



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410028283.7

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397171C

[22] 申请日 2004.3.10

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[21] 申请号 200410028283.7

代理人 范赤 庞立志

[30] 优先权

[32] 2003.3.10 [33] JP [31] 62828/03

[32] 2003.12.15 [33] JP [31] 416530/03

[73] 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府茨木市

[72] 发明人 稔田嘉弘 赤田祐三 细川敏嗣

宫内和彦

[56] 参考文献

CN1386629A 2002.12.25

JP - 2001 - 266759A 2001.9.28

JP - 2002 - 23649A 2002.1.23

JP - 2003 - 29644A 2003.1.31

审查员 周宇

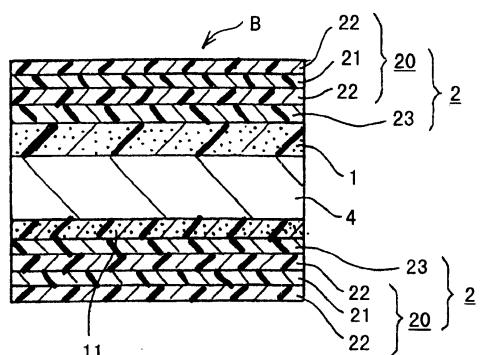
权利要求书 2 页 说明书 32 页 附图 5 页

[54] 发明名称

防玻璃破裂层压件和液晶显示器

[57] 摘要

本发明涉及防玻璃破裂层压件，它具有在 20℃ 下动态弹性储能模量 G' 不大于  $1 \times 10^7$  pa 的防玻璃破裂粘合层，以及层压在防玻璃破裂粘合层的表面上的液晶显示光学薄膜。具体地，该液晶显示光学薄膜由起偏振片或起偏振片和另一光学层的层压件组成。防玻璃破裂粘合层的厚度选择在 0.1mm—5mm 的范围内。该防玻璃破裂粘合层具有可揭性。具有该构型的含粘合剂的光学薄膜能够直接安装在液晶板上，使得在内侧提供防玻璃破裂粘合层。这样，能够提供液晶显示器。



1. 防玻璃破裂层压件，包括：

在 20℃下具有不大于  $1 \times 10^7$  Pa 的动态弹性储能模量 G' 的防玻璃破裂粘合层；

层压在所述防玻璃破裂粘合层的表面上的液晶显示光学薄膜；和

在所述防玻璃破裂粘合层与所述液晶显示光学薄膜之间设置的底涂层。

2. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述液晶显示光学薄膜由起偏振片或起偏振片与另一光学层的组合组成。

3. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层具有 0.1 – 5mm 的厚度。

4. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层具有 0.1 – 3mm 的厚度。

5. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层具有可揭性。

6. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层含有极性基团。

7. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层具有 60% 或 60% 以上的透射率。

8. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层在 20℃下具有  $1 \times 10^3$  Pa 到  $7 \times 10^6$  Pa 的动态弹性储能模量 G'。

9. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述防玻璃破裂粘合层包括含有作为透明树脂或橡胶组分的高分子化合物和分散在所述高分子化合物中的有机层状粘土矿物的复合材料，并且所述高分子化合物具有不大于  $6 \times 10^6$  Pa 的动态弹性储能模量 G'。

10. 根据权利要求 9 的防玻璃破裂层压件，其中所述高分子化合物在 20℃下具有  $1 \times 10^3$  Pa 到  $1 \times 10^5$  Pa 的动态弹性储能模量 G'。

11. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，进一步包括：

在所述防玻璃破裂粘合层上提供的表面处理薄膜。

12. 根据权利要求 1 的防玻璃破裂层压件，其中所述底涂层由选自多异氰酸酯化合物，聚乙烯-亚胺化合物和含有多异氰酸酯化合物的粘合剂中的一种制成。

---

13. 使用液晶显示的显示方法，包括以下步骤：

用粘合剂将在权利要求 11 中定义的防玻璃破裂层压件直接安装在液晶板上，同时安装作为最外层表面的所述防玻璃破裂层压件的表面处理薄膜，其中液晶显示以这种状态进行。

14. 液晶显示器，其包括液晶板，以及在权利要求 1 中定义并且以使得所述防玻璃破裂层压件的防玻璃破裂粘合层位于内侧的方式直接安装在所述液晶板上的防玻璃破裂层压件。

15. 液晶显示器，其包括液晶板，以及在权利要求 11 中定义并且通过粘合剂直接安装在所述液晶板上的防玻璃破裂层压件，同时安装作为最外层表面的所述防玻璃破裂层压件的表面处理薄膜。

## 防玻璃破裂层压件和液晶显示器

本申请以日本专利申请 No. 2003-062828 和 2003-416530 为基础，它们在本文中引入作参考。

### 技术领域

本发明涉及使用液晶显示光学薄膜如起偏振片的防玻璃破裂层压件，以及使用该防玻璃破裂层压件的液晶显示方法和显示器（LCD）。

### 背景技术

在根据背景技术的液晶显示器中，就其成像系统来说，必要的是，将起偏振元件布置在形成液晶板的最外层表面的玻璃基材的对置侧。一般，将起偏振膜（起偏振片）粘接于液晶板的各表面。

除了起偏振膜以外，在液晶板的各表面上使用各种光学元件，以便改进显示器的显示质量。例如，使用用于防止着色的相位延迟膜和用于改进液晶显示器的视角的亮度提高膜。这些薄膜在属类上被称为“光学薄膜”。

为了使这种光学薄膜粘接于液晶板的表面，一般使用粘合剂。通常，在光学薄膜的表面上提供粘合剂，从而制备了含粘合剂的光学薄膜。将含粘合剂的光学薄膜粘接于液晶板的表面，因为它具有优点：光学薄膜能够即刻固定于液晶板的最外层表面，无需用于固定该光学薄膜的任何干燥步骤。

粘合剂需要具有诸如应力松弛特性和可揭性之类的性能，以防止在耐久性试验中出现由于加热、弄湿等而由粘合剂引起的任何缺点。需要应力松弛特性，以便能够防止由光学薄膜的尺寸变化引起的光学不规则性。还需要可揭性，以便当光学薄膜粘接于液晶板的错误位置时，或当外来物质进入并固定在光学薄膜和液晶板之间时，能够从液晶板的表面上揭下光学薄膜。

为了满足该要求，已有人提出了能够揭下和再循环的光学元件（参阅专利文件 1）以及具有可揭性和用于防止颜色不均匀性的应力松弛特性的粘合片（参阅专利文件 2）。作为可见性优异的器件，有人提出了

在液晶板和透明保护板之间使用粘合用树脂的液晶显示器（参看专利文件3）。在这些建议中，没有关于抗冲击性和可靠性的特定描述。

另一方面，提出了以显示板和保护板通过至少一层透明粘合剂彼此紧密粘接的这种方式形成的图象显示器（PDP, LCD）（参看专利文件4）。在该建议中，既没有关于LCD显示器的特定描述，也没有关于液晶光学薄膜的可靠性的特定描述，尽管有关于抗冲击性优异的描述。

[专利文件1] JP-A-2000-9937

[专利文件2] JP-A-2000-109771

[专利文件3] JP-A-6-75213

[专利文件4] JP-A-2003-29644

在上述提议中，没有关于液晶板的玻璃基材的防破裂性的描述。玻璃基材容易被具有50mm直径和大约500g重量的钢球从10cm的高度下落所产生的冲击能（0.5J）或由摆锤或弹簧撞击锤所产生的类似冲击能所击裂。因此，具有液晶漏出使显示出现缺陷的问题。

如上所述，此前已经提出了各种类型的含粘合剂的光学薄膜。在这些提议中，描述了光学薄膜具有耐冲击性，以防止液晶板在0.5J的冲击下破裂，以及描述了光学薄膜能够粘接于液晶板，并且在光学薄膜和该板之间没有任何空隙。然而，各种类型的含粘合剂的光学薄膜的可靠性仍然不充分。

### 发明内容

在这种情形下，本发明的目的是提供含粘合剂的光学元件，它具有优异的可靠性，使得能够防止液晶板的玻璃基材由于外部冲击而破裂，同时能够防止液晶显示光学薄膜在耐久性试验中由于加热、弄湿等而剥离、膨胀等，以及提供使用该含粘合剂的光学元件的液晶显示方法和显示器。

为了达到上述目的，本发明人已进行了积极的试验。结果，已经发现，当以在光学薄膜上提供满足特定范围的20℃下动态弹性储能模量G'的粘合剂的方式制备的含粘合剂的光学薄膜（防玻璃破裂层压件），以粘合剂面向内的方式被粘接于液晶板的至少一个观看侧时，即使在液晶板上作用的外部冲击能为现有技术的玻璃基材难以避免破

裂的 0.5J 或以上的情况下，能够防止玻璃基材的破裂，因为由起偏振片或类似物组成的光学薄膜能够容易地安装在液晶板上，同时该液晶板能够受到该安装的光学薄膜的保护。这样，完成了本发明。

也就是说，本发明提供了含粘合剂的光学薄膜，其包括具有不大于  $1 \times 10^7 \text{ Pa}$  的动态弹性储能模量 G' (20℃) 的防玻璃破裂粘合层，以及层压在该防玻璃破裂粘合层的表面上的液晶显示光学薄膜。

本发明还能够提供如上所述配置的含粘合剂的光学薄膜，其中液晶显示光学薄膜由起偏振片或起偏振片和另一光学层的层压件组成。本发明能够进一步提供如上所述配置的含粘合剂的光学薄膜，其中防玻璃破裂粘合层具有 0.1 – 5mm 的厚度。本发明能够进一步提供如上所述配置的含粘合剂的光学薄膜，其中防玻璃破裂粘合层具有可揭性。

本发明能够进一步提供液晶显示器，其包括液晶板，以及如上所述配置并且以使得含粘合剂的光学薄膜的防玻璃破裂粘合层位于内侧的方式直接安装在液晶板上的含粘合剂的光学薄膜。

本发明人已进行了更热心的研究。结果，已经发现，当用粘合剂直接将具有通过底涂层在液晶显示光学薄膜表面上提供的特定的防玻璃破裂粘合层和在防玻璃破裂粘合层上提供的表面处理薄膜的层压结构安装在液晶板上，使得表面处理薄膜形成了最外层表面时，能够获得抗冲击性和耐久性优异的液晶显示器，使得抗冲击性能能够防止液晶板的玻璃基材在不低于 0.5J 的冲击能下破裂，并能避免在耐久性试验中由于加热、弄湿等导致的剥离、发泡、膨胀等缺点。这样，完成了本发明。

也就是说，本发明提供了防玻璃破裂层压件，其包括液晶显示光学薄膜，和在液晶显示光学薄膜表面上提供的中间插入了底涂层且具有不大于  $1 \times 10^7 \text{ Pa}$  的动态弹性储能模量 G' (20℃) 的防玻璃破裂粘合层。优选在防玻璃破裂粘合层上提供表面处理薄膜。尤其，液晶显示光学薄膜由起偏振片或起偏振片和另一光学层的结合组成。防玻璃破裂粘合层具有 0.1mm – 3mm 的厚度。防玻璃破裂粘合层含有极性基团。底涂层由选自（多）异氰酸酯化合物，（聚）乙烯-亚胺化合物和含有（多）异氰酸酯化合物的粘合剂中的一种制成。

本发明还提供了液晶显示方法，包括以下步骤：用粘合剂将以上定义的防玻璃破裂层压件直接安装在液晶板上，同时安装作为最外层

表面的防玻璃破裂层压件的表面处理薄膜，其中液晶显示以这种状态进行。本发明进一步提供了液晶显示器，其包括液晶板，以及以上定义和用粘合剂直接安装在液晶板上的防玻璃破裂层压件，同时安装作为最外层表面的防玻璃破裂层压件的表面处理薄膜。

如上所述，本发明能够提供具有对于抗冲击性来说足够的冲击松弛特性并且耐久性优异的防玻璃破裂层压件，因为该防玻璃破裂层压件作为具有通过底涂层在液晶显示光学薄膜的表面上提供的特定防玻璃破裂粘合层的层压结构形成。优选在防玻璃破裂粘合层上提供表面处理薄膜。本发明还提供了使用该防玻璃破裂层压件的液晶显示方法和液晶显示器。

### 优选实施方案的详细描述

以下参照附图来描述本发明的实施方案。

图 1 显示了根据本发明的含粘合剂的光学薄膜的实例。

在图 1 中，作为防玻璃破裂层压件的含粘合剂的光学薄膜 A 包括防玻璃破裂粘合层 1，层压在防玻璃破裂粘合层 1 的表面上的液晶显示光学薄膜 2，以及粘接于防玻璃破裂粘合层 1 的另一个表面上的可剥离薄膜 3。液晶显示光学薄膜 2 由起偏振片 20 组成，它是偏振器 21 和保护薄膜 22 的层压件，22 安装在偏振器 21 的两个对立面。

必要的是，防玻璃破裂粘合层 1 一般具有显示良好透明性的 60% 或 60% 以上的透射率和具有不大于  $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，优选  $7 \times 10^6 \text{ Pa}$  到  $1 \times 10^3 \text{ Pa}$  的动态弹性储能模量 G' ( $20^\circ\text{C}$ )。当动态弹性储能模量 G' 是在上述范围内时，外部冲击能够被吸收和充分松弛，使得能够有效地防止液晶板内的玻璃破裂。

如果动态弹性储能模量 G' 大于  $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，外部冲击松弛特性是低劣的，使得液晶板的玻璃基材例如在  $\geq 0.5 \text{ J}$  的外部冲击力下破裂。顺便提一下，如果动态弹性储能模量 G' 小于  $1 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，会出现边缘部分突出的问题，因为防玻璃破裂粘合层 2 太软，以致在成片工序中在冲压或切割时不能加工。

防玻璃破裂粘合层 1 的厚度优选为  $0.1 \text{ mm} - 5 \text{ mm}$ ，尤其优选为  $0.2 \text{ mm} - 3 \text{ mm}$ 。如果防玻璃破裂粘合层 1 的厚度小于  $0.1 \text{ mm}$  时，安全问题或类似问题容易发生，因为冲击松弛力降低，损害了防止液晶板的玻璃破

裂的效果。如果防玻璃破裂粘合层 1 的厚度大于 5mm，从视差的角度来看，容易发生图象劣化的问题。

防玻璃破裂粘合层 1 具有使得含粘合剂的光学薄膜 A 能够直接粘接于液晶板的这种适度粘合力。一般选择防玻璃破裂粘合层 1 的粘合力不低于 0.5N/25mm 宽，优选不低于 1.0N/25mm 宽，按 90°剥离粘合强度计。从可再加工性的角度出发，优选防玻璃破裂粘合层 1 具有使得含粘合剂的光学薄膜 A 在粘接之后能够容易揭下的这种可揭性。选择防玻璃破裂粘合层 1 的可揭性不低于 10N/25mm 宽，优选不低于 8N/25mm 宽，按防玻璃破裂粘合层 1 在 80℃下放置 40 天之后测定的 90°剥离粘合强度计。

此外，在上述粘合层 1 的表面，借助于硬薄膜如聚酯薄膜，可以形成厚度为 50μm 或以下的薄的粘合层，以改进可再加工性。

防玻璃破裂粘合层 1 的材料组成不是特别限制的，只要它具有上述特性。能够使用已知为透明粘合剂的各种类型的粘合剂如丙烯酸类粘合剂，橡胶粘合剂，聚酯粘合剂和聚硅氧烷粘合剂。它们可以是热交联型的，光（紫外线或电子束）交联型的，或类似物。从透明性和耐久性的角度来看，丙烯酸类粘合剂是最优选使用的。

丙烯酸类粘合剂可以含有具有透明性和上述范围的动态弹性储能模量的丙烯酸系聚合物作为主组分。如果必要的话，可以将适合的添加剂加入到丙烯酸系聚合物中。丙烯酸类粘合剂可以作为含有无机填料或类似物的复合材料提供。

丙烯酸系聚合物能够由（甲基）丙烯酸烷基酯作为主组分来制备。如果必要的话，将能够与该主组分共聚的改性单体加入到主组分中，以便改进物理性能如光学特性和耐热性。它们的混合物通过普通方法聚合，从而获得了丙烯酸系聚合物。如果必要，聚合物可以适当交联，以便调节聚合物的粘合力（可揭性）和耐热性。

作为（甲基）丙烯酸烷基酯，可以使用含有 1 - 18 个碳原子，优选 4 - 12 个碳原子的烷基的直链或支链（甲基）丙烯酸烷基酯。（甲基）丙烯酸烷基酯的具体实例包括（甲基）丙烯酸丁酯，（甲基）丙烯酸异丁酯，（甲基）丙烯酸己酯，（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯，（甲基）丙烯酸异辛酯，（甲基）丙烯酸异壬酯，（甲基）丙烯酸烯丙酯，（甲基）丙烯酸月桂酯，和（甲基）丙烯酸硬脂酯。能够使用选自这

些实例中的一种或两种或多种。

改性单体的实例包括：含羟基的单体如（甲基）丙烯酸2-羟乙酯，（甲基）丙烯酸2-羟丙酯，（甲基）丙烯酸4-羟丁酯，（甲基）丙烯酸6-羟己酯，（甲基）丙烯酸8-羟辛酯，（甲基）丙烯酸10-羟癸酯，（甲基）丙烯酸12-羟月桂酯，和丙烯酸(4-羟甲基环己基)-甲酯；含羧基的单体如丙烯酸，甲基丙烯酸，丙烯酸乙酯，丙烯酸戊酯，衣康酸，马来酸，富马酸，和巴豆酸；含酸酐基团的单体如马来酸酐，和衣康酸酐；含磷酸基团的单体如苯乙烯磷酸酯，烯丙基磷酸酯，2-(甲基)丙烯酰胺-2-甲基丙烷磷酸酯，(甲基)丙烯酰胺丙烷磷酸酯，(甲基)丙烯酸氨基丙酯，和(甲基)丙烯酰氨基丙烷磷酸酯；和含磷酸基团的单体如2-羟乙基丙烯酰基磷酸酯。

改性单体的实例此外包括：(N-取代)酰胺单体如(甲基)丙烯酰胺，N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺，n-丁基(甲基)丙烯酰胺，N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺，和N-羟甲基丙烷(甲基)丙烯酰胺；(甲基)丙烯酸烷基氨基烷基酯单体如(甲基)丙烯酸氨基乙基酯，(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙酯，和(甲基)丙烯酸叔丁基氨基乙酯；(甲基)丙烯酸烷氧基烷基酯单体如(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯，和(甲基)丙烯酸乙氧基乙酯；和丁二酰亚胺单体如N-(甲基)丙烯酰氨基亚甲基丁二酰亚胺，N-(甲基)丙烯酰基-6-氨基六亚甲基丁二酰亚胺，和N-(甲基)丙烯酰基-8-氨基八亚甲基丁二酰亚胺。

其它改性单体的实例包括：乙烯基单体如乙酸乙烯酯，丙酸乙烯酯，N-乙烯基吡咯烷酮，甲基乙烯基吡咯烷酮，乙烯基吡啶，乙烯基哌啶酮，乙烯基嘧啶，乙烯基哌嗪，乙烯基吡嗪，乙烯基吡咯，乙烯基咪唑，乙烯基噁唑，乙烯基吗啉，N-乙烯基羧酰胺，苯乙烯， $\alpha$ -甲基苯乙烯，和N-乙烯基己内酰胺；氨基丙烯酸酯单体如丙烯腈，和甲基丙烯腈；含环氧基的丙烯酸类单体如(甲基)丙烯酸缩水甘油酯；二醇丙烯酸酯单体如聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯，聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯，甲氧基乙二醇(甲基)丙烯酸酯，以及甲氧基聚丙二醇(甲基)丙烯酸酯；和丙烯酸酯单体如四氢糠基(甲基)丙烯酸酯，氯(甲基)丙烯酸酯，硅氧烷(甲基)丙烯酸酯，和丙烯酸2-甲氧基乙基酯。

(甲基)丙烯酸烷基酯和改性单体可以彼此混合，使得作为主组分的(甲基)丙烯酸烷基酯的量是60-100wt%，优选70-100wt%，而

改性单体的量为 0 - 40wt%，优选 0 - 30wt%。当这些组分的用量满足上述范围时，能够获得作为冲击松弛特性良好的防玻璃破裂粘合剂的聚合物。

丙烯酸系聚合物能够用多种已知方法之一来合成。例如，选自上述单体中的一种单体或选自上述单体中的两种或多种单体的混合物可以通过溶液聚合方法，乳液聚合方法，本体聚合方法，悬浮聚合方法或类似方法聚合，从而合成了丙烯酸系聚合物。在这种情况下，如果必要，可以使用聚合引发剂。可以根据聚合方法使用适合的引发剂如热聚合引发剂或光聚合引发剂作为聚合引发剂。

以下参照附图描述本发明的另一个实施方案。

图 5 显示了根据本发明的防玻璃破裂层压件的实例。

在图 5 中，防玻璃破裂层压件 A 包括液晶显示光学薄膜 103，经由底涂层 106 在液晶显示光学薄膜 103 的表面上提供的防玻璃破裂粘合层 102，在防玻璃破裂粘合层 102 上提供的表面处理层 101，和经由粘合层 104 在液晶显示光学薄膜 103 的另一表面上提供的可剥离薄膜 105。该液晶显示光学薄膜 103 由具有偏振器 131 以及安装在偏振器 131 的两个对立面的保护薄膜 132 的起偏振片 130 组成。

必要的是，防玻璃破裂粘合层 102 一般具有 $\geq 60\%$ 的透射率，以显示良好的透明性，以及具有不大于 $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，优选 $7 \times 10^6 \text{ Pa}$ 到 $1 \times 10^3 \text{ Pa}$ 的动态弹性储能模量 G' ( $20^\circ\text{C}$ )。当动态弹性储能模量 G' 是在上述范围内时，外部冲击能够被吸收和充分松弛，使得能够有效地防止液晶板内的玻璃破裂。

如果动态弹性储能模量 G' 大于 $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ ，外部冲击松弛特性是低劣的，使得液晶板的玻璃基材例如在 $\geq 0.5 \text{ J}$ 的外部冲击力下破裂。顺便提一下，如果动态弹性储能模量 G' 小于 $1 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，会出现边缘部分突出的问题，因为防玻璃破裂粘合层 102 太软，以致在成片工序中在冲压或切割时不能加工。

防玻璃破裂粘合层 102 的厚度优选为 $0.1 \text{ mm} - 5 \text{ mm}$ ，尤其优选为 $0.2 \text{ mm} - 3 \text{ mm}$ 。如果防玻璃破裂粘合层 102 的厚度小于 $0.1 \text{ mm}$ 时，冲击松弛力降低，损害了防止液晶板的玻璃基材破裂的效果。如果防玻璃破裂粘合层 102 的厚度大于 $5 \text{ mm}$ ，从视差的角度来看，容易发生图象劣化的问题。

防玻璃破裂粘合层 102 的材料组成不是特别限制的，只要它具有上述特性。能够使用已知为透明粘合剂的各种类型的粘合剂如丙烯酸类粘合剂，橡胶粘合剂，聚酯粘合剂和聚硅氧烷粘合剂。它们可以是热交联型的，光（紫外线或电子束）交联型的，或类似物。从透明性和耐久性的角度来看，丙烯酸类粘合剂是最优选使用的。

丙烯酸类粘合剂可以含有具有透明性和上述范围的动态弹性储能模量的丙烯酸系聚合物作为主组分。如果必要的话，可以将适合的添加剂加入到丙烯酸系聚合物中。丙烯酸类粘合剂可以作为含有无机填料或类似物的复合材料提供。

丙烯酸系聚合物含有（甲基）丙烯酸烷基酯作为主组分。通常，将能够与该主组分共聚的改性单体加入到主组分中。它们的混合物通过普通方法聚合，从而获得了丙烯酸系聚合物。如果必要，聚合物可以适当交联，以便调节耐热性。

作为（甲基）丙烯酸烷基酯，可以优选使用含有 1 - 18 个碳原子，优选 4 - 12 个碳原子的烷基的直链或支链（甲基）丙烯酸烷基酯。（甲基）丙烯酸烷基酯的具体实例包括（甲基）丙烯酸丁酯，（甲基）丙烯酸异丁酯，（甲基）丙烯酸己酯，（甲基）丙烯酸 2-乙基己酯，（甲基）丙烯酸异辛酯，（甲基）丙烯酸异壬酯，（甲基）丙烯酸烯丙酯，（甲基）丙烯酸月桂酯，和（甲基）丙烯酸硬脂酯。能够使用选自这些化合物中的一种或两种或多种。

优选使用具有极性基团如羟基、羧基、酸酐基、环氧基、氨基、酰胺基、磺酸基或含磷基团的单体作为改性单体。当该单体与主组分共聚时，使得在聚合物中含有极性基团，能够改进通过底涂层的聚合物与液晶显示光学薄膜的粘合力。含极性基团的单体的量可以选择为单体总量的 0.5 - 40wt%，优选 2 - 30wt%，以便获得上述效果。

含羟基的单体的实例包括（甲基）丙烯酸 2-羟乙酯，（甲基）丙烯酸 2-羟丙酯，（甲基）丙烯酸 4-羟丁酯，（甲基）丙烯酸 6-羟己酯，（甲基）丙烯酸 8-羟辛酯，（甲基）丙烯酸 10-羟癸酯，（甲基）丙烯酸 12-羟月桂酯，丙烯酸(4-羟甲基环己基)-甲酯，聚乙二醇（甲基）丙烯酸酯，和丙二醇（甲基）丙烯酸酯。

含羧基的单体的实例包括（甲基）丙烯酸，丙烯酸羧乙酯，丙烯酸羧戊酯，衣康酸，马来酸，富马酸，和巴豆酸。含酸酐基团的单体

的实例包括马来酸酐，和衣康酸酐。含环氧基的单体的实例是(甲基)丙烯酸缩水甘油酯。

含氨基的单体的实例包括(甲基)丙烯酸氨基乙酯，(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙酯，和(甲基)丙烯酸叔丁基氨基乙酯。含酰胺基团的单体的实例包括(甲基)丙烯酰胺，N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺，N-丁基(甲基)丙烯酰胺，N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺，和N-羟甲基丙烷(甲基)丙烯酰胺。

含磷酸基团的单体包括苯乙烯磷酸酯，烯丙基磷酸酯，2-(甲基)丙烯酰胺-2-甲基丙烷磷酸酯，(甲基)丙烯酰胺丙烷磷酸酯，(甲基)丙烯酸磷基丙酯，和(甲基)丙烯酰氨基苯磷酸酯。含磷基团的单体的实例是2-羟乙基丙烯酰基磷酸酯。

除了含极性基团的单体以外，可以使用任何类型的单乙烯不饱和单体作为改性单体。

单乙烯不饱和单体的实例包括乙酸乙烯酯，丙酸乙烯酯，N-乙烯基吡咯烷酮，甲基乙烯基吡咯烷酮，乙烯基吡啶，乙烯基哌啶酮，乙烯基嘧啶，乙烯基哌嗪，乙烯基吡嗪，乙烯基吡咯，乙烯基咪唑，乙烯基噁唑，乙烯基吗啉，N-乙烯基羧酰胺，苯乙烯， $\alpha$ -甲基苯乙烯，和N-乙烯基己内酰胺，(甲基)丙烯腈，(甲基)丙烯酸2-甲氧基乙酯，(甲基)丙烯酸2-乙氧基乙酯，(甲基)丙烯酸甲氧基乙二醇酯，(甲基)丙烯酸甲氧基聚丙二醇酯，N-(甲基)丙烯酰氧基亚甲基丁二酰亚胺，N-(甲基)丙烯酰基-6-氨基六亚甲基丁二酰亚胺，N-(甲基)丙烯酰基-8-氨基八亚甲基丁二酰亚胺，四氢糠基(甲基)丙烯酸酯，氯(甲基)丙烯酸酯，以及硅氧烷(甲基)丙烯酸酯。

(甲基)丙烯酸烷基酯和能够与(甲基)丙烯酸烷基酯共聚的改性单体可以互相混合，应使得作为主组分的(甲基)丙烯酸烷基酯的量是60-95wt%，优选80-95wt%，而改性单体(作为其它单体的含极性基团的单体和单乙烯不饱和单体的总量)的量为5-40wt%，优选5-20wt%。当这些组分的用量满足上述范围时，聚合物通过底涂层与液晶显示光学薄膜的粘合力变得非常好，使得能够获得冲击松弛特性良好的防玻璃破裂粘合剂。

丙烯酸系聚合物能够用多种已知方法之一来合成。例如，作为主组分和含有携带极性基团的单体的改性单体的混合物，两种或多种单

体的混合物可以通过溶液聚合方法，乳液聚合方法，本体聚合方法，悬浮聚合方法或类似方法聚合，从而合成了丙烯酸系聚合物。在这种情况下，如果必要，可以使用聚合引发剂。可以使用适合的引发剂如热聚合引发剂或光聚合引发剂作为聚合引发剂。

光聚合引发剂的实例包括乙酰苯化合物如4-(2-羟基乙氧基)苯基(2-羟基-2-丙基)酮， $\alpha$ -羟基- $\alpha$ ,  $\alpha'$ -二甲基乙酰苯，甲氧基乙酰苯，2, 2-二甲氧基-2-苯基乙酰苯，2, 2-二乙氧基乙酰苯，1-羟基环己基苯基酮，和2-甲基-1-[4-(甲硫基)-苯基]-2-吗啉基丙烷-1；苯偶姻醚化合物如苯偶姻乙醚，苯偶姻异丙基醚，和苯偶姻甲醚； $\alpha$ -酮醇化合物如2-甲基-2-羟基丙酰苯；酮缩醇化合物如苄基二甲基酮缩醇；芳族磺酰氯化合物如2-苯磺酰氯；光活化肟化合物如1-苯基酮-1, 1-丙二酮-2-(o-乙氧基羰基)肟；和二苯甲酮化合物如二苯甲酮，苯甲酰苯甲酸酯和3, 3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮。

热聚合引发剂的实例包括有机过氧化物如过氧化苯甲酰，过苯甲酸叔丁酯，氢过氧化枯烯，过氧二碳酸二异丙酯，过氧二碳酸二正丙酯，过氧二碳酸二(2-乙氧基乙基)酯，过氧新癸酸叔丁酯，过氧新戊酸叔丁酯，过氧化(3, 5, 5-三甲基己酰)，过氧化二丙酰，和过氧化二乙酰；和偶氮化合物如2, 2'-偶氮双异丁腈，2, 2'-偶氮双(2-甲基丁腈)，1, 1'-偶氮双(环己-1-腈)，2, 2'-偶氮双(2, 4-二甲基戊腈)，2, 2'-偶氮双(2, 4-二甲基-4-甲氧基戊腈)，二甲基-2, 2'-偶氮双(2-甲基丙酸酯)，4, 4'-偶氮双(4-氯基戊酸酯)，2, 2'-偶氮双(2-羟基甲基丙腈)，和2, 2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]。

根据聚合引发剂的类型，聚合引发剂的用量适宜选择为0.005-5重量份/100重量份的单体。光聚合引发剂的量通常可以选择为0.005-1重量份，尤其0.05-0.5重量份。如果光聚合引发剂的量太少，在光聚合开始之后，大量的未反应单体保留，使得在粘接界面处容易产生空隙。如果光聚合引发剂的量太大，在光聚合开始的过程中光聚合引发剂保留，引起了泛黄或类似情况。

与以上所述的原因相同，热聚合引发剂的量通常可以选择为0.01-5重量份，尤其0.05-3重量份。

如果必要的话，在分子中具有两个或多个(甲基)丙烯酰基的多官能(甲基)丙烯酸酯可以与聚合引发剂一起添加，使得在进行聚合

反应的时候，多官能（甲基）丙烯酸酯起交联剂（内交联剂）的作用，用于改进冲击松弛元件的凝聚性，从而增加了剪切强度。

多官能（甲基）丙烯酸酯的用量一般可以选择为 0.01 - 10 重量份，优选 0.05 - 5 重量份 / 100 重量份的单体。在双官能（甲基）丙烯酸酯的情况下，该（甲基）丙烯酸酯的量可以优先选择为相对较大。在具有三个或三个以上官能团的多官能（甲基）丙烯酸酯的情况下，该（甲基）丙烯酸酯的量可以优先选择为相对较小。如果多官能（甲基）丙烯酸酯的量太少，在光聚合之后的交联度非常低，使得容易在粘接界面产生空隙。如果多官能（甲基）丙烯酸酯的量太大，粘合力变低，以致容易发生溶胀或类似现象。

多官能（甲基）丙烯酸酯的实例包括己二醇二（甲基）丙烯酸酯，（聚）乙二醇二（甲基）丙烯酸酯，（聚）丙二醇二（甲基）丙烯酸酯，新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯，季戊四醇二（甲基）丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯，季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯，二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯，环氧基（甲基）丙烯酸酯，聚酯（甲基）丙烯酸酯，和聚氨酯（甲基）丙烯酸酯。

聚合反应根据聚合引发剂的类型通过使用紫外线的光聚合法或热聚合法来进行。从粘合片材的可加工性，粘合剂物理性能等来看，光聚合方法是特别优选的。光聚合方法可以优选在用惰性气体如氮气置换的无氧气氛中或在通过用紫外线透射薄膜覆盖而与空气隔离的状态中进行。

一般，在光聚合方法中使用的紫外线是具有大约 180nm 到 460nm 的波长的电磁辐射。可以使用具有比上述波长范围或长或短的波长的电磁辐射。作为紫外线光源，可以使用照射器具如汞弧灯，碳弧灯，低压汞灯，中压汞灯，高压汞灯，金属卤化物灯，化学灯 (chemical lamp)，或不可见光灯。

紫外线的强度能够通过调节与物体的距离和所施加的电压来适当选择。鉴于合算的照射时间的设置（生产效率），一般， $0.5 - 10 \text{ J/m}^2$  的累积光强度是优选使用的。另外，当防玻璃破裂粘合层的厚度不小于 0.2mm 时，在聚合中产生的热可以使粘合剂呈波状起伏。粘合剂的这种波状起伏能够通过在光聚合时利用液氮气流等冷却来抑制。

视需要，可以将透明性良好的一种增塑剂或者两种或多种增塑剂

加入到根据本发明的防玻璃破裂粘合层中，不管在该层中使用的粘合剂是丙烯酸类粘合剂还是其它类型的粘合剂。增塑剂的量一般选择为5 - 300重量份，优选10 - 200重量份/100重量份的基础聚合物如丙烯酸系聚合物。

增塑剂的实例包括：邻苯二甲酸类化合物，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-乙基己基)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酯，邻苯二甲酸二辛酯，和丁基邻苯二甲酰基甘醇酸丁酯；己二酸类化合物如己二酸二异丁酯，己二酸二异壬酯，己二酸二异癸酯，和己二酸二丁氧基乙酯；癸二酸类化合物如癸二酸二丁酯，和癸二酸二(2-乙基己基)酯；含磷化合物如三甘醇磷酸酯，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；脂族化合物如癸二酸二辛酯，和乙酰基蓖麻油酸甲酯；环氧化合物如4,5-环氧基四氢邻苯二甲酸二异癸酯；1,2,4-苯三酸类化合物如1,2,4-苯三酸三丁酯，1,2,4-苯三酸三(2-乙基己基)酯，1,2,4-苯三酸三正辛酯，和1,2,4-苯三酸三异癸酯；和其它化合物如油酸丁酯，氯化链烷烃，聚丙二醇或聚亚丁基二醇，以及聚氧化亚烷基二醇，聚丁烯和聚异丁烯。

视需要而定，可以将适合的添加剂如着色物质，包括具有吸收近红外线(波长范围800nm - 1100nm)或氟光(波长范围570nm - 590nm)的特性的颜料或染料，增粘剂，抗氧化剂，抗老化剂，紫外线吸收剂，硅烷偶联剂，天然或合成树脂，丙烯酸系低聚物，玻璃纤维或玻璃珠粒加入到防玻璃破裂粘合层中，只要不损害透明性。另外，在防玻璃破裂粘合层中可以含有微细颗粒，使得防玻璃破裂粘合层能够表现光漫射特性。

防玻璃破裂粘合层可以由含有作为透明树脂或橡胶组分的高分子化合物和分散在该高分子化合物中的有机层状粘土矿物的复合材料组成。高分子化合物不是特别限制的，只要复合材料能够模型为薄膜以及有机层状粘土矿物能够分散在该高分子化合物中。当使用具有不大于 $6 \times 10^6$ Pa(尤其， $1 \times 10^5$ 到 $1 \times 10^3$ Pa)的动态弹性储能模量G'(20℃)的高分子化合物时，外部冲击能够被充分松弛，有效防止了液晶板的玻璃基材破裂。

高分子化合物的实例包括橡胶材料如聚氨酯橡胶，聚酯橡胶，丙烯酸系橡胶，天然橡胶，和丁基橡胶。在这些材料当中，从耐热性，耐湿性的可靠性，透明性，可加工性，对有机层状粘土矿物的亲合力等来看，丙烯酸系高分子化合物是特别有用的。

在图 5 中所示的防玻璃破裂层压件 A 中，提供底涂层 106，用于改进在液晶显示光学薄膜 103 (即，起偏振片 130 的保护薄膜 132) 和防玻璃破裂粘合层 102 之间的粘合力，从而在 80℃的耐热试验和在 60℃和 90% RH 下的耐湿热试验中避免诸如膨胀、剥离、发泡之类的缺点。

底涂层的材料的实例包括：(多)异氰酸酯化合物如 2, 4-或 (2, 6-) 甲苯二异氰酸酯，二甲苯二异氰酸酯，1, 3-双(异氰酸基甲基)环己烷，六亚甲基二异氰酸酯和降冰片烯二异氰酸酯；和(聚)乙烯-亚胺化合物。还可以使用粘合剂如含有(多)异氰酸酯化合物的丙烯酸类粘合剂。

在图 5 的防玻璃破裂层压件 A 中，在防玻璃破裂粘合层 102 上提供的表面处理薄膜 101 由透明性、机械强度、耐热性等优异的塑料薄膜组成。因为该薄膜位于最外层表面一侧，即，液晶板的观看面侧，所以该薄膜作为已进行适合表面处理如硬涂层处理，防反射处理，防眩处理，防粘处理，漫射处理，包括防反射的防眩处理，抗静电处理，防污染处理等的薄膜提供。

塑料薄膜的材料的实例包括：聚酯聚合物如聚对苯二甲酸乙二醇酯，和聚萘二甲酸乙二醇酯；纤维素聚合物如二乙酰基纤维素，和三乙酰基纤维素；丙烯酸类聚合物如聚(甲基)丙烯酸甲酯；苯乙烯类聚合物如聚苯乙烯，和丙烯腈-苯乙烯共聚物(AS 树脂)；和聚碳酸酯聚合物。

塑料薄膜的材料的实例进一步包括：聚烯烃聚合物如聚乙烯，聚丙烯，具有环状或降冰片烯结构的聚烯烃，和乙烯-丙烯共聚物；芳族聚酰胺类聚合物；酰亚胺类聚合物；砜类聚合物，聚醚-砜类聚合物；聚醚-醚-酮类聚合物；乙烯醇缩丁醛类聚合物；烯丙基化聚合物；聚甲醛类聚合物；环氧聚合物；和这些聚合物的共混物。

在这些薄膜材料中，聚酯聚合物如对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯，纤维素聚合物如二乙酰基纤维素和三乙酰基纤维素，和环氧聚合物是特别优选的。

因为塑料薄膜在液晶板的观看侧上形成，所以塑料薄膜的厚度优先选择为  $100\mu\text{m} - 500\mu\text{m}$ ，以便保护液晶板。该塑料薄膜可以是单层或多层的层压件。薄膜的内表面侧，即附着于防玻璃破裂粘合层的一侧可以进行处理如电晕处理或常温等离子体处理，以便改进粘合力。处理的表面可以直接用防玻璃破裂粘合剂涂敷，从而形成防玻璃破裂粘合层。

尤其进行属于应用于塑料薄膜的最外层表面的表面处理之列的硬涂层处理，以防止液晶板的表面受损伤。例如，硬涂层处理能够通过其中在塑料薄膜的表面上施涂由适合的紫外线固化性树脂如丙烯酸系树脂或硅酮树脂组成并且硬度和滑爽特性优异的硬化薄膜的方法来进行。进行防反射处理是为了防止外界光在光学薄膜的表面上反射。例如，防反射处理能够通过形成根据背景技术的防反射薄膜的方法来进行。

进行防眩处理是为了防止通过起偏振片透射的光的可见性被外界光在光学薄膜的表面上的反射所妨碍。例如，通过使用喷砂或压花的表面粗糙化方法或混入透明颗粒的方法来赋予薄膜表面以精细粗糙结构，从而进行防眩处理。防眩处理还可以用作形成漫射层（具有视角扩大功能等）的方法，以便漫射通过起偏振片透射的光，从而扩大了视角。

作为赋予精细粗糙结构的透明细粒子，可以使用具有  $0.5 - 50\mu\text{m}$  的平均粒度的细粒子。透明细粒子的实例包括二氧化硅，氧化铝，二氧化钛，氧化锆，氧化锡，氧化铟，氧化镉，氧化锑，或类似物的无机细粒子；和有机细粒子。透明颗粒的用量通常选择为 2 – 50 重量份，尤其 5 – 25 重量份/100 重量份的形成精细粗糙结构的树脂。

在图 1 的含粘合剂的光学薄膜 A 中，将液晶显示光学薄膜 2 层压在防玻璃破裂粘合层 1 的表面上。液晶显示光学薄膜 2 由起偏振片 20 组成，它是偏振器 21 和保护薄膜 22 的层压件，22 位于偏振器 21 的两个对立面。另一方面，在图 5 的防玻璃破裂层压件 A 中，具有通过底涂层 106 在其上提供了防玻璃破裂粘合层 102 的表面的液晶显示光学薄膜 103 由包括偏振器 131 和设置在偏振器 131 的两个对立面的保护薄膜 132 的起偏振片 130 组成。

偏振器 21、131 的实例包括：通过将碘和/或双色染料吸附到亲水

性高分子薄膜如聚乙烯醇薄膜上，部分缩甲醛化聚乙烯醇薄膜，或乙  
烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化薄膜，再拉伸该亲水高分子薄膜制备的薄  
膜；和聚烯如脱水聚乙烯醇或脱氢氯化聚氯乙烯的取向薄膜。由这种  
薄膜制备的起偏振片的厚度一般为 5 - 80 $\mu\text{m}$ ，但不特定地局限于此厚  
度。

作为各保护薄膜 22、22、132、132 的原料，透明性、机械强度、  
热稳定性、不透湿性和各向同性优异的材料是优选的。各保护薄膜 22、  
22、132、132 的原料的实例包括：聚酯聚合物如聚对苯二甲酸乙二醇  
酯和聚萘二甲酸乙二醇酯；纤维素聚合物如二乙酰基纤维素和三乙酰  
基纤维素；丙烯酸系聚合物如聚（甲基）丙烯酸甲酯；苯乙烯类聚合  
物如聚苯乙烯和丙烯腈-苯乙烯共聚物（AS 树脂）；和聚碳酸酯聚合物。

各保护薄膜 132、132 的原料的实例另外包括：聚烯烃聚合物如聚  
乙烯，聚丙烯，具有环状或降冰片烯结构的聚烯烃，和乙烯-丙烯共聚  
物；氯乙烯聚合物；芳族聚酰胺聚合物如尼龙；酰亚胺类聚合物；碱  
类聚合物，聚醚-碱类聚合物；聚醚-醚-酮类聚合物；偏二氯乙烯聚合  
物；乙烯醇聚合物；乙烯醇缩丁醛类聚合物；烯丙基化聚合物；聚甲  
酰类聚合物；环氧聚合物；和这些聚合物的共混物。

尤其，可以优选使用由纤维素聚合物制成的薄膜作为各保护薄膜  
22、22、132、132。各保护薄膜的厚度不是特别限制的。各保护薄膜  
的厚度一般选择为不大于 500 $\mu\text{m}$ ，优选 1 - 300 $\mu\text{m}$ ，尤其优选 5 -  
200 $\mu\text{m}$ 。

异氰酸酯粘合剂，聚乙烯醇粘合剂，明胶粘合剂，乙烯基胶乳粘  
合剂，水型聚酯粘合剂或类似物可以用来将各保护薄膜 22、132 粘接  
于偏振器 21、131。

虽然本实例显示了其中在偏振器 21、131 的两个对立面上提供保  
护薄膜 22、22、132、132，从而形成起偏振片 20、130 的情况，但本  
发明可以适用于其中在偏振器 21、131 的一个表面上提供保护薄膜  
22、132，从而形成起偏振片 20、130 的情况。

图 1 的保护薄膜 22、22 中的暴露面一侧的一个 22 可以进行适合  
的处理如硬涂层处理，防反射处理，防粘处理，漫射处理，防眩处理，  
包括防反射处理的防眩处理，抗静电处理，防污染处理等。作为替代，  
进行了如上所述相同处理的另一薄膜可以粘接于暴露面一侧的保护薄

膜 22。

进行硬涂层处理是为了防止光学薄膜的表面受损伤。例如，硬涂层处理能够通过其中在薄膜的表面上施涂由适合的紫外线固化性树脂如丙烯酸系树脂或硅酮树脂组成并且硬度和滑爽特性优异的硬化薄膜的方法来进行。进行防反射处理是为了防止外界光在光学薄膜的表面上反射。例如，防反射处理能够通过形成防反射薄膜的已知方法来进行。

进行防眩处理是为了防止通过光学薄膜透射的光的可见性被外界光在光学薄膜的表面上的反射所妨碍。例如，通过使用喷砂或压花的薄膜表面粗糙化方法或混入透明细粒子的方法来赋予表面以精细粗糙结构，从而进行防眩处理。防眩处理还可以用作形成漫射层（具有视角扩大功能等）的方法，以便漫射通过光学薄膜透射的光，从而扩大了视角。

作为赋予精细粗糙结构的透明细粒子，可以使用具有  $0.5 - 50 \mu\text{m}$  的平均粒度的细粒子。透明细粒子的实例包括二氧化硅，氧化铝，二氧化钛，氧化锆，氧化锡，氧化铟，氧化镉，氧化锑或类似物的无机细粒子；和有机细粒子。通常选择透明细粒子的用量为 2 - 50 重量份，优选 5 - 25 重量份/100 重量份的形成精细粗糙结构的树脂。

虽然图 1 和 5 显示了其中液晶显示光学薄膜 2、103 由使用偏振器 21、131 作为单一光学层的起偏振片 20、130 组成的情况，但本发明可以适用于其中液晶显示光学薄膜 2、103 由包括起偏振片 20、130 和另一光学层的层压件组成的情况。图 2 和 6 显示了后一种情况。

图 2 和 6 显示了根据本发明的防玻璃破裂层压件（含粘合剂的光学薄膜）B。在图 2 和 6 中，进一步将相位延迟片 23、133 层压到具有偏振器 21、131 和保护薄膜 132、132 的起偏振片 20、130 上，尤其通过图 6 中的粘合层 107，从而形成作为椭圆或圆偏振片的液晶显示光学薄膜 2、103。其它组成元件与图 1 和 5 中的那些相同。为了省去重复描述，与图 1 和 5 中的那些相同的零件用与图 1 和 5 中的那些相同的数字来表示。

通过在起偏振片上进一步层压相位延迟片而获得的椭圆或圆偏振片用于将线式偏振光转换为椭圆或圆偏振光，将椭圆或圆偏振光转换为线式偏振光或转换线式偏振光的偏振方向。尤其使用四分之一波片

( $\lambda/4$  片)作为用于将线式偏振光转换为圆偏振光或将圆偏振光转换为线式偏振光的相位延迟片。半波片一般用于转换线式偏振光的偏振方向。

椭圆偏振片有效用于补偿由于 STN 液晶显示器的双折射引起的着色，以获得没有着色的单色显示。优选控制三维折光指数，以便可以补偿在液晶显示器的显示屏的斜视图中产生的着色。圆偏振片有效用于调节在反射液晶显示器上的图象的色调，例如用于彩色显示图象。圆偏振片还具有防反射功能。

相位延迟片 23、133 的材料不是特别限制的。相位延迟片 23、133 的材料的实例包括：通过单轴或双轴拉伸已知高分子材料制备的双折射薄膜；液晶聚合物的取向薄膜；和支持液晶聚合物的取向层的薄膜。相位延迟片 23、133 的厚度不是特别限制的。一般，相位延迟片 133 的厚度选择为 20 – 150  $\mu\text{m}$ 。

例如，相位延迟片 23、133 可以提供用于补偿由各种类型的波长片和液晶层的双折射引起的着色的显象(viewing)。根据该应用目的，相位延迟片 23、133 可以具有适当的延迟。相位延迟片 23、133 可以作为两个或多个相位延迟片的层压件提供，以便控制光学特性如延迟。一个液晶板可以提供两个起偏振片。在这种情况下，可以在液晶板和该两个起偏振片的每一个之间的任意位置提供一个相位延迟片或多个相位延迟片。

虽然就其中液晶显示光学薄膜 2、103 作为由起偏振片和相位延迟片的层压件组成的椭圆或圆偏振片形成的情况描述了本实施方案，但本发明可以适用于其中选自用于液晶显示器的各种类型的已知光学层如反射片，半透射反射片，视角补偿膜，亮度提高膜等中的一层或者两层或多层作为其它光学层层压在起偏振片上的情况。

液晶显示光学薄膜 3 的实例包括：由起偏振片和反射片的层压件组成的反射起偏振片；由起偏振片和半透射反射片的层压件组成的半透射起偏振片；由起偏振片和视角补偿膜的层压件组成的广视角起偏振片；起偏振片和亮度提高膜的层压件；选自这些片中的至少两种片的组合；由反射起偏振片和相位延迟片的组合组成的反射圆偏振片；和由半透射起偏振片和相位延迟片的组合组成的半透射椭圆偏振片。

反射起偏振片由起偏振片和反射片的层压件组成。反射起偏振片

是其中来自观看侧（显示侧）的入射光被反射，以便用于显示的一类起偏振片。因为可以省去任何内置光源如后照明装置，所以反射起偏振片具有能够轻易降低液晶显示器的厚度的优点。

反射起偏振片能够通过其中经由保护薄膜将金属反射层附着于起偏振片表面上的方法来制备。用于生产反射起偏振片的方法不是特别限制的。能够广泛地使用已知技术。例如，可以使用应用由提供了反射层的另一薄膜组成的反射片的方法。反射层一般由金属组成。从防止由氧化引起的反射性降低，初始反射性的长期持续时间，不用提供另一保护薄膜等的角度来看，尤其优选的是，反射起偏振片在反射层的反射表面被保护薄膜、起偏振片或类似物覆盖的条件下使用。

半透射起偏振片能够以在上述反射起偏振片中形成的反射层作为半透射反射层如能够反射和透射光的半透明反射镜来形成的这种方式来获得。半透射起偏振片一般能够在液晶元件的背面提供，以形成其中来自观看侧的入射光被半透射起偏振片反射，以便在相对明亮的环境中显示图象，和其中使用在半透射起偏振片的背面中包括的内置光源如后照明装置，以便在相对暗的环境中显示图象的那类液晶显示器。

视角补偿膜提供用来拓宽视角，使得即使在不是垂直，而是稍微倾斜地观看液晶显示器的显示屏的情况下，也能够相对清晰地观看图象。视角补偿相位延迟片的实例包括相位延迟膜，液晶聚合物或类似物的取向薄膜，和具有液晶聚合物或类似物的取向层的透明基材。

在普通的相位延迟片中，使用在平面方向上单轴拉伸，以便具有双折射的聚合物薄膜。在用作视角补偿膜的相位延迟片中，使用在平面方向上双轴拉伸，以便具有双折射的聚合物薄膜，或者双轴拉伸膜如在平面方向上单轴拉伸和在厚度方向上拉伸，以便具有双折射，并且在厚度方向上具有控制的折光指数的聚合物或梯度取向膜。

梯度取向膜不是特别限制的，能够使用用已知技术生产的梯度取向膜。为了获得可见性拓宽的视角，能够优选使用光学补偿相位延迟片，它以由液晶聚合物的取向层，尤其是不一致性(*discotic*)液晶聚合物的梯度取向层组成的光学各向异性层用三乙酰基纤维素薄膜来支持的这种方式形成。

起偏振片和亮度提高膜的层压件一般在液晶元件的背面提供。亮

度提高膜表现了这样一种特性，当自然光从液晶显示器的后照明装置或通过反射由液晶显示器的背面入射到亮度提高膜时，一部分光如在预定偏振轴上的线式偏振光或在预定方向上的圆偏振光被反射，但其它部分的光被透射。

当来自光源如后照明装置的光入射在该层压件上时，起偏振片和亮度提高膜的层压件透射了预定偏振状态的一部分光，但反射了其它状态的另一部分光。由亮度提高膜表面反射的光通过在背面提供的反射层或类似物而进一步逆转方向，使得该光再次入射到亮度提高膜上。亮度提高膜作为预定偏振状态的光透射了所有光的一部分，以便使通过亮度提高膜的透射光的强度增加。另外，该层压件将不能被吸收的偏振光供给偏振器，以便增加光的强度，使得可以被液晶显示器使用，从而提高亮度。

漫射片可以在亮度提高膜和反射层或类似物之间提供。

由亮度提高膜反射的偏振光向反射层前进。当该光透过漫射片时，如上所述提供的漫射片均匀地漫射该偏振光。同时，漫射片消除了光的偏振状态，使得偏振光转换为非偏振光。也就是说，漫射片将偏振光回复为初始自然光。非偏振光，即自然光状态的光向反射层或类似物前进，并被反射层反射。反射光透过漫射板，以便再次入射到亮度提高膜上。该过程重复进行。

当用于将偏振光回复到初始自然光状态的漫射片以上述方式在亮度提高膜和反射层或类似物之间提供时，能够获得均匀而明亮的显示屏，因为显示屏亮度的不均匀性能够降低，同时显示屏的亮度能够保持。因为当以上述方式提供漫射片时，能够适度增加初始入射光的重复反射的次数，所以通过重复反射次数的增加与漫射片的漫射功能的协同作用能够获得均匀而明亮的显示屏。

亮度提高膜不是特别限制的。可以使用任何适合的膜作为亮度提高膜。适合的膜的实例包括：表现了透射预定偏振轴上的线式偏振光，但反射其它部分的光的特性的膜，如多层介电薄膜或折光指数各向异性不同的薄膜的多层次压件；和表现了反射左旋圆偏振光或右旋圆偏振光，但透射其它部分的光的特性的薄膜，如胆甾醇型液晶聚合物的取向膜或包括承载在膜基础材料上的取向液晶层的膜。

因而，在透射预定偏振轴上的线式偏振光的那类亮度提高膜中，

当透过亮度提高膜的光直接入射到起偏振片上，而偏振轴与该预定轴一致时，该光能够有效地透过起偏振片，同时能够抑制由于起偏振片引起的吸收损失。另一方面，在透射圆偏振光的那类亮度提高膜如胆甾醇型液晶层中，尽管圆偏振光能够直接入射到偏振器上，但从抑制吸收损失的观点来看，优选用相位延迟片将圆偏振光转换为线式偏振光，以便使线式偏振光入射到起偏振片上。顺便提一下，能够使用四分之一波片作为相位延迟片。在这种情况下，圆偏振光能够转换为线式偏振光。

例如，通过将用作具有 550nm 波长的单色光的四分之一波片的相位延迟片和表现了与前一相位延迟片不同的另一相位延迟特性的相位延迟片，例如用作具有 550nm 波长的单色光的半波片的相位延迟片重叠在一起的方法，能够获得在宽波长范围内，如可见光波长范围内起四分之一波片作用的相位延迟片。因此，布置在起偏振片和亮度提高膜之间的相位延迟片可以作为一相位延迟层提供，或者可以作为两个或多个相位延迟层的层压件提供。

胆甾醇型液晶层还可以作为具有反射波长不同的两个或三个或三个以上层的组合的层状结构提供。在这种情况下，能够获得表现了反射在宽波长范围内如可见光波长范围内的圆偏振光的特性的胆甾醇型液晶层，使得以该胆甾醇型液晶层为基础能够获得在这种宽波长范围内透射的圆偏振光。

当液晶显示光学薄膜 2、103 如图 2 和 6 所示需要作为由起偏振片 20、130 和相位延迟片 23、133 的层压件组成的复合薄膜提供或需要作为选自上述各种类型的复合薄膜中的其它复合薄膜提供时，使用适合的粘合剂来层压各光学层。还有，在需要时，可以使用根据本发明的防玻璃破裂粘合剂。

粘合剂的材料、组成、厚度等不是特别限制的。从透明性和耐久性的角度来看，可以优选使用丙烯酸类粘合剂。顺便提一下，在将起偏振片和任何其它光学层彼此粘接的时候，根据目标相位延迟特性等，能够以适当的角度设置它们的光轴。

图 3 显示了其中相位延迟片 23 通过根据本发明的防玻璃破裂粘合层 1 层压在起偏振片 20 上的上述情况。顺便提一下，起偏振片 20 是偏振器 21 和保护薄膜 22 的层压件，22 在偏振器 21 的两个对立面提

供。在这种情况下，在相位延迟片 23 上提供用于将光学薄膜安装在液晶板上的丙烯酸类粘合剂或类似物的另一粘合层 10。可剥离薄膜 3 粘着在粘合层 10 上。

含粘合剂的光学薄膜 C 是根据本发明的改进实施例。将如上所述配置的由起偏振片 20 组成的液晶显示光学薄膜 2 层压在防玻璃破裂粘合层 1 的表面上。在防玻璃破裂粘合层 1 的另一表面上经由相位延迟片 23 提供通常使用的粘合层 10。含粘合剂的光学薄膜 C 能够通过该层 10 安装在液晶板上。

顺便提一下，当将各光学层彼此层压时，根据目标相位延迟特性或类似性能，各光学层的光轴能够以适当的角度布置。按照液晶显示器或类似物的生产方法，光学层可以连续和单独地层压。另外，可以将各光学层层压，预先形成光学薄膜。用后一种方法形成的光学薄膜是优选的，因为它的质量稳定性和可加工性优异。

图 4 显示了以使用如图 2 所示配置的含粘合剂的光学薄膜 B，并且用在从含粘合剂的光学薄膜 B 上揭掉可剥离薄膜 3 之后在内侧提供的防玻璃破裂粘合层 1（即，在这种情况下，通过利用粘合层 1 的粘合力）直接安装在液晶板 4 的观看侧的这种方式形成的液晶显示器。当以上述方式将光学薄膜 B 直接安装在液晶板 4 的观看侧时，液晶板 4 的玻璃基材用该防玻璃破裂粘合层 1 保护。结果，即使在背景技术中难以防止玻璃破裂的  $\geq 0.5\text{J}$  的外部冲击力作用在液晶板 4 上的情况下，也能够防止玻璃的破裂。

顺便提一下，在图 4 中，经由粘合层 11 在液晶板 4 的背面上进一步安装由起偏振片 20（作为偏振器 21 和保护薄膜 22 的层压件形成，22 在偏振器 21 的两个对立面提供）和相位延迟片 23 的层压件（椭圆或圆偏振片）组成另一液晶显示光学薄膜 2。这样，各种类型的光学薄膜可以安装在液晶板 4 的背面侧。用于安装的粘合层 11 可以由通常使用的丙烯酸类粘合剂组成或可以由与防玻璃破裂粘合层 1 相同的材料组成。

在防玻璃破裂层压件 A 或 B（含粘合剂的光学薄膜）中，形成在液晶显示光学薄膜 2、103（起偏振片 20、130）的另一表面侧提供的粘合层 10、104，使得粘合层 10、104 的粘合力能够用来直接将液晶显示光学薄膜 2、103 粘接于液晶板的观看侧。粘合层 10、104 的组成

和厚度不是特别限制的。丙烯酸类粘合剂优选作为用于形成粘合层 10、104 的材料。选择粘合层 10、104 的粘合力不低于  $0.5\text{N}/25\text{mm}$  宽，优选不低于  $1.0\text{N}/25\text{mm}$  宽，按  $90^\circ$  剥离粘合强度计。从可再加工性来看，优选的是，粘合层 10、104 具有使得液晶显示光学薄膜 2、103 在粘接之后能够容易揭下的这种可揭性。选择粘合层 10、104 的可揭性不低于  $10\text{N}/25\text{mm}$  宽，优选不低于  $8\text{N}/25\text{mm}$  宽，按粘合层 10、104 在  $80^\circ\text{C}$  下放置 40 天之后测定的  $90^\circ$  剥离粘合强度计。

在含粘合剂的光学薄膜 A 或防玻璃破裂层压件 A 中，将可剥离薄膜 3、105 粘接于防玻璃破裂粘合层 1、104 的另一表面侧，以便保护粘合层 1、104 和改进粘合层 1、104 的处理性能。作为可剥离薄膜 3、105，可以使用光滑性、耐热性、机械强度等优异的薄膜。该薄膜可以在直接或经由另一层进行已知的防粘处理如聚硅氧烷处理，氟处理或长链烷基树脂处理之后使用。或者，该薄膜可以在不用任何防粘处理的情况下使用。

可剥离薄膜 3、105 的材料的实例包括聚酯树脂，(甲基)丙烯酸系树脂，聚碳酸酯树脂，聚苯二甲酸乙二醇酯树脂，聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂，三乙酰基纤维素树脂，ARTON 树脂，环氧树脂，聚酰亚胺树脂，聚醚-酰亚胺树脂，聚酰胺树脂，聚砜树脂，聚苯硫醚树脂，和聚酯-砜树脂。从处理性能和不完全坯件打孔性来看，可剥离薄膜 3 的厚度选择为  $25 - 500\mu\text{m}$ ，优选  $50 - 200\mu\text{m}$ 。

图 7 显示了以在从防玻璃破裂层压件 A 上揭下可剥离薄膜 105 之后将在图 5 中所示的防玻璃破裂层压件 A 通过粘合层 104 直接安装在液晶板 109 的观看侧的这种方式形成的液晶显示器。

当将防玻璃破裂层压件 A 直接安装在如上所述的液晶板 109 的观看侧时，能够表现在层压件 A 中包含的液晶显示光学薄膜 103 的功能和作为最外层表面安装的表面处理薄膜 101 的功能。而且，防玻璃破裂粘合层 102 能够防止液晶板 109 的玻璃基材的破裂。这带来了防止光学薄膜 3 受损伤的良好结果。另外，通过提供底涂层 106 而能够避免在耐久性试验如耐热试验或耐湿热试验中的缺点如剥离、发泡、膨胀等。这样，能够获得优异的耐久性。结果，能够提供液晶显示优异的液晶显示器和液晶显示方法。

顺便提一下，在图 7 中，通过粘合层 108 在液晶板 109 的背面进

一步安装由作为偏振器 131 和保护薄膜 132(132 在偏振器 131 的两个对立面提供)的层压件形成的起偏振片 130 组成的另一液晶显示光学薄膜 103。可以在液晶板的背面一侧安装各种类型的光学薄膜。用于该显示器的粘合层 108 能够由与粘合层 104 相同的材料组成。尤其，优选使用丙烯酸类粘合剂作为粘合层 108 的材料。

液晶显示器能够根据背景技术来生产。即，液晶显示器一般以将液晶元件和防玻璃破裂层压件与组成零件如根据需要可以在驱动电路中引入的照明系统组装在一起的这种方式来生产。液晶显示器能够根据背景技术来生产，只是使用根据本发明的防玻璃破裂层压件。液晶元件不是特别限制的。如果必要，当生产液晶显示器时，可以在所需的一个或多个位置提供选自漫射片、防眩层、防反射层、棱镜阵列、透镜阵列片、光漫射片、后照明装置等中的一层或者两层或多层的适合部件。

根据本发明的含粘合剂的光学薄膜能够优先用于生产液晶显示器。而且，根据本发明的含粘合剂的光学薄膜能够广泛用于生产各种装置如其中需要提供包括起偏振片的各种类型的光学薄膜的照明系统。

以下结合根据本发明的实施例来更具体地描述本发明。在以下描述中，“份”是指重量份。

用动态粘弹谱仪(由 Rheometric Scientific, Inc. 制造的“ARES Rheometer”)，在 1Hz 的频率下，根据温度分布测定，按 20°C 的动态(剪切)弹性储能模量 G' 测定防玻璃破裂粘合层的动态弹性储能模量 G'。

#### 附图说明

在附图中：

图 1 是显示根据本发明的含粘合剂的光学薄膜(防玻璃破裂层压件)的一个实例的横断面图；

图 2 是显示根据本发明的含粘合剂的光学薄膜(防玻璃破裂层压件)的另一实例的横断面图；

图 3 是显示根据本发明的含粘合剂的光学薄膜(防玻璃破裂层压件)的另一实例的横断面图；

图 4 是显示以将图 2 中所示的含粘合剂的光学薄膜（防玻璃破裂层压件）安装在液晶板上的这种方式形成的液晶显示器的一个实例的横断面图；

图 5 是显示根据本发明的防玻璃破裂层压件的一个实例的横断面图；

图 6 是显示根据本发明的防玻璃破裂层压件的另一实例的横断面图；和

图 7 是显示其中在图 5 中所示的防玻璃破裂层压件安装在液晶板上的液晶显示器的一个实例的横断面图。

### 具体实施方式

#### 实施例 1

##### (防玻璃破裂粘合层的形成)

在具有冷却管、氮气引入管、温度计、紫外线照射器和搅拌器的反应容器内，投入 100 份的丙烯酸 2-乙基己酯和 0.1 份的 2,2'-二甲氧基-2-苯基乙酰苯（光聚合引发剂），再通过紫外线照射来聚合，获得了以 8wt% 的比率聚合的聚合物/单体混合物溶液。

然后，将 0.3 份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯（内交联剂），0.2 份的 1-羟基-环己基-苯基酮（光聚合引发剂）和 1 份的抗氧化剂（由 Ciba Specialty Chemicals 生产的“IRGANOX 1010”）加入到 100 份的该混合物溶液中，以制备可光聚合的组合物。

将该可光聚合的组合物施涂于 100 $\mu\text{m}$  厚聚酯可剥离薄膜（由 Mitsubishi Polyester Film Corp. 生产的“PET SEPA MRF”）上。将剥离力低于该 100 $\mu\text{m}$  厚聚酯可剥离薄膜的 75 $\mu\text{m}$  厚聚酯可剥离薄膜（由 Mitsubishi Polyester Film Corp. 生产的“PET SEPA MRN”）置于该可光聚合的组合物上，使得该 75 $\mu\text{m}$  厚聚酯可剥离薄膜将可光聚合的组合物覆盖。在 -15℃ 下冷却的同时，用紫外线灯发出的 4000mJ/cm<sup>2</sup> 的紫外线辐射使该可光聚合的组合物进行光致聚合，从而形成 1mm 厚防玻璃破裂粘合层。该防玻璃破裂粘合层显示了  $3 \times 10^4 \text{ Pa}$  的动态弹性储能模量 G' (20℃)。

##### (粘合剂溶液的制备)

在将 96 份的丙烯酸丁酯，3.9 份的丙烯酸，0.1 份的丙烯酸 2-羟乙酯，0.3 份的偶氮双异丁腈和 250 份的作为溶剂的乙酸乙酯搅拌的同时，让聚合反应在大约 60℃下进行 6 小时，从而获得了具有 1630000 的重均分子量的丙烯酸系聚合物溶液。

然后，以 0.5 份的异氰酸酯多官能化合物比 100 份的丙烯酸系聚合物溶液的聚合物固体组分的混合比，将异氰酸酯多官能化合物（由 Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd. 生产的“CORONATE L”）加入到该丙烯酸系聚合物溶液中，从而制备了粘合剂溶液。

#### （液晶显示光学薄膜的制备）

在碘的水溶液中将 80 $\mu\text{m}$  厚聚乙烯醇薄膜拉伸 5 倍，然后干燥，以制备偏振器。分别用粘合剂将作为透明保护薄膜的三乙酰基纤维素薄膜粘接于该偏振器的两个对立面，从而形成了起偏振片。在该起偏振片的一个表面（观看侧）进行硬涂层处理和防反射处理。在该起偏振片的另一个表面上涂布如上所述制备的粘合剂溶液，再干燥，形成 25 $\mu\text{m}$  厚粘合层。通过该 25 $\mu\text{m}$  厚粘合层将作为相位延迟片的 50 $\mu\text{m}$  厚聚碳酸酯薄膜（由 Kaneka Corp. 生产）层压在该起偏振片上，从而形成液晶显示光学薄膜。

#### （含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器的制备）

在从该液晶显示光学薄膜上揭下聚酯可剥离薄膜（PET SEPA MRN）之后，使 1mm 厚防玻璃破裂粘合层粘着于液晶显示光学薄膜的相位延迟片一侧，从而形成含粘合剂的光学薄膜。

在从含粘合剂的光学薄膜的防玻璃破裂粘合层上揭下聚酯可剥离薄膜（PET SEPA MRF）之后，将该含粘合剂的光学薄膜粘接于液晶板的观看侧。另一液晶显示光学薄膜（它的形成省略了在三乙酰基纤维素薄膜表面上形成作为最下部分的防反射层的步骤）的相位延迟片侧通过由该粘合剂溶液形成的粘合层粘着于液晶板的反面（背面）。这样，生产出了液晶显示器。

#### 实施例 2

按照与实施例 1 相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是在生产

防玻璃破裂粘合层时，100份的丙烯酸2-乙基己酯用100份的丙烯酸丁酯代替。按照与实施例1相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。顺便提一下，防玻璃破裂粘合层的动态弹性储能模量G'为 $7 \times 10^4$ Pa(20℃)。

### 实施例3

按照与实施例1相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是在生产防玻璃破裂粘合层时，100份的丙烯酸2-乙基己酯用98份的丙烯酸异辛酯和2份的丙烯酸代替。以与实施例1相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。顺便提一下，防玻璃破裂粘合层的动态弹性储能模量G'为 $5 \times 10^4$ Pa(20℃)。

### 实施例4

按照与实施例1相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是在生产防玻璃破裂粘合层时，100份的丙烯酸2-乙基己酯用80份的丙烯酸2-乙基己酯和20份的丙烯酸4-羟丁酯代替。以与实施例1相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。顺便提一下，防玻璃破裂粘合层的动态弹性储能模量G'为 $3 \times 10^4$ Pa(20℃)。

### 实施例5

按照与实施例1相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是防玻璃破裂粘合层的厚度从1mm改变为500μm。以与实施例1相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。

### 对比实施例1

按照与实施例1相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是防玻璃破裂粘合层的厚度从1mm改变为25μm。以与实施例1相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。

## 对比实施例 2

按照与实施例 1 相同的方式生产防玻璃破裂粘合层，只是防玻璃破裂粘合层的厚度从 1mm 改变为 50μm。以与实施例 1 相同的方式生产含粘合剂的光学薄膜和液晶显示器，只是使用按上述方式制备的防玻璃破裂粘合层。

在实施例 1-5 和对比实施例 1 和 2 中获得的液晶显示器各自通过以下方法进行防破裂试验。表 1 示出了试验结果。顺便提一下，用于生产液晶显示器的防玻璃破裂粘合层的动态弹性储能模量 G' (20℃) 和厚度为了参考的目的在表 1 中给出。

### (防破裂试验)

在具有 50mm 的直径和 510g 的重量的钢球从 10cm 的高度下坠到液晶显示器的条件下，用肉眼观测来判断液晶显示器的玻璃基材有无破裂。顺便提一下，由钢球下落产生的冲击能量是大约 0.5J，因为冲击能量可通过以下表达式来计算：

$$W \times H \times A = 0.51 \times 0.1 \times 9.81$$

其中 W 是钢球的重量 (kgf)，H 是钢球下落的高度 (m)，和 A 是重力加速度 ( $m/s^2$ )。

虽然事实上没有有关液晶板的防玻璃破裂特性的标准化，但据说， $\geq 0.5J$  的防玻璃破裂特性是足够的。在本防玻璃破裂试验中，其中在玻璃基材中没有发现破裂/断裂的情况被认为是 O，而其中在玻璃基材中发现了破裂/断裂的情况（即观测到液晶变模糊）被认为是 X。

表 1

	20℃的动态弹性 储能模量 G' (Pa)	厚度 (μm)	防破裂试验 (0.5J)
实施例 1	$3 \times 10^4$	1000	○
实施例 2	$7 \times 10^4$	1000	○
实施例 3	$5 \times 10^4$	1000	○
实施例 4	$3 \times 10^4$	1000	○
实施例 5	$3 \times 10^4$	500	○
对比实施例 1	$3 \times 10^4$	25	×
对比实施例 2	$3 \times 10^4$	50	×

从表 1 的结果明显可以看出，在根据本发明的实施例 1—5 中获得的各液晶显示器比在对比实施例 1 或 2 中获得的液晶显示器更为优异，因为在实施例 1—5 中获得的各液晶显示器中使用的防玻璃破裂粘合层能够有效地防止液晶板的玻璃破裂。

### 实施例 6

#### (防玻璃破裂粘合层的形成)

在具有冷却管、氮气引入管、温度计、紫外线照射器和搅拌器的反应容器内，投入作为防玻璃破裂粘合剂的 83.6 份的丙烯酸 2-乙基己酯和 16.4 份的丙烯酸 4-羟丁酯以及作为光聚合引发剂的 0.05 份的 2, 2'-二甲氧基-2-苯基乙酰苯（由 Ciba Specialty Chemicals 生产的“IRGACURE-651”）和 0.05 份的 1-羟基-环己基-苯基酮（由 Ciba Specialty Chemicals 生产的“IRGACURE Ir-184”），再通过紫外线照射来聚合，获得了以 10wt% 的比率聚合的聚合物/单体混合物溶液。

然后，将 0.2 份的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯交联剂和 0.15 份的 1-羟基-环己基-苯基酮光聚合引发剂（由 Ciba Specialty Chemicals 生产的“IRGACURE Ir-184”）加入到 100 份的该混合物溶液中。将所得混合物溶液施涂于 100μm 厚聚酯分离膜（由 Mitsubishi Polyester Film Corp. 生产的“PET SEPA MRF”）上。将剥离力低于该 100μm 厚聚酯分离膜并且用作覆盖分离膜的 75μm 厚聚酯分离膜（由

Mitsubishi Polyester Film Corp. 生产的“PET SEPA MRN”置于该混合物溶液上，使得该 75 $\mu\text{m}$  厚聚酯分离膜将混合物溶液覆盖。在-15℃下冷却的同时，用紫外线灯发出的 4000mJ/cm<sup>2</sup> 的紫外线辐射使该混合物溶液进行光致聚合，从而形成 0.4mm 厚防玻璃破裂粘合层。该防玻璃破裂粘合层显示了  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$  的弹性储能模量 G' (20℃)。

#### (底涂层的形成)

将多异氰酸酯化合物（由 Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd. 生产的“CORONATE HL”）的甲苯溶液施涂于作为液晶显示光学薄膜（起偏振片）（将在下面描述）的保护薄膜的三乙酰基纤维素薄膜的表面上，使得该溶液在干燥之后具有 0.5 $\mu\text{m}$  的厚度。将该溶液干燥，形成底涂层。

#### (粘合层的形成)

在将 100 份的丙烯酸丁酯，5 份的丙烯酸和 0.075 份的丙烯酸 2-羟乙酯与 0.3 份的偶氮双异丁腈和 250 份的乙酸乙酯一起搅拌的同时，让反应在大约 60℃ 下进行 6 小时，从而获得了具有 1630000 的重均分子量的丙烯酸系聚合物溶液。

向该丙烯酸系聚合物溶液添加 0.6 份的多异氰酸酯化合物（由 Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd. 生产的“CORONATE L”）和 0.08 份的硅烷偶联剂（由 Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 生产的“KBM403”）/100 份的丙烯酸系聚合物溶液的聚合物固体组分，并在充分搅拌的同时混合，制备了粘合剂溶液。将该粘合剂溶液作为可剥离薄膜施涂于 75 $\mu\text{m}$  厚聚酯分离膜（由 Mitsubishi Polyester Film Corp. 生产的“PET SEPA MRN”）上，再干燥，形成了 23 $\mu\text{m}$  厚粘合层。

#### (液晶显示光学薄膜(起偏振片)的制备)

在碘的水溶液中将 80 $\mu\text{m}$  厚聚乙烯醇薄膜拉伸 5 倍，再干燥，以制备偏振器。分别用粘合剂将作为保护薄膜的三乙酰基纤维素薄膜层压于该偏振器的两个对立面，从而形成了作为液晶显示光学薄膜的起偏振片。

### (表面处理薄膜的制备)

将聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜（由 Toyobo Co., Ltd. 生产的“PET#125-A4300”）的表面进行硬涂层处理和防反射处理。该聚对苯二甲酸乙二醇酯的另一表面进一步进行电晕处理。这样，由聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜制备了表面处理薄膜。

### (防玻璃破裂层压件的制备)

在为起偏振片（液晶显示光学薄膜）的保护薄膜之一的三乙酰基纤维素薄膜的表面上形成底涂层。然后，在从防玻璃破裂粘合层的两个对立面揭下分离膜之后，将该防玻璃破裂粘合层粘接于该底涂层。然后，将表面处理薄膜的电晕处理的表面粘接于该防玻璃破裂粘合层。然后，另一粘合层与可剥离薄膜一起粘接于起偏振片的另一表面。这样，制备了防玻璃破裂层压件。

### (液晶显示器的制备)

在从该防玻璃破裂层压件上揭下可剥离薄膜之后，该防玻璃破裂层压件用面向内的粘合层粘接于液晶板的正面。因此，形成了其中表面处理薄膜，防玻璃破裂粘合层，底涂层，起偏振片（按保护薄膜、偏振器和保护薄膜排列），粘合层和液晶板按序排列的层压结构。通过与以上所述相同的另一粘合层将起偏振片（按保护薄膜、偏振器和保护薄膜排列）层压在液晶板的背面上。这样，制备了液晶显示器。

### 实施例 7

按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，只是底涂层由聚乙烯-亚胺（由 Nippon Shokubai Co., Ltd. 生产的“EPOMIN P-1000”）组成，使得底涂层为  $0.5\mu\text{m}$  厚。

### 实施例 8

按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，只是底涂层由含有多异氰酸酯化合物的粘合剂（与用于形成实施例 6 的粘合层的粘合剂相同）组成，使得底涂层为  $20\mu\text{m}$  厚。

### 实施例 9

按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，只是防玻璃破裂粘合层的厚度改变为 1mm (1000μm)。

### 对比实施例 3

按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，只是防玻璃破裂粘合层的厚度改变为 25μm。

### 对比实施例 4

按照与实施例 6 相同的方式形成防玻璃破裂粘合层，只是作为粘合剂的单体组分的 83.6 份的丙烯酸 2-乙基己酯和 16.4 份的丙烯酸 4-羟丁酯用 100 份的丙烯酸 2-乙基己酯代替。按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，不同的是使用该防玻璃破裂粘合层。

### 对比实施例 5

按照与实施例 6 相同的方式生产防玻璃破裂层压件和液晶显示器，只是不形成底涂层。

在实施例 6-9 和对比实施例 3-5 中获得的各液晶显示器用以下方法进行防玻璃破裂特性试验和耐久性试验，以评价液晶显示器的性能。评价的结果在表 2 中给出。

#### (防玻璃破裂特性试验)

在具有 50mm 的直径和 510g 的重量的钢球从上面 (10cm 高度) 下坠到液晶显示器的表面处理薄膜的条件下，用肉眼观测来检定液晶板的玻璃基材有无破裂。由钢球下落产生的冲击能量是大约 0.5J，因为该冲击能量可通过以下表达式来计算：

$$W \times H \times A = 0.51 \times 0.1 \times 9.81$$

其中 W 是钢球的重量 (kgf)，H 是钢球下落的高度 (m)，和 A 是重力加速度 ( $m/s^2$ )。

在本试验中，其中在玻璃基材中没有发现破裂/断裂的情况被认为是○，而其中在玻璃基材中发现了破裂/断裂的情况 (即观测到液晶变

模糊) 被认为是×。

### (耐久性试验)

在耐热试验中, 液晶显示器在 80℃下保持 500 小时。在耐湿热试验中, 液晶显示器在 60℃和 90% RH 下保持 500 小时。在各试验中, 用肉眼观测来检定显示器的外观。在各试验中, 其中在提供用于液晶显示光学薄膜(起偏振片)的防玻璃破裂粘合层和在防玻璃破裂粘合层上提供的表面处理薄膜上没有发现诸如剥离、发泡、膨胀等之类的缺点的情况被认为是○, 而其中发现了诸如剥离、发泡、膨胀等之类的缺点的情况被认为是×。

表 2

	防玻璃破裂特性	耐久性(外观)	
		耐热试验	耐湿热试验
实施例 6	○	○	○
实施例 7	○	○	○
实施例 8	○	○	○
实施例 9	○	○	○
对比实施例 3	×	○	○
对比实施例 4	○	×	×
对比实施例 5	○	×	×

从表 2 的结果明显可以看出, 使用在实施例 6-9 中获得的各防玻璃破裂层压件的液晶显示器具有优异的防玻璃破裂特性和优异的耐久性, 因为在耐热和耐湿热试验中液晶显示光学薄膜没有诸如剥离、发泡、膨胀等之类的缺点。另一方面, 使用在对比实施例 3-5 中获得的各防玻璃破裂层压件的液晶显示器在防玻璃破裂特性或耐久性上是低劣的。

虽然以具有一定程度的特殊性的其优选形式描述了本发明, 但应该认识到, 在不偏离下文所要求的本发明的精神和范围的情况下, 该优选形式的公开内容能够在构造细节以及部件的组合和排列上进行改变。

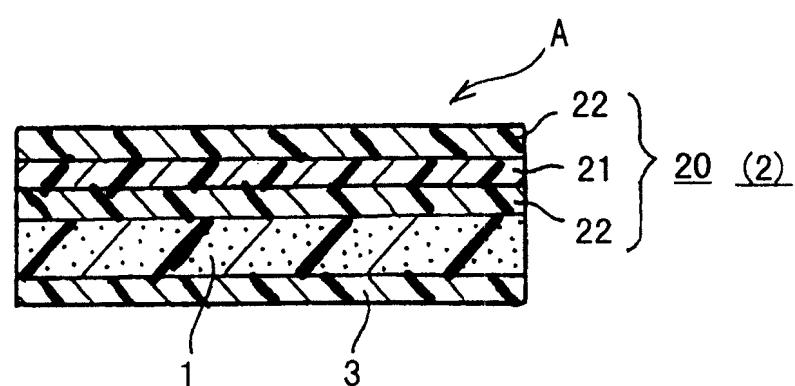


图 1

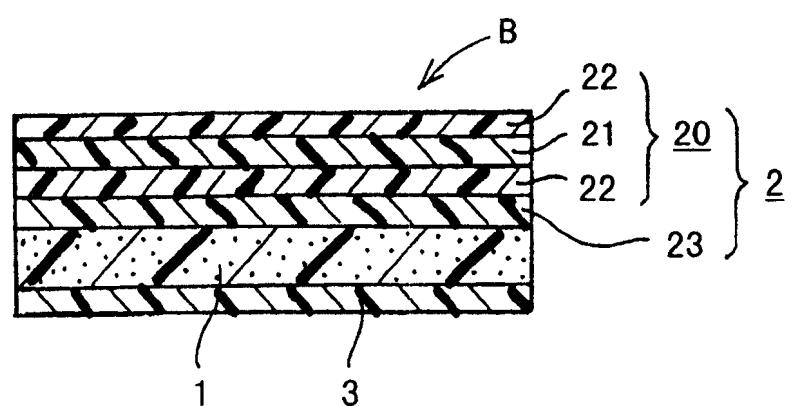


图 2

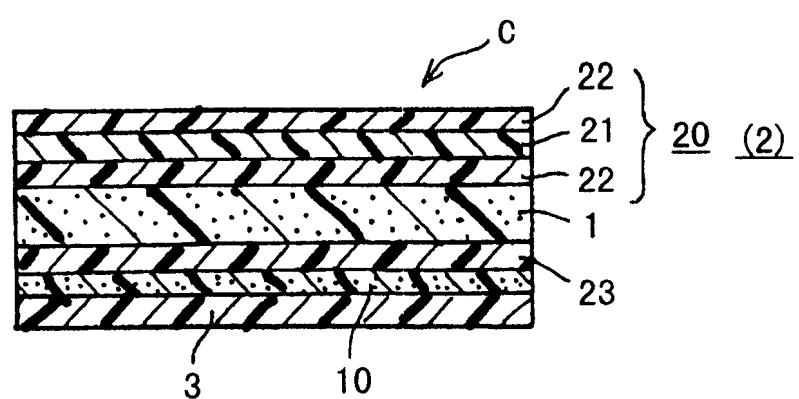


图 3

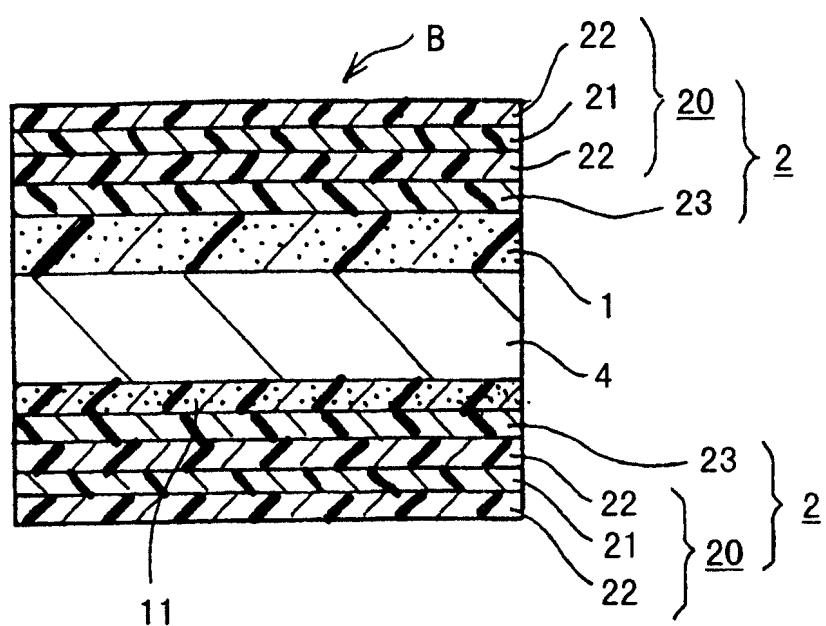


图 4

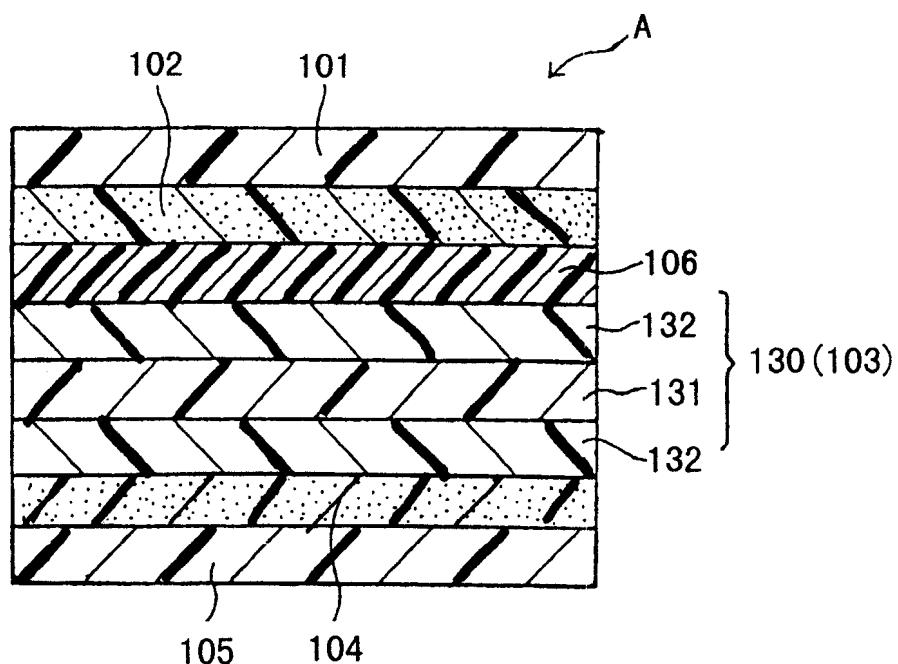


图 5

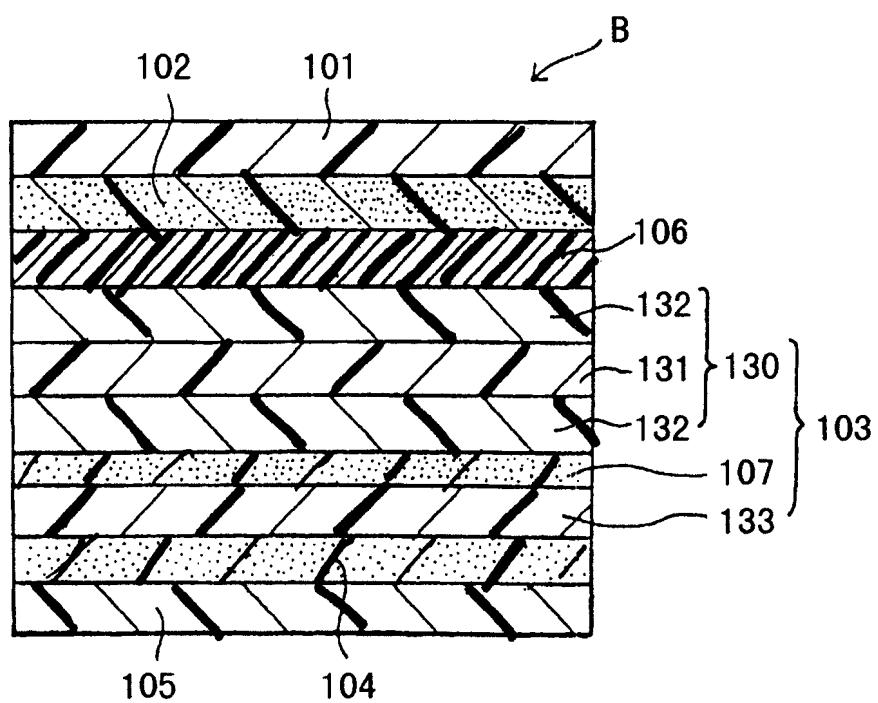


图 6

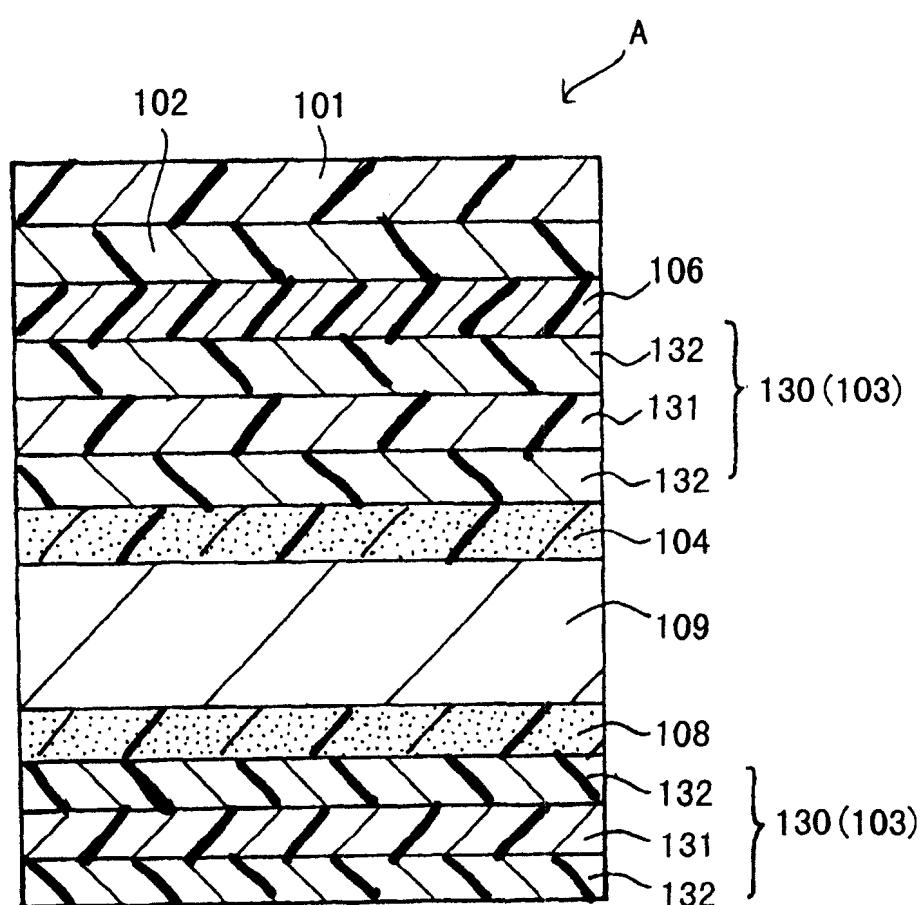


图 7

专利名称(译)	防玻璃破裂层压件和液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100397171C</a>	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	CN200410028283.7	申请日	2004-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	稗田嘉弘 赤田祐三 细川敏嗣 宫内和彦		
发明人	稗田嘉弘 赤田祐三 细川敏嗣 宫内和彦		
IPC分类号	G02F1/1333 B32B7/02 B32B23/08 B32B27/08 G02B1/10		
CPC分类号	G02F2201/503 G02F1/1333 G02B1/105 B32B27/08 B32B23/08 G02B1/14 Y10T428/10 Y10T428/1041 Y10T428/1059 Y10T428/1086 Y10T428/1091 Y10T428/2839 Y10T428/2848 Y10T428/2852 B32B27 /308 B32B2405/00 B32B2457/202		
代理人(译)	庞立志		
审查员(译)	周宇		
优先权	2003062828 2003-03-10 JP 2003416530 2003-12-15 JP		
其他公开文献	CN1538223A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本发明涉及防玻璃破裂层压件，它具有在20°C下动态弹性储能模量G'不大于1×10<sup>7</sup>Pa的防玻璃破裂粘合层，以及层压在防玻璃破裂粘合层的表面上的液晶显示光学薄膜。具体地，该液晶显示光学薄膜由起偏振片或起偏振片和另一光学层的层压件组成。防玻璃破裂粘合层的厚度选择在0.1mm—5mm的范围内。该防玻璃破裂粘合层具有可揭性。具有该构型的含粘合剂的光学薄膜能够直接安装在液晶板上，使得在内侧提供防玻璃破裂粘合层。这样，能够提供液晶显示器。

