



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104245118 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201380014123. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 14

B01J 20/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B01D 53/14 (2006. 01)

2012-060693 2012. 03. 16 JP

B01D 53/50 (2006. 01)

B01D 53/68 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B01D 53/81 (2006. 01)

2014. 09. 12

B01J 20/30 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

C01B 33/26 (2006. 01)

PCT/JP2013/057296 2013. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/137416 JA 2013. 09. 19

(71) 申请人 栗田工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 米山健太郎 藤原昇

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

酸性气体处理剂及其制造方法以及酸性气体处理剂用添加剂

(57) 摘要

本发明提供可以维持甚至提高碳酸氢钠的流动性、并且抑制氨气造成的问题的酸性气体处理剂及其制造方法以及酸性气体处理剂用添加剂。酸性气体处理剂用添加剂由铝硅酸盐构成、用于去除由碳酸氢钠放出的氨气。酸性气体处理剂的制造方法包括将铝硅酸盐和碳酸氢钠进行混合和粉碎而制剂化的工序。酸性气体处理剂包含碳酸氢钠、和相对于碳酸氢钠为 0.1 ~ 10 质量% 的量的铝硅酸盐。

1. 一种酸性气体处理剂用添加剂,其由铝硅酸盐构成、用于去除由碳酸氢钠放出的氨气。
2. 根据权利要求1所述的制剂,其中,所述铝硅酸盐的平均粒径为 $800\text{ }\mu\text{m}$ 以下或比表面积为 $500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上。
3. 一种酸性气体处理剂的制造方法,其包括将铝硅酸盐和碳酸氢钠进行混合和粉碎而制剂化的工序。
4. 根据权利要求3所述的酸性气体处理剂的制造方法,其中,相对于所述碳酸氢钠,所述铝硅酸盐以 $0.1 \sim 10$ 质量%的量进行混合。
5. 根据权利要求3或4所述的酸性气体处理剂的制造方法,其中,进行混合的所述铝硅酸盐的平均粒径为 $800\text{ }\mu\text{m}$ 以下或比表面积为 $500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上。
6. 根据权利要求3~5中任一项所述的酸性气体处理剂的制造方法,其还混合二氧化硅。
7. 一种酸性气体处理剂,其包含碳酸氢钠、和相对于所述碳酸氢钠为 $0.1 \sim 10$ 质量%的量的铝硅酸盐。
8. 根据权利要求7所述的酸性气体处理剂,其还包含二氧化硅。

酸性气体处理剂及其制造方法以及酸性气体处理剂用添加剂

技术领域

[0001] 本发明涉及城市垃圾废弃物焚化炉、工业废弃物焚化炉、发电厂锅炉、炭化炉、民用工厂等的燃烧设施中产生的有害的氯化氢、硫氧化物等酸性气体的处理。

背景技术

[0002] 对于包含有害的氯化氢、硫氧化物这样的酸性气体的废气，用包含氢氧化钙（也称消石灰）、碳酸氢钠（也称小苏打或重碳酸钠）等碱剂的处理剂进行处理，其后用袋滤器（BF）等集尘器进行除尘后，由烟囱排出。

[0003] 碳酸氢钠比氢氧化钙的反应性高，可以稳定地处理酸性气体并且未反应成分少、是降低环境负荷有效的碱剂。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1：日本特开 2011-62663 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而，碳酸氢钠包含在其制造过程中使用的作为杂质的氨。因此，在酸性气体处理剂的制剂化时，由于 pH 上升而从碳酸氢钠放出氨气，会产生操作环境恶化的问题。另外，这样的酸性气体处理剂在夏季这样的高温环境下贮存时，也放出氨气，会使其使用环境恶化。

[0009] 另外，碳酸氢钠由于吸湿而流动性容易降低，由此会降低酸性气体处理剂的贮存稳定性。因此，为了改善流动性的降低，有时混合二氧化硅。然而，并没有解决来自于碳酸氢钠的氨气的问题，反倒合成二氧化硅等放出氨气而会使问题更加恶化。

[0010] 本发明是鉴于以上的情况完成的，目的在于提供可以维持甚至提高碳酸氢钠的流动性、并且抑制氨气造成的问题的酸性气体处理剂及其制造方法以及酸性气体处理剂用添加剂。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明人等发现，铝硅酸盐可以去除来自于碳酸氢钠的氨气、且有助于碳酸氢钠的流动性，从而完成本发明。具体而言，本发明提供如下的方案。

[0013] (1) 一种酸性气体处理剂用添加剂，其由铝硅酸盐构成、用于去除由碳酸氢钠放出的氨气。

[0014] (2) 根据 (1) 所述的制剂，其中，前述铝硅酸盐的平均粒径为 $800\ \mu\text{m}$ 以下或比表面积为 $500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上。

[0015] (3) 一种酸性气体处理剂的制造方法，其包括将铝硅酸盐和碳酸氢钠进行混合和粉碎而制剂化的工序。

[0016] (4) 根据 (3) 所述的酸性气体处理剂的制造方法，其中，相对于前述碳酸氢钠，前

述铝硅酸盐以 0.1 ~ 10 质量%的量进行混合。

[0017] (5) 根据 (3) 或 (4) 所述的酸性气体处理剂的制造方法,其中,进行混合的前述铝硅酸盐的平均粒径为 800 μm 以下或比表面积为 500 cm^2/g 以上。

[0018] (6) 根据 (3) ~ (5) 所述的酸性气体处理剂的制造方法,其还混合二氧化硅。

[0019] (7) 一种酸性气体处理剂,其包含碳酸氢钠、和

[0020] 相对于所述碳酸氢钠为 0.1 ~ 10 质量%的量的铝硅酸盐。

[0021] (8) 根据 (7) 所述的酸性气体处理剂,其还包含二氧化硅。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本发明,可以维持甚至提高碳酸氢钠的流动性、并且抑制氨气造成的问题。

具体实施方式

[0024] 以下,具体说明本发明。

[0025] (酸性气体处理剂)

[0026] 本发明酸性气体处理剂包含碳酸氢钠和铝硅酸盐。铝硅酸盐去除来自于碳酸氢钠的氨气、并且抑制碳酸氢钠的流动性降低。因此,根据本发明酸性气体处理剂,抑制氨气造成的问题、并且维持或提高流动性。

[0027] 铝硅酸盐是具有硅酸盐中某硅原子的一部分被铝原子代替的结构物质,已知一般用作气体吸附剂、离子吸附剂,吸附酸性气体、氨气。铝硅酸盐吸附和降低氨气的机理,认为是氨气对铝硅酸盐的物理吸附、和 / 或基于铝硅酸盐具有的 1 价阳离子的离子交换作用的铵离子的化学吸附。

[0028] 这样的铝硅酸盐,例如可以为选自沸石、膨润土、高岭石、埃洛石、叶蛇纹石、黄铁矿、滑石、蒙脱石、皂石、蛭石、白云母、钠云母、伊利石、金云母、黑云母、珍珠云母、黄绿脆云母、东巴石 (Dong Ba site)、须藤石 (Sudou stone)、绿泥石、鲕绿泥石、海泡石、坡缕石、伊毛缟石、水铝英石和硅铁石等组成的组中的 1 种以上。从氨气的去除效率或流动性的观点来看,优选为沸石或膨润土、特别优选为沸石。

[0029] 从酸性气体处理剂制剂化的容易程度的观点来看,作为酸性气体处理剂的原料使用的铝硅酸盐,优选为粉末。对前述粉末的平均粒径没有特别的限制,为了提高氨气的去除效率、或酸性气体处理剂的流动性,优选为 800 μm 以下、更优选为 0.05 μm ~ 500 μm 、进一步优选为 0.1 μm ~ 200 μm 、最优选为 1 μm ~ 3 μm 。本说明书中的平均粒径是利用岛津制作所制造的衍射式粒度分布测定装置 SALD-3100/2200 测定求出的。

[0030] 对前述铝硅酸盐的比表面积没有特别的限制,从氨气的去除效率的提高、或作为酸性气体处理剂用添加剂的处理容易程度来看,以利用岛津制作所制造的 SS-100 形测定的比表面积优选为 500 cm^2/g 以上、更优选为 1000 cm^2/g ~ 10000000 cm^2/g 、进一步优选为 1700 cm^2/g ~ 10000000 cm^2/g 、最优选为 20000 cm^2/g ~ 100000 cm^2/g 。

[0031] 前述铝硅酸盐以去除来自于碳酸氢钠的氨气、并且抑制碳酸氢钠的流动性降低的方式包含在酸性气体处理剂中。前述方式只要能去除氨气就没有特别的限制,例如,将前述铝硅酸盐和前述碳酸氢钠均匀或非均匀地混合。

[0032] 以相对于碳酸氢钠为 0.1 ~ 10 质量%的量含有前述铝硅酸盐。以相对于碳酸氢钠为 0.1 质量%以下的量含有前述铝硅酸盐时,难以充分抑制酸性气体处理剂的氨气的问

题。另一方面,以 10 质量%以上的量含有时,不能充分维持甚至提高碳酸氢钠的流动性,酸性气体处理效率降低。从去除酸性气体处理剂包含的来自于碳酸氢钠的氨气效率的观点来看,前述铝硅酸盐的含量相对于酸性气体处理剂更优选为 0.1 ~ 7 质量%的量、进一步优选为 0.5 ~ 4 质量%、最优选为 1 ~ 2 质量%的量。需要说明的是,从前述酸性气体处理剂的 X 射线衍射的峰中鉴别出铝硅酸盐,基于由 X 射线衍射的该铝硅酸盐标准品的峰面积及其浓度作成的铝硅酸盐的标准曲线,由前述酸性气体处理剂的 X 射线衍射的铝硅酸盐的峰面积确定前述铝硅酸盐的含量。

[0033] 从酸性气体处理效率的观点来看,前述酸性气体处理剂优选为粉末。该粉末的平均粒径过大则酸性气体处理效率低,过小则处理繁杂。因此,酸性气体处理剂的平均粒径优选为 0.1 μm ~ 2mm、进一步优选为 1 μm ~ 300 μm 。

[0034] 从酸性气体处理效率的观点来看,作为酸性气体处理剂的原料使用的碳酸氢钠优选为粉末。通常,从酸性气体和反应性的提高等观点来看,该粉末的平均粒径为 0.01 μm ~ 500 μm 、进一步为 0.011 μm ~ 100 μm 为佳。

[0035] 如上所述,碳酸氢钠的酸性气体处理的效果高,但其贮存时有时产生粘着・固结。为了防止这样的弊病、改善流动性,本发明酸性气体处理剂优选还包含二氧化硅。与二氧化硅单独的情况相比较,通过二氧化硅与碳酸氢钠并用,可以进一步改善酸性气体处理剂的流动性、贮存稳定性。认为,由于铝硅酸盐具有吸湿效果,因此通过与二氧化硅组合,去除导致碳酸氢钠固化的湿气、更加改善酸性气体处理剂的流动性、贮存稳定性。

[0036] 从改善酸性气体处理剂的流动性的观点来看,相对于碳酸氢钠,二氧化硅的含量优选为 20 质量%以下。从酸性气体处理剂的流动性的改善和粘着・固结的防止的观点来看,更优选以相对于碳酸氢钠为 0.1 ~ 5 质量%的量包含前述二氧化硅、最优选以 0.1 ~ 2 质量%的量包含。需要说明的是,从前述酸性气体处理剂的 X 射线衍射的峰中鉴别出二氧化硅,接着基于由 X 射线衍射的二氧化硅的峰面积及其浓度作成的二氧化硅的标准曲线,由前述酸性气体处理剂的 X 射线衍射的二氧化硅的峰面积确定前述二氧化硅的含量。

[0037] 二氧化硅可以是合成二氧化硅或天然二氧化硅中的任意者,为了改善碳酸氢钠的流动性和贮存稳定性,优选合成二氧化硅。需要说明的是,对二氧化硅的合成方法没有特别的限制,可以为干式,也可以为湿式。另外,二氧化硅可以是无定形或晶体中的任意者,为了改善碳酸氢钠的流动性,优选为无定形。同样,二氧化硅可以是亲水性或疏水性中的任意者,为了改善碳酸氢钠的流动性,优选为亲水性。需要说明的是,合成二氧化硅有时也包含其制造过程中使用的作为杂质的氨,根据本发明酸性气体处理剂用添加剂的铝硅酸盐,也可以同时抑制来自于合成二氧化硅的氨气的问题。

[0038] 为了对氢氧化钙、废气中的二噁英进行吸附处理,酸性气体处理剂还可以包含活性炭等。

[0039] (酸性气体处理剂的使用)

[0040] 对本发明酸性气体处理剂的使用方法没有特别的限定,可以如以往使用。例如,酸性气体处理剂的喷雾位置可以在袋滤器、电集尘器等集尘器的更上游侧。测量酸性气体处理剂添加前的废气或集尘器更下游侧的废气中的硫氧化物和 / 或氯化氢浓度,根据该计算值控制酸性气体处理剂的添加量是优选的。通常,相对于作为上述燃烧设施产生的主要酸性气体的氯化氢、硫氧化物的总计量,优选以碳酸氢钠为 0.5 ~ 3 当量的方式添加酸性气体

处理剂、更优选以 0.7 ~ 1.5 当量的方式添加酸性气体处理剂。

[0041] (酸性气体处理剂的制造方法)

[0042] 本发明的酸性气体处理剂的制造方法包括将铝硅酸盐和碳酸氢钠进行混合和粉碎而制剂化的工序。

[0043] 前述制造方法中,对混合铝硅酸盐和碳酸氢钠的方法和设备没有特别的限制,例如,可以将铝硅酸盐和碳酸氢钠在放入聚乙烯制密闭容器之前进行粉碎、混合。另外,混合和粉碎也可以同时进行,也可以在混合后进行粉碎。需要说明的是,粉碎按照常规方法进行。

[0044] 优选以相对于碳酸氢钠为 0.1 ~ 10 质量%的量混合铝硅酸盐。从酸性气体处理剂的氨气的问题的抑制和酸性气体处理效率的平衡的观点来看,进一步优选以相对于酸性气体处理剂为 0.5 ~ 4 质量%的量配混前述铝硅酸盐、以 1 ~ 2 质量%的量配混是最优选的。

[0045] 本发明酸性气体处理剂的制造方法使用的铝硅酸盐在混合或粉碎前的平均粒径为 800 μm 以下或比表面积为 500 cm^2/g 以上是优选的。

[0046] 酸性气体处理剂的制造方法中,与铝硅酸盐和碳酸氢钠一起,还可以混合有二氧化硅。与二氧化硅单独的情况相比较,可更加改善酸性气体处理剂的流动性和贮存稳定性。前期二氧化硅可以是在前述铝硅酸盐和前述碳酸氢钠的混合的同时、或在酸性气体处理剂的制剂化时进行混合,但从流动性维持的观点来看,优选与前述铝硅酸盐和前述碳酸氢钠的混合同时混合。

[0047] 可以在碳酸氢钠、铝硅酸盐和二氧化硅分别粉碎后混合,也可以分别混合后进行粉碎。

[0048] (酸性气体处理剂用添加剂)

[0049] 本发明酸性气体处理剂用添加剂由铝硅酸盐构成、用于去除由碳酸氢钠放出的氨气。

[0050] 对前述铝硅酸盐的平均粒径没有特别的限制,优选为 800 μm 以下、更优选为 500 μm ~ 0.05 μm 、进一步优选为 200 μm ~ 0.1 μm 。另外,对前述铝硅酸盐的比表面积没有特别的限制,以岛津制作所制造的 SS-100 形测定的比表面积优选为 500 cm^2/g 以上、更优选为 1000 cm^2/g ~ 10000000 cm^2/g 、进一步优选为 1700 cm^2/g ~ 1000000 cm^2/g 。

[0051] 前述铝硅酸盐的相对于酸性气体处理剂的添加量,可以根据由前述酸性气体处理剂放出的氨气的量确定,没有特别的限制,为 0.1 ~ 10 质量%的量。以相对于碳酸氢钠为 0.1 质量%以下的量配混前述铝硅酸盐时,有时难以充分抑制酸性气体处理剂的氨气问题。另外,不能维持甚至提高碳酸氢钠的流动性,酸性气体处理效率降低。从去除酸性气体处理剂包含的来自于碳酸氢钠的氨气效率的观点来看,更优选为以相对于酸性气体处理剂为 0.1 ~ 7 质量%的量配混前述铝硅酸盐、进一步优选为以 0.5 ~ 4 质量%的量配混、最优选为以 1 ~ 2 质量%的量配混。

[0052] 本发明酸性气体处理剂用添加剂所添加的酸性气体处理剂除了碳酸氢钠还可以包含二氧化硅。与二氧化硅单独的情况相比较,通过并用铝硅酸盐和二氧化硅,可进一步改善酸性气体处理剂的流动性、贮存稳定性。

[0053] 实施例

[0054] 以下,使用实施例对本发明进行说明,但本发明不限于实施例。

[0055] <试验方法>

[0056] 来自于酸性气体处理剂的氨气浓度降低评价:

[0057] 将通过索尔维法(也称氨碱法)合成的、粉碎成平均粒径为 $20\mu\text{m}$ 以下的碳酸氢钠用网眼 $500\mu\text{m}$ 筛分、将筛下物分取 200g 于塑料袋。将以下所示的添加剂分别按照规定的比例混合,在 250ml 聚乙烯容器中加入 50g 的混合物并密闭,加热至 50°C 。加热开始后,在规定时间内用氨气探测管对聚乙烯瓶内的氨气浓度进行测定。

[0058] 添加剂

[0059] 1) 沸石(沸石 #70、BET 比表面积为 $2000\text{cm}^2/\text{g}$ 、平均粒径为 $200\mu\text{m}$ 以下):日东粉化工业株式会社制、

[0060] 2) 沸石(沸石 #600、BET 比表面积为 $17800\text{cm}^2/\text{g}$ 、平均粒径为 $1.92\mu\text{m}$):日东粉化工业株式会社制造、

[0061] 3) 沸石(沸石 #2300、BET 比表面积为 $23100\text{cm}^2/\text{g}$ 、平均粒径为 $1.25\mu\text{m}$):日东粉化工业株式会社制、

[0062] 4) 膨润土(KUNIGELV1、BET 比表面积为 $1500\text{cm}^2/\text{g}$ 、平均粒径为 $60\mu\text{m}$ 以下):KUNIMINE INDUSTRIES CO.,LTD. 制造、

[0063] 5) 亲水性合成二氧化硅(トクシール U):Tokuyama Corporation 制造。

[0064] 各添加剂的 BET 比表面积用 SS-100(株式会社岛津制作所制造)测定,平均粒径用岛津制作所衍射式粒度分布测定装置 SALD-3100/2200 测定。

[0065] 对铝硅酸盐引起的氨气的降低的评价示于表 1。需要说明的是,表 1 中组成比中的括号内的数值为相对于碳酸氢钠的比例。另外,表 1 中、n. d. 表示未探测到氨气,tr 表示可以探测到氨气但不能数值化的极少的量。

[0066] [表 1]

[0067]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
组成比	碳酸氢钠 (%)	97(100)	95(100)	97(100)	95(100)	97(100)
	沸石 #70 (%)	3(3.09)	3(3.16)	-	-	-
	沸石 #600 (%)	-	-	3(3.09)	3(3.16)	-
	沸石 #2300 (%)	-	-	-	-	3(3.09)
	膨润土 (%)	-	-	-	-	-
	合成二氧化硅 (%)	-	2(2.11)	-	2(2.11)	-
	总计 (%)	100	100	100	100	100
氨气	0 小时 (25°C) (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd
	1 小时 (50°C) (ppm)	nd	nd	nd	tr	tr
	3 小时 (50°C) (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd

		实施例 6	实施例 7	实施例 8	比较例 1	比较例 2
组成比	碳酸氢钠 (%)	95(100)	97(100)	95(100)	100	98
	沸石 #70 (%)	-	-	-	-	-
	沸石 #600 (%)	-	-	-	-	-
	沸石 #2300 (%)	3(3.16)	-	-	-	-
	膨润土 (%)	-	3(3.09)	3(3.16)	-	-
	合成二氧化硅 (%)	2(2.11)	-	2(2.11)	-	2(2.04)
	总计 (%)	100	100	100	100	100
氨气	0 小时 (25°C) (ppm)	nd	nd	24	140	110
	1 小时 (50°C) (ppm)	nd	5	18	>200	>200
	3 小时 (50°C) (ppm)	nd	2	12	>200	>200

[0068] 根据表 1 的实施例 1 ~ 8 和比较例 1 和 2 可知, 铝硅酸盐与碳酸氢钠并用时, 可以降低由碳酸氢钠放出的氨气的量。

[0069] 另外, 根据实施例 2、4、6、8、和比较例 2 可知, 铝硅酸盐与碳酸氢钠和二氧化硅并用时, 可以降低由其放出的氨气的量。

[0070] 根据实施例 1 ~ 8, 铝硅酸盐的平均粒径为 800 μm 以下且比表面积为 500 以上时, 可以充分降低由碳酸氢钠或合成二氧化硅放出的氨气。

[0071] 根据表 1 的实施例 1 ~ 6 和实施例 7 和 8, 与作为铝硅酸盐的膨润土相比, 二氧化硅凝胶可以更有效地降低氨气的量。

[0072] <试验方法>

[0073] 酸性气体处理剂的流动性改善评价:

[0074] 将通过索尔维法 (也称氨碱法) 合成的、粉碎成平均粒径为 20 μm 以下的碳酸氢钠用网眼 500 μm 筛分、将筛下物分取 200g 于塑料袋。将来自于前述酸性气体处理剂的氨气浓度降低评价中使用的添加剂分别按照规定的比例混合, 使用粉末测试机 PT-D 型 (Hosokawa Micron Corporation 制造) 测定静止角、崩溃角 (崩溃角), 评价流动性改善的效果。测定顺序按照粉末测试机的说明书, 测定值示于表 2。

[0075] 贮存稳定性试验：

[0076] 将通过索尔维法（也称氨碱法）合成的、粉碎成平均粒径为 $20\mu\text{m}$ 以下的碳酸氢钠用网眼 $500\mu\text{m}$ 筛分、将筛下物分取 200g 于塑料袋。将来自于前述酸性气体处理剂的氨气浓度降低评价中使用的添加剂分别按照规定的比例混合，排除塑料袋中的空气进行密闭，施加载荷约 $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ ，静置 21 天。假定压力以 $1\text{t}/\text{m}^2$ 均匀施加。

[0077] 压缩固着性评价：

[0078] 将静置 21 天后的样品用 2mm 筛振动 10 次（每 1 次 10cm）、筛上的残分用 % 表示。根据压接固着性（%）对酸性气体处理剂的贮存稳定性进行评价。测定值示于表 2。

[0079] 需要说明的是，表 2 中的组成比中的括号内的数值为相对于碳酸氢钠的量。另外，表 2 中的流动性的“-”表示未测定。

[0080] [表 2]

[0081]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	比较例 1	比较例 2
组成比	碳酸氢钠(%)	98(100)	97(100)	98(100)	97(100)	100	98(100)
	沸石 #70(%)	2(2.04)	2(2.06)	-	-	-	-
	沸石 #2300(%)	-	-	2(2.04)	2(2.06)	-	-
	合成二氧化硅(%)	-	1(1.03)	-	1(1.03)	-	2(2.04)
	总计(%)	100	100	100	100	100	100
流动性	静止角(°)	58	43	46	42	60	51
	崩溃角(°)	25	18	19	18	35	35
贮存稳定性	压接固着性(%)	-	2.2	10.1	8.6	56.1	14.9

[0082] 根据表 2 的实施例 1、实施例 3 和比较例 1 可知，包含铝硅酸盐的酸性气体处理剂的静止角、崩溃角小、流动性优异。另外，根据实施例 1 和实施例 3 可知，包含平均粒径更小或比表面积更大的铝硅酸盐的酸性气体处理剂的静止角、崩溃角更小、流动性更优异。

[0083] 根据表 2 的实施例 1 和实施例 2、实施例 3 和实施例 4 可知，包含铝硅酸盐和二氧化硅的酸性气体处理剂的静止角、崩溃角更小、流动性更优异。

[0084] 由表 2 的实施例 3 和比较例 1 以及实施例 2、4 和比较例 2 的对比，与不包含铝硅酸盐的酸性气体处理剂相比，包含铝硅酸盐的酸性气体处理剂的压接固着性低、贮存稳定性得到了改善。

[0085] 根据表 2 的实施例 3 和实施例 4，铝硅酸盐中还包含二氧化硅的酸性气体处理剂相对于不包含二氧化硅的酸性气体处理剂，压接固着性低、难以固结。