



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102661539 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201210113657. X

F21Y 101/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 07. 01

审查员 杨钊

(62) 分案原申请数据

200910108498. 2 2009. 07. 01

(73) 专利权人 深圳市绎立锐光科技开发有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园南
十二路方大大厦三楼光峰光电技术有
限公司

(72) 发明人 李屹

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006. 01)

F21S 8/00 (2006. 01)

F21V 13/04 (2006. 01)

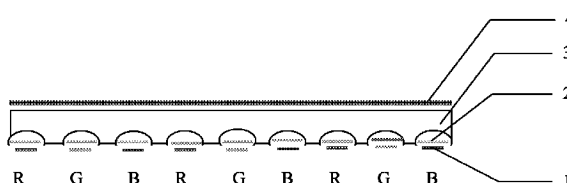
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

背光源及带背光源的液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开一种背光源及带背光源的液晶显示装置。背光源包括分布在基座上的包括复数个固态光源 (1) 的固态光源阵列 (1), 还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件 (3); 还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件, 每一所述矫光部件对准一所述固态光源; 所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片 / 膜 (6), 该反光片 / 膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积; 在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面 (7), 用于将来自所述反光片 / 膜的反射光反射往所述透光部件; 各所述反光片 / 膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的 $1/5 \sim 1/10$ 之间。本发明实现了背光源厚度的减薄。



1. 一种背光源,包括分布在基座上的包括复数个固态光源的固态光源阵列,还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件;其特征在于,

还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件,每一所述矫光部件对准一所述固态光源;

所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片/膜,该反光片/膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积;各所述反光片/膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的 $1/5 \sim 1/10$ 之间;所述反光片/膜,用于反射小于预定角度的入射光及透射大于或等于该预定角度的入射光;

在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面,用于将来自所述反光片/膜的反射光反射往所述透光部件。

2. 根据权利要求1所述背光源,其特征在于:

所述透光部件为具有预定厚度及底部具有复数个凹部的透光板,该透光板与基座一起将各所述反光片/膜与固态光源扣合在各所述凹部之中;在所述透光板与基座的相接处,所述透光板或所述基座涂镀有反光膜,或所述透光板与基座夹持有一反光片。

3. 根据权利要求2所述背光源,其特征在于:所述矫光部件为紧挨所述凹部凹底的反光片或为镀覆在所述凹部凹底平面上的反光膜。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述背光源,其特征在于:

所述基座还包括介于各所述固态光源之间的抛光面或介于各所述固态光源之间由反光材料构成的反光域;在该基座的上方支撑有一透光片,该透光片包括复数个涂镀有反光材料的区域,该涂镀有反光材料的区域用作为所述矫光部件;

在所述透光片的上方支撑有一用作为所述透光部件的散光片。

5. 根据权利要求4所述背光源,其特征在于:

所述散光片或基座与所述透光片之间夹着或填充着由透光材料构成的透光体。

6. 一种带背光源的液晶显示装置,包括液晶面板和背光源,所述背光源包括分布在基座上的包括复数个固态光源的固态光源阵列,还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件;其特征在于:

所述背光源还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件,每一所述矫光部件对准一所述固态光源;

所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片/膜,该反光片/膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积;各所述反光片/膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的 $1/5 \sim 1/10$ 之间;所述反光片/膜,用于反射小于预定角度的入射光及透射大于或等于该预定角度的入射光;

在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面,用于将来自所述反光片/膜的反射光反射往所述透光部件。

7. 根据权利要求6所述带背光源的液晶显示装置,其特征在于:

所述透光部件为具有预定厚度及底部具有复数个凹部的透光板,该透光板与基座一起将各所述反光片/膜与固态光源扣合在各所述凹部之中;在所述透光板与基座的相接处,所述透光板或所述基座涂镀有反光膜,或所述透光板与基座夹持有一反光片。

8. 根据权利要求7所述带背光源的液晶显示装置,其特征在于:

所述矫光部件为紧挨所述凹部凹底的反光片或为镀覆在所述凹部凹底平面上的反光膜。

9. 根据权利要求 6 至 8 中任一项所述带背光源的液晶显示装置,其特征在于:

所述基座还包括介于各所述固态光源之间的抛光面或介于各所述固态光源之间由反光材料构成的反光域;在该基座的上方支撑有一透光片,该透光片包括复数个涂镀有反光材料的区域,该涂镀有反光材料的区域用作为所述矫光部件;

在所述透光片的上方支撑有一用作为所述透光部件的散光片。

背光源及带背光源的液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明为申请号为 200910108498.2、申请日为 2009 年 7 月 1 日、发明名称为“背光源及其减薄方法、带背光源的液晶显示装置”的专利申请的分案申请。本发明涉及控制来自独立光源的光的强度或方向的装置，尤其是主要用于液晶显示装置的背光源。

背景技术

[0002] 典型的液晶显示装置包括光源系统，该光源系统包括若干单色光源，例如但不限于红光源、绿光源和蓝光源，分别来产生红光(R)、绿光(G)和蓝光(B)光束。由于液晶只能起到调制光强的作用，本身并不能发光，因此所述光源系统一般为置于液晶背面进行照明的面光源，也叫背光源。

[0003] 目前，液晶显示装置及其背光源所采用的方案包括以下几种：

[0004] 第一种是采用侧面耦合光源的方式，其结构原理如图 1 所示。将光源置于楔形导光板的侧面，该导光板的上表面一般还可以具有些对光具有散射作用的微结构。这样，光线从侧面进入导光板后，将边传播边从上表面出射出来，进入透射式或半透半反式液晶面板 4。所述微结构有助于面光源出射光进行散射。所述光源可以是传统 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp, 冷阴极荧光灯)显示器所采用的 CCFL；也可以是固态光源，例如但不限于 LED(Light Emitting Diode, 发光二极管)，比如当前大多数手机液晶屏背光采用了白光 LED。

[0005] 第二种是采用背面耦合光源的方式，其结构原理如图 2 所示。将光源，尤其是 LED 阵列 1，放置于液晶面板 4 的背面以对液晶面板进行直接照射。为了解决面光源出射光的均匀性问题，往往利用介于 LED 阵列 1 与液晶面板 4 之间、由散射体 51 和散射片 52 构成的足够大的散射空间来实现出射光线的均匀分布。美国专利 US 7,052,152 B2 公开了此类背光源还包括一光波长转换材料层，利用来自 LED 阵列的激发光线，提供受激发光线给液晶面板。该专利还公开了 LED 阵列中各 LED 的不同电连接方式。

[0006] 第三种是采用上述光源侧面耦合和背面耦合相结合的方式。例如申请号为 03123095 的中国专利申请公开了一种包括导光板、侧光源及底部光源的背光模块。

[0007] 上述现有技术的不足之处在于：若采用第一种方案的侧面耦合方式，当液晶面板的尺寸较大时，导光板很难保证屏幕被均匀点亮；尤其是处于光源远端的屏幕的显示亮度难以被控制或保证。即使对该方案进行改进，采用双侧耦合的方式，所述液晶面板的尺寸依然会因显示亮度的均匀性而受到限制。此外，该类背光源的整体厚度因取决于光源的宽度和导光板的厚度，难以实现超薄。

[0008] 若采用第二种方案的背面耦合方式，虽然可克服上述屏幕尺寸受限问题，但不得不采用的散射体或散射空间既降低了光源的光透率，又加大了背光源模块的整体厚度。若为了实现超薄而使散射体不足或散射空间不足，则难免会因红、绿、蓝光混合不充分而在屏幕上出现一些红色、蓝色或绿色光点。

[0009] 对于第三种方式，虽然克服了前两种方式的不足，但对背光源亦有一定的厚度要

求。

发明内容

[0010] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足之处,而提出一种背光源及其方法,在出射光均匀性满足使用要求的前提下,可以使液晶面板免受大小限制,同时尽可能减小背光源的厚度来减小显示装置的整体厚度。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明的基本构思为:为了使背光源可适应不同尺寸的液晶面板,最好采用固态光源,例如LED阵列,进行背面耦合;基于一般LED出射光的光强遵循朗伯分布(余弦分布),现有技术不得不用一定的散射空间来使屏幕均匀受光及消除显示光点,若考虑改变所述分布规律为降低小角度出射光的光强而增大大角度出射光的光强,则基于LED大角度出射光线在传播中光程及照射范围较大,可以在更小的散射空间中实现均匀混光,从而可以减小背光源的厚度。

[0012] 本发明提供一种背光源,包括分布在基座上的包括复数个固态光源(1)的固态光源阵列(1),还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件(3);还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件,每一所述矫光部件对准一所述固态光源;所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片/膜(6),该反光片/膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积;在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面(7),用于将来自所述反光片/膜的反射光反射往所述透光部件;各所述反光片/膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的 $1/5 \sim 1/10$ 之间。

[0013] 本发明还提供一种带背光源的液晶显示装置,包括液晶面板和背光源,所述背光源包括分布在基座上的包括复数个固态光源的固态光源阵列(1),还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件(3);所述背光源还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件,每一所述矫光部件对准一所述固态光源;所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片/膜(6),该反光片/膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积;在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面(7),用于将来自所述反光片/膜的反射光反射往所述透光部件;各所述反光片/膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的 $1/5 \sim 1/10$ 之间。

[0014] 采用上述各技术方案的背光源,具有高光学利用率,并实现了厚度的减薄,尤其适于大屏幕液晶显示装置;同时具有结构简单、易于实现的优点。

附图说明

[0015] 图1是现有液晶显示装置的背光源结构之一示意图;

[0016] 图2是现有液晶显示装置的背光源结构之二示意图;

[0017] 图3是本发明液晶显示装置的背光源实施例之一结构示意图;

[0018] 图4是图3中边发射滤光片的工作原理示意图;

[0019] 图5是本发明液晶显示装置的背光源实施例之二结构示意图;

[0020] 图6 本发明液晶显示装置的背光源实施例之三结构示意图;

[0021] 图7是本发明液晶显示装置的背光源实施例之四结构示意图;

- [0022] 图 8a 是图 7 中反光片 7 的平面示意图；
- [0023] 图 8b 是图 6 中反光片 6 的平面示意图；
- [0024] 图 9 示例了图 3 中以蓝光 LED 为例的边发射滤光片透光特性；
- [0025] 图 10 对以图 8 为例的 LED 出射光加滤光片前后的分布效果进行比较；
- [0026] 其中,各附图标记为:1——LED 芯片,2、2'——边发射滤光片 / 膜,3——透光板,4——液晶面板,51——散射体,52——散射片,6、7——反光片 / 膜,6'——透光片。

具体实施方式

- [0027] 下面,结合附图所示之最佳实施例进一步阐述本发明。
- [0028] 如背景技术所述,现有背光源提供出射光的方法一般包括步骤:
- [0029] 设置背光源,将包括复数个固态光源的固态光源阵列置于透光部件的底部,所述固态光源例如但不限于 LED,透光部件例如但不限于导光板;及步骤:
- [0030] 来自各所述固态光源的光穿透所述透光部件,为所述背光源提供出射光;
- [0031] 本发明提出可减薄背光源的方法在此基础上还包括步骤:
- [0032] 在所述固态光源阵列和透光部件之间,把复数个矫光部件置于所述复数个固态光源的上方;每一所述矫光部件对准一所述固态光源,并反射来自该固态光源的小角度入射光,以改变该固态光源往所述透光部件的出射光光强呈朗伯分布(以小角度出射光为主,如附图 10 中的曲线)的状态,转而呈以大角度出射光为主的分布状态。尤其是,所述小角度入射光将被反射回所述固态光源阵列,以经过所述固态光源阵列的反射或散射来改变再次往所述矫光部件的入射角度,经此一次或多次循环,从而最终有可能被提供为大角度出射光。这样,无疑提高或保证了光源的亮度。
- [0033] 根据本发明方法,本发明背光源包括分布在基座上的包括复数个固态光源的固态光源阵列,及置于该固态光源阵列上方的透光部件;还将包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件,每一所述矫光部件对准一所述固态光源,来反射来自该固态光源的小角度入射光。
- [0034] 以图 3 或图 5 所示本发明背光源的结构为例。固态光源阵列 1 分布在基座(未加以图示)上。所述透光部件可以是具有预定厚度的透光板 3。所述矫光部件可以采用或设置为边发射滤光片 / 膜,来反射小于预定角度的入射光及透射大于或等于该预定角度的入射光。该矫光部件可以如图 3 所示,为紧挨透光板 3 的边发射滤光片 2;或如图 5 所示,为镀覆在透光板上的边发射滤光膜 2'。其中,如图 3 所示为了尽可能减薄背光源模块,本发明还设置所述透光板 3 具有复数个凹部,将各所述边发射滤光片 2 及固态光源 1 置入对应的凹部。
- [0035] 图 4 示意了所述边发射滤光片的工作方式。来自固态光源 1,例如但不限于 LED 的较大角度入射光将穿透边发射滤光片 2。而以较小角度射入该边发射滤光片 2 的光线将被反射回 LED 表面,通过 LED 表面的漫反射,在所述 LED 和边发射滤光片 2 之间经过多次小角度反射直至损耗尽或最终以较大角度穿透边发射滤光片 2。光线经如此循环利用后,由 LED 出射往透光板 3 的大角度光线得以大大加强。若所述边发射滤光片 2 距离所述固态光源 1 表面过大,显然将不利于来自固态光源 1 周边的光线实现大角度出射,因此本发明方法中必须对所述边发射滤光片 / 膜与固态光源之间的距离进行控制。测试计算表明该距离小于

所述固态光源的外接圆直径的 $1/5$ 为宜, 越小越好。

[0036] 基于投影显示系统中固态光源阵列往往同时包括一种以上不同发光波长的固态光源, 为了背光源取得较好的混光或匀光效果, 本发明方法中所述边发射滤光片 / 膜还可以具有对入射光的波长选择透射特性, 所选择透射的波长范围取决于该边发射滤光片 / 膜所对准的固态光源的出射光波长范围。图 9 以蓝光 LED 为例示意了对应边发射滤光片 2 的透射特性。如该图所示, 蓝光 LED 的发光集中在 450 纳米波段; 在该波段, 边发射滤光片 2 对 $0 \sim 40$ 度的入射光主要起反射作用, 而对于 40 度以上 (例如 60 或 80 度) 的入射光则透射率大大增加。因此如图 10 所示, 蓝光 LED 原始出射光的光强呈朗伯分布, 出射角度越大, 光强越小。经过边发射滤光片 2 的作用, 出射蓝光分布改变为以出射角度 $40 \sim 70$ 度为主, 这样蓝光在导光板中的光程比现有技术大大增加, 经过少数几次传播就可以实现混光或匀光。

[0037] 而若在特定领域中显示系统仅需单一颜色背光源时, 各所述固态光源可以具有相同的发光波长, 则本发明如图 5 所示的背光源中, 紧贴所述透光板 3 的边发射滤光膜 2' 或边发射滤光片 2 可以连绵成一整片, 在此不另外加以图示。

[0038] 上述各实施例中, 所述透光板 3 从成本出发, 可以是支撑液晶面板 4 的塑料板; 或当所述液晶面板 4 的尺寸较小时, 所述透光板 3 甚至可以被一个空气空间所等同替换, 该空气空间可以由液晶面板 4 的若干个支撑柱所支持构建。

[0039] 基于 LED 芯片厚度很小, 一般为 0.1mm 左右; 本发明背光源若采用如图 3 所示的结构, 使透光板 3 底部具有复数个凹部, 该透光板 3 与基座一起将各所述矫光部件与固态光源扣合在对应凹部之中, 可以使背光源整体厚度小于 5mm, 实现超薄化。

[0040] 本发明方法中, 允许所述边发射滤光片 / 膜紧贴固态光源来实现背光源的超薄化。为了提高背光源亮度, 还可以在所述边发射滤光片 / 膜与固态光源之间填充折射率小于 1.3 的低折射率介质, 例如但不限于胶水。考虑到胶水灌封可能引起固态光源发光面积扩大, 进而降低固态光源表面亮度; 及考虑到空气的折射率为 1, 若在所述边发射滤光片 / 膜与固态光源之间设置空气隙, 可以使所述固态光源表面亮度最大化。

[0041] 本发明方法中, 所述矫光部件除了采用边发射滤光片外, 还可以设置为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片, 来反射入射光。为此, 还必须在所述固定光源阵列之间或在所述固定光源阵列下方设置光反射面, 将来自所述反光片的反射光反射往所述透光部件。这样, 来自固态光源的较大角度出射光将被所述反光片反射出去, 而较小角度的出射光将被反射回固态光源进行漫反射, 以期改变出射角度后再加以利用。

[0042] 图 7 示意了根据上述方法而设计的一种背光源结构。在此, 所述透光部件为具有预定厚度及底部具有复数个凹部的透光板 3, 该透光板 3 与基座一起将各所述矫光部件与固态光源扣合在各所述凹部之中。所述矫光部件为紧挨所述凹部凹底的反光片 6 或为镀覆在所述凹部凹底平面上的反光膜。在所述透光板 3 与基座的相接处, 所述透光板 3 或所述基座涂镀有反光膜 7, 或所述透光板 3 与基座之间夹持有一反光片。

[0043] 在该结构中, 控制好所述矫光部件 (反光片 6) 到固态光源之间的距离非常关键。一般所述反光片的反光面积被设置成大体等于或略大于所述固态光源的发光面积。若要求固态光源出射往透光板 3 的边发射角度大于 60 度, 则对于外接圆直径为 L 的 LED 芯片, 该距离限制在 $L/5 \sim L/10$ 之间较为合适。图 8a 示意了与该实施例对应的被夹持在所述透光

板 3 与基座之间的反光片 7 的平面结构,其中多个方形小框代表与各 LED 相对应的中空区域。

[0044] 图 6 示意了图 7 的一种等同替换结构。所述基座还包括介于各所述固态光源之间的抛光面或介于各所述固态光源之间由反光材料构成的反光域,例如图 8a 的阴影部分所示;在该基座的上方支撑有一透光片 6',该透光片 6'具有如图 8b 所示意的平面结构,包括复数个涂镀有反光材料的区域(如阴影部分所示),该涂镀有反光材料的区域用作为所述矫光部件。在所述透光片 6' 的上方支撑有一用作为所述透光部件的散光片 52。所述散光片 52 或基座与所述透光片 6' 之间还可以夹着或填充着由透光材料构成的透光体。

[0045] 本发明图 6 中的散光片 52 到基座的距离,或图 7 中的透光板 3 的厚度均可以小于现有技术的极限,甚至达到小于 5 毫米。

[0046] 将本发明用于包括液晶面板和背光源的液晶显示装置,无疑将有利于同样减小液晶显示装置的厚度。

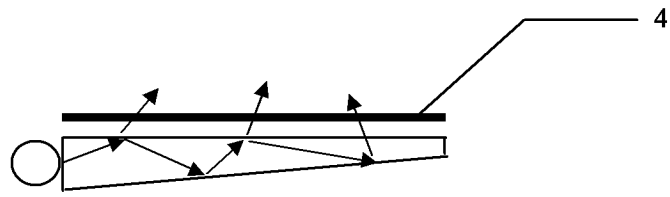


图 1

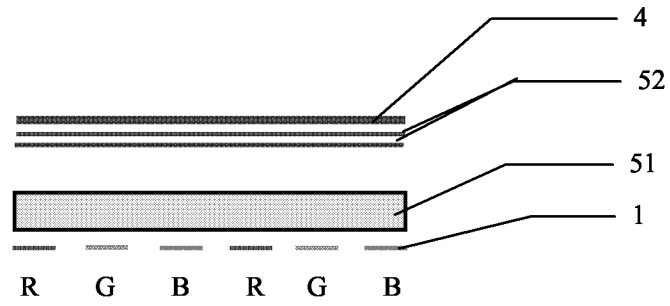


图 2

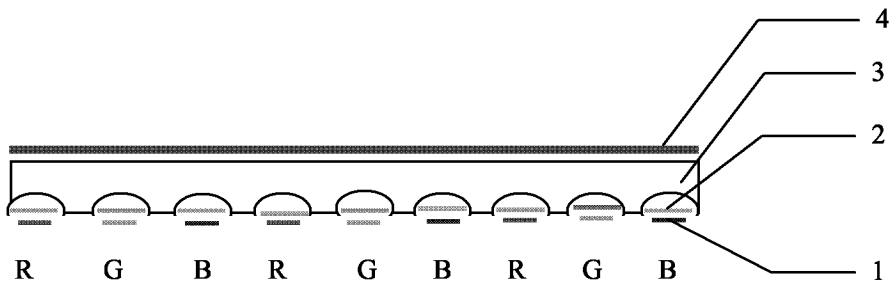


图 3

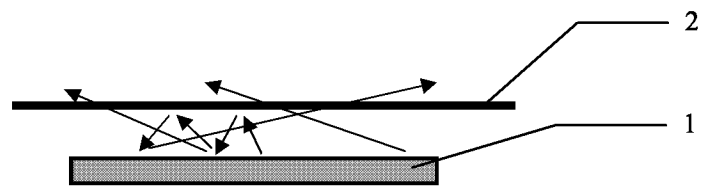


图 4

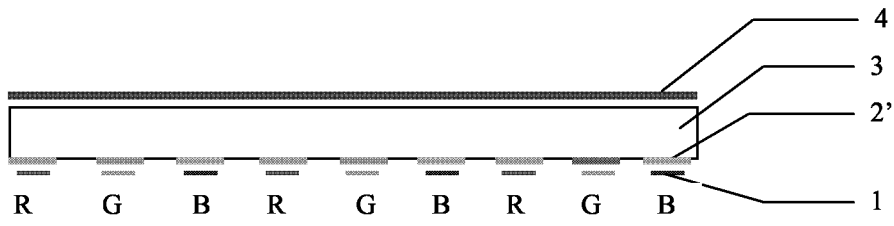


图 5

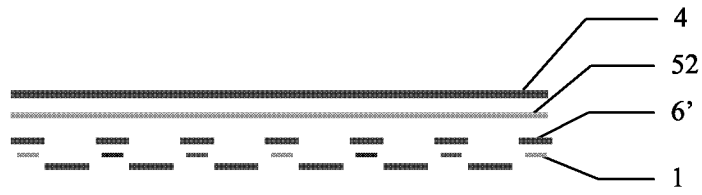


图 6

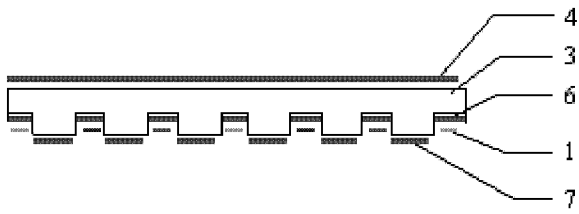


图 7

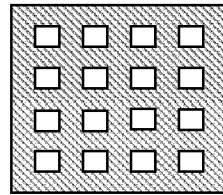


图 8a

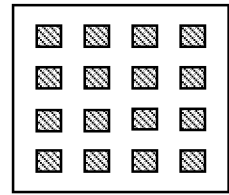


图 8b

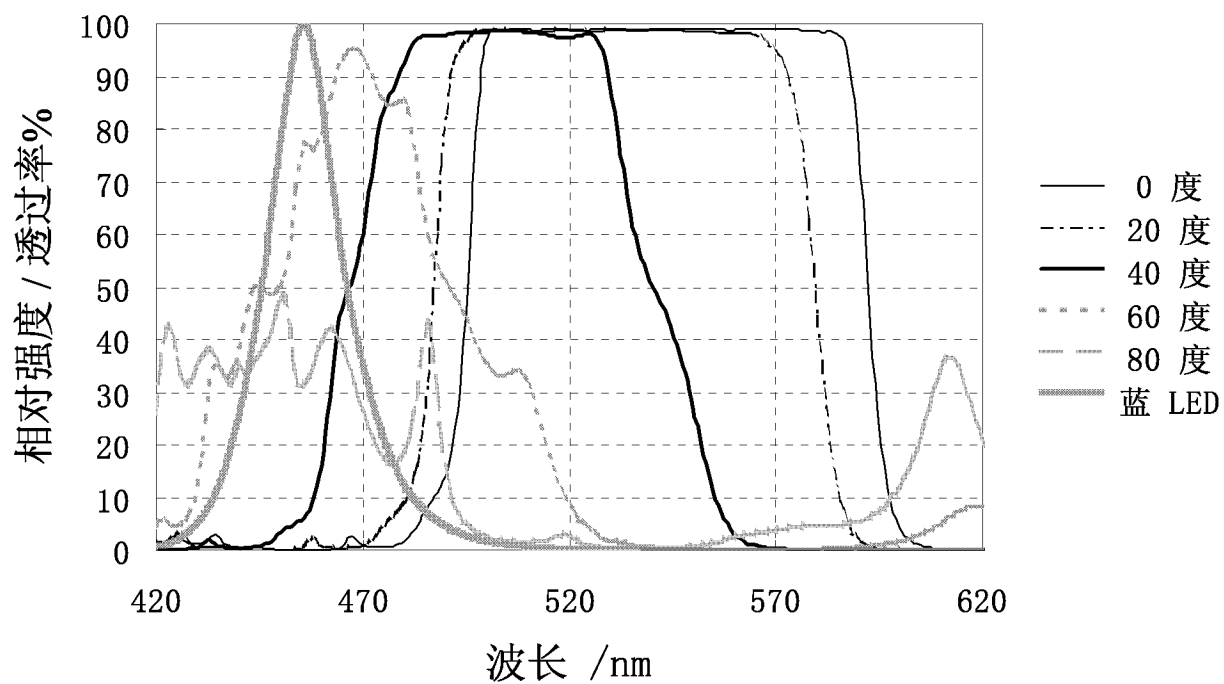


图 9

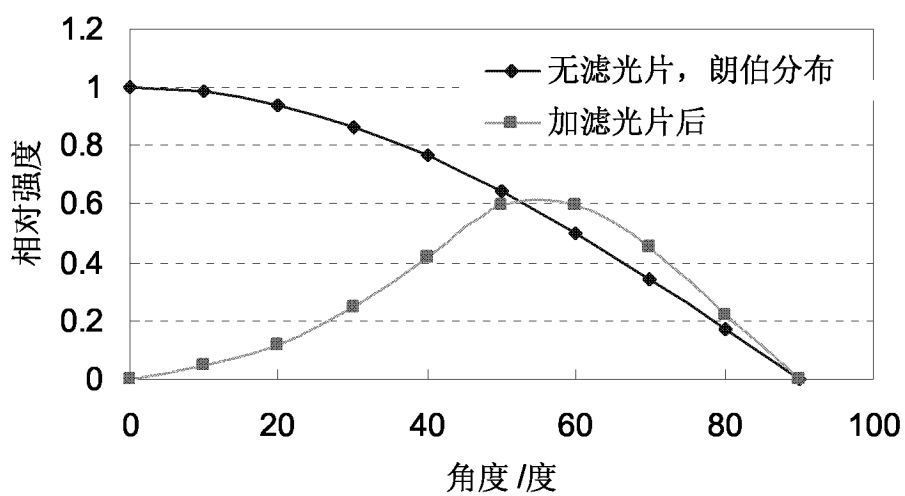


图 10

专利名称(译)	背光源及带背光源的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102661539B	公开(公告)日	2014-11-05
申请号	CN201210113657.X	申请日	2009-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市绎立锐光科技开发有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市绎立锐光科技开发有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市绎立锐光科技开发有限公司		
[标]发明人	李屹		
发明人	李屹		
IPC分类号	G02F1/13357 F21S8/00 F21V13/04 F21Y101/02		
审查员(译)	杨钊		
其他公开文献	CN102661539A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种背光源及带背光源的液晶显示装置。背光源包括分布在基座上的包括复数个固态光源(1)的固态光源阵列(1)，还包括置于该固态光源阵列上方的透光部件(3)；还包括置于所述固态光源阵列和透光部件之间的复数个矫光部件，每一所述矫光部件对准一所述固态光源；所述矫光部件为置于所述固态光源上方预定距离处的反光片/膜(6)，该反光片/膜的反光面积大体等于或略大于所述固态光源的发光面积；在所述固态光源阵列之间或在所述固态光源阵列下方设置有光反射面(7)，用于将来自所述反光片/膜的反射光反射往所述透光部件；各所述反光片/膜与对应固态光源之间的距离在所述固态光源的外接圆直径的1/5~1/10之间。本发明实现了背光源厚度的减薄。

