



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03155386.9

[43] 公开日 2004 年 5 月 5 日

[11] 公开号 CN 1493889A

[22] 申请日 2003.8.28 [21] 申请号 03155386.9

[30] 优先权

[32] 2002.8.28 [33] JP [31] 249269/2002

[71] 申请人 琳得科株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 所司悟 稲冈治 竹迫义孝

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 陈季壮

权利要求书 1 页 说明书 14 页

[54] 发明名称 防眩硬涂膜

[57] 摘要

一种包含透明基质薄膜和设置在透明基质薄膜至少一面上防眩硬涂层的防眩硬涂膜，其中，防眩硬涂层包含(A)通过离子辐射而固化的树脂，和每100重量份固化树脂0.2-10重量份(B)二氧化硅微粒和1-20重量份(C)硅氧烷树脂微粒。当该薄膜用于各种显示器时，在不降低显示图像优良品质的情况下，能够提供优异的防眩性能。另外，该薄膜还有利地用作具有大表面硬度的保护膜。

1. 一种防眩硬涂膜，包括透明基质薄膜和设置在透明基质薄膜至少一面面上的防眩硬涂层，其中防眩硬涂层包含(A)通过离子辐射而固化的树脂，和每100重量份固化树脂0.2-10重量份(B)二氧化硅微粒和1-20重量份(C)硅氧烷树脂微粒。

2. 根据权利要求1的防眩硬涂膜，其中，在防眩硬涂层中组分(C)的硅氧烷树脂微粒是：具有形成三维网状组织的交联结构的聚有机倍半硅氧烷微粒。

3. 根据权利要求1和2任一项的防眩硬涂膜，其中，在防眩硬涂层中，组分(B)的二氧化硅微粒的平均直径(d_B)在0.1-5微米的范围内，组分(C)的硅氧烷树脂微粒的平均直径(d_C)在0.1-3微米的范围内，并且 d_C/d_B 之比在0.5-1的范围内。

4. 根据权利要求1-3任一项的防眩硬涂膜，其中，防眩硬涂层的厚度在0.5-20微米的范围内。

防眩硬涂膜

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及防眩硬涂膜。更准确地说，本发明涉及这样的防眩硬涂膜，它能够在不降低显示图像优异质量的情况下提供优异的防眩性能，当用于种种显示器如液晶显示器(LCD)，等离子体显示器(PDP)，阴极射线管(CRT)和触板时显示出优异的可见度，另外，由于大的表面硬度，它还有利地用作保护膜。

2. 相关技术描述

当利用如CRT和LCD这样的显示器时，从外面来的光线偶尔地将在显示器的表面上反射(所谓的眩光)并难于在显示器上出现观察的图像。特别是，由于近来平板显示器的尺寸增加，因此，上述问题的解决正变得更为重要。

为解决上述问题，阻止眩光的各种方法已于各种显示器。作为上述阻止眩光方法的例子，在用于液晶显示器起偏振片的硬涂膜表面上和用于各种显示器的保护硬涂膜上形成粗糙度。用于硬涂膜的防眩方法通常被分成：(1)其中在形成硬涂层的固化期间通过物理手段在硬涂膜表面上形成粗糙度的方法，和(2)其中将填料混入用于形成硬涂层的硬涂层材料中的方法。

在这两类方法中，主要使用其中将填料混入硬涂层材料中的后者的方法，并且主要将二氧化硅微粒用作填料。由于所获得的硬涂膜的白度能够保持较低，因此使用二氧化硅微粒；当二氧化硅微粒混入硬涂层材料中时，硬度不会降低，并且具有优异的分散作用。

然而，近来显示器变得越来越精细，因此能够获得高质量的图像，于是硬涂膜的常规防眩方法已变得不够。尽管已尝试了各种方法，如将胶态氧化硅颗粒的聚集体引入硬涂层中(日本专利公开JP-

A-10(1998)-180950)，但仍然希望进一步改善图像的清晰度。

业已提出一种耐擦伤防眩薄膜(日本专利公开 JP-A-6(1994)-18706)，其中，将由折射率 1.40-1.60 的树脂粒和离子辐射固化型树脂成分组成的防眩层布置在透明基膜上。在该防眩薄膜中，将粒径在 3-8 微米范围内的聚甲基丙烯酸甲酯颗粒，聚碳酸酯颗粒，聚苯乙烯颗粒，聚丙烯-苯乙烯颗粒和聚氯乙烯颗粒用作优选的树脂粒。为防止树脂粒在涂料中的沉淀，添加粒径 0.5 微米或更小的二氧化硅颗粒，其添加量以 100 重量份离子辐射固化型树脂计小于约 0.1 重量份。

在上述技术的出版物中，根本没有提到硅氧烷树脂微粒，而是将具有相对大粒径的一般的树脂粒分散于防眩层中，以提供防眩性能。少量添加二氧化硅颗粒从而防止树脂粒在涂料中的沉淀，但对防眩性能根本没有改善。

业已提出了其中将在表面上具有精细粗糙度的树脂膜层布置在透明基膜至少一个面上的光漫射片(防眩片)(日本专利公开 JP-A-2002-107512)。在该技术中，将微粒分散在树脂膜层中，以便在树脂膜层的表面上提供精细的粗糙度。作为微粒，可使用无机微粒，有机微粒和硅氧烷-基微粒，并且优选有机微粒。在实施例中将聚苯乙烯颗粒和三聚氯胺颗粒用作微粒，而在对比例中将二氧化硅颗粒和硅氧烷颗粒用作微粒。该技术指出，二氧化硅颗粒和硅氧烷颗粒对于提供防眩性能不是优选的。

发明概述

本发明的目的是提供防眩硬涂膜，所述硬涂膜能够在不降低显示图像优异质量的情况下提供优异的防眩性能，当用于各种显示器时它具有优异的可见度，另外，由于大的表面硬度，它还可有利地用作保护膜。

为开发上述优异性能的防眩硬涂膜，作为本发明者深入细致研究的结果，业已发现，当将二氧化硅微粒和硅氧烷树脂微粒的混合物，优选是将具有特定平均粒径范围的二氧化硅微粒和具有特定平均

粒径范围的硅氧烷树脂微粒的混合物各自以特定的相对用量引入硬涂层时，与常规薄膜相比，能够获得通过透射法显示出乎意料地更优异清晰度影像和更小镜面光泽度的硬涂膜，并且通过该薄膜，能够实现本发明的目的。基于该知识完成了本发明。

本发明提供：

(1) 防眩硬涂膜，包括透明基质薄膜和设置在透明基质薄膜至少一面上防眩硬涂层，其中防眩硬涂层包含(A)通过离子辐射而固化的树脂，和每 100 重量份固化树脂 0.2-10 重量份(B)二氧化硅微粒和 1-20 重量份(C)硅氧烷树脂微粒；

(2) 在(1)中描述的防眩硬涂膜，其中，在防眩硬涂层中组分(C)的硅氧烷树脂微粒是：具有形成三维网状组织的交联结构的聚有机倍半硅氧烷微粒；

(3) 在(1)和(2)任一个中描述的防眩硬涂膜，其中，在防眩硬涂层中，组分(B)的二氧化硅微粒的平均直径(d_B)在 0.1-5 微米的范围内，组分(C)的硅氧烷树脂微粒的平均直径(d_C)在 0.1-3 微米的范围内，并且 d_C/d_B 之比在 0.5-1 的范围内；和

(4) 在(1)-(3)任一项中描述的防眩硬涂膜，其中，防眩硬涂层的厚度在 0.5-20 微米的范围内。

优选实施方案的说明

本发明防眩硬涂膜中的基质薄膜没有特别的限制并且合适的塑料薄膜可选自：在光学硬涂膜中用作基质薄膜的常规塑料薄膜。塑料薄膜的例子包括：聚酯薄膜，如聚对苯二甲酸乙二酯，聚对苯二甲酸丁二酯和聚萘二甲酸亚乙酯薄膜，聚乙烯薄膜，聚丙烯薄膜，玻璃纸，二乙酰基纤维素薄膜，三乙酰基纤维素薄膜，丁酸乙酰纤维素薄膜，聚氯乙烯薄膜，聚偏氯乙烯薄膜，聚乙烯醇薄膜，乙烯-醋酸乙烯酯共聚物薄膜，聚苯乙烯膜，聚碳酸酯薄膜，聚甲基戊烯薄膜，聚砜薄膜，聚醚醚酮薄膜，聚醚砜薄膜，聚醚酰亚胺薄膜，聚酰亚胺薄膜，氟树脂薄膜，聚酰胺薄膜和丙烯酸树脂薄膜。

基质薄膜可以是透明的或半透明的，并且可以是彩色或无色的。

这些性能可根据应用进行适当选择。例如当将硬涂膜用作液晶显示器的保护膜时，无色透明薄膜将是优选的。

对基质薄膜的厚度没有特别的限制，并且可根据情况进行适当选择。通常，所述厚度在 15-250 微米，优选在 30-200 微米的范围内。例如，当希望时，可以通过氧化或通过形成粗糙面的处理，对基质薄膜的一个或两个表面进行处理，以便增强与设置在表面上的各层的粘着。通过氧化进行表面处理的例子包括：电晕放电处理，利用铬酸的处理(湿法)，利用火焰的处理，利用加热空气的处理，或在臭氧存在下利用紫外线的照射处理。形成粗糙面处理的例子包括：喷砂处理和利用溶剂的处理。表面处理根据基质薄膜的种类进行适当选择。通常，从作用和可操作性考虑，电晕放电处理是优选的。

本发明的防眩硬涂膜包含至少在上述基质薄膜一个面上的硬涂层。硬涂层包含(A)通过离子辐射固化的树脂和(B)二氧化硅微粒和(C)分散在组分(A)中的硅氧烷树脂微粒。

硬涂层可用形成硬涂层的涂布液对基质薄膜的至少一个面进行涂布而形成，所述硬涂层包含：通过用于形成组分(A)的离子辐射而可固化的化合物，组分(B)的二氧化硅微粒，组分(C)的硅氧烷树脂微粒，以及当希望时光致聚合引发剂，以便形成一涂层；然后通过暴露至离子辐射中而对该涂层进行固化。

作为通过形成组分用于(A)的离子辐射可固化的上述化合物，能够使用至少一种选自可光聚合的预聚物和光可聚合的单体。光可聚合预聚物包括自由基引发聚合型预聚物和阳离子聚合型预聚物。自由基引发聚合型预聚物的例子包括基于聚酯丙烯酸酯，环氧丙烯酸酯，丙烯酸氨基甲酸脂和丙烯酸多元醇酯。例如，借助多官能羧酸和多元醇的缩合而获得在末端带有羟基的聚酯低聚物，然后用(甲基)丙烯酸使获得的低聚物中的羟基基团酯化；或者借助将环氧烷添加至多官能羧酸中而获得在末端带有羟基的低聚物，然后用(甲基)丙烯酸使获得的低聚物中的羟基酯化；能够获得聚酯丙烯酸酯预聚物。例如，通过与(甲基)丙烯酸的反应而使具有相对低分子量的双酚型或酚醛清漆型

环氧树脂中的环氧乙烷环酯化，可获得环氧丙烯酸酯基预聚物。例如，借助聚醚多元醇或聚酯多元醇与聚异氰酸酯的反应获得聚氨酯低聚物，然后使获得的低聚物与(甲基)丙烯酸酯化，可获得丙烯酸氨基甲基酸酯基预聚物。例如，借助使聚醚多元醇中的羟基与(甲基)丙烯酸进行酯化可获得丙烯酸多元醇酯基预聚物。上述光可聚合预聚物可以单独使用或以两种或多种组合使用。

作为阳离子聚合型光可聚合预聚物，通常使用环氧树脂。环氧树脂的例子包括：通过多羟基酚如双酚树脂和酚醛清漆树脂与表氯醇的环氧化而获得的化合物，和通过线性烯烃化合物和环状烯烃化合物与过氧化物的氧化作用而获得的化合物。

光可聚合单体包括多官能丙烯酸酯，如(甲基)丙烯酸1,4-丁二醇酯，(甲基)丙烯酸1,6-己二醇酯，二(甲基)丙烯酸新戊二醇酯，二(甲基)丙烯酸聚乙二醇酯，己二酸二(甲基)丙烯酸新戊二醇酯，羟基新戊酸二(甲基)丙烯酸新戊二醇酯，二(甲基)丙烯酸二环戊基酯，用己内酯改性的二(甲基)丙烯酸二环戊基酯，用环氧乙烷改性的磷酸的二(甲基)丙烯酸酯，被烯丙基取代的二(甲基)丙烯酸环己基酯，二(甲基)丙烯酸异氰脲酸酯，三(甲基)丙烯酸三羟甲基丙烷酯，三(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯，用丙酸改性的三(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯，三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯，用环氧丙烷改性的三(甲基)丙烯酸三羟甲基丙烷酯，用丙酸改性的五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯，六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯，和用己内酯改性的六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯。上述光可聚合单体可以单独使用或以两种或多种组合使用。光可聚合单体可以与上面描述的光可聚合预聚物结合使用。

当希望时使用的、用于自由基引发聚合型光可聚合预聚物和光可聚合单体的光致聚合引发剂的例子包括：安息香，安息香甲醚，苯偶姻乙醚，安息香异丙醚，安息香正丁基醚，安息香异丁基醚，苯乙酮，二甲氨基苯乙酮，2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮，2,2-二乙氧基-2-苯基苯乙酮，2-羟基-2-甲基-1-苯丙烷-1-酮，1-羟基环己基二苯酮，2-甲基-1-[4-(甲硫基)-苯基]-2-吗啉代-丙烷-1-酮，4-(2-羟

基乙氧基)苯基-2-(羟基-2-丙基)酮，二苯甲酮，对-苯基二苯酮，4,4'-二乙氨基二苯酮，二氯二苯酮，2-甲基-蒽醌，2-乙基蒽醌，2-叔丁基蒽醌，2-氨基蒽醌，2-甲噻吨酮，2-乙基噻吨酮，2-氯噻吨酮，2,4-二甲基噻吨酮，2,4-二乙基噻吨酮，苄基二甲基酮缩醇，苯乙酮二甲基酮缩醇和对-二甲基氨基苯甲醛酯。用于阳离子聚合型光可聚合预聚物的光致聚合引发剂的例子包括：由𬭩如芳族锍离子，芳族氧化锍离子和芳族三价碘离子和阴离子如四氟硼酸根，六氟磷酸根，六氟锑酸根和六氟砷酸根组成的化合物。上述光可聚合引发剂可以单独使用或以两种或多种组合使用。通常，以每 100 重量份光可聚合预聚物，光可聚合单体或两者的化合物计，引发剂的用量在 0.2-10 重量份的范围内选择。

优选的是，本发明的防眩薄膜具有下列光学性质，以便实现本发明的目的。

光雾和 60 度镜面光泽度指示本发明防眩硬涂膜的防眩性能。优选的是，光雾为 3% 或更大而 60 度镜面光泽度为 50 或更小。当光雾小于 3% 时，它将难于显示出足够的防眩性能。当 60 度镜面光泽度超过 50 时，表面的光泽较大，即光的反射太多，并对防眩性能产生副作用。由于透光率将降低，因此很大的光雾不是优选的。优选的是，通过透射法图像清晰度的总值为 200 或更大。通过透射法图像清晰度的总值指示了显示图像的质量，即可见度。当该值小于 200 时，不能获得足够优异的显示图像质量，即足够的可见度。优选的是，总透光率为 90% 或更大。当总透光率小于 90% 时，透明度可能将不够。优选的是，在 550nm 波长时的反射率为 3.5% 或更小。

考虑到防眩性能，显示图像的质量即可见度，透光率和透明度之间的平衡，更优选的是，光雾在 3-50% 的范围内，通过透射法图像清晰度的总值为 220 或更大，而总透光率为 92% 或更大。这些光学性能的测量方法将在随后进行描述。

在本发明中，在下面描述的组分 (B) 和 (C) 与组分 (A) 结合使用并且分散于硬涂层，以便显示出上述光学特性。

在本发明的防眩薄膜中，通常，将平均直径(d_B)为0.1-5微米的二氧化硅微粒用途分散于硬涂层中组分(B)的二氧化硅微粒。当平均粒径小于0.1微米时，往往会发生二次聚集。当平均粒径超过5微米时，硬涂层的表面将变得过于粗糙，从而降低可见度，并且有时候将不能完成本发明的目的。考虑到预防二次聚集和可见度，优选的是，二氧化硅微粒的平均直径在0.5-4微米的范围之内，更优选在1-3微米。

以每100重量份上面描述的离子辐射固化的树脂计，二氧化硅微粒的用量在0.2-10重量份。当二氧化硅微粒的用量小于0.2重量份时，60度的镜面光泽度将超过50，并且不能获得足够的防眩性能。当用量超过10重量份时，通过透射法图像清晰度的总值将小于200，并且显示图像的质量将变差。考虑到防眩性能和防止显示图像质量的变差，优选的是，二氧化硅微粒的用量在0.5-7重量份，更优选在1-5重量份。

对于与二氧化硅微粒相结合分散于硬涂层中的、组分(C)的硅氧烷树脂微粒没有特别的限制。考虑到各种性能，优选的是，具有形成三维网状组织的硅氧烷键和交联结构的聚有机倍半硅氧烷，其由下列通式[1]表示，其中，R表示有机基团，n表示聚合度。



例如，通过在合适的有机溶剂中使由通式[2]表示的有机三烷氧基硅烷进行聚合，可获得上述聚有机倍半硅氧烷微粒：



式中， R^1 表示不可水解的基团，选自：具有1-20个碳原子的烷基，具有1-20个碳原子和选自(甲基)丙烯酰氧基和环氧基的基团的烷基，具有2-20个碳原子的烯基，具有6-20个碳原子的芳基和具有7-20个碳原子的芳烷基； R^2 表示具有1-6个碳原子的烷基；而由 OR^2 表示的三个基团彼此可以相同或不同。

在通式[2]中 R^1 表示的基团中，作为具有1-20个碳原子的烷基，优选的是具有1-10个碳原子的烷基，并且所述烷基可以是线性、支

链和环状基团的任一种。该烷基的例子包括：甲基，乙基，正-丙基，异丙基，正-丁基，异丁基，仲-丁基，叔-丁基，戊基，己基，辛基，环戊基和环己基。作为具有 1-20 个碳原子和选自上述(甲基)丙烯酰氧基和环氧基的基团的烷基，优选的是具有 1-10 个碳原子和上述基团的烷基，并且所述烷基可以是线性、支链和环状基团的任一种。具有上述基团的烷基的例子包括： γ -丙烯酰氧丙基， γ -甲基丙烯酰氧基， γ -缩水甘油氧丙基和 3,4-环氧环己基。作为具有 2 至 20 碳原子的烯基基团，优选具有 2 至 10 碳原子的烯基并且所述烯基基团可以是线性的，支链和环状基团的任一种。烯基基团的例子包括，乙烯基基团，烯丙基基团，丁烯基基团，己烯基基团和辛烯基基团。作为具有 6-20 个碳原子的芳基基团，优选的是具有 6-10 个碳原子的芳基基团。芳基基团的例子包括苯基，甲苯基基团，二甲苯基基团和萘基基团。作为具有 7-20 个碳原子的芳烷基基团，优选的是具有 7-10 个碳原子的芳烷基基团。芳烷基基团的例子包括：苯甲基，苯乙基基团，苯丙基基团和萘甲基基团。

由 R^2 表示的、具有 1-6 个碳原子的烷基可以是线性、支链和环状基团的任一种。烷基的例子包括：甲基，乙基，正-丙基，异丙基，正-丁基，异丁基，仲-丁基，叔-丁基，戊基，己基，环戊基和环己基。由 OR^2 表示的三个基团彼此可以相同或不同。

由通式 [2] 表示的有机三烷氧基硅烷的例子包括：甲基三甲氧基硅烷，甲基三乙氧甲硅烷，甲基三丙氧基硅烷，甲基三异丙氧基硅烷，乙基三甲氧基硅烷，乙基三乙氧基硅烷，丙基三乙氧基硅烷，丁基三甲氧基硅烷，戊基三甲氧基硅烷，戊基三乙氧基硅烷，乙烯基甲氧基硅烷，乙烯基三乙氧基硅烷， γ -甘油氧丙基三甲氧基硅烷， γ -丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷和 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷。上述有机三烷氧基硅烷可以单独使用或以两种或多种组合使用。

用于有机三烷氧基硅烷水解和缩聚的有机溶剂的例子包括：芳烃，如苯，甲苯和二甲苯；酯，如乙酸甲酯，乙酸乙酯和乙酸丙酯；酮，如丙酮，甲基乙基酮，甲基异丁基酮和环己酮；以及醇，如甲

醇，乙醇，正丙醇，异丙醇，正丁醇和异丁醇。

聚有机倍半硅氧烷微粒商品的例子包括：由 SHIN-ETSU CHEMICAL Co., Ltd. 制造的并以“X-52”系列商品名分销的产品。

在本发明中，优选的是，用作组分(C)的硅氧烷树脂微粒的平均直径(d_c)在0.1-3微米的范围内，并且硅氧烷树脂微粒的平均直径(d_c)与二氧化硅微粒平均直径(d_B)之比即 d_c/d_B 在0.5-1的范围之内。

当将具有上述性能的二氧化硅微粒和硅氧烷树脂微粒结合使用时，硅氧烷树脂微粒往往更密集地存在于硬涂层的表层附近。硅氧烷树脂微粒的折射率约为1.43。二氧化硅微粒的折射率约为1.45-1.46。基于以上所述结果，人们认为能够获得通过透射法具有图像优异清晰度和小镜面光泽度的防眩薄膜。当独自使用组分(B)的二氧化硅微粒时，将出现的问题是：通过透射法的图像清晰度变差以及显示图像的质量不可避免地降低，但还能够获得优异的防眩性能。

组分(C)的硅氧烷树脂微粒具有保持二氧化硅微粒优异防眩性能的作用，同时，通过改善透射法的图像清晰度而抑制图像质量的品质降低。当硅氧烷树脂微粒的平均直径超过上述范围之外时，充分显示出上述作用将是困难的。考虑到上述作用，更优选的是，硅氧烷树脂微粒的平均直径在0.3-2.5微米的范围内，而最优选的是在0.4-2微米的范围内。

以100重量份通过离子辐射固化的树脂计，组分(C)的硅氧烷树脂微粒的用量在1-20重量份的范围内。当组分(C)的用量小于1重量份时，60度的镜面光泽度将超过50并且将不能够充分显示出抑制显示图像质量变差的作用。当组分(C)的用量超过20重量份时，通过透射法图像清晰度的总值将小于200，并且透明度将变差。当考虑60度的镜面光泽度和通过透射法图像清晰度的总值时，优选的是，硅氧烷树脂微粒的用量在2-10重量份，更优选在3-7重量份。

用于形成在本发明中使用的硬涂层的涂布液可通过下列方法制备：将通过离子辐射可固化的化合物，二氧化硅微粒，硅氧烷树脂微粒，和当希望时使用的各种添加剂如抗氧化剂，紫外线吸收剂，光稳定

剂，流平剂和消泡剂，以各自特定的用量添加至当需要时使用的合适的溶剂中；并将上述组分溶解或分散于溶剂中。

上面使用的溶剂的例子包括：脂族烃如己烷，庚烷和环己烷；芳烃如甲苯和二甲苯；卤代烃如二氯甲烷和二氯乙烷；醇类如甲醇，乙醇，丙醇和丁醇；酮如丙酮，甲基乙基酮，2-戊酮，异佛尔酮和环己酮；酯如乙酸乙酯和醋酸丁酯；以及溶纤剂溶剂如乙基溶纤剂。

如此制得的涂布液的浓度和粘度没有特别的限制，只要涂布液能够用于涂布并能够根据情况适当地选择。

根据常规方法，如棒涂法，刮涂法，辊涂法，刮刀涂布法，口模式涂布法和凹版涂布法，将上面制备的涂布液施加至上面描述的基质薄膜的至少一个面上，以形成一涂层。在形成的涂层干燥之后，借助暴露至离子辐射中使涂层固化而形成硬涂层。

离子辐射的例子包括紫外线和电子束。紫外线可从高压汞灯、融合 H 灯或氙灯获得。通常，用于照射的光量在 $100\text{--}500\text{mJ/cm}^2$ 的范围内。电子束由电子加速器获得。通常，用于照射的电子束量在 $150\text{--}350\text{kV}$ 的范围内。在这些离子辐射之间，优选的是紫外线。当使用电子束时，能够在不添加聚合引发剂的情况下获得固化的薄膜。

优选的是，如此形成的硬涂层的厚度在 0.5-20 微米的范围内。当厚度小于 0.5 微米时，硬涂膜可能将显示出不充分的抗刮性。当厚度超过 20 微米时，60 度的镜面光泽度可能将增加。考虑到抗刮性和 60 度镜面光泽度之间的平衡，更优选的是，硬涂层的厚度在 1-15 微米范围之内，更优选在 2-10 微米的范围内。

优选的是，本发明的防眩薄膜中的硬涂层的铅笔硬度为 H 或更高。当铅笔硬度为 H 或更高时，能够提供足以用于硬涂膜的抗刮性。优选的是，硬涂层的铅笔硬度为 2H 或更高，以便更充分地显示出抗刮性。铅笔硬度的测量方法将在随后进行描述。

在本发明中，当必要时，用于阻止光的反射的层，如硅氧烷基涂膜和氟基涂膜可以形成在硬涂层的表面上，以便提供防止光反射的性能。合适的是，防止光反射的层的厚度在 0.05-1 微米的范围内。通

过设置用于预防反光的层，能够防止由太阳光或荧光的反光对显示器上图像的干扰。通过抑制在表面上的反光，总的透光率可增加并且透明度可得以改善。另外，通过适当地选择防止反光的层的种类，还能够改善抗静电性。

在本发明的防眩硬涂膜中，用于将硬涂膜粘结至支持体如液晶显示器上的粘合剂层可以形成在与具有硬涂层的面相反的基质薄膜的面上。作为形成粘结层的粘合剂，优选的是用于光学用途的粘合剂，如丙烯酸基粘合剂，氨基甲酸酯基粘合剂和硅氧烷基粘合剂。通常，粘结层的厚度在 5-100 微米，优选在 10-60 微米的范围内。

将防粘薄膜布置在粘结层上。防粘薄膜的例子包括：用脱模剂如硅氧烷树脂对纸张如玻璃纸，涂布纸和层压纸或塑料薄膜进行涂布而制备的防粘薄膜。防粘薄膜的厚度没有特别的限制。通常，防粘薄膜的厚度在 20-150 微米范围之内。

总之，本发明的优点在于，防眩硬涂膜能够在不降低显示图像优异质量的情况下提供防眩性能，当用于种种显示器如液晶显示器(LCD)，等离子体显示器(PDP)，阴极射线管(CRT)和触板时显示出优异的可见度，另外，由于大的表面硬度，它还有利地用作保护膜。

实施例

在下文中，将参考实施例对本发明进行更为具体的描述。然而本发明并不局限于这些实施例。

根据下列方法测量防眩硬涂膜的性能。

(1) 总的透光率和光雾

根据日本工业标准 K7105 的方法，利用由 NIPPON DENSHOKU KOGYO Co., Ltd. 制造的浊度计，测量总的透光率和光雾。

(2) 60 度的镜面光泽度

根据日本工业标准 K7105 的方法，利用由 NIPPON DENSHOKU KOGYO Co., Ltd. 制造的光泽计，测量 60 度的镜面光泽度。

(3) 通过透射法图像清晰度的总值

根据日本工业标准 K7105，利用用于测量图像-成形性能的装置

(由 SUGA TEST INSTRUMENTS Co., Ltd. 制造), 测量通过透射法图像清晰度的总值。将用四种缝隙通过透射法测量获得的值的总和用作通过透射法图像清晰度的总值。

(4) 反射率

利用由 SHIMADZU CORPORATION 制造的、用于紫外线和可见光的分光光度计“UV-3101PC”，测量在硬涂膜表面上，波长为 550nm 的光的反射率。

(5) 铅笔硬度

根据日本工业标准 K5400 的方法，通过用手刻痕来测量铅笔硬度。

(6) 抗刮性

用钢丝绒#0000 对硬涂膜涂层的表面进行摩擦并用肉眼观察表面状况。当在表面上没有发现刻痕时，结果评估为良好。当在表面上发现有刻痕时，结果评估为差。

实施例 1

向通过紫外线可固化的 100 重量份树脂[由 ARAKAWA KAGAKU KOGYO Co., Ltd. 制造，商品名为“BEAMSET 575CB”；丙烯酸氨基甲酸酯基树脂；固体组分的浓度：100%]中，添加 6 重量份硅氧烷树脂微粒[由 SHIN-ETSU CHEMICAL Co., Ltd. 制造；商品名：“X-52-854”；聚有机倍半硅氧烷微粒；平均粒径：0.8 微米]和 2 重量份二氧化硅微粒[由 FUJI SILYSIA CHEMICAL, Ltd. 制造；SYLYSIA 420；平均粒径：1.0 微米]。用由相对重量用量为 1/1 的环己酮和乙基溶纤剂组成的混合溶剂稀释所得到的混合物，以便将整个混合物中固体组分的浓度调整至 45% 重量，并制备涂料。 d_c/d_B 的比值为 0.8。

利用 Mayer bar No. 8, 用上面制得的涂料，对厚度为 80 微米的三乙酰基纤维素薄膜(TAC 薄膜)的一个面进行涂布。在形成的涂层于 70 ℃ 干燥 1 分钟之后，将该层暴露至 $250\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线中并固化。由此，形成了厚度为 4.5 微米的硬涂层，并制备防眩硬涂膜。

防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

实施例 2 和 3

利用示于表 1 中用量的硅氧烷树脂微粒和二氧化硅微粒，根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜。所制得的防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

实施例 4

利用示于表 1 中用量的硅氧烷树脂微粒和二氧化硅微粒，根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜。

利用丙烯酸系粘合剂[由 LINTEC Corporation 制造；“PA-T1”]对所制得的防眩硬涂膜的背面进行涂布，其用量以干燥的薄膜厚度为 20 微米为准。在粘结层干燥之后，将提供防粘性能、通过用硅氧烷对聚对苯二甲酸乙二酯处理制得的防粘薄膜层压至粘结层上，并制备粘合剂片。

所制得的防眩硬涂膜性能的评估结果示于表 1 中。

对比例 1

根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜，所不同的是，不添加硅氧烷树脂微粒和添加 6 重量份二氧化硅微粒。防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

对比例 2

根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜，所不同的是，不添加二氧化硅微粒和添加 7 重量份硅氧烷树脂微粒。防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

对比例 3

根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜，所不同的是，用 15 重量份平均粒径 3 微米的聚苯乙烯颗粒替代硅氧烷树脂微粒，并且不添加二氧化硅微粒。防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

对比例 4

根据与实施例 1 相同的步骤制备防眩硬涂膜，所不同的是，用 4 重量份平均粒径 5 微米的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)颗粒替代硅氧烷树脂微粒，并用 0.2 重量份平均粒径 0.25 微米的二氧化硅微粒替代平

均粒径 1.0 微米的二氧化硅微粒。防眩硬涂膜的性能示于表 1 中。

表 1

实施例	1	2	3	4				
对比例					1	2	3	4
颗粒的添加量(重量份)								
硅氧烷树脂(0.8 微米)	6	7	4	5	-	7	-	-
二氧化硅(1.0 微米)	2	1	5	3	6	-	-	-
二氧化硅(0.25 微米)	-	-	-	-	-	-	-	0.2
聚苯乙烯(3 微米)	-	-	-	-	-	-	15	-
PMMA(5 微米)	-	-	-	-	-	-	-	4
d_c/d_b	0.8	0.8	0.8	0.8	-	-	-	-
薄膜的性能								
总透光率(%)	93.1	93.0	92.1	92.8	91.4	91.6	90.3	91.1
光雾(%)	40.6	36.8	49.2	35.5	15.2	30.5	50.1	15.3
60 度镜面光泽度	12.4	15.7	28.0	17.9	57.1	68.4	42.7	91.9
图像清晰度总值	265.1	254.6	222.5	231.1	160.0	180.2	81.9	173.8
反射率(%)	2.8	2.9	3.3	3.0	4.6	4.4	5.1	4.4
铅笔硬度	2H	2H	2H	2H	2H	2H	H	2H
抗刮性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

注解：1. 在颗粒添加量中，括号中的值表示平均粒径。

2. 通过透射法测量图像清晰度的总值。

如表 1 所示，实施例的防眩硬涂膜均具有在优选范围内的、总透光率，光雾，60 度镜面光泽度和通过透射法图像清晰度的总值，并显示出优异的防眩性能和图像优异的清晰度。