



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101219878 B

(45) 授权公告日 2012.10.10

(21) 申请号 200810002653.8

(22) 申请日 2008.01.14

(30) 优先权数据

2007-004212 2007.01.12 JP

(73) 专利权人 日吉华株式会社

地址 日本爱知县

(72) 发明人 鹤饲正范

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 李贵亮

(56) 对比文件

US 4488969 B, 1984.12.18, 第3栏第49-51行, 第5栏第33-40行, 第6栏第33-35行.

US 4309247 B, 1982.01.05, 全文.

US 20020059886 A1, 2002.05.23, 0033, 0036, 0040, 0059, 0063, 0065, 0069-0070, 0092-0096, 0199, 0130-0139, 0143-0149.

US 20020059886 A1, 2002.05.23, 0033, 0036, 0040, 0059, 0063, 0065, 0069-0070, 0092-0096, 0199, 0130-0139, 0143-0149.

审查员 焦磊

(51) Int. Cl.

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 14/38 (2006.01)

C04B 16/06 (2006.01)

C04B 18/24 (2006.01)

C04B 24/08 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 12 页

(54) 发明名称

耐力面材料的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种比重低至 1.0 以下, 壁倍率为 2.5 以上, 且强度、防火性、操作性、尺寸稳定性、耐冻性、耐水性和耐震性优良的耐力面材料及其制造方法。形成使水泥系水硬性材料、纤维加强材料、轻量骨材分散在水中的料浆, 并进一步在该料浆中添加饱和羧酸, 混合后, 对该料浆进行抄制、脱水、按压、固化养护, 从而得到的耐力面材料及其制造方法。水泥系水硬性材料相对于总固体成分为 20 质量%以上、60 质量%以下, 纤维加强材料相对于总固体成分为 6 质量%以上、20 质量%以下, 轻量骨材相对于总固体成分为 3 质量%以上、18 质量%以下, 饱和羧酸相对于总固体成分为 0.1 质量%以上、2.0 质量%以下。纤维加强材料包含: 被打浆游离度为 650ml 以下的纤维、和未打浆的纤维。饱和羧酸是硬脂酸系或琥珀酸系。

1. 一种耐力面材料的制造方法,其特征在于,

将硅酸盐水泥相对于总固态成分为 20 质量%以上、60 质量%以下、被打浆而游离度为 650ml 以下的木浆相对于总固态成分为 4 质量%、未打浆的木浆和废纸相对于总固态成分为 14 质量%、珍珠岩相对于总固态成分为 10 质量%、高炉炉渣、飞灰相对于总固态成分为 12 质量%以上、52 质量%以下在水中分散而形成料浆,

将硬脂酸系或琥珀酸系的乳剂溶液相对于总固态成分为 1 质量%以下地向该料浆添加、混合后,

使该料浆流经脱水毯,一面脱水一面形成抄制片,将该抄制片用制作辊层叠 6 ~ 15 层成为层叠垫,

在 1.5MPa ~ 10MPa 高压下按压该层叠垫后,

在 60°C ~ 90°C 条件下第一次养护 5 ~ 10 小时,接着该第一次养护进行蒸汽养护或高压养护,

蒸汽养护的条件是在充满水蒸气的氛围内,50°C ~ 80°C 温度内 15 ~ 24 小时,高压养护的条件是 120°C ~ 200°C 温度下 7 ~ 15 小时,

养护后干燥,在表面、背面以及切口施加涂饰而成。

2. 一种耐力面材料的制造方法,其特征在于,

将被打浆而游离度为 650ml 以下的木浆相对于总固态成分为 4 质量%、未打浆的木浆和废纸相对于总固态成分为 14 质量%在水中分散而形成料浆,

将硬脂酸系或琥珀酸系的乳剂溶液相对于总固态成分为 1 质量%以下地向该料浆添加、混合后,

进而将硅酸盐水泥相对于总固态成分为 20 质量%以上、60 质量%以下、珍珠岩相对于总固态成分为 10 质量%、高炉炉渣、飞灰相对于总固态成分为 12 质量%以上、52 质量%以下混合后,

使该料浆流经脱水毯,一面脱水一面形成抄制片,将该抄制片用制作辊层叠 6 ~ 15 层成为层叠垫,

在 1.5MPa ~ 10MPa 高压下按压该层叠垫后,

在 60°C ~ 90°C 条件下第一次养护 5 ~ 10 小时,接着该第一次养护进行蒸汽养护或高压养护,

蒸汽养护的条件是在充满水蒸气的氛围内,50°C ~ 80°C 温度内 15 ~ 24 小时,高压养护的条件是 120°C ~ 200°C 温度下 7 ~ 15 小时,

养护后干燥,在表面、背面以及切口施加涂饰而成。

耐力面材料的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及强度、防火性、作业性、尺寸稳定性、耐冻性、或耐水性优越的耐力面材料其制造方法。

[0002] 背景技术

[0003] 住宅受到地震或风等外力,并且经过长期发生变形,因此,通常的住宅的结构壁等建筑材料中,为了抵抗地震或风等外力或经过长期发生的变形,使用了斜支柱或木渣。但是,最近,取代斜支柱或木渣,使用了耐力面材料。耐力面材料配置为堵塞通过柱和地基或梁等横梁材料构成的构架上形成的开口部。在该状态下,通过对耐力面材料的周缘钉钉子,使该耐力面材料固定在构架,从而提高抗震能力。

[0004] 1995年的阪神淡路大震灾难的经验使人们充分认识了抗震性和防火性的重要性,耐力面材料的需要日渐提高。

[0005] 进而,近年来,城市地方存在木造3层建筑的住宅急剧增加的倾向,作为提高该住宅的抗震性的机构,在构成住宅的壁上使用耐力面材料。

[0006] 使用了耐力面材料的壁的强度根据构成耐力面材料的种类、厚度、固定方法等而确定,并用壁倍率(resistance factor of each shear wall)指标表示。对通常使用的耐力面材料规定有壁倍率,壁倍率越大强度越大。

[0007] 耐力面材料有构造用层板、刨花板(Particle Board)、人造板(hard board)、挠性半导体、石棉珍珠岩板、石棉硅酸钙半导体、硬质木片水泥板、料浆水泥板、石膏板等多种,但广泛使用将木材粘接在多层构造用层板。构造用层板在强度方面优越,壁倍率认定为1.5~2.5。但是,由于是可燃性,因此,防火性差,耐久性不好。透湿性或通气性也差,寒冷期耐力壁内侧、即绝热层上多发生结露,因此,由此导致环境破坏,而且制造中使用的粘接剂中含有引发眼痛或头痛的挥发性物质,产生居住环境上的问题。

[0008] 刨花板、人造板等也是可燃性,防火性、耐久性、透湿性或通气性差。

[0009] 挠性板、石棉珍珠岩板、石棉硅酸钙板含有石棉,其安全性成为大的问题。

[0010] 石膏板的防火性、经济性优越,但强度差,材质脆,因此,打钉性差,钉子的保持力也差。另外,壁倍率小,其为1.0~1.5,耐湿性或耐水性差。

[0011] 因此,防火性、防腐蚀性、经济性优越,具有强度、耐冻性、耐湿性或耐水性的硬质木片水泥板、料浆水泥板等水泥系板材的需求增大。通常的水泥系板材的壁倍率规定为1.5~2.5。

[0012] 但是,水泥系板材的比重是1.0以上,因此,非常重,需要两人作业,作业性差。另外,由于硬,因此,钉钉子、小螺钉固定等时发生不可预测的龟裂,由于该原因存在导致板材剥落的忧虑。需要预先设置孔,但对需要打多个钉子的耐力面材料来说,非常花费劳力,进而作业性变差。

[0013] 另外,水泥系板材在原料中含有水泥或纤维加强材料,因此,由于钙水合物或加强纤维材料而发生尺寸变化。

[0014] 进而,水泥系板材在内部具有多个细孔,因此,若细孔内存在水,则空气中的二氧

化碳溶解于水中产生碳酸,该碳酸与窑业系建材内的该水合物产物发生反应,引起称为碳酸化收缩的尺寸收缩。

[0015] 进而,还希望提高壁倍率、耐冻性或耐水性等性能。

[0016] 作为其改进策略,有混炼潜在水硬性物质、混炼调节材料、固化刺激剂及水得到的混炼物,其是能够挤压成形完全不含有石棉的混炼物的耐力面材料(专利文献1)。

[0017] 另外,有一种无机耐力面材料及该耐力面材料的制造方法,其特征在于,其是湿式成形加强纤维、及含有硅酸钙水合物的配合物而得到,且密度 $0.5 \sim 1.2$ 、弯曲强度 $10 \sim 30\text{N/m}^2$ 及壁倍率 2.5 以上的无机耐力面材料,作为该硅酸钙水合物,使用在氯化钡及/或氯化铝的存在下,将石灰质原料及硅酸质原料作为主原料利用水热反应制造的硅酸钙水合物料浆(专利文献2)。

[0018] 【专利文献1】特开2000-336833号公报

[0019] 【专利文献2】特开2003-095727号公报

[0020] 但是,专利文献1中公开的耐力面材料的比重仍然高,因此,不能说充分改进了作业性。另外,耐力面材料的尺寸变化、耐冻性或耐水性没有改进。

[0021] 另外,专利文献2中公开的耐力面材料的尺寸变化、耐冻性或耐水性没有改进。

发明内容

[0022] 本发明是为了解决所述耐力面材料具有的问题而做成的,其目的在于提供比重低,为 1.0 以下,壁倍率为 2.5 以上,强度、防火性、作业性、尺寸稳定性、耐冻性、耐水性或耐震性优越的耐力面材料、和其制造方法。

[0023] 为了实现上述目的,本发明的第一发明所述的发明是耐力面材料,其特征在于,包括:水泥系水硬性材料、纤维加强材料、轻量骨材、饱和羧酸。

[0024] 作为水泥系水硬性材料,可以使用硅酸盐水泥、混合水泥、生态学水泥(エコセメント)、低发热水泥、氧化铝水泥等水泥。

[0025] 作为打浆的纤维加强材料,可以使用废纸、木浆、木纤维束、木纤维、木片、木丝、木粉等木质纤维,玻璃纤维、碳纤维等无机纤维,聚酰胺纤维、硅灰石(ワラストナイト)、聚丙烯纤维、聚乙烯醇纤维、聚酯纤维、聚乙烯纤维等有机纤维,但是优选使用木浆,特别是优选针叶树未晒牛皮料浆(NUKP)、针叶树晒干牛皮料浆(NBKP)、阔叶树未晒牛皮料浆(LUKP)、阔叶树晒干牛皮料浆(LBKP)等,更加优选NUKP、NBKP的针叶树木浆。

[0026] 作为轻量骨材,可以使用珍珠岩(perlite)、硅石烟等(silica fume)。

[0027] 作为饱和羧酸,可以使用月桂酸系、己酸系、丙酸系、硬脂酸系、琥珀酸系等。

[0028] 第二发明所述的方面是第一发明所述的耐力面材料,其特征在于,所述水泥系水硬性材料相对于总固态成分为 20 质量%以上、 60 质量%以下,所述纤维加强材料相对于总固态成分为 6 质量%以上、 20 质量%以下,所述轻量骨材相对于总固态成分为 3 质量%以上、 18 质量%以下,所述饱和羧酸相对于总固态成分为 0.1 质量%以上、 2.0 质量%以下。

[0029] 相对于总固态成分含有水泥系水硬性材料 20 质量%以上、 60 质量%以下的耐力面材料的强度优越。若水泥系水硬性材相对于总固态成分小于 20 质量%,则强度不足,若大于 60 质量%,则显现脆性破坏性质,不能希望壁倍率的提高,且钉钉子、小螺钉固定等时产生不可预测的龟裂的问题不能得到解决。

[0030] 相对于总固态成分含有纤维加强材料 6 质量%以上、20 重量%以下的耐力面材料的强度、挠性优越。若纤维加强材料相对于总固态成分小于 6 质量%，则得到的耐力面材料的比重变高，且由于没有挠性，因此，施工性变差，若纤维加强材料相对于总固态成分大于 20 质量%，则由于水泥系水硬性材的比例少，从纤维加强材料析出的固化阻碍成分变多等原因，得到的耐力面材料的强度降低。另外，有机成分的比例增加，得到的耐力面材料的防火性也降低。

[0031] 相对于总固态成分含有轻量骨材 3 质量%以上、18 质量%以下得到耐力面材料的比重降低，作业性优越。若轻量骨材相对于总固态成分小于 3 质量%，则得到的耐力面材料的比重变高，且打钉性变差，若轻量骨材相对于总固态成分大于 18 质量%，则水泥系水硬性材或纤维加强材料的比例变少，得到的耐力面材料的强度降低。

[0032] 进而，通过相对于总固态成分含有饱和羧酸 0.1 质量%以上、2.0 质量%以下，耐力面材料的耐吸水性、尺寸稳定性或耐冻害性也优越。若饱和羧酸相对于总固态成分小于 0.1 质量%，则耐吸水性、尺寸稳定性或耐冻害性不充分，若大于 2.0 质量%，则组该水泥系水硬性材的固化，得到的耐力面材料的强度降低。若考虑费用和效果，则优选相对于总固态成分含有饱和羧酸 0.3 质量%以上、1.0 质量%以下。

[0033] 第三发明所述的发明是第二发明所述的耐力面材料，其特征在于，所述纤维加强材料包含：打浆而排水度为 650ml 以下的纤维、和未打浆的纤维。

[0034] 对于打浆没有特别限制，但用盘式精磨机等打浆机打浆形成为排水度 650ml 以下，表面变为原纤维化，形成为容易吸附、捕捉物质的形状。

[0035] 还有，游离度是基于加拿大标准测定法的值（加拿大标准游离度）。

[0036] 未打浆的纤维是没有用盘式精磨机等打浆机打浆的纤维。

[0037] 通过组合使用打浆而游离度为 650ml 以下的纤维和未打浆的纤维，打浆的纤维为捕捉水泥系水硬性材或饱和羧酸等的原料，进而，未打浆的纤维构成纤维间的网络，因此，在脱水工序中，抑制水泥系水硬性材或饱和羧酸等原料在脱水的同时流出，且还抑制脱水片的堵塞。因此，改进料浆的脱水，生产效率变得良好。另外，得到的窑业系建材的强度、挠性两方面优越，因此，壁倍率成为 2.5 以上。进入，未打浆的纤维的能量成本便宜，生产率良好，因此，还能改进成本降低和生产效率。

[0038] 若考虑费用和效果，优选相对于总固态成分，打浆的纤维为 1 ~ 6 质量%，未打浆的纤维为 5 ~ 14 质量%。

[0039] 第四方面所述的发明是第三发明所述的耐力面材料，其特征在于，所述饱和羧酸是硬脂酸系或琥珀酸系。

[0040] 饱和羧酸有月桂酸系、己酸系、丙酸系等多种，但是硬脂酸系或琥珀酸系效果高，适合使用。

[0041] 第五发明所述的发明是一种耐力面材料的制造方法，其特征在于，水中分散水泥系水硬性材料、打浆而游离度为 650ml 以下的纤维、未打浆的纤维、轻量骨材，形成料浆，进而向该料浆中添加硬脂酸系或琥珀酸系饱和羧酸进行混合，然后，对该料浆进行抄制、脱水、按压、固化养护。

[0042] 向水中分散水泥系水硬性材料、打浆而游离度为 650ml 以下的纤维、未打浆的纤维、轻量骨材的料浆中添加硬脂酸系或琥珀酸系饱和羧酸进行混合，由此，在制造过程中不

发生疏水剂的浮起或起泡等故障,均匀分散饱和羧酸来涂敷钙水合物和纤维加强材料,且利用纤维加强材料补充饱和羧酸中涂敷的钙水合物和饱和羧酸,因此,在脱水工序中,能够抑制饱和羧酸在脱水的同时流出,饱和羧酸以涂敷钙水合物和纤维加强材料的状态存在于耐力面材料内。另外,得到的耐力面材料还具有强度或挠性等优越的效果。

[0043] 饱和羧酸有月桂酸系、己酸系、丙酸系等多种,但是硬脂酸系或琥珀酸系适合使用,且少量即可,效果高。

[0044] 第六方面所述的发明是一种耐力面材料的制造方法,其特征在于,水中分散打浆而游离度为 650ml 以下的纤维、未打浆的纤维,形成料浆,向该料浆中添加硬脂酸系或琥珀酸系饱和羧酸进行混合,然后,向该料浆中混合水泥系水硬性材料和轻量骨材进行搅拌,然后进行抄制、脱水、按压、固化养护。

[0045] 向水中分散打浆而游离度为 650ml 以下的纤维、未打浆的纤维的料浆中添加硬脂酸系或琥珀酸系饱和羧酸进行混合,由此,在制造过程中不发生疏水剂的浮起或起泡等故障,饱和羧酸均匀分散,被纤维加强材料捕捉。因此,在脱水工序中,能够抑制饱和羧酸在脱水的同时流出,饱和羧酸以涂敷钙水合物和纤维加强材料的状态存在于耐力面材料内。另外,得到的耐力面材料还具有强度或挠性等优越的效果。

[0046] 饱和羧酸有月桂酸系、己酸系、丙酸系等多种,但是硬脂酸系或琥珀酸系适合使用,且少量即可,效果高。

[0047] 根据本发明可知,得到的耐力面材料维持防火性的同时,比重也只有 1.0 以下,强度、挠性、打钉性优越,因此,改进作业性。另外,壁倍率是 2.5 以上,耐震性高。

[0048] 进而,在本发明中,得到的耐力面材料的钙水合物或纤维加强材料通过饱和羧酸涂敷,因此,抑制吸水、尺寸变化或碳酸化收缩,长期确保耐力面材料的耐水性、尺寸稳定性或耐冻性。

[0049] 进而,在本发明中,在打浆的纤维加强材料中捕捉饱和羧酸,因此,不发生疏水剂的浮起或起泡等故障,且即使为少量的饱和羧酸也具有起到发挥效果的效果。

[0050] 本发明除了可以应用于抄制法,还可以应用于挤压成形法或将料浆置入模具内成型的浇铸法等中。

具体实施方式

[0051] 对本发明的耐力面材料和其制造方法进行说明。

[0052] 首先,将作为水泥系水硬性材的硅酸盐水泥 20 质量%以上、60 质量%以下、作为打浆的纤维加强材料的游离度 650ml 以下的木浆 4 质量%、作为未打浆的纤维加强材料的木浆和废纸 14 质量%、作为轻量骨材的珍珠岩 10 质量%、以及根据需要添加的珍珠岩、硅砂、硅石粉、微细中空玻璃球(シラスパールン)、蛭石、高炉炉渣、膨胀页岩、膨胀粘土、烧成硅藻土、石膏粉、云母、飞灰、煤渣(石炭ガラ)、污泥烧却灰等配合的原料,在水中分散。

[0053] 使用游离度 650ml 以下的打浆木浆的原因是,被打浆的游离度变为 650ml 以下的木浆容易在料浆中均匀分散,并且呈易于吸附、捕捉物体的形状。料浆等纤维加强材料是多个原纤维(小纤维)集中的纤维束,通常,原纤维由氢键或分子间作用力集合为束,在湿润状态下打浆,沿原纤维之间的空气沟道裂开,纤维加强材料变得更细,均匀分散于料浆中。另外,由于打浆中的摩擦作用,内部的原纤维露出于表面,纤维加强材料的表面起毛、出现

毛边。特别是在湿润状态下,原纤维呈胡须状,比表面积增加,并且成为容易吸附、捕捉物质的形状,捕捉水泥系水硬性材料和饱和羧酸等原料。因此在脱水工序中,可以抑制水泥系水硬性材料和饱和羧酸等原料在脱水的同时流出。更加优选游离度 500ml 以下的打浆木浆,因为呈更易于吸附、捕捉物质的形状。并且通过将木浆打浆为游离度 650ml 以下,纤维强度变高,具有还提高得到的窑业系建材的强度的效果。

[0054] 另外,使用未打浆的木浆和废纸的理由是纤维间容易构成网络,因此,提高得到的窑业系建材的挠性,施工时改进作业性。进而,未打浆的木浆和废纸与打浆的木浆相比,生产上花费的能量成本便宜,生产率良好。

[0055] 通过组合使用打浆的木浆和未打浆的木浆,补充在未打浆的木浆构成的纤维间的网络中捕捉了水泥系水硬性材或饱和羧酸等的打浆的木浆,因此,进一步抑制抑制水泥系水硬性材料和饱和羧酸等原料在脱水的同时流出,且抑制脱水片的堵塞,因此,改进料浆的脱水,生产效率变得良好。另外,得到的窑业系建材的强度、挠性的两方面优越,因此,壁倍率成为 2.5 以上。进而,未打浆的木浆的能量成本便宜,生产率良好,因此,还改进成本降低和生产效率。

[0056] 其次,将作为饱和羧酸的硬脂酸系或琥珀酸系的乳剂溶液添加于上述料浆,固态成分为上述料浆总固态成分的 1 质量%以下,混合后使该料浆流经脱水毯,一面脱水一面形成抄制片材。将该抄制片用制作辊 (makingroll) 层叠 6~15 层成为层叠垫,在 1.5MPa~10MPa 高压下按压该层叠垫后,60℃~90℃ 条件下第一次养护 5~10 小时。然后如果需要,接着该第一次养护进行蒸汽养护或高压养护。蒸汽养护的条件是在充满水蒸气的氛围内,50℃~80℃ 温度内 15~24 小时。高压养护的条件是 120℃~200℃ 温度下 7~15 小时。养护后干燥,如果需要的话,在表面、背面以及切口施加涂饰,制成产品。

[0057] 使用硬脂酸系或琥珀酸系的乳剂溶液的原因,是由于具有疏水效果,向水中的分散好,涂敷钙水合物以及打浆的纤维加强材料的原因。硬脂酸系或琥珀酸系的乳剂溶液均匀的分散于料浆,涂敷水泥系水硬材料的钙水合物以及打浆的纤维加强材料,能够抑制耐力面材料的钙水合物的吸水和碳酸化,以及打浆的纤维加强材料的吸水,因此耐力面材料的耐吸水性、尺寸稳定性和耐冻害性得到改善。并且,被涂层的钙水合物,因为被打浆的纤维加强材料补充,所以在脱水工序中不会和脱水一起流出,耐力面材料长期富于耐吸水性、尺寸稳定性和耐冻害性。

[0058] 【实施例 1】

[0059] 用以下举出的各制造条件,制造了实施例 1~8、及比较例 1~8 中所示的各耐力面材料。

[0060] 实施例 1,在水中将硅酸盐水泥 30 质量%,用打浆机打浆的游离度 500ml 的木浆 4 质量%、未打浆而游离度为 780ml 的木浆 6 质量%、未打浆的废纸 8 质量%、珍珠岩 10 质量%、高炉炉渣、飞灰 42 质量%组成的原料分散的料浆中,加入硬脂酸乳剂溶液,其为该料浆总固态成分的 0.5 质量%。混合后使该料浆流经脱水毯上,一面脱水一面形成抄制片。将该抄制片用制作辊层叠 6 层成为层叠垫。

[0061] 对上述层叠垫施加压力 2.5MPa,按压时间为 7 秒的高压按压,然后 70℃ 下蒸汽养护,干燥后得到耐力面材料。

[0062] 实施例 2,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入硬脂酸乳

剂溶液,该硬脂酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 1.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0063] 实施例 3,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入硬脂酸乳剂溶液,该硬脂酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 2.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0064] 实施例 4,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入琥珀酸乳剂溶液,该琥珀酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 0.5 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0065] 实施例 5,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入琥珀酸乳剂溶液,该琥珀酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 1.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0066] 实施例 6,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入琥珀酸乳剂溶液,该琥珀酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 2.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0067] 实施例 7,在水中分散用打浆机打浆的游离度 500ml 的木浆、未打浆而游离度为 780ml 的木浆、和废料的料浆中,添加硬脂酸的乳剂溶液进行混合,然后,混合硅酸盐水泥、珍珠岩、高炉炉渣、飞灰使其均匀分散地进行搅拌,以后与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。还有,各原料的组成与实施例 3 完全相同,仅硬脂酸的乳剂溶液的添加方法不同。

[0068] 实施例 8,在水中分散用打浆机打浆的游离度 500ml 的木浆、未打浆而游离度为 780ml 的木浆、和废料的料浆中,添加琥珀酸的乳剂溶液进行混合,然后,混合硅酸盐水泥、珍珠岩、高炉炉渣、飞灰使其均匀分散地进行搅拌,以后与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。还有,各原料的组成与实施例 6 完全相同,仅硬脂酸的乳剂溶液的添加方法不同。

[0069] 比较例 1,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,不加入饱和羧酸的乳剂溶液。以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0070] 比较例 2,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入硬脂酸乳剂溶液,该硬脂酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 3.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0071] 比较例 3,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入琥珀酸乳剂溶液,该琥珀酸乳剂溶液为该料浆总固态成分的 3.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0072] 比较例 4,在与实施例 1 相同的原料组成在水中分散得到的料浆中,加入原纤维溶液,该原纤维溶液为该料浆总固态成分的 1.0 质量%。混合后,以后通过与实施例 1 相同的抄制方法、脱水方法、按压方法、硬化养护方法得到耐力面材料。

[0073] 比较例 5,在实施例 1 的条件中,将用打浆机打浆的游离度 500ml 木浆从 4 质量%变更为 0 质量%,将未打浆而游离度 780ml 的木浆从 6 质量%变更为 10 质量%,除此之外通过与实施例 1 相同的条件得到耐力面材料。

[0074] 比较例 6,在实施例 4 的条件中,将用打浆机打浆的游离度 500ml 木浆从 4 质量% 变更为 0 质量%,将未打浆而游离度 780ml 的木浆从 6 质量%变更为 10 质量%,除此之外通过与实施例 4 相同的条件得到耐力面材料。

[0075] 比较例 7,在实施例 1 的条件中,将用打浆机打浆的游离度 500ml 木浆从 4 质量% 变更为 7 质量%,除此之外通过与实施例 1 相同的条件得到耐力面材料。

[0076] 比较例 8,在实施例 1 的条件中,将用打浆机打浆的游离度 500ml 木浆从 4 质量% 变更为 7 质量%,除此之外通过与实施例 4 相同的条件得到耐力面材料。

[0077] 关于得到的实施例 1~8、比较例 1~8 的各耐力面材料,对其厚度、比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大挠曲量、表面吸水量、吸水伸张率、排湿收缩率、碳酸化收缩率、耐冻结融解进行了确认。结果如表 1 所示。

[0078] 弯曲强度、弯曲杨氏模量、弯曲最大挠曲量,按照 JIS A 1408,测定了 500×400mm 试验体。

[0079] 表面吸水量,通过框置法测定,是通过数 1 计算出的 24 小时测定后的耐力面材料重量变化的值。

[0080] 吸水伸张率,是在 60℃温度下经过 3 天调湿,在水中浸泡 8 天后的条件下,令其吸水时,吸水前后的伸张率。

[0081] 排湿收缩率,是经过 20℃、60% RH10 天调湿,在 80℃干燥 10 天后的条件下,令其排湿时,排湿前后的尺寸收缩率。

[0082] 碳酸化收缩率,是经过 5% CO₂ 调整 7 天后,在 120℃干燥 10 天后的条件下的收缩率。

[0083] 耐冻结融解,在将大小为 10cm×25cm 的试验片的长度方向的一端部,浸渍于装有水的容器内的状态下冻结 12 小时,之后在室温融解 12 小时作为 1 个循环时,30 个循环后的厚度膨胀率。

[0084] 壁倍率根据 JIS A 1414 的面内剪断试验进行测定并求得。

[0085] 打钉性在测定壁倍率时,由目视观察打钉导致的试验体的状况,在没有皴裂和破损的情况下评价为○,在产生皴裂和破损的情况下评价为×。

[0086] 防火性根据 ISO 5660 以锥形量热仪 (cone-calorimeter) 测定,加热开始后 10 分钟的总发热量在 8MJ/m² 以下,且最高发热速度持续 10 秒以上,不超过 200kW/m²,在没有贯通至背面的皴裂及孔的情况下,评价为○,除此以外的情况评价为×。

[0087] (表 1)

[0088]

		单位	实施例							
			1	2	3	4	5	6	7	8
配合	硅酸盐水泥	%	30							
	打浆后的纤维加强材料	%	4							
	未打浆的纤维加强材料	%	14							
	珍珠岩	%	10							
	高炉炉渣·飞灰	%	42							
饱和羧酸的添加量(总固态成分对比)	硬脂酸	%	0.5	1.0	2.0	—			2.0	—
	琥珀酸	%	—			0.5	1.0	2.0	—	2.0
	添加场所		使水泥系水硬性材料、纤维加强材料、轻量骨材分散于水后的料浆						使纤维加强材料分散于水后的料浆	
板的物性	厚度	mm	11.9	12.0	11.8	11.9	11.7	12.1	11.9	11.8
	比重		0.94	0.95	0.92	0.93	0.94	0.88	0.93	0.91
	含水率	%	8.7	9.4	8.1	8.4	8.6	7.2	8.6	8.5
	弯曲强度	N/mm ²	13.8	13.6	13.5	13.4	13.1	12.2	13.5	13.0
	弯曲杨氏模量	kN/mm ²	3.7	3.8	3.4	3.4	3.5	2.7	3.5	3.2
	最大弯折量	mm	12.6	11.9	12.4	13.1	12.7	18.4	12.1	14.1
	表面吸水量	g/m ²	2,200	1,950	1,230	1,820	1,420	1,140	1,190	1,150
	吸水延伸率	%	0.11	0.09	0.09	0.09	0.07	0.07	0.09	0.07
	排湿收缩率	%	0.26	0.27	0.26	0.24	0.26	0.27	0.26	0.26
	碳酸化收缩率	%	0.09	0.07	0.04	0.09	0.06	0.07	0.04	0.07
	耐冻结融解	%	3.20	2.80	2.10	4.80	3.40	3.10	2.20	3.10
	壁倍率		3.4	3.3	3.4	3.2	3.2	3.0	3.3	2.9
	打钉性		○	○	○	○	○	○	○	○
防火性		○	○	○	○	○	○	○	○	

[0089] [0088]

		单位	比较例							
			1	2	3	4	5	6	7	8
配合	硅酸盐水泥	%	30							
	打浆后的纤维 加强材料	%	4				0		7	
	未打浆的纤维 加强材料	%	14				18		14	
	珍珠岩	%	10							
	高炉炉渣·飞灰	%	42							
饱和羧酸的添加量（总固态成分对比）	硬脂酸	%	—	3.0	—	—	0.5	—	0.5	—
	琥珀酸	%	—	—	3.0	—	—	0.5	—	0.5
	石蜡	%	—	—	—	1.0	—	—	—	—
	添加场所		—	使水泥系水硬性材料、纤维加强材料、轻量骨材分散于水后的料浆						
板的物性	厚度	mm	11.8	12.1	12.2	11.8	11.8	11.8	12.4	12.6
	比重		0.95	0.90	0.84	0.96	0.92	0.93	0.86	0.84
	含水率	%	9.1	9.0	6.3	9.2	8.2	8.7	10.3	9.7
	弯曲强度	N/mm ²	13.5	10.9	9.8	8.6	12.5	12.9	9.7	8.9
	弯曲杨氏模量	kN/mm ²	3.9	2.1	1.9	1.8	3.1	2.9	1.7	1.8
	最大弯折量	mm	11.8	22.1	25.3	16.8	12.4	12.7	16.4	18.7
	表面吸水量	g/m ²	4,500	960	840	1,210	3,120	3,040	6,320	5,840
	吸水延伸率	%	0.16	0.12	0.18	0.29	0.14	0.15	0.31	0.33
	排湿收缩率	%	0.25	0.36	0.45	0.32	0.31	0.26	0.44	0.50
	碳酸化收缩率	%	0.22	0.03	0.05	0.33	0.14	0.11	0.32	0.29
	耐冻结融解	%	12.00	25.80	28.90	27.40	11.00	18.20	41.50	38.10
	壁倍率		3.3	2.5	2.2	1.8	2.8	2.6	2.4	2.3
	打钉性		○	○	○	○	○	○	○	○
防火性		○	○	○	○	○	○	○	○	

[0090] (数 1)

[0091]

$$\frac{\text{测定后 (24 小时后) 的重量 (g)} - \text{初始重量 (g)}}{0.2 \times 0.2 (\text{框架的面积: } m^2)}$$

[0092] 实施例 1 的耐力面材料, 作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%, 此外, 相对于该料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的硬脂酸的乳胶溶液, 所以如表 1 所示, 在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题, 且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0093] 在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸, 几乎没有被确认。

[0094] 实施例 2 的耐力面材料, 作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%, 此外, 相对于该料浆的总固态成分添加 1.0 质量%的硬脂酸的乳胶溶液, 所以如表 1 所示,

在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0095] 在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,几乎没有被确认。

[0096] 实施例 3 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 2.0 质量%的硬脂酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0097] 在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,几乎没有被确认。

[0098] 实施例 4 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0099] 在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,几乎没有被确认。

[0100] 实施例 5 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 1.0 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0101] 在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,几乎没有被确认。

[0102] 实施例 6 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 2.0 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量稍低,但排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0103] 在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,几乎没有被确认。

[0104] 实施例 7 的耐力面材料,作为制造条件,在水中分散由打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆和未打浆的旧纸的料浆中,添加硬脂酸的乳胶溶液,混合后,混合硅酸盐水泥、珍珠岩、高炉炉渣、飞灰,并搅拌使其均匀地分散,但使用了由打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 2.0 质量%的硬脂酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0105] 在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,几乎没有被确认。

[0106] 实施例 8 的耐力面材料,作为制造条件,在水中分散由打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆和未打浆的旧纸的料浆中,添加硬脂酸的乳胶溶液,混合后,混合硅酸盐水泥、珍珠岩、高炉炉渣、飞灰,并搅拌使其均匀地分散,但使用了由打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 2.0 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等诸物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率的物性优良。

[0107] 在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,几乎没有被确认。

[0108] 比较例 1 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆和未打浆的旧纸,但因为未添加饱和羧酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性等物性上没有问题,且壁倍率优良,但表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解的物性差。

[0109] 比较例 2 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于料浆的总固态成分添加 3.0 质量%的硬脂酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、打钉性、防火性等物性上没有问题,且表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、壁倍率的物性优良,但弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、耐冻结融解的物性差。

[0110] 此外,在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,确认了硬脂酸的存在。

[0111] 比较例 3 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 3.0 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在壁倍率、打钉性、防火性等物性上没有问题,且表面吸水量、碳酸化收缩率的物性优良,但弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、吸水延伸率、排湿收缩率、耐冻结融解的物性差。

[0112] 此外,在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,确认了琥珀酸的存在。

[0113] 比较例 4 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 4 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 1.0 质量%的石蜡溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、打钉性、防火性上没有问题,且表面吸水量优良,但弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、吸水延伸率、排湿收缩率、碳酸化收缩率、耐冻结溶解、壁倍率的物性差。

[0114] 此外,在脱水时调查脱水中包含的石蜡,确认了石蜡的存在。

[0115] 比较例 5 的耐力面材料,作为制造条件使用了未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 10 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的硬脂酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲杨氏模量、最大弯折量、打钉性、防火性上没有问题,且壁倍率的物性优良,但弯曲强度稍低,表面吸水量、吸水延伸率、排湿收缩率、碳酸化收缩率、耐冻结融解的物性差。

[0116] 此外,在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,确认了硬脂酸的存在。

[0117] 比较例 6 的耐力面材料,作为制造条件使用未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 10 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、排湿收缩率、打钉性、防火性上没有问题,且壁倍率优良,但表面吸水量、吸水延伸率、碳酸化收缩率、耐冻结融解的物性差。

[0118] 此外,在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,确认了琥珀酸的存在。

[0119] 比较例 7 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 7 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的硬脂酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、表面吸水量、吸水延伸率、排湿收缩率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率、防火性的物性差。

[0120] 此外,在脱水时调查脱水中包含的硬脂酸,几乎没有确认硬脂酸的存在。

[0121] 比较例 8 的耐力面材料,作为制造条件使用了以打浆机打浆后的游离度 500ml 的木质纸浆 7 质量%、未打浆的游离度 780ml 的木质纸浆 6 质量%和未打浆的旧纸 8 质量%,此外,相对于该料浆的总固态成分添加 0.5 质量%的琥珀酸的乳胶溶液,所以如表 1 所示,在比重、含水率、弯曲强度、弯曲杨氏模量、最大弯折量、表面吸水量、吸水延伸率、排湿收缩率、碳酸化收缩率、耐冻结融解、壁倍率、防火性的物性差。

[0122] 此外,在脱水时调查脱水中包含的琥珀酸,几乎没有确认琥珀酸的存在。

[0123] 工业上的可利用性

[0124] 如以上说明,利用本发明所述的制造方法得到的耐力面材料维持防火性的同时,比重低至 1.0 以下,强度、弯折、打钉性优良,所以操作性良好。此外,壁倍率在 2.5 以上,耐震性高。

[0125] 进而,利用本发明的制造方法得到的耐力面材料的钙水合物或纤维加强材料通过以饱和羧酸涂覆,抑制吸水、尺寸变化和碳酸化收缩,所以长时期确保耐力面材料的耐水性、尺寸稳定性和耐冻性。

[0126] 进而,在本发明所述的制造方法中,没有生产上的麻烦,且也达到以少量的饱和羧酸发挥效果的效果。