

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 1/10

C08J 7/04 C09D151/00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00800377.7

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1189762C

[22] 申请日 2000.2.14 [21] 申请号 00800377.7

[30] 优先权

[32] 1999. 2. 26 [33] FR [31] 99/02438

[86] 国际申请 PCT/FR2000/000353 2000.2.14

[87] 国际公布 WO2000/050928 法 2000.8.31

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.21

[71] 专利权人 埃西勒国际通用光学公司

地址 法国沙朗通

[72] 发明人 F·法夫罗尔 J-P·卡诺

G·瓦杰斯

审查员 钟焱鑫

[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 王 杰

权利要求书 2 页 说明书 15 页

[54] 发明名称 包括耐冲击底涂层的有机玻璃眼镜片

[57] 摘要

本发明的眼镜片包含具有前后主要表面的有机玻璃基片，在所述基片的至少一个主要表面上沉积有至少一层底涂层，所述底涂层包括至少两相颗粒的附聚体，其中第一相由玻璃态转化温度(T_g)低于 20℃、具有软特性的聚合物 P1 组成，第二相由玻璃态转化温度(T_g)高于 50℃、具有硬特性的聚合物 P2 组成，而且在所述底涂层上沉积有至少一层耐磨涂覆组合物。本发明可被应用于眼镜片。

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

1.包含具有前后主要表面的有机玻璃基片的眼镜片，在所述基片的至少一个主要表面上沉积有至少一层底涂层，所述底涂层包括至少两相有机颗粒的附聚体，其中第一相由玻璃态转化温度 T_g 低于 20°C 、具有软特性的聚合物 P1 组成，其第二相由玻璃态转化温度 T_g 高于 50°C 、具有硬特性的聚合物 P2 组成，而且在所述底涂层上沉积有至少一层耐磨涂料组合物。

2.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于所述两相有机颗粒具有核/壳结构。

3.权利要求 2 的眼镜片，其特征在于所述核由聚合物 P1 组成，所述由壳聚合物 P2 组成。

4.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 占所述底涂层的 70 至 90wt%，聚合物 P2 占所述底涂层的 10 至 30wt%。

5.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 以球核的形态分散于由聚合物 P2 组成的基质中。

6.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 的疏水性大于聚合物 P2。

7.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 和 P2 由如下物质组成：

- 90 至 100wt%通过选自(甲基)丙烯酸($\text{C}_1\text{-C}_8$)烷基酯、直链或支链羧酸乙烯基酯、苯乙烯、烷基苯乙烯、卤代烷基苯乙烯、共轭二烯、(甲基)丙烯酰胺、丙烯腈、氯乙烯、(甲基)丙烯酸和它们的衍生物的至少一种单体 I 进行聚合所获得的链节；和

- 0 至 10wt%通过选自 α , β - 不饱和二羧酸或单羧酸的烯丙基酯、共轭二烯、聚甲基丙烯酸多元醇酯、聚乙烯基苯和聚烯丙基衍生物的至少一种单体 II 进行聚合所获得的链节。

8.权利要求 7 的眼镜片，其特征在于：

对于聚合物 P1，在单体 I 的情况下，所述单体 I 选自丙烯酸乙酯、

丙烯酸丁酯、丁二烯、甲基丙烯酸丁酯和甲基丙烯酸甲酯，在单体 II 的情况下，所述单体 II 选自二丙烯酸 1,4-丁二醇酯、丁二烯、二丙烯酸乙二醇酯、马来酸二烯丙基酯和甲基丙烯酸烯丙基酯；及

对于聚合物 P2，所述单体仅选自单体 I，包括甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯和甲基丙烯酸。

9.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 的 T_g 低于 0°C ，聚合物 P2 的 T_g 高于 60°C 。

10.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于它包括处在所述基片的后主要表面上的单一底涂层。

11.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于它包括处在所述基片的各主要表面上的底涂层。

12.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于它包括沉积在耐磨涂料组合物层上的抗反射涂层。

13.权利要求 1 的眼镜片，其特征在于所述耐磨涂料组合物层是聚硅氧烷涂层。

14.权利要求 13 的眼镜片，其特征在于所述聚硅氧烷是通过含有环氧硅烷的硅烷水解产物进行固化来得到的。

15.权利要求 14 的眼镜片，其特征在于所述水解产物含有二氧化硅颗粒。

16.包括具有前后主要表面的有机玻璃基片的眼镜片，在所述基片的至少一个主要表面上沉积有至少一层底涂层，在所述底涂层上沉积有至少一层耐磨涂料组合物，所述底涂层由没有表面粘性的疏水性热塑性膜构成，所述膜由分散于 10 至 30wt%玻璃态转化温度 T_g 高于 50°C 、具有硬特性的聚合物 P2 中的 70 至 90wt%玻璃态转化温度 T_g 低于 20°C 、具有软特性的聚合物 P1 组成，而且所述聚合物 P1 呈单独的球核状分散于由聚合物 P2 组成的基质中。

17.权利要求 16 的眼镜片，其特征在于聚合物 P1 的疏水性大于聚合物 P2。

包括耐冲击底涂层的有机玻璃眼镜片

本发明总体而言涉及由有机玻璃制成的、在其至少一面包括耐冲击底涂层的眼镜片，所述底涂层由至少两相颗粒附聚体、特别是具有核/壳结构的聚合物颗粒附聚体组成。

众所周知，有机玻璃眼镜片比无机玻璃眼镜片更易出现划痕与磨损。

因而，通常的作法是通过硬（耐磨）涂层、特别是聚硅氧烷基涂层来保护有机玻璃眼镜片的表面。

另外，同样属于公知内容的是，对有机玻璃镜片进行处理以免形成对眼镜配戴者及其交谈对方产生令人不快的干扰性反射。因而，通常的作法是在有机玻璃镜片上提供单层或多层的一般由无机材料制成的抗反射涂层。

然而，当所述镜片在其结构中包含耐磨硬涂层及在所述耐磨硬涂层表面上可能沉积的抗反射涂层时，这些涂层的存在由于使体系变硬而降低了最终眼镜片的耐冲击性，从而眼镜片变脆而易碎。

为弥补这一缺陷，已有人提出过，在有机玻璃镜片与耐磨硬涂层之间置入耐冲击底涂层。

因此，日本专利 6314001 和 6387223 叙述了包括基于热塑性聚氨酯树脂的耐冲击底涂层的有机玻璃镜片。

专利 US5015523 建议使用丙烯酸类耐冲击底涂层，而欧洲专利 EP - 0404111 公开了使用基于热固性聚氨酯的耐冲击底涂层。

文献 US5316791 公开了使用在有机玻璃基片表面上直接涂覆聚氨酯含水分散液形成的耐冲击底涂层。所述耐冲击底涂层可通过空气干燥和固化其中还可含有阴离子稳定化的丙烯酸类乳液的聚氨酯含水分散液或胶乳来获得。

虽然这些现有技术中的耐冲击底涂层可保证耐磨硬涂层同时具备

可接受的粘合力 and 适当的耐冲击性，但它们仍不完全令人满意，特别是在有关最小破裂能量方面。

因而仍需要开发新型的具有改进的耐冲击性、特别是具有改进的平均和最小破裂能量的耐冲击底涂层。

现已发现，通过将至少两相颗粒的附聚体用于耐冲击底涂层可改进有机玻璃眼镜片的耐冲击性，所述两相颗粒中的一相由具有软特性的聚合物组成，另一相由具有硬特性且其玻璃态转化温度位于预定范围内的聚合物组成。

按照本发明，获得了具有改进的耐冲击性的眼镜片，所述眼镜片包括有机玻璃基片，所述基片具有前和后主要表面，在所述基片的至少一个主要表面上沉积有至少一层底涂层，所述底涂层包括至少两相颗粒的附聚体，其第一相由玻璃态转化温度(T_g)低于 20°C 、具有软特性的聚合物 P_1 组成，其第二相由玻璃态转化温度(T_g)高于 50°C 、具有硬特性的聚合物 P_2 组成，并且在所述底涂层上沉积有至少一层耐磨涂层组合物。

在本说明书和权利要求书中，术语“至少两相颗粒”或“两相颗粒”是指包括至少两种独立的颗粒相的颗粒附聚体，这两种颗粒相可通过构成一或多种粘接夹层的一或多种其它颗粒相来粘接。

优选，所述两相有机颗粒具有核/壳结构，所述核优选由聚合物 P_1 组成，所述壳优选由聚合物 P_2 组成。

更优选地，聚合物 P_1 是呈分散于由聚合物 P_2 组成的基体中的个体化球核形态存在，而且聚合物 P_1 比聚合物 P_2 具有更大的疏水性。

一般来说，耐冲击底涂层是疏水性热塑性膜，没有表面粘性，由 70 至 90wt% 具有软特性的聚合物 P_1 和 10 至 30wt% 具有硬特性的聚合物 P_2 组成。

同样优选地，聚合物 P_1 的 T_g 低于 0°C ，聚合物 P_2 的 T_g 高于 60°C 。

本发明的底涂层中聚合物 P_1 和聚合物 P_2 通常包括：

- 90 至 100wt% 通过选自 (甲基) 丙烯酸 (C_1 - C_8) 烷基酯如 (甲基) 丙烯酸甲酯和 (甲基) 丙烯酸丁酯、直链或支链羧酸乙烯基酯如乙酸

乙烯基酯和硬脂酸乙烯基酯、苯乙烯、烷基苯乙烯如 α -甲基苯乙烯、卤代烷基苯乙烯如氯甲基苯乙烯、共轭二烯如丁二烯和异戊二烯、(甲基)丙烯酸酰胺、丙烯腈、氯乙烯和(甲基)丙烯酸和它们的衍生物如酸酐的至少一种单体组(I)进行聚合所获得的链节;和

-0至10wt%通过选自 α , β -不饱和二羧酸或单羧酸的烯丙基酯如丙酸烯丙基酯、甲基丙烯酸烯丙基酯和马来酸二烯丙基酯、共轭二烯如丁二烯和异戊二烯、聚甲基丙烯酸多元醇酯如二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸1,3-丁二醇酯、二丙烯酸1,4-丁二醇酯和四丙烯酸季戊四醇酯、聚乙烯基苯如二乙烯基苯或三乙烯基苯、和聚烯丙基衍生物如氰尿酸三烯丙酯和苯均三酸三烯丙酯的至少一种单体组(II)进行聚合所获得的链节。

组(II)的单体在聚合物 P_1 和聚合物 P_2 中起交联剂作用。

一般,具有软特性的聚合物 P_1 主要由选自丙烯酸丁酯、丁二烯和异戊二烯中的至少一种单体进行聚合得到的链节组成,而具有硬特性的聚合物 P_2 一般主要由选自甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯和氯乙烯中的至少一种单体进行聚合得到的链节组成。

在核/壳结构的情况下,优选仅有所述核是交联的,且优选交联单体是丁二烯和二丙烯酸1,4-丁二醇酯,相对于所述颗粒的总重量,交联单体的含量为0至10wt%。

硬聚合物 P_2 可直接接枝在聚合物 P_1 上,或通过引入单体单元残基接枝在 P_1 上。这些单体单元残基通过向软聚合物 P_1 中引入选自具有两个反应活性不同的共聚官能团的共轭二烯、在聚合过程中向所述二烯的1,2位部分引入所产生的单体单元残基、或 α , β -不饱和二羧酸或羧酸的烯丙基酯中的任一种的接枝单元来获得。

本发明优选的接枝单体是丁二烯、甲基丙烯酸烯丙酯和马来酸二烯丙酯。

本发明的聚合物 P_1 和 P_2 可使用选自上述组(I)与可能存在的组(II)的单体,通过下述两步乳液聚合法来制备。

对于软聚合物 P_1 和硬聚合物 P_2 来说,单体的选择取决于需要赋予

所述的聚合物的性能如疏水性和玻璃态转化温度。

本发明的底涂层可特别由含有聚合物 P_1 和 P_2 、特别是核/壳结构的、疏水聚合物 P_1 和聚合物 P_2 颗粒的胶乳来获得。当在聚合物颗粒总重量中壳物质比例不超过 30% 时，在有机玻璃基片的一个表面上涂覆的胶乳在低温干燥后在不使用聚结剂或挥发性有机化合物的情况下形成连续的膜，所述膜的结构形态为软分散于均一硬基质中，没有表面粘性但具有良好机械稳定性的球核。

一般，疏水性是指水不溶性或不具备水亲合性。按照本发明，这种亲合性的缺乏可按等级排序。这是因为本发明的疏水性是按在 D. W. Van Krevelen 的“聚合物性能”，1990，第 3 版，220 页叙述的溶解度参数 (Δ) 来定义。这一参数使得可对各种聚合物按照其与水的亲合性来分类。按照本发明，如果一种聚合物的 (Δ) 小于 26，则其是疏水的。此外，如聚合物 1 的 (Δ_1) 小于聚合物 2 的 (Δ_2)，则 1 比 2 更疏水。

适合于生产本发明底涂层的胶乳是不含聚结剂及挥发性有机化合物的胶乳，所述胶乳在低于 40°C、优选接近 25°C 的温度下通过蒸发形成膜，所述胶乳基于具有核/壳结构的疏水性聚合物颗粒，具有以下组成：

- 70 至 90wt% 至少一种 T_g 低于 20°C 的具有软特性的构成核的聚合物 P_1 ，和

- 10 至 30wt% 至少一种 T_g 高于 50°C 的具有硬特性的构成所述壳的聚合物 P_2 。

优选地，核的 T_g 低于 0°C，壳的 T_g 高于 60°C。另外，核通常比壳更具疏水性。

本发明的胶乳颗粒的优选颗粒尺寸范围为 30 至 400nm，更优选为 50 至 250nm。

本发明的优选胶乳之一是具有核/壳结构的胶乳，所述结构中，核不发生交联，且在所述壳内被（甲基）丙烯酸（优选甲基丙烯酸）官能化。

本发明的胶乳通过对组成如下的单体混合物进行乳液聚合分两步

骤来制备:

- 90 至 100wt%至少一种选自组 (I) 的单体, 和
- 0 至 10wt%至少一种选自组 (II) 的单体。

一般地, 所述胶乳使用本领域技术人员公知的聚合技术通过乳液聚合分至少两步骤来制备。

有待在各步骤中聚合的单体混合物的组成取决于所要赋予在这一步骤形成的聚合物的特性 (T_g 和疏水性)。

按照本发明, 构成所述颗粒的核的、 T_g 低于 20°C 的具有软特性的聚合物 P_1 在第一步骤制备, 然后制备构成所述壳的、具有硬特性的 T_g 高于 50°C 的聚合物 P_2 。

应该提出, 为使所述颗粒结构完美, 为形成所述核而进行聚合的单体混合物必须比为形成壳而聚合的单体更具疏水性。

对于各步骤, 聚合反应优选在惰性气氛中在自由基引发剂存在下进行。所使用的引发系统可以是氧化还原体系、热体系或过氧化物体系, 如步骤叔丁基过氧化氢 / 硫酸氢钠或二异丙基苯, 用量相对于单体的总量为 0.2 至 1wt%, 优选为 0.25 至 0.5wt%。

本发明的乳液聚合反应依据所用的引发体系的性质在 25 至 150°C 的温度下进行。

本发明的分散液优选使用可限制组分随着各种单体的反应性的差别而发生变化的半连续类型的方法来制备。纯或呈与一些水和表面活性剂的预乳液形态的单体一般经 3 小时 30 分钟至 5 小时的时间被引入。另外还可采用 1 到 15wt% 单体的晶种, 但这并非是绝对必要的。乳液聚合方法中所使用的乳化体系选自具有适当亲水 / 亲脂平衡的乳化剂。优选的体系由阴离子表面活性剂和非离子型表面活性剂的组合组成, 所述阴离子表面活性剂有如十二烷基硫酸钠、特别是含有 20 - 25mol 环氧乙烷的乙氧基化壬基酚硫酸、十二烷基苯磺酸盐和乙氧基化脂肪醇硫酸盐, 所述非离子型表面活性剂有如特别是含有 10 - 40mol 环氧乙烷的乙氧基化壬基酚、和乙氧基化脂肪醇。

适用于本发明眼镜片的基片是通用于有机眼镜片的任何有机玻璃

基片。

在适用于本发明眼镜片的基片中，可提到的是通过（甲基）丙烯酸烷基酯、特别是（甲基）丙烯酸 C_1-C_4 烷基酯如（甲基）丙烯酸甲酯和（甲基）丙烯酸乙酯、烯丙基衍生物如直链或支链、脂族或芳族多元醇烯丙基碳酸酯、硫代（甲基）丙烯酸类、硫代氨基甲酸乙酯和聚乙氧基化芳族（甲基）丙烯酸酯如聚乙氧基化二甲基丙烯酸双酚 A 酯和聚碳酸酯（PC）进行聚合所获得的基片。

在所建议的基片中，可提到的是通过多元醇烯丙基碳酸酯聚合所获得的基片，在所述碳酸酯中，可提到的是乙二醇双（烯丙基碳酸酯）、二乙二醇双（2-甲基碳酸酯）、二乙二醇双（烯丙基碳酸酯）、乙二醇双（2-氯烯丙基碳酸酯）、三乙二醇双（烯丙基碳酸酯）、1,3-丙二醇双（烯丙基碳酸酯）、丙二醇双（2-乙基烯丙基碳酸酯）、1,3-丁二醇双（烯丙基碳酸酯）、1,4-丁二醇双（2-溴烯丙基碳酸酯）、二丙二醇双（烯丙基碳酸酯）、丙二醇双（2-乙基烯丙基碳酸酯）、亚戊基二醇双（烯丙基碳酸酯）、和异丙烯双酚 A 双（烯丙基碳酸酯）。

特别建议的基片是通过由 PPG 工业公司（由 ESSILOR 公司生产的眼镜片 ORMA[®]）以商标 CR 39[®] 出售的二乙二醇双（烯丙基碳酸酯）进行聚合所获得的基片。

在另外建议的基片中，可提到的是通过硫代（甲基）丙烯酸单体如在法国专利申请 FR-A-2734827 中叙述的那些经聚合所获得的基片。

当然，所述基片可通过上述单体的混合物进行聚合来获得。

对于由热塑性聚碳酸酯材料（PC）制成的眼镜片，这些眼镜片已经是高度耐冲击性的，本发明的底涂层可有利地用作粘结底涂层。

本发明眼镜片的耐磨硬涂层可以是在眼光学领域公知的任何耐磨涂层。

在本发明所建议的耐磨硬涂层中，可提到的是由基于硅烷水解产物、特别是环氧硅烷水解产物的组合物如在法国专利申请 No. 93/02649 和专利 US4211823 中叙述的那些所获得的涂层。

优选耐磨硬涂层组合物包括乙氧基硅烷和二烷基二烷氧基硅烷的

水解产物、胶态二氧化硅和催化量乙酰基丙酮酸铝，余量基本由配制这类组合物所通用的溶剂组成。

优选，所使用的水解产物是 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷（GLYMO）和二甲基二乙氧基硅烷（DMDES）的水解产物。

如上所述，本发明眼镜片还可包括沉积在所述耐磨涂层上的抗反射涂层。

举例来说，所述抗反射涂层可由单层或多层介电材料如 SiO, SiO₂, Si₃N₄, TiO₂, ZrO₂, Al₂O₃, MgF₂ 或 Ta₂O₅ 或它们的混合物的膜组成。

以这种方式，可避免在眼镜片/空气界面上出现反射。

这种抗反射涂层通常使用一种如下技术通过真空沉积来涂覆：

1. 通过蒸发，任选地辅以离子束；
2. 通过离子束溅射；
3. 通过阴极溅射；
4. 通过等离子体强化化学气相沉积。

除真空沉积外，还可设想通过溶胶-凝胶途径来沉积无机层（例如，使用四乙氧基硅烷水解产物）。

如所述膜为单层膜，其光学厚度必须等于 $\lambda/4$ ，其中 λ 为介于 450 至 650nm 之间的波长。

在含有三层的多层膜的情况下，可使用对应于光学厚度为 $\lambda/4$ - $\lambda/2$ - $\lambda/4$ 或 $\lambda/4$ - $\lambda/4$ - $\lambda/4$ 的组合物。

还可使用由更多层形成的等效膜，来取代构成前述三层组成部分的任何层。

本发明眼镜片可由在其背面或其前面涂敷有本发明耐冲击底涂层的有机玻璃基片，沉积在所述底涂层上的耐磨涂层和任选地处在所述耐磨涂层上的抗反射涂层构成。

在所述基片的两面上均可涂敷本发明的耐冲击底涂层、耐磨涂层和任选的抗反射涂层。

本发明的优选眼镜片具有沉积在所述眼镜片背面上的单层耐冲击底涂层、在各面上的耐磨涂层和涂覆在所述耐磨涂层上的抗反射涂层。

例如,可通过在所述眼镜片的背面上沉积一层上述胶乳组合物,并在室温或接近室温的温度下使这种胶乳干燥形成耐冲击底涂层,从而获得本发明的眼镜片。接着,通过浸涂在所述眼镜片的两面上涂覆耐磨硬涂层。最后,在这一硬涂层固化后,可在所述眼镜片的一面或两面上涂覆抗反射涂层。

以这种方式获得的眼镜片在其前面具有极好的耐磨性,这一面当使用者处置其眼镜时更能够承受应力作用,且其具有极好的耐冲击性。

一般,本发明耐冲击底涂层的厚度为 0.1 至 10 μm ,优选为 0.2 至 3.5 μm ,更优选为 0.5 至 2 μm 。

耐磨涂层的厚度一般为 1 至 10 μm ,更特别地为 2 至 6 μm 。

以下实施例对本发明进行说明。

在实施例中,除非另外指明,所有百分比和份数均以重量计。

制备本发明胶乳的实施例

制备胶乳 A

在配有搅拌器、温度传感器和夹套的 5 升反应器中进行,在所述夹套内循环有载热体以维持所述反应器的温度。

在预先以氮吹洗过的这一反应器中,在保持在室温并进行搅拌的条件下,引入 1500g 软化水和 4.8g 磷酸氢钠,然后在这一混合物中溶解 40.05g 十二烷基硫酸钠作为乳化剂。

接着,将反应器内容物的温度加热至 57°C,并在保持这一温度的同时,向所述内容物中同时添加 991.75g 丙烯酸正丁酯和 9.2g 二丙烯酸 1,4-丁二醇酯。

将所述反应器的温度升高到 66°C,向反应器混合物中添加溶于 12.5g 水中的 1.3g 过硫酸钾和溶于 35g 水中的亚硫酸氢钠。

在约 15 分钟的感应时间后,所述温度升高到 107°C。

在这一放热过程之后,向保持于 80°C 的反应器中添加由 98.9g 丙烯酸正丁酯和 5.48g 马来酸二烯丙酯组成的混合物,随后添加溶于 25g 水中的 0.05g 过硫酸钾。将所述温度在 80°C 下保持一小时。以 97% 的转化率获得了由 Coulter 直径为 77nm 的胶乳颗粒组成的弹性体核。

在搅拌条件下, 向保持于 80°C 的以上获得的反应混合物中添加 1g 在 5g 水中的甲醛合次硫酸氢钠。接着, 经 1 小时, 添加 279.9g 甲基丙烯酸甲酯及 0.825g 在 275g 水中的过氧化氢二异丙苯。

在开始添加甲基丙烯酸甲酯后将反应器内容物在 80°C 下保持 1.5 小时, 并向所述内容物中添加 0.5g 叔丁基过氧氢和 0.175g 在 10g 水中的亚硫酸氢钠。

接着, 所述反应混合物在 80°C 下保持 1 小时。在这段时间后, 将反应器内容物冷却至室温。

以 96.4% 的转化率获得了接枝共聚物胶乳, 其平均颗粒直径为 85nm, 固含量为 39.9%。对所获得的聚合物进行分析, 结果表明, 其具有两种 T_g , 一种位于 -38°C, 另一种位于 105°C。

制备胶乳 B

以上述方式操作, 不同之处是改变在各步骤所要聚合的单体的组成, 以改变制备的共聚物的 T_g 。

胶乳 B 的颗粒特性如下:

胶乳 B:

平均颗粒直径: 90nm

T_{g1} : -49°C

T_{g2} : 100°C

制备 70/30BuA/MMA 胶乳

以如下方式制备丙烯酸丁酯 (BuA)/甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 胶乳:

制备原料

将 0.82g 表面活性剂 DISPONIL® A3065 (30EO 脂肪醇与 65% 活性物质的混合物) 和 0.55g 表面活性剂 DISPONIL® FES ($C_{12-14}(OCH_2CH_2)_{12}OSO_3^-Na^+$) 溶于 148.9g 水中。将该混合物搅拌 10 分钟, 然后将所述混合物引入到带夹套的反应器中, 所述反应器盖具有 5 个入口 (用于氮、温度计、搅拌器、引发剂物流和预乳液物流)。所述反应器排气 1 小时。

制备引发溶液

与此同时, 将 1.6g 过硫酸钠溶于 12.4g 水中。

制备 70/30BuA/MMA 核壳结构胶乳

首先，通过经 2 小时 48 分钟倾入预乳液 I 制备胶乳核，随后，经 1 小时 12 分钟通过倾入预乳液 II 来制备所述壳。

伴随添加预乳液 I 和 II，经 4 小时引入引发溶液。

下表中给出预乳液 I 和 II、引发溶液和原料的组成：

	原料	预乳液 I	预乳液 II	引发溶液
水 (g)	148.9	115.4	49.4	12.4
DISPONIL3065 (g) (2wt%/M)	0.82	5.15	2.21	
DISPONIL FES (g) (2%)	0.55	3.36	1.44	
NaHCO ₃ (g)		0.4	0.17	
BuA (g)		185.7		
MMA (g)			79.6	
过硫酸钠 (g)				1.6

所获得的产物是具有如下特性的 70/30BuA/MMA 胶乳：

固含量 (%)	颗粒尺寸 (nm)
44	210

具有本发明底涂层的眼镜片的制备实施例

使用在下表中给出的胶乳来形成如下实施例中眼镜片的耐冲击底涂层。随后涉及的交联剂是用于颗粒核 (BuA) 的交联剂。

在如下实施例 4 中，MAA 包括在所述颗粒的壳中。

胶乳	组成	固含量(%)
1(对比)	60/40 PU(PES)/Acry	39
2	80/20 BuA/MMA(交联剂: 0.9%BDA)	39
3	80/20 BuA/MMA(交联剂: 0.3%BDA)	39
4	80/20 BuA/MMA(交联剂: 0.9%BDA)壳 (1.1%MAA)	39
5	80/20 BuA/MMA(交联剂: 0.15%BDA)	-
6	80/20 BuA/MMA(无交联剂)	-
7	70/30 BuA/MMA(无交联剂)	37

PU(PES):具有脂族聚酯单元的聚氨脂胶乳,来自 Zeneca 公司的 NEOREZ[®] R 965

Acry: 来自 Zeneca 公司的胶乳 A 639(丙烯酸类/苯乙烯)

BuA:丙烯酸丁酯

MMA:甲基丙烯酸甲酯

BDA:二丙烯酸丁酯

MAA:甲基丙烯酸

(胶乳 2 至 7 是本发明胶乳)。

按下表中所指出的,在有机玻璃基片的背面涂覆一层本发明底涂层之一及现有技术的底涂层。

该表还给出所获得的眼镜片的特性。

所有眼镜片在所述底涂层上均还具有相同的耐磨涂层和相同的抗反射涂层。

眼镜片编号	有机玻璃基片	底涂层	
		乳液编号	厚度(μm)
1(对比)	A	1	1
2	A	2	1
3	A	2	3
4	A	3	1
5	A	3	3
6	A	4	3
7	A	7	1
8(对比)	B	1	1
9(对比)	B	1	3
10	B	3	1
11	B	3	3
12	A	5	1
13	A	6	1

基片 A: 由来自 Essilor 公司 R 39[®]制成的 ORMA[®]。

放大率(power): -2 屈光度

中心处厚度: 2mm。

基片 B: 来自 Essilor 公司 RMEX[®]。

放大率(power): -2 屈光度

中心处厚度: 1.1mm。

耐磨涂层:

以如下方式获得耐磨涂层组合物:

向含有 224 份 GLYMO 和 120 重量份 DMDDES 的溶液中滴加 80.5 份 0.1N 盐酸。

将水解过的溶液在室温下搅拌 24 小时, 然后添加 718 重量份在甲醇中的 30% 胶态二氧化硅、15 重量份乙酰基丙酮酸铝和 44 重量份乙基溶纤剂。

结束时，添加少量表面活性剂。

将背面涂覆有底涂层的眼镜片浸于含有涂覆组合物的浴中，然后，在从所述浴中取出后，将所述眼镜片在 90℃ 下加热 1 小时。

在固化后所述耐磨涂层的厚度为 3μm。

抗反射涂层：

通过依次真空沉积如下各层在所述眼镜片的两面上涂覆抗反射层：

	材料	光学厚度
第一沉积层：	ZrO ₂	55nm
第二沉积层：	SiO ₂	30nm
第三沉积层：	ZrO ₂	160nm
第四沉积层：	SiO ₂	120nm

（表层）

所述光学厚度是针对λ = 550nm 而给出的。

按照眼镜耐冲击性的 FDA 标准测量眼镜片的破裂能量。这一测试包括使 16g 的球从 127cm 的高度落在所述眼镜片的凸面中心处，释放能量 200mJ。如眼镜既不破碎也不形成星裂则其符合标准。

为测量所述眼镜片的破裂能量，使球以增加的能量降落在所述眼镜片的中心处直到眼镜片出现星裂或破碎为止。然后计算所述眼镜片的破裂能量。

对于各种眼镜片，以 20 个眼镜片的系列进行这些测试，从而测定平均破裂能量和最小破裂能量，所述最小破裂能量对应于使所述系列中的一个眼镜片产生星裂或破碎的最小能量。

后一种能量是重要的，因为为通过 FDA 测试，一系列的所有眼镜片必须均具有至少 200mJ 的最小破裂能量。

结果列于下表中。

眼镜片编号	平均破裂能量 (mJ)	最小破裂能量 (mJ)	标准偏差
未经涂覆的基片 A	1800	450	600
未经涂覆的基片 B	800	100	—
仅涂覆有耐磨层的基片 A	560	300	140
涂覆有耐磨层和抗反射 层的基片 A	180	160	15
仅涂覆有耐磨层的基片 B	230	130	35
涂覆有耐磨层和抗反射 层的基片 B	200	—	—
1 (对比)	555	—	115
2	1270	810	345
3	1550	1100	280
4	1520	1065	260
5	1720	1380	280
6	1560	1210	220
7	1450	835	445
8 (对比)	350	168	138
9 (对比)	2140	169	1100
10	1210	470	650
11	1745	330	715
12	2052	632	984
13	2470	1120	832

结果表明:

1/耐磨涂层和抗反射涂层的存在明显降低了有机玻璃基片的耐冲击性;

2/与现有技术的 PU(PES)/Acry 耐冲击底涂层相比,使用本发明的耐冲击底涂层明显改进了耐冲击性。

特别是,在本发明的眼镜片中,不仅保证平均能量而且仍能使最小能量显著地大于 200mJ,而具有 PU(PES)/Acry 底涂层的眼镜片则无法达到这一效果。

另外,结果的离散程度也较小。

最后,可看出,当核的交联程度下降时,冲击行为得到改进。