

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580006199.8

[51] Int. Cl.

G03F 7/004 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)

G03F 7/11 (2006.01)

[43] 公开日 2007年3月7日

[11] 公开号 CN 1926473A

[22] 申请日 2005.1.28

[21] 申请号 200580006199.8

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] JP [31] 053738/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/001648 2005.1.28

[87] 国际公布 WO2005/083520 英 2005.9.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.28

[71] 申请人 东京应化工业株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 带谷洋之 押尾公德 井上朋之  
铃木茂

[74] 专利代理机构 上海新高专利商标代理有限公司  
代理人 楼仙英

权利要求书 2 页 说明书 22 页

[54] 发明名称

无机膏体组合物及其制备方法，和用于生产显示板的片状未烘焙体

[57] 摘要

一种无机膏体组合物，含有无机粉末，侧链上具有羟基的粘合用树脂，和不含羟基的有机溶剂以及等于或低于 5 重量%的具有羟基的有机溶剂。所述组合物可形成无机粉末均匀分散于其中并且厚度均匀的薄膜。所得到的薄膜不会引起过多的收缩。

1、一种无机膏体组合物，含有无机粉末，侧链上具有羟基的粘合用树脂，以及不含羟基的有机溶剂，

其特征在于，所述无机膏体组合物含有等于或低于5重量%的具有羟基的有机溶剂。

2、根据权利要求1所述的无机膏体组合物，其特征在于，所述不含羟基的有机溶剂是选自醚、酮和酯构成的一组有机溶剂中的至少一种。

3、根据权利要求1所述的无机膏体组合物，其特征在于，所述侧链上具有羟基的粘合用树脂是具有羟基的丙烯酸树脂。

4、根据权利要求3所述的无机膏体组合物，其特征在于，侧链上具有羟基的粘合用树脂中，按照粘合用树脂的每一个单体在侧链中羟基含量的平均值，粘合用树脂的侧链中羟基含量等于或低于每单体0.3。

5、根据权利要求1所述的无机膏体组合物，其特征在于，还包括光聚合单体和光聚合引发剂。

6、一种无机膏体组合物的制备方法，所述无机膏体组合物含有无机粉末，侧链上具有羟基的粘合用树脂，以及不含羟基的有机溶剂，

所述方法包括混合包括无机粉末，侧链上具有羟基的粘合用树脂，和不含羟基的有机溶剂的三种成分以及揉制所得混合物的步骤，

其中，揉制步骤中的所述混合物含有等于或低于5重量%的具有羟基的有机溶剂。

7、一种用于生产显示板的片状未烘焙体，包括基板和形成于该基板上的电介质层，所述片状未烘焙体用于生产显示板中的电介质层，

其特征在于，所述片状未烘焙体包括可去除的支持膜层和形成于该可去除支持膜上的无机膏体膜，所述无机膏体膜至少由权利要求1所述的无机膏体组合物组成。

8、一种用于生产显示板的片状未烘焙体，包括基板和形成于该基板上的电介质层，所述片状未烘焙体用于生产显示板中的电介质层，

其特征在于，所述片状未烘焙体包括可去除的支持膜和形成于该可去除支持膜上的无机膏体膜，所述无机膏体膜至少由权利要求2所述的无机

膏体组合物组成。

9、一种用于生产显示板的片状未烘焙体，包括基板和形成于该基板上的电介质层，所述片状未烘焙体用于生产显示板中的电介质层，

其特征在于，所述片状未烘焙体包括可去除的支持膜和形成于该可去除支持膜上的无机膏体膜，无机膏体膜至少由权利要求 3 所述的无机膏体组合物组成。

10、一种用于生产显示板的片状未烘焙体，包括基板和形成于该基板上的电介质层，所述片状未烘焙体用于生产显示板中的电介质层，

其特征在于，所述片状未烘焙体包括可去除的支持膜和形成于该可去除支持膜上的无机膏体膜，无机膏体膜至少由权利要求 4 所述的无机膏体组合物组成。

11、一种用于生产显示板的片状未烘焙体，包括基板和形成于该基板上的电介质层，所述片状未烘焙体用于生产显示板中的电介质层，

其特征在于，所述片状未烘焙体包括可去除的支持膜和形成于该可去除支持膜上的无机膏体膜，无机膏体膜至少由权利要求 5 所述的无机膏体组合物组成。

无机膏体组合物及其制备方法，  
和用于生产显示板的片状未烘焙体

## 技术领域

本发明涉及一种无机膏体组合物及其制备方法，和一种利用无机膏体组合物生产显示板的片状未烘焙体。

## 背景技术

等离子体显示器形成图像的方式是利用放电现象使大量微单元（fine cell）自身发光，其具有优异的特点，能形成宽大的图像，薄、轻质以及平坦，而传统的显示器则不能实现这些特点。等离子体显示器的流行是预计中的。

传统的等离子体显示器主要采用直列结构单元，其中肋部(rib)仅形成于纵向上，然而近来为了有效地使光引入到等离子体显示器的前面，已经开发出具有栅格(waffle)结构的单元，其中肋部(rib)不仅形成于垂直方向，还形成于水平方向。在单元中具有栅格结构，阻止了来自邻近单元的漏光，使光线能以非常高的效率向前传输。

具有栅格结构型单元的等离子体显示器是一种显示设备，其包括前面板和后面板，前面板由互相平行形成的组合电极组成，其中每一个组合电极由一透明电极和一总线(bus)电极组成；其后面板由互相平行且与组合电极方向十字交叉的地址电极组成；前面板和后面板被布置成互相面对并整合在一起。前面板具有透明玻璃基板作为显示平面，组合电极被布置于玻璃基板的内侧，也就是基板面向后面板的一侧。形成有电介质层用以覆盖组合电极，图案化的间隔层被设置于电介质层上，并且，由例如 MgO 组成的保护膜形成于电介质层和间隔层的表面上。另一方面，地址电极被布置于后面板的基板上朝向前面板的一侧，形成有电介质层用以覆盖地址电极，以下将要描述的光发射部分形成于此电介质层上。

光发射部分由大量单元组成，每一个单元都位于组合电极与地址电极

相交叉的间隔中。所述单元由垂直方向和水平方向形成于电介质层上的肋部组成，设置了荧光层用于覆盖肋部的侧壁以及肋部内的电介质层表面，即，每个单元的内壁和底部。在等离子体显示器中，来自交流电源的预定电压被施加于前面板的组合电极，在电极间形成电场，使单元中产生放电。放电导致紫外光生成，并进一步导致来自荧光层的光发射。

在栅格结构型的等离子体显示器中，大量间隔层以等距离间隔直线的排列方式被设置于电介质层上。在前面板中，间隔层和肋部保持接触，因此在被肋部围绕的每个单元上部形成间隙，稀有气体可以通过间隙引入各个单元。

生产这种等离子体显示器，主要使用光刻法。

以下将描述使用光刻法的生产过程。首先，在玻璃基板上形成由非光敏性的玻璃膏体膜组成的电介质层以及由光敏感性的玻璃膏体膜组成的间隔层，透过光掩模，用例如紫外光照射间隔层。然后，间隔层被显影，以显现出光阻(resist)图案，其后在 500 到 700℃ 烘烤，由此同时形成电介质层和间隔层。

在使用光刻法的生产过程中，电介质层和间隔层可以在一个烘烤操作中同时进行烘烤，因此与在生产中使用丝网印刷方法所需的成本相比，可以有利地降低生产成本。

## 发明内容

用于形成电介质层和间隔层的玻璃膏体组合物可以通过在粘合剂组分中分散玻璃粉而制备，所述粘合剂组分是在适合的有机溶剂中溶解粘合剂树脂得到的。作为粘合剂树脂，考虑到粘附于玻璃基板的目的，通常采用含有羟基的树脂。对于溶解含羟基树脂于其中的有机溶剂，从得到含羟基树脂在溶剂中的可溶解性和保护环境安全的角度考虑，在工业规模生产上主要使用醇类溶剂。

然而，当玻璃粉加入由含羟基树脂和醇类溶剂组成的粘合剂组分中时，产生的问题是玻璃粉不能均匀分散和常常形成聚集体。

为了由玻璃膏体组合物形成均匀膜，使玻璃粉均匀分散于粘合剂组分中非常重要。当玻璃粉不均匀分散于粘合剂组分中时，也就是，当玻璃粉

在粘合剂组分中的分散有稠的和稀的部分时，在通过将玻璃膏体组合物涂于可去除的支持膜上形成膜时，大量的玻璃膏体，也就是所述分散的玻璃粉中稠的部分，会引起此薄膜表面的条纹，使质量降低。

在玻璃粉的可分散性和粘合剂树脂的羟基含量之间存在着紧密的联系，通过增加粘合剂树脂的羟基含量，可以提高玻璃粉在粘合剂树脂中的可分散性。然而，当使用的粘合剂树脂具有大量羟基时，电介质层在烘焙步骤中产生收缩的困扰，在基板和电介质层之间产生应变，这样就出现了另一个不利的问题，即在电介质层中形成龟裂。

因此，对于传统的玻璃膏体组合物而言，难以同时提高玻璃粉的可分散性和电介质层的平坦度。

本发明正是考虑到上述问题而完成，本发明的一个目的是提供一种有机膏体组合物及其制备方法，其优点不仅在于玻璃粉在组合物中具有优异的可分散性，而且这种组合物可形成厚度均匀的膜。本发明的另一个目的是提供一种用于生产显示板的片状未烘焙体，其厚度均匀，并且能在烘焙过程中抑制皱缩。

发明人为了解决上述问题进行了深入研究。结果发现，对于提高玻璃粉的可分散性，在源于吸附在玻璃粉表面湿气的羟基，和源于粘合剂树脂的羟基之间形成氢键很重要。另外还发现，当使用不含羟基的有机溶剂，并且含有羟基的有机溶剂的含量被限制在等于或低于5重量%时，玻璃粉和粘合剂树脂之间可以优先和有效地形成氢键。当使用不含羟基的有机溶剂，并且含有羟基的有机溶剂在组合物中的含量被限制在预定范围时，可以抑制粘合剂树脂和有机溶剂之间形成氢键，从而提高玻璃粉在粘合剂树脂中的可分散性。

具体而言，本发明的无机膏体组合物，是一种含有无机粉末，侧链具有羟基的粘合剂树脂，以及不含羟基的有机溶剂的组合物，其中无机膏体组合物中含有羟基的有机溶剂的含量等于或低于5重量%。

对于所述不含羟基的有机溶剂，其优选使用由醚、酮和酯中所选择的至少一种有机溶剂。对于侧链具有羟基的粘合剂树脂，其优选使用具有羟基的丙烯酸树脂。优选地，以粘合剂树脂的每一个单体单元侧链上所含羟基的平均数目计，粘合树脂的侧链中羟基的含量为每个单体单元等于或低

于 0.3。

本发明的无机膏体组合物的制备方法是用于制备含有无机粉末，侧链具有羟基的粘合剂树脂，不含羟基的有机溶剂的无机膏体组合物，此方法包括混合至少三种所述组分并捏和所得混合物的步骤，其中，所述混合物包含等于或低于 5 重量%的具有羟基的有机溶剂。

本发明的用于生产显示板的片状未烘焙体是一种含有可去除的支持膜和无机膏体膜的片状材料，无机膏体膜形成于可去除的支持膜之上，且无机膏体膜至少由本发明的无机膏体组合物组成。在本说明书中，术语“用于生产显示板的片状未烘焙体”表示一种用于生产显示板的片状材料，其中形成于可去除的支持膜上的层可以从所述的可去除支持膜上剥离，并层叠于玻璃基板上。

在本发明的无机膏体组合物中，通过使用不含羟基的有机溶剂，以及按照等于或低于 5 重量%的量使用具有羟基的有机溶剂，可以显著提高无机粉末在粘合剂树脂中的分散性，因此可以防止在涂覆该组合物时产生条纹。

此外，通过采用不含羟基的有机溶剂，以及按照等于或低于 5 重量%使用具有羟基的有机溶剂，即使粘合剂树脂的羟基含量相对较低，组合物中的玻璃粉仍可以保持令人满意的分散性，从而以粘合剂树脂的每一个单体单元在侧链中所含羟基的平均数目计，可以设定粘合剂树脂的侧链中羟基的含量是每个单体单元等于或低于 0.3 个。通常，为了使无机粉末在粘合剂树脂中均匀分散，粘合剂树脂的羟基含量不可避免地被调整到一个较高的水平，这容易在烘焙过程引起皱缩。当以粘合剂树脂每一个单体单元的侧链上所含羟基的平均数目计，粘合剂树脂的羟基含量等于或低于每个单体单元 0.3 时，这个问题就可以解决。也就是说，在本发明的无机膏体组合物中，无机粉末在粘合剂树脂中的均匀分散性以及包括膜平坦度在内的膜性质可以同时得到提高。

在本发明的无机膏体组合物中，通过使用具有羟基的丙烯酸树脂作为粘合剂树脂，可以增强其对玻璃基板的粘合。另外，通过使用选自醚、酮和酯中的至少一种有机溶剂作为不含羟基的有机溶剂，无机粉末的分散性可以被进一步提高。

在本发明的无机膏体组合物的制备方法中，利用不含羟基的有机溶剂将各种成分混合在一起，因此源于吸附在玻璃粉表面湿气的羟基，和源于粘合剂树脂的羟基之间可以较快速度地（优先地和有效地）形成氢键，因此可以制备具有优异分散性和优异的膜性质的无机膏体组合物。

本发明的用于生产显示板的片状未烘焙体可用于形成各种显示器中的电介质材料和间隔材料层，如等离子体显示器、等离子体地址液晶显示器、和场发射显示器。而且可以很方便地用于形成电介质层和间隔材料层，特别是用于需要有高精密度的等离子体显示器前面板中。

### 本发明的最佳实施方式

以下将介绍本发明的示范性实施方式。

#### (A)无机膏体组合物

本发明的无机膏体组合物至少包含无机粉末，侧链具有羟基的粘合剂树脂，和不含羟基的有机溶剂，其中无机膏体组合物中包含等于或低于5重量%的具有羟基的有机溶剂。

本发明的无机膏体组合物是一种包括分散在粘合剂成分中的无机粉末的膏体，粘合剂成分通过在不含羟基的有机溶剂中溶解侧链上具有羟基的粘合剂树脂制得。

在本发明的无机膏体组合物中，作为粘合剂树脂，从获得对玻璃基板优异的粘合性考虑，采用在其侧链末端具有羟基的含羟基树脂。含羟基树脂易于溶解在具有羟基的有机溶剂中，因此，通常使用含有羟基的溶剂，例如通常会使用醇类。

相反地，本发明的无机膏体组合物的特征在于使用不含羟基的有机溶剂作为溶剂。当使用不含羟基的有机溶剂时，在粘合剂树脂和有机溶剂之间没有氢键形成，因此所用的溶剂不会抑制无机粉末和粘合剂树脂形成氢键。出于这个原因，无机粉末和粘合剂树脂之间的氢键数量得以增加，可以使无机粉末在粘合剂树脂中的分散性改善。

#### (a)有机溶剂



关于本发明中使用的有机溶剂，没有特别的限制，只要能容易地溶解粘合剂树脂，并且分子中不含羟基即可。作为有机溶剂，其优选地使用选自醚类、酮类和酯类中的至少一种有机溶剂。

在本发明中，所使用有机溶剂的具体例子，包括乙二醇单甲醚乙酸酯、乙二醇单乙醚乙酸酯、乙二醇单丁醚乙酸酯、乙二醇二乙酸酯、乙二醇二乙醚、乙二醇二丁醚、乙二醇二甲醚、乙二醇单苯基醚乙酸酯、乙二醇单己醚乙酸酯、丙三醇三乙酸酯、丙三醇三月桂酸酯、二甘醇单甲醚乙酸酯、二甘醇单乙醚乙酸酯、二甘醇单丁醚乙酸酯、二甘醇二乙酸酯、二甘醇二甲醚乙酸酯、二甘醇二乙醚乙酸酯、二甘醇二丁醚乙酸酯、二甘醇二苯甲酸酯、三甘醇二甲醚、三甘醇单甲醚乙酸酯、丙二醇二乙酸酯、丙二醇二甲醚、丙二醇二乙醚、丙二醇二丁醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单乙醚乙酸酯、丙二醇单丁醚乙酸酯、二丙二醇二乙酸酯、二丙二醇二甲醚、二丙二醇二乙醚、二丙二醇二丁醚、二丙二醇单甲醚乙酸酯、二丙二醇单乙醚乙酸酯、二丙二醇单丁醚乙酸酯、丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、乙酰丙酮、乙酰苯、异佛尔酮、乙基正丁基酮、双丙酮醇（4-羟基-4-甲基-2-戊酮）、二异丁酮、二异丙酮、二乙基酮、环己酮、二正丙酮、甲基正戊基酮（戊基甲基酮）、甲基环己酮、甲基正丁基酮、甲基正丙基酮、甲基正己基酮、甲基正庚基酮、己二酸二乙酯、乙酰柠檬酸三甲酯、乙酰柠檬酸三乙酯、乙酰柠檬酸三丁酯、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、乙酰乙酸丁酯、苯甲酸异戊酯、苯甲酸甲酯、苯甲酸乙酯、苯甲酸丁酯、苯甲酸丙酯、苯甲酸苄酯、甲酸异戊酯、甲酸异丁酯、甲酸乙酯、甲酸丁酯、甲酸丙酯、甲酸己酯、甲酸苄酯、甲酸甲酯、柠檬酸三乙酯、柠檬酸三丁酯、乙酸戊酯、乙酸烯丙酯、乙酸异戊酯、乙酸甲基异戊酯、乙酸甲氧基丁酯、乙酸异丁酯、乙酸异丙酯、乙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸仲己酯、乙酸2-乙基己酯、乙酸2-乙基丁酯、乙酸环己酯、乙酸甲基环己酯、乙酸正丁酯、乙酸仲丁酯、乙酸异丙酯、乙酸苄酯、乙酸甲基环己酯、草酸二戊酯、草酸二乙酯、草酸二乙酯、草酸二丁酯、酒石酸二乙酯、酒石酸二丁酯、硬脂酸戊酯、硬脂酸甲酯、硬脂酸乙酯、硬脂酸丁酯、乳酸戊酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯、邻苯二甲酸酯类、 $\gamma$ -丁内酯、丙酸异戊酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸丁酯、丙酸苄酯、丙二酸二异丙酯、丙二酸二甲酯、

丙二酸二乙酯、丙二酸二丁酯、丁酸异戊酯、丁酸异丙酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、丁酸丁酯、烷烃、甲苯、己烷、环己烷、环己烯、环戊烷、卤代烃、和含氮化合物。

在这些有机溶剂中，优选沸点为 250℃或更低的溶剂，特别优选沸点在 100℃到 200℃的有机溶剂，特别优选的溶剂是二氯乙醚(沸点：178.6℃)、正丁醚(沸点：140.9℃)、二异戊醚(沸点：173.2℃)、甲基苯基醚(沸点：153.9℃)、乙基苯基醚(沸点：170.1℃)、甲苯基甲基醚(沸点：171.8~176.7℃)、乙基苯基醚(沸点：185℃)、表氯醇(沸点：117℃)、二缩水甘油醚(沸点：103℃)、1,4-二氧杂环己烷(沸点：101.4℃)、三氧杂环己烷(沸点：114.5℃)、糠醛(沸点：162℃)、桉树脑(沸点：176℃到 177℃)、二乙基乙缩醛(沸点：104.2℃)、甲基正丙酮(沸点：102.4℃)、甲基正丁酮(沸点：127.2℃)、甲基异丁酮(沸点：116.7℃)、甲基正戊酮(沸点：150.2℃)、甲基正己酮(沸点：174℃)、二乙酮(沸点：101.7℃)、乙基正丁酮(沸点：147.4℃)、二正丙酮(沸点：144.2℃)、二异丁酮(沸点：168.2℃)、丙酮基丙酮(沸点：191.4℃)、二丙酮醇(沸点：163~167.9℃)、异亚丙基丙酮(沸点：131.4℃)、佛尔酮(沸点：198.2℃)、环己酮(沸点：156℃)、邻-甲基环己酮(沸点：165℃)、甲酸正丁酯(沸点：106.8℃)、甲酸戊酯(沸点：130.4℃)、乙酸正丙酯(沸点：101.6℃)、乙酸正丁酯(沸点：126.3℃)、乙酸异丁酯(沸点：118℃)、乙酸仲丁酯(沸点：112.2℃)、乙酸正戊酯(沸点：149.0℃)、乙酸异戊酯(沸点：142.0℃)、乙酸甲基异戊酯(沸点：146.3℃)、乙酸甲氧基丁酯(沸点：173℃)、乙酸仲己酯(沸点：146.3℃)、乙酸 2-乙基丁酯(沸点：162℃到 163℃)、乙酸-2-乙基己酯(沸点：197.5℃到 198℃)、乙酸环己酯(沸点：175℃到 176℃)、乙酸甲基环己酯(沸点：181.5℃到 186.5℃)、丙酸正丁酯(沸点：146.8℃)、丙酸异戊酯(沸点：160.3℃)、丁酸甲酯(沸点：102.3℃)、丁酸乙酯(沸点：121.3℃)、丁酸正丁酯(沸点：164.8℃)、丁酸异戊酯(沸点：179℃)、羟基异丁酸乙酯(沸点：147.5℃到 149℃)、乙酰乙酸甲酯(沸点：171.7℃)、乙酰乙酸乙酯(沸点：180.4℃)、异戊酸异戊酯(沸点：192.7℃)、乳酸甲酯(沸点：143.8℃)、乳酸乙酯(沸点：154.1℃)、乳酸正丁酯(沸点：188℃)、苯甲酸甲酯(沸点：199.5℃)、草酸二乙酯(沸点：183.5℃)、和丙二酸二乙酯(沸点：198.9℃)。所述溶剂可单独或者组合使用。当多种

溶剂组合使用时，这些溶剂的共沸温度以 250℃ 或更低为宜，尤其优选为 100℃ 到 200℃。

### (b)无机粉末

在本发明中无机粉末优选使用可经烘焙形成玻璃的玻璃粉，其实例包括 PbO-SiO<sub>2</sub>、PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>、ZnO-SiO<sub>2</sub>、ZnO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>、BiO-SiO<sub>2</sub>、BiO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>、PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、和 PbO-ZnO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> 玻璃粉。

除玻璃粉之外，还可以采用包含陶瓷（例如堇青石）或金属的无机粉末。这种无机粉末的具体实例包括氧化钴、氧化铁、氧化铬、氧化镍、氧化铜、氧化锰、氧化钨、氧化钒、铈二氧化钛黄色氧化物、氧化镉、氧化钨和 Na、K、Mg、Ga、Ba、Ti、Zr、或 Al 的氧化物，例如二氧化硅、氧化镁、和尖晶石。

关于无机粉末的颗粒尺寸，优选采用平均颗粒尺寸为 0.1 到 10μm 的无机粉末，更优选为 0.5 到 8μm。当使用平均颗粒尺寸大于 10μm 的无机粉末时，在形成高精密度图案时膜表面可能会粗糙化而较为不利，当使用平均颗粒尺寸小于 0.1μm 的无机粉末时，在烘焙过程中膜内可能会形成细孔而较为不利，导致绝缘失效。无机粉末形状的实例包括球状、块状、薄片状和枝状，这些形状无机粉末可以单独或者组合使用。

作为选择，所述无机粉末可以是具有不同物性值的精细颗粒混合物。特别地，当使用玻璃粉和具有与玻璃粉不同热软化点的陶瓷粉时，可以抑制烘焙过程中的皱缩。所述无机粉末优选地根据无机膏体组合物的用途，通过改变各种形状以及物性值的组合而制备。

### (c)粘合剂树脂

在本发明的无机膏体组合物中，使用侧链具有羟基的树脂作为粘合剂树脂。

粘合剂树脂可以包括将以下提供的单体聚合或共聚得到的物质，其能够在所得到的树脂中引入羟基。

所述能够引入羟基的单体优选为（甲基）丙烯酸酯、烯键式不饱和的碳酸、或另一种可共聚的单体。其实例包括丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸苄酯、

丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸苯氧乙酯、甲基丙烯酸苯氧乙酯、丙烯酸苯氧基聚乙二醇酯、甲基丙烯酸苯氧基聚乙二醇酯、苯乙烯、壬基苯氧基聚乙二醇单丙烯酸酯、壬基苯氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、壬基苯氧基聚丙烯单丙烯酸酯、壬基苯氧基聚丙烯单甲基丙烯酸酯、2-羟基-3-苯氧丙基丙烯酸酯、2-丙烯酰氧乙基邻苯二甲酸酯、2-丙烯酰氧乙基-2-羟基乙基邻苯二甲酸酯、2-甲基丙烯酰氧乙基-2-羟基丙基邻苯二甲酸酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、丙烯酸仲丁酯、甲基丙烯酸仲丁酯、丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、丙烯酸2-羟基乙酯、甲基丙烯酸2-羟基乙酯、丙烯酸2-羟基丙酯、甲基丙烯酸2-羟基丙酯、丙烯酸3-羟基丙酯、甲基丙烯酸3-羟基丙酯、丙烯酸2-羟基丁酯、甲基丙烯酸2-羟基丁酯、丙烯酸3-羟基丁酯、甲基丙烯酸3-羟基丁酯、丙烯酸4-羟基丁酯、甲基丙烯酸4-羟基丁酯、丙烯酸3-乙基己酯、乙二醇单丙烯酸酯、乙二醇单甲基丙烯酸酯、丙烯酸甘油酯、甲基丙烯酸甘油酯、二季戊四醇单丙烯酸酯、二季戊四醇单甲基丙烯酸酯、丙烯酸二甲氨乙酯、甲基丙烯酸二甲氨乙酯、丙烯酸四氢化糠酯、甲基丙烯酸四氢化糠酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、丁烯酸（巴豆酸）、苯乙烯酸（肉桂酸）、马来酸、马来酸酐、富马酸、衣康酸、衣康酸酐、柠檬酸、柠檬酸酐。这些物质中，优选使用丙烯酸和甲基丙烯酸。

其它可共聚单体的实例包括与上述（甲基）丙烯酸酯的具体实例具有相同结构的化合物，只是（甲基）丙烯酸酯被替换成富马酸酯、马来酸酯、丁烯酸酯、或衣康酸酯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、邻甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、邻氯苯乙烯、间氯苯乙烯、对氯苯乙烯、邻甲氧基苯乙烯、间甲氧基苯乙烯、对甲氧基苯乙烯、乙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、丙烯腈、甲基丙烯腈、异戊二烯、氯丁二烯、和3-丁二烯。

本发明中，以粘合剂树脂的每一个单体单元侧链中包含的羟基的平均数目计，所采用粘合剂树脂的侧链中羟基的含量优选为每个单体单元等于或低于0.3，更优选为0.1到0.3，特别优选为0.15到0.25。当分子的羟基

含量超出每个单体单元 0.3，在烘焙过程中将不利地出现皱缩，导致电介质层龟裂。

侧链具有羟基的粘合剂树脂可以与其它粘合剂树脂一同使用。所述可以使用的其它粘合剂树脂的实例包括纤维素衍生物，例如纤维素、羟甲基纤维素、羟乙基纤维素、羟丙基纤维素、羧甲基纤维素、羧乙基纤维素、或羧乙甲基纤维素、或纤维素衍生物与烯键式不饱和羧酸或（甲基）丙烯酸酯化合物的共聚物。

粘合剂树脂的实例还包括聚乙烯醇，例如聚乙烯醇和丁醛的反应产物聚丁醛树脂；由内酯开环聚合而得的聚酯，例如  $\delta$ -戊内酯、 $\epsilon$ -己内酯、 $\beta$ -丙内酯、 $\alpha$ -甲基- $\beta$ -丙内酯、 $\beta$ -甲基- $\beta$ -丙内酯、 $\alpha$ -甲基- $\beta$ -丙内酯、 $\beta$ -甲基- $\beta$ -丙内酯、 $\alpha, \alpha$ -二甲基- $\beta$ -丙内酯、或  $\beta, \beta$ -二甲基- $\beta$ -丙内酯；由二醇缩合反应而得的聚酯，所述二醇可以是一种或更多种亚烷基二醇，例如乙二醇、丙二醇、二甘醇、三甘醇、二丙二醇、或新戊二醇，和二羧酸，例如马来酸、富马酸、戊二酸、或己二酸；聚醚，例如聚乙二醇、聚丙二醇、聚四甲撑二醇、和聚亚戊基二醇；和二醇的反应产物聚碳酸酯，例如双酚 A、对苯二酚、或二羟基环己烷，和羰基化合物，例如碳酸二苯基酯、碳酰氯、或琥珀酸酐。所述的粘合剂树脂可以分别使用，或者以两种或更多类型的粘合剂树脂混合物的形式使用。

在本发明中，以具有羟基的粘合剂树脂和其它粘合剂树脂总重量为 100 份，侧链具有羟基的粘合剂树脂可以占 30 重量份或更多，其它粘合剂树脂占 70 重量份或更少。优选地，侧链具有羟基的粘合剂树脂占 50 重量份或更多，而其它粘合剂树脂占 50 重量份或更少，更优选地，侧链具有羟基的粘合剂树脂占 70 重量份或更多，而其它粘合剂树脂占 30 重量份或更少。当其它粘合剂树脂的量增加，无机粉末在组合物中的分散性可能会很不利地变差。

#### (d)其它组分

本发明的无机膏体组合物含有上述的(a)不含羟基的有机溶剂，(b)无机粉末，和(c)侧链具有羟基的粘合剂树脂作为主要成分，并且可以根据其用途进一步包括其它组分。

例如，当本发明的无机膏体组合物是用于生产等离子体显示器前面板中的间隔层时，含有三种主要成分的所述膏体组合物还可以进一步包含光聚合单体和光聚合引发剂作为组分，使组合物具有光敏性。

所述光聚合单体的实例包括以上所列出的与(c)侧链具有羟基的粘合剂树脂有关的单体，并且优选为具有两个或更多可聚合的烯键式不饱和键（以下称之为“多官能单体”）的单体。多官能单体的实例包括亚烃基二醇，例如乙二醇或丙二醇的二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯；多元醇，例如聚乙二醇或聚丙二醇的二丙烯酸酯或二甲基丙烯酸酯；和多羟醇，例如丙三醇、三羟甲基丙烷、季戊四醇、或二季戊四醇的聚丙烯酸酯或聚甲基丙烯酸酯；还有其二羧酸改性的产品。在这些单体中，具体的实例包括二丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸三甘醇酯、二甲基丙烯酸三甘醇酯、二丙烯酸四甘醇酯、二甲基丙烯酸四甘醇酯、二丙烯酸丙二醇酯、二甲基丙烯酸丙二醇酯、二丙烯酸聚丙二醇酯、二甲基丙烯酸聚丙二醇酯、三丙烯酸三羟甲基丙酯、三甲基丙烯酸三羟甲基丙酯、四丙烯酸四羟甲基丙酯、四甲基丙烯酸四羟甲基丙酯、三丙烯酸季戊四醇酯、三甲基丙烯酸季戊四醇酯、四丙烯酸季戊四醇酯、四甲基丙烯酸季戊四醇酯、五甲基丙烯酸二季戊四醇酯、六丙烯酸二季戊四醇酯、和六甲基丙烯酸二季戊四醇酯。

光聚合引发剂的实例可以包括 1-羟基环己基苯基酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基-1-乙酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代-1-丙酮、2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-1-丁酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基膦氧化物、1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙酮、2,4-二乙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、3,3-二甲基-4-甲氧基苯甲酮、苯甲酮、1-氯-4-丙氧基噻吨酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基-1-丙酮、1-(4-十二烷基苯基)-2-羟基-2-甲基-1-丙酮、4-苯甲酰-4'-甲基二甲基硫化物、4-二甲氨基苯(甲)酸、4-二甲氨基苯甲酸甲酯、4-二甲氨基苯甲酸乙酯、4-二甲氨基苯甲酸丁酯、4-二甲氨基苯甲酸 2-乙基己酯、4-二甲氨基苯甲酸 2-异戊酯、2,2-二乙氧基苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、苯甲基二甲基酮缩醇、苯甲基- $\beta$ -甲氧基乙基缩醛、1-苯基-1,2-丙二酮、2-(邻乙氧基羰基)肟、邻苯甲酰基苯甲酸甲酯、双(4-二甲氨

基苯基)酮、4,4'-双二乙氨基苯甲酮、4,4'-二氯苯甲酮、二苯(基)乙二酮、苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苯偶姻正丁醚、苯偶姻异丁醚、对二甲氨基苯乙酮、对叔丁基三氯苯乙酮、对叔丁基二氯苯乙酮、噻吨酮、2-甲基噻吨酮、2-异丙基噻吨酮、二苯并环庚酮、 $\alpha, \alpha$ -二氯-苯氧基苯乙酮、4-二甲氨基苯甲酸戊酯、9-苯基吡啶、1,7-双-(9-吡啶基)庚烷、1,5-双-(9-吡啶基)戊烷、和1,3-双-(9-吡啶基)丙烷。这些光聚合引发剂可以分别或者组合使用。

当本发明的无机膏体组合物用于生产等离子体显示器前面板中的电介质层时，所述电介质层可以包括光吸收体，其可吸收一定波长范围的光，波长范围的光使间隔层光敏化，也就是，光学活化包含在间隔层中的光聚合引发剂。对于此种光吸收体，其优选使用可以吸收300到450nm波长光的那些，实例包括偶氮染料(azo dyes)、氨基酮染料、氧杂蒽染料、喹啉染料、二苯甲酮染料、三嗪染料、苯并三唑染料、和蒽醌染料。

当电介质层含有的光吸收体能够吸收波长范围可光学活化包含在间隔层中的光聚合引发剂的光时，在使间隔层以电介质层和间隔层相互层叠的状态曝光，图案化至预定形式的过程中，，阻止了在第一层上的入射光线由于电介质层中的无机粉末而散射。换言之，如果电介质层不含光吸收体，光可能由于电介质层中的无机粉末颗粒而被散射，因此间隔层可以曝光于从电介质层不定方向上进入的光，将难以按照光掩模形成具有高精度的图案。为了防止这个问题，必须形成所述间隔层并且曝光，然后在电介质层烘焙之后进行烘焙，以使其成为透明玻璃状态，就是说，需要两步独立的烘焙步骤。相反，当电介质层含有光吸收体时，电介质层和间隔层的烘焙可以同时进行而形成需要的图案。

为了使膜具有塑性，组合物中可以加入增塑剂。可以采用常规的公知增塑剂，优选沸点在200℃或更高，室温下是液态并且透明度良好的增塑剂。其实例包括邻苯二甲酸化合物，例如邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二庚酯、邻苯二甲酸二-2-乙基己酯、邻苯二甲酸二异壬酯、邻苯二甲酸二异癸酯、邻苯二甲酸二丁基苄基酯、邻苯二甲酸二辛酯、和邻苯二甲酰基丁基甘醇酸丁酯；己二酸化合物，例如己二酸二异丁酯、己二酸二异壬酯、己二酸二异癸酯、和己二酸二丁

氧基乙酯；癸二酸化合物，例如癸二酸二丁酯、癸二酸二-2-乙基己酯；磷酸化合物，例如磷酸三乙酯、磷酸三苯酯、磷酸三甲苯酯、磷酸三（二甲苯）酯、和磷酸甲苯基苯酯；脂肪酸化合物，例如癸二酸二辛酯和蓖麻油酸甲基乙酰酯；环氧化合物，例如4,5-环氧四氢化邻苯二甲酸二异癸酯；偏苯三酸化合物，例如偏苯三酸三丁酯、偏苯三酸三-2-乙基己酯、偏苯三酸三正辛酯、和偏苯三酸三异癸酯；和油酸丁酯、氯化石蜡、聚丁烯、和聚异丁烯。这些增塑剂可以单独使用，或者它们中的两种或更多种可以根据需要混合使用。

#### (e)组合物比率

本发明的无机膏体组合物的特征在于其含有等于或低于5重量%的具有羟基的有机溶剂。所述具有羟基的有机溶剂的实例包括稀释用的有机溶剂，例如醇类，在本发明中其添加的量以增强无机粉末的分散性而不削弱为宜。具有羟基的有机溶剂的实例也包括任何添加剂中本来含有的含羟基有机溶剂。这种具有羟基的有机溶剂的具体实例包括醇类，例如甲醇、乙醇、乙二醇、二甘醇、丙二醇、和3-甲氧基-3-甲基丁醇；和多元醇的烷基醚，例如乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、二甘醇单甲醚、二甘醇单乙醚、丙二醇单甲醚、和丙二醇单乙醚。当无机膏体组合物中具有羟基的有机溶剂含量超过5重量%时，在具有羟基的有机溶剂和粘合剂树脂之间将不利地形成氢键结合，而抑制粘合剂树脂和无机粉末形成氢键。本发明的无机膏体组合物中，具有羟基的有机溶剂的含量优选为等于或低于1重量%，更优选为等于或低于0.1重量%。

本发明的无机膏体组合物中，只要具有羟基的有机溶剂的含量等于或低于5重量%，各种成分的比率可以根据组合物的用途作适当调整。以下将详细叙述各种成分的比率，尤其是对于(1)用于形成等离子体显示器前面板中电介质层的组合物和(2)用于形成等离子体显示器前面板中间隔层的组合物。

#### 组合物(1)

当本发明的无机膏体组合物用于形成电介质层时，每100重量份的侧



链具有羟基的粘合剂树脂，所加入的不含羟基的有机溶剂以 30 到 500 重量份较为有利，优选为 50 到 300 重量份，更优选为 100 到 250 重量份。

每 100 重量份的全部有机组分（包括有机溶剂，粘合剂树脂和其它成分）的总量，所加入的无机粉末量以 100 到 1000 重量份为宜。每 100 重量份的侧链具有羟基的粘合剂树脂，所加入的增塑剂量以 200 重量份或更多为宜，优选为 5 到 100 重量份，更优选为 10 到 80 重量份。

每 100 重量份的无机粉末、粘合剂树脂、和光吸收体的总量，所混合的光吸收体以 30 重量份或更多为宜。当光吸收体的量超过 30 重量份，得到的组合物可能过多吸收光，使靠近界面的间隔层不能令人满意地曝光，这将引起例如膜剥落或不能形成图案等问题。

## 组合物(2)

当本发明的无机膏体组合物用于形成间隔层时，每 100 重量份的侧链具有羟基的粘合剂树脂，所用不含羟基的有机溶剂以 30 到 700 重量份为宜，优选为 50 到 500 重量份，更优选为 100 到 300 重量份。

每 100 重量份的全部有机组分（包括有机溶剂、粘合剂树脂，可光聚合的单体、光聚合引发剂和其它成分）总量，所加入的无机粉末量以 100 到 1000 重量份为宜。

每 100 重量份的侧链具有羟基的粘合剂树脂，所用的光聚合单体的量以 10 到 500 重量份为宜，优选为 30 到 300 重量份，进一步优选为 50 到 200 重量份的范围。

每 100 重量份的侧链具有羟基的粘合剂树脂，所用的光聚合引发剂的量以 0.01 到 50 重量份为宜，更优选为 0.1 到 20 重量份的范围。当光聚合引发剂的量低于 0.01 重量份时，组合物的固化性变差。另一方面，当光聚合引发剂的量超出 50 重量份，由于引发剂的吸收，在底部可能观察到固化失败。

## (B)制备无机膏体组合物的方法

本发明制备无机膏体组合物方法的特征在于其包含一个将三种组分混合在一起并捏和的步骤，三种组分包括无机粉末、侧链具有羟基的胶合

树脂、和不含羟基的有机溶剂，其中捏和步骤中的组合物含有等于或低于5重量%的具有羟基的有机溶剂。

在本发明中，对于所述的粘合剂树脂、有机溶剂、和无机粉末的混合顺序没有特别限制。例如，包括粘合剂树脂、有机溶剂、和无机粉末的三种组分可以同时混合在一起，或者也可以将无机粉末添加并混入预先将粘合剂树脂溶解于有机溶剂中所形成的粘合剂组分中。采取后一种方法作为实例，以下将叙述本发明的无机膏体组合物的制备方法，但是混合所述组分的顺序并不限于此实例。

首先，通过搅拌器将不含羟基的有机溶剂与粘合剂树脂混合在一起，以将粘合剂树脂溶解于有机溶剂中，用以制备粘合剂组分。在此步骤中，可以加入光聚合单体、光聚引发剂、和添加剂，例如增塑剂、分散剂、增粘剂、表面张力调节剂、稳定剂、或消泡剂。

粘合剂组分制备完成后，在其中加入无机粉末制成混合物，并且混合物经过捏和以分散无机粉末。当无机粉末在正常条件下储存时，其吸收空气中的湿气，因此具有源自于无机粉末的表面所吸附湿气的羟基。这样就不需要为了在无机粉末表面引入羟基而使之经过一些特殊处理。然而，如果无机粉末在干燥条件下长时间储存，优选的方式是在使用之前，任选地使其吸收湿气，然后将其加入到所述粘合剂组分中。

本发明中，捏和步骤的混合物中，具有羟基的有机溶剂的含量以尽可能小为宜。特别地，具有羟基的有机溶剂在混合物中的含量限制在5重量%或者更低是必要的。混合物中可以包括具有羟基的有机溶剂，作为添加剂或混杂物。在这种情形下，如果具有羟基的有机溶剂在混合物中的含量过高，在具有羟基的有机溶剂和粘合剂树脂之间形成不利的氢键，而抑制粘合剂树脂和无机粉末共同形成氢键。在捏和步骤，混合物中具有羟基的有机溶剂含量优选为等于或低于5重量%，更优选为等于或低于1重量%，进一步优选为等于或低于0.1重量%。

在本发明中，具有羟基的有机溶剂，例如醇类，可以在分散无机粉末之前或者之后加入，只要效果是增强而不削弱无机粉末的分散性即可。

如果在分散无机粉末之前，也就是，在无机粉末和粘合剂树脂之间形成氢键之前，含羟基溶剂被加入混合物中，粘合剂树脂和含羟基溶剂可以

共同形成不利的氢键，导致无机粉末的分散性降低。然而如果混合物中具有羟基的有机溶剂的总含量等于或低于5重量%，就不会有问题，即使混合物含有一定量的含羟基溶剂。

通过捏和步骤分散无机粉末而得到的混合物可以用作本发明的无机膏体组合物。

通过分散无机粉末得到的混合物中，可再加入附加组分，最后得到的混合物可用作无机膏体组合物。例如，无机粉末被分散以在无机粉末和粘合剂树脂之间形成氢键之后，无机粉末和粘合剂树脂之间的氢键保持相对稳定。因此，在这种情况下，即使混合物中加入具有羟基的有机溶剂，例如醇类，也不会不利地影响无机粉末和粘合剂树脂之间的氢键结合。所以在捏和步骤之后，可以任选地加入含羟基的有机溶剂，例如醇类，以调节无机膏体组合物的浓度。

### (C)用于生产显示板的片状未烘焙体

本发明的片状未烘焙体包括可去除的支持膜和无机膏体膜，所述无机膏体膜是用本发明的无机膏体组合物涂敷于所述可去除支持膜上，并干燥所得膜而形成的。例如，使用非光敏性无机膏体组合物的片状未烘焙体可以用于形成等离子体显示器前面板中的电介质层，使用光敏性无机膏体组合物的片状未烘焙体可以用于形成等离子体显示器前面板中的间隔层。本发明的片状未烘焙体，可以用易于剥离的可去除膜来保护无机膏体膜的表面，因此易于储存、运输和搬运。

本发明的片状未烘焙体是利用本发明的无机膏体组合物形成的，其中无机粉末均匀分散，因此具有优异的平坦度。另外，还可以抑制烘焙过程中的皱缩，所以可得到厚度均匀、没有龟裂的电介质层或间隔层，因此能够生产高质量显示板。

另外，本发明的片状未烘焙体的一个特征在于可预先生产并且储存一段预定的时间，虽然是一个受限的时间，这样它就可以即刻应用于生产显示板，从而提高显示板生产效率。

优选地，本发明的片状未烘焙体应以无机膏体膜的两面均有易于剥离的可去除膜保护的形式提供。具体地，形成于可去除支持膜上的电介质层

覆盖有作为保护层的保护膜。

关于生产本发明的片状未烘焙体所用的支持膜，只要其为可去除膜，使形成于支持膜上的膜层易于剥离而转移到玻璃基板上，就没有特殊限制。它的实例可以是合成树脂膜构成的厚度为 15 到 125 $\mu\text{m}$  的弹性膜，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、或聚氯乙烯。如有必要，优选地，支持膜可以为方便去除考虑而经过处理。

在支持膜上形成无机膏体膜的时，本发明的无机膏体组合物被制备，并且所述无机膏体组合物通过使用涂抹器、条形涂料器、有线条形涂料器、滚动涂料器、或幕涂流动涂料器而涂覆于支持膜上。特别优选滚动涂料器，因为其可以有效形成优异均匀厚度并且具有满意的大厚度的膜。

膜经干燥之后，优选地，无机膏体膜的表面以保护膜覆盖以在使用前稳定地保护无机膏体膜。作为保护膜，其优选为聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚丙烯膜、或聚乙烯膜等具有硅涂层的或经过烘焙的和厚度约为 15 到 125 $\mu\text{m}$  的膜。

在生产显示板过程中，保护膜可以自本发明的片状未烘焙体剥离，所得未烘焙体可设置于玻璃基板上，使曝光后的无机膏体膜与上面形成有电极的玻璃基板表面接触，以及热滚筒在支持膜上移动，以将无机膏体膜热压在基板表面上。

优选地，热压在基板被加热至表面温度为 80 到 140 $^{\circ}\text{C}$  的条件下进行，滚动压力为 1 到 5 $\text{kg}/\text{cm}^2$ ，移动速度为 0.1 到 10.0 米/分钟。玻璃基板可以经过预热，预热温度可以选择，例如，范围是 40 到 100 $^{\circ}\text{C}$ 。

自无机膏体膜剥离的保护膜可以接连地被一个收卷滚筒收卷并以卷筒形式储存，可以再次使用。

无机膏体膜可以通过这种方法热结合至基板表面，然后支持膜可以从无机膏体膜表面剥离，使在基板上的无机膏体膜的表面曝光。从基板上的无机膏体膜剥离的支持膜也可以接连地被一个收卷滚筒收卷并以卷筒形式储存，可以再次使用。

这种形成于剥离基板表面上的无机膏体膜，可以在 500 到 700 $^{\circ}\text{C}$  进行烘焙，烧结无机膏体膜中包含的玻璃粉，形成电介质层和/或间隔层中的任何一个。在烘焙步骤，无机膏体膜中所含的有机物质可以挥发和分解，以

至于实际上没有有机组分保留在电介质层或间隔层中。因此，本发明的显示板就完成了。

以这样的方法生产显示板之后，优选地，曝光的电介质层用例如 MgO 组成的保护膜加以覆盖。

## 实施例

以下将结合实施例对本发明进行更加具体的解释。需要注意的是本发明不受这些实施例限制。

### 实施例 1 至 7 和比较例 1

#### (1)玻璃膏体组合物的制备

根据下表 1 所示的组成比例（单位：重量份），将粘合剂树脂、溶剂、和其它组分搅拌 3 小时而混合，制备有机成分，然后将 40 重量份的此种有机成分（固体含量：50%）和 80 重量份的(PbO-SiO<sub>2</sub>)玻璃粉混合并捏和成玻璃膏体组合物。

#### (2)片状未烘焙体的生产

用压边涂料器(lip coater)将得到的玻璃膏体组合物涂布于聚对苯二甲酸乙二醇酯构成的支持膜上，所得膜在 100℃干燥 6 分钟，完全去除溶剂，这样在支持膜上形成厚度 60μm 的玻璃膏体膜。然后在玻璃膏体膜上层叠厚度 25μm 的聚乙烯膜，制得片状未烘焙体。

#### (3)电介质层的形成

剥离上述步骤(2)中所形成片状未烘焙体中的聚乙烯膜的同时，在 105℃下，用热滚动层压机使玻璃膏体膜层压在其上具有总线电极并且预热到 80℃的玻璃基板上。气压为 3kg/cm<sup>3</sup>，层压速度为 1.0 米/分钟。

#### (4)玻璃膏体膜的评估

为了评价实施例 1 到 7 和比较例 1 中的每种玻璃膏体膜的性能，进行了下述评价测试。结果见下表 1。

## (剥离支持膜后的外观观察)

在剥离上述步骤(3)中形成的在电介质层种作为支持膜的聚对苯二甲酸乙二醇酯后，观察了玻璃膏体膜的外观。

G: 未发现例如条纹或凹坑的缺陷。

NG: 发现例如条纹或凹坑的缺陷。

## (烘焙前表面粗糙度 Rmax)

用触针式表面粗糙度检测仪测量玻璃膏体膜的表面粗糙度。

## (烘焙后表面粗糙度 Rmax)

为了评价烘焙后的玻璃膏体膜性质，所述膜按照以 1.0℃/分钟的速率升高温度，然后在 580℃维持 30 分钟的操作处理，再用触针式表面粗糙度检测器测量所得膜的表面粗糙度。

## (耐压性)

烘焙后测量耐压性。

G: 表面测得的耐压性是均匀的。

NG: 表面测得的耐压性是不均匀的。

表 1

	成分 <sup>(注)</sup>	实施例							比较例
		1	2	3	4	5	6	7	1
粘合剂树脂	(A-1)	75	75	75	75	75	75	75	75
	(A-2)	-	-	-	-	-	-	14	-
	(A-3)	-	-	-	-	-	-	22	-
溶剂	(B-1)	100	-	-	-	-	99.9	-	-
	(B-2)	-	100	-	-	-	-	-	-
	(B-3)	-	-	100	-	-	-	100	-
	(B-4)	-	-	-	100	-	-	-	-
	(B-5)	-	-	-	-	100	-	-	-
	(B-6)	-	-	-	-	-	0.1	-	100
其它组分	(C-1)	-	-	-	-	-	-	63	-
	(C-2)	-	-	-	-	-	-	0.9	-

	(C-3)	-	-	-	-	-	-	0.1	-
	(C-4)	25	25	25	25	25	25		25
剥离支持膜后观察外观		G	G	G	G	G	G	G	NG
烘焙前表面粗糙度 Rmax (μm)		1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2	4
烘焙后表面粗糙度 Rmax (μm)		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.6	2
耐压性		G	G	G	G	G	G	G	NG

注:

(A-1): 侧链上具有羟基的粘合剂树脂

甲基丙烯酸异丁酯/丙烯酸羟基乙酯=90/10 (重量%) 共聚物 (分子量: 70,000)

(A-2): 侧链上具有羟基的粘合剂树脂

苯乙烯/甲基丙烯酸羟基乙酯=55/45 (重量%) 共聚物 (分子量: 40,000)

(A-3): 侧链上具有羟基的粘合剂树脂

羟丙基纤维素

(B-1): 溶剂 乙酸乙酯

(B-2): 溶剂 乙酸丁酯

(B-3): 溶剂 乙酸 3-甲氧基丁酯

(B-4): 溶剂 乙基正丁酮

(B-5): 溶剂 乙酸乙酯/乙基正丁酮=50/50 (重量%)

(B-6): 溶剂 3-甲氧基-3-甲基丁醇

(C-1): 单体 邻苯二甲酸 2-甲基丙烯酰氧乙基-2-羟基丙酯

(C-2): 光聚合引发剂

2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮

(C-3): 光吸收体

偶氮染料 (商品名: Dye SS; Daito Chemix 公司制造) (防晕光)

(C-4): 增塑剂 邻苯二甲酸二丁酯

在实施例 1 至 5 和 7 中, 使用不含羟基的有机溶剂作为溶剂, 使玻璃粉的分散性非常优秀, 从表 1 所显示的关于烘焙前以及烘焙后的表面粗糙度 Rmax 数据, 和均匀的耐压性评价结果, 可以看到精确平坦的玻璃膏体

膜。另外，在实施例 6 中，一部分有机溶剂是具有羟基的有机溶剂（3-甲氧基-3-甲基丁醇），但是对于全部有机溶剂（占玻璃膏体组合物的为 0.0167 重量%）的总量，这种溶剂含量只有很少的 0.1 重量%，因此在例如实施例 1 至 5 和 7 中，分散性非常好，可形成具有优异平坦度的玻璃膏体膜，并且所测得的耐压性均匀一致。

相反，在比较例 1 中，与实施例 1 至 7 相比，玻璃粉的分散性不令人满意。其原因在于，比较例 1 中使用具有羟基的有机溶剂(3-甲氧基-3-甲基丁醇)作为有机溶剂，并且相对玻璃膏体组合物的重量，所述有机溶剂含量是 16.7 重量%，高于本发明中所规定的必需值(5 重量%)。从表 1 所示的评价结果可以看到，根据烘焙前以及烘焙后的表面粗糙度  $R_{max}$  数据，与实施例 1 至 7 相比，其膜平坦度差，并且测得的表面耐压性不均匀。

## 实施例 8

### (1)片状未烘焙体生产

以与实施例 1 相同的方式生产片状未烘焙体 1，不同之处在于加入 0.5 重量份的偶氮染料（商品名：Dye SS；Daito Chemix 公司制造），作为光吸收体。

然后，以与实施例 7 相同的方式生产片状未烘焙体 2，不同之处在于玻璃膏体膜的厚度为  $40\mu\text{m}$ 。

### (2)片状未烘焙层压体的形成

在剥离片状未烘焙体 1 中的聚乙烯膜同时，在  $105^{\circ}\text{C}$  下，用热滚动层压机使未烘焙体 1 层压于其上具有总线电极并且预热到  $80^{\circ}\text{C}$  的玻璃基板上。气压为  $3\text{kg}/\text{cm}^3$ ，层压速度为 1.0 米/分钟。然后作为支持膜的聚对苯二甲酸乙二醇酯被剥离。

然后，在剥离片状未烘焙体 2 中的聚乙烯膜同时，在室温下，用辊层压机使未烘焙体 2 层压于玻璃基板上的未烘焙体 1 表面上，所述玻璃基板预热到  $80^{\circ}\text{C}$ 。气压为  $3\text{kg}/\text{cm}^3$ ，层压速度为 1.0 米/分钟。这样就形成玻璃基板上含有片状未烘焙体 1 和片状未烘焙体 2 的片状未烘焙层压体。在此阶段，层压体的表面覆盖有支持膜。



### (3)未烘焙片状层压体的评价以及电介质的生成

利用超高压水银灯通过形成有预定图案的测试图案光掩模，使未烘焙片状层压体于照射能量为  $300\text{mj}/\text{cm}^2$  的紫外线下曝光。接着，剥离作为支持膜的聚对苯二甲酸乙二醇酯。所得片状层压体通过一喷嘴喷射压力  $30\text{kg}/\text{cm}^3$ 、温度为  $30^\circ\text{C}$  的水进行喷射显影 30 秒，以去除能被水显影的光敏性膜的未曝光部分，从而形成图案。

所得图案根据图案形式加以评价，结果，在所有形成的线条中最小线宽是  $60\mu\text{m}$ 。然后，将图案作烘焙处理，其中温度以  $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$  的速率提高，并且在  $580^\circ\text{C}$  维持 30 分钟。最后得到优异的电介质层图案。

### 实用性

如上所述，本发明的无机膏体组合物不仅有利地使无机粉末在组合物中具有优异的分散性，而且有利地形成厚度均匀的膜。另外，还可以抑制烘焙后的皱缩，因此在多层电路以及各种显示器中，例如等离子体显示器、等离子体地址液晶显示器、和场发射显示器，特别是在需要高精密度的等离子体前面板中，所述无机膏体组合物作为形成电介质层和间隔层的材料非常有用。