

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C04B 24/16

C04B 28/14 C04B 28/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01815819.6

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1182062C

[22] 申请日 2001.9.14 [21] 申请号 01815819.6

[30] 优先权

[32] 2000.9.22 [33] FR [31] 00/12091

[86] 国际申请 PCT/FR2001/002866 2001.9.14

[87] 国际公布 WO2002/024595 法 2002.3.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.18

[71] 专利权人 拉法基石膏公司

地址 法国阿维尼翁

[72] 发明人 D·马丁 R·加尔桑 S·萨比奥

审查员 卫 军

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 1 页

[54] 发明名称 用于石膏板的表面活性剂组合物

[57] 摘要

本发明关于一种石膏组合物，组合使用了石膏和水，其含有表面活性剂组合物，其中表面活性剂组合物含有式 $H(CH_2)_nOSO_3^-M^+$ 的烷基硫酸盐，其中：n 在 6 - 16 之间，烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10 - 11 之间，M 是一价阳离子。本发明也关于一种用于制造石膏组合物的方法和一种用所述组合物获得的石膏板。本发明进一步关于一种用于制造石膏板的方法。本发明可用于制造减轻的石膏板。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种石膏组合物，组合使用了石膏和水，其含有一种包括了式 $\text{H}(\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3^- \text{M}^+$ 的烷基硫酸盐的表面活性剂组合物，其中 n 是 6-16，烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间， M 是一价阳离子。

5 2. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物的 n_m 在 10.1-10.7 之间。

3. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物含有三种烷基硫酸盐。

4. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物包括
10 40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐。

5, 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物包括 0wt.%-30wt.%的辛基硫酸盐。

6. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物包括 10wt.%-50wt.%的十二烷基硫酸盐。

15 7. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中 M 选自钠和铵。

8. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中表面活性剂组合物包括 55wt.%-75wt.%的癸基硫酸钠，0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的十二烷基硫酸钠。

9. 根据权利要求 1 所述的组合物，表面活性剂组合物额外地包括
20 一种螯合剂。

10. 根据权利要求 1 所述的组合物，表面活性剂组合物额外地包括一种水溶助长剂。

11. 根据权利要求 1 所述的组合物，其中烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10.1-10.7 之间，并且其中表面活性剂组合物包括

40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐, 0-30 wt.%的辛基硫酸盐和 10-50 wt.%的十二烷基硫酸盐。

12. 根据权利要求 11 所述的组合物, 其中表面活性剂组合物包括 55wt.%-75wt.%的癸基硫酸钠, 0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的
5 十二烷基硫酸钠。

13. 根据权利要求 11 所述的组合物, 其中 M 选自钠和铵。

14. 根据权利要求 11 所述的组合物, 表面活性剂组合物额外地包括一种螯合剂。

15. 根据权利要求 11 所述的组合物, 表面活性剂组合物额外地包
10 括一种水溶助长剂。

16. 用于制造石膏组合物的方法, 包括阶段:

— 用石膏和水制备石膏浆料;

— 用含有式 $H(CH_2)_nOSO_3^-M^+$ 的烷基硫酸盐的表面活性剂组合物形成泡沫,

15 其中 n 是 6-16 之间的一个数字, 烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间, M 是一价阳离子, 和水; 和

— 混合石膏浆料和表面活性剂泡沫。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中表面活性剂组合物的 n_m 在 10.1-10.7 之间。

20 18. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中表面活性剂组合物含有三种烷基硫酸盐。

19. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中表面活性剂组合物包括 40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐。

20. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中表面活性剂组合物包括
25 0wt.%-30wt.%的辛基硫酸盐。

21. 根据权利要求 16 项所述的方法, 其中表面活性剂组合物包括

10wt.%-50wt.%的十二烷基硫酸盐。

22. 根据权利要求 16 所述的方法，其中 M 选自钠和铵。

23. 根据权利要求 16 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 55wt.%-75wt.%的癸基硫酸钠，0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的
5 十二烷基硫酸钠。

24. 根据权利要求 16 所述的方法，其中烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10.1-10.7 之间，并且其中表面活性剂组合物包括 40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐，0-30 wt.%的辛基硫酸盐和 10-50 wt.%的十二烷基硫酸盐。

10 25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中 M 选自钠和铵。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 55wt.%-75wt.%的癸基硫酸钠，0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的十二烷基硫酸钠。

27. 用根据权利要求 1 的石膏组合物获得的石膏板。

15 28. 用根据权利要求 11 的石膏组合物获得的石膏板。

29. 用于制造石膏板的方法，包括阶段：

— 用石膏和水制备石膏浆料；

— 用含有式 $H(CH_2)_nOSO_3^-M^+$ 的烷基硫酸盐的表面活性剂组合物形成泡沫，

20 其中 n 是 6-16 之间的一个数字，烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间，M 是一价阳离子，和水；和

— 混合石膏浆料和表面活性剂泡沫；

— 将石膏组合物倾注到外部材料的两层之间；

— 干燥石膏板。

25 30. 根据权利要求 29 所述的方法，其中表面活性剂组合物的 n_m 在 10.1-10.7 之间。

31. 根据权利要求 29 所述的方法，其中表面活性剂组合物含有三种烷基硫酸盐。

32. 根据权利要求 29 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐。

5 33. 根据权利要求 29 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 0wt.%-30wt.%的辛基硫酸盐。

34. 根据权利要求 29 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 10wt.%-50wt.%的十二烷基硫酸盐。

35. 根据权利要求 29 所述的方法，其中 M 选自钠和铵。

10 36. 根据权利要求 29 所述的方法，其中烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10.1-10.7 之间，并且其中表面活性剂组合物包括 40wt.%-90wt.%的癸基硫酸盐，0-30 wt.%的辛基硫酸盐和 10-50 wt.%的十二烷基硫酸盐。

37. 根据权利要求 36 所述的方法，其中 M 选自钠和铵。

15 38. 根据权利要求 36 所述的方法，其中表面活性剂组合物包括 55wt.%-75wt.%的癸基硫酸钠，0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的十二烷基硫酸钠。

用于石膏板的表面活性剂组合物

5 本发明涉及一种含有一种表面活性剂组合物的石膏组合物，尤其是用于制造泡沫石膏板，并且涉及一种制造这种使用了表面活性剂组合物的石膏板的方法，以及因此制造的泡沫石膏板。

石膏板是一种用凝固石膏(二水合硫酸钙)制成的预制平行六面体
10 构件，其每一表面覆盖有纸版或纸或无机纤维。从而形成的复合材料表现出良好的机械性能，其表面的薄板既作为增强又作为饰面。

石膏芯板是用石膏浆料制成，石膏浆料主要是通过混合可水合硫酸钙和水形成，如果适当加入传统的掺合物。在本文中，术语“可水合硫酸钙”应当被理解为，无水硫酸钙(无水石膏II或III)或 α 或 β
15 晶形的半水合硫酸钙($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)。这些化合物为本领域技术人员所熟知，它们通常通过煅烧石膏得到。

浆料通过烧石膏的水合作用快速凝固。随后板在干燥器中加热，以除去过量的水。

除了石膏板的机械强度，减轻石膏板是一个基本问题。为了减轻
20 石膏板，一般是通过在石膏浆料中加入泡沫中而将空气引入浆料。

泡沫通常是使用适当的装置通过将空气引入含水表面活性剂溶液中而形成。

为了提高现有的石膏板，尤其是为了获得表现出良好机械强度的具有较低密度的石膏板，关于所得到的石膏板的密度已经进行了许多
25 研究，以使所用的表面活性剂最优化。

出于双重经济利益而期望降低石膏板的密度：首先，可以减轻产品从而有助于其运输；其次，通过降低对石膏的需求可以克服产量限制。这是因为煅烧石膏费时，而且该阶段对于生产线的速率可能是一个限制步骤。除此之外，对于石膏需求的减少可以降低与煅烧相关的
30 生产成本。因此，石膏板密度的降低可以降低运输成本，可以增加生

产线速率，同时可以降低生产成本。

用于减轻石膏板的表面活性剂组合物是已知的。因此，在 WO 9516515 中公开了一种基于烷基硫酸盐和烷基醚硫酸盐的表面活性剂组合物。在该组合物中，烷基硫酸盐与烷基二醚硫酸盐或烷基三醚硫酸盐的比率是至少 12: 1，优选在 30: 1 到 60: 1 之间。

在该文献中指出不期望是单独的烷基硫酸盐。

而且，文献 WO 9009495 教导了基本上为球形的大气泡可促进石膏板良好的机械强度，只要这些气泡是“不连续的”，即分离且完整的，并且只要它们优选地均匀分布在石膏板的芯板中。这种类型的气泡分布是用含有与下式相应的烷基醚硫酸盐的表面活性剂获得的：



其中至少 90% 的 x 在 6-8 之间，y 的平均值在 0.4-1.3 之间，M 阳是离子，其形成水溶性表面活性剂。这种烷氧化程度小于 1 的表面活性剂相当于乙氧化烷基硫酸盐(烷基醚硫酸盐)的混合物和非乙氧化烷基硫酸盐的混合物。因此，该组合物含有 44wt.%-85wt.% 的烷基硫酸盐(y=0)。

然而，已经证明这种具有均匀分布的大气泡的结构不一定用这种类型的表面活性剂组合物来获得。

US-A-5,643,510 公开了一种含有烷基硫酸盐和烷基醚硫酸盐的混合物的表面活性剂组合物，它可以控制气泡的大小。而且，该文献教导了没有使用会形成不稳定泡沫的烷基硫酸盐，这是因为它们 7.32g/m² 的消耗量对于含有烷基硫酸盐和烷基醚硫酸盐的起泡剂的消耗量而言是过高的消耗量，起泡剂的消耗量的数量级是 0.98-2.92g/m² (0.2-0.6 磅/1000 平方英尺)。正如所描述的，单独使用烷基硫酸盐导致表面活性剂的消耗显著过量。

然而，根据成本，优选使用烷基硫酸盐而不是烷基醚硫酸盐作为表面活性剂。这是因为，尽管烷基硫酸盐可以通过相应脂肪醇的直接硫酸盐化获得，但必须首先进行乙氧化阶段以得到烷基醚硫酸盐。该阶段不仅昂贵，而且还会导致形成不期望的副产品。

然而，到目前为止，由于烷基硫酸盐的发泡能力不够，所以它们只能与烷基醚硫酸盐一起作为混合物使用。结果是为了获得期望泡沫

体积，需要相当高的剂量，这导致了相当大的额外成本。

因此本发明意在解决的问题包括提供一种廉价的表面活性剂，该表面活性剂可以用商业途径获得的产品很容易地制备且表现出强大的发泡能力。

5 对所形成的泡沫体积和一旦加入到石膏浆料中时的稳定性评价表面活性剂的质量。

就所使用的各种泡沫产生方法而言，表面活性剂的稳健性也构成一个期望性能。

所遇到的另一个问题涉及表面活性剂溶液的可转移性。这是因为常常发生这样的情况，即表面活性剂在一种类型的石膏上产生高度满意的10 结果，但在使用了不同类型石膏的另一位置仍然令人失望。因此有利的是具有一种可获得的表面活性剂溶液，它可以使对于各种类型的石膏获得类似结果成为可能。

最后，即使石膏板被减轻，石膏板也必须表现出极好的机械特性。

15

因此本发明的一个主题是一种含有一种表面活性剂组合物的石膏组合物，其解决了这些问题。表面活性剂组合物，不管是二元组合物还是三元组合物，都构成本发明的主题。

因此本发明的主题是一种石膏组合物，组合使用了石膏和水，其20 含有一种表面活性剂组合物，其中表面活性剂组合物含有式 $H(CH_2)_nOSO_3^-M^+$ 的烷基硫酸盐，其中 n 是 6-16，烷基硫酸盐组合物中碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间， M 是一价阳离子。

术语“ n_m ”，即组合物中的碳原子平均数，应被理解为指表面活性剂组合物中用浓度的重量百分比表示的烷基硫酸盐的 n 值的总数。根据25 一个实施方案， n_m 在 10.1-10.7 之间。

表面活性剂组合物中碳原子个数 n 特别优选地在 6-14 之间。

根据一个实施方案，表面活性剂组合物含有三种烷基硫酸盐。

表面活性剂组合物优选地含有 40-90wt.% 的癸基硫酸盐。而且，表面活性剂组合物优选地含有 0-30wt.%，优选 1-25wt.% 的辛基硫酸盐。30 最后，表面活性剂优选地含有 10-50 wt.% 的十二烷基硫酸盐。

根据一个有利的实施方案，一价阳离子 M 选自钠和铵。

根据本发明的一种尤其有利的表面活性剂含有 55-75 wt.%的癸基硫酸钠, 0-15 wt.%的辛基硫酸钠和 18-37 wt.%的十二烷基硫酸钠。

进一步, 表面活性剂组合物可以额外地包括一种螯合剂和/或一种水溶助长剂。

5 本发明的另一个主题是一种用于制造根据本发明的石膏组合物的方法, 包括阶段:

— 用石膏和水制备石膏浆料;

— 用含有式 $\text{H}(\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3^- \text{M}^+$ 的烷基硫酸盐的表面活性剂组合物形成泡沫,

10 其中 n 是 6-16 之间的一个数字, 烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间, M 是一价阳离子, 和水; 和

— 混合石膏浆料和表面活性剂泡沫。

本发明的另一个主题是一种从这样的石膏组合物获得的石膏板。

15 最后, 本发明的最后一个主题涉及一种用于制造石膏板的方法, 包括阶段:

— 用石膏和水制备石膏浆料;

— 用含有式 $\text{H}(\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3^- \text{M}^+$ 的烷基硫酸盐的表面活性剂组合物形成泡沫,

20 其中 n 是 6-16 之间的一个数字, 烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间, M 是一价阳离子, 和水; 和

— 混合石膏浆料和表面活性剂泡沫;

— 将石膏组合物倾注到外部材料的两层之间;

— 干燥石膏板。

根据一个优选的实施方案, 石膏组合物如上所定义。

25 下面将参考附图详细描述本发明的其它特性和优点, 其中:

— 图 1 表示用根据本发明的表面活性剂组合物获得的石膏板的微结构的照片,

— 图 2 表示用对比表面活性剂组合物获得的石膏板的微结构的照片。

30 因此本发明的一个主题是一种含有基于烷基硫酸盐的表面活性剂组合物的石膏组合物, 它使得制造表现出良好机械强度的泡沫石膏板

成为可能。

根据本发明的石膏组合物含有石膏、水和表面活性剂组合物。而且，它可以包括其它通常使用的添加剂。

正如图 1 和 2 所示，正如在截面上观察到的，泡沫石膏板的结构
5 在用传统表面活性剂(从 Cognis 获得的 F1919)获得的板和用根据本发明的组合物(实施例 1)获得的板之间明显不同。观察到传统的石膏板结构的特征在于存在小气泡。相反，用含有根据本发明的表面活性剂的石膏组合物获得的石膏板表现出较大的、分离的且完整的气泡。性能不同是石膏板中结构不同的结果。

10 事实上，已经发现本发明的一个主题的一些烷基硫酸盐组合物没有表现出这些缺点，由于这个原因烷基硫酸盐没有被用作制造石膏板的表面活性剂。一方面，它们表现出非常高的发泡能力，因此不会导致表面活性剂的过量消耗。另一方面，这些组合物可以使获得与石膏浆料相比稳定的泡沫成为可能。因此，将这些泡沫引入石膏浆料中可
15 以使获得具有良好机械性能的泡沫石膏板成为可能。

而且，这样的表面活性剂组合物是稳健的。在本文中，术语“稳健的”应被理解为指这样的一个事实，即表面活性剂组合物可以通过不同的泡沫产生方法形成给定量的泡沫。例如，这样的泡沫产生方法是：韦林氏掺合器(Waring Blender)，用该仪器通过交叉且锋利的刀片
20 的高速搅拌可以形成泡沫；哈密顿仪(Hamilton Beach)，其中搅拌是用轻微齿形的涡轮进行的；或者 Ultraturax，具有一个配备有高速旋转的刀片(转片)和侧面开槽(挡板)的涡轮。在工业泡沫产生过程(在串联离心泵中，Babcock-BSH 静态发生器，等等)中再次遇到了稳健性。

而且，用根据本发明的表面活性剂组合物形成的泡沫可以使对于
25 用不同类型的石膏制备的石膏板实现重量上的类似减少成为可能。因此，该表面活性剂组合物的优点在于它对于所用石膏的质量相对不敏感。

而且，用表面活性剂组合物形成的泡沫的特性对于温度相对不敏感。因此，当水的温度变化时，所产生的泡沫体积基本上保持不变。

30 根据本发明的表面活性剂组合物的另一个有利特性是所获得的石膏板的密度恒定性。这是因为已经发现，单独使用烷基硫酸盐导致具

有高度易变密度的石膏板。就其本身而言，含有根据本发明的表面活性剂组合物的石膏组合物导致具有恒定密度的石膏板。术语“恒定密度”应被理解为指，密度在板内部及同一批板之间的变化不超过 3%，优选 2%。而且，已经证明根据本发明的石膏和石膏板的外部薄板之间的
5 的粘合质量非常好。

用根据本发明的组合物获得的石膏板具有极好的机械特性。通常根据石膏板芯板的抗挠强度、芯板的硬度、石膏板的球印痕(ballprint)和最终强度来评价石膏板的机械强度。正如在 ASTM 标准 C473-方法 B 中描述的，石膏板对被埋入 0.25 英寸钉头的抗性，也称为“起钉抗性”，
10 其具有极大的实际价值。

而且，结果是所获得的石膏板在石膏和外部薄板之间显示出良好的粘合。这特别是由于用根据本发明的表面活性剂组合物获得的气泡的结构。

而且，用于根据本发明的石膏组合物的表面活性剂组合物包括式
15 $H(CH_2)_nOSO_3^-M^+$ 的烷基硫酸盐，其中 n 是 6-16 之间的一个数字，烷基硫酸盐组合物中的碳原子平均数 n_m 在 10-11 之间，M 是一价阳离子。

该组合物可以容易地通过简单地将 C_{12} 烷基硫酸盐，如从 Cognis 获得的 Texapon K12-98 或者从 Kao Corporation SA 获得的 Emal E 30 加入到 C_8 和 C_{10} 烷基硫酸盐（例如 Kao Corporation SA 出售的 Emal A10
20 DE）的混合物中而获得。

与式 $H(CH_2)_n-OSO_3M$ 对应的烷基硫酸盐通常是通过对应醇的硫酸盐化获得。原则上，由于这些醇容易得到，n 通常是偶数。然而，n 是奇数的烷基硫酸盐也可以用于本发明的上下文中。

参与组合物的烷基硫酸盐的链优选地含有 8-12 个碳原子。

25 表面活性剂组合物可以额外地包括一种水溶助长剂。例如，这样的水溶助长剂是甲醇、乙醇、异丙醇、乙二醇、丙二醇、聚乙二醇和聚丙二醇，以及乙二醇单烷基醚、烷基多苷及其混合物。

组合物可以有利地包括一种螯合剂(sequestering agent)或螯合剂(chelating agent)，它可以使镁或钙离子保持在溶液中，尤其是硬水中。
30 例如，这样的螯合剂(sequestering agent)或螯合剂(chelating agent)是羧基羧酸及其盐，醛糖和酮糖，无机络合剂，更特别地是磷酸盐、硼酸盐

和多磷酸盐，更特别地是选自乙二胺四乙酸 (EDTA)、三乙酸腈(NTA) 等等的有机络合剂，和具有包括羟基和/或胺和/或羧酸盐基的聚合物结构的磷酸衍生物。

所获得的泡沫使得就板的重量而言将 0.01-0.04wt.%的表面活性剂
5 (以干物质表示)引入石膏板中成为可能。这表示石膏板体积的 20-40% 的体积。

泡沫石膏板可以进一步有利地包括传统上使用的掺合物，如流化剂、增塑剂、促进剂、淀粉等等。

从下述实施例的观点出发，本发明将更好理解，这些实施例是以
10 例证的方式给出并且没有隐含的限制。

实施例

实施例 1

用 St Loubès 的石膏制备体积为 0.1m² 且厚度为 12.5mm 的小型板，
15 其中石膏是用具有如下特性的天然石膏的闪蒸煅烧获得：

— 石膏含量	: 68.8%
— 无水石膏	: 0.90%
— 镁氧	: 3.70%
— 白云石	: 8.80%
— 滑石粉	: 0.80%
— 金云母	: 1.10%
— 微斜长石	: 3.80%
— 石英	: 9.50%
— 天青石	: 0.60%
— 斜绿泥石	: 2.00%

这些板是以下述方式制备：

泡沫是通过在设置为 55 伏电压的 Hamilton Beach 型泡沫发生器中
用 170ml 温度为 22℃ 的水将 5.25ml 含有烷基硫酸钠的组合物的 50g/l
溶液的混合物搅拌 1 分钟产生的，其中烷基硫酸钠含有 7.7wt.%的 C₈
20 烷基，73.1wt.%的 C₁₀ 烷基和 19.2wt.%的 C₁₂ 烷基，考虑这些成分的摩
尔量，平均碳原子数为 10.23。随后将泡沫加入到 700g 温度为 50℃ 的

水和 1130g 温度为 22°C 的石膏的混合物中。在纸版的两层薄板之间沉淀石膏浆料。装满后除去过量浆料。随后在烘箱中在从 100°C 到 200°C 的不断加热的温度下将小型板干燥超过 15 分钟，然后在从 200°C 到 90°C 的不断加热的温度下干燥超过 25 分钟。

5 实施例 2

根据实施例 1 制造石膏板，但用相同量的含有 84.2wt.% 的 C₁₀ 烷基硫酸盐和 15.8wt.% 的 C₁₂ 烷基硫酸盐的表面活性剂取代实施例 1 中的表面活性剂组合物。组合物中平均碳原子数 n_m 是 10.32。

实施例 3

10 根据实施例 1 制造石膏板，但用相同量的含有 95wt.% 的 C₁₀ 烷基硫酸盐和 5wt.% 的 C₁₂ 烷基硫酸盐的表面活性剂取代实施例 1 中的表面活性剂组合物。组合物中平均碳原子数 n_m 是 10.10。

实施例 4

15 根据实施例 1 制造石膏板，但用相同量的含有 5.5wt.% 的 C₈ 烷基硫酸盐，83.5wt.% 的 C₁₀ 烷基硫酸盐和 11wt.% 的 C₁₂ 烷基硫酸盐的表面活性剂取代实施例 1 中的表面活性剂组合物。组合物中平均碳原子数 n_m 是 10.10。

实施例 5

20 根据实施例 1 制造石膏板，但用相同量的含有烷基硫酸盐(AS)和烷基醚硫酸盐(AES)的表面活性剂取代实施例 1 中的表面活性剂组合物。表面活性剂是由 Cognis 出售，名为 F1919。

实施例 6

25 根据实施例 1 制造石膏板，但用相同量的含有烷基硫酸盐(AS)和烷基醚硫酸盐(AES)的表面活性剂取代实施例 1 中的表面活性剂组合物。表面活性剂由 Stepan 出售，名为 α 起泡剂(alphafoamer)。

用在给定浓度下能形成的泡沫体积，评价表面活性剂组合物的起泡能力。评价时，用 170ml 水混合 5.5ml 的表面活性剂组合物的 50g/l 溶液。在设置为 6000 转/分钟的 Hamilton Beach 搅拌器中将所获得的溶液搅拌 1 分钟。立刻测量所形成的泡沫体积。结果记录在下述表 1 中。

30 一旦干燥到符合 French Standard 72-302 的恒定重量，称取根据这些实施例制备的板的重量并且确定出这些板每平方米的重量。结果记

录在下述表 1 中。

表 1

实施例	n_m	泡沫体积(ml)	单位重量(kg/m ²)
1	10.23	760	8.31
2	10.32	710	8.43
3	10.1	690	8.78
4	10.1	730	8.56
5*	AS+AES	755	8.44
6*	AS+AES	750	8.75

5 * 对比例

根据本发明的组合物，与烷基硫酸盐的混合物和烷基醚硫酸盐的混合物相比不需要过量，就可以获得类似泡沫体积。所获得泡沫稳定，并且导致石膏板重量的减少，这些石膏板的重量与根据现有技术获得的石膏板的重量相等或更大。实施例 1 举例说明了根据本发明的表面活性剂组合物的一种优选的实施过程。实施例 4 和实施例 3 又证明了这些性能可以超过与二元组合物相比具有相同给定 n_m 的烷基硫酸盐的三元组合物。这是因为不仅三元组合物产生较大量的泡沫，而且所述三元组合物使获得与用具有相同 n_m 的二元组合物获得的板的密度相比具有更低密度的板成为可能。

15 组合物 X、Y 和 Z 相当于下述烷基硫酸盐混合物(wt.%):

X: 25% C₈ - 75% C₁₀

Y: 50% C₈ - 50% C₁₀

Z: 75% C₈ - 25% C₁₀

这使得可以证明当 n_m 小于 10 时，对于与表 1 中实施例的剂量相同的剂量，所产生的泡沫不充分。随后所产生的泡沫不能在板中实现足够水平的重量减少的事实也反映了这一点。在等量的泡沫体积（与实施例 3 相比的组合物 X），重量的不充分降低证明了所获得的泡沫的不稳定性。这可以从表 2 中显示的实验结果表现出来。

表 2

实施例	n_m	泡沫体积(ml)	单位重量(kg/m ²)
X	9.35	690	9.06
Y	9	685	9.13
Z	8.5	680	9.86

为了评价这些板的机械性能，测量从板上取下的 $5 \times 5 \text{cm}^2$ 样品的耐压强度。根据 NF Standard P 72-302 测量芯板破坏时的球印痕和负荷（三点弯曲试验）。

5 根据 ASTM Standard C473, Method B 测量芯板的硬度。Rc 是板的耐压强度与每平方米重量的比率。对于相同厚度的两块板，比率 Rc 使得比较具有不完全相同重量的板的耐压强度成为可能。这证明了表面活性剂组合物对机械强度特性产生的改进。

依靠根据本发明的组合物所获得的石膏板的所有特性比依靠现有技术的组合物所获得的石膏板的所有特性都优越或者与其相同。

10 因此，在充分的机械性能上，优选的实施过程相当于导致最大重量减少的实施过程。这是实施例 1（与 n_m 为 10.23 相应的组合物），其相当于优选的实施过程。

这些测量的结果记录与下述表 3 中。

表 3

实施例	n_m	耐压强度 (MPa)	球印痕 (mm)	芯板硬度 (DaN)	起钉 (DaN)	Rc(Mpa m ² /kg)
1	10.23	2.99	19.3	8.6	32.9	0.35
2	10.32	3.06	19.0	7.8	32.4	0.36
3	10.1	3.34	18.9	9.8	34.6	0.38
4	10.1	3.36	18.9	9.4	33.6	0.39
5*	AS+AES	2.33	20.0	6.9	30.2	0.27
6*	AS+AES	2.59	19.8	7.6	32.6	0.29

15 * 对比例

而且，所制备的石膏板的特征在于纸版和芯板之间的粘合性的测量。该测量包括将纸版从板上撕下，以及评价纸版从芯板上的剥离百分比。在干燥板上进行干粘合试验。在 90%湿度在可控气氛中在 30℃ 下再加湿 2 小时后，在 2 小时后进行湿粘合试验。结果记录于下述表 4

中。

表 4

实施例	干粘合(剥离百分比)	2 小时后的湿粘合(剥离百分比)
1	0	5
2	0	3
3	0	3
4	0	3
5*	12	100
6*	3	30

5 * 对比例

关于粘合性，在 2 小时后不管是干粘合还是湿粘合，尤其是关于含有烷基醚硫酸盐的表面活性剂，这些结果证明了根据本发明的组合物的优越性。

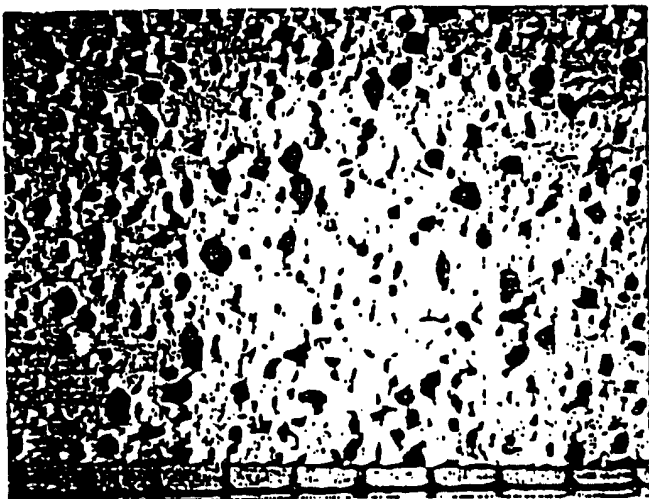


图 1

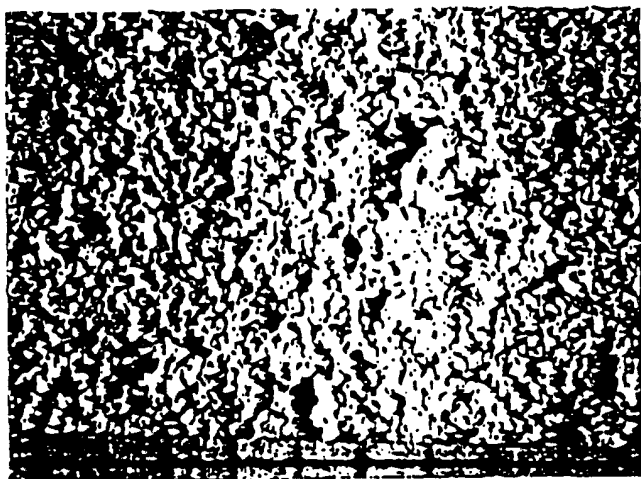


图 2