



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1694760 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 03825004.7

(22) 申请日 2003.09.04

(30) 优先权数据

10/237,772 2002.09.09 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.05.09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/027830 2003.09.04

(87) PCT申请的公布数据

W02004/022641 EN 2004.03.18

(73) 专利权人 格雷斯公司

地址 美国马里兰州

(72) 发明人 陈遇均

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张元忠 刘玥

(51) Int. Cl.

B01J 20/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4997803 A, 1991.03.05, 实施例 I - II.

US 5030610 A, 1991.07.09, 说明书第 5 栏.

EP 0530731 A1, 1993.03.10, 实施例 1.

DE 2316214, 1973.12.20, 全文.

W0 9823370 A1, 1998.06.04, 全文.

审查员 孙海燕

权利要求书 1 页 说明书 8 页

(54) 发明名称

带有流变改性剂的氢氧化钙吸收剂和与其有关的工艺

(57) 摘要

本发明的典型的二氧化碳吸收剂组合物包含氢氧化钙、水和一种磷酸或其盐。该组合物被制成糊(浆)状物,和形成颗粒,这些颗粒可方便和有效地加工。当硬化后,这种颗粒具有杰出的二氧化碳吸收性能、抗碾性和孔结构。

1. 一种二氧化碳吸收剂, 包含 : 氢氧化钙, 其量不少于 83% 干重, 不大于 99% 干重 ; 水, 其量不少于 5% 总重量, 不大于 25% 总重量 ; 和一种流变改性剂, 其量不低于 0.05% 干重和不大于 5.0% 干重, 其中所述流变改性剂是膦酸或其盐, 其中所述 % 干重是基于除水以外的硬化或固化的吸收剂中各组分的总干重计的。

2. 权利要求 1 的二氧化碳吸收剂, 其中该吸收剂是平均长度不低于 1mm 和平均长度不大于 10mm, 和平均宽度不低于 0.5mm 和平均宽度不大于 5.0mm 的颗粒形式。

3. 权利要求 1 的二氧化碳吸收剂, 其进一步含有不少于 0.1% 干重和不大于 6.0% 干重的量的氯化钙, 和一种选自乙基紫和噻唑黄 G 的彩色指示染料, 该彩色指示染料存在的量不少于 0.01% 干重和不大于 0.5% 干重。

4. 权利要求 3 的二氧化碳吸收剂, 其中所述氯化钙的存在量不少于 0.25% 干重。

5. 权利要求 4 的二氧化碳吸收剂, 其中所述彩色指示染料是乙基紫, 其存在的量为 0.02% - 0.2% 干重。

6. 权利要求 4 的二氧化碳吸收剂, 其进一步包含氢氧化钠、氢氧化钾或它们的混合物, 其存在的量不少于 0.01% 干重和不大于 6.0% 干重。

7. 权利要求 1 的二氧化碳吸收剂, 其中所述膦酸或其盐选自氨基三 (亚甲基 - 膦酸), 氨基三 (亚甲基 - 膦酸) 五钠盐, 1- 羟基亚乙基 -1, 1- 二膦酸、1- 羟基亚乙基 -1, 1- 二膦酸四钠盐, 二亚乙基三胺五 (亚甲基膦酸), 二亚乙基三胺五 (亚甲基膦酸) 五钠盐, 2- 膦酰基丁烷 -1, 2, 4- 三羧酸。

8. 权利要求 7 的二氧化碳吸收剂, 其中所述流变改性剂是二亚乙基三胺五 (亚甲基膦酸)。

9. 权利要求 7 的二氧化碳吸收剂, 其中所述流变改性剂存在的量不少于 0.1% 干重和不大于 1.5% 干重。

10. 权利要求 9 的二氧化碳吸收剂, 其中所述流变改性剂存在的量不大于 0.6% 干重。

11. 权利要求 7 的二氧化碳吸收剂, 其中水量不少于 12% 总重量和不大于 19% 总重量。

12. 权利要求 1 的二氧化碳吸收剂, 其中颗粒具有 20-60% 干重的孔隙率, 所述孔隙率百分数指的是在混合、挤压和烘干颗粒后吸收剂组合物基体中的孔体积。

13. 权利要求 1 的二氧化碳吸收剂, 其中所述吸收剂还含有 : 氢氧化钠和 / 或氢氧化钾, 其量不少于 0.01% 干重和不大于 6.0% 干重 ; 氯化钙, 其量不少于 0.1% 干重和不大于 6.0% 干重 ; 和 pH- 敏感彩色指示染料, 其量不少于 0.01% 干重和不大于 0.5% 干重。

14. 权利要求 13 的二氧化碳吸收剂, 其中所述彩色指示染料选自乙基紫和噻唑黄 G。

15. 权利要求 14 的二氧化碳吸收剂, 其中颗粒具有 30-45% 干重的孔隙率, 所述孔隙率百分数指的是在混合、挤压和烘干颗粒后吸收剂组合物基体中的孔体积。

16. 一种制造二氧化碳吸收剂的方法, 包括 : 将氢氧化钙、水和膦酸或其盐混合, 形成糊状物 ; 将所述糊状物制成颗粒 ; 以及使所述颗粒硬化, 其中氢氧化钙的量不少于 83% 干重, 不大于 99% 干重 ; 水的量不少于 5% 总重量, 不大于 25% 总重量 ; 并且膦酸或其盐的量不低于 0.05% 干重和不大于 5.0% 干重, 所述 % 干重是基于除水以外的硬化或固化的吸收剂中各组分的总干重计的。

17. 权利要求 16 的方法, 其中在所述制粒步骤中, 所述糊状物被挤出, 模制或丸化。

带有流变改性剂的氢氧化钙吸收剂和与其有关的工艺

发明领域

[0001] 本发明涉及用于气流的二氧化碳吸收剂,更具体地是涉及含有氢氧化钙和一种流变改性剂的吸收剂颗粒,所说的流变改性剂在形成颗粒后用于改善吸收剂组合物的加工和增强其二氧化碳吸收性能。

[0002] 发明背景

[0003] 二氧化碳吸收剂一般是通过将熟石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与水 and 任选少量氢氧化钠或氢氧化钾混合,形成糊状物,然后挤压或模塑成粒状或球状约 2-3mm 直径、2-5mm 长的颗粒而生产的。所谓的碱石灰吸收剂一般用于医院手术室吸入麻醉,手术后特别病房的再呼吸装置,和潜水呼吸体系及装置。它们以松散颗粒的形式装载或盛在合适的一次性药筒内。

[0004] 为了指示该吸收剂的进行性耗尽,将一种对 pH 敏感的彩色指示染料例如乙基紫 (DEV) 在制作期间加入。在此情况下该染料随着吸收的进行从无色状态变成紫色。二氧化碳吸收本领的实质上的耗尽状态用深紫色指示。然而,在使该吸收剂用后闲置数小时或更长时间之后,紫色可缓慢褪去并回复到近于无色的状态。这使得医务人员难于弄清是否还有吸收能力,尽管当该吸收剂再暴露于二氧化碳时紫色最终将回复。

[0005] 因此,本发明的一个目的是防止使指示染料返原为无色或减至最少。

[0006] 本发明的另一个目的是防止使某些麻醉剂的降解或减至最少。二氧化碳吸收剂如碱石灰可使某些麻醉剂(例如七氟醚)轻微降解,这是通过抽出 HF 分子,形成不希望的烯烃副产物进行的,该烯烃副产物称为“化合物 A”,其结构为 $\text{CF}_2 = \text{C}(\text{CF}_3)\text{OCH}_2\text{F}$ 。含有极少量水分的碱石灰也可引起其他的挥发性麻醉剂如脱氟醚 (desflurane)、安氟醚和异氟烷降解,生成一氧化碳。

[0007] 本发明还有一个目的是提供一种含氢氧化钙的吸收剂,该吸收剂可使某些挥发性麻醉剂降解成或是化合物 A(一种不希望的副产物)或是一氧化碳减至最少。

[0008] MacGregor 等人的 U. S. Patent 4, 407, 723 公开了一种制造二氧化碳吸收剂的方法。将纯的氢氧化钙和水混合成糊状物,通过磨碎机(例如绞肉机)挤出,风干成硬化的颗粒,然后过筛分类,得到均匀的尺寸。随后,将含有氢氧化钠、氢氧化钾、氯化钙和水的水溶液喷洒和吸收在颗粒上。因而,该方法需要一个额外的制造步骤,而且也不保证所有颗粒的表面被充分处理。

[0009] 因此,本发明的另一个目的是为吸收剂颗粒的制造提供方便和效率。

[0010] 在 US Patent 6, 228, 150 中,Armstrong 等人公开了一种包括氢氧化钙和一种“湿润剂”的二氧化碳吸收剂。该湿润剂可看作是吸湿性的(这意味着它吸收大气中的水)或易潮解的(这意味着它吸收大气中的水并溶于该水中从而被吸收)。Armstrong 等人优选的是将氯化钙作为湿润剂。Armstrong 等人也希望他们的氢氧化钙基吸收剂基本上没有氢氧化钠和氢氧化钾,意欲避免由麻醉剂的降解产生一氧化碳和化合物 A。

[0011] 因而,本发明的另一个目的是避免麻醉剂实质上的解降,并同时提供在吸收剂组合合物中应用氢氧化钠和 / 或氢氧化钾的选择自由,以改进二氧化碳吸收效率。

[0012] 因此,新的吸收剂组合物和制造方法必须避免如上面指出的现有工艺的某些缺

点。

[0013] 发明概述

[0014] 为了克服现有技术的缺点,本发明提供含有氢氧化钙、水和流变改性剂的组合物形成的二氧化碳吸收剂颗粒。所述流变改性剂是膦酸或其盐。该吸收剂颗粒具有杰出的吸收性能并可用常规的装置方便和有效地制造。

[0015] 另一种典型的本发明的吸收剂颗粒进一步含有氢氧化钠和 / 或氢氧化钾,氯化钙,pH- 敏感彩色指示染料(例如乙基紫),或它们的混合物。令人惊奇地,与氯化钙和彩色指示染料结合掺入氢氧化钠和 / 或氢氧化钾的颗粒基体就麻醉剂的相容性,彩色染料的稳定坚牢度和挤出效率来说具有许多益处。

[0016] 例如,本发明者发现,当氯化钙的掺入量按吸收剂组合物的总干重计为 0.25-3.0% 时,彩色指示染料(例如乙基紫)在颜色指示实现后不失去颜色。尽管将氯化钙加到湿的氢氧化钙浆状物中可另外导致浆糊状混合物在混合或挤压装置中凝集和硬化,但是膦酸 / 盐流变改性剂的应用促进混合和挤出过程并导致颗粒具有强度、优良的孔结构和抗碾性。此外,颗粒不产生气味或表现最初的褪色以及显示出杰出的二氧化碳吸收性能。

[0017] 本发明的一个典型方法包括将氢氧化钙、水和流变改性剂混合在一起,任选带有氢氧化钠和 / 或氢氧化钾、氯化钙和彩色指示染料,以形成糊状物;将该糊状物挤压或模塑成众多颗粒;然后使这些颗粒硬化。

[0018] 本发明另外的优点和特征在下面进一步详细说明。

[0019] 优选实施方案的详细说明

[0020] 一种典型的本发明的二氧化碳吸收剂包括 83% -99% 含量的氢氧化钙和 0.05% -5.0% 含量的流变改性剂,这里所有的百分数都是基于吸收剂组合物的总干重。“总干重”一词用于这里是指组合物在各组分与水一起混合形成糊状物后,组合物形成众多的颗粒,并且是以糊状物的形式,然后烘干,以致水含量低于 0.1% 重量。

[0021] 因此,除非另有说明,这里提出的所有百分数都是基于硬化或固化的吸收剂中各组分的总干重(除水湿气外),并用“%干重”表示。水的百分数将以百分总重量(“%总重量”)表示。

[0022] 在另一些典型的吸收剂组合物中,氢氧化钠或氢氧化钾或其混合物可以以 0.01-6.0% 干重,较优选 0.1% -2.0% 干重和最优选 0.1-1.0% 干重掺入到该吸收剂组合物中。

[0023] 还有其他例证性的本发明的吸收剂包含氯化钙和一种 pH- 敏感彩色指示染料。例如氯化钙可以以 0.1% -6.0% 干重,较优选 0.25% -3.0% 干重和最优选 0.5-2% 干重的量掺入;而 pH- 敏感彩色指示染料可以以 0.01-0.5% 干重,较优选 0.02% -0.2% 干重的量掺入,最优选还可以以 0.02-0.1% 干重的量掺入到吸收剂组合物中。在氯化钙以至少 0.5% 干重的量完全掺入到吸收剂组合物基体中后,本发明者发现 pH- 敏感彩色指示染料如乙基紫(“DEV”)和噻唑黄 G 在足够量的二氧化碳被吸收到组合物中时将不回复为无色状态,而 pH- 敏感彩色染料已发生变化(在 DEV 的情况下转变为暗紫色)。其他可接受的染料包括乙基紫,碱性紫,克莱登黄,直接黄 9 和钛黄(Titan yellow)。

[0024] 本发明的吸收剂颗粒的加工优选通过把各种原料混合在一起形成浆状物,然后通过一个挤出模挤压该浆状物,使其成为平均长度为 1-10mm 和平均宽度为 0.5-5.0mm 的粒状

颗粒。另外,该颗粒也可应用盘或塑模模制或压丸。使颗粒干燥(在周围空气中)或促使其干燥或硬化(通过在烘箱中加热),以使它们可以装入袋子、容器或药筒中。在使其或促使其硬化后,将颗粒筛分,得到所需要的颗粒尺寸,然后通过在其外表面喷水进行再水化,以保证它们具有足够的含水量(吸收剂总重量的 5-25%,更优选 12-19%),以有利于二氧化碳的吸收。一般地,所用的吸收剂颗粒为 4-8 目颗粒尺寸(例如 2.36-4.75mm 筛目尺寸孔),不过,6-12 目颗粒尺寸(1.70-3.55mm 筛目尺寸孔)也可应用。预期本发明的吸收剂组合物理想地适合于制造具有相同平均尺寸的颗粒,当应用常规的混合、挤压或模塑方法来生成用于吸入麻醉装置或其他再呼吸装置的吸收剂颗粒时。

[0025] 优选的适合于塑化本发明的典型吸收剂组合物的流变改性剂是膦酸或其盐。典型的膦酸或其盐包括如下:

[0026] • 氨基三(亚甲基-膦酸)(它与膦酸,次氨基三(亚甲基)三)同义)

[0027] • 氨基三(亚甲基-膦酸),五钠盐(它与膦酸,次氨基三(亚甲基)三-五钠盐同义)

[0028] • 1-羟基亚乙基-1,1-二膦酸(它与(羟基亚乙基)二膦酸同义)

[0029] • 1-羟基亚乙基-1,1-二膦酸四钠盐(它与羟基亚乙基二膦酸四钠盐同义)

[0030] • 二亚乙基三胺五(亚甲基膦酸)(它与膦酸),[(膦酰基甲基)亚氨基]双[2,1-乙二基次氨基双(亚甲基)]四同义)

[0031] • 二亚乙基三胺五(亚甲基膦酸),五钠盐(它与膦酸,[(膦酰基甲基)亚氨基]双[2,1-乙二基次氨基双(亚甲基)]四,五钠盐同义)

[0032] • 2-膦酰基丁烷-1,2,4-三羧酸

[0033] 这些膦酸或其盐(例如碱金属或碱土金属盐)可以以 0.05-5%干重,较优选 0.1-1.5%干重和最优选 0.1-0.6%干重的量掺入到吸收剂组合物中。

[0034] 除了上面为了说明性的目的所验明的膦酸和膦酸盐以外,期望其他的膦酸和膦酸盐会适合于本发明的应用,如熟悉本技术的人所知的具有本发明公开的益处的那些。据信适合于在本发明中应用的膦酸和/或其盐可从下述一个或多个制造厂商获得: Bayer Corporation ofPittsburg,Pennsylvania;Digital Specialty Chemicals,Inc.Of Dublin, New Hampshire;Solutia, Inc.Of St.Louis, Missouri;和 Wujin FineChemical Factory of Jiangsu, China。

[0035] 优选的本发明的吸收剂颗粒具有的孔隙率为 20-60%,更优选 25-50%,最优选 30-45%,这里提供的所有孔隙率百分数指的是在混合、挤压和烘干颗粒后吸收剂组合物基体中的孔体积。孔隙率提供了与二氧化碳反应用的颗粒表面积的一个量度。孔体积用 $\text{cm}^3/100\text{g}$ 二氧化碳吸收剂组合物颗粒干重($\text{cc}/100\text{g}$ 干重)表示,并且除去所有水分(即低于 0.1%水分含量)。孔隙率的测定是通过用异辛烷饱和和已知重量的吸收剂组合物,排去所有过量的异辛烷溶剂,然后测定被吸附剂颗粒吸收的异辛烷的重量和体积。异辛烷不被该颗粒物理吸收,仅是占据包含在颗粒内的孔空间。

[0036] 优选的本发明的吸收剂颗粒应具有 75%-99%的硬度,更优选 80-95%,硬度百分数如下进行计算。“硬度”的测量是吸收剂颗粒在吸收剂组合物混合、挤压并硬化为固体颗粒后的强度和脆性的间接测量。然后与孔隙率的测试不同,干燥的固体颗粒应该在具有 12-19%水含量的情况下进行硬度测试。将颗粒通过一组由逐步越来越小的孔尺寸的筛子:

4 目,6 目和 8 目(其相当于 US ASTM E11 筛,孔分别为 4.75mm,3.35mm,2.36mm)进行筛选,除去粗度大于 4 目和细度小于 8 目的颗粒。将 50g 保持在 6 目筛上的样品颗粒放进一个底部微凹的圆筒形钢杯中,在该杯中放入一个紧密适合的圆筒形活塞。该活塞连接于一个液压空气活塞,压力通过活塞产生并传入杯中的颗粒,同时 10 秒钟,以使在紧靠颗粒的活塞处的结果压力为 90 磅/英寸²。然后将所含的被压颗粒放在一个 12 目筛上(1.70mm 孔),并用摇筛机(例如 RO-TAP)振摇 30 秒钟,然后测量通过 12 目筛落下的颗粒的重量。由此,通过测定吸收剂颗粒在经受前述控制压碎操作后保持粗度大于 12 目筛的(1.70mm)物料的百分数,计算硬度。

[0037] 下面提供的实施例仅用于说明目的,并不是要限制本发明的范围。

[0038] 实施例 1

[0039] 颗粒形二氧化碳吸收剂可如下述制作。将下述各组分按照上面提供的百分数,以任何顺序加到一个桨式或叶片式搅拌机如 σ 叶片式搅拌机中。本发明人优选如下顺序加入各组分:氢氧化钙、水、乙基紫彩色指示染料、氯化钙,和(任选地)氢氧化钠。各组分以低速一起混合约 1-5 分钟,直到得到具有糕点面糊的通常稠度的糊状物。将该糊状物排放到一个具有 1-3mm 孔口的挤压机中,将糊状物挤压成绝缘套管形空心面,在烘箱中干燥直至变硬。然后缓慢捣碎该挤出物,将该吸收剂破碎成可以进行筛分的独立颗粒,以达到所需尺寸的颗粒,然后用水喷洒,以保证基于颗粒的总重量的 12-19% 的含水量。然而,这种颗粒状组合物存在的一个问题是在混合和挤压期间,组合物在数分钟后明显变硬,硬化的速率与氯化钙在混合物中浓度的增加相当。

[0040] 实施例 2

[0041] 试验 A(对照)

[0042] 将包括氢氧化钙、氢氧化钠(任选)和乙基紫的吸附剂组合物在流水连续桨式搅拌机的进料斗中与水(30%重量)混合,形成糊状物,挤压通过一个冲模。观察到该糊状物有点粗糙和略微难于挤出,这是由于该装置上存在张力。必须加入额外的水,以有利于混合和挤出;然而此添加的水增加了孔隙率并减小了所得颗粒的硬度和强度。

[0043] 试验 B

[0044] 当将氯化钙掺入到上述试验 A 中的吸收剂组合物中时,所得糊状物在 10-20 分钟后不能通过在管线中的桨式搅拌机挤出,即使当额外的水加入到糊状混合物中时。加之,挤压机被堵塞,以致该装置必须停工和打扫干净。因而观察到氯化钙的加入因氢氧化钙颗粒的聚集而生成较粗糙的混合物和糊状混合物变硬。

[0045] 试验 C

[0046] 当将磷酸或其盐掺入到试验 B 中所述的吸收剂组合物中时,桨式搅拌机和挤压机不堵塞,和糊状混合物表现出高度可操作稠度。此外,颗粒容易挤出并且其表面比试验 A 和试验 B 中产生颗粒看上去更光滑。各试验组合物在加工和挤出方面的结果归纳在下面表 1 中。

[0047] 表 1

[0048] 试验	加工和挤出
[0049] A	稍微难挤出
[0050] B	很差,不能挤出
[0051] C	良好的可操作性和挤出

[0052] 实施例 3

[0053] 一种吸收剂的二氧化碳吸收性能最好是通过在相同于实际应用的条件下来评估其性能来确定。对于医学和麻醉机的应用来说,二氧化碳吸收性能的模拟医学试验按如下所述进行。

[0054] 组合物 #1 一种对照的二氧化碳吸收剂组合物的配方如下:氢氧化钙 (98-99%干重),氢氧化钠 (0.1-1%干重),乙基紫 (0.02-0.1%干重),和水 (28-33%总重量)。

[0055] 组合物 #2 本发明的一种二氧化碳吸收剂的配方如下:氢氧化钙 (96-99%干重),氢氧化钠 (0.1-1.0%干重),乙基紫 (0.02-0.1%干重),氯化钙 (0.5-2.0%干重),水 (28-33%按总重量计),和磷酸/盐 (0.1-0.6%干重)。

[0056] 用流水连续桨式搅拌机将上述组合物混合成糊状物,并挤压通过一个冲模,形成颗粒,将其烘干,筛分,产生 4-8 目的颗粒。然后在颗粒表面上喷洒水,以保证水分含量为总重量的 12-19%。

[0057] 组合物 #1 的孔隙率为 36.2cc/100g,硬度为 92.8%,而组合物 #2 的孔隙率为 43.5cc/100g,硬度为 85.9%。

[0058] 然后在一个模拟医学试验中应用 Ohmeda 麻醉机 (Detex-Ohmeda, Inc) 在新鲜的 1 升/分氧气流、1 升定时涨落体积的通风环境和每分钟 10 次呼吸的情况下,160cc/分钟的二氧化碳气体流进在麻醉状况下的模拟 72.6kg 人类患者的试验肺中,并用 1050g 的颗粒形式的吸收剂对各组合物进行试验。二氧化碳气体不断地送入该试验肺,出气进入呼吸线路的呼气侧,然后通过该吸收剂,直至吸收剂不充分吸收所有的二氧化碳。由此,确定“CO₂ 突破”点,这时来自呼吸线路(患者)呼气侧上通过颗粒的 0.5%流出物是未被吸收的二氧化碳。每一个组合物试验四次,直至 0.5% CO₂ 突破点,并将结果进行平均。

[0059] 已发现组合物 #1 在 20.9 小时后有 CO₂ 突破点,而组合物 #2 在 24.2 小时后有 CO₂ 突破点。因而,本发明的典型的组合物 (#2) 显示出具有明显改进的二氧化碳吸收性能。就二氧化碳吸收性能而言,有和没有 CaCl₂ 和磷酸盐增塑剂的组合物的效果概括于下面表 2 中。一种商品 Amsorb™ (Amstrong Medical Ltd, Coleraine, N. Ireland) 是 Ca(OH)₂, 约 1% CaCl₂ 和约 1% CaSO₄ 半水合物的混合物,为进行比较也包括在表中,并已发现其性能明显低下。

[0060] 表 2

[0061]	0.5%CO ₂ 突破点时间	孔隙率	硬度
[0062]	(小时)	(cc/100g)	(%)
[0063] 组合物#1	20.9+/-1.2	36.2	92.8
[0064] 组合物#2	24.2+/-0.3	43.5	85.9
[0065] Amsorb™	14.6+/-0.8	38.7	88.4

[0066] 实施例 4

[0067] 上面实施例 3 中的组合物 #1 和 #2 各自就乙基紫彩色指示染料的稳定坚牢度来说进行性能试验。上述组合物的该色彩性能在实施例 3 中所述的模拟医学试验的末尾观察。在 Ohmeda 麻醉机关掉后,加班观察吸收剂颗粒的紫色。已观察到组合物 #1 在 4-8 小时后褪成无色,而组合物 #2 即使在 4-8 周后仍保持紫色。

[0068] 实施例 5

[0069] 对上述实施例 3 中所述的组合物 #1 和 #2 进行关于对挥发性麻醉剂的降解作用

进行试验。将每一组合物在下列条件下放到 Ohmeda 麻醉机中并进行试验,利用 1.5%浓度的七氟醚(在呼吸线路中),0.5 升/分新鲜氧气流,500cc 定时涨落体积,每分钟 16 次呼吸,450cc/分钟二氧化碳气流,和应用 1050g 颗粒形吸收剂。化合物 A 的浓度随温度的升高而增加,因而为了将吸收剂的温度提高到 57-60°C,使用高流速的二氧化碳气,因为 CO₂ 和 Ca(OH)₂ 间的反应是放热的。各样品在 60-120 分钟期间试验,各样品每 20 分钟取一次,用气相色谱法分析分解产物化合物 A。化合物 A 的浓度在 40 分钟时可出现峰值,然后在 40-120 分钟之间微降。每一组合物试验三次,并将结果平均。发现组合物 #1 的峰值为 24.3ppm 化合物 A,组合物 #2 的峰值为 1.8ppm 化合物 A。

[0070] 组合物 #1 和 #2 对于七氟醚降解为化合物 A 和脱氟醚(desflurane)降解为一氧化碳(在下面实施例 6 中讨论)的作用概括于下面表 3 中。

[0071] 表 3

	化合物A峰值, ppm	一氧化碳峰值, ppm
[0072]		
[0073] 组合物#1	24.3+/-2.1	1530+/-339
[0074] 组合物#2	1.8+/-0.1	0.0
[0075] Amsorb™	1.3+/-0.2	0.0

[0076] 实施例 6

[0077] 如果使 Ca(OH)₂ 基碱石灰 CO₂ 吸收剂干透,则挥发性麻醉剂脱氟醚(desflurane)将与该干燥的吸收剂反应并分解,形成一氧化碳。将上面实施例 3 中所述的组合物 #1 和 #2 于烘箱中在 110°C 干燥,除去所有水分,然后试验确定脱氟醚分解成一氧化碳。将每一组合物放入 **Dräger** 麻醉机 (**Dräger Medical Inc. -USA**) 中,在下列条件下用 6%浓度的脱氟醚(在呼吸线路中),0.5 升/分新鲜氧气流,500cc 定时涨落体积,每分钟 16 次呼吸,并用 1050g 颗粒形吸收剂进行试验。在此试验中没有使用二氧化碳,因为吸收剂和二氧化碳之间的反应会生成水,这可增加吸附剂的水分含量并干扰试验。各样品在 60 分钟时间内试验,每 20 分钟取样并用气相色谱法对一氧化碳进行分析。一氧化碳的浓度在 20 分钟时出现峰值,然后在 20-60 分钟之间降低。每个样品试验两次和将结果平均。发现组合物 #1 的峰值为 1530ppm 一氧化碳,组合物 #2 的峰值为 0ppm 一氧化碳。Amsorb™ 的峰值为 0ppm 一氧化碳。

[0078] 实施例 7

[0079] 为了实现本发明的各目的,试验了各种各样的增塑剂但未成功。

[0080] 一种二氧化碳吸收剂组合物(组合物 #3,对照)用氢氧化钙(96-99%干重),氢氧化钠(0.10-1.0%干重),氯化钙(0.5-2%干重),乙基紫染料(0.02-0.1%干重),和水(按总重量计 28-33%)配制。当将此组合物 #3 放入流水连续桨式混合机或 σ 叶片式分批混合器中时,该糊状物难于混合和挤出。

[0081] 一种增塑剂,即木质化磺酸钙,以 0.2-0.9%干重的量掺入到该吸收剂中。加工得到改进,但是使吸收剂颗粒有轻微的气味和变为褐色,并且二氧化碳的吸收效率减低,因此该增塑剂不能满足本发明的目的。

[0082] 另一种增塑剂,萘磺酸盐缩合物(DARA **CEM®** 19W. R. Grace&Co. -Conn.) 以 0.4-1.0%干重的量也用该吸收剂组合物进行试验。加工改进了,二氧化碳吸收效果也佳。然而,该增塑剂使未反应的颗粒具有中等气味和紫色,以致本发明者认为该增塑剂对于医

学目的来说是不能接受的。

[0083] 另一类增塑剂, 葡糖酸钠, 用量为 0.05-0.2% 干重, 也用该吸收剂组合物进行试验。加工和硬度改善了, 而且没有颜色或气味产生, 但是二氧化碳吸收性能显著减小。因此, 这种增塑剂不能满足本发明的诸目的。

[0084] 另一种增塑剂, 聚丙烯酸钠, 用量为 0.4-0.6% 干重也用该吸收组合物进行试验。加工没有明显改善, 即使有也极少; 而一种气味带给该吸收剂。因而, 此增塑剂不能满足本发明的各目的。

[0085] 另一种增塑剂, 改性聚丙烯酸 (**DAVA**® FLOW™, W. R. Grace & Co. -Conn.), 用量 0.2-0.6% 干重, 也用该吸收组合物进行试验, 加工和挤出不良, 糊状混合物不能混合和挤出, 因此该增塑剂不能满足本发明的目的。

[0086] 另一种增塑剂, 改性的聚羧酸盐, 含有一种消泡剂 (**ADVA**® 100™, W. R. Grace & Co. -Conn.), 用量为 0.06-0.49% 干重, 也用该吸收剂组合物进行试验。加工略微改善, 和二氧化碳吸收效率得到改善; 但是使该吸收剂带有轻微的气味。因而, 该增塑剂不适合于本发明的各目的。

[0087] 另一种增塑剂, 柠檬酸, 用量为 0.02-0.8% 干重, 也用该吸收剂组合物进行试验。加工情况改善, 但颗粒的硬度低, 和二氧化碳吸收性能显著减低。因而, 此增塑剂不能满足本发明的各目的。

[0088] 热解法二氧化硅 (例如 CAB-O-SIL™, 来自 Cabot Corporation), 用量为 1-2% 干重, 也用该吸收剂组合物进行试验。尽管加工情况明显改进, 但颗粒表现出减低的二氧化碳吸收性, 因而不能达到本发明的各目的。

[0089] 相反, 当许多磷酸或其盐 (如在前面说明书中所确定的) 作为流变改性剂掺入到该吸收剂组合物中时, 该组合物比较容易混合和挤出。所得颗粒没有气味, 或不脱气, 并具有强度和杰出的二氧化碳吸收性能。

[0090] 各种增塑剂对于加工、气味、颜色和模拟医学试验 CO₂ 吸收性能的影响归纳于表 4 中。

[0091] 表 4

[0092]

增塑剂	浓度 (% w/w)	加工	气味	颜色	医学 试验
组合物#3, 没有 增塑剂	0	不良	无	无	对照
木质化磺酸钙	0.2-0.9	改善	轻微	褐	减低
萘磺酸盐缩合物	0.4-1.0	改善	中等	紫	良好
葡萄糖酸钠	0.05-0.2	改善	无	无	不良
聚丙烯酸钠	0.4-0.6	无变化	轻微	无	良好
改性聚丙烯酸	0.2-0.6	不良	轻微	无	未测定
聚羧酸钠	0.06-0.49	略微好	轻微	无	很好
柠檬酸	0.02-0.8	良好	无	无	不良
热解法二氧化硅	1-2	很好	无	无	不良
膦酸/膦酸盐	0.1-0.5	很好	无	无	很好

[0093] 上面刚提到的实施例和典型的实施方案仅是用于说明目的,并不是要限制本发明的范围。