

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94115846.2

[51]Int.Cl⁵

B01D 53/34

[43]公开日 1995 年 5 月 24 日

[22]申请日 94.8.24

[30]优先权

[32]93.9.22 [33]JP[31]236141/93

[71]申请人 吴羽化学工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 工藤义彦 渡边良一

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 刘立平

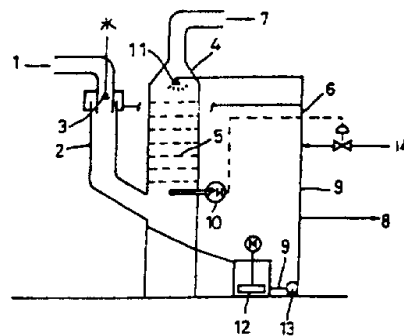
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 废气的处理方法及其装置

[57]摘要

一种废气的处理方法和装置,其特征在于,在使含氢氧化镁的吸收液接触于至少含氯化氢、硫氧化物、氟化氢等的酸性气体(物质)及烟尘等的有害物质的废气时,使废气和吸收液在设置了多层无溢流堰多孔板的吸收区域上作对流接触,同时,调节供至吸收区域的吸收液和氢氧化镁量,使自吸收区域下部流出的吸收液的 pH 值一定。根据本发明,可用廉价的氢氧化镁,不发生泥浆、烟尘等的沉积、粘附,高效处理含有害物质的废气。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种废气的处理方法，该方法系将含酸性物质及烟尘等的有害物质的废气与含氢氧化镁的吸收液接触，吸收去除废气中的上述有害物质的废气的处理方法；其特征在于，在设置有多层无溢流堰多孔板的吸收区域，使废气与吸收液作对流接触，同时，调节供至该吸收区域的吸收液的氢氧化镁供给量，以使自吸收区域最下层流下的吸收液的 pH 值保持一定。

2. 如权利要求 1 所述的废气的处理方法，其特征在于，将废气在冷却区域预先由水喷淋及湿壁作冷却之后，送入吸收区域，使与吸收液接触。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的废气的处理方法，其特征在于，所述从吸收区域最下层流下的吸收液的 pH 值为 2—6 范围内的特定值。

4. 一种废气处理装置，其特征在于，所述装置具有吸收区域和 pH 控制装置，该吸收区域设置了多层无溢流堰的多孔板，该多孔板用于使废气和含氢氧化镁的吸收液作对流接触；该 pH 控制装置调节供应至吸收区域的吸收液中所含的氢氧化镁含量，将从吸收区域最下层流下的吸收液的 pH 值控制在一定值。

说明书

废气的处理方法及其装置

本发明涉及一种以湿法洗涤除去含氯化氢等的酸性物质及烟尘等的有害物质的废气中的有害物质的方法及装置，特别是涉及一种焚烧炉废气的处理方法及处理装置。

从焚烧产业废弃物等的焚烧炉中排放的废气中，多含有包括大量的氯化氢在内的、硫氧化物，氟化氢及烟尘等的有害物质。

以往，作为从废气中除去上述有害物质的方法，已知有将苛性钠(NaOH)用作中和剂的湿式去除方法。在该方法中，需除去的有害物质在水溶液中溶解为氯化钠、硫酸钠、氟化钠等的反应生成物，并被排放。烟尘由该废水中分离，另作处理。这种湿式处理方法，与将熟石灰等的中和剂吹入炉内或烟道中的干式方法比较，其优点是，可高效地除去有害物质。

然而，上述方法的缺点是，因使用高价的苛性钠而使其处理费用很大。为此，近年来，如特开昭 63—242322 号所记载地，已有人提出使用廉价的氢氧化镁作为中和剂取代苛性钠。

在以氢氧化镁为中和剂的处理方法中，由废气中的成分和中和剂的反应生成的氯化镁、硫酸镁等与钠盐一样，是无害的，且由于溶解度高，可作为水溶液排放，所以不费功夫，也没有环境保护方面的问题。再由于，以苛性钠方法生成的氟化钠是水溶性的，有害的氟离子混入废水中。而在以氢氧化镁作中和剂的场合，由于生成的氟化镁是难溶性的，就可以降低溶于废水中的有害的氟化物的浓度。

然而，氢氧化镁的难点在于，其溶于水中的溶解度极低，比起

苛性钠来，其和酸性物质的中和反应速度慢，气体吸收的效率就低。因此，在上述提案中，中和剂无法全部转换为氢氧化镁而采用下述方法：将吸收分为二阶段，在前一阶段，用氢氧化镁除去氯化氢，在最后一阶段，以苛性钠除去硫氧化物。

从而，仅使用反应性低的氢氧化镁作为中和剂，且以紧凑的装置高效率地除去废气中的有害物质，这种方法尚未被人知晓。

本发明者们对各种使用反应性较差的氢氧化镁有效处理废气的方法进行了研究，结果发现，比起苛性钠，根据使废气和吸收液相接触的方法的不同，氢氧化镁的使用效率也大大不同，从而达到了本发明。

图 1 所示为本发明的废气处理装置的一个实施例的结构示意图。

图 2 所示为在本发明的无溢流堰(weir)多孔板上废气和吸收液接触时的状态说明图。

即，根据本发明，提供了一种废气的处理方法，该方法系将含酸性物质及烟尘等的有害物质的废气与含氢氧化镁的吸收液接触，吸收去除废气中的上述有害物质的废气的处理方法。其特征在于，在设置有多层无溢流堰多孔板(perforated plate)的吸收区域，使废气与吸收液作对流接触，同时，调节供至该吸收区域的吸收液的氢氧化镁供给量，以使自吸收区域最下层流下的吸收液的 pH 值保持一定。

另外，根据本发明，提供了一种废气处理装置，所述装置的特征在于，具有吸收区域和 pH 控制装置，该吸收区域设置了多层无溢流堰的多孔板，该多孔板用于使废气和含氢氧化镁的吸收液作对流接触；该 pH 控制装置调节供应至吸收区域的吸收液中所含的氢氧化镁含量，将从吸收区域最下层流下的吸收液的 pH 值控制在一定值。

本发明的结构上的特征在于，在使含氢氧化镁的吸收液与至少含氯化氢、硫氧化物、氟化氢等的酸性气体(物质)及烟尘等的有害物质的废气接触时，使废气和吸收液在设置了多层的无溢流堰多孔板的吸收区域上作对流接触。

氢氧化镁与苛性钠的不同之处在于，氢氧化镁难溶于水，需以泥浆(スラリー)状发生吸收反应，因此，根据废气中酸性物质的种类的不同，其反应性产生较大差异。下面，说明这一点与酸性物质的吸收效率有如何关系。

在本发明中，作为须去除的主要有害物质有氯化氢(HCl)，硫氧化(SO_2 、 SO_3)，氟化氢(HF)，烟尘等。其中，HCl， SO_2 及 HF 为气体状，能生成强酸的 HCl 最易被水吸收，其次是 SO_2 、HF，按此顺序，其被水吸收的程度减低。

即，为了吸收 HCl，只须将吸收液的 pH 值维持在 2 以上即可。但是，为了吸收 SO_2 、HF，则必须维持吸收液的 pH 值在 4 以上。另一方面， SO_3 、烟尘不是气体状，其除去效率仅根据废气和吸收液之间的物理的作用而定，与吸收液的 pH 值无关。

在同时吸收具有如此不同的吸收特性的各种成分时，如果中和剂采用苛性钠，则溶解度大，因此，为了吸收全部成分，维持吸液在必要的 pH 值范围是容易的，而几乎不会因吸收方式的不同而在除去效率上产生差异。然而，当中和剂为氢氧化镁时，其溶解度降低，为了同时吸收各种成分，就有必要选用合适的吸收方式。

就是说，氢氧化镁以泥浆状存在于吸收液中，但为了中和酸性气体就须溶解于水中。而这样的溶解需要一定的时间。为此，在吸收酸性气体的场合，最好使氢氧化镁尽量溶解，其吸收方式最好采用吸收液能在吸收区域内作较长时间滞留的方式。

废气的吸收方式可大致区分为喷淋塔、填充塔或塔板塔的使用方式，且吸收液按此顺序在吸收区域内的滞留时间变长，可增大氢

氧化镁在吸收区域内的溶解量。

另一方面，废气中的烟尘为吸收液收集，吸收液成为烟尘的泥浆，但须避免该烟尘沉积和粘附于装置内，此时，在具有用于确保泡罩(bubble-cup)塔板塔等的层板滞留液层的溢流堰及具有溢流管(downcomer)的塔板塔上，或在使用了泰勒(tellerette)填料等的填充材料的填充塔上，容易发生烟尘的沉积和粘附，对长期稳定运转产生问题。

基于上述观点，比较、研究了各种吸收方式之后，本发明者们发现：使废气和吸收液在设置了多层无溢流堰的多孔板的吸收区域上作对流接触(吸收液从上部送入下方，废气从下部送入上方)的方式具有如下的特征，且有最佳方式。

(1)因采用吸收液在吸收区域可较长时间地滞留的方式，氢氧化镁在吸收区域内的溶解量大，吸收液体伴随酸性气体(物质)的吸收而发生的 pH 值的降低减少。

(2)HCl 不用说，由此也可同时吸收、除去 SO_2 、HF。即，控制吸收区域出口处的吸收液 pH 在 2—6，更好地，在 4—5.5 的范围的特定值，使在吸收区域下部主要吸收除去 HCl，在吸收区域的上部主要吸收除去 SO_2 、HF，从而，以一塔的紧凑装置，用氢氧化镁作中和剂时，也可除去所有有害物质。

当吸收区域出口处的吸收液的 pH 在 2 以下时，在吸收区域下部，HCl 的吸收就不充分，在吸收区域上方之下的吸收液的 pH 值低下， SO_2 气体就不能完全吸收。另一方面，如将吸收区域最下部的吸收液的 pH 值作成高于 6 以上时，贮存槽内吸收液中未溶解的氢氧化镁的量就增多，将一部分吸收液作为废水排出处理系统外时，含于其中的氢氧化镁也白白地排出系统外了。

(3)再如图 2 所示，在各多孔板 5 上，泥浆状的吸收液常处于流动状态，不会发生部分的滞留，因此可以认为，不会产生烟尘的沉

积和粘附。

在本发明中，设于吸收区域的多孔板是无溢流堰的，这一点是必要的。如前所述，如果使用具有溢流堰的多孔板或泡罩塔板等，则易产生烟尘的沉积和粘附，长期稳定运转困难，因而不理想。多孔板在吸收区域内作多层设计。其层数无特别限定，而取决于吸收区域的塔径、上下层多孔板之间的距离。但通常以设置3—10层为理想。

多孔板的开口率也无特别限定，通常以25—50%为理想。又，多孔板的孔径也无限制，通常以4—15mm为理想。

以本发明的方法及装置处理的废气多为如焚烧炉废气等的高温废气。本发明中所用吸收区域的材质以可充分地耐高温及其雾围即可，并无特别限制。但是，气体的吸收以温度越低其效率越高，耐高温酸性湿润的气氛的材料则又价格高昂。从上述二点考虑，通常，高温气体在导入吸收区域之前预先冷却。

在用吸收液对有害物质作吸收除去处理之前，高温废气的冷却方法可由任一已有技术进行。

作为这种冷却方法，可以优先采用截热型冷却法。该方法使高温气体沿垂直烟道部分流下，将冷却水从顶部向着气体流动方向喷淋或洒水，使冷却水流动，在烟道内壁上形成一湿壁。作为此时形成湿壁用的冷却水可使用相同、或类似于有害物质吸收液的流体。

冷却的程度可与吸收塔的材料及吸收操作条件作相关的选择。在本发明中，最好是冷却至100℃以下，更好地是冷却至80℃以下后，再引入吸收部。

下面，根据附图表示的例子说明本发明的具体实施情况，但本发明并不限于附图所示例子。

图1中，4为吸收塔(column)，2表示设于吸收塔4的废气上流侧的冷却塔。

在本发明中，作为需吸收去除的对象的废气 1 主要是发生自焚烧炉的废气，其温度为 700—1000℃ 的较高温。因此，最好在吸收气体之前冷却废气。其冷却方法有各种。如图 1 所示，最好并用使水或吸收液 6 从冷却塔 2 内的水喷淋器 3 淋下，及沿冷却塔 2 之内壁流下的湿壁方式的截热冷却废气方法。其结果，废气温度一般在 80℃ 以下。

冷却的同时也增湿了的废气被导入吸收塔 4 下部的吸收区域下部，沿配置了多层无溢流堰的多孔板 5 的吸收区域上升。其间，废气与含有氢氧化镁的自上流下的吸收液 6 作对流接触，废气中的有害物质被除去。除去了有害物质的废气 7 通过图中未示的除雾装置及电聚尘装置从烟囱排出。

吸收液 6 在下述的循环管道 9 循环，由喷洒装置 11 喷洒，大致均匀地供至吸收塔 4 的最上层的多孔板 5 上，在吸收塔 4 的吸收区域内流下的同时，吸收酸性气体(物质)。

对吸收塔 4，供给有含氢氧化镁的吸收液 6。在吸收区域，当适当选择多孔板 5 的层数、开口率、孔径、塔径等时，可调节吸收液 6 在吸收区域内滞留的时间。为了用 pH 检测装置 10 检测从吸收区域出来的吸收液 6 的 pH 值，并使其 pH 值保持在 2—6 范围内的特定值，控制、添加吸收液 6 在循环管道 9 内必需量的氢氧化镁泥浆 14，由此调节吸收液 6。该氢氧化镁泥浆 14 通常可购得 30—40%(重量)的泥浆。如上所述，通过吸收区域的吸收液 6 进入贮存槽 12(带搅拌机)，由泵 13，经循环管道 9，从吸收塔 4 上部的喷洒装置 11 循环地供应至多孔板 5 上。

含于供至吸收区域最上层的吸收液 6 中的氢氧化镁，其大部分在吸收区域内流下期间溶解，并与酸性物质反应而消耗。。但也有一部分在通过吸收区域最下层后也未溶解，残留下来。这一部分使其在带搅拌机的吸收液贮存槽 12 内溶解。

又，作为焚烧炉废气的特性，其中所含酸性气体的流量常急剧变动。为使氢氧化镁泥浆 14 的供给量对此变动能产生相应的追踪变化，最好使对吸收液 6 的 pH 的检测在通过吸收区域最下层的吸收区域出口处进行。如在贮存槽 12 以后的管道中进行对吸收液 6 的 pH 的检测，则产生时间延迟，要进行确切的 pH 控制就变得困难。

再有，从贮存槽 12 出来的吸收液 6 之一部分被作为排水 8 排出处理系统外。废水 8 的排出流量设定在一个范围，使酸性气体和吸收液 6 中的氢氧化镁反应生成的吸收液 6 中的氯化镁或硫酸镁不超出饱和值而析出，且烟尘泥浆的浓度不致过高。

下面，说明本发明的更具体的实施结果。

实施例

将产业废弃物焚烧炉中发生的、温度为 750°C 的废气 1 (其组份、 O_2 : 10% , CO_2 : 8% , H_2O : 15% , HCl : 4000ppm (干量标准), SO_2 : 500ppm (干量标准), HF : 45ppm (干量标准), 烟尘: $2.5\text{g}/\text{Nm}^3$ (干量标准)) 以 $10,000\text{Nm}^3/\text{H}$ 导入图 1 所示结构的废气处理装置的冷却塔 2。冷却塔 2 中，废气 1 经由以 $5\text{m}^3/\text{H}$ 的水喷淋器 3 及来自循环管道 9 的吸收液 6 形成的湿壁，截热冷却至 75°C ，该湿壁流液量为 $15\text{m}^3/\text{H}$ 。冷却后，废气导入塔径 1.3m 的吸收塔 4 的下部，该塔 4 具吸收区，该吸收区由 7 层多孔板 5 组成，该多孔板孔径为 8mm，多孔板开口率 30%。

另一方面，位于吸收区域出口处 10 的吸收液 6 的 pH 控制设定值设为 5.0，将 30% (重量) 的氢氧化镁泥浆 14 添加于容量为 4m^3 的、附搅拌机的贮存槽 14 之后的循环管道 9 中，同时以 $17\text{m}^3/\text{H}$ 供给量将调节了 pH 值的吸收液 6 由喷洒装置 11 供给液体至吸收塔 4 的最上层的多孔板 5 上，使吸收液 6 和废气 1 在吸收区域作对流接触。吸收区域的压力损失约为 $130\text{mmH}_2\text{O}$ 。

循环管道 9 中的一部分吸收液 6 作为排水 8 以 $310\text{kg}/\text{H}$ 量排

出于系统外。

上述的废气处理进行一个月。其结果，从吸收塔 4 排出的净化气体的组成及排出于系统外的排放水 8 的性质如下：

净化气体 7 组份	浓度(干量标准)	除去率
HCl	25ppm	99%
SO ₂	44ppm	91%
HF	7ppm	84%
烟尘	0.4g/Nm ³	84%

排水 8 组份

烟尘泥浆浓度	5.8%(重量)
pH	5.4—5.7
MgCl ₂	25%(重量)
MgSO ₄	7%(重量)
溶的 F ⁻	10mg/kg

由上述结果可显见，废气中 HCl、SO₂、HF 及烟尘的净化率较高，又在 1 个月的试验中，未见有吸收塔的压降上升或有害物质除去性能的下降，可以作稳定的连续运转。再有，在此试验后，对吸收塔内部作了检验，未见有结垢及烟尘的堆积、堵塞。

如以上所说明地，根据本发明，在处理含氯化氢、硫氧化物、氟化氢及烟尘等的有害物质的废气时，可以仅使用廉价的氢氧化镁，在不发生泥浆、烟尘等的沉积、粘附的情况下，高效地处理废气。

说明书附图

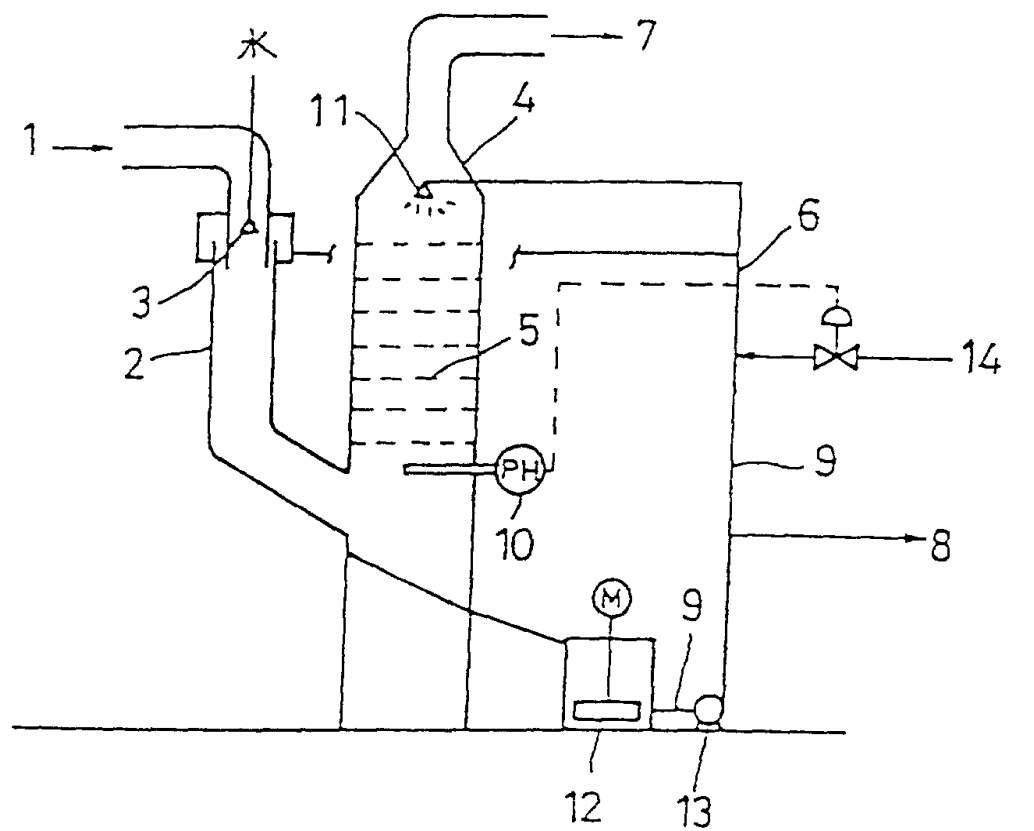


图 1

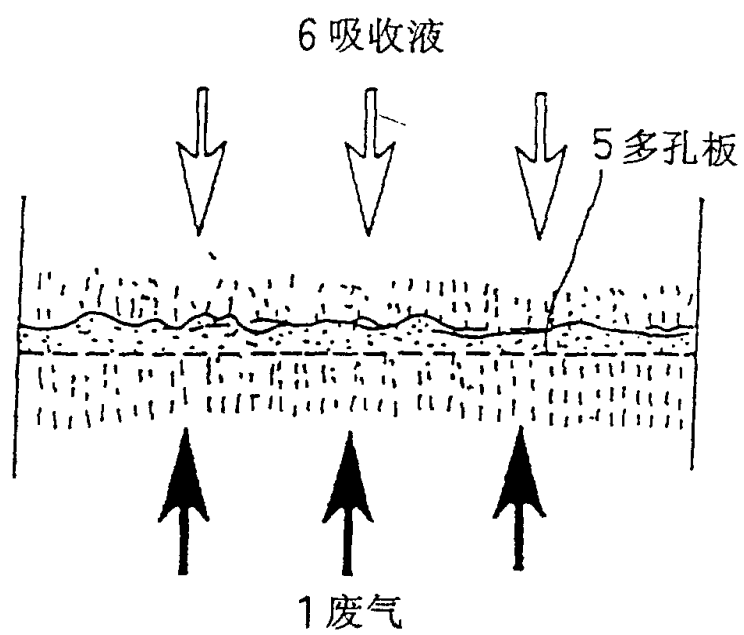


图 2