

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101370857 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200780002391. 9

C08L 33/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 01. 10

C08L 33/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/743, 124 2006. 01. 12 US

(56) 对比文件

WO 2005062081 A1, 2005. 07. 07, 说明书第 4 页第 3 段至第 23 页第 2 段, 附图 2.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008. 07. 11

US 6247986 B1, 2001. 06. 19, 说明书第 1 栏第 1 段、第 2 栏第 2 段和第 11 栏第 1-2 段.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2007/000597 2007. 01. 10

US 5204160 A, 1993. 04. 20, 说明书第 3 栏第 3 段, 附图 1.

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/084297 EN 2007. 07. 26

审查员 岳瑞娟

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 加里·E·盖德斯

伊格内修斯·A·卡杜马

戴维·B·奥尔森 兰迪·A·拉森

阿尼塔·R·希科劳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 丁业平 张天舒

(51) Int. Cl.

C08J 5/18 (2006. 01)

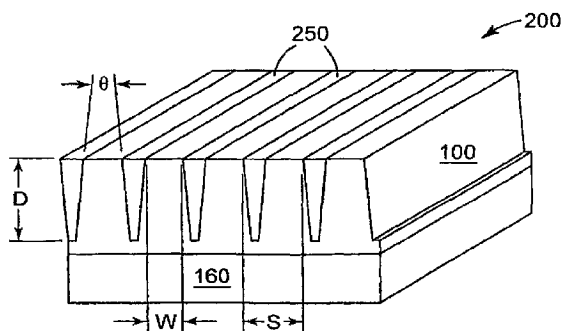
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

(54) 发明名称

光准直薄膜

(57) 摘要

本发明描述了包括(如紫外线)固化的透光薄膜的光准直薄膜以及其它微结构化薄膜制品, 所述透光薄膜包含可聚合树脂组合物的反应产物。本发明还描述了可聚合树脂组合物, 所述可聚合树脂组合物包含脂肪族聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物、双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯和具有至少三个(甲基)丙烯酸酯基团的交联剂。



1. 一种光准直薄膜,包括具有多个光吸收元件的固化的透明薄膜,其中所述固化的透明薄膜是可聚合树脂的反应产物,所述可聚合树脂包含第一可聚合组分和第二可聚合组分、以及具有至少三个(甲基)丙烯酸酯基团的交联剂,

其中所述第一可聚合组分包含脂肪族聚氨酯二丙烯酸酯低聚物,并且所述第二可聚合组分包含双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯,或者其中所述第一可聚合组分和所述第二可聚合组分均为双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯;并且

其中根据 ASTM D5026-01 测定,所述第二可聚合组分的均聚物在 25℃ 下具有小于 $1 \times 10^8 \text{Pa}$ 的弹性拉伸模量,并且所述第一可聚合组分的均聚物在 25℃ 下具有比所述第二可聚合组分的均聚物的弹性拉伸模量大至少 $5 \times 10^7 \text{Pa}$ 的弹性拉伸模量。

2. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述第一可聚合组分在 60℃ 下具有至少 5000cps 的粘度,并且所述第二可聚合组分的粘度不大于所述第一可聚合组分粘度的 75%。

3. 根据权利要求 2 所述的光准直薄膜,其中所述第二可聚合组分的粘度不大于所述第一可聚合组分粘度的 50%。

4. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,所述第一可聚合组分与所述第二可聚合组分的重量比例在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。

5. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述第一可聚合组分和所述第二可聚合组分在总的所述可聚合组合物中的含量在 50 重量%至 90 重量%的范围内。

6. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述光吸收元件包含固化的可聚合树脂,所述固化的可聚合树脂包含光吸收着色剂。

7. 根据权利要求 6 所述的光准直薄膜,其中所述固化的透明薄膜和所述光吸收元件的折射率的差值在 0 至 0.002 的范围内。

8. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述可聚合树脂还包含光引发剂。

9. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述可聚合树脂还包含至少一种抗氧化剂。

10. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述固化的透明薄膜包括在所述光吸收元件之间的微结构,并且所述微结构的平均高度为 D,所述微结构的最宽部分处的平均宽度为 W,并且 D/W 为至少 1.75。

11. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述固化的透明薄膜包括在所述光吸收元件之间的微结构,所述微结构具有小于 6 度的壁面夹角。

12. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述微结构具有小于 4 度的壁面夹角。

13. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述光准直薄膜在 0° 入射角条件下的透射率为至少 56%。

14. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述可聚合树脂在 25℃ 下具有小于 50,000cps 的粘度。

15. 根据权利要求 1 所述的光准直薄膜,其中所述固化的透明薄膜被设置在聚酯薄膜上。

16. 根据权利要求 15 所述的光准直薄膜,其中所述光准直薄膜具有至少 65N/mm 的刚度。

17. 根据权利要求 15 所述的光准直薄膜,其中所述光准直薄膜具有 535 微米的厚度和至少 50N/mm 的刚度。

18. 一种可聚合树脂组合物,包含:

至少 20 重量%的至少一种脂肪族聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物;

至少 20 重量%的至少一种双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯;和 2 重量%至 25 重量%的具有至少三个(甲基)丙烯酸酯基团的交联剂。

19. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中所述交联剂在环境温度下为液体。

20. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中所述交联剂选自:三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、及其混合物。

21. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,所述可聚合树脂组合物还包含至少一种单官能(甲基)丙烯酸酯稀释剂。

22. 根据权利要求 21 所述的可聚合树脂组合物,其中所述稀释剂在室温下为液体。

23. 根据权利要求 21 所述的可聚合树脂组合物,其中所述单官能(甲基)丙烯酸酯稀释剂包括(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸苄酯、及其混合物。

24. 根据权利要求 21 所述的可聚合树脂组合物,其中所述可聚合树脂组合物不含甲基丙烯酸酯官能单体。

25. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中根据 ASTM D5026-01 测定,所述聚氨酯低聚物可聚合组分的均聚物在 25°C 下具有至少 1×10^8 Pa 的弹性拉伸模量。

26. 根据权利要求 25 所述的可聚合树脂组合物,其中所述聚氨酯低聚物与双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的重量比例在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。

27. 根据权利要求 25 所述的可聚合树脂组合物,其中所述聚氨酯低聚物与双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的重量比例在 3 : 1 至 1 : 2 的范围内。

28. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中所述聚氨酯低聚物与双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的重量比例在 1 : 1 至 1 : 4 的范围内。

29. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中所述聚氨酯低聚物与所述双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的组合在总的所述可聚合树脂组合物中的含量在 50 重量%至 75%重量%的范围内。

30. 根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物,其中所述组合物包含至少一种光引发剂、抗氧化剂或它们的混合物。

31. 一种透明薄膜,包含根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物的反应产物。

32. 一种微结构化薄膜,包含根据权利要求 18 所述的可聚合树脂组合物的反应产物。

33. 根据权利要求 32 所述的微结构化薄膜,其中所述薄膜包括微结构,所述微结构的平均高度为 D,其最宽部分处的平均宽度为 W,并且 D/W 为至少 1.75。

34. 根据权利要求 32 所述的微结构化薄膜,其中所述微结构具有小于 6 度的壁面夹角。

35. 根据权利要求 32 所述的微结构化薄膜,其中所述微结构具有小于 4 度的壁面夹角。

36. 根据权利要求 32 所述的微结构化薄膜,其中所述薄膜为光准直薄膜。

光准直薄膜

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2006 年 1 月 12 日提交的美国临时申请序列号 60/743124 的优先权。

背景技术

[0003] 已知有多种光准直薄膜。参见,例如,美国专利 No. 4,621,898、5,204,160 和 6,398,370。这些光准直薄膜通常包含具有多个平行凹槽的透光薄膜,其中所述凹槽包含光吸收材料。

[0004] 光准直薄膜可紧贴显示器表面、图像表面或其它待观看的表面放置。在观察者沿垂直于薄膜表面的方向透过光准直薄膜观看图像时的垂直入射(即 0 度视角)的情况下,图像是可见的。随着视角的增大,透过光准直薄膜的光的量减少,直至达到最大视角,在该最大视角处基本上所有的光均被光吸收材料阻挡,并且图像不再可见。这样可以通过阻挡位于典型视角范围之外的其他人的观看而对观察者的隐私提供保护。

[0005] 通过将可聚合树脂在聚碳酸酯基材上模制并经紫外光固化而制得的光准直薄膜可从 3M 公司(St. Paul, MN)以商品名“3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors”商购获得。

[0006] 日本的 Elecom 公司也销售光准直薄膜。

[0007] 工业界将发现由替代用可聚合树脂组合物(例如提供改善的性能或工艺优势的组合物)制得的光准直薄膜的优点。

发明内容

[0008] 本发明描述了微结构化制品,例如光准直薄膜。所述的光准直薄膜包括具有多个光吸收元件的固化的透明薄膜。

[0009] 在一个实施例中,所述微结构化薄膜(如光准直薄膜)包含可聚合树脂的反应产物,所述可聚合树脂至少包含第一和第二可聚合组分,所述第一和第二可聚合组分选自双官能(甲基)丙烯酸酯单体、双官能(甲基)丙烯酸酯低聚物、及其混合物。

[0010] 在另一个实施例中,所述固化的透明薄膜是可聚合树脂的反应产物,所述可聚合树脂优选在 25°C 下具有小于 50,000cps 的粘度,并且所述固化的透明薄膜包括介于光吸收元件之间的微结构,所述微结构具有小于 6 度的壁面夹角(included wall angle)。

[0011] 在另一个实施例中,所述固化的透明薄膜被设置在聚酯薄膜上,所述微结构具有小于 6 度的壁面夹角,并且所述光准直薄膜具有至少 65N/mm 的刚度,或者具有小于 535 微米的厚度和至少 50N/mm 的刚度。

[0012] 这些实施例中的每一个均可进一步包含多种其它特征中的任意一种或它们的组合。在一个方面中,所述固化的透明薄膜包含微结构(例如介于光吸收元件之间的微结构),并且所述微结构的平均高度为 D、在其最宽部分处的平均宽度为 W,并且 D/W 为至少 1.75。所述微结构可具有小于 6 度(例如小于 4 度)的壁面夹角。所述光准直薄膜优选在 0° 入射角下具有至少 56% 的透射率。所述可聚合树脂可包含在 60°C 下粘度为至少约

5000cps 的第一可聚合组分、和粘度不大于所述第一可聚合组分粘度的约 75% 或不大于所述第一可聚合组分粘度的约 50% 的第二可聚合组分。所述第一可聚合组分相对于所述第二可聚合组分的含量比例可在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。所述第一和第二可聚合组分的组合在总的可聚合树脂组合物中的含量可在约 50 重量% 至约 90 重量% 的范围内。所述第一可聚合组分可以包含脂肪族聚氨酯二丙烯酸酯低聚物。所述第一和 / 或第二可聚合组分可以包含双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯。根据 ASTM D5026-01 测定, 所述第二可聚合组分的均聚物在 25°C 下优选具有小于 1×10^8 Pa 的弹性拉伸模量, 并且所述第一可聚合组分的均聚物在 25°C 下优选具有至少比所述第二可聚合组分的均聚物的弹性拉伸模量大 5×10^7 Pa 的弹性拉伸模量。

[0013] 在其它实施例中, 本发明描述了这样的可聚合树脂组合物, 该可聚合树脂组合物包含: 至少约 20 重量% 的至少一种脂肪族聚氨酯 (甲基) 丙烯酸酯低聚物; 至少约 20 重量% 的至少一种双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯; 和 2 重量% 至 25 重量% 的具有至少三个 (甲基) 丙烯酸酯基团的交联剂。

[0014] 所述交联剂在环境温度下优选为液体。所述组合物还可包含单官能 (甲基) 丙烯酸酯稀释剂。所述稀释剂在室温下也优选为液体。在一些方面中, 所述可聚合组合物不含甲基丙烯酸酯官能单体。在一些实施例中, 根据 ASTM D5026-01 测定, 聚氨酯低聚物可聚合组分的均聚物在 25°C 下具有至少 1×10^8 Pa 的弹性拉伸模量。所述聚氨酯低聚物相对于双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的含量比例可在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。该比例可在 3 : 1 至 1 : 2 的范围内, 或在 1 : 1 至 1 : 4 的范围内。聚氨酯低聚物与双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯的组合在总的可聚合树脂组合物中的含量在约 50 重量% 至 75 重量% 的范围内。

附图说明

[0015] 图 1 是一种示例性微结构化制品的透视图。

[0016] 图 2 是一种示例性光准直薄膜的透视图。

[0017] 图 3 是另一种示例性光准直薄膜的透视图。

[0018] 图 4 是可聚合树脂组合物的粘度对温度的图。

[0019] 图 5 是多种可聚合组分的均聚物的弹性模量对温度的图。

具体实施方式

[0020] 本发明描述了包括 (例如紫外光) 固化的透光薄膜的光准直薄膜, 所述透光薄膜包含可聚合树脂组合物的反应产物。本发明还描述了优选的可聚合树脂组合物。据推测这种可聚合树脂组合物可用于制备其它透光和 / 或微结构化的薄膜制品。

[0021] 图 1 示出了一种包括至少一个微结构化表面 110 的示例性的微结构化薄膜制品 100。通常用于光准直薄膜的具体化的微结构化表面包括多个凹槽 101a-101b。如图 1 所示, 连续的基底层 130 可存在于凹槽基部 120 和薄膜 100 的反面 111 (如未结构化的、基本上平坦的表面) 之间。作为另外一种选择, 所述凹槽可贯穿薄膜全程延伸。所述微结构化制品通常包括基底层 160。

[0022] 图 2 示出了一种具体化的光准直薄膜 200, 其中图 1 中的凹槽通过用光吸收材料 250 填充而获得光吸收性。本文中将具有 (例如凹槽) 微结构的凹进形状的光吸收材料称

为光吸收元件。

[0023] 图 3 示出了另一种还包含覆盖膜 370 的具体化的光准直薄膜 300, 所述覆盖膜 370 通常是与基底层 160 相同的薄膜, 该覆盖膜用 (例如) 粘合剂 310 (如紫外线固化型丙烯酸酯粘合剂) 粘结于微结构化表面上。

[0024] 如图 2 或 3 所示, 凹槽之间的透明微结构具有: 如图 2 所示的壁面夹角 θ , 透明微结构的最大宽度 W ; 有效高度 D ; 中心距 S ; 以及最大观察范围 Φ_T 。壁面夹角 θ 等于透明薄膜与光吸收元件这二者的几乎沿着“D”维方向的界面和垂直于微结构化表面的平面之间所形成的角的 2 倍。观察范围 Φ_T 大约为最大观察半角的两倍。例如, 当半角 Φ_1 不等于半角 Φ_2 时, 观察范围 Φ_T 也可以是不对称的。

[0025] 应当理解, 透射率是由光准直薄膜的可聚合树脂以及壁面夹角决定的。在一些实施例中, 在 0° 入射角下透射率为至少 56%。在 0° 入射角下透射率可为至少 70% (例如 71%、72%、73%、74%、75%)。可以用多种已知的技术来测定透射率。如本文所用, 轴向透射率使用可从 BYK Gardner 公司商购获得的、商品名为“Haze-Guard Plus (目录号 4725)”的仪器来测定。

[0026] 可以制得具有相对较大的壁面夹角的光准直薄膜。较大的壁面夹角可增加光吸收区域的最大宽度, 从而减小垂直入射条件下的透射百分比。

[0027] 在优选的实施例中, 所述微结构的壁面夹角平均小于 6° , 并且更优选平均小于 5° (例如小于 4° 、 3° 、 2° 、 1° 或 0°)。较小 (即较陡的) 的壁面夹角易于在较小的中心距 S 下形成具有相对较高的纵横比 (D/W) 的凹槽, 从而在较小的视角下提供更急剧的图像可视性的截止。在一些实施例中, 所述 (如透明的) 微结构的平均高度为 D , 并且在其最宽部分处的平均宽度为 W , 并且 D/W 为至少 1.75。在一些实施例中, D/W 为 2.0、2.5、3.0 或更大。

[0028] 根据预期的最终用途的不同, 可制备具有多种截止视角的光准直薄膜。一般来讲, 所述截止视角在 40° 至 90° 或甚至更高的范围内。下表 1 提供了取决于纵横比的示例性截止视角。

[0029] 表 1

[0030]	纵横比	视角 (度)
[0031]	1.50	120
[0032]	1.75	100
[0033]	2.0	90
[0034]	3.0	60
[0035]	4.0	48
[0036]	5.0	40

[0037] 对于笔记本电脑隐私薄膜 (privacy film) 和自动出纳机而言, 截止视角优选小于 60° 。然而, 对于汽车和其它用途而言, 截止视角可在 100° 以上至 120° 的范围内。

[0038] 在本发明的光准直薄膜中, 用于形成光吸收区域的光吸收材料可以是在至少一部分可见光谱中起到吸收或阻挡光线作用的任何合适的材料。优选的是, 所述光吸收材料可被涂布或以其他方式填充到透光薄膜的凹槽或凹陷中, 从而在所述透光薄膜中形成光吸收区域。示例性光吸收材料包括分散于适宜粘结剂中的黑色或其它光吸收着色剂 (例如炭

黑或其它颜料或染料,或它们的组合)。其它光吸收材料可包括能够起到阻挡光透过光吸收区域的作用的颗粒或其它散射元件。

[0039] 所述光吸收材料可包含基本上与所述薄膜一样的可聚合树脂组合物,不同之处在于所述光吸收材料包含颜料或染料。着色剂(如炭黑)的量通常为至少约 2 重量%,并且不大于约 10 重量%。一种示例性光吸收组合物描述于美国专利 No. 6, 398, 370 的实例 3 中。

[0040] 为降低透光薄膜/光吸收材料的界面处的反射,在所有或部分可见光光谱内使透光薄膜材料的折射率与光吸收材料的折射率相匹配或几乎相匹配是可取的。因此,固化的透明薄膜的折射率与(例如固化的)光吸收元件的折射率之间的差值通常在 0 至 0.002 的范围内。减少这种反射往往会减少重影图象的形成。

[0041] 虽然包含多个平行的光吸收凹槽是最常见的,但是作为选择,光准直薄膜可包含多个光吸收柱,例如美国专利 No. 6, 398, 370 的图 2b 所示的光吸收柱。此外,如也在美国专利 No. 6, 398, 370 中所描述的那样,本文所述的光准直薄膜可与第二光准直薄膜组合。

[0042] 所述光准直薄膜可以进一步具有通常设置在暴露表面上的其它涂层。多种硬质涂层、抗炫光涂层、抗反射涂层、抗静电涂层和防污涂层均是本领域已知的。参见,例如,美国专利公开 No. 2006/0251885 和 2005/0249957 ;PCT 专利公开 No. W02006/102383、W02006/025992、W02006/025956 ;和于 2006 年 6 月 29 日提交的未决美国专利申请序列号 11/427665。

[0043] 所述可聚合树脂优选包含第一和第二可聚合组分的组合,所述第一和第二可聚合组分选自双官能(甲基)丙烯酸酯单体、双官能(甲基)丙烯酸酯低聚物以及它们的混合物。如本文所用,“单体”或“低聚物”是可转化成聚合物的任何物质。术语“(甲基)丙烯酸酯”是指丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯化合物两者。

[0044] 所述可聚合组合物可包含(甲基)丙烯酸酯化的聚氨酯低聚物、(甲基)丙烯酸酯化的环氧低聚物、(甲基)丙烯酸酯化的聚酯低聚物、(甲基)丙烯酸酯化的酚类低聚物、(甲基)丙烯酸酯化的丙烯酸类低聚物以及它们的混合物。

[0045] 在一个实施例中,选择可聚合树脂的组分,使得所述可聚合树脂具有低粘度。提供低粘度的可聚合树脂易于提高生产速率。如本文所用,粘度是根据实例中所述的测试方法采用流变技术测定的。所述可聚合树脂组合物的粘度在 25℃ 下通常小于 50,000cps。所述粘度优选在 25℃ 下小于 25,000cps,并且更优选在 25℃ 下小于 15,000cps(例如在 25℃ 下小于 12,000cps、小于 11,000cps 或小于 10,000cps)。所述可聚合树脂组合物在高温下具有甚至更低的粘度。例如,所述可聚合树脂在 60℃ 下可具有小于 5000cps、4000cps、3000cps、2000cps 以及甚至小于 1000cps 的粘度。通常,所述粘度在 60℃ 下为至少 100cps。

[0046] 在一个实施例中,所述微结构化薄膜(如光准直薄膜)是包含至少两种不同的可聚合组分(例如双官能可聚合组分)的可聚合树脂的反应产物。所述组分优选为(甲基)丙烯酸酯单体、(甲基)丙烯酸酯低聚物、或至少一种单体和至少一种低聚物的混合物。所述第一组分和第二组分在可聚合组合物中的含量通常各自为至少约 20 重量%(如 30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%和 50 重量%以及介于上述值之间的任何量)。这些组分中任一种的量通常都不超过约 70 重量%。

[0047] 通常,所述第一可聚合组分与所述第二可聚合组分的比例在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。在一些实施例中,所述比例可以在 3 : 1 至 1 : 3 的范围内,或可以在 2 : 1 至 1 : 2

的范围内。此外,这两种组分的组合通常在总的可聚合树脂组合物的约 50 重量%至约 90 重量%的范围内。

[0048] 所述第一可聚合组分在 60°C 下通常具有至少约 5000cps 的粘度。所述第二可聚合组分通常具有小于所述第一可聚合组分的粘度。例如,所述第二可聚合组分可具有不大于所述第一可聚合组分粘度的 25%、30%、35%、40%、45% 或不大于所述第一可聚合组分粘度的 50% 的粘度。

[0049] 所述低粘度可聚合组合物优选基本上不含溶剂。“基本上不含溶剂”是指所述可聚合组合物具有小于 1 重量%和 0.5 重量%的溶剂(如有机溶剂)。可通过已知的方法(例如气相色谱法)来测定溶剂浓度。溶剂浓度小于 0.5 重量%是优选的。

[0050] 此外,优选的是,选择可聚合单体和低聚物的类型和量,以达到某种弹性模量标准。在一个实施例中,使用双官能(甲基)丙烯酸酯单体或低聚物,其中根据 ASTM D5026-01 测定,所述低聚物或单体的均聚物在 80° F (26.7°C) 下具有小于 1×10^8 Pa 的弹性拉伸模量。这种单体或低聚物与在 80° F 或更高温度下具有至少 1×10^8 Pa 的弹性拉伸模量的不同的双官能(甲基)丙烯酸酯单体或低聚物组合使用。在 80° F 下二者的弹性模量之差通常为至少 5×10^7 Pa。在一些实施例中,高弹性模量的组分在 80° F 下可具有至少 2×10^8 Pa、 4×10^8 Pa、 6×10^8 Pa、 8×10^8 Pa 或至少 1×10^9 Pa 的弹性模量。高模量的组分在 80° F 下通常具有不大于 8×10^9 Pa 的弹性拉伸模量。

[0051] 具有过高弹性模量的可聚合组合物在制备期间往往不容易与工具脱离;而具有过低弹性模量的组合物在脱离模具时往往会发生内聚破坏。

[0052] 可采用多种类型和用量的可聚合单体和低聚物,以提供满足所述透射率、粘度和弹性模量标准中任一种或其组合的组合物。

[0053] 在一个实施例中,描述了包含至少约 20 重量%的(如脂肪族)聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物和至少约 20 重量%的双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的可聚合树脂组合物。

[0054] 所述聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物在所述可聚合组合物中的含量可为至少约 20 重量%(如 25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%和 50 重量%以及任何介于上述值之间的量)。通常,聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物的量不超过约 70 重量%。

[0055] 同样,双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体在所述可聚合组合物中的含量为至少约 20 重量%(如 25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%和 50 重量%以及任何介于上述值之间的量)。通常,双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的含量不超过约 70 重量%。

[0056] 通常,聚氨酯(甲基)丙烯酸酯低聚物与双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的比例在 4 : 1 至 1 : 4 的范围内。在一些实施例中,该比例为 3 : 1 至 1 : 2,或者为 1 : 1.4。

[0057] 一个示例性(如脂肪族)聚氨酯二丙烯酸酯可以商品名“Photomer6010”从 Cognis 公司商购获得(据报导,其在 60°C 下具有 5,900mPa.s 的粘度,伸长率为 45%,玻璃化转变温度为 -7°C)。同样可适用的具有低粘度的其它聚氨酯二丙烯酸酯包括(例如):“Photomer 6217”和“Photomer 6230”(据报导,二者在 60°C 下均具有 3,500mPa.s 的粘度,伸长率分别为 27%和 69%,玻璃化转变温度分别为 35°C和 2°C);“Photomer 6891”(据报导,其在 60°C 下具有 8,000mPa.s 的粘度,伸长率为 60%,玻璃化转变温度为 28°C);以及“Photomer 6893-20R”(据报导,其在 60°C 下具有 2,500mPa.s 的粘度,伸长率为 42%,玻璃化转变温度为 41°C)。据推测,具有较高的玻璃化转变温度(即高于 Photomer 6010 的玻

璃化转变温度)的聚氨酯(甲基)丙烯酸酯可与均聚物的玻璃化转变温度低于 60°C(即 SR602 的玻璃化转变温度)的第二可聚合单体共混使用。其它聚氨酯二丙烯酸酯可从 Sartomer 公司以及 UCB 公司商购获得。

[0058] 一种示例性双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体可以商品名“SR602”从 Sartomer 公司商购获得(据报导,其在 20°C 下具有 610cps 的粘度,玻璃化转变温度为 2°C)。

[0059] 在另一个实施例中,描述了包含至少约 40 重量%的双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的可聚合树脂组合物。将第一双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体(例如 SR 602)与第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体(例如以商品名“SR601”(据报导,其在 20°C 下具有 1080cps 的粘度,玻璃化转变温度为 60°C)从 Sartomer 公司商购获得)混合。所述第一双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的均聚物具有与所述第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体均聚物不相同的玻璃化转变温度。所述第一双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体具有低于 25°C 的玻璃化转变温度(例如低于 20°C、15°C、10°C 或甚至低于 0°C),而所述第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体具有高于 25°C 的玻璃化转变温度(例如 30°C、35°C、40°C、45°C、50°C 或甚至 55°C)。所述第一和第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体均聚物的玻璃化转变温度之差通常为至少 20°C、30°C、40°C 或甚至 50°C。

[0060] 所述第一和第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体在所述可聚合组合物中的含量通常各自为至少约 20 重量%(如 25 重量%、30 重量%、35 重量%、40 重量%、45 重量%和 50 重量%,以及介于上述值之间的任何量),前提条件是双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的总量通常不超过约 90 重量%。

[0061] 第一双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体与第二双酚 A 乙氧基化二丙烯酸酯单体的比例可在 3 : 1 至 1 : 3 的范围内。在一些实施例中,此比例为约 2 : 1。

[0062] 可用于所述可聚合组合物中的其它双官能(甲基)丙烯酸酯单体包括(例如)二(甲基)丙烯酸三甘醇酯、二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、二(甲基)丙烯酸四甘醇酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸 1,3-丁二醇酯、二(甲基)丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二(甲基)丙烯酸二甘醇酯、和二(甲基)丙烯酸 1,6-己二醇酯。

[0063] 可任选然而优选的是,所述可聚合树脂还包含至少一种具有三个或更多个(甲基)丙烯酸酯基团的交联剂。当存在交联剂时,其在所述可聚合组合物中的含量优选为至少约 2 重量%。通常,交联剂的量不大于约 25 重量%。所述交联剂的含量可以为约 5 重量%至约 15 重量%范围内的任何量。

[0064] 适用的交联剂包括例如三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、乙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三(甲基)丙烯酸甘油酯、三(甲基)丙烯酸丙氧基化季戊四醇酯和二(三羟甲基丙烷)四(甲基)丙烯酸酯。可使用任何一种交联剂或它们的组合。由于甲基丙烯酸酯基团的活性往往低于丙烯酸酯基团的活性,因此所述交联剂优选不含甲基丙烯酸酯官能团。

[0065] 有多种交联剂可商购获得。例如,三丙烯酸季戊四醇酯(PETA)和五丙烯酸二季戊四醇酯可分别以商品名“SR444”和“SR399LV”从 Sartomer 公司(Exton, PA)商购获得。PETA 还可以以商品名“Viscoat#300”得自 Osaka Organic Chemical Industry 公司(Osaka, Japan);以商品名“Aronix M-305”得自 Toagosei 公司(Tokyo, Japan);以及以商

品名“Etermer 235”得自 Eternal Chemical 公司 (Kaohsiung, Taiwan)。三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (TMPTA) 和二 (三羟甲基丙烷) 四丙烯酸酯 (di-TMPTA) 可以商品名“SR351”和“SR355”从 Sartomer 公司商购获得。TMPTA 还可以商品名“Aronix M-309”得自 Toagosei 公司。此外,乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯和乙氧基化季戊四醇三丙烯酸酯分别以商品名“SR454”和“SR494”从 Sartomer 公司商购获得。

[0066] 所述可聚合组合物可任选地包含 (如单官能) 活性稀释剂,例如具有不大于 450g/mol 的数均分子量的活性稀释剂。当存在时,所述活性稀释剂的含量可在 1 重量%至约 10 重量%的范围内。适用的活性稀释剂包括 (例如):(甲基)丙烯酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸四氢糠酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸 2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸十八烷醇酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸 2-苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸十三烷醇酯、己内酯 (甲基)丙烯酸酯、丙氧基化 (甲基)丙烯酸烯丙酯,甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、乙氧基化 (甲基)丙烯酸羟甲酯、聚丙二醇单甲基丙烯酸酯、烷氧基化 (甲基)丙烯酸四氢糠酯和乙氧基化壬基苯酚 (甲基)丙烯酸酯。

[0067] 辐射 (例如紫外光辐射) 固化型组合物通常包含至少一种光引发剂。光引发剂或光引发剂组合的使用浓度可以为约 0.1 重量%至约 10 重量%。更优选地,所述光引发剂或其组合的使用浓度为约 0.2 重量%至约 3 重量%。一般来讲,所述光引发剂是至少部分可溶的 (例如在所述树脂的加工温度下),并且在聚合后基本上是无色的。所述光引发剂可以是有色的 (例如黄色),只要所述光引发剂在经受紫外光源照射后基本上是无色的即可。

[0068] 适用的光引发剂包括单酰基氧化膦和双酰基氧化膦。市售可得单酰基氧化膦或双酰基氧化膦光引发剂包括可以商品名“Lucirin TPO”从 BASF 公司 (Charlotte, NC) 商购获得的 2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦;也可以商品名“Lucirin TPO-L”从 BASF 公司商购获得的乙基-2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基次膦酸酯;以及可以商品名“Irgacure 819”从 Ciba Specialty Chemicals 公司商购获得的双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦。其它适用的光引发剂包括可以商品名“Darocur 1173”从 Ciba Specialty Chemicals 公司商购获得的 2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮,以及可以商品名“Darocur 4265”、“Irgacure 651”、“Irgacure 1800”、“Irgacure 369”、“Irgacure 1700”和“Irgacure 907”从 Ciba Specialty Chemicals 公司商购获得的其它光引发剂。

[0069] 通常可使用约 0.01 重量%至 0.5 重量%的自由基清除剂或抗氧化剂。适用的抗氧化剂的示例性实例包括受阻酚醛树脂,例如以商品名“Irganox 1010”、“Irganox 1076”、“Irganox 1035”和“Irgafos168”从 Ciba-Geigy 公司购得的那些。

[0070] 如 Lu 和 Lu 等人所述,具有微结构的制品 (如增亮薄膜) 可通过包括以下步骤的方法制备:(a) 制备可聚合组合物 (即本发明的可聚合组合物);(b) 以刚好够填满母模空腔的量,将所述可聚合组合物沉积在母模的微结构化的模制表面负板上;(c) 通过在预成形的基底与母模 (其中至少一者是挠性的) 间移动可聚合组合物的融珠来填充空腔;以及 (d) 固化所述组合物。沉积温度可在环境温度 (即 25°C) 至 180°F (82°C) 的范围内。所述母模可以为金属 (例如镍、镀镍的铜或黄铜),或可以为这样的热塑性材料,其在聚合反应条件下是稳定的,并且优选具有可以使聚合后的材料从母模干净地除去的表面能。可任选地将基膜的一个或多个表面涂上底漆或以其他方式进行处理以增进光学层和基底的粘

合。

[0071] 用于任何光学产品的基底材料的具体的化学组成和厚度可以取决于要构造的特定光学产品的要求。也就是说,在强度、透明度、耐高温性、表面能、对光学层的粘附性等要求之间进行权衡。基底层的厚度典型地为至少约 0.025 毫米 (mm),更典型地为至少约 0.125mm。此外,基底层一般具有不超过约 0.5mm 的厚度。

[0072] 可用的基底材料包括(例如)苯乙烯-丙烯腈、乙酸丁酸纤维素、乙酸丙酸纤维素、三乙酸纤维素、聚醚砜、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氨酯、聚酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二醇酯、基于萘二甲酸的共聚物或共混物、基于聚烯烃的材料(例如聚乙烯、聚丙烯以及聚环烯烃的流延薄膜或取向薄膜)、聚酰亚胺和玻璃。可任选地,所述基底材料可以含有这些材料的混合物或组合物。在一个实施例中,所述基底可以是多层的,或可包含悬浮或分散在连续相中的分散组分。

[0073] 优选的基底材料的实例包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和聚碳酸酯。可用的 PET 薄膜的实例包括光学级聚对苯二甲酸乙二醇酯,并且可以商品名“Melinex 618”从 DuPont Films 公司 (Wilmington, Delaware) 购得。

[0074] 与聚碳酸酯相比,PET 可以是优选的基底材料。例如,当使用具有 5.5N/mm 刚度的(例如 175 微米)PET 薄膜材料而不是具有 3.4N/mm 刚度的、厚度基本相同的(例如 179 微米)聚碳酸酯薄膜时,所得的光准直薄膜呈现出增加的刚度。当以等同厚度用于大规格显示器(如台式监视器和较大的笔记本显示监视器)中时,增加的刚度能够使薄膜更好地起作用。在一些实施例中,根据实例中所述的测试方法测定,所述(例如光准直)微结构化薄膜制品的刚度为至少 65N/mm(如 66N/mm、67N/mm、68N/mm、69N/mm、70N/mm)、至少 75N/mm、至少 80N/mm、至少 85N/mm 或至少 90N/mm。作为另外一种选择,可以在厚度减小的条件下获得相等的刚度。在其中可用于放置光准直薄膜(例如放置在笔记本显示器的镶框中)的空间有限的某些设计应用中,产品厚度是重要的。因此,在一些实施例中,所述(例如光准直)微结构化薄膜的厚度为 535 微米,然而刚度为至少 50N/mm(例如 50N/mm 至 90N/mm 中的任何整数)。

[0075] 据推测,本文所述的可聚合树脂组合物适用于制备其它透光性和/或微结构化制品,包括(例如)增亮薄膜和用于制备(例如等离子)显示器单元的模具。本文所用的术语“微结构”如美国专利 No. 4,576,850 中定义和解释的那样。微结构通常是不连续体,例如制品表面中的凸起和凹陷,所述的凸起和凹陷的轮廓偏离穿过微结构的平均中心线,使得中心线上方的被表面轮廓所包围的面积之和等于中心线下方的被表面轮廓所包围的面积之和,所述中心线基本平行于制品的名义表面(带有微结构)。用光学或电子显微镜在该表面的具有典型特征的一段长度(例如 1 至 30cm)内测定,所述偏离的高度通常为约 ± 0.005 至 ± 750 微米。平均中心线可以是平的、凹面的、凸面的、非球面的或它们的组合。其中所述偏离的程度较小(例如 ± 0.005 至 ± 0.1 或优选 ± 0.05 微米)的制品,以及所述偏离很少或最低限度出现(即表面不含任何明显不连续体)的制品,可认为具有基本“平坦”或“光滑”的表面。其它制品具有较高度度的偏离(例如 ± 0.1 至 ± 750 微米),并且可归属于包含多个实用的不连续体的微结构,所述不连续体相同或不同,并且以无规或有序的方式间隔或邻接。

[0076] 一些基底材料可以是光学活性的,并且可用作偏振材料。已知在光学产品领域中,

许多基底（本文也称为基膜或基板）可用作偏振材料。使透过薄膜的光发生偏振可以（例如）通过在薄膜材料中包含选择性吸收透过光的二向色性偏振片来实现。光偏振也可以通过引入无机材料（例如定向的云母晶片）或者通过在连续薄膜中分散不连续相（例如分散在连续薄膜中的光调制液晶的微滴）来实现。作为另一种选择，可以用不同材料的超精细层来制备薄膜。例如，通过采用诸如拉伸薄膜、施加电场或磁场、以及涂敷技术之类的方法，可以将所述薄膜内的偏振材料定向为偏振方向。

[0077] 偏振薄膜的实例包括如美国专利 No. 5, 825, 543 和 5, 783, 120 中所描述的那些。这些偏振薄膜与增亮薄膜的组合应用已描述于美国专利 No. 6, 111, 696 中。

[0078] 可用作基底的偏振薄膜的第二个实例是美国专利 No. 5, 882, 774 中描述的那些薄膜。可商购获得的薄膜是以商品名 DBEF（反射式偏光增亮薄膜）售自 3M 的多层薄膜。这种多层偏振光学薄膜在增亮薄膜中的应用描述于美国专利 No. 5, 828, 488 中。

[0079] 所列举的基底材料不是排他性的，并且本领域的技术人员将会理解，其它偏振和非偏振薄膜也可用作本发明光学产品的基底。这些基底材料可与任何数量的其它薄膜（包括例如偏振薄膜）组合以形成多层结构。其它基底材料包括美国专利 No. 5, 612, 820 和 5, 486, 949 中所述的那些薄膜。具体基底的厚度可能还取决于上述的光学产品的要求。

[0080] 本发明不应被认为仅限于本文所述的具体实例，相反，应该理解为涵盖如所附权利要求书中明确提出的本发明的所有方面。在本发明所属领域的技术人员阅读本说明书后，适用于本发明的多种修改形式、等同工艺以及各种结构对于他们而言将是显而易见的。

[0081] 表 2- 商品名（供应商，所在地）- 通用的化学描述

[0082] SR 351 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (TMPTA)

[0083] SR 602 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 乙氧基化（约四摩尔）的双酚 A 二丙烯酸酯

[0084] SR 601 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 氧基化（约十摩尔）的双酚 A 丙烯酸酯

[0085] SR 339 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 丙烯酸 2- 苯氧基乙酯

[0086] SR 238 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 二丙烯酸 1,6- 己二醇酯

[0087] 二丙烯酸 1,12- 十二烷二醇酯 (DDDDA), 可得自日本的 UBE Industries 公司

[0088] CN120 (Sartomer 公司, Extom, PA) - 双官能的双酚 A 基环氧丙烯酸酯

[0089] Photomer 6010 (Cognis 公司) - 脂肪族聚氨酯二丙烯酸酯

[0090] Photomer 6210 (Cognis 公司) - 脂肪族聚氨酯二丙烯酸酯

[0091] 表 3- 可聚合树脂组合物

[0092]

样品描述	第一组分	第二组分	第三组分	第四组分	第五组分
实例 1	10% SR351	57% SR602	28% SR601	5% SR339	无
实例 2	5% SR351	80% DDDDA	10% CN120	5% SR339	无

[0093]

实例 3	75% Photomer 6210	25% SR238	1% Daracur 1173 光引 发剂	无	无
实例 4	45% Photomer 6010	36.7% SR602	7.1% SR238	7.1% SR351	4.1% SR339

[0094] 树脂配制物 #1、2 和 4 加入了 0.4% 的 TPO 光引发剂。

[0095] 比较例 A- 是用于制备可以以商品名“3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors”从 3M 公司 (St. Paul, MN) 商购获得的光准直薄膜中的微结构化透光薄膜的可聚合树脂。

[0096] 比较例 B- 由日本 Elecom 公司销售的光准直薄膜。

[0097] 可聚合树脂的粘度

[0098] 图 4 示出了表 3 中未固化的可聚合树脂组合物和比较例 A 的未固化的可聚合树脂的粘度, 所述粘度用以商品名“Advanced Rheometer 2000”从 TA instruments 公司商购获得的流变仪来测定。在 25 至 98°C 的温度范围内对 couette 装置中的每个样品分别施加 1Pa 的恒定剪切应力。所得数据是由温度 (°C) 决定的粘度 (cps)。

[0099] 未结构化薄膜的制备

[0100] 未结构化薄膜用多种掺有 0.4 重量%的“Lucirin TPO”或“Lucirin TPO-L”光引发剂的图 5 中所示的可聚合 (甲基) 丙烯酸酯单体和低聚物的均聚物来制备。

[0101] 使用精确的实验室用刮样涂布机 (drawdown coater), 制备每种单体的“手工铺展”薄涂层。在两片未上底漆的 PET 薄膜间, 进行手工灌注。使用精确的实验室用刮样涂布机 (由 ChemInstruments 公司制造), 制得约 8 至 10 密耳厚的薄膜。然后使未固化的树脂暴露于紫外线辐射 (通过 2 次, 每分钟 25 英尺, 用 Fusion D 灯进行一侧暴露), 来固化所述可聚合树脂。

[0102] 均聚物的弹性模量

[0103] 根据 ASTM D 5026-01, 使用动态拉伸变形测试, 来测定每种均聚物薄膜样品的弹性模量。图 5 示出了实例中采用的多种可聚合成分的均聚物的弹性模量相对于温度的图。

[0104] 微结构化薄膜的制备

[0105] 通过在 0.005 英寸规格的 PET 基底膜 (经化学方法涂底漆) 或在 0.007 英寸规格的聚碳酸酯基底膜上模制并经紫外 (UV) 光固化表 3 中的每种透明的光聚合型组合物, 来制备结构化薄膜。对这些结构化薄膜, 使用其外表面中切有精细槽的圆柱形金属辊作为模具。首先将树脂质混合物加入到 PET 或 PC 基底膜上, 然后牢牢地紧压在金属辊上, 以完全填充模具。聚合反应后, 从模具上取下结构化薄膜。固化的树脂中的所得结构为一系列均匀间隔的槽, 每个槽具有名义上的矩形横截面。固化的树脂槽的宽约为 48 微米, 深约为 146 微米, 并且以约 70 微米的间距相间隔。图 1 表示了这种结构化薄膜。

[0106] 实例 #1- 举例说明了粘度低于比较例 A 的粘度的可聚合树脂组合物。实例 1 的可聚合树脂组合物包含第一种二丙烯酸酯 (SR601) 和第二种二丙烯酸酯 (SR602) 组合而成的混合物, 所述第一种二丙烯酸酯 (SR601) 的均聚物的弹性模量大于比较例 A 的弹性模量, 所述第二种二丙烯酸酯 (SR602) 的均聚物的弹性模量小于比较例 A 的弹性模量。固化后, 实

例 1 中的固化的树脂能够从模具中脱模。

[0107] 实例 #2- 举例说明了粘度同样低于比较例 A 的粘度的可聚合树脂组合物。实例 2 包含 DDDDA 和 CN120, 它们各自的均聚物的弹性模量均大于比较例 A 的弹性模量。固化后, 实例 2 中的固化的树脂不能够从模具中脱模。据推测, 该固化的树脂不能够从模具中脱模归结于弹性模量的增加。

[0108] 实例 #3- 举例说明了粘度同样低于比较例 A 的粘度的可聚合树脂组合物。实例 3 包含 75% 的 Photomer 6210, 所述 Photomer 6210 的均聚物的弹性模量小于比较例 A 的弹性模量。在从模具中脱模时, 该固化的树脂发生内聚破坏。据推测, 这种内聚强度的缺乏归结于弹性模量的降低。

[0109] 实例 #4- 举例说明了粘度低于比较例 A 的粘度的可聚合树脂组合物。实例 4 包含与比较例 A 中所用均聚物相同的第一种二丙烯酸酯 (Photomer 6010) 的混合物。实例 4 还包含第二种二丙烯酸酯 (SR602), 所述第二种二丙烯酸酯的均聚物的弹性模量小于比较例 A 的弹性模量。固化后, 实例 4 中的固化的树脂可从模具中脱模。

[0110] 实例 #5

[0111] 然后将加载了炭黑的、光聚合型的混合的丙烯酸酯树脂 (基本上与美国专利 No. 6, 398, 370 的实例 3 中所述的相同) 填充到实例 #4 的结构化薄膜的透明槽间的空隙中。从透明槽面朝向外部的表面上将过量的含炭黑的树脂擦去。然后用紫外线辐射使填充了炭黑的槽固化, 获得与图 2 中所示光准直薄膜类似的光准直薄膜。

[0112] 实例 #6

[0113] 然后用紫外光固化型的混合的丙烯酸酯树脂体系, 将刚才所述的光准直薄膜层合到 0.005 英寸规格的上底漆的 PET 盖片上。用 BYK GardnerHaze-Guard Plus 来测定轴向透射率。记录 5 次测量的平均值。

[0114] 实例 6 的轴向透射率为 64.9%。

[0115] 比较例 B 的轴向透射率为 53.3%。可以商品名“3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors”从 3M 商购获得的隐私滤光器的轴向透射率为 64.5%。

[0116] 壁面夹角

[0117] 使用配备有可示出背面百叶窗间距的 Leica DC 300 和 Image J 软件的 Zeiss Axioplan, 采用 20X/0.50 物镜和 3.724 像素 / 微米的标度, 拍摄平面图反射明场 (RBF) 图像。使用金刚石刀在 LKB Historange 上切割 40 微米的薄横截面。用 40X/0.75 物镜和 7.638 像素 / 微米的标度, 拍摄横截面图像。

[0118] 比较例 B 壁面夹角 θ 的 10 次测定的平均值为 6.90, 标准偏差为 0.63。

[0119] 实例 6 壁面夹角 θ 的 10 次测定的平均值为 1.90, 标准偏差为 0.05。由于使用了相同的模具, “3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors”的壁面夹角 θ 基本上与实例 6 相同。

[0120] 实例 #7

[0121] 通过将光聚合型树脂在 0.005 英寸规格的 PET 基底膜 (经化学方法涂底漆) 上模制并且经紫外光固化, 来制得结构化薄膜。该树脂体系的组成与实例 #4 中所用的相同, 不同之处在于, 向该树脂中加入了 0.2 重量%的 Irganox 1035 (Ciba Chemicals 公司) 抗氧化剂。在加速薄膜风化之前和之后, 实例 #4 和 #7 结构化薄膜的颜色量度如下。

[0122] 微结构化薄膜的颜色变化 (105°C 下 1000 小时)

[0123]

	起始 - 风化前		105°C 下 1000 小时后		颜色变化	
	x-颜色	y-颜色	x-颜色	y-颜色	x-颜色	y-颜色
实例 4	0.3148	0.3322	0.3203	0.3396	0.0055	0.0074
实例 7	0.3148	0.3322	0.3155	0.3332	0.0007	0.001

[0124] 根据下面的测试方法,测定实例 1 至 4 中的固化组合物的弹性模量和硬度。

[0125] 刚度

[0126] 采用以类似于 ASTM D790-03 的方式进行改进的 Instron AdvancedMaterials 测试系统,进行刚度测定。经改进的系统包括具有 50N 测力传感器和 3 点弯曲夹具的 PC 驱动加载架。该 3 点弯曲测试夹具具有直径分别为 4mm 和 10mm 的下支承砧和上支承砧。将样品切成 25.00±0.25mm 的已知宽度。在三个不同位置测定样品厚度,精确至微米。以 5.0mm/min 的十字头速度,将每个样品测定三次。确定平均值。

[0127] 如刚才所述的那样测定两种不同样品的刚度。第一样品为可以以商品名“3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors”从 3M 公司 (St. Paul, MN) 商购获得的微结构化光准直薄膜,其包含 179 微米的聚碳酸酯薄膜基底材料和厚度为约 1 密耳的经紫外光固化的粘合剂。

[0128] 第二微结构化光准直薄膜可由与实例 4 中所述的组成相似且模量与之相同的可聚合树脂、以及美国专利公开 No. 2006/0029784 实例 25 中所述的涂敷有约 1 密耳厚的经紫外光固化的粘合剂的 175 微米的 PET 薄膜基底材料 (“Melinex 618”) 制得。

[0129] 发现所述市售的光准直薄膜的树脂“比较例 A”无法充分粘附到 PET 基底材料上。

[0130] 基于 PET 的样品具有 529 微米的厚度和 87.3N/mm 的平均刚度。基于 PC 的样品具有 540 微米的厚度和 57.5N/mm 的平均刚度。

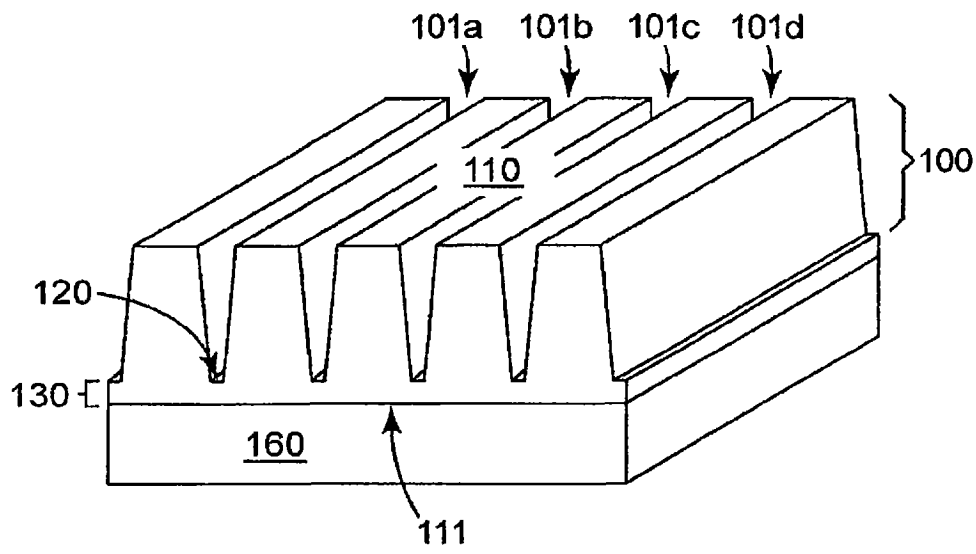


图 1

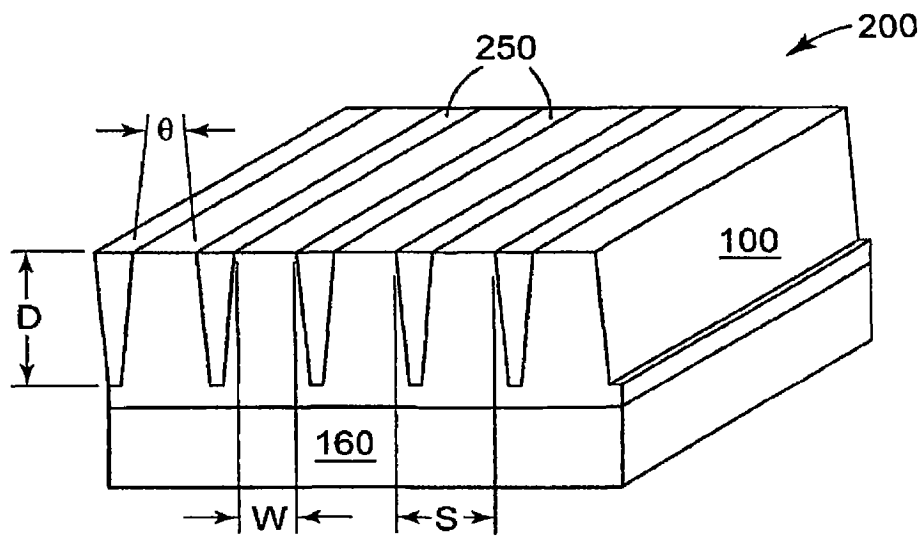


图 2

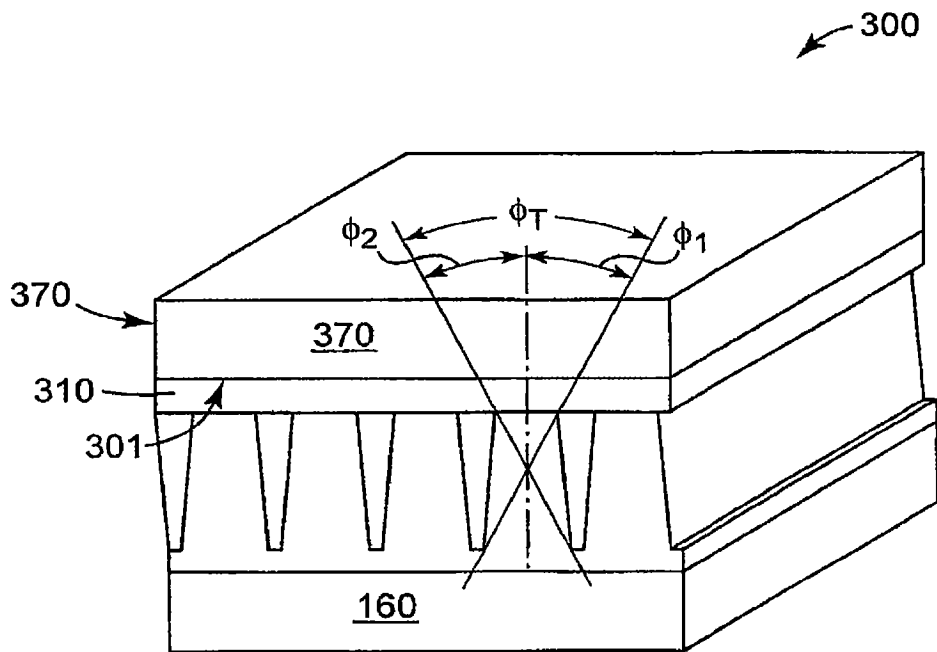


图 3



图4

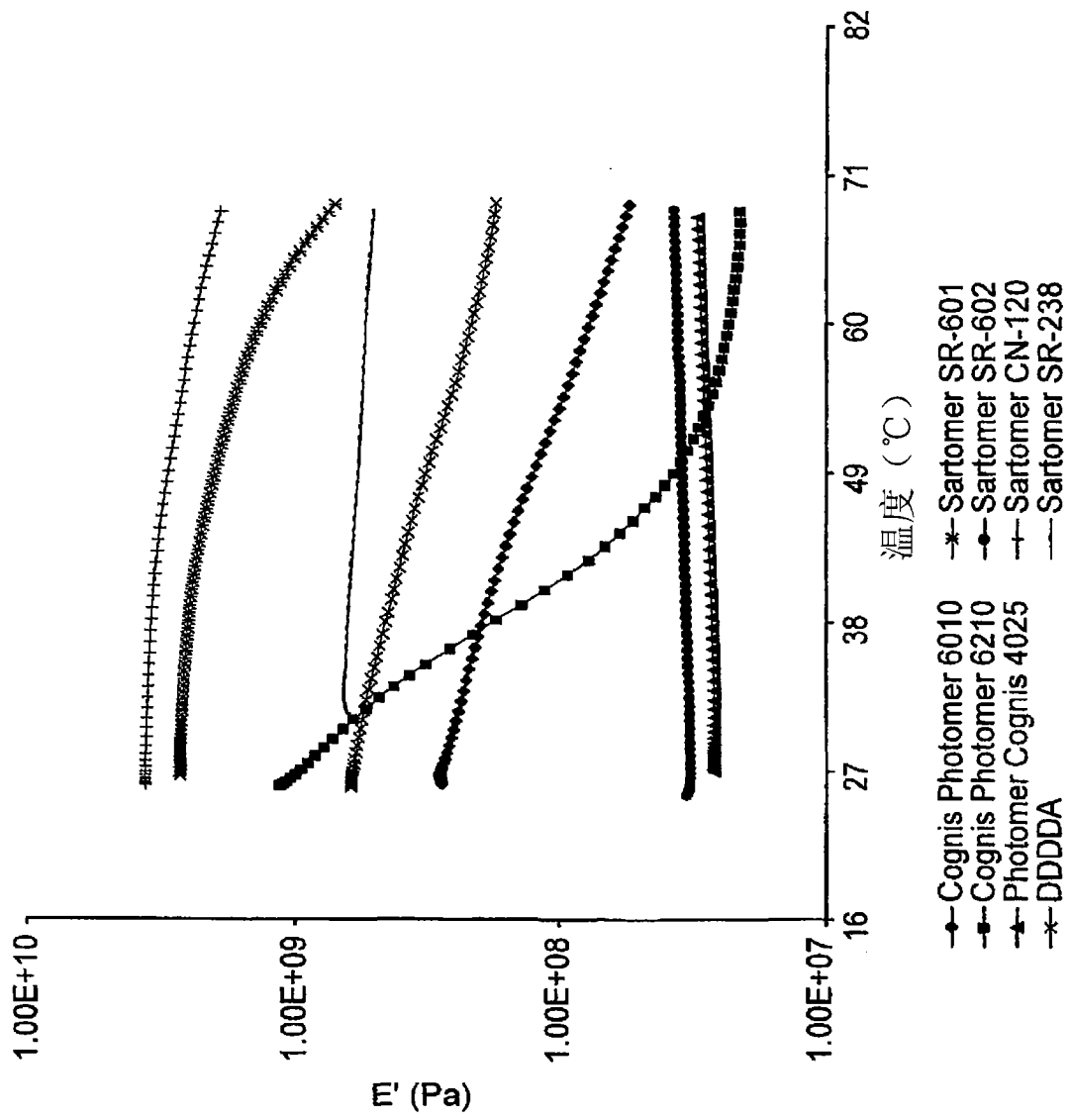


图5