(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118302397 A
(43)申请公布日 2024.07.05

(21)申请号 202380014715.X
(22)申请日 2023.03.13
(30)优先权数据
2022-048602 2022.03.24 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/009614 2023.03.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/182047 JA 2023.09.28
(71)申请人 花王株式会社
地址 日本
(72)发明人 玉川旺士郎 中野龙也 谷本理勇
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 王铭浩
(51)Int.Cl.
C04B 24/16(2006.01)
B28B 1/30(2006.01)
C04B 24/02(2006.01)
C04B 28/14(2006.01)
C04B 38/10(2006.01)

权利要求书2页 说明书17页

(54)发明名称

含有气泡的石膏浆料

(57)摘要

本发明提供能够在含有气泡的相同比重的石膏浆料中以较少的起泡成分量增大石膏浆料中的气泡直径的含有气泡的石膏浆料及其制造方法。本发明的含有气泡的石膏浆料含有包含石膏的水硬性粉体、水、下述(A1)成分、任选的下述(A2)成分、以及下述(B)成分，(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。(A1)成分：烷基或烯基硫酸酯、或者其盐；(A2)成分：选自(A1)成分以外的表面活性剂中的1种以上；(B)成分：LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物。

CN 118302397 A

1.一种含有气泡的石膏浆料,

其含有包含石膏的水硬性粉体、水、下述A1成分、任选的下述A2成分、以及下述B成分,B成分的含量与A1成分及A2成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下;

A1成分:烷基或烯基硫酸酯或者其盐;

A2成分:选自A1成分以外的表面活性剂中的1种以上;

B成分:LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物。

2.根据权利要求1所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

水硬性粉体中的石膏的含量为80质量%以上。

3.根据权利要求1或2所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

A1成分含有:

具有碳数为6以上且10以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐、以及

具有碳数为11以上且22以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

A1成分的含量与A1成分及A2成分的合计含量的质量比(A1)/[(A1)+(A2)]为0.6以上且1以下。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

A1成分中,具有碳数10的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐的含量为60质量%以上。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

B成分的非离子性化合物为选自醇、二醇醚以及醛中的1种以上。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

水硬性粉体不包含熟料粉碎物。

8.根据权利要求1~7中任一项所述的含有气泡的石膏浆料,其中,

所述含有气泡的石膏浆料的硬化体的平均气泡直径为300μm以上且800μm以下。

9.一种含有气泡的石膏浆料的制造方法,其包括下面的工序1及工序2:

<工序1>

使含有水硬性组合物用起泡剂组合物和水的液体组合物起泡而得到泡沫的工序,所述水硬性组合物用起泡剂组合物含有下述A1成分、任选的下述A2成分、下述B成分以及水,且B成分的含量与A1成分及A2成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下;

A1成分:烷基或烯基硫酸酯或者其盐;

A2成分:选自A1成分以外的表面活性剂中的1种以上;

B成分:LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物;

<工序2>

将工序1中得到的泡沫与含有包含石膏的水硬性粉体及水的石膏浆料混合而得到含有气泡的石膏浆料的工序。

10.根据权利要求9所述的含有气泡的石膏浆料的制造方法,其中,

水硬性粉体中的石膏的含量为80质量%以上。

11.根据权利要求9或10所述的含有气泡的石膏浆料的制造方法,其中,

A1成分含有:

具有碳数为6以上且10以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐、以及

具有碳数为11以上且22以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐。

12.一种石膏板的制造方法,所述制造方法在权利要求9～11中任一项所述的含有气泡的石膏浆料的制造方法中进一步包括下述工序3:

＜工序3＞

在工序2后将所述含有气泡的石膏浆料成形并使之硬化的工序。

13.一种含有气泡的石膏浆料的硬化体,其是将权利要求1～8中任一项所述的含有气泡的石膏浆料硬化而成的,平均气泡直径为200μm以上且800μm以下。

14.一种水硬性组合物用起泡剂组合物的作为石膏浆料的起泡剂的使用,

所述水硬性组合物用起泡剂组合物含有下述A1成分、任选的下述A2成分、下述B成分以及水,且B成分的含量与A1成分及A2成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下;

A1成分:烷基或烯基硫酸酯或者其盐;

A2成分:选自A1成分以外的表面活性剂中的1种以上;

B成分:LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物。

含有气泡的石膏浆料

技术领域

[0001] 本发明涉及含有气泡的石膏浆料及其制造方法。

背景技术

[0002] 通过向以水泥、石膏作为硬化剂的水硬性组合物中导入气泡而进行轻量化。通常而言,通过将使含有起泡剂组合物和水的液体组合物起泡而得的泡沫与水硬性组合物、或者细骨料、各种混合材料混合而制造经过轻量化的含有气泡的水硬性组合物。

[0003] 日本特开平7-291761号公报中,公开了相对于选自碳数8和10的高级醇的环氧乙烷加成物的硫酸化物的碱金属盐、铵盐、烷醇铵盐中的阴离子表面活性剂100份配合5～100份的碳数1～4的醇的环氧乙烷1～2摩尔加成物的轻量石膏板制造用起泡剂,根据公开,该轻量石膏板制造用起泡剂能够以少量的使用量获得所需的体积,即使在低密度的石膏板的情况下原纸与石膏芯体的粘接性也优异,并且显示出高的芯体强度。而且,在实施例中,公开了含有烷基醚硫酸酯35质量%、乙二醇单丁醚17质量%的起泡剂。

[0004] 日本特开2003-313060号公报中,公开了以特定的重量比含有具有碳数8～18的烃基的烷基醚硫酸酯盐和碳数8～18的醇的水硬性组合物起泡剂,该水硬性组合物起泡剂在与水硬性物质混合时也能够形成稳定的泡沫,适于制造轻量的水硬性组合物。而且,在实施例中,公开了以质量比75/25含有月桂基醚硫酸酯钠和辛醇的起泡剂。

[0005] 日本特表2018-535909号公报中,公开了一种石膏板,其包含配置于2个护面片材之间的硬化石膏芯,上述硬化石膏芯至少包含由水、灰泥以及发泡体形成的石膏晶体基质,上述发泡体由包含至少1个烷基硫酸酯、至少1个烷基醚硫酸酯、或它们的任意的组合的起泡剂以及脂肪族醇形成。而且,公开了实施例的石膏板含有30重量%的表面活性剂和1重量%的脂肪族醇,使用了40:60的比率的烷基醚硫酸酯及烷基硫酸酯的方式,作为脂肪族醇使用了1%的1-辛醇。

发明内容

[0006] 以水泥、石膏作为硬化剂的含有气泡的水硬性组合物、特别是含有气泡的石膏浆料因含有气泡而使比重降低,能够实现轻量化,然而另一方面,因轻量化而使强度降低。如日本特开平10-330174号公报的0004段中记载所示,为了抑制强度降低可以考虑增大含有气泡的水硬性组合物中的气泡直径,然而气泡直径的增大存在极限。因此,在相同比重且含有气泡的水硬性组合物中,要求确立特别地增大含有气泡的石膏浆料中的气泡直径的技术,兼顾轻量化和强度的技术。另外,从降低试剂成本、减小运输时的环境负担以及再生的易进行性(减少再生石膏的试剂残留)的观点出发,要求成为泡沫的原料的起泡剂组合物在含有气泡的水硬性组合物、特别是在含有气泡的石膏浆料中的添加量少。

[0007] 本发明提供能够在含有气泡的相同比重的石膏浆料中以较少的起泡成分量增大石膏浆料中的气泡直径的含有气泡的石膏浆料及其制造方法。

[0008] 本发明涉及一种含有气泡的石膏浆料,其含有包含石膏的水硬性粉体、水、下述

(A1)成分、任选的下述(A2)成分、以及下述(B)成分,(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0009] (A1)成分:烷基或烯基硫酸酯或者其盐;

[0010] (A2)成分:选自(A1)成分以外的表面活性剂中的1种以上;

[0011] (B)成分:LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物。

[0012] 另外,本发明涉及一种含有气泡的石膏浆料的制造方法,该制造方法包括下面的工序1及工序2。

[0013] <工序1>

[0014] 使含有水硬性组合物用起泡剂组合物和水的液体组合物起泡而得到泡沫的工序,上述水硬性组合物用起泡剂组合物含有上述(A1)成分、任选的上述(A2)成分、上述(B)成分以及水,(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0015] <工序2>

[0016] 将工序1中得到的泡沫与含有包含石膏的水硬性粉体及水的石膏浆料混合而得到含有气泡的石膏浆料的工序。

[0017] 另外,本发明涉及一种含有气泡的石膏浆料的硬化体,其为使本发明的含有气泡的石膏浆料硬化而成,平均气泡直径为200μm以上且800μm以下。

[0018] 另外,本发明涉及一种水硬性组合物用起泡剂组合物作为石膏浆料的起泡剂的使用,上述水硬性组合物用起泡剂组合物含有上述(A1)成分、任选的上述(A2)成分、上述(B)成分以及水,(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0019] 根据本发明,可以提供能够在含有气泡的相同比重的石膏浆料中以较少的起泡成分量增大石膏浆料中的气泡直径的含有气泡的石膏浆料及其制造方法。

[0020] 利用本发明,能够在含有气泡的相同比重的石膏浆料中以较少的起泡成分量增大石膏浆料中的气泡直径,能够提高石膏浆料硬化后的强度。

具体实施方式

[0021] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物在含有气泡的相同比重的水硬性组合物、特别是石膏浆料中,能够以较少的添加量增大水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡直径。另外,本发明的含有气泡的石膏浆料能够在含有气泡的相同比重的石膏浆料中以较少的起泡成分量(即水硬性组合物用起泡剂组合物的添加量)增大石膏浆料中的气泡直径。其理由虽然不一定确定,然而可以如下所示地推测。

[0022] 以往,例如像日本特表2004-529050号中公开的那样,着眼于表面活性剂,调整使含有水硬性组合物用起泡剂组合物和水的液体组合物起泡时的水系中的泡性能,进行水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡尺寸等的控制。

[0023] 然而,在着眼于表面活性剂而仅控制水系中的泡性能的方法的情况下,为了实现水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡大直径化,需要在水硬性组合物中、特别是在石膏浆料中促进气泡的合并,然而由于伴随有水系中的泡性能的降低,因此对于为了向水硬性组合物中、特别是石膏浆料中导入一定的泡量而言的起泡剂组合物的必要添加量有增加

的趋势。另外,若为了减少起泡剂组合物的必要添加量而在水硬性组合物中、特别是在石膏浆料中不发生破泡地提高泡性能,则水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡发生微细化。即,本发明人等发现,存在有难以兼顾起泡剂组合物的添加量减少和水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡大直径化的课题。

[0024] 因而,本发明人等发现,通过控制起泡剂组合物的临界胶束浓度和水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的泡合并速度,能够解决前述的课题。

[0025] 更具体而言,通过作为起泡成分将作为(A1)成分的烷基或烯基硫酸酯或者其盐与作为(B)成分的LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物组合来解决前述的课题。

[0026] 已知作为本发明的(A1)成分的特定的阴离子表面活性剂因分子间的静电排斥的作用而使临界胶束浓度比非离子表面活性剂高。另外已知,若在阴离子表面活性剂中并用高级醇,则高级醇在胶束形成时使阴离子表面活性剂分子间的静电排斥缓解,由此使临界胶束浓度降低。

[0027] 即,本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在作为(A1)成分的特定的阴离子表面活性剂中并用作为LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物的(B)成分,由此在水中将(B)成分引入(A1)成分所形成的胶束中而使泡稳定化,同时使临界胶束浓度降低,因此能够实现起泡所需要的水硬性组合物用起泡剂组合物的添加量减少。此处,使用能够引入到包含(A1)成分的表面活性剂的胶束中的范围的量的(B)成分。另一方面,在水硬性组合物中、特别是石膏浆料中,从水硬性粉体中溶出的离子使(A1)成分丧失表面活性能力,由此疏水的(B)成分转变成为气泡的合并促进剂,实现水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡大直径化。推测通过这些作用能够实现水硬性组合物用起泡剂组合物的添加量减少和水硬性组合物中、特别是石膏浆料中的气泡大直径化的兼顾。

[0028] 需要说明的是,本发明并不限定于上述的表现机理。

[0029] [水硬性组合物用起泡剂组合物]

[0030] ＜(A1)成分＞

[0031] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物含有烷基或烯基硫酸酯或者其盐作为(A1)成分。

[0032] 从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,(A1)成分具有优选碳数为8以上、更优选为10以上、而且优选为18以下、更优选为16以下、进一步优选为14以下、更进一步优选为12以下的烷基或烯基,优选具有烷基。

[0033] (A1)成分的盐可以举出选自钠盐、钾盐等碱金属盐、铵盐以及有机铵盐中的1种以上。

[0034] 具体而言,(A1)成分可以举出选自辛基硫酸酯、癸基硫酸酯、十二烷基硫酸酯、十四烷基硫酸酯、十六烷基硫酸酯、十八烷基硫酸酯、2-乙基己基硫酸酯、2-丙基庚基硫酸酯以及它们的盐中的1种以上,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选含有选自癸基硫酸酯、十二烷基硫酸酯、十四烷基硫酸酯及它们的盐中的1种以上的化合物,更优选含有选自癸基硫酸酯、十二烷基硫酸酯及它们的盐中的1种以上的化合物。

[0035] 从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,(A1)成分优选含有具有碳数10的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐。

[0036] (A1)成分中,关于具有碳数10的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐的含

量,从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选为50质量%以上,更优选为60质量%以上,进一步优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,而且为100质量%以下。

[0037] 从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,(A1)成分优选含有(A11)具有碳数为6以上且10以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐(以下称作(A11)成分)和(A12)具有碳数为11以上且22以下的烷基或烯基的烷基或烯基硫酸酯或者其盐(以下称作(A12)成分)。

[0038] (A1)成分中,关于(A11)成分的含量与(A12)成分的含量的质量比(A11)/(A12),从水硬性组合物中的气泡大直径化和减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选为0.8以上,更优选为1.0以上,进一步优选为1.3以上,而且优选为200以下,更优选为50以下,进一步优选为10以下,更进一步优选为3.0以下。

[0039] <(A2)成分>

[0040] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物可以含有选自(A1)成分以外的表面活性剂中的1种以上作为任选的(A2)成分。

[0041] 作为(A2)成分,可以举出选自(A1)成分以外的阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂、阳离子表面活性剂以及两性表面活性剂中的1种以上。从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,(A2)成分优选含有(A1)成分以外的阴离子表面活性剂。

[0042] 作为(A1)成分以外的阴离子表面活性剂,可以举出选自具有碳数8以上且18以下的烃基的磺酸化合物、醚硫酸酯化合物、羧酸化合物、膦酸化合物、磷酸化合物等,例如可以举出选自具有烷基或烯基的烷基或烯基磺酸、烯烃磺酸、具有烷基或烯基的聚氧亚烷基烷基或烯基醚硫酸酯、具有烷基或烯基的聚氧亚烷基烷基或烯基醚羧酸以及它们的盐中的1种以上。

[0043] 作为这些阴离子表面活性剂的盐,可以举出选自钠盐、钾盐等碱金属盐、铵盐以及有机铵盐中的1种以上。

[0044] 作为非离子表面活性剂,可以举出具有碳数8以上且18以下的烃基的环氧烷烃化合物、多元醇化合物等,例如可以举出选自烷基单甘油醚、聚氧亚烷基单烷基或烯基醚、烷基葡糖苷或烷基聚葡糖苷(葡糖苷型非离子表面活性剂)、脱水山梨糖醇系非离子表面活性剂、脂肪族烷醇酰胺、脂肪酸单甘油酯以及蔗糖脂肪酸酯中的1种以上。

[0045] 作为阳离子表面活性剂,可以举出具有碳数8以上且18以下的烃基的铵化合物、咪唑啉化合物、吡啶化合物等,例如可以举出烷基三甲基铵盐、二烷基二甲基铵盐、烷基铵盐、苯扎铵盐、苄索铵盐、咪唑鎓盐以及吡啶鎓盐中的1种以上。作为盐可以举出卤盐。

[0046] 作为两性表面活性剂,可以举出具有碳数8以上且18以下的烃基的氧化胺化合物、羰基甜菜碱化合物、酰胺甜菜碱化合物、咪唑鎓甜菜碱等,例如可以举出选自烷基二甲基氧化胺、烷基二甲基氨基乙酸甜菜碱、烷基羟基磺基甜菜碱、烷基酰胺丙基甜菜碱以及烷基羧基甲基羟基乙基咪唑鎓甜菜碱中的1种以上。

[0047] 从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物可以含有选自具有碳数8以上且16以下的烷基或烯基的聚氧亚烷基烷基或烯基醚硫酸酯及其盐中的1种以上(以下称作(A21)成分)作为(A2)成分。在含有(A21)成分作为(A2)成分的情况下,(A21)成分的含量在(A2)成分中优选为80质量%以上,更优选为90质量%以

上,而且优选为100质量%以下。

[0048] 从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,(A21)成分优选具有碳数为8以上、更优选为10以上、而且优选为16以下、更优选为14以下、进一步优选为12以下的烷基或烯基,优选具有烷基。

[0049] (A21)成分的氧亚烷基为氧亚乙基或氧亚丙基,优选为氧亚乙基,关于氧亚烷基的平均加成摩尔数,从向水中的溶解性的观点出发,优选为1以上,更优选为2以上,而且,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选为10以下,更优选为6以下,进一步优选为4以下。

[0050] (A21)成分的盐可以举出选自钠盐、钾盐等碱金属盐、铵盐以及有机铵盐中的1种以上。

[0051] 具体而言,(A21)成分可以举出选自聚氧亚乙基辛基醚硫酸酯、聚氧亚乙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚乙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚乙基十三烷基醚硫酸酯、聚氧亚乙基肉豆蔻基醚硫酸酯、聚氧亚乙基鲸蜡基醚硫酸酯、聚氧亚乙基硬脂基醚硫酸酯、聚氧亚丙基辛基醚硫酸酯、聚氧亚丙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚丙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚丙基十三烷基醚硫酸酯、聚氧亚丙基肉豆蔻基醚硫酸酯、聚氧亚丙基鲸蜡基醚硫酸酯、聚氧亚丙基硬脂基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基辛基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基十三烷基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基肉豆蔻基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基鲸蜡基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基硬脂基醚硫酸酯以及它们的盐中的1种以上,从发泡性的观点出发,优选为选自聚氧亚乙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚乙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚乙基肉豆蔻基醚硫酸酯、聚氧亚丙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚丙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚丙基肉豆蔻基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基癸基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基月桂基醚硫酸酯、聚氧亚乙基聚氧亚丙基肉豆蔻基醚硫酸酯以及它们的盐中的1种以上。

[0052] <(B)成分>

[0053] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物含有LogP为0以上且3.0以下的非离子性化合物作为(B)成分。在(B)成分具有烃基的情况下,优选碳数为7以下。

[0054] 关于(B)成分的LogP,从增大水硬性组合物中的平均气泡直径以及减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,为0以上,优选为0.4以上,更优选为0.8以上,进一步优选为1.0以上,而且,从起泡剂组合物的液相稳定性的观点出发,为3.0以下,优选为2.5以下,更优选为2.0以下,进一步优选为1.8以下。

[0055] 本发明中,所谓logP值,是表示有机化合物对水和1-辛醇的亲和性的系数。1-辛醇/水分配系数P是在1-辛醇与水的2液相的溶媒中作为溶质溶入微量的化合物时的分配平衡中各个溶媒中的化合物的平衡浓度的比,通常以它们相对于底10的对数logP的形式表示。报告过大量的化合物的logP值,在可以从Daylight Chemical Information Systems, Inc.(Daylight CIS)等获得的数据库中登载有大量的值,因此可以参照。在没有实测的logP值的情况下,可以利用能够从Daylight CIS获得的程序“ClogP”等进行计算。在有实测的logP值的情况下,该程序可以与该实测值一起输出利用Hansch、Leo的碎片法(fragment approach)算出的“计算logP(ClogP)”的值。

[0056] 碎片法基于化合物的化学结构来考虑原子的个数及化学键的类型(cf.A.Leo,

Comprehensive Medicinal Chemistry,Vol.4,C.Hansch,P.G.Sammens,J.B.Taylor and C.A.Ramsden,Eds.,p.295,Pergamon Press,1990)。在化合物的选择时可以替代实测的logP值而使用该ClogP值。本发明中,若有logP的实测值则使用该实测值,在没有实测值的情况下则使用利用程序CLOGP v4.01计算的ClogP值。

[0057] 作为(B)成分的非离子性化合物,可以举出选自醇、二醇醚以及醛中的1种以上。但是,这些非离子性化合物的logP需要满足上述范围。

[0058] 作为醇,优选一元的醇,可以举出选自1-丙醇(logP:0.25)、2-丙醇(LogP:0.05)、1-丁醇(logP:0.88)、2-丁醇(LogP:0.61)、2-甲基-1-丙醇(LogP:0.76)、2-甲基-2-丙醇(LogP:0.35)、1-戊醇(LogP:1.51)、2-戊醇(LogP:1.19)、3-戊醇(LogP:1.21)、2-甲基-1-丁醇(logP:1.29)、2-甲基-2-丁醇(LogP:0.89)、3-甲基-2-丁醇(LogP:1.28)、3-甲基-1-丁醇(LogP:1.16)、环戊醇(LogP:0.71)、苄醇(logP:1.1)、2-己醇(LogP:1.76)、3-己醇(LogP:1.65)、2-甲基-1-戊醇(LogP:1.75)、3-甲基-1-戊醇(LogP:1.75)、4-甲基-1-戊醇(LogP:1.75)、2-甲基-2-戊醇(LogP:1.57)、3-甲基-2-戊醇(LogP:1.57)、4-甲基-2-戊醇(LogP:1.57)、2-甲基-3-戊醇(LogP:1.57)、3-甲基-3-戊醇(LogP:1.57)、2,2-二甲基-1-丁醇(LogP:1.57)、2-乙基-1-丁醇(LogP:1.75)、环己醇(logP:1.23)、1-庚醇(LogP:2.62)、1-己醇(logP:2.03)、2-乙基-1-己醇(logP:2.73)、6-甲基-1-庚醇(LogP:2.73)以及辛醇(logP:3)中的1种以上。

[0059] 作为二醇醚,优选具有碳数7以下的烃基的二醇醚,可以举出选自二乙二醇单丁醚(logP:0.56)、乙二醇单丁醚(logP:0.81)、乙二醇单苯醚(logP:1.16)、三乙二醇单丁醚(logP:0.02)以及丙二醇单丁醚(logP:1.15)中的1种以上。

[0060] 作为醛,可以举出选自丁醛(logP:0.88)、戊醛(logP:1.31)、己醛(logP:1.78)、戊醛(logP:2.29)、苯甲醛(logP:1.48)以及肉桂醛(logP:1.9)中的1种以上。

[0061] 作为醇、二醇醚以及醛以外的(B)成分,可以举出选自乳酸丁酯(logP:0.8)、二甲醚(logP:0.1)、二乙醚(logP:0.89)、二异丙醚(logP:1.52)、丁基乙基醚(logP:2.03)、茴香醚(logP:2.11)、四氢呋喃(logP:0.46)、丙酸(logP:0.33)、丁酸(logP:0.79)、戊酸(logP:1.39)、己酸(logP:1.92)、庚酸(logP:2.42)以及苯甲酸(logP:1.87)中的1种以上。

[0062] 从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,(B)成分优选为选自己醇以及辛醇中的1种以上,从水硬性组合物用起泡剂组合物的液相稳定性的观点出发,优选为选自1-丁醇、苄醇、苯甲醛、二乙二醇单丁醚以及环己醇中的1种以上,更优选为选自1-丁醇、苄醇以及苯甲醛中的1种以上。

[0063] ＜组成等＞

[0064] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选含有5质量%以上、更优选含有10质量%以上、进一步优选含有15质量%以上、更进一步优选含有20质量%以上的(A1)成分,而且,从水硬性组合物用起泡剂组合物的液相稳定性的观点出发,优选含有60质量%以下、更优选含有50质量%以下、进一步优选含有40质量%以下、更进一步优选含有30质量%以下的(A1)成分。

[0065] 本发明中,关于(A1)成分的质量的规定使用换算为钠盐的值。

[0066] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在含有(A2)成分的情况下,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选含有1质量%以上、更优选含有2质量%以上、进

一步优选含有3质量%以上的(A2)成分,而且,从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选含有10质量%以下、更优选含有7质量%以下、进一步优选含有4质量%以下的(A2)成分。

[0067] 本发明中,(A2)成分中含有的阴离子表面活性剂的质量使用换算为钠盐的值。另外,(A2)成分中含有的阳离子表面活性剂的质量使用换算为氯化物盐的值。

[0068] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选含有1质量%以上、更优选含有3质量%以上、进一步优选含有5质量%以上的(B)成分,而且,从降低水硬性组合物用起泡剂组合物的成本的观点出发,优选含有30质量%以下、更优选含有20质量%以下、进一步优选含有10质量%以下的(B)成分。

[0069] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在含有(A2)成分的情况下,关于(A1)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(A1)/[(A1)+(A2)],从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选为0.5以上,更优选为0.6以上,进一步优选为0.8以上,而且,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,为1以下,优选为1。

[0070] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,关于(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)],从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,为0.05以上,优选为0.1以上,更优选为0.2以上,而且,从降低水硬性组合物用起泡剂组合物的成本的观点出发,为0.5以下,优选为0.4以下,更优选为0.35以下,进一步优选为0.3以下。

[0071] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,关于(B)成分的含量与(A1)成分的含量的质量比(B)/(A1),从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选为0.05以上,更优选为0.1以上,进一步优选为0.2以上,而且,从降低水硬性组合物用起泡剂组合物的成本的观点出发,优选为0.5以下,更优选为0.4以下,进一步优选为0.35以下,更进一步优选为0.3以下。

[0072] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在含有(A21)成分的情况下,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选含有1质量%以上、更优选含有2质量%以上、进一步优选含有5质量%以上、更进一步优选含有10质量%以上的(A21)成分,而且,从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选含有10质量%以下、更优选含有5质量%以下、进一步优选含有2质量%以下的(A21)成分。

[0073] 本发明中,关于(A21)成分的质量的规定使用换算为钠盐的值。

[0074] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在含有(A21)成分的情况下,关于(A1)成分的含量与(A1)成分及(A21)成分的合计含量的质量比(A1)/[(A1)+(A21)],从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选为0.5以上,更优选为0.6以上,更优选为0.8以上,而且,从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选为1以下、更优选为0.9以下。

[0075] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中,在含有(A21)成分的情况下,关于(B)成分的含量与(A1)成分及(A21)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A21)],从减少向水硬性组合物中的添加量的观点出发,优选为0.05以上,更优选为0.1以上,进一步优选为0.2以上,而且,从降低水硬性组合物用起泡剂组合物的成本的观点出发,优选为0.5以下,更优选为0.4以下,进一步优选为0.35以下,更进一步优选为0.3以下。

[0076] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物含有水。本发明的水硬性组合物用起泡剂

组合物优选含有10质量%以上、更优选含有20质量%以上、进一步优选含有30质量%以上、更进一步优选含有45质量%以上的水，而且优选含有90质量%以下、更优选含有80质量%以下、进一步优选含有70质量%以下的水。

[0077] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物可以含有增稠剂、螯合剂、重金属捕捉剂、防锈剂、防腐剂、着色剂、香料、消泡剂、分散剂、凝聚剂、水溶性聚合物等作为其他成分。它们使用不相当于(A1)成分、(A2)成分以及(B)成分的物质。

[0078] 本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物可以通过将(A1)成分、任选的(A2)成分、(B)成分及其他成分混合而得到。在混合时可以为了降低溶液粘度而适当地进行加热。

[0079] 作为本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物用作对象的用途，可以举出石膏浆料、轻量乳液(气泡乳液、加气乳液)、轻量砂浆(气泡砂浆、加气砂浆)、轻量混凝土(气泡混凝土、加气混凝土)、壁后注浆填充材料、填入注浆填充材料、建筑用混凝土砌块、ALC(轻量气泡混凝土)、灌浆材料、陶瓷多孔体、砖块、耐火物、轻量填土、泵压送用砂浆等能够含有气泡的水硬性组合物。在这些能够含有气泡的水硬性组合物中，通过使用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物作为起泡剂来混合气泡，可以期待轻量化、强度提高、流动性提高、绝热性、耐热性、增粘、流动性控制之类的功能的赋予。

[0080] 在这些能够含有气泡的水硬性组合物中，本发明的水硬性组合物用气泡剂组合物适于作为石膏浆料用。

[0081] 即，本发明提供本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物作为石膏浆料的起泡剂的使用。

[0082] 本发明的石膏浆料作为起泡剂的使用可以适当应用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中记载的方式。

[0083] [含有气泡的水硬性组合物及其制造方法]

[0084] 关于本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法，从连续产生均匀的气泡的方面出发，优选使本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物发泡、以泡沫的形式配合到水硬性物质中而轻量化的方法。也可以将本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物或以将其用水稀释而制成混合液，直接炼入到以水泥、石膏作为水硬性物质的糊剂、浆料、砂浆、混凝土中。关于将本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物添加到水硬性组合物中的方法没有限定，另外关于使本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物或将其用水稀释而得的混合液泡沫化的方法也没有限定。

[0085] 本发明提供一种含有气泡的水硬性组合物，其含有水硬性粉体、水、上述(A1)成分、任选的上述(A2)成分、以及上述(B)成分，(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0086] 本发明的含有气泡的水硬性组合物可以适当应用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中记载的事项。

[0087] (A1)成分、(A2)成分以及(B)成分与本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中记载的方式相同。

[0088] 所谓水硬性粉体，是具有因水合反应而硬化的物性的粉体，可以举出水泥、石膏等，优选石膏。

[0089] 水硬性粉体优选包含石膏。水硬性粉体中的石膏的含量优选为80质量%以上，更

优选为90质量%以上,而且优选为100质量%以下,更优选为100质量%。

[0090] 水硬性粉体中,关于熟料粉碎物的含量,从起泡成分的低添加量化的观点出发,优选为20质量%以下,更优选为10质量%以下,进一步优选为5质量%以下。水硬性粉体优选不含有熟料粉碎物。

[0091] 作为水泥,可以举出普通硅酸盐水泥、贝利特水泥、中热水泥、快干水泥、超快干水泥、耐硫酸水泥等,也可以是在它们中添加有高炉炉渣、粉煤灰、硅灰、石粉(碳酸钙粉末)等的高炉炉渣水泥、粉煤灰水泥、硅灰水泥等。

[0092] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,关于水/水硬性粉体比,从浆料流动性的观点出发,优选为20质量%以上,更优选为30质量%以上,进一步优选为40质量%以上,而且,从硬化体强度的观点出发,优选为100质量%以下,更优选为90质量%以下,进一步优选为80质量%以下。

[0093] 此处,水/水硬性粉体比为水硬性组合物中的水与水硬性粉体的质量百分率(质量%),利用水/水硬性粉体×100算出。水/水硬性粉体比基于具有因水合反应而硬化的物性的粉体的量来算出。在具有因水合反应而硬化的物性的粉体含有高强度混合材料的情况下,高强度混合材料的量也算入水硬性粉体的量中。关于与水硬性粉体相关的水硬性组合物的其他量的关系也同样。

[0094] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,相对于水硬性粉体100质量份,从降低含有气泡的水硬性组合物的硬化体比重的观点出发,优选含有0.001质量份以上、更优选含有0.005质量份以上、进一步优选含有0.01质量份以上的(A1)成分,而且,从含有气泡的水硬性组合物的硬化体强度的观点出发,优选含有0.1质量份以下、更优选含有0.06质量份以下、进一步优选含有0.03质量份以下的(A1)成分。

[0095] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,在含有(A2)成分的情况下,相对于水硬性粉体100质量份,从降低含有气泡的水硬性组合物的硬化体比重的观点出发,优选含有0.0001质量份以上、更优选含有0.0005质量份以上、进一步优选含有0.001质量份以上的(A2)成分,而且,从含有气泡的水硬性组合物硬化体中的气泡大直径化的观点出发,优选含有0.01质量份以下、更优选含有0.006质量份以下、进一步优选含有0.001质量份以下的(A2)成分。

[0096] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,相对于水硬性粉体100质量份,从减少起泡成分的添加量的观点出发,优选含有0.00025质量份以上、更优选含有0.00125质量份以上、进一步优选含有0.0025质量份以上的(B)成分,而且,从降低成本的观点出发,优选含有0.025质量份以下、更优选含有0.015质量份以下、进一步优选含有0.0075质量份以下的(B)成分。

[0097] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,关于(A1)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(A1)/[(A1)+(A2)],从水硬性组合物中的气泡大直径化的观点出发,优选为0.5以上,更优选为0.6以上,进一步优选为0.8以上,而且,从减少起泡成分的添加量的观点出发,优选为1以下,更优选为1。

[0098] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,关于(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)],从减少起泡成分的添加量的观点出发,为0.05以上,优选为0.1以上,更优选为0.2以上,而且,从降低成本的观点出发,为0.5以下,优选为

0.4以下,更优选为0.35以下,进一步优选为0.3以下。

[0099] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,关于(B)成分的含量与(A1)成分的含量的质量比(B)/(A1),从减少起泡成分的添加量的观点出发,优选为0.05以上,更优选为0.1以上,进一步优选为0.2以上,而且,从降低成本的观点出发,优选为0.5以下,更优选为0.4以下,进一步优选为0.35以下,更进一步优选为0.3以下。

[0100] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,在含有(A21)成分作为(A2)成分的情况下,相对于水硬性粉体100质量份,从降低含有气泡的水硬性组合物的硬化体比重的观点出发,优选含有0.0001质量份以上、更优选含有0.0005质量份以上、进一步优选含有0.001质量份以上的(A21)成分,而且,从含有气泡的水硬性组合物硬化体中的气泡大直径化的观点出发,优选含有0.01质量份以下、更优选含有0.006质量份以下、进一步优选含有0.001质量份以下的(A21)成分。

[0101] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,在含有(A21)成分作为(A2)成分的情况下,关于(A1)成分的含量与(A1)成分及(A21)成分的合计含量的质量比(A1)/[(A1)+(A21)],从含有气泡的水硬性组合物硬化体中的气泡大直径化的观点出发,优选为0.5以上,更优选为0.6以上,进一步优选为0.8以上,而且,从降低成本的观点出发,优选为1以下,更优选为0.9以下。

[0102] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,在含有(A21)成分作为(A2)成分的情况下,关于(B)成分的含量与(A1)成分及(A21)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A21)],从减少起泡成分的添加量的观点出发,优选为0.05以上,更优选为0.1以上,进一步优选为0.2以上,而且,从降低成本的观点出发,优选为0.5以下,更优选为0.4以下,进一步优选为0.35以下,更进一步优选为0.3以下。

[0103] 本发明的含有气泡的水硬性组合物可以含有细骨料和/或粗骨料。另外,本发明的含有气泡的水硬性组合物可以含有本领域中公知的混合剂、混合材料。

[0104] 关于本发明的含有气泡的水硬性组合物硬化体的比重,从含有气泡的水硬性组合物硬化体的强度的观点出发,优选为0.3以上,更优选为0.4以上,进一步优选为0.5以上,而且,从含有气泡的水硬性组合物硬化体的操作性的观点出发,优选为0.9以下,更优选为0.8以下,进一步优选为0.7以下。

[0105] 本发明的含有气泡的水硬性组合物含有气泡。关于本发明的含有气泡的水硬性组合物的硬化体的平均气泡直径,从提高硬化体强度的观点出发,优选为200μm以上,更优选为300μm以上,进一步优选为350μm以上,而且,从截面美观的观点出发,优选为800μm以下,更优选为700μm以下,进一步优选为650μm以下,更进一步优选为600μm以下,更进一步优选为550μm以下。

[0106] 平均气泡直径如下算出,即,制作含有气泡的水硬性组合物的硬化体,将该硬化体任意地切割而制成截面,利用数字式显微镜观察该截面,任选测定100个气泡截面的直径,根据这些值的平均值(算术平均)算出。需要说明的是,关于气泡截面的直径的测定,在气泡截面为圆的情况下测定直径,在气泡截面为椭圆的情况下测定长轴,在气泡截面为不定形的情况下以最长部分作为直径。

[0107] 本发明的含有气泡的水硬性组合物可以使用本发明的水硬性组合物用气泡剂组合物制造。

[0108] 即,本发明提供包括下面的工序1及工序2的含有气泡的水硬性组合物的制造方法。

[0109] ＜工序1＞

[0110] 使含有本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物和水的液体组合物起泡而得到泡沫的工序。

[0111] ＜工序2＞

[0112] 将工序1中得到的泡沫与含有水硬性粉体及水的水硬性组合物混合,得到含有气泡的水硬性组合物的工序。

[0113] 利用该制造方法可以制备本发明的含有气泡的水硬性组合物。

[0114] 本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法可以适当应用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物以及本发明的含有气泡的水硬性组合物中记载的方式。

[0115] 本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法中,本发明的含有气泡的水硬性组合物中叙述的各成分的含量及它们的质量比可以通过将各成分的含量替换为混合量而适当使用。

[0116] 工序1中,上述液体组合物的发泡倍率虽然也要根据水硬性组合物的用途等而定,然而从经济性的观点出发,优选为3倍以上,更优选为5倍以上,进一步优选为7倍以上,而且,从混炼性的观点出发,优选为20倍以下,更优选为15倍以下,进一步优选为10倍以下。

[0117] 工序2中,虽然也要根据水硬性组合物的用途等而定,然而相对于水硬性组合物,从硬化体轻量化的观点出发,优选混合50体积%以上、更优选混合75体积%以上、进一步优选混合100体积%以上的泡沫,而且,从硬化体强度的观点出发,优选混合200体积%以下、更优选混合150体积%以下、进一步优选混合100体积%以下的泡沫。该制造方法中,在工序1和/或工序2中,可以混合本领域中公知的混合剂、混合材料。

[0118] 在工序2后,进一步进行下述工序3,制造含有气泡的水硬性组合物的硬化体。

[0119] 工序3:在工序2后将上述含有气泡的水硬性组合物成形并使之硬化的工序。

[0120] [含有气泡的石膏浆料及其制造方法]

[0121] 本发明的含有气泡的水硬性组合物中,水硬性粉体优选包含石膏。本发明中,将含有包含石膏的水硬性粉体的含有气泡的水硬性组合物称作含有气泡的石膏浆料。

[0122] 水硬性粉体中的石膏的含量优选为80质量%以上,更优选为90质量%以上,而且优选为100质量%以下,更优选为100质量%。

[0123] 水硬性粉体中,关于熟料粉碎物的含量,从起泡成分的低添加量化的观点出发,优选为20质量%以下,更优选为10质量%以下,进一步优选为5质量%以下。水硬性粉体优选不含有熟料粉碎物。

[0124] 即,本发明提供一种含有气泡的石膏浆料,其含有包含石膏的水硬性粉体、水、上述(A1)成分、任选的上述(A2)成分、以及上述(B)成分,(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0125] 本发明的含有气泡的石膏浆料适于作为石膏板用。

[0126] 本发明的含有气泡的石膏浆料可以适当应用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物、本发明的含有气泡的水硬性组合物以及本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法中记载的事项。

[0127] (A1)成分、(A2)成分以及(B)成分与本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物中记载的方式相同。

[0128] 本发明的含有气泡的石膏浆料中,各成分的含量及它们的质量比的范围与本发明的含有气泡的水硬性组合物中叙述的各成分的含量及它们的质量比的范围相同。

[0129] 石膏也可以使用高品质的中和石膏、作为磷酸的副产物的磷酸石膏、火力发电中产生的排烟脱硫石膏、包含各种各样的杂质、粘土的天然石膏、它们的混合物等任意石膏。

[0130] 石膏所包含的粘土以具有层状结构的含水硅酸盐矿物(以下称作粘土矿物)为主体,作为该粘土中以微粒的矿物的形式包含的粘土矿物,可以举出高岭土矿物(高岭石、地开石及珍珠陶土)、蛇纹石(利蛇纹石、叶状蛇纹石、温石棉)、云母粘土矿物(伊利石、绢云母、海绿石、绿磷石)、绿泥石、蛭石、绿土(蒙脱石、贝得石、绿脱石、皂石、锂蒙脱石)。

[0131] 石膏有无水石膏、半水石膏、二水石膏等。作为原料石膏,可以使用天然石膏或者中和石膏或副产石膏等化学石膏的单独一种或者混合使用它们的两种以上。作为主要的化学石膏可以例示出磷酸石膏、氟酸石膏、钛石膏或排烟脱硫石膏等。另外,在原料石膏中可以包含再生石膏。再生石膏只要是从石膏板厂家自家产生的废石膏板、新建时及拆毁时产生的废石膏板等中回收的再生石膏则可以为任一者。本发明可以合适地用于这些任意的原料石膏,另外对于以各种比例混合的石膏也可以获得优异的效果。

[0132] 本发明的含有气泡的石膏浆料可以含有用于石膏板用途等的添加剂。作为此种添加剂,有通用减水剂、消泡剂、整泡剂、硬化调整剂、疏水剂、粘接剂、延迟剂等,此外还可以添加玻璃纤维、碳纤维、废纸、原浆等作为强化纤维,或者与作为轻质骨料的珍珠岩、发泡钢等一起制作石膏板。

[0133] 关于本发明的含有气泡的石膏浆料硬化体的比重,从含有气泡的石膏浆料硬化体的强度的观点出发,优选为0.3以上、更优选为0.4以上、进一步优选为0.5以上,而且,从含有气泡的石膏浆料硬化体的操作性的观点出发,优选为0.9以下,更优选为0.8以下,进一步优选为0.7以下。

[0134] 本发明的含有气泡的石膏浆料含有气泡。关于本发明的含有气泡的石膏浆料的硬化体的平均气泡直径,从提高硬化体强度的观点出发,优选为200μm以上,更优选为300μm以上,进一步优选为350μm以上,而且,从截面美观的观点出发,优选为800μm以下,更优选为700μm以下,进一步优选为650μm以下,更进一步优选为600μm以下,更进一步优选为550μm以下。

[0135] 即,本发明提供一种含有气泡的石膏浆料的硬化体,其为将本发明的含有气泡的石膏浆料硬化而成,关于平均气泡直径,从提高硬化体强度的观点出发,优选为200μm以上,更优选为300μm以上,进一步优选为350μm以上,而且,从截面美观的观点出发,优选为800μm以下,更优选为700μm以下,进一步优选为650μm以下,更进一步优选为600μm以下,更进一步优选为550μm以下。

[0136] 平均气泡直径如下算出,即,制作含有气泡的水硬性组合物的硬化体,将该硬化体任意地切割而制成截面,利用数字式显微镜观察该截面,任选测定100个气泡截面的直径,根据这些值的平均值(算术平均)算出。需要说明的是,关于气泡截面的直径的测定,在气泡截面为圆的情况下测定直径,在气泡截面为椭圆的情况下测定长轴,在气泡截面为不定形的情况下以最长部分作为直径。

[0137] 本发明提供包括下面的工序1及工序2的含有气泡的石膏浆料的制造方法。

[0138] ＜工序1＞

[0139] 使含有水硬性组合物用起泡剂组合物和水的液体组合物起泡而得到泡沫的工序，上述水硬性组合物用起泡剂组合物含有上述(A1)成分、任选的上述(A2)成分、上述(B)成分以及水，(B)成分的含量与(A1)成分及(A2)成分的合计含量的质量比(B)/[(A1)+(A2)]为0.05以上且0.5以下。

[0140] ＜工序2＞

[0141] 将工序1中得到的泡沫与含有包含石膏的水硬性粉体及水的石膏浆料混合而得到含有气泡的石膏浆料的工序。

[0142] 利用该制造方法可以制备本发明的含有气泡的石膏浆料。

[0143] 工序1中，上述水硬性组合物用起泡剂组合物可以使用本发明的水硬性组合物用气泡剂组合物制造，与本发明的水硬性组合物用气泡剂组合物中记载的方式相同。

[0144] 本发明的含有气泡的石膏浆料的制造方法可以适当应用本发明的水硬性组合物用起泡剂组合物、本发明的含有气泡的水硬性组合物及其制造方法以及本发明的含有气泡的石膏浆料中记载的方式。

[0145] 本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法中，本发明的含有气泡的水硬性组合物中叙述的各成分的含量及它们的质量比可以通过将各成分的含量替换为混合量而适当使用。混合中使用的泡沫及石膏浆料的温度各自优选为15℃以上且40℃以下。

[0146] 工序1、工序2可以依照本发明的含有气泡的水硬性组合物的制造方法来进行。

[0147] 在工序2后进一步进行下述工序3，制造石膏板。

[0148] 工序3：在工序2后将上述含有气泡的石膏浆料成形并使之硬化的工序。

[0149] 成型、硬化可以利用公知的方法进行。例如，可以通过参照《石膏石灰手册》(石膏石灰学会编)第322～324页中记载的“石膏板制造”来制备石膏板。

[0150] 实施例

[0151] 以下给出实施例、比较例中使用的成分。

[0152] (A1)成分

[0153] • C10AS：癸基硫酸酯钠

[0154] • C10-16AS：具有碳数10～16的烷基的烷基硫酸酯钠〔质量比：碳数10/12/14/16＝62.2/24.0/8.9/4.9、(碳数6～10)/(碳数11～22)＝1.6〕

[0155] (A2)成分

[0156] • AES：聚氧亚乙基烷基醚硫酸酯钠、产品名“EMAL D-3-D”、花王(株)制、(A21)成分

[0157] (B)成分

[0158] • BDG：二乙二醇单丁醚、LogP：0.56、东京化成工业(株)制

[0159] • 1-BuOH：1-丁醇、LogP：0.88、富士胶片和光纯药(株)

[0160] • BnOH：苄醇、LogP：1.1、富士胶片和光纯药(株)制

[0161] • 环己醇：环己醇、LogP：1.23、富士胶片和光纯药(株)制

[0162] • 苯甲醛：苯甲醛、LogP：1.48、富士胶片和光纯药(株)制

[0163] • C6OH：己醇、LogP：2.03、富士胶片和光纯药(株)制

[0164] • C8OH:辛醇、LogP:3.0、产品名“KALCOL 0898”花王(株)制

[0165] (B')成分((B)成分的比较成分)

[0166] • EtOH:乙醇、LogP:-0.31、富士胶片和光纯药(株)制

[0167] • 环己烷:环己烷、LogP:3.44、富士胶片和光纯药(株)制

[0168] (1)水硬性组合物用起泡剂组合物的制备

[0169] 利用以下的方法制备出表1所示的水硬性组合物用起泡剂组合物。

[0170] 向50mL螺纹管中以给定的比例加入各原料,使得合计为30g,使用搅拌子以1000rpm搅拌3小时。在溶液粘度高而搅拌效率差的情况下,适当地进行40℃的加热。

[0171] (2)液相稳定性的评价

[0172] 依照下述的基准评价从制备起30分钟后的各水硬性组合物用起泡剂组合物的外观状态。将结果表示于表1中。

[0173] 均匀透明:不发生相分离,完全观察不到浑浊。

[0174] 白浊:虽然没有相分离,然而可以观察到浑浊。

[0175] 分离:发生相分离。

[0176] 高粘度白浊:有高粘性,可以观察到浑浊。

[0177] (2)石膏浆料的制备

[0178] 将所制备的表1的水硬性组合物用起泡剂组合物和水以任意的比例混合,制备出水硬性组合物用起泡剂组合物的稀释水溶液。将所制备的水溶液25g加入1L一次性杯子中,使用平坦的6片桨式叶片(FP-50、ASONE(株)制)以2000rpm(EUROSTAR 200control、IKA Japan(株)制)搅拌60秒,得到泡沫。需要说明的是,为了使最终得到的含有气泡的石膏浆料的硬化体的干燥后的比重成为大约0.65,适当调整水硬性组合物用起泡剂组合物的稀释水溶液的浓度。将此时的稀释水溶液中的水硬性组合物用起泡剂组合物的浓度在表1中记载为“(2)必要添加量”。

[0179] 向500mL一次性杯子中加入熟石膏200g、二水石膏2g、水150g、减水剂(MIGHTY 150、花王(株)制)0.8g,使用打蛋器(MK-H4、Panasonic(株)制)以档位3搅拌20秒,制备出泡沫投入前的石膏浆料。

[0180] 向1L一次性杯子中制备的泡沫25g中投入所制备的上述石膏浆料的全部量,在1L一次性杯子中使用上述平坦的6片桨式叶片以1500rpm混炼30秒,得到含有气泡的石膏浆料。需要说明的是,石膏浆料中的水/石膏比为75质量%。混炼中使用的泡沫和石膏浆料的温度均为20℃。

[0181] (3)石膏中的平均气泡直径的测定

[0182] 将所得的含有气泡的石膏浆料注入直径5cm、高度10cm的圆柱试样用的型箱(Plamold、(株)Nifco制)中,在室温静置1小时以上。

[0183] 从圆柱试样用的型箱中脱出硬化了的石膏浆料,在60℃的恒温槽中静置24小时而干燥后,在高度5cm的部分切开,制成硬化体的截面。利用数字式显微镜观察该截面,任选测定100个气泡截面的直径,根据这些值的算术平均算出平均气泡直径。需要说明的是,气泡截面的直径的测定中,在气泡截面为圆的情况下测定直径,在气泡截面为椭圆的情况下测定长轴,在气泡截面为不定形的情况下,以最长部分作为直径。将“(1)石膏中的平均气泡直径”的结果表示于表1中。

[0184] 另外,所得的各石膏浆料的硬化体的比重约为0.65。

[0185] 另外,表1中记载有(1)石膏中的平均气泡直径与(2)水硬性组合物用起泡剂组合物的必要添加量的比(1)÷(2)。关于(1)石膏中的平均气泡直径和(2)水硬性组合物用起泡剂组合物的必要添加量,若增大(1)的石膏中的平均气泡直径,则(2)水硬性组合物用起泡剂组合物的必要添加量需要变大,不够经济,处于此消彼长的关系。本说明书的实施例中的石膏中的平均气泡直径只不过是在本说明书中记载的条件下进行试验时的结果,若制造条件改变则容易变化。但是,本发明的(1)÷(2)比现有产品大的关系性无论制造条件如何都是相同的。即,本说明书的实施例中记载的气泡直径不太重要,重要的是(1)÷(2)大。例如,实施例1与比较例4相比,(1)石膏中的平均气泡直径小,然而若制造条件改变则石膏中的平均气泡直径变化,在使石膏中的平均气泡直径相同的情况下,实施例1与比较例4相比(1)÷(2)大,因此水硬性组合物用起泡剂组合物的必要添加量可以少。因而,为了以经济性优异的低添加量实现石膏中的所期望的平均气泡直径,(1)÷(2)的值成为重要的指标。

[0186] 需要说明的是,比较例2、4由于水硬性组合物用起泡剂组合物的液相发生分离,难以进行均匀的取样,因此没有进行(2)、(3)的评价。

[0187] [表1]

[0188]

水硬性组合物用起泡剂组合物				实施例								比较例					
				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	
配合组成（质量%）	（A1）	C10AS									29			29	29		
		C10-16AS		29	29	29	29	29	29	29		29	29				
	（A2）	（A21）AES	LogP														24.1
	（B）	BDG	0.56	8.81													
		1-BuOH	0.88		8.81						1.74						
		BnOH	1.10			8.81											
		环己醇	1.23				8.81										
		苯甲醛	1.48					8.81									
		C6OH	2.03						8.81								
		C8OH	3.00							8.81				0.87	17.4	7.33	
	（B'）	EtOH	-0.31									8.81					
		环己烷	3.44										8.81				
		水		余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量	余量
		合计		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(A1)/[(A1)+(A2)]（质量比）				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
(B)/[(A1)+(A2)]（质量比）				0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.06	0	0	0.03	0.60	0.30	
(B)减（B'）的LogP				0.56	0.88	1.1	1.23	1.48	2.03	3.0	3.0	-0.31	3.44	0.88	0.88	3.0	
液相稳定性				均匀透明	均匀透明	均匀透明	均匀透明	均匀透明	白浊	白浊	均匀透明	均匀透明	分离	均匀透明	分离	高粘度白浊	
(1)石膏中的平均气泡直径（μm）				327	364	350	349	358	324	310	757	273	无法评价	660	无法评价	184	
(2)必要添加量（质量%）				0.35	0.37	0.41	0.38	0.38	0.36	0.3	0.87	0.41	无法评价	0.83	无法评价	0.27	
(1)÷(2)				934	984	854	918	942	900	1033	870	666	无法评价	795	无法评价	681	

[0189] 在作为综合了(1)石膏中的平均气泡直径和(2)必要添加量的评价的(1)÷(2)中，实施例1～7与比较例1、比较例3及比较例5相比得分提高。

[0190] 具体而言可知,实施例1～7与比较例1及比较例5相比,用于获得含有气泡的相同比重的石膏浆料的(2)水硬性组合物用起泡剂组合物的必要添加量为相同程度,且(1)石膏中的平均气泡直径更大。此外可以认为,通过增大石膏中的气泡直径,可以提高硬化体的强度。另外可知,实施例1～7与比较例3相比,用于获得含有气泡的相同比重的石膏浆料的起泡剂的(2)必要添加量约为一半。