放出之前需要从脱硫废水中除去这些有害物质,然而脱硫废水中所含的上述多种有害物质的除去处理复杂,存在处理成本高的问题。所以,为了节省脱硫废水的处理成本,提出过不将脱硫废水向系统外部放出而在系统内再利用的方法。例如,专利文献 1 及 2 中,公开有如下构成的废气处理装置,即,另行设置从与脱硝装置、空气加热器、吸尘器、脱硫装置连接的主管线的烟道分支出来、喷雾脱硫废水而将其气化的设备,从主管线的烟道将废气的一部分导入该设备内,向设备内的废气中喷雾脱硫废水而使之蒸发,由此使有害物质析出后,将该废气送回主管线的烟道(专利文献 1 及 2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本特开昭 63—200818 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开平 9—313881 号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,专利文献 1 及 2 的废气处理装置中,设有从烟道将废气分流一部分、并喷雾来自脱硫装置的脱硫废水(或废液)而将其气化的设备,使脱硫废水蒸发,然而由于来自脱硫装置的脱硫废水含有固体成分,因此存在无法良好地进行喷雾干燥的问题。

[0010] 此外,近年来,由于内陆地区等对水资源的环境关注,因此迫切期望实现废气处理设备的无排水化,迫切期望实现可稳定地操作的无排水化的废气处理设备的出现。

[0011] 作为实施该无排水化的设备,可以使用将脱硫废水干燥的喷雾干燥机,然而在使用锅炉废气将脱硫废水喷雾干燥的情况下,存在如下所示的问题。

[0012] 在锅炉废气中,含有高浓度的灰,而且当脱硫废水被蒸发时,就会存在废水中所含的大量的析出盐,因此需要采取相应对策。

[0013] 本发明鉴于所述问题,目的在于,提供可以实现来自脱硫装置的脱硫废水的无排

水化的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置及废气处理系统。

[0014] 解决问题的手段

[0015] 用于解决上述的问题的本发明的第一发明提供一种来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,其特征在于,具备:气体导入口,其设于喷雾干燥装置主体的顶部附近侧壁中,导入将喷雾液干燥的废气;整流板,其设于所述喷雾干燥装置主体内,将所导入的废气减速,并且将废气流变更为层流;喷雾喷嘴,其向变为层流的废气中喷雾来自脱硫废水的脱水滤液;气体排出口,其设于所述喷雾干燥装置主体的底部附近侧壁中,将参与脱水滤液的干燥的废气排出;固形物排出机构,其设于所述喷雾干燥装置主体的底部,排出喷雾干燥固形物。

[0016] 第二发明是在第一发明中具有如下特征的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,即,具有保护板,其设于所述喷雾干燥装置主体内的废气导入区域附近,防止由废气中的固体成分造成的内壁面的磨损。

[0017] 第三发明是在第一或第二发明中具有如下特征的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置,即,具有清洗所述喷雾干燥装置的内壁周面的清洗机构。

[0018] 第四发明提供一种废气处理系统,其特征在于,具备:锅炉,其使燃料燃烧;空气加热器,其回收来自所述锅炉的废气的热;吸尘器,其除去热回收后的废气中的煤尘;脱硫装置,其将除尘后的废气中所含的硫氧化物用吸收液除去;脱水机,其从由所述脱硫装置排出的脱硫废水除去石膏;第一至第三发明中任一项所述的喷雾干燥装置,其具备喷雾来自所述脱水机的脱水滤液的喷雾机构;以及废气导入管线,其将废气的一部分向所述喷雾干燥装置中导入。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,通过在喷雾干燥装置内,将废气设为层流,从喷雾喷嘴向该变为层流的废气中喷雾来自脱硫废水的脱水滤液,脱水滤液的喷雾干燥就会变得良好。此时,用保护板来避免由导入的废气造成的磨损。

[0021] 此外,具有清洗喷雾干燥装置内部的清洗机构,由此来清洗废气中的高浓度的灰和喷雾干燥后的大量的析出盐,防止在壁面内部产生水垢。

附图说明

[0022] 图 1 是实施例 1 的废气处理系统的概略构成图。

[0023] 图 2 是实施例 1 的来自脱硫废液的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。

[0024] 图 3-1 是图 2 的 A-A 剖面图,是表示设于喷雾干燥装置的顶部侧的第一保护板的设置状态的概略图。

[0025] 图 3-2 是图 3-1 的 C 部放大图。

[0026] 图 4-1 是图 2 的 B-B 剖面图,是表示设于喷雾干燥装置的底部侧的第二保护板的设置状态的概略图。

[0027] 图 4-2 是图 4-1 的 D 部放大图。

[0028] 图 5 是实施例 2 的来自脱硫废液的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。

[0029] 图 6 是实施例 3 的来自脱硫废液的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。

具体实施方式

[0030] 以下,在参照附图的同时对本发明进行详细说明。而且,本发明并不受该实施例限定,另外,在有多个实施例的情况下,也包括将各实施例组合而构成的情况。另外,在下述实施例的构成要素中,包含本领域技术人员可以容易地想到的要素、或者实质上相同的要素。

[0031] 实施例 1

[0032] 图 1 是实施例 1 的废气处理系统的概略构成图。图 1 中例示的废气处理系统 10 是从来自例如以煤作为燃料使用的燃煤锅炉或以重油作为燃料使用的燃重油锅炉等锅炉 11 的废气 18 除去氮氧化物(NO_x)、硫氧化物(SO_x)、汞(Hg)等有害物质的装置。

[0033] 废气处理系统 10 具备:锅炉 11,其使燃料 F 燃烧;脱硝装置 12,其除去来自所述锅炉 11 的废气 18 中的氮氧化物;空气加热器 13,其回收脱硝后的废气 18 的热;吸尘器 14,其除去热回收后的废气 18 中的煤尘;脱硫装置 15,其用作为吸收液的石灰浆 20 除去除尘后的废气 18 中所含的硫氧化物;脱水机 32,其从由所述脱硫装置 15 排出的脱硫废水 30 除去除石膏 31;喷雾干燥装置 50 (后述的喷雾干燥装置 50A ~ 50C),其具备喷雾来自所述脱水机 32 的脱水滤液 33 的喷雾机构;以及废气导入管线 L_{11} ,其将废气 18 的一部分导入所述喷雾干燥装置 50 中。这样,由于将除去了石膏 31 的脱水滤液 33 使用导入的废气 18 在喷雾干燥装置 50 中进行喷雾干燥,因此可以稳定地实施脱硫废水 30 的无废水化。

[0034] 脱硝装置 12 是除去从锅炉 11 经由气体供给管线 L_1 供给的废气 18 中的氮氧化物的装置,在其内部具有脱硝催化剂层(未图示)。在脱硝催化剂层的上游配置有还原剂注入器(未图示),从该还原剂注入器向废气 18 中注入还原剂。这里作为还原剂例如可以使用氨、尿素、氯化铵等。导入至脱硝装置 12 的废气 18 中的氮氧化物与脱硝催化剂层接触,从而将废气 18 中的氮氧化物分解为氮气(N_2)和水(H_2O)而除去。另外,就废气 18 中的汞而言,如果氯(Cl)量变多,则可溶于水中的 2 价的氯化汞的比例增多,容易用后述的脱硫装置 15 来捕集汞。

[0035] 而且,上述的脱硝装置 12 并非必需的,在来自锅炉 11 的废气 18 中的氮氧化物浓度、汞浓度是微量的、或者在废气 18 中不含有这些物质的情况下,也可以省略脱硝装置 12。

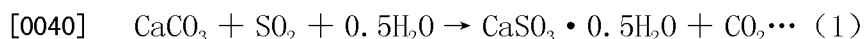
[0036] 空气加热器 13 是在用脱硝装置 12 除去氮氧化物后,对经由废气供给管线 L_2 供给的废气 18 中的热进行回收的热交换器。由于通过了脱硝装置 12 的废气 18 的温度为 $300^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ 左右的高温,因此利用空气加热器 13 在高温的废气 18 与常温的燃烧用空气之间进行热交换。利用热交换达到高温的燃烧用空气被供给至锅炉 11。另一方面,与常温的燃烧用空气进行了热交换的废气 18 被冷却到 150°C 左右。

[0037] 吸尘器 14 是将热回收后经由气体供给管线 L_3 供给的废气 18 中的煤尘除去的装置。作为吸尘器 14 可以举出惯性吸尘器、离心式吸尘器、过滤式吸尘器、电吸尘器、清洗吸尘器等,然而没有特别限定。而且,图 1 中符号 16 表示集尘灰。

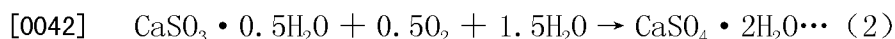
[0038] 脱硫装置 15 是将除去煤尘后经由气体供给管线 L_4 供给的废气 18 中的硫氧化物以湿式方法除去的装置。该脱硫装置 15 中,作为碱吸收液使用石灰浆 20 (在水中溶解有石灰石粉末的水溶液),装置内的温度调节为 $30 \sim 80^\circ\text{C}$ 左右。石灰浆 20 由石灰浆供给装置 21 向脱硫装置 15 的塔底部 22 供给。向脱硫装置 15 的塔底部 22 供给的石灰浆 20 经由未图示的吸收液输送管线送向脱硫装置 15 内的多个喷嘴 23,从喷嘴 23 向塔顶部 24 侧喷出。从脱硫装置 15 的塔底部 22 侧上升的废气 18 与从喷嘴 23 中喷出的石灰浆 20 进行气液接

触,由此将废气 18 中的硫氧化物及氯化汞利用石灰浆 20 吸收,从废气 18 中被分离、除去。由石灰浆 20 净化了的废气 18 被作为净化气体 26 从脱硫装置 15 的塔顶部 24 侧排出,从烟囱 27 向系统外排出。

[0039] 在脱硫装置 15 的内部,废气 18 中的硫氧化物 SO_x 与石灰浆 20 发生以下述式(1)表示的反应。



[0041] 此外,吸收了废气 18 中的 SO_x 的石灰浆 20 被供给至脱硫装置 15 的塔底部 22 的空气(未图示)氧化处理,与空气发生以下述式(2)表示的反应。



[0043] 像这样,废气 18 中的 SO_x 在脱硫装置 15 中被以石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的形式捕获。

[0044] 另外,如上所述,石灰浆 20 使用了将贮留在脱硫装置 15 的塔底部 22 的液体抽提而得的浆液,而在该被抽提的石灰浆 20 中,随着脱硫装置 15 的运转,利用反应式(1)、(2)混合了石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。以下,将该被抽提的石灰石膏浆液(混合有石膏的石灰浆)称作吸收液。

[0045] 脱硫中所用的吸收液(石灰石膏浆液)被作为脱硫废水 30 从脱硫装置 15 的塔底部 22 向外部排出,经由后述的排水管线 L_{20} 送向脱水机 32,在这里被脱水处理。在该脱硫废水 30 中,除了石膏 31 以外,还含有汞等重金属或 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 F^- 等卤素离子。

[0046] 脱水机 32 是将脱硫废水 30 中的包含石膏 31 的固体成分和液体成分的脱水滤液 33 分离的装置。作为脱水机 32,例如可以使用带式过滤器、离心分离机、沉降型离心沉降机等。从脱硫装置 15 中排出的脱硫废水 30 被脱水机 32 分离出石膏 31。此时,脱硫废水 30 中的氯化汞在吸附于石膏 31 上的状态下被同石膏 31 一起与液体分离。分离出的石膏 31 被排除至系统外部(以下称作“系外”)。

[0047] 另一方面,作为分离液的脱水滤液 33 被经由脱水管线 L_{21} 送向喷雾干燥装置 50。而且,也可以将脱水滤液 33 暂时地贮存在排水罐(未图示)中。

[0048] 喷雾干燥装置 50 具备:经由从作为来自锅炉 11 的废气 18 的主管线的废气供给管线 L_2 分支出来的废气导入管线 L_{11} 将废气 18 的一部分导入的气体导入机构、和将脱水滤液 33 喷洒或喷雾的喷雾机构。此后,利用所导入的废气 18 的热将所喷洒或喷雾的脱水滤液 33 蒸发干燥。而且,符号 L_{12} 是将喷雾干燥装置 50 中参与了干燥的废气 18 向气体供给管线 L_3 输送的废气输送管线。

[0049] 本发明中,由于对从脱硫废水 30 除去了石膏 31 的脱水滤液 33 进行喷雾干燥,因此可以防止喷雾机构中的孔眼堵塞。

[0050] 即,由于并非将脱硫废水本身喷雾,因此可以大幅度减少伴随着脱硫废水蒸发而产生的干燥粒子的量。其结果是,可以减少由干燥粒子的附着引起的孔眼堵塞。另外,通过对脱硫废水 30 进行脱水处理,还可以将氯化汞也与石膏 31 一起分离·除去,因此可以防止在废水喷雾时废气 18 中的汞浓度增加。

[0051] 另外,本实施例中,由于将流入空气加热器 13 的废气 18 的一部分从废气供给管线 L_2 经由废气导入管线 L_{11} 分支出来,因此废气的温度高($350 \sim 400^\circ\text{C}$),可以有效地进行脱水滤液 33 的喷雾干燥。

[0052] 图 2 是本实施例的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。

[0053] 如图 2 所示,本实施例的喷雾干燥装置 50A 具备:气体导入口 52,其设于喷雾干燥

装置主体的顶(盖)部 51a 附近的侧壁 51b 中,导入将脱水滤液 33 的喷雾液 33a 干燥的废气 18;整流板 53,其设于喷雾干燥装置主体内,将所导入的废气 18 减速,并且将废气流变更为层流 X;喷雾喷嘴 54,其向变为层流 X 的废气 18 中,喷雾来自脱硫废水 30 的脱水滤液 33;以及气体排出口 55,其将喷雾干燥装置主体的底部与作为废气 18 的主烟道的气体供给管线 L_3 连结。而且,图中符号 56 图示作为喷雾干燥固形物的灰。

[0054] 另外,本实施例中,在喷雾干燥装置 50A 的主体内的废气 18 的导入区域及参与了干燥的废气 18 的排出区域中,分别沿着壁面设置了防止由废气 18 中的固体成分造成的内壁面 51d 的磨损的第一保护板 61 及第二保护板 62。

[0055] 这是因为,所导入的废气 18 的流速例如为 $10 \sim 18\text{m/s}$ 左右,该废气 18 由装置主体的接线方向导入,因此通过设置第一保护板 61,来防止该内壁面 51d 的磨损。

[0056] 图 3-1 是图 2 的 A-A 剖面图,是表示设于喷雾干燥装置的顶部侧的第一保护板 61 的设置状态的概略图。图 3-2 是其 C 部放大图。

[0057] 图 4-1 是图 2 的 B-B 剖面图,是表示设于喷雾干燥装置的底部侧的第二保护板 62 的设置状态的概略图。图 4-2 是其 D 部放大图。

[0058] 如图 3-1 及图 3-2 中所示,在喷雾干燥装置 50A 的主体内的内壁面 51d,设有例如轨道状的插入夹具 63。此外,将第一保护板 61 设为容易相对于插入夹具 63 沿垂直轴向拔出,可以根据需要进行更换。

[0059] 这是因为,在来自锅炉 11 的废气 18 中,含有很多硬度高的灰等煤尘。此外,还需要避免在因废气 18 从气体导入口 52 流入时产生的旋流而碰撞时产生的硬度大的灰等对内壁面 51d 造成的磨损。为此,沿着内壁面 51d 的周围设置自由插入的第一保护板 61。

[0060] 而且,对于废气 18 的导入而言,根据废气供给管线 L_2 与废气导入管线 L_{11} 的压力损失的不同,将废气 18 导入喷雾干燥装置 50A 内,或根据需要使用诱导风扇等将废气 18 导入。

[0061] 另外,如图 3-2 所示,在第一保护板 61 的表面,还形成有凹凸面 61a,利用该凹凸面 61a 使废气 18 的流动减速。

[0062] 本实施例中,在第一保护板 61 中形成作为减速机构的凹凸面 61a,然而本发明并不限于此,也可以另外独立地设置气体减速机构。

[0063] 对于与该第一保护板 61 碰撞的废气 18,为了进一步减弱其涡流,设置了整流板 53。

[0064] 本实施例的整流板 53 以向喷雾喷嘴 54 供给的脱水滤液 33 的供给管 54a 为中心,从该处起以放射状利用未图示的支持机构来设置。此外利用该整流板 53 将废气 18 从涡流(旋流)变更为层流 X 的下降流。

[0065] 而且,整流板 53 也可以在内壁面 51d 侧沿其垂直轴向设置。

[0066] 向该变为层流 X 的废气 18 中,将脱水滤液 33 作为喷雾液 33a 从喷雾喷嘴 54 中喷出。

[0067] 这里,喷雾喷嘴 54 只要是将脱水滤液 33 以达到规定的液滴直径的方式喷雾,则其形式就没有限定。例如可以使用双流体喷嘴、旋转雾化器等喷雾机构。而且,双流体喷嘴适于喷雾较少量的脱水滤液 33,旋转雾化器适于喷雾大量的脱水滤液 33。

[0068] 另外,喷嘴的数目也可以不是 1 个,可以根据其处理量设置多个。

[0069] 本实施例中,具有清洗喷雾干燥装置 50A 的内壁周面的清洗机构。

[0070] 该清洗机构具有遍布内壁面 51d 整个区域地喷射清洗液 72 而形成润湿壁 72a 的清洗喷嘴 71、回收润湿壁 72a 的落下液的回收槽 73。

[0071] 该润湿壁 72a 遍布内壁面 51d 的整个区域地形成,防止从废气 18 及脱水滤液 33 中析出的附着物的产生。

[0072] 该清洗机构只要根据需要设置即可,在附着物的产生少的情况下,也可以省略清洗机构。

[0073] 而且,为了良好地进行从喷雾喷嘴 54 喷雾的喷雾液 33a 的干燥,因为是与通常的水相比沸点高的脱硫滤液,因此与该滤液的蒸发速度对应地改变喷雾干燥装置 50A 的塔内的喷雾干燥区域长度,以延长喷雾液 33a 的滞留时间。

[0074] 参与了喷雾干燥的废气 18 被从设于喷雾干燥装置 50A 的底部附近侧壁 51c 的气体排出口 55 排出。

[0075] 此时,为了防止从垂直轴向的层流 X 变为涡流时的内壁面 51d 的磨损,如图 4-1 所示,沿着壁面设置多个第二保护板 62。而且,如图 4-2 所示,第二保护板 62 的表面与第一保护板 61 的表面不同,将其设成了平滑面。

[0076] 而且,对于第二保护板 62,根据废气中所含的煤尘量有时也可以省略。

[0077] 在像这样将脱水滤液 33 从喷雾喷嘴 54 喷雾时,与所导入的废气 18 接触而被喷雾干燥,然而由于在脱水滤液 33 中含有各种盐类,因此将作为其喷雾干燥固形物的灰 56 从设于喷雾干燥装置主体的底部的排出料斗 57 排出。

[0078] 而且,在排出料斗 57 的内壁面中,也可以为了防止由与灰 56 的磨损造成的腐蚀,而设置第三保护板 64。

[0079] 而且,由于设在排出料斗 57 内的第三保护板 64 也有无法容易地更换的情况,因此也可以贴附在灰的磨损或析出盐等的腐蚀环境中具有耐久性的例如瓷砖等。

[0080] 根据本实施例,在喷雾干燥装置 50A 内,将废气 18 利用整流板 53 设为层流 X,通过从喷雾喷嘴 54 向该变为层流 X 的废气 18 中喷雾来自脱硫废水 30 的脱水滤液 33,就会使得脱水滤液 33 的喷雾干燥变得良好。此时,由于用第一及第二保护板 61、62 来避免由导入及排出时与内壁面 51d 碰撞的废气 18 造成的磨损,因此喷雾干燥装置的耐久性提高。

[0081] 此外,还具有清洗喷雾干燥装置 50A 的内部的清洗机构,采用借助润湿壁 72a 的清洗,从而可以清洗废气 18 中的高浓度的灰和喷雾干燥后的大量的析出盐,防止在壁面内部产生水垢,因此喷雾干燥装置 50A 的耐久性提高。

[0082] 实施例 2

[0083] 图 5 是实施例 2 的来自脱硫废液的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。而且,对于与实施例 1 的喷雾干燥装置 50A 相同的构件,使用同一符号而省略其说明。

[0084] 如图 5 所示,本实施例的喷雾干燥装置 50B 在喷雾干燥装置主体的底部设有排出灰 56 的灰排出机构 80。

[0085] 灰排出机构 80 被与排出料斗 57 连结地设置,设有在内部具有开口 81a 的固定盘 81、随着由电机 83 的驱动而旋转的环形带 84 的旋转而旋转的旋转盘 82。在旋转盘 82 中设有开口 82a。

[0086] 此外,在灰 56 达到规定量时,利用电机 83 的驱动借助环形带 84 使旋转盘 82 旋转,

使得开口 81a、82a 对齐,使灰 56 向下方的排出通路 86 落下。在排出通路 86 的一个端部,设有压缩机 85,利用该压缩机 85 来压送灰 56,向设于排出通路 86 的另一端的灰收集设备 87 输送。

[0087] 在夹设有灰排出机构 80 的连通通路 88 的内面,设有第三保护板 64,以保护连通通路 88 的内面。

[0088] 另外,在排出料斗 57 的周围设有振动装置 89,通过使排出料斗 57 振动,而不使灰或析出盐堵塞。

[0089] 此外,在排出料斗 57、排出通路 86 及连通通路 88 中,设置保温机构(例如蒸气伴管等),以不使灰或析出盐堵塞。

[0090] 实施例 3

[0091] 图 6 是实施例 3 的来自脱硫废水的脱水滤液的喷雾干燥装置的概略图。而且,对于与实施例 1 的喷雾干燥装置 50A 相同的构件,使用同一符号而省略其说明。

[0092] 如图 6 所示,本实施例的喷雾干燥装置 50C 设有实现清洗机构的清洗液 72 的回收及再利用的清洗液贮留槽 74。

[0093] 形成于喷雾干燥装置主体的内面的润湿壁 72a 将析出的附着物冲掉,该清洗液 72 由回收槽 73 回收,利用回收管线 L_{31} ,回收在清洗液贮留槽 74 中并积存,利用循环泵 75,经由清洗液供给管线 L_{32} 再次向清洗喷嘴 71 供给清洗液 72。

[0094] 另外,当长时间地持续清洗时,清洗液 72 的浓度就会升高,因此适当地供给稀释水 76 而加以稀释。另外,在浓度升高到规定值以上的情况下,将清洗液 72 的一部分从清洗液贮留槽 74 中抽出,以抽出的量的稀释水 76 冲稀,再次进行清洗。

[0095] 符号说明

[0096] 10 废气处理系统

[0097] 11 锅炉

[0098] 12 脱硝装置

[0099] 13 空气加热器

[0100] 14 吸尘器

[0101] 15 脱硫装置

[0102] 16 集尘灰

[0103] 18 废气

[0104] 30 脱硫废水

[0105] 32 脱水机

[0106] 33 脱水滤液

[0107] 50A ~ 50C 喷雾干燥装置

[0108] 52 气体导入口

[0109] 53 整流板

[0110] 54 喷雾喷嘴

[0111] 55 气体排出口

[0112] 56 灰

[0113] 57 排出料斗

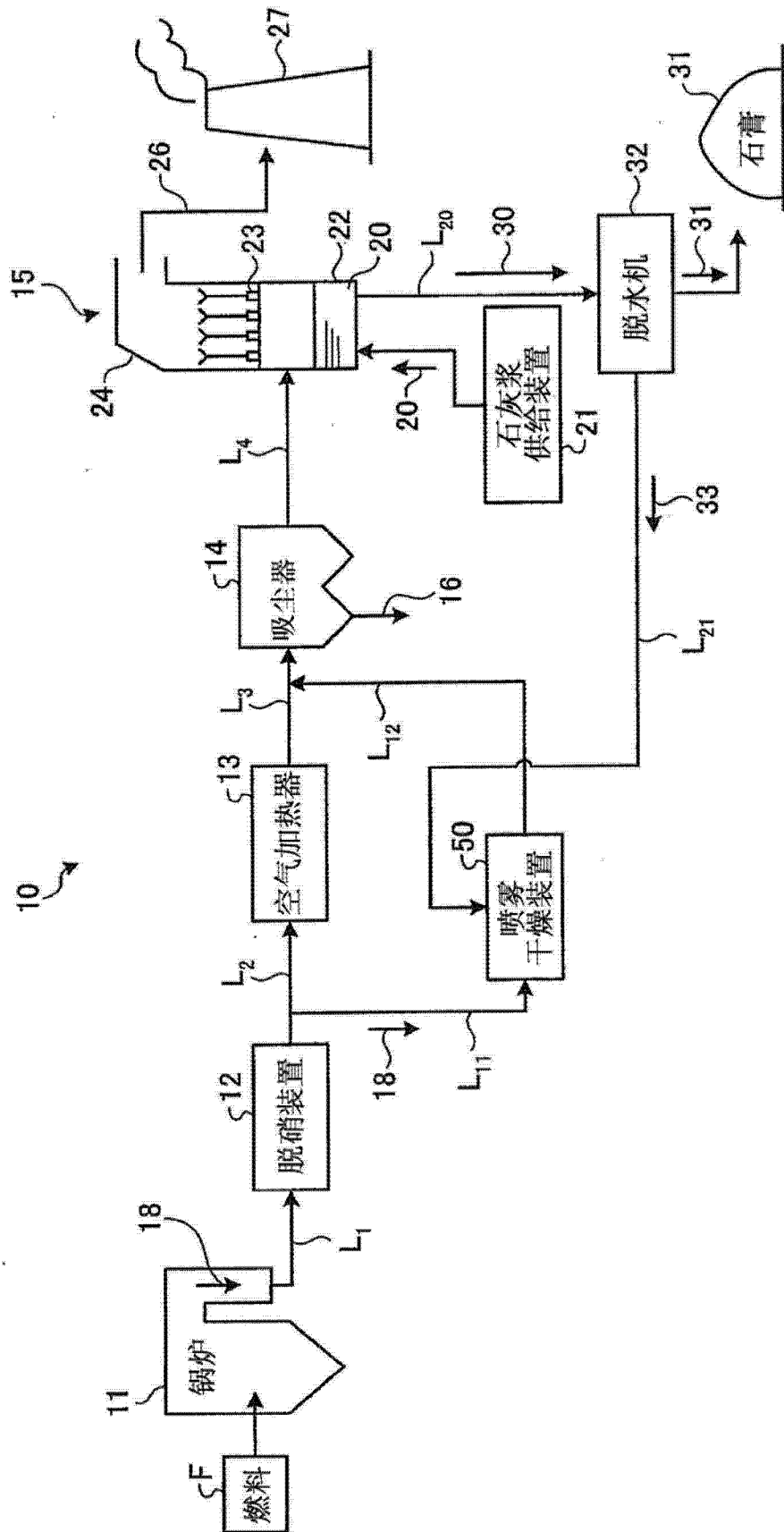


图 1

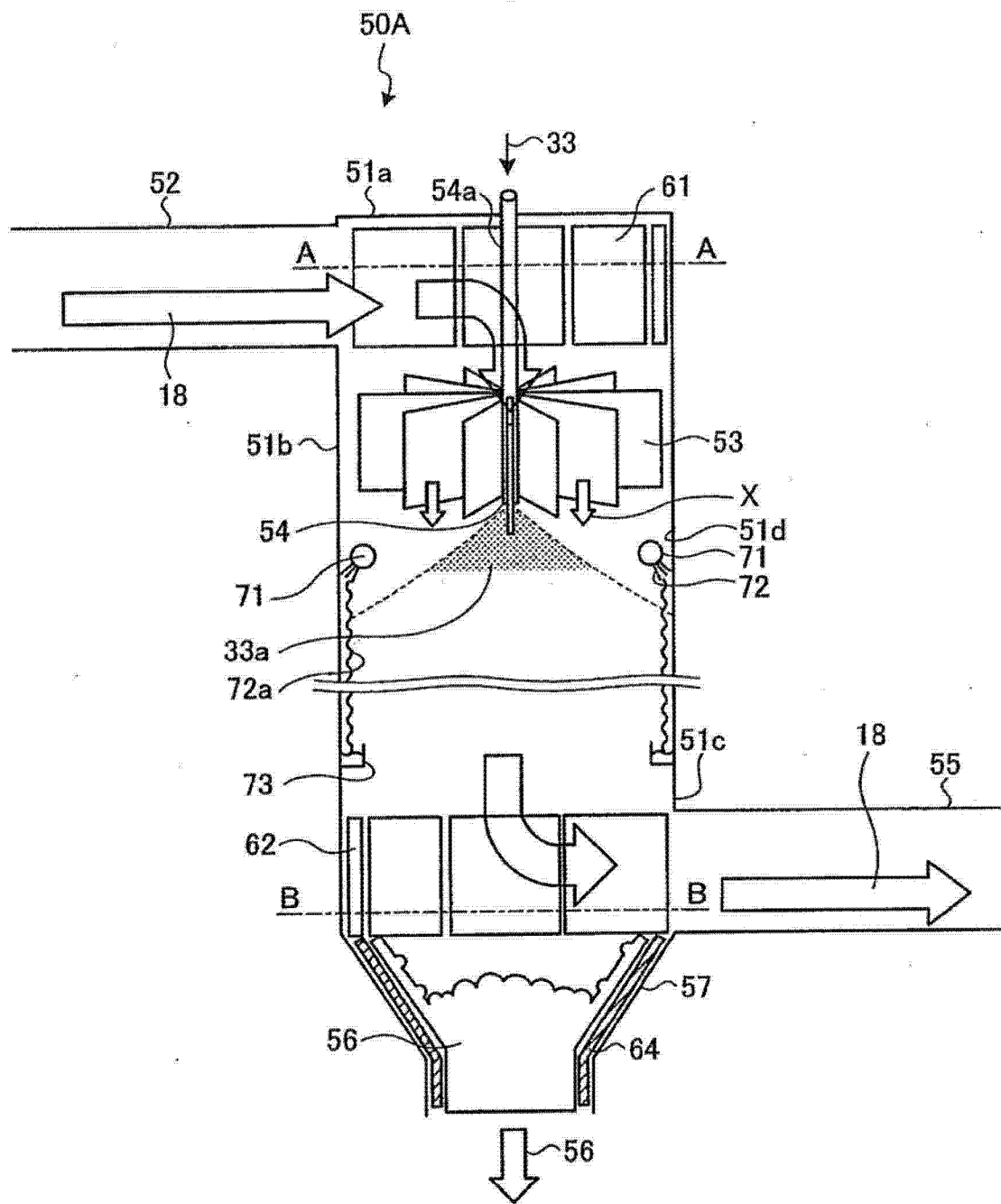


图 2

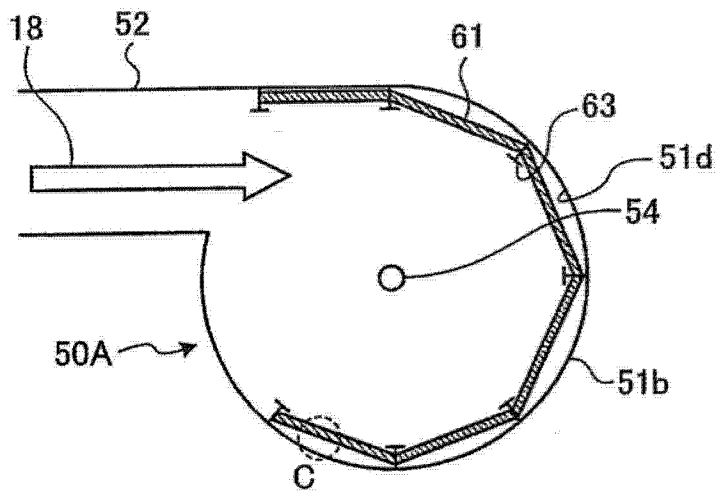


图 3-1

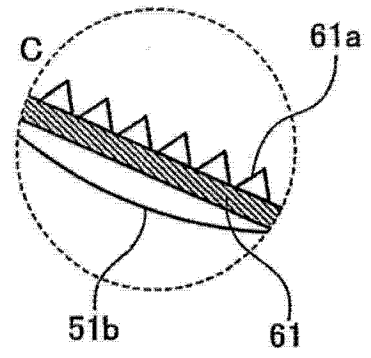


图 3-2

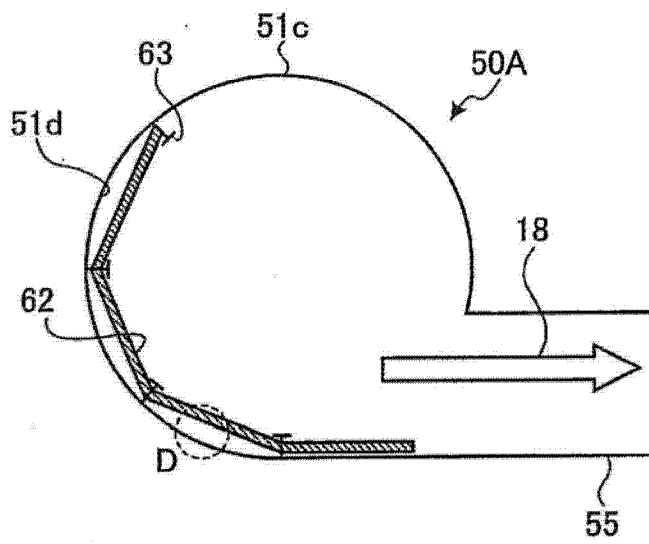


图 4-1

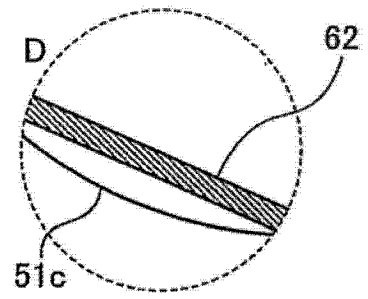


图 4-2

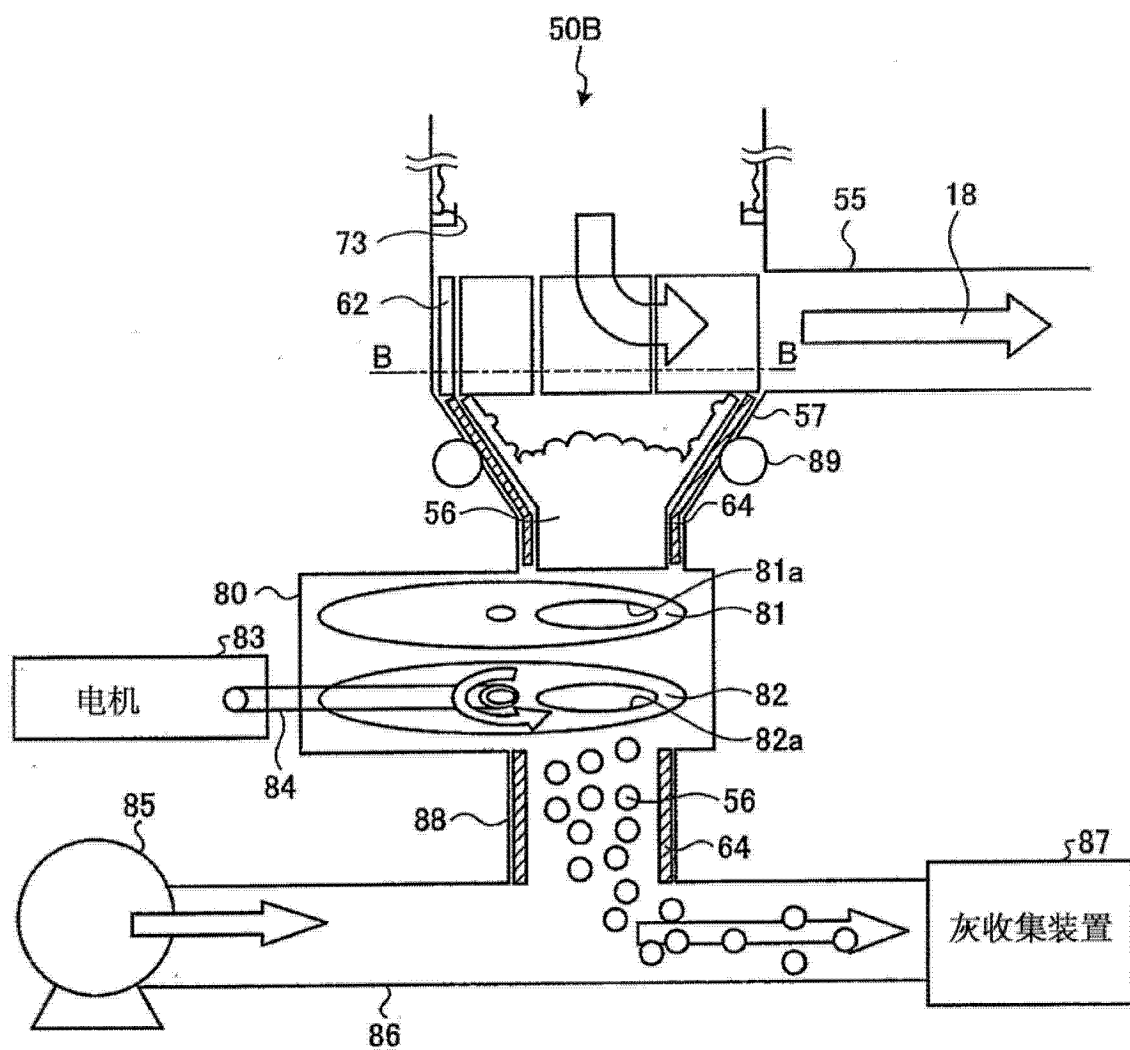


图 5

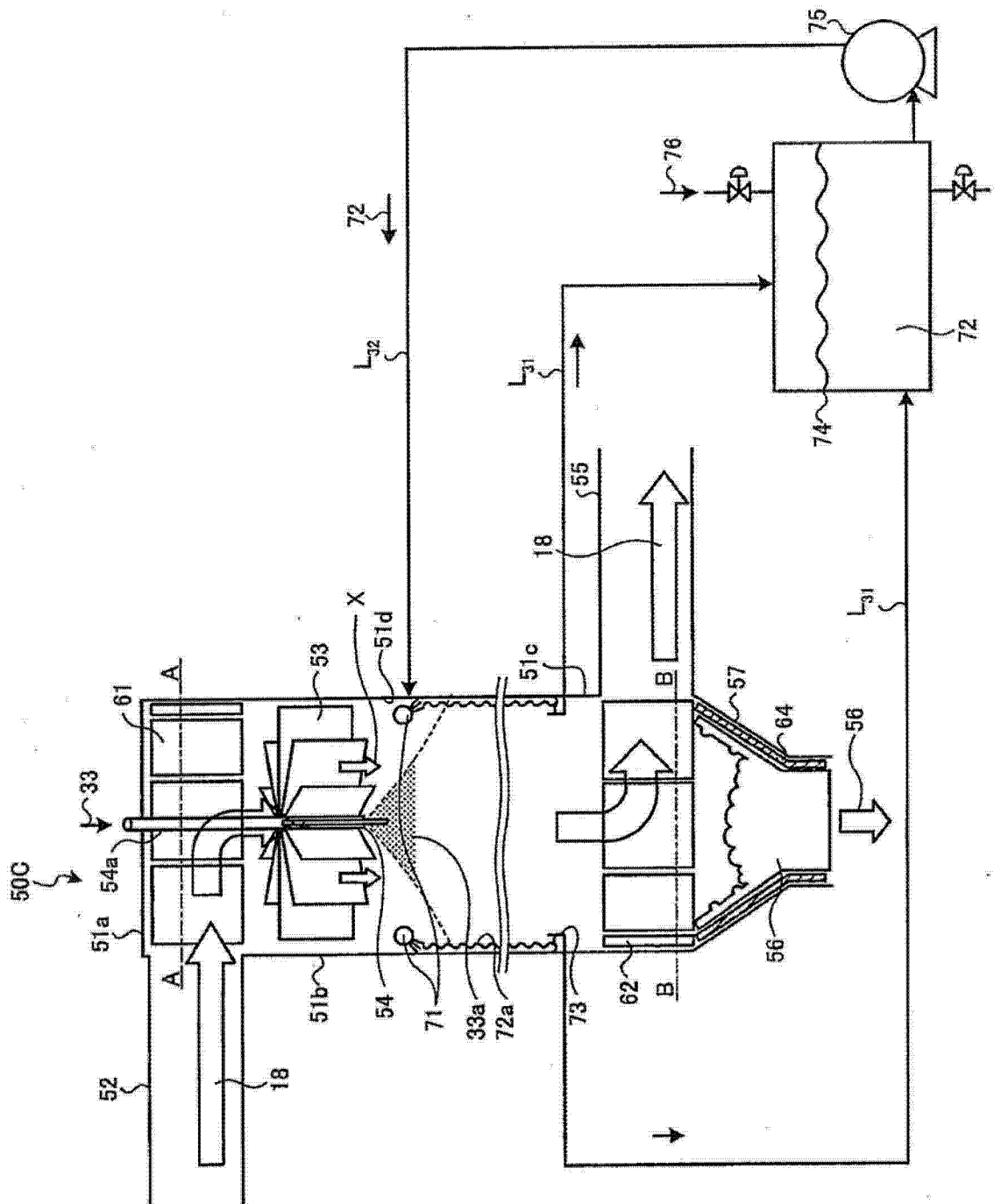


图 6