



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106179743 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201510230702.3

(22)申请日 2015.05.08

(30)优先权数据

10-2014-0141834 2014.10.20 KR

(71)申请人 全球环境科技有限公司

地址 韩国大邱广域市

(72)发明人 赵润显 金京镐 郑用植

(74)专利代理机构 北京华旭智信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11583

代理人 冯云

(51)Int.Cl.

B03C 3/04(2006.01)

B03C 3/34(2006.01)

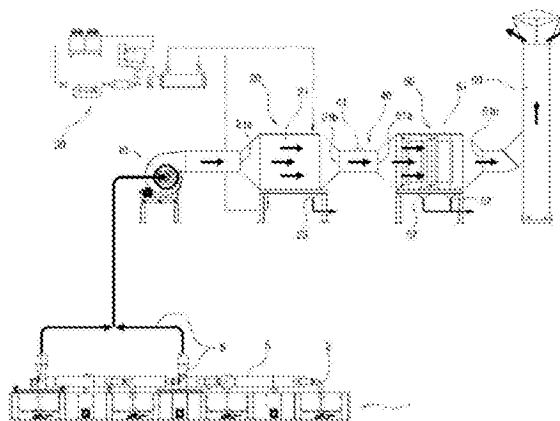
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置
及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法

(57)摘要

本发明提供工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法。该回收装置包括：鼓风机，与输送管连接设置，通过高压使沿着输送管移动的废气移动；热交换器，使从鼓风机移动的废气流入，并形成有回收油雾及VOCs等有机溶剂的第1回收部；冷却水供应设备，与热交换器连接设置，向热交换器的第1主体内部供应循环冷却水；管状移动管，与热交换器的第1主体的第1排出口连接设置，在外周缘一侧形成有温度传感器；电除尘器，设置有用于回收废气中包含的油雾及VOCs等有机溶剂的第2回收部；及排出管，与电除尘器第2主体的第2排出口连接设置，将通过电除尘器与油雾及VOCs等有机溶剂分离的废气向外部排出。



1. 一种工业废气中包含的油雾、有机溶剂的回收装置,回收设置于工业设备(1)的集尘罩(2)所收集而向输送管(5)移动的废气中包含的油雾及VOCs类有机溶剂的回收装置,所述工业设备(1)用于纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造中,所述回收装置的特征在于,

包括:

鼓风机(10),与所述输送管(5)连接设置,通过高压使得沿着输送管(5)移动的废气移动;

热交换器(20),第1主体(21)与鼓风机(10)连接设置,该第1主体(21)的前方侧和后方侧分别形成有第1流入口(21a)和第1排出口(21b),以使从所述鼓风机(10)移动的废气流入并排出,在第1主体(21)上形成有使得废气移动的管形状的多个传热管(22),并且,在第1主体(21)的后方侧下部形成有第1回收部(23),该第1回收部用于回收在传热管(22)内部凝缩并排出的油雾及VOCs类有机溶剂;

冷却水供应设备(30),与所述热交换器(20)连接设置,向热交换器(20)的第1主体(21)内部供应冷却水而使该冷却水循环;

移动管(40),为管形状,与所述热交换器(20)的第1主体(21)的第1排出口(21b)连接设置,在外周缘一侧形成有温度传感器(41);

电除尘器(50),与移动管(40)连接设置有第2主体(51),该第2主体(51)在前方侧和后方侧分别形成有第2流入口(51a)和第2排出口(51b),以使从所述移动管(40)移动的废气流入并排出,第2主体(51)内部设置有形成圆形管形状的多个集尘电极部(52),在多个集尘电极部(52)的前、后方侧端部分别形成有的固定板(53),从集尘电极部(52)的前方侧中心部沿着内侧长度方向插入设置有放电电极部(54),在放电电极部(54)的前方侧端部形成有用于支撑放电电极部(54)的放电框架(55),放电框架(55)前方侧棱角部与相向的固定板(53)的棱角部之间形成有连接件(56),在第2主体(51)下部设置有第2回收部(57),该第2回收部用于回收吸附于集尘电极部(52)内部面而排出的油雾及VOCs类有机溶剂;以及

排出管(60),与所述电除尘器(50)第2主体(51)的第2排出口(51b)连接设置,将通过电除尘器(50)与油雾及VOCs类有机溶剂分离的废气向外部排出。

2. 根据权利要求1所述的工业废气中包含的油雾、有机溶剂的回收装置,其特征在于,所述热交换器(20)的传热管(22)越向后方侧越向下部方向倾斜。

3. 根据权利要求1所述的工业废气中包含的油雾、有机溶剂的回收装置,其特征在于,所述电除尘器(50)的集尘电极部(52)的长度方向下部形成有切开部(52a)。

4. 根据权利要求1所述的工业废气中包含的油雾、有机溶剂的回收装置,其特征在于,所述电除尘器(50)的集尘电极部(52)和放电电极部(54)越向后方侧越向下部方向倾斜地设置。

5. 根据权利要求1所述的工业废气中包含的油雾、有机溶剂的回收装置,其特征在于,所述电除尘器(50)的放电电极部(54)形成圆形棒或多边棒形状。

6. 一种利用工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置的油雾、有机溶剂回收方法,作为利用权利要求1的工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置的油雾、有机溶剂回收方法,其特征在于,

初期运转步骤(S1),使得热交换器(20)和冷却水供应设备(30)的运转延迟既定时间,并使得高温的废气流入至电除尘器(50)内部,从集尘电极部(52)和放电电极部(54)最大限度分离在电除尘器(50)的集尘电极部(52)和放电电极部(54)中微量吸附而收集的残留的油雾及VOCs类有机溶剂;

1次回收步骤(S2),通过所述初期运转步骤(S1)最大限度分离微量吸附收集在电除尘器(50)的集尘电极部(52)的油雾及VOCs类有机溶剂后,运转热交换器(20)和冷却水供应设备(30),冷却向热交换器(20)的传热管(22)内部流入的废气,使得废气中包含的油雾及VOCs类有机溶剂凝缩排出;

2次回收步骤(S3),通过所述1次回收步骤(S2)回收一部分油雾及VOCs类有机溶剂的废气流入至电除尘器(50)内部后,使得电除尘器(50)的电晕放电,而吸附收集废气中包含的油雾及VOCs类有机溶剂;

运转停止步骤(S4),通过所述2次回收步骤(S3)完全分离油雾及VOCs类有机溶剂的废气排出至外部,从而,完成废气中包含的油雾及VOCs类有机溶剂的回收作业,然后,停止热交换器(20)和冷却水供应设备(30)的运转,并将在热交换器(20)和电除尘器(50)的内部残留的油雾及VOCs类有机溶剂彻底去除后,切断鼓风机(10)及电除尘器(50)的电源。

工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法,尤其涉及一种工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法,其通过根据冷却和电晕放电的静电沉淀法回收从纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等工业设备排放的废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类,从而,能够获得更加优异的回收效率。

背景技术

[0002] 一般而言,从纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等工业设备排放的废气中包含油雾及 VOCs 等有机溶剂类,因此,成为恶臭等大气污染的源头。

[0003] 为了去除所述工业设备的纤维染色设备的纺织工艺中发生的大气污染物质,大部分企业利用如韩国公开专利第 10-2001-0058524 号中公开的利用活性炭的吸附床或利用水洗涤的吸收塔。但,有效去除微细的油雾及 VOCs 等有机溶剂类目前在技术上依然是个难题。

[0004] 此类活性炭吸附床,在流入 50℃ 以上温度的废气时,显著降低有机溶剂的吸附效果,活性炭吸附床的空隙被 100℃~120℃ 的废气中的水分、灰尘及油雾全部堵塞而发生闭塞现象,因此,活性炭的更换周期要很短。

[0005] 并且,用水洗涤的吸收塔,即使是经过热交换器的废气也具有 100℃~120℃ 的高温,因此,依然以含有油雾的白烟状态排放至大气中,尤其,油雾具有不溶性,因此,通过吸收塔的洗涤水只凝缩一部分,大部分则扩散至大气中。

[0006] 【先行技术文献】

[0007] 【专利文献】

[0008] (专利文献 1) 韩国公开专利第 10-2001-0058524 号 (2001.07.06)

发明内容

[0009] 发明要解决技术问题

[0010] 本发明为了解决所述以往技术的问题而提出,其目的为提供一种工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法,其通过根据冷却和电晕放电的静电沉淀法回收从纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等工业设备排放的废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类,从而,能够获得更加优异的回收效率。

[0011] 用于解决问题的技术方案

[0012] 为了实现所述目的,本发明作为通过设置于纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等工业设备的集尘罩收集并向输

送管移动的废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类的回收装置,其特征在于,包括:鼓风机,与所述输送管连接设置,通过高压使得沿着输送管移动的废气移动;热交换器,第 1 主体与鼓风机连接设置,该第 1 主体的前方侧和后方侧分别形成有第 1 流入口和第 1 排出口,以使从所述鼓风机移动的废气流入并排出,在第 1 主体上形成有使得废气移动的管形状的多个传热管,并且,在第 1 主体的后方侧下部形成有第 1 回收部,该第 1 回收部用于回收在传热管内部凝缩并排出的油雾及 VOCs 等有机溶剂类;冷却水供应设备,与所述热交换器连接设置,向热交换器的第 1 主体内部供应循环冷却水;移动管,为管形状,与所述热交换器的第 1 主体的第 1 排出口连接设置,在外周缘一侧形成有温度传感器;电除尘器,与移动管连接设置有第 2 主体,该第 2 主体在前方侧和后方侧分别形成有第 2 流入口和第 2 排出口,以使从所述移动管移动的废气流入并排出,第 2 主体内部设置有形成圆形管形状的多个集尘电极部,在多个集尘电极部的前、后方侧端部分别形成有的固定板(Plate),从集尘电极部的前方侧中心部沿着内侧长度方向插入设置有放电电极部,在放电电极部的前方侧端部形成有用于支撑放电电极部的放电框架,放电框架前方侧棱角部与相向的固定板的棱角部之间形成有连接件,在第 2 主体下部设置有第 2 回收部,该第 2 回收部用于回收吸附于集尘电极部内部面而排出的油雾及 VOCs 等有机溶剂类;排出管,与所述电除尘器第 2 主体的第 2 排出口连接设置,将通过电除尘器与油雾及 VOCs 等有机溶剂类分离的废气向外部排出。

[0013] 并且,本发明提供一种利用工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置的油雾、有机溶剂回收方法,其特征在于,初期运转步骤,使得热交换器和冷却水供应设备的运转延迟既定时间,并使得高温的废气流入至电除尘器内部,从集尘电极部和放电电极部最大限度分离在电除尘器的集尘电极部和放电电极部中微量吸附而收集的残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类;1 次回收步骤,通过所述初期运转步骤最大限度分离微量吸附收集在电除尘器的集尘电极部的油雾及 VOCs 等有机溶剂类后,然后,运转热交换器和冷却水供应设备,冷却向热交换器的传热管内部流入的废气,使得废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类凝缩排出;2 次回收步骤,通过所述 1 次回收步骤回收一部分油雾及 VOCs 等有机溶剂类的废气流入至电除尘器内部后,使得电除尘器的电晕放电,而吸附收集废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类;运转停止步骤,通过所述 2 次回收步骤完全分离油雾及 VOCs 等有机溶剂类的废气排出至外部,从而,完成废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类的回收作业,然后,停止热交换器和冷却水供应设备的运转,并将在热交换器和电除尘器的内部残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类彻底去除后,切断鼓风机及电除尘器的电源。

[0014] 发明的有益效果

[0015] 如上所述的根据本发明的工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置及利用其的油雾、有机溶剂的回收方法,可适用于纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等各种工业设备,不仅可以迅速地回收废气中包含的油雾和有机溶剂,并且,能够回收处理废气中包含的 VOCs、有机碳化合物、粉尘、悬浮微粒等各种污染物质。

[0016] 并且,通过热交换器使得高温废气冷却至最适宜的温度后移动,从而,能够事先防止因高温废气使得电除尘器的集尘电极部变形,进而防止电晕放电中因火花等引起的火灾,并且,将热交换器内部的传热管倾斜地设置,而使得通过冷却凝缩的油雾及 VOCs 等有机溶剂类沿着倾斜的传热管容易地排出,并进行一次回收,不仅使得具有粘性的油雾及

VOCs 等有机溶剂类沿着倾斜的传热管顺利地排出,而且,能够最小化残留在传热管内部的油雾及 VOCs 等有机溶剂类,从而,使得传热管内部时常维持均匀清洁的状态。

[0017] 并且,将电除尘器的放电电极部制造成圆形及多角形的环棒形状,并将集尘电极部形成圆形管形状及既定厚度而防止热变形,并且,在集尘电极部的下部形成有使得集尘电极部内部面的油雾及 VOCs 等有机溶剂类向下部垂直方向落下的切开部,从而,能够最小化在集尘电极部内部残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类,因此,不仅能够使得集尘电极部内部始终维持均匀清洁的状态,而且,能够防止与废气分离的油雾及 VOCs 等有机溶剂类与排放的废气一同再飞散,由此,提高回收效率,并且,将集尘电极部和放电电极部形成圆形形状,而能够最小化对废气的移动速度的阻抗。

[0018] 并且,将电除尘器模块化,根据设置容量将电除尘器配置成复层或多层。

附图说明

[0019] 图 1 为根据本发明的工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置的侧面图

[0020] 图 2 为根据本发明的热交换器的部分侧截面图;

[0021] 图 3 为根据本发明的电除尘器的剖视图;

[0022] 图 4 为根据本发明的电除尘器内放电电极部和集尘电极部模块的正面图及回收的油雾及 VOCs 等有机溶剂类的流程图;

[0023] 图 5 为根据本发明的电除尘器内放电电极部和集尘电极部模块的侧截面图及回收的油雾及 VOCs 等有机溶剂类的流程图;

[0024] 图 6 为表示根据本发明的另一实施例的使用状态侧截面图;

[0025] 图 7 为表示根据本发明的油雾和有机溶剂的回收方法的顺序图。

[0026] 附图标记说明

[0027]	1: 工业设备	2: 集尘罩
[0028]	5: 输送管	10: 鼓风机
[0029]	20: 热交换器	30: 冷却水供应设备
[0030]	40: 移动管	50: 电除尘器
[0031]	60: 排出管	

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图更详细地说明为实施本发明的详细内容。

[0033] 参照图 1 至图 7,在根据本发明的工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置,包括:鼓风机(10)、热交换器(20)、冷却水供应设备(30)、移动管(40)、电除尘器(50)、排出管(60),由此,回收被收集在纤维染色、食品加工、造纸、食物废弃物处理、下水处理、金属加工、涂漆、涂料制造、润滑油制造等工业设备(1)中设置的集尘罩(2)中并向输送管(5)移动的废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类。

[0034] 如图 1 所示,所述鼓风机(10)与输送管(5)连接,使得通过设置于工业设备(1)的集尘罩(2)收集并向输送管(5)移动的废气再次通过高压移动。

[0035] 并且,优选地,所述鼓风机(10)设置于热交换器(20)的前方侧,但,根据作业现场和废气中包含的污染物质的种类,可设置于电除尘器(50)的后方侧。

[0036] 并且,从所述鼓风机(10)移动的废气向热交换器(20)内部流入。所述热交换器(20)的第1主体(21)与鼓风机(10)连接设置,该第1主体(21)的前方侧和后方侧分别形成有第1流入口(21a)第1排出口(21b),用于废气流入并排放,并且,在第1主体(21)上形成管形状而用于废气移动的多个传热管(22)。

[0037] 此时,如图2所示,所述传热管(22)越向后方侧越向下部方向倾斜地设置。由此,向所述传热管(22)内部流入的废气中包含的油雾及VOCs等有机溶剂类能够容易地排出。

[0038] 并且,所述传热管(22)倾斜地形成,而使得具有粘性的油雾及VOCs等有机溶剂类顺利地排出,并能够最小化残留在传热管(22)内部的油雾及VOCs等有机溶剂类,以使传热管(22)内部始终维持均匀、清洁的状态。

[0039] 优选地,所述传热管(22)从水平线上向下部方向倾斜 $2\sim 7^\circ$ 地配置。

[0040] 并且,所述热交换器(20)根据废气的温度及设置现场的条件可变更热交换方式,流入的废气如果是 60°C 以下,无需设置热交换器(20),但所述有机溶剂的特性上, 60°C 以下温度可凝缩时,设置热交换器(20)。

[0041] 并且,向所述热交换器(20)的第1主体(21)内部供应循环冷却水的冷却水供应设备(30)与热交换器(20)连接而设置。

[0042] 并且,在所述热交换器(20)的第1主体(21)的第1排出口(21b)设置有形成管形状的移动管(40),在移动管(40)外周缘一侧形成有温度传感器(41),用于测定从热交换器(20)的第1主体(21)的第1排出口(21b)排出的废气温度,由此,阻断或重启从冷却水供应设备(30)向热交换器(20)的第1主体(21)内部供应循环的冷却水的冷却,以使废气的温度维持最适宜的温度。

[0043] 废气的温度通过所述热交换器(20)和设置于移动管(40)的温度传感器(41)降低至最适宜的温度而移动,由此,事先防止因高温废气而使得下述的电除尘器(50)的集尘电极部(52)变形,并防止因电晕放电中的火花而引起的火灾。

[0044] 并且,从所述移动管(40)移动的废气流入至电除尘器(50)。如图1所示,所述电除尘器(50)形成有与移动管(40)连接的第2主体(51),该第2主体(51)的前方侧和后方侧分别形成有第2流入口(51a)和第2排出口(51b),用于废气流入并排出。

[0045] 并且,如图3所示,在所述第2主体(51)内部设置有形成圆形管形状的多个集尘电极部(52),在多个集尘电极部(52)的前、后方侧端部分别形成有固定板(53)。此时,所述集尘电极部(52)的前、后方侧端部通过焊接固定于固定板(53),或插入相当于固定板的厚度而被固定。

[0046] 从而,长时间使用而多个集尘电极部(52)中的一部分被外部压力破损时,能够局部修理破损部分,如果无法修理时,只更换破损的集尘电极部(52)即可再使用。

[0047] 并且,使得所述集尘电极部(52)形成圆形管形状及既定厚度而防止热变形。

[0048] 并且,从所述集尘电极部(52)的前方侧中心部向内侧长度方向,插入设置放电电极部(54),在放电电极部(54)的前方侧端部形成有支撑放电电极部(54)的放电框架(55),放电框架(55)前方侧棱角与相向的固定板(53)的棱角之间形成有可绝缘的连接件(56),使得集尘电极部(52)与放电电极部(54)短路而不通电。

[0049] 为了回收向所述电除尘器(50)流入的废气中包含的油雾及VOCs等有机溶剂类,首先,向所述集尘电极部(52)和放电电极部(54)接通高电压,使得集尘电极部(52)带(+)

极电,相反,所述放电电极部(54)带(-)极电,从而,使得所述集尘电极部(52)和放电电极部(54)电晕放电。

[0050] 通过上述的电晕放电,(-)极的放电电极部(54)释放(-)电荷,此时的电子发生密度为约1亿/cm²。

[0051] 从而,集尘电极部(52)的内部充满释放的(-)电荷,此时,与废气一同通过集尘电极部(52)的油雾及VOCs等有机溶剂类吸收(-)电荷,而整体上带(-)极电。

[0052] 从而,带电的油雾及VOCs等有机溶剂类无法通过集尘电极部(52),而向(+)极侧引入并吸附,此过程需0.01秒。

[0053] 并且,如图4及图5所示,在集尘电极部(52)的长度方向下部形成有切开部(52a),使得被吸附于所述集尘电极部(52)内部面而收集的油雾及VOCs等有机溶剂类向下部方向移动并落下排出。

[0054] 通过所述集尘电极部(52)的切开部(52a),能够最小化在集尘电极部(52)内部残留的油雾及VOCs等有机溶剂,而使得集尘电极部(52)内部时常维持均匀清洁的状态,并且,防止与废气分离的油雾及VOCs等有机溶剂类与排放的废气一同再飞散,而提高回收效率,并且,将集尘电极部(52)和放电电极部(54)形成圆形形状,而最小化对于废气的移动速度的阻抗。

[0055] 并且,为了使得在所述集尘电极部(52)内部面吸附收集的油雾及VOCs等有机溶剂类如有粘性时顺畅排出,如图6所示,集尘电极部(52)和放电电极部(54)越向后方侧越向下部方向倾斜地设置。

[0056] 此时,优选地,所述集尘电极部(52)和放电电极部(54)从水平线上向下部方向倾斜5~10°而设置。

[0057] 并且,优选地,所述放电电极部(54)形成圆形棒形状,但也可形成三角形、四角形、五角形等多边棒形状。

[0058] 将所述放电电极部(54)形成多边棒形状时,从放电电极部(54)释放的(-)电荷从各自的棱角集中释放,而能够增加放电效果。

[0059] 并且,如图1所示,为了回收从所述集尘电极部(52)的切开部(52a)落下排出的油雾及VOCs等有机溶剂类,在第2主体(51)下部设置第2回收部(57)。

[0060] 并且,将所述电除尘器(50)模块化,而根据设置容量将电除尘器(50)形成复层或多层。

[0061] 并且,根据设置的现场的条件,可将热交换器(20)与后端的电除尘器(50)一体型制造,并且,由水平、垂直均可制造及设置,如垂直设置时,在下部附着热交换器(20),在其上面设置电除尘器,而使得废气从上部向下部移动。

[0062] 并且,排出管(60)与电除尘器(50)第2主体(51)的第2排出口(51b)连接而形成,该排出管(60)用于向外部排出通过所述电除尘器(50)与油雾及VOCs等有机溶剂类分离的废气。

[0063] 下面参照图7,说明如上所述构成的根据本发明的利用工业废气中包含的油雾、有机溶剂回收装置的油雾、有机溶剂回收方法。

[0064] 初期运转步骤(S1)-该步骤为根据移动管(40)的温度传感器(41)的指示,使得热交换器(20)和冷却水供应设备(30)的运转延迟既定时间,并使得高温的废气流入至电

除尘器 (50) 内部,从集尘电极部 (52) 和放电电极部 (54) 最大限度分离在电除尘器 (50) 的集尘电极部 (52) 和放电电极部 (54) 中微量吸附而收集的残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类。

[0065] 1次回收步骤 (S2)– 该步骤为通过所述初期运转步骤 (S1) 最大限度地分离在电除尘器 (50) 的集尘电极部 (52) 和放电电极部 (54) 中微量吸附收集残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类,然后,从冷却水供应设备 (30) 向热交换器 (20) 内部供应冷却水,通过向热交换器 (20) 内部供应循环的冷却水,使得向传热管 (22) 内部流入的废气被冷却,冷却的废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类被凝缩,随着传热管 (22) 移动,并向热交换器 (20) 第 1 主体 (21) 的内侧下部排出,并且,通过设置在热交换器 (20) 第 1 主体 (21) 的下部的第 1 回收部 (23) 回收向热交换器 (20) 第 1 主体 (21) 的内侧下部排出的油雾及 VOCs 等有机溶剂类。

[0066] 2次回收步骤 (S3)– 通过所述 1次回收步骤 (S2) 回收了一部分油雾及 VOCs 等有机溶剂类的废气向电除尘器 (50) 内部流入,并通过电除尘器 (50) 的电晕放电使得废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类向集尘电极部 (52) 的内部面吸附收集,沿着集尘电极部 (52) 的内部面向下部移动,并借助集尘电极部 (52) 的切开部 (52a) 向电除尘器 (50) 第 2 主体 (51) 的内侧下部落下排出,向电除尘器 (50) 第 2 主体 (51) 的内侧下部落下排出的油雾及 VOCs 等有机溶剂类通过设置于电除尘器 (50) 第 2 主体 (51) 的下部的第 2 回收部 (57) 回收。

[0067] 运转停止步骤 (S4)– 该步骤为通过所述 2次回收步骤 (S3) 完全分离油雾及 VOCs 等有机溶剂类的废气,向排出管 (60) 移动并排出至外部,从而,完成废气中包含的油雾及 VOCs 等有机溶剂类的回收作业,然后,在既定温度下停止热交换器 (20) 和冷却水供应设备 (30) 的运转,并将在热交换器 (20) 的传热管 (22) 内部表面或电除尘器 (50) 的集尘电极部 (52) 和放电电极部 (54) 表面残留的油雾及 VOCs 等有机溶剂类彻底去除后,切断鼓风机 (10) 及电除尘器 (50) 的电源。

[0068] 通过所述运转停止步骤 (S4),能够最小化在热交换器 (20) 的传热管 (22) 内部表面或电除尘器 (50) 的集尘电极部 (52) 和放电电极部 (54) 表面被收集固着油雾及 VOCs 等有机溶剂类,并且,能够防止在所述输送管 (5) 内部沉积有害气体。

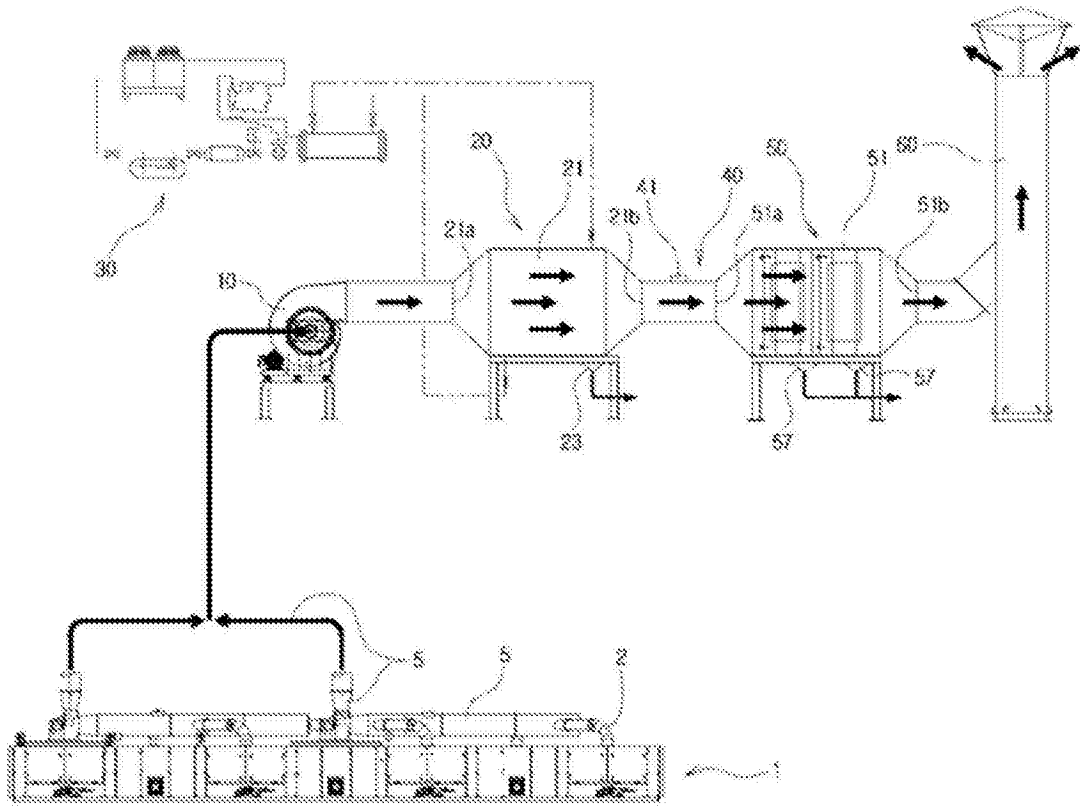


图 1

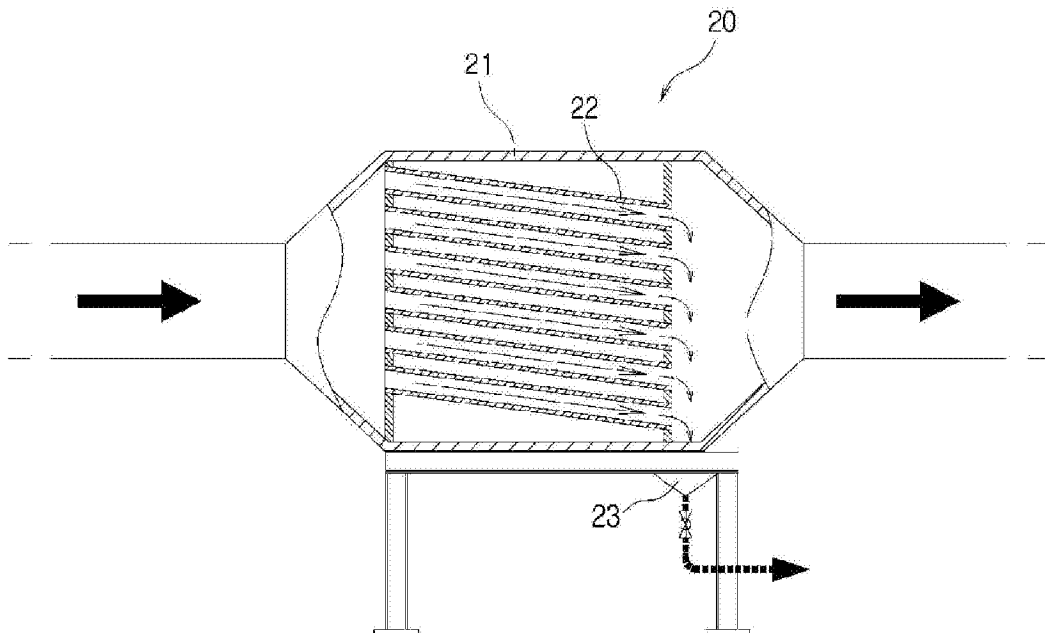


图 2

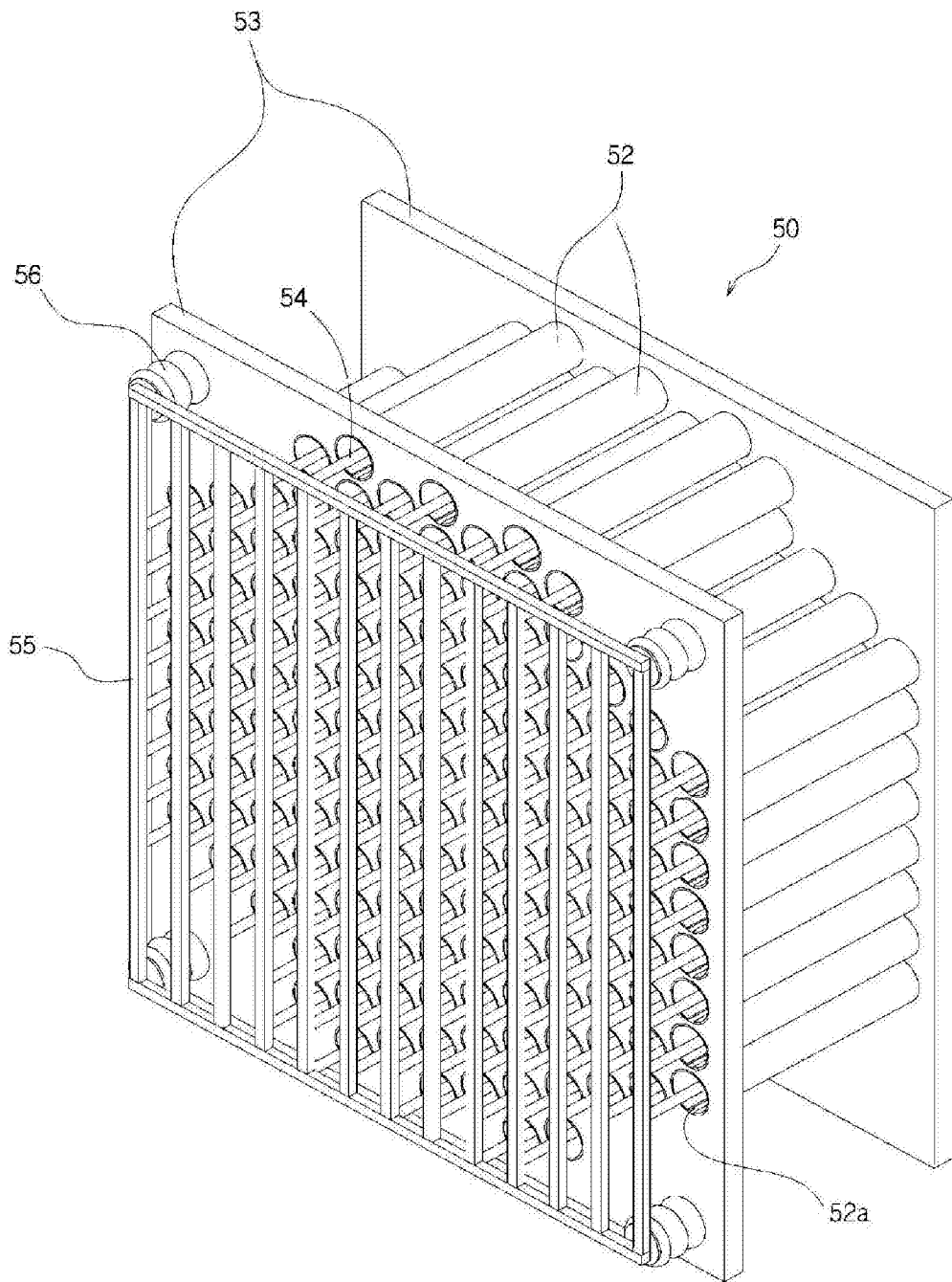


图 3

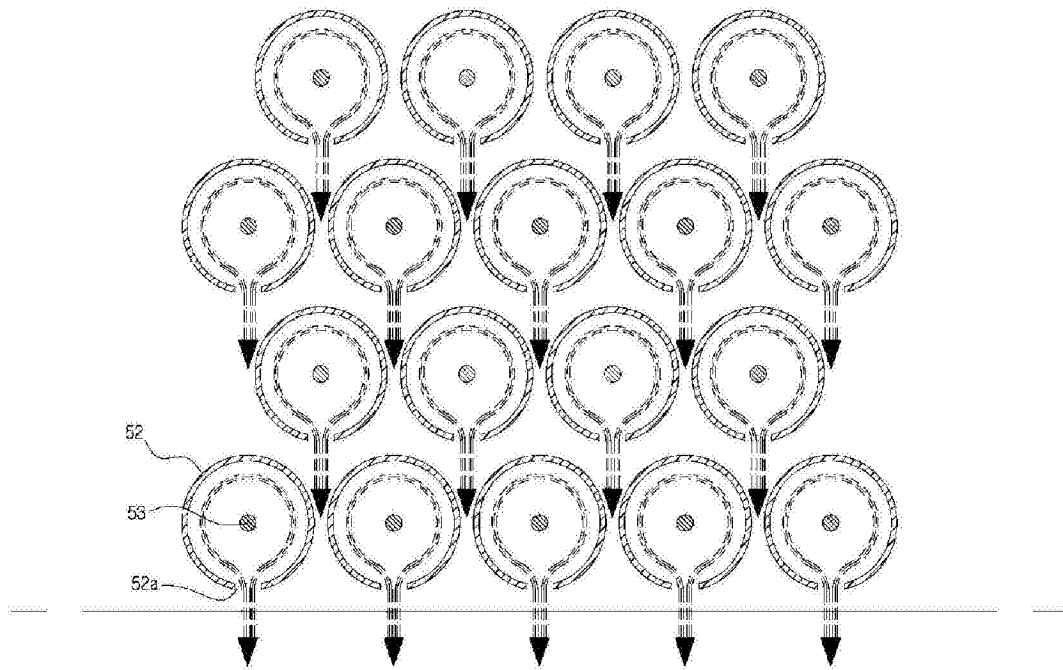


图 4

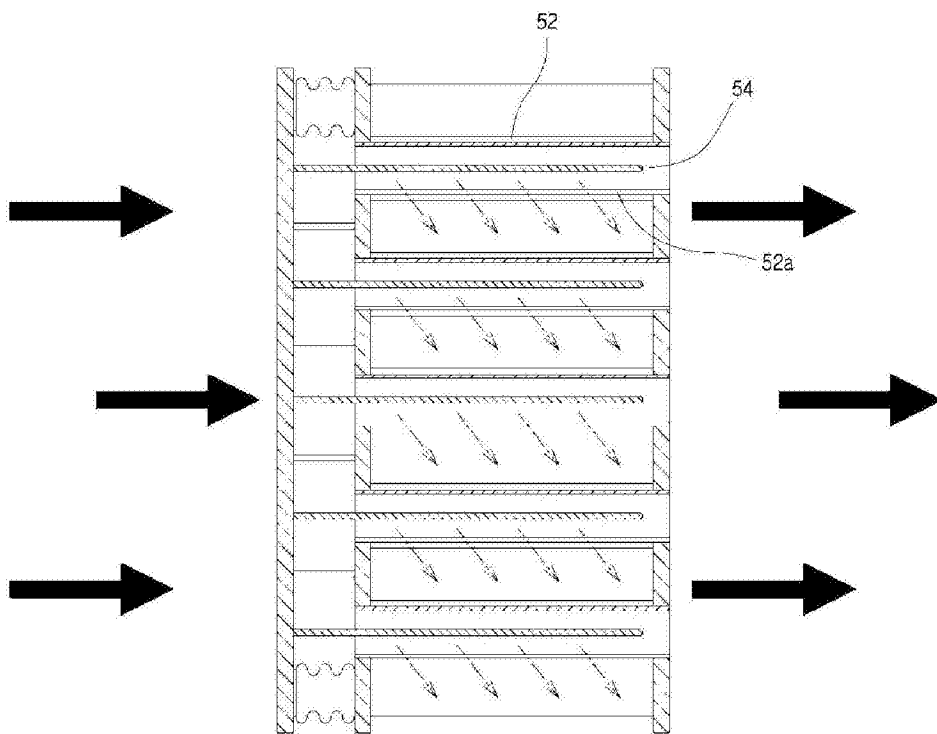


图 5

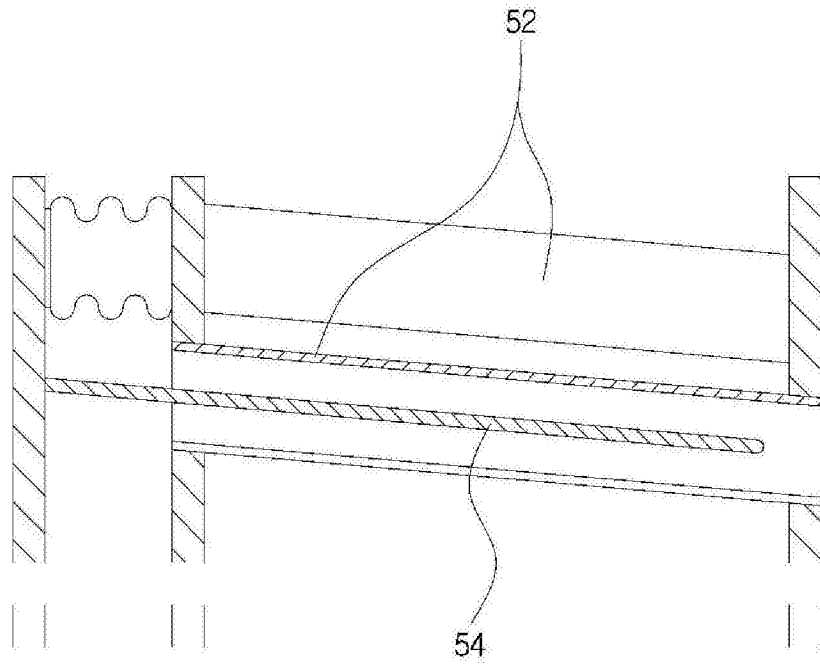


图 6

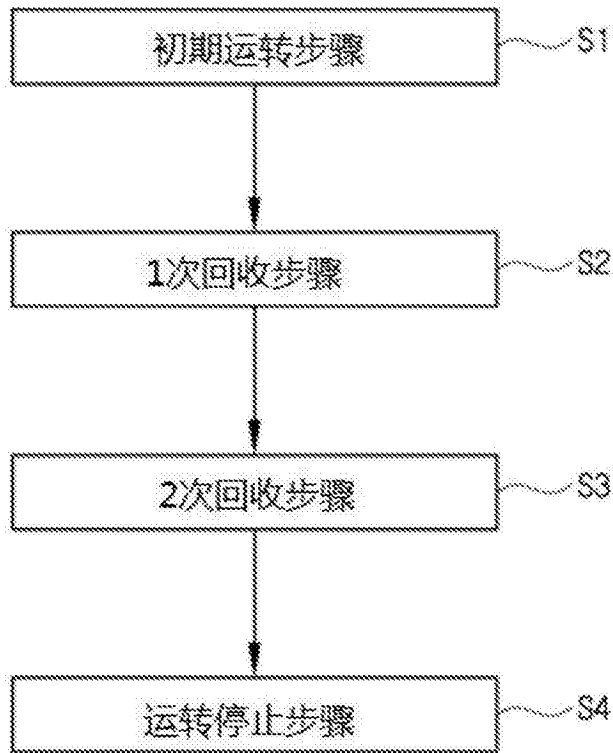


图 7