

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510068288.7

[51] Int. Cl.

G02F 1/137 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 11 月 8 日

[11] 公开号 CN 1858641A

[22] 申请日 2005.5.8

[21] 申请号 200510068288.7

[71] 申请人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县竹东镇中兴路 4 段 195 号

[72] 发明人 吴昱勋 谢葆如 郭惠隆

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 李 柏

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

适用于液晶显示器的全涂布式高穿透型增亮
光学组件

[57] 摘要

本发明揭示一种高穿透型增亮光学组件，包含依序形成在一基材上的胆固醇相液晶薄膜及 1/4 波长延迟薄膜，较佳的进一步包括被形成在该 1/4 波长延迟薄膜的一偏光膜。该胆固醇相液晶薄膜及 1/4 波长延迟薄膜是由涂布方式被形成，而该偏光膜可是由涂布方式或贴合一预先形成的偏光膜在该 1/4 波长延迟薄膜上的方式被形成。具有偏光膜的本发明高穿透型增亮光学组件与液晶显示器的背光模块结合，可作成液晶显示器的亮度增强型偏光光源。

1.一种适用于液晶显示器的全涂布式高穿透型增亮光学组件，包含依序形成在一基材上的胆固醇相液晶薄膜及 $1/4$ 波长延迟薄膜，其中该基材与该胆固醇相液晶薄膜是直接接触，且其间实质上不存在有一贴合胶；及该胆固醇相液晶薄膜与该 $1/4$ 波长延迟薄膜是直接接触，且其间实质上不存在有一贴合胶；其中该胆固醇相液晶薄膜将一未偏振的入射光加予圆偏振，及该 $1/4$ 波长延迟薄膜具有一光学延迟实质上等于该胆固醇相液晶薄膜反射的圆偏振光的波长的 0.25 倍，于是当该反射的圆偏振光被反射进入该胆固醇相液晶薄膜时，可将该未偏振的入射光转换成线偏振光。

2.如权利要求 1 所述的光学组件，其进一步包含形成在该 $1/4$ 波长延迟薄膜上的一偏光膜。

3.如权利要求 2 所述的光学组件，其中该 $1/4$ 波长延迟薄膜与该偏光膜是直接接触，且其间实质上不存在有一贴合胶。

4.如权利要求 2 所述的光学组件，其中该 $1/4$ 波长延迟薄膜与该偏光膜之间存在有一贴合胶，该贴合胶将该偏光膜贴合在该 $1/4$ 波长延迟薄膜上。

5.如权利要求 1 所述的光学组件，其中该基材为透明光学级基材。

6.如权利要求 1、2 或 3 所述的光学组件，其中该胆固醇相液晶薄膜，该胆固醇相液晶薄膜的胆固醇相液晶具有一分子螺旋，该分子螺旋的光轴垂直于该胆固醇相液晶薄膜，其最上层与最下层的分子排列方向平行于基材的配向方向，于是可将一未偏振的入射光加予圆偏振，其中该胆固醇相液晶薄膜可为单层或多层的胆固醇相液晶高分子。

7.如权利要求 6 所述的光学组件，其中该 $1/4$ 波长延迟薄膜包含一液晶化合物，该液晶化合物具有一分子螺旋，该分子螺旋的光轴平行于该 $1/4$ 波长延迟薄膜。

8.如权利要求 7 所述的光学组件，其中该偏光膜包含一液晶化合物，该液晶化合物具有一分子螺旋，其中该 $1/4$ 波长延迟薄膜及偏光膜的液晶化合物的分子螺旋的光轴实质上互相差 45 度。

9.如权利要求6所述的光学组件,其中该胆固醇相液晶的分子螺旋具有大小不同的螺距,且螺距大小具有由大而小或由小而大,连续或不连续的变化。

10.如权利要求8所述的光学组件,其中该偏光膜其为具有一穿透轴垂直于该分子螺旋的光轴的O-型偏光膜,或为具有一穿透轴平行于该分子螺旋的光轴的E-型偏光膜。

11.如权利要求4所述的光学组件,其中该偏光膜为碘系或二色性染料系偏光膜。

适用于液晶显示器的全涂布式高穿透型增亮光学组件

技术领域

本发明主要应用于背光型 LCD 的高穿透型增亮光学组件，尤其关于一种应用于一背光型 LCD 上整合有一偏光膜的高穿透型增亮光学组件。

背景技术

在所有的平面显示器中，液晶显示器是唯一利用线偏振光来造成亮、暗及灰阶。首先，由背光模块来的光线经过偏光片组件处理后产生了线偏光；随着液晶分子的排列扭转，产生亮暗变化，而丰富了显示内容。

然而目前液晶显示器的总亮度不过是其背光源所提供的 4~6%，吸收一半入射光的二色性偏光片组件是造成损失的主因之一。因此，如果能将入射光作一先处理，使其在未进入偏光片组件前，先全部转换成可完全穿透偏光片组件的线偏振光，则入射光的效能可大幅提高，改善目前 LCD 亮度欠佳的问题。

本身不吸收光的反射式偏光片组件作为 LCD 的增亮光学组件，其中一种是处理圆偏振光的胆固醇液晶反射式偏光片组件。所谓胆固醇液晶反射式偏光片组件的原理是利用胆固醇液晶层特殊圆偏振光的分离特性，其可将一入射的未偏极化白光分离出左右旋圆偏振光，其中之一可穿透胆固醇液晶层，而另一旋转方向的圆偏振光则被反射。使用一简单反射面即可轻易将原本被胆固醇液晶层反射的圆偏振光反转成可穿透的圆偏振光(通常 LCD 的背光模块即含有此一反射机制)，此时即可通过胆固醇液晶层，形成二倍光强度单一旋转方向的圆偏振光。此时若在胆固醇液晶层贴合一 1/4 波长延迟片，即可将入射的未偏极化白光完全转换成二倍光强度的线偏振光，且其光波偏振面恰与线偏光膜的透光轴一致，达到增亮的效果。一类似的胆固醇液晶反射式偏光片组件被揭示于美国专利 5,506,704 号，该案的内容以参考方式被并入本案。

美国专利 5,506,704 号是以胆固醇液晶贴合 1/4 波长延迟片及一偏光片而

制成一反射式偏光片组件，其所使用的 1/4 波长延迟片是以挤压(extrude)或以溶剂镉铸法(solvent casting)先造膜，再经精密拉伸而成。为组装成上述的反射式偏光片组件，该 1/4 波长延迟片需上一道光学胶，以确保可成功的贴合于该胆固醇液晶上。为确保 1/4 波长延迟片使用前的完整性，其被贴合有保护膜，因此进行贴合步骤前需先除去外层保护膜才可进行该光学胶的贴合，这样的操作不仅耗费额外的材料、增加制程的复杂性，更增加了几个层间的界面导致界面产生的光损失。该偏光片通常是经由更复杂的拉伸制程制造，而且覆有上下两层基材(TAC 膜)及一层光学胶，其比 1/4 波长延迟片有更多的界面问题，且厚度更厚，材料及制程成本也不易下降，最重要的是层与层之间的界面更会造成透光度的下降，对此光学组件的功能有负面的影响。

又如美国专利 5,601,884 和 5,743,980，是揭示一种以玻璃为基材并使用具双折射性的液晶材料、且以涂布方式来制备相位延迟片的方法；另外，美国专利 6,262,788 B1 则揭示一种在 TAC 膜上涂布液晶材料来制备相位延迟片的方法，这些先前技艺的标的均非作为胆固醇液晶膜分光后的光学转换之用，也未处理直接涂布在胆固醇液晶膜上所需的界面表面问题。在偏光片的制备方面，美国专利 6,049,428 揭示一种以涂布圆盘柱状聚分子(supermolecular)来完成新式 E-型偏光片的技术，其穿透轴为平行于分子光轴与传统垂直分子光轴之 O-型偏光片不同，但基本上其仍然为一种吸光型偏光膜，其并未具备光偏极态转换、光回收机制及所导致的亮度增强功能。

发明内容

本发明的一主要目的在于提供一种高穿透型增亮光学组件，包含依序形成在一基材上的胆固醇相液晶薄膜及 1/4 波长延迟薄膜，较佳的进一步包括被形成在该 1/4 波长延迟薄膜的一偏光膜。该胆固醇相液晶薄膜及 1/4 波长延迟薄膜是由涂布方式被形成，而该偏光膜可是由涂布方式或贴合一预先形成的偏光膜在该 1/4 波长延迟薄膜上的方式被形成，以涂布方式为较佳。具有偏光膜的本发明高穿透型增亮光学组件与液晶显示器的背光模块结合，可作成液晶显示器的亮度增强型偏光光源。

根据本发明技术，可提供一种厚度超薄、整合型偏光光学膜，其各光学功能层间少了基材/层/层的贴合界面和光学胶，置于 LCD 的背光上，便可以减少对光的吸收或散射，也使得透光度相对增加。同时根据本发明技术的方

法之一是提供低成本的直接涂布方式来制造本发明的整合型偏光光学膜，其可以在单一的涂布机台上完成胆固醇相液晶薄膜、1/4 波长延迟薄膜及偏光膜的涂布，所需涂膜原料用量很少，且仅需要单一基材即可，所以可节省材料成本及贴合的程序，对成本的降低、生产所需资源的减少有明显帮助。

实施方式

本发明揭示一种以直接涂布方式在单一基材上依涂布先后顺序完成包括胆固醇相液晶薄膜、1/4 波长延迟薄膜及偏光薄膜的光学组件，应用于一般背光型 LCD 上作为增亮机制。

该涂布方式可由挤压式模具或刮刀涂布的方式在光学级透明基材的单一基材直接进行，该光学级透明基材可如 TAC、PET、PS 或聚丙烯酸酯。同时胆固醇相液晶薄膜、1/4 波长延迟薄膜及偏光薄膜的涂布先后顺序不可更动(unique)，任意调换或减少一项则无法产生增亮机制。首先在涂布的制程中，即必须赋予组件中各薄膜特定的光轴：如胆固醇相液晶薄膜，需让其光轴垂直于涂布面，也就是其最上层与最下层的分子排列方向要平行于基材配向方向，而其间的分子呈螺旋排列，如此才具有将未偏振的入射光分离圆偏振光的功能。该胆固醇相液晶薄膜一般可为单层或多层的结构。为达到可见光全光域增亮效果，本发明的胆固醇相液晶薄膜，在其层厚度方向需具有大小不同的螺距，且螺距大小具有由大而小或由小而大，连续或不连续的变化。

再如组件的 1/4 波长延迟薄膜，需让其光轴平行于涂布面，也就是分子排列方向要平行于基材配向方向，具有将入射波长延迟呈 0.25 倍功能；涂布于胆固醇相液晶薄膜上，具有将被胆固醇相液晶薄膜转换出的圆偏振光，再转为线性偏振光的功能。

本发明光学组件的偏光薄膜，光轴平行于涂布面，并具有互相垂直的穿透轴与吸收轴，可将未偏振的入射光转换成线偏振光的功能；与上述两者薄膜搭配时，特别注意其与 1/4 波长延迟薄膜的光轴夹角需互相差 45 度以实现各自的光学功能。该偏光薄膜，可任意采用穿透轴可为垂直分子光轴的 O-型偏光片时，或平行于分子光轴的 E-型偏光片。该偏光薄膜的建立较佳由涂布法形成，但也可经由贴合一预先形成的偏光膜在该 1/4 波长延迟薄膜上的方式被形成。

要达到以上特定光轴，除该胆固醇相液晶薄膜外，本发明采用的所有薄

膜材料为含液晶特性的化合物或混合物，特别是可聚合的向列相液晶。其中在偏光薄膜部分可选用具有液晶特性的二色性染料或以二色性染料原料为配方成分。

附图说明

图 1 显示依本发明的实施例 1 完成的一种增亮光学组件与一偏光片相互平行与垂直的分光效果，其中横轴为波长，及纵轴为穿透度(T%)。

图 2 显示依本发明的实施例 1 完成的一种增亮光学组件与先前技艺的增亮光学组件的穿透度(T%)的比较，其中粗线为本发明实施例 1，及较细线代表先前技艺的增亮光学组件。

具体实施方式

实施例 1

可聚合的胆固醇液晶 SLM 90032 和 SLM 90034 以 SLM 90032: SLM 90034 =70: 30 比例与甲苯(Toluene)配成 25 wt% 的溶液，同时加入 1 wt% 的 UV 光起使剂 Irgacure 907® (Ciba Geigy)，接着涂在已配向处理的厚度 50 μ m PET 膜上，以 80℃烘干 2 分钟后用 100 W/cm² 的 UV 灯照射 20 秒后成膜，最后得膜厚约 5 μ m 的胆固醇相液晶薄膜。

可聚合的液晶 SLM 90519 与甲苯(Toluene)配成 10 wt% 的溶液，同时加入 1 wt% 的 UV 光起使剂 Irgacure 907®。在上述的胆固醇相液晶薄膜上涂上此溶液，在 80℃烘干 1 分钟后用 100 W/cm² 的 UV 灯照射 20 秒后形成 2 μ m 厚度的薄膜，如此便完成增亮光学组件中的 1/4 波长延迟片的部分。

以上述方式制成的增亮光学组件，厚度仅 57 μ m 左右。图 1 显示依本发明的实施例 1 完成的增亮光学组件与一偏光片相互平行与垂直的光谱图，其中横轴为波长，及纵轴为穿透度(T%)。

比较例

将实施例 1 所完成的 5 μ m 厚的胆固醇相液晶薄膜，直接贴合市售的 100 μ m 1/4 波长延迟片，以上述方式制成的增亮光学组件，厚度约 155 μ m 左右。图 2 为两者的穿透光谱图比较。其中粗线代表本发明实施例 1，而较细线代表先前技艺的比较例中所制备的增亮光学组件。很明显的，从图 2 可看出本发

明的增亮光学组件的穿透度较高。

实施例 2

使用实施例 1 制备的增亮光学组件来制备一整合有一偏光膜的增亮光学组件。先确认上述 1/4 波长延迟片的光轴方向，在其光轴夹角 45 度的方向涂上以下溶液：以可聚合的液晶 SLM 90519 与甲苯(Toluene)配成 20 wt % 的溶液，同时加入 1 wt % 的 UV 光起使剂 Irgacure 907®与 3 wt % 黑色二色性染料(dichroic dye)。经 80℃烘干 2 分钟后用 100 W/cm² 的 UV 灯照射 1 分钟后形成 2 μ m 厚度的薄膜，此即为增亮光学组件中的偏光片的部分。

以上述方式制成的增亮光学组件，厚度仅 59 μ m 左右，将其置于背光型 LCD 上具备了增亮及高穿透度的特性。

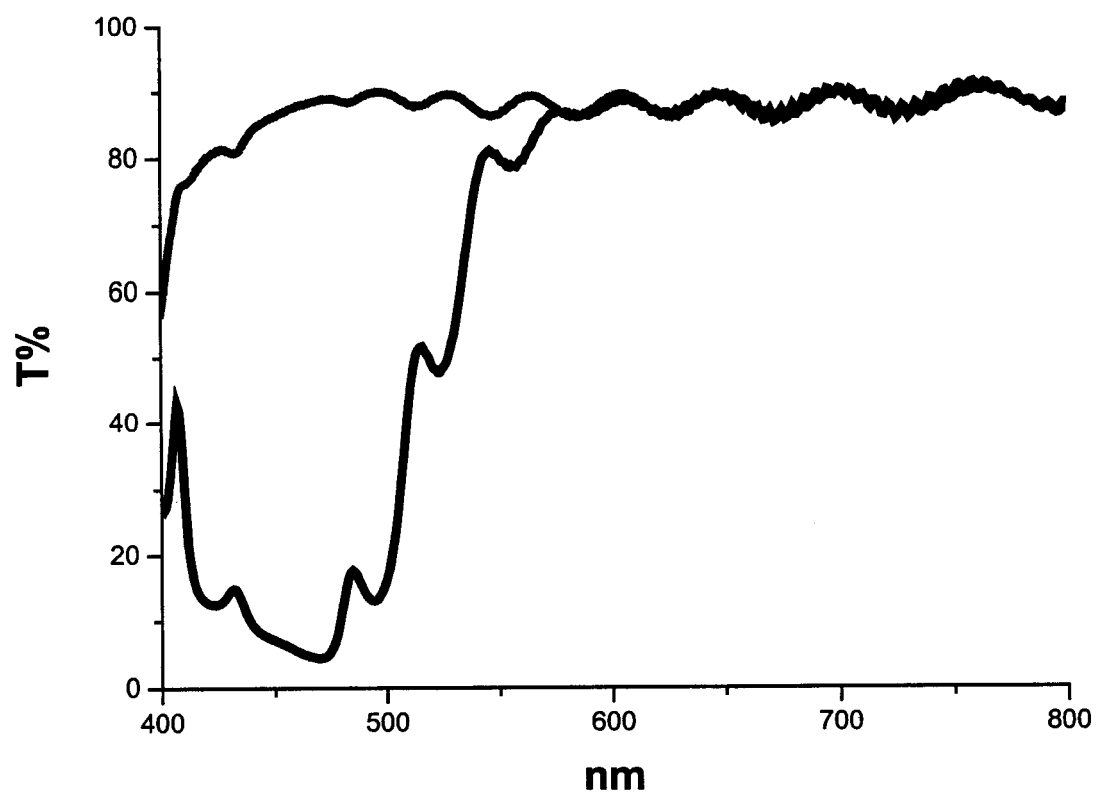


图 1

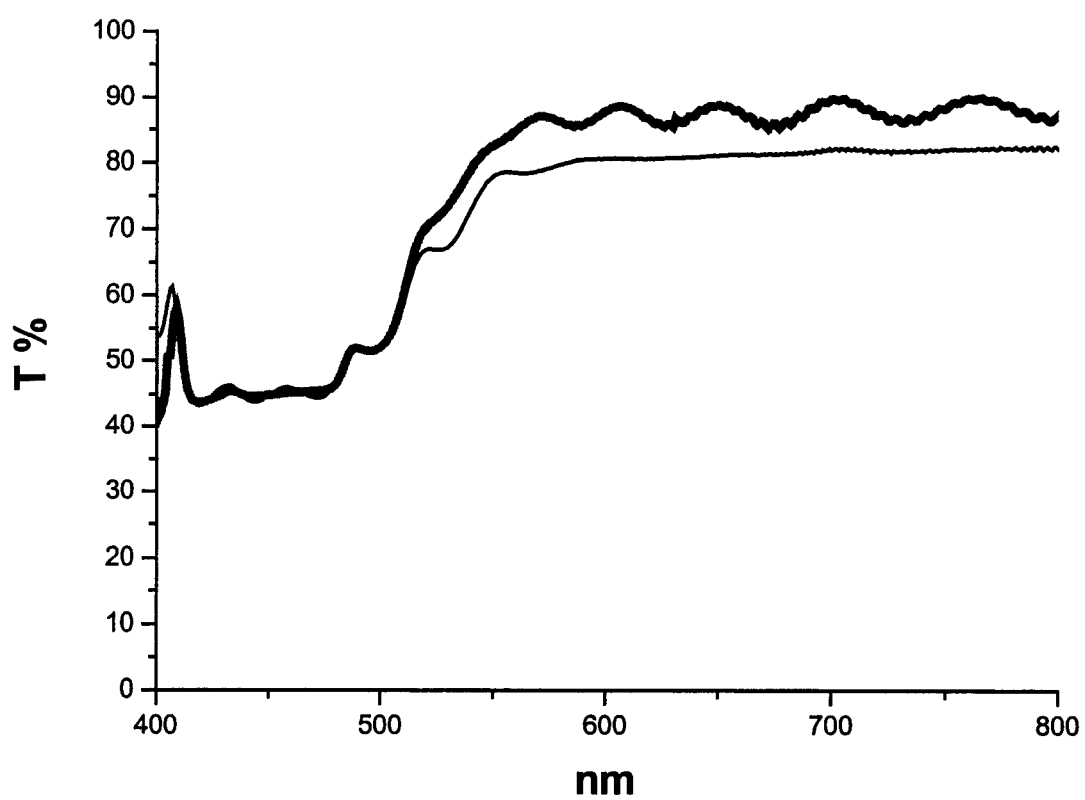


图 2

专利名称(译)	适用于液晶显示器的全涂布式高穿透型增亮光学组件		
公开(公告)号	CN1858641A	公开(公告)日	2006-11-08
申请号	CN200510068288.7	申请日	2005-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	财团法人工业技术研究院		
[标]发明人	吴昱勋 谢葆如 郭惠隆		
发明人	吴昱勋 谢葆如 郭惠隆		
IPC分类号	G02F1/137 G02B5/30 G02F1/133		
代理人(译)	李柏		
其他公开文献	CN1858641B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种高穿透型增亮光学组件，包含依序形成在一基材上的胆固醇相液晶薄膜及1/4波长延迟薄膜，较佳的进一步包括被形成在该1/4波长延迟薄膜的一偏光膜。该胆固醇相液晶薄膜及1/4波长延迟薄膜是由涂布方式被形成，而该偏光膜可是由涂布方式或贴合一预先形成的偏光膜在该1/4波长延迟薄膜上的方式被形成。具有偏光膜的本发明高穿透型增亮光学组件与液晶显示器的背光模块结合，可作成液晶显示器的亮度增强型偏光光源。

