

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580012222.4

G02B 5/02 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

G02B 5/04 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

F21Y 103/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年3月25日

[11] 授权公告号 CN 100472242C

[22] 申请日 2005.4.1

[21] 申请号 200580012222.4

[30] 优先权

[32] 2004.4.9 [33] JP [31] 115443/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/006458 2005.4.1

[87] 国际公布 WO2005/098485 日 2005.10.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.9

[73] 专利权人 木本股份有限公司

地址 日本国东京都

[72] 发明人 丰岛靖麿 栗岛进

[56] 参考文献

JP2001-305346A 2001.10.31

JP2003-344982A 2003.12.3

CN1485662A 2004.3.31

CN1150655A 1997.5.28

JP2003-329812A 2003.11.19

JP2001-305770A 2001.11.2

CN1372148A 2002.10.2

JP2002-324420A 2002.11.8

CN1398355A 2003.2.19

JP2000-353413A 2000.12.19

CN1482502A 2004.3.17

JP2003-20445A 2003.1.24

JP2001-235606A 2001.8.31

审查员 李洁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟强 关兆辉

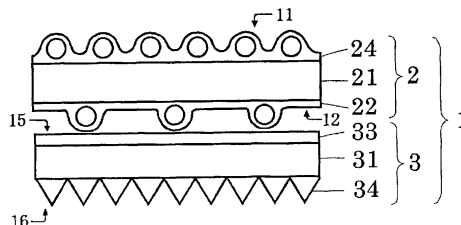
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 2 页

[54] 发明名称

光控制薄片及使用其的面光源

[57] 摘要

本发明提供一种具备朝下棱镜薄片、在与该朝下棱镜薄片的相对面上具有凹凸面的光漫射性薄片的光控制薄膜，用于解决构成部件之间的损伤。本发明的光控制薄片，至少包含重叠配置的光漫射性薄膜及棱镜薄片。光漫射性薄膜的一个面为光漫射面，另一个面为凹凸面。棱镜薄片的一个面为棱镜面，另一个面为平滑面。平滑面由至少包含梳状聚合物的平滑层构成。由此，即使为光漫射性薄膜的凹凸面与棱镜薄片的平滑面相对配置的结构，也难以在相对面上产生损伤。



1. 一种光控制薄片，至少具备光漫射性薄膜及棱镜薄片，其特征在于，

该光漫射性薄膜在一个面上具备光漫射面，在另一个面上具备凹凸面，

该棱镜薄片在一个面上具备棱镜面，在另一个面上具备平滑面，该平滑面由至少包含梳状聚合物的平滑层构成，

该光漫射性薄膜的凹凸面与该棱镜薄片的平滑面相对，

在上述平滑层的构成成分中，上述梳状聚合物为 40 重量%以上。

2. 一种光控制薄片，至少具备光漫射性薄膜及棱镜薄片，其特征在于，

该光漫射性薄膜在一个面上具备光漫射面，在另一个面上具备平滑面，该平滑面由至少包含梳状聚合物的平滑层构成，

该棱镜薄片在一个面上具备棱镜面，在另一个面上具备凹凸面，

该光漫射性薄膜的平滑面与该棱镜薄片的凹凸面相对，

在上述平滑层的构成成分中，上述梳状聚合物为 40 重量%以上。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的光控制薄片，其特征在于，

上述梳状聚合物具备主干部分及分枝部分，该主干部分及分枝部分分别包含聚合了单体的构成，

构成上述主干部分的单体的主成分的种类，与构成上述分枝部分的单体的主成分不同。

4. 如权利要求 3 所述的光控制薄片，其特征在于，

上述梳状聚合物是通过成为上述主干部分的单体及成为上述分枝部分的大分子单体进行共聚而形成的，

成为上述主干部分的单体的主成分为丙烯酸类单体，

成为上述分枝部分的大分子单体，作为末端的聚合性官能基具备

单乙烯性不饱和基，骨架成分是以非丙烯酸类单体为主成分，对其进行聚合而组成。

5. 如权利要求 4 所述的光控制薄片，其特征在于，上述非丙烯酸类单体为苯乙烯单体。

6. 一种面光源，具备：光源；在端部配置有该光源的导光板；及配置在该导光板的光射出面上的光控制薄片，其特征在于，

作为该光控制薄片采用权利要求 1 至 5 中任一项所述的光控制薄片，并使上述棱镜薄片的上述棱镜面与上述导光板的上述光射出面相对配置。

光控制薄片及使用其的面光源

技术领域

本发明涉及一种作为液晶显示器的背光等适用的构成面光源一部分的光控制薄片及使用其的面光源。

背景技术

以往，在液晶显示器等中采用称为边缘照明（Edge Light）的面光源。一般而言，在这种面光源中，在至少在一个侧面上具备冷阴极管等光源的导光板的与光射出面为相反的面上，层叠光反射薄片，并且在光射出面上层叠多片的光漫射性薄膜及朝上棱镜薄片（设计为棱镜面成为光射出面的棱镜薄片）。

近年来正研究开发以下面光源：通过将这种层叠多层的棱镜薄片等的层叠片数减少，来降低成本并提高正面亮度（相对于导光板的光射出面的法线方向的亮度）的面光源，亦即所谓的具备优良的成本效益的面光源。

作为这种面光源，包括采用称为朝下棱镜薄片的棱镜薄片的情况。一般的棱镜薄片是设计为棱镜面为光射出面，但是朝下棱镜薄片与此相反，是设计成棱镜面为光入射面的棱镜薄片。

在采用这种朝下棱镜薄片的面光源中，虽然正面亮度提高，但是具有以下问题：在角度稍为偏移正面方向（相对于导光板的光射出面的法线方向）的方向上的亮度极端的低且视角狭窄，即从面光源所射出的光线的指向性过高。因此，会因为人眼的视差角度的不同，而使画面的中央部与周边部的亮度产生极大的不同。

因此，在专利文献 1 中记载有如下面光源元件：在与朝下棱镜薄片的棱镜面为相反的面上重叠配置光漫射性薄片，由此扩大视角，此外，在光漫射性薄片的与朝下棱镜薄片的相对面上形成凹凸，由此来消除彩虹模样的环状图案的产生。然而，在形成有凹凸面的光漫射性薄片，若凹凸面与棱镜薄片接触，则在接触面会产生损伤，而导致采用面光源元件的显示装置的显示质量的恶化的问题。因此，必须在棱镜薄片及光漫射性薄片之间形成间隔，而使成为非接触状态，因而妨碍面光源元件的薄化。

专利文献 1：日本特开 2003-329812 号公报

发明内容

本发明的目的在于提供一种光控制薄片，其具备朝下棱镜薄片、及在与该朝下棱镜薄片的相对面上具有凹凸面的光漫射性薄片，用于解决部件之间的损伤问题。此外，其目的在于提供一种面光源，其在组合到液晶显示面板等的显示装置上的情况下，不会产生因部件之间的损伤而造成的显示质量的降低。

即，本发明所提供的光控制薄片，至少具备光漫射性薄膜及棱镜薄片，该光漫射性薄膜在一个面上具备光漫射面，在另一个面上具备凹凸面，该棱镜薄片在一个面上具备棱镜面，在另一个面上具备平滑面。该平滑面由至少包含梳状聚合物的平滑层构成，该光漫射性薄膜的凹凸面与该棱镜薄片的平滑面相对。

此外，本发明的光控制薄片，至少具备光漫射性薄膜及棱镜薄片，该光漫射性薄膜在一个面上具备光漫射面，在另一个面上具备平滑面，该平滑面由至少包含梳状聚合物的平滑层构成。该棱镜薄片在一个面上具备棱镜面，在另一个面上具备凹凸面。该光漫射性薄膜的平滑面与该棱镜薄片的凹凸面相对。

优选的是，上述梳状聚合物具备主干部分及分枝部分，该主干部

分及分枝部分分别包含聚合了单体的构成，构成上述主干部分的单体的主成分的种类，与构成上述分枝部分的单体的主成分不同。

优选的是，上述梳状聚合物是通过对成为上述主干部分的单体及成为上述分枝部分的大分子单体进行共聚而形成的，成为上述主干部分的单体的主成分为丙烯酸类单体，成为上述分枝部分的大分子单体，作为末端的聚合性官能基具备单乙烯性不饱和基，骨架成分是以非丙烯酸类单体为主成分，对其进行聚合而组成。

作为上述非丙烯酸类单体，可采用苯乙烯单体。

在上述平滑层的构成成分中，上述梳状聚合物优选为 40 重量%以上。

此外，本发明所提供的面光源，具备：光源；在端部配置有该光源的导光板；及配置在该导光板的光射出面上的光控制薄片，作为该光控制薄片采用上述光控制薄片，并使上述棱镜薄片的上述棱镜面与上述导光板的上述光射出面相对配置。

发明的效果

根据本发明，在采用本发明的光控制薄片用作面光源的部件时，可不会损及正面亮度及视角而消除彩虹模样的环状图案的产生，同时也可消除构成部件之间的损伤的问题。此外，在将以该光控制薄片为构成部件的面光源组合到液晶显示面板等显示装置上时，可避免因损伤而导致的显示质量的降低。

附图说明

图 1 是表示本发明的光控制薄片的一个实施方式的剖面图。

图 2 是表示本发明的光控制薄片的其他实施方式的剖面图。

图 3 是表示本发明的面光源一个实施方式的剖面图。

图 4 是表示本发明的面光源的其他实施方式的剖面图。

图 5 是表示组合有本发明的面光源的液晶显示装置的一个实施方式的剖面图。

标号说明

- 1 光控制薄片
- 2 光漫射性薄膜
- 3 棱镜薄片
- 11 光漫射面
- 21、31 透明高分子薄膜
- 22、32 凹凸层
- 23、33 平滑层
- 24 光漫射层
- 34 棱镜层
- 4 导光板
- 5 光源
- 6 面光源
- 7 灯光反射器
- 8 光反射薄片
- 9 液晶显示面板
- 10 液晶显示装置

具体实施方式

以下详细说明本发明的光控制薄片及使用其的面光源。

首先说明本发明的光控制薄片。如图 1 或图 2 所示，本发明的光控制薄片 1 包含层叠的光漫射性薄膜 2 及棱镜薄片 3。

在此所采用的光漫射性薄膜 2，如图 1 所示，在一个面上具备光漫射面 11、且在另一个面上具备凹凸面 12，或如图 2 所示，在一个面

上具备光漫射面 11、且在另一个面上具备平滑面 14。此外，在此所采用的棱镜薄片 3，如图 1 所示，在一个面上具备棱镜面 16、且在另一个面上具备平滑面 15，或如图 2 所示，在一个面上具备棱镜面 16、且在另一个面上具备凹凸面 13。

如图 1 及图 2 所示，光漫射性薄膜 2 及棱镜薄片 3 的凹凸面 12、13，可通过在成为这些层的基材的透明高分子薄膜 21、31 上设置表面具有凹凸的凹凸层 22、32 而形成。此外，也可不设置凹凸层 22、32，而将透明高分子薄膜 21、31 的表面直接加工为凹凸形状，来形成凹凸面 12、13。另一方面，光漫射性薄膜 2 及棱镜薄片 3 的平滑面 14、15，是通过在透明高分子薄膜 21、31 的表面上配置平滑层 23、33 而形成。在本实施方式中，平滑层 23、33 是由包含梳状聚合物的材料所构成。

光漫射性薄膜 2 的光漫射面 11 只要为可获得光漫射作用的结构即可，也可直接加工透明高分子薄膜 21 的表面，也可如图 1 及图 2 所示，是将光漫射层 24 配置在透明高分子薄膜 21 的表面上构成。同样的，棱镜薄片 3 的棱镜面 16 只要为具备可将入射的光提高至棱镜薄片 3 的法线方向的结构即可，也可如图 1 及图 2 所示，是将具有棱镜形状的棱镜层 34 配置在透明高分子薄膜 31 的表面上构成。

在此，作为透明高分子薄膜 21、31，例如可采用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET: Polyethylene Terephthalate)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT: Polybutylene Terephthalate)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN: Polyethylene Naphthalate)、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、三乙酸纤维素(Triacetyl Cellulose)、丙烯酸、聚氯乙烯等不会阻碍透明性的材料，就机械强度及尺寸安定性而言，优选经由延展加工后、尤其是经由双轴延展加工后的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜。此外，在表面施加电晕放电处理而设置易粘接层，由此可提升凹凸层 22、平滑层 23、33、光漫射层 24、棱镜层 34 等的粘接性，因而优选使用。作为这种透明高分子薄膜 21、31 的厚度，可因所适用的材料的不同来加以选择，一般而

言为 25~500 μm ，优选为 25~200 μm ，而为了对应作为面光源的薄型化，特别优选为 25~50 μm 。

设置在光漫射性薄膜 2 或棱镜薄片 3 中之一的凹凸面 12、13，可直接对透明高分子薄膜 21、31 的表面进行加工，或是在透明高分子薄膜 21、31 的表面上形成层 22、32，使其表面形成为凹凸状。不论为何种情况，只要凹凸的表面形状可实现本发明的目的，则并不加以限定，特别优选算术平均粗糙度为 0.5 μm 以下，且凹凸的平均间隔为 80 μm 以下。此算术平均粗糙度及凹凸的平均间隔，为 JIS-B0601: 1994 的算术平均粗糙度及凹凸的平均间隔，是以表面粗糙度测定器所测定的值。通过设定凹凸面 12、13 的算术平均粗糙度为 0.5 μm 以下，在将本发明的光控制薄片 1 在面光源时，可不易损及作为面光源的充分的正面亮度及视角。此外，通过设定凹凸的平均间隔为 80 μm 以下，在采用本发明的光控制薄片 1 用于面光源时，可容易抑制彩虹模样的环状图案的产生。进而，就容易形成凹凸的平均间隔为 80 μm 以下的观点来看，优选设定算术平均粗糙度为 0.15 μm 以上，而就容易形成算术平均粗糙度为 0.5 μm 以下的观点来看，优选设定凹凸的平均间隔为 60 μm 以上。

作为凹凸面 12、13 的凹凸的形成方法，只要为可形成凹凸形状的方法，则并无任何限定，例如，在透明高分子薄膜 21、31 的表面上直接形成凹凸面的情况下，在透明高分子薄膜 21、31 的制造过程中薄膜为未硬化或半硬化的状态下，可接触在具有特定表面形状的成型薄膜等，并将特定形状转印在表面上而形成。在形成凹凸层 22、32 的情况下，在透明高分子薄膜 21、31 上涂布树脂，在树脂为未硬化或半硬化的状态下，同样的通过成型薄膜等将形状加以转印。此外，就容易调整表面形状且容易制造的观点来看，优选为，通过包含粘结剂树脂及粒子的材料来形成凹凸层 22、32。在此情况下，包含粘结剂树脂及粒子的凹凸层 22、32 的表面形状，可通过粘结剂树脂及粒子的混合比例、粒径、单位面积的粒子数等要素来加以调整。凹凸形状可考量到作为光控制薄片的光学特性来加以调整。

作为构成凹凸层 22、32 的粘结剂树脂，例如可采用聚酯类树脂、丙烯酸类树脂、聚酯丙烯酸酯 (Polyester Acrylate) 类树脂、聚氨酯丙烯酸酯 (Polyurethane Acrylate) 类树脂、环氧丙烯酸酯 (Epoxy Acrylate) 类树脂、纤维素类树脂、缩醛 (Acetal) 类树脂、乙烯类树脂、聚乙烯类树脂、聚苯乙烯类树脂、聚丙烯类树脂、聚酰胺 (Polyamide) 类树脂、聚酰亚胺 (Polyimide) 类树脂、三聚氰胺 (Melamine) 类树脂、酚类树脂、硅酮类树脂、氟类树脂等热塑性树脂、热硬化性树脂、电离放射线硬化性树脂等具有光学透明性的树脂。其中，优选的树脂为具有耐气候性且为高透明性的丙烯酸类树脂，尤其优选为液硬化型丙烯酸聚氨酯，此外，优选以即使填入多量的树脂粒子也可获得强韧的涂膜的方式，采用架桥密度可变高的 OH 价较大的材料。

作为凹凸层 22、32 所包含的粒子，例如可采用碳酸钙、碳酸镁、硫酸钡、二氧化硅、氢氧化铝、高岭土、粘土、滑石等体质颜料，或丙烯酸树脂粒子、聚苯乙烯树脂粒子、聚氨酯树脂粒子、聚乙烯树脂粒子、苯代三聚氰胺 (Benzoguanamine) 树脂粒子、环氧树脂粒子等合成树脂粒子，或碳氢化合物类蜡、脂肪酸类蜡、脂肪酸酰胺类蜡等粒子类蜡。作为这种粒子的平均粒径，可使用 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下的粒子。尤其优选的是，使用由平均粒径为 $1\mu\text{m}$ 以上且小于 $5\mu\text{m}$ 优选 $4\mu\text{m}$ 以下的粒子、与平均粒径为 $5\mu\text{m}$ 以上优选 $6\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下的粒子的混合物而构成的粒子。作为相对于粘结剂树脂 100 重量份的粒子的混合比例，合计为 1 重量份以上优选 2 重量份以上、10 重量份以下优选 8 重量份以下，在由平均粒径不同的粒子所组成的混合物的情况下，优选的是，各种粒子为 0.5 重量份以上优选 1 重量份以上、9.5 重量份以下优选 7 重量份以下。

在光漫射性薄膜 2 或棱镜薄片 3 的平滑面 14、15 上，是以即使与相对的凹凸面 13、12 接触也不会产生损伤的方式，设置至少包含梳状聚合物的平滑层 23、33。所谓的梳状聚合物，是指具备主干部分及分

枝部分的聚合物。梳状聚合物，因分枝部分的存在而容易在聚合物分子之间以及与其他聚合物分子链接，因此与一般的聚合物相比，形成的层的强度较高。因此，通过包含梳状聚合物的材料来形成平滑层 23、33，可提升平滑层 23、33 的耐损伤性。

在此，作为用来将各自构成主干部分及分枝部分的聚合体加以聚合的单体，可采用各种单体。通过使主干部分及分枝部分的单体种类互不相同，可使分枝部分相对于主干部分引起微层分离，使分枝部分相对于主干部分容易形成较宽广的形状而更容易链接，因而较为优选。例如，主干部分为丙烯酸类、而分枝部分为非丙烯酸类的情况。然而，并不一定要使主干部分及分枝部分的种类为不同，只要为梳状聚合物与不是梳状聚合物的聚合物相比可获得容易链接的效果，可提升耐损伤性。

此外，主干部分优选具备优良的被膜性。分枝部分优选为具备优良的与透明高分子薄膜 21、31 的粘接性，且具备优良的梳状聚合物和混合的其他树脂的相溶性，而在主干部分与透明高分子薄膜 21、31 的优良的粘接性、与所混合的树脂的相溶性优良的情况下，分枝部分可不需具备这种性质。

梳状聚合物优选为，对成为主干部分的单体以及成为分枝部分的大分子单体进行共聚而形成。通过这种大分子单体法所获得的梳状聚合物，可在单一阶段的反应下加以制造，并容易获得目的分子，因而较为优选。此外，由于具备优良的被膜性，因此优选的是，成为主干部分的单体的主成分为丙烯酸类单体，成为分枝部分的大分子单体，作为末端的聚合性官能基具备单乙烯性不饱和基、骨架成分则以非丙烯酸类单体为主成分，由此聚合而成。在此主成分是指，聚合的单体成分为 50 重量%以上，优选 60 重量%以上。

在此，作为丙烯酸类单体，例如包括：丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、

丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸戊酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸环己酯、丙烯酸苯甲酯等丙烯酸酯单体，甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸苯甲酯等甲基丙烯酸酯单体，丙烯酸、甲基丙烯酸等含羧基丙烯酸类单体，（甲基）丙烯酸-2-羟乙基、（甲基）丙烯酸-2-羟丙基、（甲基）丙烯酸-4-羟丁基、N-羟甲基丙烯酰胺（N-Methylol Acrylamide）等含羟基丙烯酸类单体，（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯、（甲基）丙烯酸二乙氨基丙酯等含三级氨基丙烯酸类单体，丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺等含酰胺基丙烯酸类单体，N-甲基（甲基）丙烯酰胺、N-乙基（甲基）丙烯酰胺、N-甲氧基甲基（甲基）丙烯酰胺、N-乙氧基甲基（甲基）丙烯酰胺、N-t-丁基丙烯酰胺、N-辛基丙烯酰胺等含 N-置换酰胺基丙烯酸类单体等。

此外，可在丙烯酸类单体中，与作为副成分的乙酸乙烯酯（Vinyl Acetate）、丙酸乙烯酯（Vinyl Propionate）、乙烯基醚（Vinyl Ether）、苯乙烯等非丙烯酸类单体共同进行聚合。

成为分枝部分的构成成分的大分子单体，优选采用：具备单乙烯性不饱和基作为末端的聚合性官能基，且骨架成分以非丙烯酸类单体为主成分，并进行聚合的组成物。这种具备单乙烯性不饱和基作为末端的聚合性官能基的大分子单体，由于在主干部分的单体进行聚合时，该聚合性官能基接枝聚合在主干部分，因此可合成出分枝部分由大分子单体所构成的梳状聚合物。

作为成为大分子单体的骨架成分的主成分的非丙烯酸类单体，例如有上述乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、苯乙烯等。尤其是通过采用苯乙烯单体作为此非丙烯酸类单体，可在采用聚对苯二甲酸乙二醇酯作为透明高分子薄膜 21、31 时，减少透明高分子薄膜 21、31 与平滑层 23、33 之间的折射率差，而提升整体的光穿透率。此外，也可对于骨架成分，进行作为副成分的上述丙烯酸类单体的聚合。

与成为主干部分的单体进行共聚的分枝部分的大分子单体的比例，优选相对于主干部分的单体 100 重量份，为 1 重量份以上优选 2 重量份以上，为 30 重量份以下优选 15 重量份以下。

平滑层 23、33 优选的是，在平滑层 23、33 的构成成分中，包含梳状聚合物为 40 重量%以上优选 50 重量%以上。作为平滑层 23、33 的构成成分，例如作为混入在梳状聚合物而构成上述凹凸层 22、32 的粘结剂树脂包含示例的树脂。

接下来说明光漫射性薄膜 2 的光漫射面 11。此光漫射性薄膜 2 的光漫射面 11 的形状，只要可在光漫射性薄膜 2 的表面上赋予光漫射功能，则并无特别限定。

例如，在透明高分子薄膜 21 的表面上直接形成光漫射面 11 的情况下，在透明高分子薄膜 21、31 的制造过程中，薄膜为未硬化或半硬化的状态下，可接触具有特定的表面形状的成型薄膜等，并通过让光线产生散射折射的形状转印在表面上，而形成光漫射面 11。此外，在通过光漫射层 24 来形成光漫射面 11 的情况下，在透明高分子薄膜 21 上涂布树脂，在涂布层为未硬化或半硬化的状态下，可接触具有特定的表面形状的成型薄膜等，并通过让光线产生散射折射的形状转印在表面上，而形成具备光漫射面 11 的光漫射层 24。此外，就容易调整表面形状且容易制造的观点来看，优选通过包含粘结剂树脂及光漫射性粒子的材料形成光漫射层 24。在此，光漫射层 24 的光学特性，可通过层的厚度、粘结剂树脂及光漫射性粒子的混合比例、粒径、单位面积的粒子数等要素来加以调整。

在此，作为形成光漫射层 24 的粘结剂树脂及光漫射性粒子，优选以如下比例来混合：相对于 100 重量份的粘结剂树脂，为 30 重量份以上优选 40 重量份以上，为 80 重量份以下优选 70 重量份以下。通过形

成为 30 重量份以上，在将光控制薄片 1 用于面光源时，可容易获得优良的视角，通过形成为 80 重量份以下，在将光控制薄片 1 用于面光源时，可容易获得优良的正面亮度。此外，作为光漫射层的厚度优选的是，为 $1\mu\text{m}$ 以上优选 $5\mu\text{m}$ 以上，为 $18\mu\text{m}$ 以下优选 $15\mu\text{m}$ 以下。

在以上所述的凹凸层 22、32、平滑层 23、33、及光漫射层 24 中，可根据需要，在不损及本发明的光控制薄片 1 的功能的范围内，适度的包含分散剂、带电防止剂、匀染剂等添加剂。此外，也可根据需要，在粘结剂树脂等中混合粒子、添加剂、稀释溶剂而调整为涂液，并通过现有公知的涂布方法，将该涂液涂布在透明高分子薄膜 21、31 的表面上，由此形成以上所述的凹凸层 22、32、平滑层 23、33、及光漫射层 24。

接下来说明棱镜薄片 3 的棱镜面 16。在使本发明的光控制薄片 1 的棱镜面 16 与导光板的光射出面相对配置的情况下，该棱镜面 16 的形状，只要具备在来自在导光板的光射出面的射出光入射时可将该光线提高至导光板的略为法线方向的功能，则并无特别限制，但优选为，该剖面形状大略为连续的 V 字形状的形状。

例如，作为棱镜层 34 的形成方法，可将紫外线硬化树脂溶液填充到具有相对于棱镜形状为相反形状的回部的旋转辊凹版中，然后对其提供成为基础薄片的透明高分子薄膜 31，并从版面的树脂液的上方将透明高分子薄膜 31 按压在辊凹版上，在按压的状态下，照射紫外线使树脂液硬化，之后将固化的紫外线硬化树脂与透明高分子薄膜 31 一起从旋转辊凹版中剥离，通过上述方法形成棱镜层 34。

以上所述的使凹凸面 12、13 及平滑面 14、15 相对层叠光漫射性薄膜 2 及棱镜薄片 3 而成的本发明的光控制薄片 1，在作为面光源的构成部件而采用时，可不会损及正面亮度及视角而消除彩虹模样的环状图案的产生，同时也可消除构成部件之间的损伤的问题，因此，可避

免在与液晶显示面板等加以组合时，因损伤而导致液晶显示装置等的显示质量的降低。

接下来说明采用本发明的光控制薄片 1 的面光源。本发明的面光源 6，具备至少在端部配置有光源 5 的导光板 4、及配置在该导光板 4 的光射出面的光控制薄片 1，使该光控制薄片 1 的棱镜薄片 3 的棱镜面 16 与导光板 4 的光射出面相对配置（图 3、图 4）。

在此，作为配置在导光板 4 的端部的光源 5，例如可采用冷阴极管等灯，作为导光板 4，可采用至少以一个侧面为光入射面、并以与该侧面大致垂直的面为光射出面而成形的高透明的大致平板状的部件。导光板 4 可为在光射出面侧的表面或其反射面侧的表面上形成棱镜形状，或在导光板 4 中混合光漫射性粒子等而加以成型。

此外，在本发明的面光源 6 中，优选配置有包覆光源 5 的称为灯光反射器的光反射部件、以及在与导光板 4 的光射出面为相反面上配置称为光反射薄片 8 的光反射部件。这种本发明的面光源 6，可通过与液晶显示面板 9 层叠，来构成液晶显示装置 10 等。

以上所述的本发明的面光源，可通过采用本发明的光控制薄片来构成，因此可不会损及正面亮度及视角而消除彩虹模样的环状图案的产生，同时也可消除构成部件之间的损伤的问题，因此，可避免在与液晶显示面板等显示装置组合时，因损伤而导致显示质量的降低。

实施例

以下通过实施例进一步说明本发明。在未特别说明下，“份”、“%”为重量基准。

1. 梳状聚合物的合成

[合成例 1]

在具备搅拌机、冷凝器、温度计及氮气导入管的反应容器内，放入乙酸乙酯 60g、甲苯 60g、丁酮 60g、甲基丙烯酸乙酯单体 95g、及在末端具备单乙烯性不饱和基作为聚合性官能基的苯乙烯大分子单体（AS-6：日本东亚合成公司）5g，通入氮气一边搅拌一边加热至 80℃。在其他容器内将苯甲酰过氧化物 50 重量%薄片（NYPER FF：日本油脂公司）0.3g 溶解在丁酮 20g 中，将形成物添加在反应容器内。之后，将反应溶液保持在 80℃的同时进行搅拌，进行 8 小时后结束反应，以合成出主干部分为聚甲基丙烯酸甲酯、分枝部分为聚苯乙烯所组成的梳状聚合物，而获得固形成分为 33.3%的树脂溶液 A。

2. 苯乙烯树脂的合成

[合成例 2]

在具备搅拌机、冷凝器、温度计及氮气导入管的反应容器内，放入乙酸乙酯 60g、甲苯 60g、及丁酮 60g、及苯乙烯单体 100g，通入氮气一边搅拌一边加热至 80℃。在其他容器内将苯甲酰过氧化物 50 重量%薄片（NYPER FF：日本油脂公司）0.3g 溶解在丁酮 20g 中，将形成物添加在反应容器内。之后，将反应溶液保持在 80℃的同时进行搅拌，进行 8 小时后结束反应，以合成出苯乙烯树脂，而获得固形成分为 33.3%的树脂溶液 B。

3. 光控制薄片的制作

[实施例 1]

作为透明高分子薄膜 21，准备厚度 50 μm 的透明的聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜（COSMOSHINE A4300：日本的东洋纺织公司），在其一个面上涂布具有下列组成的凹凸层用涂液 a，通过加热干燥硬化，而形成厚度约 4 μm 的凹凸层 22，然后在与该凹凸层 22 为相反的面上，涂布具有下列组成的光漫射层用涂液 b，通过加热干燥硬化，而形成厚度约 12 μm 的光漫射层 24，而制作出本发明的图 1 的光控制薄片 1 的构成部件、即图 1 的结构的光漫射性薄膜 2。

<凹凸层用涂液 a>

- 丙烯酸多元醇 (ACRYDIC A-807<固形成分 50%>: 大日本油墨化学工业公司): 162 份
- 异氰酸酯 (TAKENATE D110N<固形成分 60%>: 日本的三井武田化学公司): 32 份
- 聚乙烯蜡分散液 (固形成分 10%: 平均粒径 3 μ m): 30 份
- 丙烯酸树脂粒子 (TECHPOLYMER MB30X-10S<平均粒径 10 μ m>: 日本积水化成成品工业公司): 0.5 份
- 乙酸丁酯: 200 份
- 丁酮: 200 份

<光漫射层用涂液 b>

- 丙烯酸多元醇 (ACRYDIC A-807<固形成分 50%>: 大日本油墨化学工业公司): 162 份
- 异氰酸酯 (TAKENATE D110N<固形成分 60%>: 日本的三井武田化学公司): 32 份
- 丙烯酸树脂粒子 (GANZPEARL GM-0630H<平均粒径 6 μ m>: 日本的 GANZ 化成公司): 60 份
- 乙酸丁酯: 200 份
- 丁酮: 200 份

然后, 在与市面上所销售的朝下棱镜薄片 (DIAART S168: 日本的三菱 RAYON 社) 的棱镜面为相反的面上, 涂布具有下列组成的平滑层用涂液 c, 以形成厚度约 3 μ m 的平滑层 33, 而制作出本发明的图 1 的光控制薄片 1 的构成部件、即图 1 的结构朝下棱镜薄片 3。

<平滑层用涂液 c>

- 树脂溶液 A: 135 份
- 丙烯酸树脂 (ACRYDIC A-165<固形成分 45%>: 大日本油墨化学工业公司): 100 份

- 乙酸丁酯：200 份
- 丁酮：200 份

接下来，以使具有该光漫射性薄膜 2 的凹凸层 22 的面 12 与具有该朝下棱镜薄片 3 的平滑层 33 的面 15 相对的方式，来层叠该光漫射性薄膜 2 及该朝下棱镜薄片 3，而制作出本发明的图 1 的光控制薄片 1。

[实施例 2]

取代在实施例 1 中在制作光漫射性薄膜 2 时涂布在透明高分子薄膜（聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜）21 的上述凹凸层用涂液 a，采用上述平滑层用涂液 c 形成平滑层 23，并且取代涂布在与棱镜薄片的棱镜面 16 为相反的面上的平滑层用涂液 c，采用凹凸层用涂液 a 形成凹凸层 32。除此之外与实施例 1 相同，制作出本发明的图 2 的光控制薄片 1 的构成部件、即光漫射性薄膜 2 及朝下棱镜薄片 3。

接下来，以使具有该光漫射性薄膜 2 的平滑层的面 14 与具有该朝下棱镜薄片 3 的凹凸层 32 的面 13 相对的方式，层叠该光漫射性薄膜 2 及该朝下棱镜薄片 3，制作出本发明的图 2 的结构的光控制薄片 1。

[比较例 1]

取代在实施例 1 中涂布在与棱镜薄片的棱镜面 16 为相反的面上的平滑层用涂液 c，采用不含梳状聚合物的下列组成的平滑层用涂液 d 形成平滑层 33，除此之外与实施例 1 相同，制作出比较例 1 的光漫射性薄膜及朝下棱镜薄片。

<平滑层用涂液 d>

- 丙烯酸树脂（ACRYDIC A-165<固形成分 45%>：大日本油墨化学工业公司）：200 份
- 乙酸丁酯：350 份
- 丁酮：350 份

接下来，以使具有该光漫射性薄膜的凹凸层的面与具有该朝下棱镜薄片的平滑层 23 的面相对的方式，层叠比较例 1 的光漫射性薄膜及朝下棱镜薄片，制作出与图 1 的结构相同的比较例 1 的光控制薄片 1。

[比较例 2]

实施例 2 中制作光漫射性薄膜 2 时，在透明高分子薄膜（聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜）21 的一个面上不形成平滑层 23，除此之外与实施例 2 相同，制作出比较例 2 的光漫射性薄膜及该朝下棱镜薄片。

接下来，以使具有该光漫射性薄膜的光漫射层 24 的面的相反的面、与具有该朝下棱镜薄片的凹凸层 32 的面相对的方式，层叠该比较例 2 的光漫射性薄膜及朝下棱镜薄片，制作出比较例 2 的光控制薄片。

[比较例 3]

实施例 1 中在制作光漫射性薄膜 2 时不形成凹凸层 22、且不形成棱镜薄片 3 的平滑层 33，除此之外与实施例 1 相同，制作出比较例 3 的光漫射性薄膜及朝下棱镜薄片。

接下来，以使该光漫射性薄膜的扩散面 11 的相反的面、与该朝下棱镜薄片的棱镜面 16 的相反的面相对的方式，层叠该比较例 3 的光漫射性薄膜及朝下棱镜薄片，制作出比较例 3 的光控制薄片。

[比较例 4]

取代实施例 2 中涂布在光漫射性薄膜 2 的光漫射层 24 的面的相反的面平滑层用涂液 c，采用下列组成的平滑层用涂液 e 形成平滑层 23，除此之外与实施例 2 相同，制作出比较例 4 的光漫射性薄膜及该朝下棱镜薄片。

<平滑层用涂液 e>

树脂溶液 B: 135 份

• 丙烯酸树脂 (ACRYDIC A-165<固形成分 45%>: 大日本油墨化学工业公司): 100 份

• 乙酸丁酯: 332.5 份

• 丁酮: 332.5 份

接下来, 以使具有该光漫射性薄膜的平滑层 23 的面与具有该朝下棱镜薄片的凹凸层 32 的面相对的方式, 层叠比较例 4 的光漫射性薄膜及该朝下棱镜薄片, 制作出比较例 4 的光控制薄片。

4. 面光源的制作

[实施例 3]

如图 3 所示, 以对角为 8.4 英寸 (1 英寸=25.4mm) 的导光板 4 的一个端面为光入射面, 在该端面上配置由灯光反射器所包覆的冷阴极管 (光源 5)。使棱镜薄片 3 的棱镜面 16 与导光板 4 的光射出面相对, 而将实施例 1 所获得的光控制薄片 1 配置在导光板 4 的光射出面上。在与导光板 4 的光射出面为相反的面上, 配置光反射部件 (在图 3 中未图示), 制作出本实施方式的图 3 的结构的面光源。对于构成光控制薄片 1 的棱镜薄片 3, 进行以下的摩擦试验, 该摩擦试验是使光漫射性薄膜 2 的凹凸面及棱镜薄片的平滑面互相摩擦。

[摩擦试验]

以使棱镜面相对于移动台的方式, 将对角为 8.4 英寸的棱镜薄片 3 固定在表面性测定器 (HEIDON-14: 日本的新东科学公司), 以使该棱镜薄片 3 的平滑面 15 与光漫射性薄膜 2 的凹凸面的接触面积约为 40cm^2 的方式, 将光漫射性薄膜 2 安装在面接触夹具上, 在面接触夹具上装载 1kg 的铅锤, 以 1m/min 的速度移动该移动台, 使光漫射性薄膜 2 的凹凸面 12 及棱镜薄片 3 的平滑面 15 互相摩擦。

[实施例 4]

如图 4 及图 5 所示，以对角为 8.4 英寸（1 英寸=25.4mm）的导光板 4 的一个端面为光入射面、并配置由灯光反射器 7 所包覆的冷阴极管（光源 5）。使棱镜薄片 3 的棱镜面 16 与导光板 4 的光射出面相对，而将实施例 2 所获得的光控制薄片 1 配置在导光板 4 的光射出面上。在与导光板 4 的光射出面为相反的面上，配置光反射部件（光反射薄片），制作出本实施方式的图 4 及图 5 所示的结构的面光源。对于构成光控制薄片 1 的光漫射性薄膜 2，进行以下的摩擦试验，该摩擦试验是使棱镜薄片 3 的凹凸面 13 及光漫射性薄膜 2 的平滑面 14 互相摩擦。摩擦试验是采用与实施例 3 相同的摩擦试验，但是交换了安装棱镜薄片 3 及光漫射性薄膜 2 的场所。除此之外与实施例 3 相同，使棱镜薄片 3 的凹凸面 13 及光漫射性薄膜 2 的平滑面 14 互相摩擦。

[比较例 5~8]

如图 3 或图 4 所示，以对角为 8.4 英寸（1 英寸=25.4mm）的导光板 4 的一个端面为光入射面，并配置由灯光反射器所包覆的冷阴极管（光源 5）。使棱镜薄片的棱镜面与导光板 4 的光射出面相对，而将比较例 1~4 所获得的光控制薄片配置在导光板 4 的光射出面上。在与导光板 4 的光射出面为相反的面上，配置光反射部件，而分别制作出比较例 5~8 的面光源。对于构成比较例 1 及 3 的光控制薄片 1 的棱镜薄片，进行与实施例 3 相同的摩擦试验，对于构成比较例 2 及 4 的光控制薄片的光漫射性薄膜，进行与实施例 4 相同的摩擦试验。

5. 评估

将上述实施例 3、4 及比较例 5~8 所获得的面光源的冷阴极管（光源 5）点亮，以目视来评估正面亮度、视角、彩虹模样的环状图案的产生，并且将液晶显示面板配置在该面光源上，以目视来评估出，是否产生因光控制薄片的构成部件之间的损伤问题而导致液晶显示装置的显示质量的降低。并将各个结果显示在表 1 中。

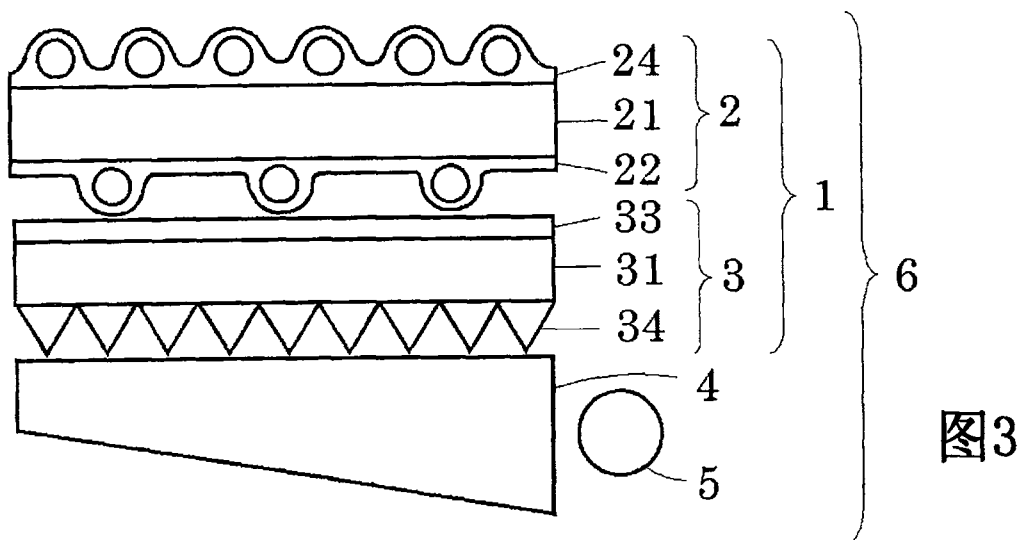
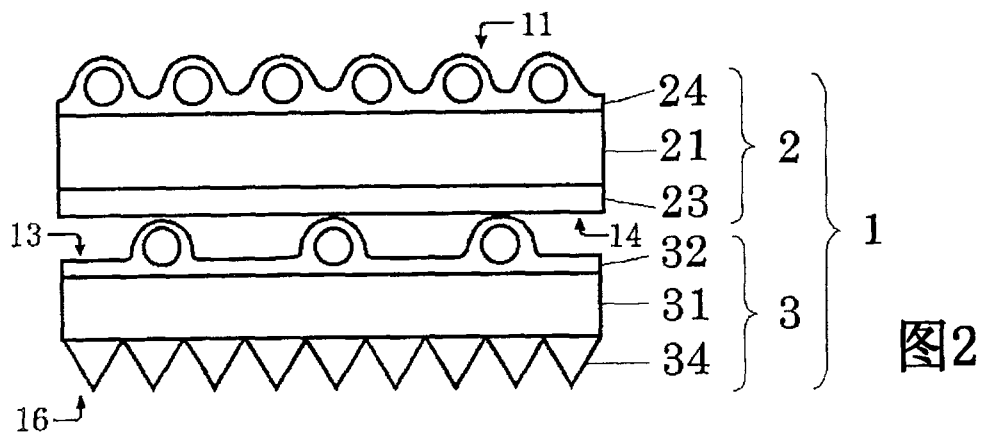
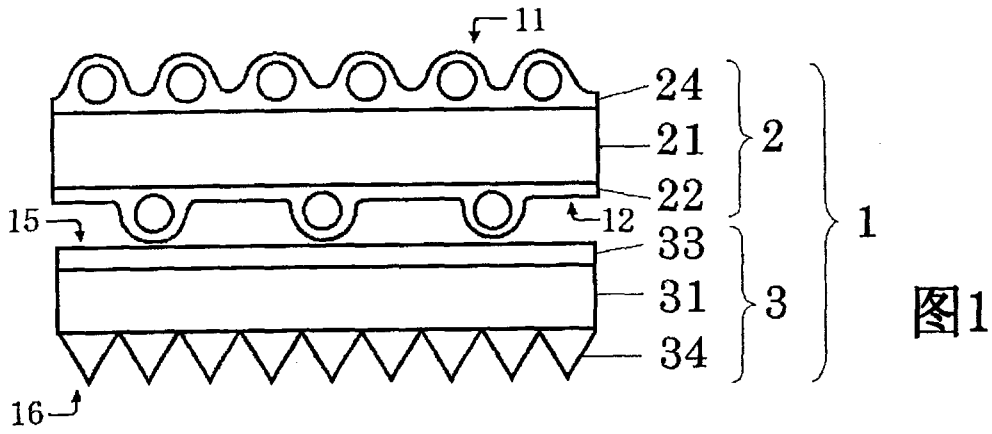
表 1

| | 实施例 | | 比较例 | | | |
|---------------|-----|-----|------|------|------------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 正面亮度 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 |
| 视角 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 |
| 彩虹模样的 环状图案 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 没问题 | 产生环状 图案 | 没问题 |
| 显示质量的 降低 | 没问题 | 没问题 | 质量降低 | 质量降低 | 质量降低 | 质量降低 |

从表 1 的结果中可得知，在采用在实施例 1 及 2 中获得的本发明的方式的光控制薄片 1 所构成的面光源（实施例 3 及 4）中，不会损及正面亮度及视角而消除彩虹模样的环状图案的产生，同时也可消除光控制薄片的构成部件之间的损伤的问题，由此可避免因损伤而导致液晶显示装置的显示质量的降低。

另一方面，在采用在比较例 1、2 及 4 中获得的光控制薄片所构成的面光源（比较例 5、6 及 8）中，虽然可在不会损及正面亮度及视角下而消除彩虹模样的环状图案的产生，但是在光控制薄片的构成部件之间产生损伤，由于该损伤在液晶显示装置中该损伤的部分形成亮线，而导致显示质量的降低。

此外，在采用在比较例 3 中获得的光控制薄片所构成的面光源（比较例 7）中，虽然未损及正面亮度及视角，且未产生光控制薄片的构成部件之间的损伤的问题，但由于光控制薄片的光漫射性薄膜以及棱镜薄片的相对面均为平滑面，因此产生彩虹模样的环状图案。因此，虽然没有因损伤而导致液晶显示装置中产生显示质量的下降，但因彩虹模样的环状图案的产生导致显示质量降低。



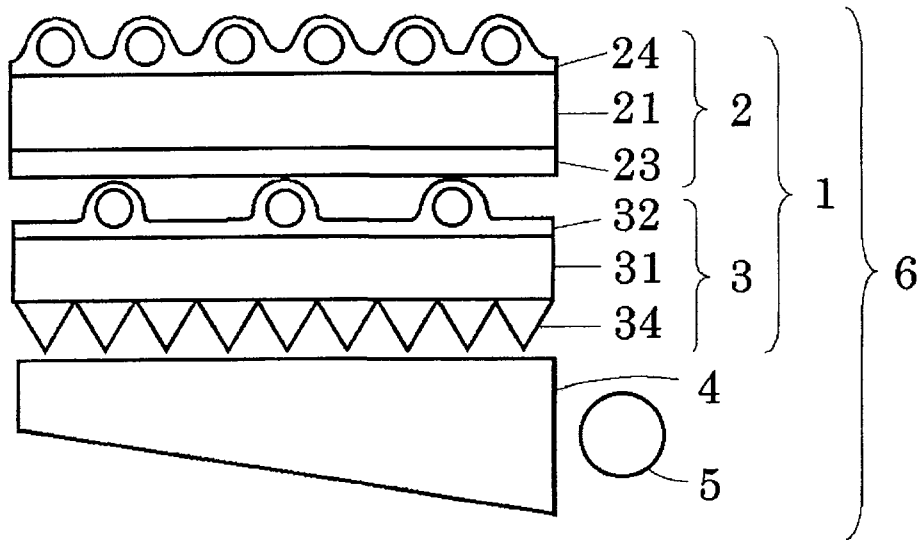


图4

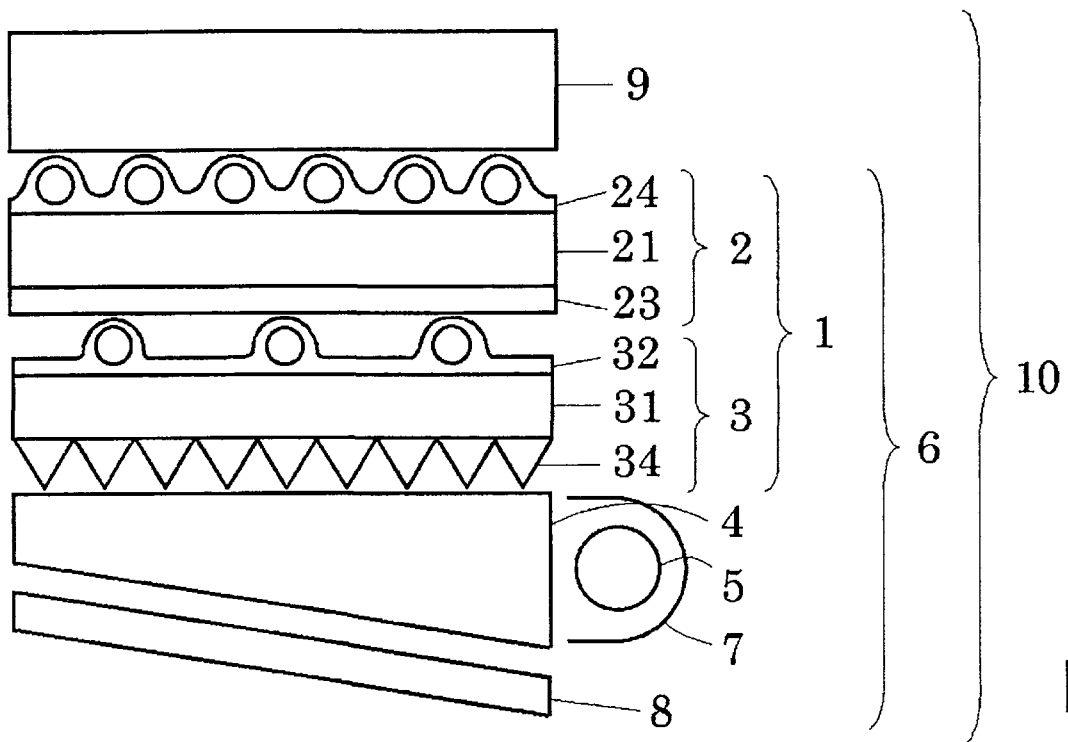


图5