

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B32B 29/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03819804.5

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100436124C

[22] 申请日 2003.7.30 [21] 申请号 03819804.5

[30] 优先权

[32] 2002.8.21 [33] US [31] 10/224,591

[86] 国际申请 PCT/US2003/019883 2003.7.30

[87] 国际公布 WO2004/018172 英 2004.3.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.21

[73] 专利权人 G-P 石膏公司

地址 美国乔治亚州

[72] 发明人 H·C·弗朗西斯

A·H·叶西翁什克

F·E·埃斯格维拉

[56] 参考文献

CN2486642Y 2002.4.17

US4879173 1989.11.7

US5552187A 1996.9.3

US4647496 1987.3.3

CN2073000U 1991.3.13

CN1076407A 1993.9.22

CN2490248Y 2002.5.8

审查员 刘 磊

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 陈长会

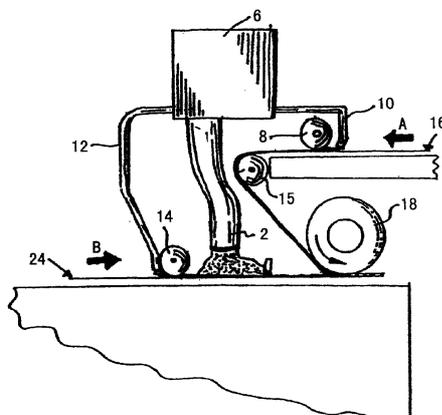
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 2 页

[54] 发明名称

夹层中具有聚乙烯醇粘合剂的石膏板及其生
产方法

[57] 摘要

通过应用含聚乙烯醇粘合剂的含水石膏浆状物的较薄涂层到一个或两个面板制备纸和/或毯片面石膏板。在不需淀粉或其它传统粘合剂的情况下,该聚乙烯醇粘合剂在凝固石膏芯和邻接的面板上提供合适的粘附力。在一个实施方案中,聚乙烯醇集中在邻接所述面板的一个或多个区域中。在另一个具体实施方案中,聚乙烯醇应用到用于形成块状芯的含水石膏浆状物中,由此使聚乙烯醇存在于整个芯中。



1. 一种制备具有凝固石膏芯和粘附到芯上的至少一个面材板的石膏板的方法，该方法包括：

提供一种面材板；

在面材板的第一面上应用含有促进粘附有效量的聚乙烯醇的烧石膏的第一含水浆状物；

将基本上不含聚乙烯醇的烧石膏的第二含水浆状物应用到面材板上以形成芯的主要部分；

造型烧石膏的第二含水浆状物以形成湿板；和

干燥湿板以形成具有至少一个粘附到凝固石膏芯上的面材板的石膏板。

2. 如权利要求1所述的方法，其中所述凝固石膏芯基本上不含淀粉。

3. 如权利要求1所述的方法，其中所述面材板为纸面材板。

4. 如权利要求1所述的方法，其中所述面材板为纤维毯片。

5. 如权利要求1所述的方法，其中所述聚乙烯醇在所述含水浆状物中的含量以干重计为0.05~0.4重量%。

6. 一种制备具有凝固石膏芯和粘附到芯上的两个面材板的石膏板的方法，该方法包括：

提供第一面材板；

在第一面材板的第一面上应用含有促进粘附有效量的聚乙烯醇的烧石膏的第一含水浆状物；

提供第二面材板；

在第二面材板的第一面上应用含有促进粘附有效量的聚乙烯醇的烧石膏的第二含水浆状物；

将基本上不含聚乙烯醇的烧石膏的第三含水浆状物应用到第一面材或第二面材上以形成芯的主要部分；

造型烧石膏的第三含水浆状物并结合第一和第二面材板以形成湿板，所述第一和第二面材板之间具有所述烧石膏第三含水浆状物；和

干燥湿板以形成具有两个粘附到凝固石膏芯上的面材板的石膏板。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的每个都为纸面材板。

8. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的一个为纸面材板, 而另一个为纤维毯片。

9. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的每个都为纤维毯片。

10. 如权利要求 6 所述的方法, 其中所述聚乙烯醇在第一和第二含水浆状物的每一种中的含量以干重计都为 0.05~0.4 重量%。

11. 包括含有促进粘附有效量的聚乙烯醇的凝固石膏芯和粘附到石膏芯上的至少一个面材板的石膏板, 其中聚乙烯醇集中在邻接所述至少一个面材的所述凝固石膏芯的至少一个区域上, 并且其中所述至少一个区域外的凝固石膏芯基本上不含聚乙烯醇。

12. 具有第一面材板和第二面材板的如权利要求 11 所述的石膏板, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的每个都为纸面材板。

13. 具有第一面材板和第二面材板的如权利要求 11 所述的石膏板, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的一个为纸面材板, 而另一个为纤维毯片。

14. 具有第一面材板和第二面材板的如权利要求 11 所述的石膏板, 其中所述第一面材板和所述第二面材板中的每个都为纤维毯片。

15. 如权利要求 11 所述的石膏板, 其中以干重计聚乙烯醇在所述凝固石膏芯中以 0.002~0.04 重量%的平均浓度存在。

16. 如权利要求 11 所述的石膏板, 其中所述凝固石膏芯基本上不含淀粉。

17. 如权利要求 11 所述的石膏板, 其中所述含聚乙烯醇的区域包括整个石膏芯重量的 3~11 重量%。

18. 一种石膏板, 其包括凝固石膏芯和至少一个粘附到凝固石膏芯的纸面材板, 所述凝固石膏芯含促进粘附有效量的聚乙烯醇, 其中凝固石膏芯基本上不含淀粉。

19. 如权利要求 18 所述的石膏板, 其中聚乙烯醇集中在与所述至少一

个纸面材板邻接的凝固石膏芯的至少一个区域中，并且其中以干重量计聚乙烯醇在所述凝固石膏芯中以 0.002~0.04 重量%的平均浓度存在。

20. 如权利要求 19 所述的石膏板，其中在所述至少一个区域外的所述凝固石膏芯基本上不含聚乙烯醇。

21. 如权利要求 18 所述的石膏板，其中聚乙烯醇以按干重量计 0.05~0.8 重量%的浓度基本上遍及整个所述凝固石膏芯。

22. 如权利要求 21 所述的石膏板，其中以干重量计聚乙烯醇浓度为 0.1~0.6 重量%。

23. 如权利要求 18 所述的石膏板，其中所述含聚乙烯醇的区域占整个石膏芯重量的 3~11%。

夹层中具有聚乙烯醇粘合剂的石膏板及其生产方法

技术领域

本发明涉及石膏板，更具体而言，涉及具有粘附到凝固石膏芯的纸和/或纤维毯片面材的石膏板。

背景技术

很久以来，使用在两片饰面纸之间夹芯有凝固石膏芯的石膏板面板作为在建筑物建造中的结构构件。该面板通常用于形成房间、电梯、楼梯间、天花板等的间隔或墙壁。饰面纸提供喷涂内墙或在内墙上糊墙纸所特别需要的光滑表面。尽管纸是相对廉价的覆面材料并易于在生产墙板的过程中使用，但是它具有某些缺点，尤其是在耐潮湿性能方面。作为覆面纸的替代品，纤维毯片（如玻璃纤维）用作用于石膏墙板的覆面材料。该墙板的一个实例在美国专利 3,993,822 中有描述。纤维毯片提供改善的耐水性，而且通常在强度和在其它结构属性上提供大的改进。最近，具有各种类型涂层的纤维毯片也发现可以在需要耐潮湿性能的应用中适用。例如，参见美国专利 5,552,187 和未审查的美国申请系列号 09/837,226。

石膏板通常通过包括将石膏浆状物分散到面材（facer）的移动片上的方法制造。该面材通常通过设备如网架、支架皮带、托辊和/或类似物支撑。然后第二片面材从辊子上供应到浆状物的上面，由此在两片移动的面材之间夹芯有浆状物。成形或造型设备用于压缩该浆状物到所需的厚度。使石膏浆状物部分凝固，然后板的连续长度被中断，再进行加热处理，这通过提高过量水从石膏浆状物中蒸发的速率而加速了板的干燥。

用来制备建筑面板的凝固石膏芯的组分可以包括多种添加剂如促凝剂、缓凝剂、发泡剂、增强纤维和分散剂。此外，可以加入粘度控制剂

以调节浆状物的粘度。粘度控制剂的实例在美国专利 4,647,496 中有描述。其它通常的添加剂包括防水添加剂和防火添加剂。用于提高石膏芯的防水性质的各种添加剂在（例如）美国专利 5,342,680 中有描述，所述添加剂包括聚乙烯醇和蜡状物-沥青乳液的混合物。

为了减小芯的重量（密度），实际上通常引入小气泡到石膏中以生产发泡石膏芯。为此，传统上加入通常为长链的烷基硫酸盐的发泡试剂和皂。通常在石膏浆状物中加入皂的一个不利结果是降低了固化石膏芯和纸面材之间的结合强度。为消除该作用，通常加入淀粉粘合剂到石膏浆状物中。

Willoughby 在美国专利 4518652 中描述了制备凝固胶结产物如使用聚乙烯醇作为发泡剂的纸饰面石膏墙板。在生产过程中，聚乙烯醇的泡沫溶液引入到含水烧石膏浆状物中。据说该过程无需采用传统洗涤剂或皂用作发泡试剂，同时可在纸覆盖板和石膏芯之间提供好的粘结性。然而，在该实施例中，淀粉加入到石膏芯中，而且为获得对纸面材板的合适粘附力显然需要加入淀粉。

需要开发一种重量轻的石膏板，该石膏板没有或基本上没有淀粉并仍然在芯和纸和/或纤维毯片面材、特别是有涂层的纤维毯片之间具有合适的粘附性。

发明内容

本发明的一个方面是涉及一种用于制备在凝固石膏芯与至少一个相邻面材板之间具有合适粘附力的石膏板的方法。含促进粘附有效量的聚乙烯醇的烧石膏的含水浆状物的较薄的涂层应用到第一面材板的第一面上。含促进粘附有效量的聚乙烯醇的含水石膏浆状物的较薄涂层任选应用到第二块面材板的第一面上。烧石膏的含水浆状物应用到第一或第二块面材板上以形成板芯。第一和第二块面材板一起压制以形成湿板，然后湿板干燥以形成石膏板。

本发明的另一个方面涉及在不需要淀粉或其它传统粘合剂的情况下在凝固石膏芯和相邻面材板之间具有合适粘附力的石膏板。石膏板包括含有促进粘附有效量的聚乙烯醇的凝固石膏芯，粘附到凝固石膏芯的第一

表面上的第一面材板，和粘附到凝固石膏芯的第二表面上的第二面材板。凝固石膏芯没有或基本上没有淀粉。在一个优选具体实施方案中，聚乙烯醇集中在凝固石膏芯的邻近面材板的那一部分附件，并且没有出现在凝固石膏芯的中心。

本发明提供一种经济、重量轻的石膏板，该石膏板在不需要淀粉或其它传统粘合剂的情况下在石膏芯和邻近面材板之间具有好的粘附性质，因此克服了现存石膏板技术中的某些缺陷。

附图说明

本发明的目的、特征和优点将从下面本发明的一些具体实施方案的更详细描述和在下面的附图说明内容变得明显，其中：

图 1 是根据本发明一个具体实施方案制备具有含聚乙烯醇粘合剂的夹层的石膏板的工艺的局部示意图。

图 2 是根据本发明一个具体实施方案具有在邻近第一和第二面材板的芯的区域含聚乙烯醇的石膏芯的石膏板的示意性说明。

图 3 是在本发明另一个具体实施方案的石膏板芯中作为聚乙烯醇浓度功能的抗压强度的图示。

具体实施方式

本发明的墙板石膏芯基本上是在通常作为石膏墙板、干墙、石膏板、石膏板条和石膏盖板的石膏建筑产品中使用的类型。该产品的芯是通过混合水与粉状无水硫酸钙或半水合硫酸钙 ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) (也称为烧石膏) 以形成含水石膏浆状物，然后使浆状混合物水合或凝固成较硬材料二水合硫酸钙 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 而制备出来的。尽管本发明并不限制在芯中的石膏的任何特殊量，但产品芯通常包括至少约 75~85 重量%的凝固石膏。

用来制备建筑面板的凝固石膏芯的组成可以包括各种添加剂，例如包括那些长期传统包含在石膏墙板中的添加剂。这些添加剂的非限制实例包括促凝剂、缓凝剂、发泡剂、增强纤维、杀菌剂和分散剂。石膏芯应该没有或基本上没有淀粉。为改善芯的防水性质，用来制备芯的石膏组

合物也可以包括一种或多种添加剂，以改善凝固石膏组合物防止被水降解的能力（例如，耐溶解性）。在一个优选实施方案中，墙板的抗水性是这样的：当根据 ASTM 方法 C-473 的浸没试验测试时，墙板吸收小于约 10% 的水，优选小于约 7.5%，而最优选小于约 5% 的水。

本发明的主要特点是在纸和/或纤维毯片面材、尤其是涂敷纤维毯片之间提供合适粘结强度的能力以及没有使用淀粉的凝固石膏芯。此处使用的短语“没有或基本上没有淀粉”表示在凝固石膏芯中的淀粉量低于为改善凝固石膏芯和面材之间的结合而需要的淀粉量。换句话说，在芯中存在的任何淀粉是不需要的或对于提高面材和凝固石膏芯之间的粘附力不是有效的。优选在芯中不含淀粉。

内部使用的墙板可以含有蜡状物或作为添加剂的蜡状物乳液以改善石膏芯的抗水性。然而，本发明并不是限制于这些，已报道作为有效用于改善石膏产品的抗水性的其它材料的实例包括树脂酸金属盐；通常供应作为乳状液的蜡状物或沥青或它们的混合物；蜡状物和/或沥青和矢车菊和高锰酸钾的混合物；水不溶的热塑性有机材料如石油和天然沥青、煤焦油以及热塑性合成树脂如聚乙酸乙烯酯、聚氯乙烯和乙酸乙烯酯和氯乙烯和丙烯酸树脂的共聚物；金属松香皂、水溶碱土金属盐和残余燃料油的混合物；乳液形式的石油蜡状物与残余燃料油、松焦油或煤焦油的混合物；包括残余燃料油和松香的混合物；芳香异氰酸酯和二异氰酸酯；有机金属氢-聚硅氧烷；硅酯(siliconate)如从 Dow Corning 获得的 Dow Corning 772；每一种具有或没有如硫酸钾、碱和碱土铝酸盐以及波特兰水泥材料的蜡状物乳液和蜡状物-沥青乳液；通过向熔化蜡状物和沥青的混合物中加入油溶性水分散乳化剂，然后与含有作为分散剂的聚芳基亚甲基的缩合产物的碱磺酸盐的干酪素溶液混合而制备的蜡状物-沥青的乳液。硅酯通常以约 0.05%~约 0.4% 的量使用，更通常使用量为约 0.1%。也可以使用这些添加剂的混合物。

用于改善墙板抗水性的蜡状物乳液和蜡状物-沥青乳液的种类通常可以获得。这些乳液的蜡状物部分优选为石蜡或微结晶蜡状物，但其它蜡状物也可以使用。如果使用沥青，则它通常应该具有通过环球法（the ring and ball method）测定的约 115°F 的软化点。在水乳液中的蜡状物和蜡状

物-沥青的总量通常约占水乳液的 50~60 重量%。如果在蜡状物-沥青乳液中，沥青与蜡状物的重量比通常在约 1:1~约 10:1 中变化。用于制备蜡状物-沥青乳液的各种方法都是已知的，如在美国专利 3,935,021 中有报道。可以在此处描述的石膏组成中使用的商购的蜡状物乳液和蜡状物-沥青乳液是由 United States Gypsum Co. (Wax Emulsion)、Monsey Products (No. 52 Emulsion)、Douglas Oil Co. (Docal No. 1034)、Conoco (No. 7131 and Gypseal II) 和 Monsey-Bakor (Aqualite 70)售出的。以制备凝固石膏芯的组成成分的总重量计，用于提供抗水特性给石膏芯的蜡状物乳液或蜡状物-沥青乳液的量通常可在约 3~约 10 重量%，优选约 5~约 7 重量%范围内。

用于石膏基芯的芯的另一种抗水添加剂为有机金属聚硅氧烷，例如在美国专利 3,455,710、3,623,895、4,136,687、4,447,498 和 4,643,771 中提到的类型。该类型添加剂的一个实例是聚(甲基-氢-硅氧烷)。使用时，有机金属聚硅氧烷的量通常为至少约 0.2 重量%，而且通常在约 0.3~0.6 重量%范围内。

除非特别说明，此处使用的与石膏芯相联系的术语“重量%”表示以制备凝固石膏芯的组合物的各组分的总重量计的重量百分数，包括蜡或蜡-沥青乳液的任何水，但并不包括添加到石膏组合物中用于形成其含水浆状物的另外量的水。

根据本发明，聚乙烯醇以有效量用作粘合剂以促进在凝固石膏芯和邻近面材板之间的粘附力，而免除在石膏芯中使用淀粉或其它传统粘合剂的需要。聚乙烯醇的来源优选为大于 95%的水解形式聚乙酸乙烯酯，更优选基本上完全水解形式的聚乙酸乙烯酯，即约 97~100%水解的聚乙酸乙烯酯。聚乙烯醇应该在冷水中不溶解，但在升高温度的水中溶解，例如在约 140~约 205°F 的温度的水中。通常，适合在本发明中使用的 4 重量%的聚乙烯醇水溶液在 20°C 具有约 25~70cp 的粘度，该粘度由 Hoeppler 落球方法测定。聚乙烯醇可以商购，如 E.I. du Pont de Nemours and Company 以商品名“Elvanol”卖出的产品以及以前 Monsanto Co., 以商品名“Gelvatol”卖出的产品。这些现有可得到的产品的实例为 Elvanol, Grades 71-30; 72-60 和 70-05; 以及 Gelvatol, Grades 1-90、3-91、1-60 和

3-60。Air Products Corp 也卖出称为 WS-42 的产品。在本发明中使用的优选聚乙烯醇是 Celanese Chemicals 以商品名为 Celvol™ 203-24 卖出的产品。

通常，石膏板芯的密度为约 35~约 55 lbs./ft³，更优选为约 40~约 50 lbs./ft³。当然，如果需要，具有更高或更低密度的芯也可以在特殊应用中使用。预定密度芯的生产可以通过使用已知技术完成，例如通过引入适量的泡沫（皂）到形成或模塑成芯的含水石膏浆状物中。

石膏板可以根据本发明的两个具体实施方案中的任一个制备。在图 1 说明的第一个具体实施方案中，含有聚乙烯醇的含水烧石膏浆状物的较薄涂层应用到一个或两个面材上。石膏的含水浆状物（通常不含聚乙烯醇）应用到面材之一上以形成芯。然后，这些面材一起夹心以形成湿板。如图 2 所示，所得板在邻近面材板的芯区域上含有聚乙烯醇。在第二个具体实施方案中，含有聚乙烯醇的含水烧石膏浆状物应用到一个面材上，而第二个面材是与浆状物接触以在两个面材之间夹心浆状物。在该具体实施方案中，所得板在整个凝固石膏芯上含有聚乙烯醇。

在第一具体实施方案中，含有聚乙烯醇的较薄的涂层应用到一个或两个面材上，在石膏浆状物中存在的聚乙烯醇量应该是促进在凝固芯与纸和/或毯片面材板之间的粘附力，优选不再需要使用淀粉或其他常规粘合剂，的至少最小量。在浆状物中的聚乙烯醇的合适示范量为以干重量计的约 0.05~约 0.4 重量%，更通常为约 0.1~约 0.3 重量%。

本发明石膏板与第一和第二面材板面对着。每一个面材板可以是纸面材板或纤维毯片面材，优选有涂层的纤维毯片。因此，石膏板可以有（只是举例）覆盖有两个纸面材板、两个纤维毯片面材板或一个纸面材和一个纤维毯片面材的凝固石膏芯。优选，聚乙烯醇至少在应用到纸面材板上的浆状物中用作粘合剂，而如果需要或要求也可以在应用到纤维毯片面材、特别是有涂层的纤维毯片面材上的浆状物中使用。术语“第一面材”和“第二面材”是随意的，因为两个术语的任一个都可指顶层或衬里层。

合适的纸面材板包括通常用于墙板产品的面材板的那些产品。这些纸产品都是本领域技术人员熟知的。适用于内部装饰应用的纸面材板的一

个实例是象牙纸(多层),它具有 1000~3500 的硬内部施胶(100%穿过);每 1000 平方英尺的基本重量为约 54~56 磅;约 0.013 英寸的总厚度;约 70 lbs/英寸(加工方向)和约 23 lbs/英寸(横向)的抗张强度;约 1.00~约 1.50 克的顶衬 Cobb 表面润湿和约 0.5~约 1.50 克的底衬 Cobb 表面润湿;以及约 15 秒~约 150 秒的孔隙。适用于内部装饰或用于墙板背面(接近壁骨)的其它纸都是本领域技术人员熟知的。

当纤维毯片用于一个或两个面材板时,毯片优选涂敷以使它抵抗潮气,优选液体水基本上不能透过。这样的涂层应该是足够多孔的,然而,以在制造板的过程中使用来制备石膏芯的含水石膏浆状物中的水穿过该涂层以气态蒸发。有涂层的纤维毯片可以预先制备,预涂敷的纤维毯片在制备板时使用。另外,纤维毯片可以在板形成后涂敷或可以在形成前后都涂敷。可以涂敷的优选实例(但并不排除其它实例)在美国专利 5,112,678 和共同待审申请系列号 09/837,226 中有描述,题为“Mat-Faced Gypsum Board”,两者并入此处作为参考。

纤维毯片应该包括能够与含有石膏板芯的凝固石膏形成强结合的纤维材料。该材料的实例包括(1)无机类材料如玻璃纤维,(2)合成树脂纤维和(3)这些纤维的混合物。优选玻璃纤维毯片,特别是上面提到的板生产之前预涂敷的那些。毯片可以包括连续或不连续的丝束或纤维,可以是织物或无纺形式。无纺毯片如由碎玻璃丝束以及连续丝束制备的无纺毯片都可以满意地使用,而且比织物材料更廉价。这些毯片的丝束通常可以结合在一起以通过合适粘合剂形成整体结构。纤维毯片可以有厚度范围,例如从约 10~约 40mils,通常合适使用的是约 15~约 35mils 的毯片厚度。上面提到的纤维毯片是已知的并且可以各种形式商购。

一个合适纤维毯片是包括碎切、无纺、以无规图样取向并与树脂粘合剂(通常是尿素-甲醛树脂粘合剂)结合在一起的玻璃丝纤维。例如,这类型的纤维玻璃毯片可商购,如 Manville Building Materials Corporation 以商品名 DURA-GLASS 售出的以及 Elk Corporation 以 BUR 或单一毯片售出的那些。在制备用于制造建筑物应用的石膏板的预涂敷毯片中使用的毯片实例为标定 33mils 厚并掺入了约 13~16 微米直径的玻璃纤维。尽管某些建筑应用可以使用更厚毯片与更厚纤维,但是包括约 10 微米直径的

玻璃纤维的标定为 20mils 厚的玻璃纤维也可以在本发明中使用。适合在本发明中使用的毯片通常每千平方英尺的毯片表面积具有约 10~30 lbs 的基本重量。

通常地（但不排除其它情况），玻璃纤维毯片是在 Fourdrinier 类型机器上湿形成为任何可使用宽度的连续无纺网状物。优选使用向上倾斜导线，所述导线敷设有几个直线英尺很稀原料，然后使用几个直线英尺高真空水去除。随后通过“幕涂机”进行，它应用玻璃纤维粘合剂和去除过量水的烘箱，并固化粘合剂以形成粘在一起的毯片结构。

纤维毯片优选为预涂敷的玻璃纤维毯片，优选毯片外部表面涂敷有包括主要使无机颜料（颜料填充材料）、无机结合剂和乳胶聚合物粘合剂的混合物涂层的预涂敷毯片。特别地，该优选涂层包括无机颜料的干（或固化）含水混合物；为聚合物乳胶粘合剂的第一粘合剂以及为无机粘合剂的第二粘合剂。以干重计，第一聚合物乳胶粘合剂通常包括约不大于涂层重量的 5.0%，而第二无机粘合剂通常包括至少约为干（固化）涂层总重量的 0.5 重量%。

无机颜料通常为涂层组合物的主要组分。适用于制备优选涂敷毯片的无机颜料的实例包括（但不限于）重质碳酸钙（碳酸钙）、粘土、沙子、云母、滑石、石膏（二水合硫酸钙）、三水合铝(ATH)、氧化锑或这些物质中的任意两种或多种的组合。无机颜料通常以微粒形式提供。为成为用于制备涂敷毯片的有效无机颜料，颜料应该具有粒度，以使至少约 95% 的颜料粒子穿过 325 目的丝网。这些材料一起或分别作为无机颜料或作为“填料”。

第二粘合剂通常为无机化合物如氧化钙、硅酸钙、硫酸钙、氧氯化镁、氧硫酸镁或氢氧化铝。作为选择，如果无机颜料包括三水合铝、碳酸钙、硫酸钙、氧化镁或一些粘土和沙子时，第二粘合剂可以是在无机颜料组成中的固有组分。

复合无机粘合剂的一个实例为通常的 波特兰水泥、它是各种硅酸钙-铝的混合物。然而，波特兰水泥通过水合而固化，这导致成为短保存期限的涂敷混合物。而且，镁的氧氯化物和氧硫酸物都是通过水合固化的复合无机粘合剂。用这些无机带粘性的粘合剂制备的涂层配方必需迅速

使用，否则含有含水涂敷组合物的容器能够在短时间内变硬。

镁的氧氯化物或氧硫酸物、氢氧化铝和硅酸钙在水中都只轻微溶解，但都是本发明的有益的无机有粘性的粘合剂。在水中迅速溶解的无机粘性粘合剂如硅酸钠不可以在需要长时间暴露于热和/或高湿度的环境条件的涂层中使用。用于制备合适的有涂敷毯片的一个优选无机有粘性粘合剂是生石灰（CaO）。生石灰在涂层混合物中不会水合，但利用空气中的二氧化碳缓慢转化成石灰石而固化。生石灰在水中是不溶的。

本身含有一些天然存在的有粘性粘合剂的填料材料可以用于制备优选的有涂敷毯片。这些填料的实例（即列出具有天然存在粘合剂的一些物质）包括（但不限于）如下：含生石灰（CaO）的石灰石、含硅酸钙的粘土、含硅酸钙的沙子、含氢氧化铝的三水合铝、有粘性的灰尘和含有任一氯化镁或硫酸镁中之一或者它们两者的氧化镁。取决于水合的程度，石膏可以是无机颜料和无机有粘性粘合剂，但在水中只是轻微水溶的，并且固体形式是结晶的，这使它作为粘合剂易碎且不结实。因此，石膏通常并不优选用作无机有粘性的粘合剂。

本身包含作为组成的无机有粘性粘合剂和通过水合固化的填料在作为火焰抑制剂中也有优势。作为实例，三水合铝（ATH）、硫酸钙（石膏）和镁的氧氯化物和氧硫酸盐都携带有结合到它们的分子结构中的水分子。在作为结晶水或水合作用水之一的水在充分加热后释放，这实际上抑制了火焰。

因此，具有在前面段落中描述的那些性质的低成本无机颜料对涂层混合物提供三个（3）重要贡献：填料；粘合剂和火焰抑制剂。与无机粘合剂一起使用的聚合物乳胶粘合剂的实例包括（但不限于）如下：苯乙烯-丁二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯、乙烯-氯乙烯、聚偏氯乙烯、改性聚氯乙烯、聚乙烯醇、乙烯-乙酸乙烯酯和聚乙酸乙烯酯。

在涂层中无机颜料与聚合物乳胶粘合剂的重量比通常为大于 15:1，在某些情况下大于 20:1。

用于制备有涂敷毯片的合适涂敷组合物可以包括以干重量计约 75~98%的无机颜料、更通常为约 85~95%的无机颜料；约 0.5~20%的无机粘合剂、更通常为约 0.5~10%以及约 0.1~5%的聚合物乳胶粘合剂、更

通常为约 1~5%。

为了使预涂敷毯片最适合用于制备有涂层的毯片面材石膏板，优选涂敷毯片具有足够弹性以将连续板卷成卷。因此，涂敷毯片应该不是刚性和易碎的，因为这会导致弯曲时中断。为实现该目的，很明显毯片涂层的无机粘性粘合剂含量通常应不超过涂层总干重的约 20%，而且通常小于 10%。另外，由于成本和限制涂层燃烧性的需要，聚合物胶乳粘合剂具有实际的上限。需要不超过约涂层总干重的 5.0%的胶乳（干重）。合适用于制造面向本发明石膏板的有涂敷毯片的涂敷玻璃纤维毯片卷可以从 Atlas Roofing Corporation 购买 Coated Glass Facer (CGF)获得。

在基材上应用含水涂敷组合物的任何适当方法都可用于制备涂敷毯片。该涂敷组合物可以通过任何合适手段应用到纤维毯片上，例如喷涂、刷涂、幕涂和辊涂，优选最后提到的。

应用于纤维毯片表面的涂敷量应该充分嵌到完全在涂层中的毯片表面上，到基本上没有纤维从涂层中凸出的程度。所需的涂敷量取决于毯片的厚度。涂层厚度测定比较困难，因为涂层所应用到的纤维毯片的基材的不均匀性。以粗糙方式计，涂层厚度应该至少为约 10mils，但当玻璃毯片相对较薄且涂层充分干燥时，4mils 薄的涂层就够了。通常，厚度不需要超过约 30mils。

涂敷玻璃纤维毯片可以通过应用含有重要的固体组分的含水涂敷组合物到纤维毯片上制备，所述组合物在每 1000 sq. ft.的毯片上的使用量为相当于至少约 50 lbs 的干重量，更优选为约 60~120 lbs。通常，取决于玻璃纤维毯片的厚度，每 1000 sq. ft.的毯片上的干涂层以相当于至少约 60 lbs 的量存在，更通常为约 80~100 lbs。使用标定为 33 mils 厚的玻璃纤维毯片（用约 16 微米的纤维制造），干燥时的涂层量应该等于每 1000 sq. ft.的毯片表面面积上至少约 50 lbs，优选约 100 lbs；使用标定为 20 mils 厚的玻璃纤维（用约 10 微米的纤维制造），可以使用更少量的涂层。虽然，在所有特殊的情况下可以使用更高或更低量的涂层，但是对于大多数应用，认为每 1000 sq. ft.的毯片（干重）的涂层量在约 50~约 120 lbs 范围。在特别的优选形式中，使用 33 mil 的毯片，每 1000 sq. ft.的板的涂层量应该为约 60 到约 80 或 100 lbs；使用 20 mil 的毯片，每 1000 sq. ft.的干涂

层量应该为约 80 lbs。

将含水涂敷组合物应用到毯片上，随后组合物通常用加热干燥（固化）以形成涂敷毯片。根据这些教导制备的涂敷毯片是液体不能渗透的，但可允许水蒸汽穿过。

纤维毯片也可以提供有代替上述涂层或与上述涂层一起使用的美国专利 5,397,631 中描述的抗水涂层。美国专利 5,397,631 的公开并入此处以供参考。在毯片结合到凝固石膏芯之前或之后，该涂层都可以应用到没有涂敷或涂敷纤维毯片的表面上，该涂层为包括约 15~约 35 重量%树脂固体、约 20~约 65 重量%填料和约 15~约 45 重量%水的含水涂敷组合物。使用于涂敷组合物的一种树脂可以胶乳形式获得，如 Unocal Chemicals Division of Unocal Corporation 以 76 RES 1018 标记卖出的。乳胶的 pH 和固含量分别为 7.5-9.0%和 50%。该树脂为具有相对较低的膜形成温度(20°C)和 22°C 的玻璃化转变温度 Tg 的苯乙烯-丙烯酸共聚物。由该树脂形成的涂层可以在约 300~400°F (150~205°C) 范围温度有效地干燥。用于涂层的另一个合适树脂为聚亚乙烯基共聚物。适于在本发明该具体实施方式中使用的还有另外一种增强树脂粘合剂也从 Unocal Chemicals Division of Unocal Corporation 以 76 RES 2302 标记的乳胶形式获得。该乳胶的 pH 和固含量分别为 3.5 和 45%。该树脂是具有约 33°C Tg 的自交联乙酸乙烯酯-丙烯酸共聚物。其它合适树脂对于本领域普通技术人员是明显的。可以用于制备含水涂敷组合物的填料实例为硅酸盐、硅胶、石膏和碳酸钙，特别优选最后提到的。通常在胶乳涂料组合物中使用类型的其它传统添加剂也可以加入到该涂敷组合物中。通常，该添加剂的总量在约 1~约 5 重量%范围内。该添加剂的实例包括颜料、增稠剂、消泡剂、分散剂和保鲜剂。

当纤维毯片面材不含石膏时，它可以部分或完全用石膏涂敷。用于涂敷纤维毯片的其它组合物对于本领域技术人员是明显的，而本发明并不限制于任何特殊的涂敷毯片。

图 1 是根据本发明的一个具体实施方式，用于生产石膏板的部分生产线的示意性说明。该配置的特殊细节是常规的，因此只是通过示意性表示给出。

形成石膏芯的干组分预混合，然后通过未示出的方式加入到通常称为小桶混合器（pin mixer）6 类型的混合器中。用于制备芯并包括聚乙烯醇粘合剂的水和其它液体组分通过未示出的方式计量加入到小桶混合器 6 中，在混合器中与所需干组分结合以形成含水石膏浆状物。

在图 1 示出的小桶混合器 6 具有两个排出管道 10 和 12，分别用于将浆状物的较薄涂层应用到在第一面材 16 和第二面材 24 上。另外，各台单独混合器可以供给用于制备在两个面材板上应用的浆状物，例如，当使用需要不同量的聚乙烯醇粘合剂的不同类型面材（例如一个纸面材和一个纤维毯片）时，可以提供单独的各个混合器。浆状物通过第一排出管道 10 沉积到第一面材 16 上，即通过图 1 箭头 A 示出的方向上供给的一个水平移动连续网状物上，该面材通常来自卷筒状材料（未示出）。沉积在第一面材 16 上的浆状物的厚度可以通过本领域熟知技术控制，由辊筒 8 示意性示出。

以类似方式，第二排出管道 12 将浆状物应用到第二面材 24 上，即在由图 1 箭头 B 示出的方向供给的水平移动连续网状物。沉积在第二面材 24 上的浆状物厚度可以通过已知技术控制，由辊筒 14 示意性示出。芯材料的剩余物通过上涂装置 2 应用到第二面材 24。除具有聚乙烯醇外，该石膏浆状物通常（但非必要）含有与含聚乙烯醇浆状物相同的相关比例的相同组分。通过上涂装置 2 施用的浆状物可以通常不含 PVA。

图 1 示出在相反方向供给第一面材 16 和第二面材 24 网状物，并使用换向辊筒 15 将第一网状物 16 换向，以便网状物 16、24 的涂敷浆状物的表面相对并用位于它们之间的芯而彼此邻接。然后涂敷浆状物的网状物通过辊筒 18 压制在一起以形成通常所称的湿板。各种其它配置结构可以用于供给和连接网状物，本发明不应该解释为限制于任何用于供给和连接网状物的特殊技术。

以每千平方英尺（lbs./MSF）计，应用到每个网状物 16 和 24 的浆状物总量（厚度）大部分通常为约 75~约 375 磅，更通常为约 90~约 200 lbs./MSF。该量通常表示约为用于形成石膏芯的总石膏浆状物的 3~11%。

初始水合和最后的加热辅助之后，过量水穿过作为烧石膏水合和凝固的纤维毯片和/或纸蒸发掉。所得的石膏板在图 2 示意性示出。该板具有

凝固石膏芯 20 以及在石膏芯上粘附有第一面材板 16 和第二面材板 24。聚乙烯醇集中在分别邻接第一面材板 16 和第二面材板 24 的芯 20 的第一区域 19 和第二区域 20。凝固石膏芯 20 的残余物通常不含有聚乙烯醇。通常，芯具有分布在其中的孔隙（未示出），这是在板制造过程中泡沫加入到石膏浆状物中的结果。在整个（总的）芯 20（包括区域 19 和 20）中的聚乙烯醇的总平均浓度通常为干重的约 0.002~约 0.04 重量%。因此，因为聚乙烯醇只集中在需要作为粘合剂的芯 20 的那些区域 19 和区域 21 中，因此即使这些在芯 20 中相对较低量的聚乙烯醇也能有效提供对于邻接面材的合适粘附强度。

因为该粘合剂只在芯和面材的界面上需要，因此，只有含聚乙烯醇浆状物的相对较薄涂层需要应用到网状物 16 和 24 的一个或两个上。应用薄涂层的结果，更高浓度的聚乙烯醇存在于面材的表面上，由此改善了作为粘合剂的聚乙烯醇的功效。因此，本发明避免了使用淀粉和其它传统粘合剂的需要。石膏芯优选没有或基本上没有淀粉。

石膏芯的含聚乙烯醇的区域 19 和 21 通常比石膏芯 20 的剩余部分具有更高的密度。含聚乙烯醇的区域 19 和 21 通常比石膏芯 20 的剩余部分更致密约 35~60%。例如这可以通过应用用于去除浆状物中泡沫的单独混合器而完成，所述浆状物是作为薄层应用到面材上的。所得板具有有改善性质如固定钉子（nail-holding）性质的硬边缘。

在本发明的第二具体实施方案中，聚乙烯醇加入到用于形成块状石膏芯的含水石膏浆状物中，例如正如通过在图 1 中示意性说明的上涂装置 2 应用的浆状物。在该具体实施方案中，因为聚乙烯醇粘合剂是包含在整个芯材料中，它通常不需要如在第一具体实施方案中那样加入具有薄涂层的另外的聚乙烯醇到网状物。明显地，薄涂层本身在该具体实施方案中的使用是非必要的。在石膏浆状物中出现的聚乙烯醇的量至少应该为用于促进凝固芯与纸和/或纤维毯片（优选涂敷毯片）面材板之间的粘附力的最小量。在浆状物中的聚乙烯醇的合适示范量为以干重量计约 0.05~约 0.4 重量%，更通常为约 0.1~约 0.3 重量%。在该具体实施方案中使用的聚乙烯醇的合适来源包括上面描述的那些。

发现聚乙烯醇也可以是对芯有效的发泡剂。因此，它不仅可以避免

需要用作芯的粘合剂的淀粉，而且可以避免需要对芯和面材之间的粘附强度有负面影响的皂或其它传统发泡剂。聚乙烯醇溶液在温和搅拌下容易发泡。发泡可以使用本领域普通技术人员熟知的合适发泡装置和技术而完成。聚乙烯醇需要作为发泡剂的需要量取决于诸如所需芯密度等因素。在很多应用中，例如如果聚乙烯醇只被用作粘合剂，可以需要比将被需要量稍高量的聚乙烯醇以获得所要求的芯密度。例如，聚乙烯醇量可以作为有效用于粘附力提高的上面描述的范围內，以芯的干重量计，相当于 0.6 或 0.8 重量%。

当使用纤维毯片和优选涂敷纤维毯片时，毯片材料通常从辊筒（未示出）供给，而且如果涂敷，被涂敷面朝下。在获得石膏浆状物之前，石膏材料的网状物通常通过辊筒变平（未示出）并优选通过一个或多个划线装置划线以使毯片材料侧折叠向上。该浆状物至少部分（并优选只有一部分）穿透到该毯片的厚度内然后凝固。在凝固时，在凝固石膏和毯片之间形成强带粘性的结合。例如，浆状物向毯片中的部分穿透可以根据本领域熟知的方法如控制浆状物的粘度和通过应用各种涂层到毯片材料上加以控制。在石膏浆状物沉积在毯片材料的网状物上后，该网状物的边缘可以在形成墙板的边缘周围逐渐折叠（使用本领域技术人员熟知的装备），然后在沿着侧面的浆状物的上表面上终止。

墙板形成并充分凝固后，通常切割成所需的长度并干燥。尽管不限制于此，但是在传统连续石膏板生产中使用的工业干燥条件也可以在本发明的墙板生产中使用。示范性干燥条件包括约 200°~约 600°F 的温度、约 30~约 60 分钟的干燥时间，每分钟约 70~约 600 的直线英尺的线速度。在墙板初始制备后，单独的防水涂层（或其他涂层）可以二者择一地应用到这些表面的一个或两个上。

实施例 1

下面实施例解释了根据本发明制备具有纸面材（70 lbs./in.）的张力强度）和预涂敷玻璃纤维毯片面材的石膏板。下面所述的配方用作应用到纸面材层上的薄涂层。

组成	lbs./1000 平方英尺
烧石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)	约 140
Celvol™203-24(24% 含水聚乙烯醇, 100%水解)	2.2
玻璃纤维	≥4.3
发泡剂	≤2.0
硫酸钾 (促进剂)	≤1.5
Landplaster (促进剂)	需要时
液体阻滞剂	需要时

上述配方应用到纸面材上。然后另外的含水石膏浆状物应用到涂敷纸面材上以形成板芯, 以便所应用的烧石膏的总量为约 1380 lbs./MSF。连续长度板通过使用传统墙板机器夹心涂敷纸面板和预涂敷玻璃纤维毯片面材而制备。需要时, 边缘膏状物 (Akzo) 用于粘合纸面材的边缘部分到涂敷毯片的边缘上。板切割成 8~12 英尺长度, 然后板在具有约 400°F 温度的烘箱中放置约 30 分 200 钟直到几乎干燥, 然后在约 200°F 温度的烘箱中放置约 15 分钟直到完全干燥。

所得板具有 0.610" 的 ASTM 最小厚度 (横跨末端的 UL 最小厚度约 0.595", 沿锥形为 0.530")。板干重为 1648 lbs./MSF, 而密度为约 36~50 lbs./ft³。根据传统的测试方法对该板进行潮湿偏差和潮湿结合强度测试。该板具有 0.167 英寸的潮湿偏差。纸面材的潮湿结合强度为 14.8 lb_f(100%), 而毯片面材为 21.2 lb_f(63%)。该板的拔钉强度为 88 lb_f。因此, 石膏板表现出合适的粘附强度, 而在芯中不需要淀粉。

实施例 2

该实施例说明制备具有粘附到纸面材上的凝固石膏芯的石膏板 (张力强度为 70 lbs./in.)。在实施例 2A 和 2B 中, 聚乙烯醇在用于制备石膏芯的浆状物中使用。实施例 2C 是没有使用聚乙烯醇而在浆状物中使用了淀粉和皂的对照。

实施例	2A (lbs./MSF)	2B (lbs./MSF)	2C (lbs./MSF)
干板重量	1300	1300	1595
烧石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)	1002	1004	1260
Celvol™203-24 (24%含水 PVA, 100%水解)	6.75	3.75	0
皂	0	0.32	0.32
淀粉	0	0	5
分散剂	3.11	3.11	3.11
钾碱 (促进剂)	1.32	1.32	1.32
BMA	6.12	6.12	6.12
纸浆	4	4	4
硼酸	0.5	0.5	0.5
阻滞剂	0.28	0.28	0.28

图 3 用图说明聚乙烯醇具有石膏板抗压强度的效果。实施例 2A (在图 3 中用涂黑正方形表示) 的板表现出最高的抗压强度, 并在水与石膏 (w/p) 的重量比为 90/1 时具有 33.5 lbs./ft³ 的密度。在芯中使用皂的实施例 2B 的板(在图 3 中由涂黑三角形表示)在 90/1 的 w/p 重量比时具有 31.5

lbs./ft³ 的密度。在芯中使用淀粉和皂的实施例 2C 的板（在图 3 中由涂黑圆圈表示）在 90/1 的 w/p 重量比时具有 32 lbs./ft³ 的密度。这表明聚乙烯醇在不需要淀粉的情况下（如实施例 2B）可以提供合适强度，而聚乙烯醇也可以用作代替皂的发泡剂（例如，实施例 2A）。

可以理解当本发明结合特殊的具体实施方案描述时，前面的描述和实例都意味着说明，而并不是限制本发明。对于本发明领域中的那些普通技术人员来说，其它方面、优点和改进都将是非常明显的，而这些方面和改进都在本发明的范围内，这些都只由所附权利要求限制。

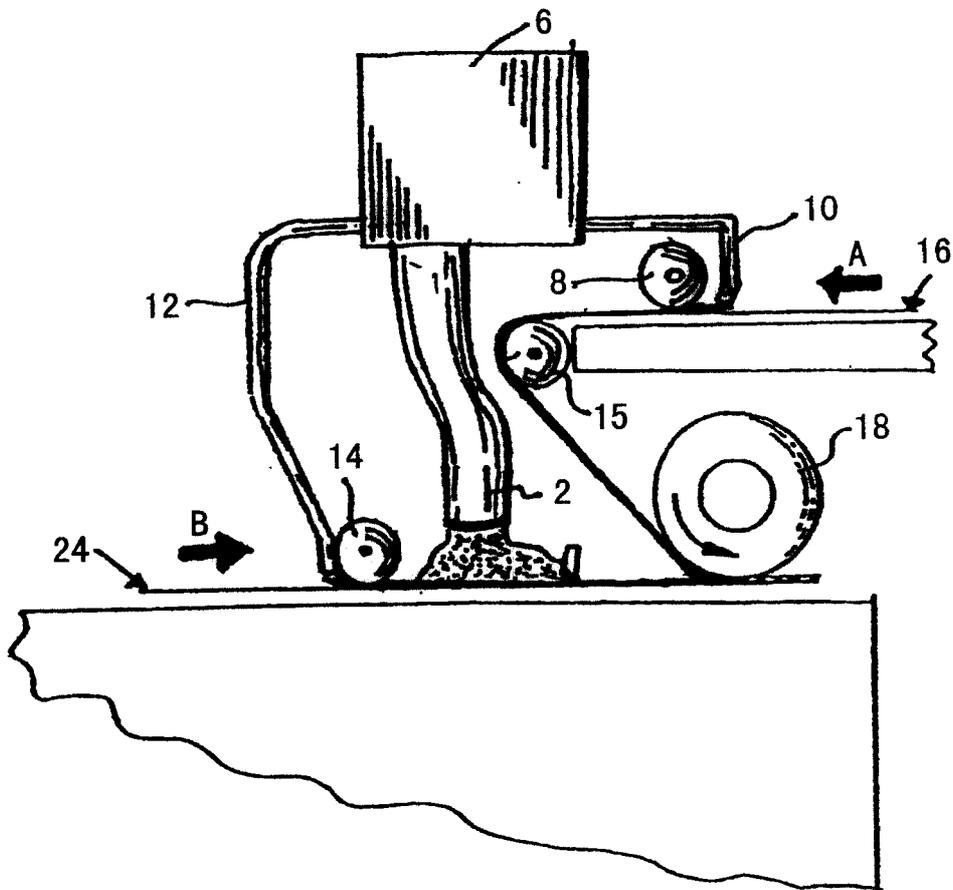


图 1

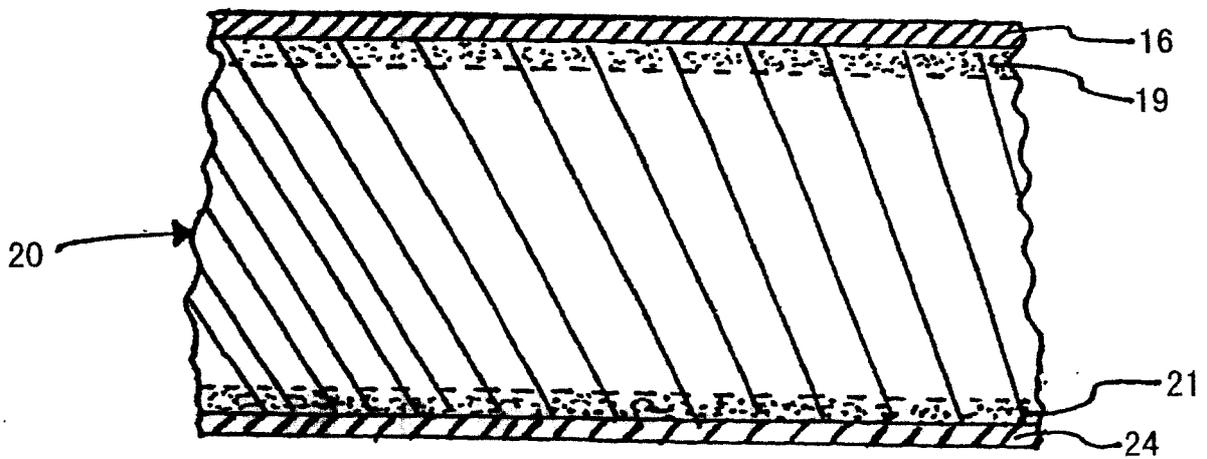


图 2

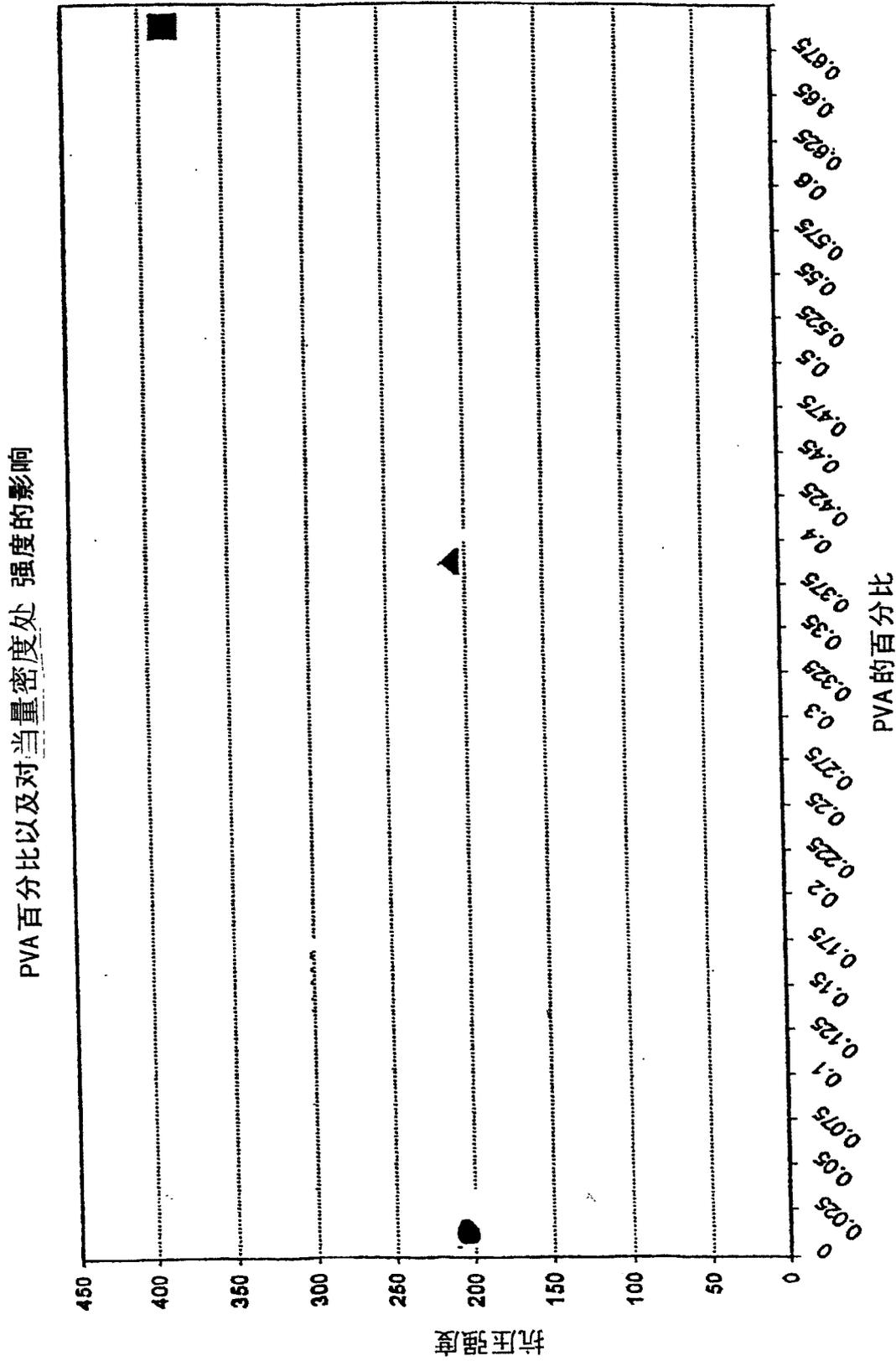


图 3