



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101874005 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 200980101105. 3

帕特里希奥·奥法里尔·戈恩扎勒兹

(22) 申请日 2009. 02. 20

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(30) 优先权数据

代理人 陈文平 尚继栋

MX/a/2008/004324 2008. 03. 31 MX

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2010. 05. 26

C04B 28/16 (2006. 01)

C04B 28/10 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/MX2009/000018 2009. 02. 20

(56) 对比文件

(87) PCT申请的公布数据

W02009/123431 ES 2009. 10. 08

CN 1067872 A, 1993. 01. 13,

US 6641658 B1, 2003. 11. 04,

WO 2005/087683 A1, 2005. 09. 22,

(73) 专利权人 罗德里戈·罗伯·莫拉勒斯

审查员 聂稻波

地址 墨西哥新莱

专利权人 帕特里希奥·奥法里尔·戈恩扎勒兹

(72) 发明人 罗德里戈·罗伯·莫拉勒斯

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

用于生产含有轻填料、II型合成无水石膏和
添加剂的轻砂浆的组合物和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于生产含有轻体填料、II型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的组合物和方法,其用于具有隔热、隔音和抗震性质的钢筋水泥建筑系统,以及用作屋顶和墙壁的内部和外部涂层,其旨在用于替代水泥砂浆,从而防止全球变暖。所述轻结构砂浆提供了卜特兰水泥砂浆和硅石和石灰石填料的特别好的替代物,因为它具有高尺寸稳定性,因为它随着温度变化的不经历明显的膨胀或收缩,从而消除了温度产生的裂纹和体积损失产生的塑性裂纹的出现。该组合物包含以下重量%的组分:a)80%至95%的II型合成无水石膏;b)2%至6%的氢氧化钙;c)4%至20%的轻填料,选自人造的和/或天然膨胀的火成碎屑填料,如浮石 teptzil 和/或珍珠岩和/或它们的混合物;d)包含0.05%至3%的丙烯酸苯乙烯树脂、0.03%至1.5%的硫酸钾和0.05%至2%的硫酸铝的可溶性添加剂。

1. 一种用于生产含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的组合物, 该轻结构砂浆组合物用于钢筋水泥建筑系统中, 使其具有隔热、隔音和抗震特征, 以及用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部涂层, 以用于代替水泥基砂浆, 其特征在于它由以下重量%的组分组成 :a) 80%至 95%的 II 型合成无水石膏 ;b) 2%至 6%的氢氧化钙 ;c) 4%至 20%的轻填料 ;和 d) 0.05%至 10%的可溶性添加剂, 上述各组分百分比之和为 100%。

2. 如权利要求 1 所述的用于生产轻结构砂浆的组合物, 其特征在于所述轻填料选自天然膨胀的 Piro 和 / 或人造填料, 这些轻填料提供隔热和隔音的轻组合物。

3. 如权利要求 2 所述的用于生产轻结构砂浆的组合物, 其特征在于, 所述轻填料选自 Tepezil、浮石和 / 或膨胀的珍珠岩和 / 或它们的混合物。

4. 如权利要求 1 所述的用于生产轻结构砂浆的组合物, 其特征在于所述可溶性添加剂选自 0.05%至 3%的丙烯酸苯乙烯树脂、0.03%至 1.5%的硫酸钾和 0.05%至 2%的硫酸铝, 使用这些添加剂的初凝时间是 55 至 240 分钟, 这提供高抗性和硬度。

5. 如权利要求 1 所述的用于生产轻结构砂浆的组合物, 其具有以下重量%的组分 : a) 80%至 95%的 II 型合成无水石膏 ;b) 2%至 6%的氢氧化钙 ;c) 4%至 20%的轻填料, 选自天然膨胀的 Piro 和 / 或人造填料 ;d) 0.05%至 3%的丙烯酸苯乙烯树脂、0.03%至 1.5%的硫酸钾和 0.05%至 2%的硫酸铝的选择的可溶性添加剂, 上述各组分百分比之和为 100%。

6. 权利要求 5 所述的用于生产轻结构砂浆的组合物, 其特征在于所述轻填料选自 Tepezil、Pumicita Jal 和 / 或珍珠岩和 / 或它们的混合物。

7. 一种生产如权利要求 1 所述的轻结构砂浆的组合物, 其特征在于它包括以下步骤 :a) 材料的选择和每种材料的质量验证 ;b) 称重材料 ;c) 使用旋转水泥搅拌器, 以标示的比例均匀混合每种成分 20 至 120 分钟, 直至其完全反应, 从而避免后来在成品中的反应, 使得晶体能够改变形状以凝聚或缠绕, 为团块的内部缓冲提供尺寸稳定性 ;d) 在防水囊或容器中装入材料 ;e) 为了其应用, 只加入水, 并且一旦水合, 混合物静置 10 至 20 分钟, 以确保与 II 型合成无水石膏和添加剂完全反应, 从而避免在混合物中存在未反应的添加剂。

用于生产含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻砂浆的组合物和方法

发明领域

[0001] 本发明涉及用于生产含有轻填料 (light load)、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的制品和方法。它代替水泥基砂浆,用于隔热、隔音和抗震的钢筋水泥 (ferro-cement) 建筑系统,以及用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部的涂层,从而有助于防止全球变暖。这种轻结构砂浆是卜特兰水泥 (Portland cement) 基砂浆与石灰石和硅石的填料的特别好的替代物,因为它随着温度变化没有明显的膨胀或收缩,因此具有高尺寸稳定性,从而可消除由于温度而出现的裂纹和由于体积损失而导致的塑性表面裂纹。

[0002] 本发明也提供了生产方法、使用的制品以及使用和 / 或利用所述组分的方法。

[0003] 发明背景

[0004] 本发明提供了用于生产含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的制品和方法,其应用于隔热、隔音和抗震的钢筋水泥建筑系统中,以及用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部涂层,以作为卜特兰水泥基砂浆的替代物使用,从而有助于防止全球变暖,它是卜特兰水泥与石灰石和硅石填料的特别好的替代物,因为轻结构砂浆具有高尺寸稳定性,导致随温度变化具有低膨胀和收缩,能消除由于温度变化而出现的裂纹和由于体积损失而导致的塑性表面裂纹。本发明的制品由以下组分组成 :a) II 型合成无水石膏 ;b) 氢氧化钙 ;c) 轻填料 ;和 d) 可溶性添加剂。

[0005] 文件 WO 2005/054152A1、DE 4218154(的摘要)、GB 374455、EP 0725044、EP 0990627、US 4233080、US 4300324、GB 1,159200、

[0006] 文件 WO 2005/054152A1、DE 4218154(的摘要)、GB 374455、EP 0725044、EP 0990627、US 4233080、US 4300324、GB 1,159200、GB 523450、GB 514267、申请 NL/on/2002/000032 描述了包含无水石膏的水泥组合物 (cementing compositions),但该制品不同于本发明,因为它们使用水泥,而且百分比和组分不同,水泥在这些制品中的存在导致其用于钢筋水泥系统和用于墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部表面处理的特征较差并且受限,因为它们随温度变化经受巨大的膨胀和收缩,导致随温度变化出现裂纹,此外,还存在大量的水消耗,这可改变物质的体积,导致后来出现塑性表面裂纹、使手工处理有风险的高 PH 值,以及其它限制因素。

[0007] 发明描述

[0008] 本发明涉及用于生产含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的制品和方法,其代替卜特兰水泥基砂浆,应用于钢筋水泥建筑系统中,使其具有隔热、隔音和抗震特征,以及用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部涂层,从而有助于防止全球变暖,它是包含石灰石和硅石填料的卜特兰水泥基砂浆的特别好的替代物,这是因为轻结构砂浆具有高尺寸稳定性,且具有随温度变化较小的膨胀或收缩,其令人惊讶地可消除由于温度而出现的裂纹和由于体积损失而引起的塑性表面裂纹。

[0009] 本发明的制品由以下组分组成 :a) II 型合成无水石膏 ;b) 氢氧化钙 ;c) 轻填料 ;和 d) 添加剂。

[0010] 在钢筋水泥建筑系统中应用该组合物,以及在墙壁和天花板 / 屋顶的内表面和外表应用该组合物,获得了用卜特兰水泥基砂浆无法获得的令人惊讶的特性。

[0011] 钢筋水泥建筑系统已经存在了很长时间,它们由以下步骤组成:根据建筑规范,放置不同量的、具有不同抗性的铁网,通常以必要的比例应用与石灰石或硅砂混合的 I 型、II 型或 III 型卜特兰水泥基砂浆系统以及水,以达到所需的抗性。

[0012] 建筑砂浆的定义是水泥、沙和水的混合物,其不同于作为水泥、沙、石头和水的混合物的混凝土。砂浆的功能是提供对于风化 (weather) 的抵抗,抵抗水的渗透,以及用于对由混凝土砌块、砖墙、砖块、土坯、方石 (ashlar)、干式墙 (drywall) / 石膏灰胶纸夹板 (sheetrock) 制成的建筑墙及由钢丝筋条或丝网 (mesh) (钢筋水泥系统) 制成的板或连续结构进行抹灰和抹平。

[0013] 传统砂浆由不同的材料制成,这些材料包括:

[0014] 石灰砂浆 (石灰 - 沙);

[0015] 简单砂浆 (沙 - 水泥);

[0016] 复合砂浆 (石灰、水泥、沙);

[0017] 粉饰灰泥 (Stucco) (水泥、大理石和添加剂);

[0018] 浆状物 (Paste) (含有碳酸钙和 / 或硅石的树脂)。

[0019] 石膏或熟石膏只用于对内表面进行抹灰。

[0020] 根据建筑中使用的建筑构件选择砂浆,例如,对于钢筋水泥结构系统,传统地在丝网上应用简单和 / 或复合砂浆,由于最近应用的混合物的体积,其易于产生塑性表面裂纹,这是由于以下原因:a) 水与水泥的反应,b) 沙的吸收,和 c) 蒸发到环境中。然后用以相同的配方制备但其中更富含水泥的、用于最后修整或抹灰的砂浆层覆盖这些裂纹,尽管由于前面提到的相同的理由而出现许多塑性表面裂缝。一旦混合物干燥,这些裂纹就被封闭,这些混合物的密度通常是 2,200 至 2,400 千克 / 立方米,其导致低耐热性,以及低尺寸稳定性,使得构件具有大的膨胀和收缩特征。

[0021] 向干式墙或石膏灰胶纸夹板表面使用抹墙糊剂,并且只涂抹非常薄的层,并且只作为保护层应用。对于砖墙,推荐使用简单砂浆或复合砂浆,因为它能以较厚的层涂抹,保护并更有效地消除墙的不规则性;使用同样的简单砂浆或复合砂浆,并涂抹到塑性表面裂缝上的丝网上,其还用于抹灰和封闭。

[0022] 例如,由于表面处理的成本,也选择它用于覆盖非常不规则的砖墙或方石墙,为此必须使用 2 厘米厚的涂料或灰泥或抹墙糊剂层。这增加了成本,因为这些材料更贵并且需要大量的时间和人工。前面提到的涂层不具有隔热或隔音特征,基于这个原因,必须向建筑应用某些类型的隔离材料;例如,聚氨酯或聚苯乙烯,并且这些表面用于保护这种隔离材料免遭风化。

[0023] 为了解决前面提到的及传统砂浆、特别是水泥砂浆的使用中出现的所有问题和不便,本发明的砂浆是轻型的,且具有尺寸稳定性、耐热性、隔音和抗震的特征。

[0024] 以标示百分比形成复合物 (compound) 的组分导致涂层在钢筋水泥建筑系统中具有令人惊讶的隔热、隔音和抗震特征,并且用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部涂层,而没有随温度变化出现的裂纹,同样,因为这种砂浆在反应中使用非常少的水,不存在塑性裂纹。

[0025] 由于制品中没有水泥,因此耗水量较低,且轻组分作为储库发挥作用,避免初凝阶段的水分丧失以及避免终凝时间后的蒸发损失,并且其在修整中的使用只推荐用于抹灰,而不适用于覆盖裂缝或裂纹。

[0026] 除了用于生产本发明的含有轻填料、II型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的制品外,还基于组分的量的选择,以实现建筑业要求和需要的标准和特征。

[0027] 用于生产本发明的含有轻填料、II型无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的组合物解决了以下问题:

[0028] 1) 对于隔热和隔音的需要,这是低成本的解决方案,因此,它对于低收入住房是理想的。

[0029] 2) 它用作钢筋水泥建筑系统中的轻结构砂浆。

[0030] 在本发明中,可以发现如耐久性、抗性、尺寸稳定性、重量轻、隔热和隔音等希望的性能,而在家庭和工作场所的钢筋水泥建筑系统中使用含有石灰石或硅石的卜特兰水泥基砂浆时没有这些性能。如前所述,这是由于它的高尺寸稳定性和随温度变化的低膨胀和收缩,令人惊讶地消除了由于温度变化而出现的裂纹和由于体积损失而导致的塑性表面裂纹。

[0031] 在其配方中包含卜特兰水泥的砂浆具有低尺寸稳定性(高膨胀和收缩),导致随温度变化而出现裂纹。此外,因为使用了由于砂浆体积改变而导致出现塑性表面裂纹的卜特兰水泥,在早期阶段存在水的消耗。这些砂浆的高容重及其在早期阶段的低抗性使得它们与用于其它建筑系统相比极少用于钢筋水泥建筑系统。

[0032] 本发明的制品的尺寸稳定性是由于以下两个因素:

[0033] a) 它的低密度 $1150\text{Kg.}/\text{m}^3$,这使得它不会象其它较重的砂浆一样变热或变冷,因此避免了随温度变化的膨胀和收缩。

[0034] b) 它的凝聚或缠绕的机械方式,因为当II型合成无水石膏晶体被该复合物的反应物活化时,它们形成针状物,该针状物与相邻晶体的针状物缠绕,形成团块,该团块具有抵抗温度变化引起的团块膨胀或收缩的自身缓冲特性。以这种方式,可以避免随温度变化,所有其它类型砂浆特征性的裂缝,尤其是水泥基砂浆中出现的裂缝。这种凝聚是纳米技术,因为在形成的晶型中有变化,这是由于微小晶体的针状物的生长和硬化,和在微小晶体的针状物之间发生的缠绕,导致对温度变化具有缓冲的团块。

[0035] 在本发明的制品中,使用的无水石膏是作为化学工业副产品的无水石膏,产生生态水泥,因为对于替代卜特兰水泥而使用的每吨中,不再产生大量的热和二氧化碳,因而有助于防止全球变暖。

[0036] 使用的无水石膏是名称为“Improved Method for the Production of Binder from Type II Synthetic Anhydrite, Sub-product of HF Production”的专利 MX 226580 中提到的II型合成类型,本文完整地包括该专利作为参考。

[0037] 本发明的制品中使用的无水石膏是II型合成无水石膏,它是在400至600摄氏度的温度下形成的立方晶体,其微粒大小使得该组合物的10%保留在150目筛上。为了使该水泥产品具有特定的缠绕特征,由于添加剂的作用而生长和硬化的晶体的针状物,使得结合(union)或凝聚是机械过程,并且它们作为对于温度变化引起的膨胀和收缩的缓冲。这使得本发明的砂浆非常不同于卜特兰水泥基砂浆,在后者中,结合是化学过程,且其中没有

对于温度变化引起的膨胀和收缩的缓冲。

[0038] 这种晶体形状的变化使其凝聚,提供优于其它砂浆的优点,我们称之为纳米技术结合。

[0039] 专门使用 II 型合成无水石膏的另一个优点是获得不需要涂刷的白色表面,因为它具有低吸水性。此外,如果希望对它涂以涂料,由于其为浅色,因此更容易覆盖表面,这不同于传统的具有暗色调的基于石灰石、沙和水泥的砂浆。它容易制备和应用,控制工作材料的费用。因为这种砂浆在工厂中配制,能够获得质量和均匀性,当使用时,只需要加入水,因而显著缩短了现场制备时间、应用时间,并且降低了操作费用。

[0040] 除了组合物中的添加剂以外,II 型合成无水石膏、轻填料和它的粒度曲线的组合使这种砂浆易于制备,因为工人只需添加水。它重量轻,重量只有 950 千克 / 干立方米,在运输中获得明显的节省,因为其它砂浆重为 1700 至 2200 千克 / 干立方米。

[0041] 这种 II 型合成无水石膏经过 14 天使组合物具有对 150kg. / cm.^2 至 160Kg. / cm.^2 轴向压力的抗性,获得具有高尺寸稳定性和耐用性的经济、重量轻、防火砂浆,不只是获得了建筑业所需的特征,如抗性、绝缘性、尺寸稳定性,并且在使用时,在厚度为 0.5 厘米至 2.5 厘米时没有出现裂纹,这有助于人工的节省和更快的建设速度。这种材料的粘附性导致应用后的浪费最少。

[0042] 为了应用于具有隔热、隔音和抗震特征的钢筋水泥建筑系统,以及应用于墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部表面处理,用于生产含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的制剂,可以有效地替代含有石灰石和硅石的卜特兰水泥砂浆。本发明的制品为:a) II 型合成无水石膏;b) 氢氧化钙;c) 轻填料;和 d) 添加剂。

[0043] 添加剂选自如苯乙烯-丙烯酸树脂的可溶性树脂、硫酸钾和高度可溶的硫酸铝和 / 或其混合物。

[0044] 这些添加剂选自硫酸钙活化剂列表,它们必须高度可溶的,并且重要的是要符合提及的量。另外,混合物在水合后静置的时间为 10 至 20 分钟,以保证 II 型合成无水石膏完全反应,从而避免混合物中存在未反应的添加剂。混合物中未反应的添加剂的存在,导致后来在水存在下的反应,由于在终凝时间 (final setting time) 的后来阶段针状物的生长,这会导致材料膨胀及破裂。

[0045] 这是在用无水石膏和水泥开发的大部分产品中发生的事件。

[0046] 这些添加剂使混合物的初凝时间 (initial setting time) 最高达 55 分钟,这提供了足够的无浪费应用时间,终凝时间为 240 分钟,这提供高抗性和硬度,因为它优化了形成的针状物的生长和硬化时间。

[0047] 轻填料选自天然膨胀的 Piro 和 / 或人造填料,如 Tepezil Pumicita Jal 和 / 或珍珠岩 (Perlite) 和 / 或它们的混合物,这些轻填料提供隔热和隔音和轻型组合物。

[0048] 本发明的另一个非常重要的额外特征是,当这种砂浆用于单层钢筋水泥建筑系统中,从而形成连续体时,其对地震具有抗性。测试在 Austin 的 University of Texas 的实验室、Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey 的设计和施工中心 (Center of Design and Construction) 实验室中进行,用 Kobe、Loma Prieta、Mexico City、Northridge、Managua 地震以及 3 赫兹正弦波地震测试圆顶屋和房子,它们抵抗多达 40 次地震,第 40 次时房子的地基出现一些裂纹。

[0049] 组合物优选地由以下重量%的组分组成：

[0050] a) 80%至 95%的 II 型合成无水石膏；

[0051] b) 2%至 6%的氢氧化钙；

[0052] c) 4%至 20%的轻填料；

[0053] d) 0.05%至 10%的可溶性添加剂。

[0054] 组合物优选地由以下重量%的组分组成：

[0055] a) 80%至 95%的 II 型合成无水石膏；

[0056] b) 2%至 6%的氢氧化钙；

[0057] c) 4%至 20%的轻填料，选自天然膨胀的 Piro 和 / 或人造填料，如 Tepezil Pumicita Jal 和 / 或珍珠岩和 / 或它们的混合物；

[0058] d) 选自 0.05%至 3%的丙烯酸 - 苯乙烯树脂、0.03%至 1.5%的硫酸钾和 0.05%至 2%的硫酸铝的可溶性添加剂。

[0059] 为了应用于具有隔热、隔音和抗震性质的钢筋水泥建筑系统，以及用作墙壁和天花板 / 屋顶的内部和外部涂层，含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆的组合物的生产方法包括以下步骤：

[0060] a) 材料的选择和每种材料的质量验证；

[0061] b) 称重材料；

[0062] c) 使用搅拌车 (mixer truck) 和 / 或移动式搅拌机，在 20 至 120 分钟内，以标示的比例均匀混合每种组分，直到反应完全，从而避免后来在成品中的反应，使得晶体的形状能够改变以凝聚或缠绕，提供具有团块内部缓冲的尺寸稳定性；和

[0063] d) 将所述材料倾注到有阀的囊或防水容器中；和

[0064] e) 加水以应用材料，并使混合物静置，然后水合 10 至 20 分钟，以确保与 II 型合成无水石膏和添加剂完全反应，从而避免在混合物中存在未反应的添加剂。

[0065] 在钢筋水泥建筑系统中应用含有轻填料、II 型合成无水石膏和添加剂的轻结构砂浆组合物的方法包括以下步骤：

[0066] 1) 根据需要放置铁网或板并系住，例如：用于外部或内部区、假天棚、房子、圆顶屋或半圆形式的结构等。

[0067] 2) 制备。在混合室、托盘或手推车中以 4 比 1 的体积比混合砂浆混合物和水。

[0068] 3) 应用。用砂浆发射器、泥铲或用手在两侧涂抹 1.5 至 2.5 厘米厚的层，直至在希望覆盖的铁网或吊顶上获得所需厚度。

[0069] 4) 表面修整。用泥铲施加薄层，以均匀地涂抹熟石膏，以后用木材、海绵、修砖 (rub brick)、聚苯乙烯平整。

[0070] 应用基于 II 型合成无水石膏、轻填料和添加剂的轻结构砂浆的方法，如对墙壁和天花板 / 屋顶内部和外部表面处理，由以下步骤组成：

[0071] i) 以 4 比 1 的体积比混合砂浆和水来制备产品。

[0072] ii) 用泥铲在墙壁或天花板上涂抹 0.5 至 1 厘米的厚度，然后修整表面。

[0073] iii) 应用修整慢板 (finishing float) 以整平终产品或提供所需的纹理。

实施例

[0074] 下面的实施例说明本发明,而不是限制本发明,本领域的技术专家提出的每种可能的修改属于本发明的范围内。

[0075] 实施例 1

[0076] 根据以下重量%,制备砂浆组合物:

[0077] a) 80%至 95%的 II 型合成无水石膏;

[0078] b) 2%至 6%的氢氧化钙;

[0079] c) 4%至 20%的轻填料,选自天然膨胀的 Piro 和 / 或人造填料,如 Tepezil Pumicita Jal 和 / 或珍珠岩和 / 或这些的混合物;

[0080] d) 0.05%至 3%的丙烯酸苯乙烯树脂、0.03%至 1.5%的硫酸钾和 0.05%至 2%的硫酸铝的选择的可溶性添加剂。

[0081] 选择材料,按所示的比例称重,在旋转搅拌器中将其混合 20 至 120 分钟,直到它们完全均匀化,然后将它们倒入有阀的防水囊中。这些囊包括关于如何应用它们的说明书,并指出为了应用它们,只要加入水,并将它们静置 10 到 20 分钟,以确保与 II 型无水石膏和添加剂完全反应,从而避免在混合物中存在未反应的添加剂。

[0082] 实施例 2

[0083] 用实施例 1 的砂浆,使用钢筋水泥系统建造两栋房子,一层的圆顶屋和房屋。

[0084] 在 Austin 的 University of Texas 的实验室以及 Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey 的设计和施工中心实验室中测试它们。将圆顶屋和房屋置于模拟器中,并用地球上发生的最强地震测试它们;首先是 Kobe 地震,接着依次是 Loma Prieta、Mexico City、Northridge、Managua 和其它具有 3 赫兹正弦波的地震。

[0085] 抗地震实验直至第 40 次 3 赫兹地震才停止,原因是在地基附近和窗户检测到小裂缝。

[0086] 圆顶屋没有显示裂缝。

[0087] 这种抗震性明显地超过了其它建筑系统的抗震性。

[0088] 下面的表 1 显示本发明的轻结构砂浆的性质和特征。

[0089] 表 1

[0090] 标准测试说明参数值

[0091]	ASTM C109-98	抗压缩性 14 天	150Kg. /cm ²
[0092]	ASTM C567-00	材料粉尘的干容重	1000Kg. /m ³
[0093]	ASTM C567-00	材料的应用容重和干容重	1150Kg. /m ³
[0094]	ASTM C293-94	材料的抗拉性 (破裂模量)	20Kg. /cm ²
[0095]	ASTM C469-94	弹性模量	59,000Kg. /cm ²
[0096]	ASTM C807-89	初凝时间	55 分钟
[0097]	ASTM C807-89	终凝时间	4 小时
[0098]	ASTM C642-97	材料的吸收	< 5%
[0099]	ASTM 177-85	热导率	0.32-0.39W/m 开氏温度
[0100]	ASTM C518-76		R4 因子

[0101] *** 这些性质和特征允许它用作钢筋水泥系统中的轻结构砂浆和用作铺面材料,以替代含有石灰石和硅石的卜特兰水泥基砂浆。这些性质和特征允许它们用作钢筋水泥系

统中的轻结构砂浆和用作铺面材料,以取代含有石灰石和硅石的卜特兰水泥基砂浆。

[0102] 可以肯定,到目前为止,申请人已知用于所引用的发明的最佳方法是本发明的说明书中指出的方法。