

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 1/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720060144.1

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 201107513Y

[22] 申请日 2007.11.20

[21] 申请号 200720060144.1

[73] 专利权人 汕头超声显示器(二厂)有限公司

地址 515065 广东省汕头市龙湖区龙江路 12
号超声电子工业园

[72] 发明人 姜言森 黄 翀 吴永俊 沈 奕
吴利刚 刘 骥 马浩杰

[74] 专利代理机构 汕头市潮睿专利事务有限公司
代理人 俞诗永

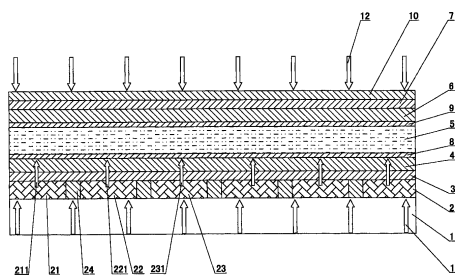
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

彩色液晶显示器件

[57] 摘要

一种彩色液晶显示器件, 包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片, 其中液晶层设于第一基板与第二基板之间, 第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极, 第一偏振片设于第一基板的外侧, 第二偏振片设于第二基板的外侧, 背光系统设于第一偏振片的外侧, 其特征是: 所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。本实用新型在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层, 背光系统发出的光能够被充分用于彩色液晶显示器件的显示, 具有较高的光源利用率; 本实用新型还能够有效利用环境光激发色转换层, 将环境光用于显示, 在强光下仍有良好的显示性能。



1、一种彩色液晶显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。

2、根据权利要求1所述的彩色液晶显示器件，其特征是：所述背光系统采用紫光或紫外光光源，色转换层中的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素均由色转换材料和粘结剂组成。

3、根据权利要求1所述的彩色液晶显示器件，其特征是：所述背光系统采用蓝光光源，色转换层中的红色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的蓝色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由蓝色滤色材料和反射层组成，反射层设于蓝色滤色材料的外侧。

4、根据权利要求2或3所述的彩色液晶显示器件，其特征是：所述色转换层设有黑色介质矩阵，黑色介质矩阵将红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素分隔开。

5、根据权利要求1~3任一项所述的彩色液晶显示器件，其特征是：所述第二偏振片的外侧设有增透膜。

6、根据权利要求4所述的彩色液晶显示器件，其特征是：所述第二偏振片的外侧设有增透膜。

彩色液晶显示器件

技术领域

本实用新型涉及一种液晶显示器件，具体地说，涉及一种彩色液晶显示器件。

背景技术

传统的彩色液晶显示器件的基本结构包括上透明基板、彩色滤色片、下透明基板和背光板，上透明基板和下透明基板之间设有液晶，上透明基板、下透明基板上设有对应的电极。电极控制液晶的旋转角度，以改变液晶的透光率；背光板发出的白光透过液晶后，经由彩色滤色片后从上透明基板射出，实现彩色显示。由于彩色液晶显示器件中设有彩色滤色片，彩色滤色片会滤去一些光，只允许约三分之一的光通过，大大降低了光（即背光板发出的白光）的利用率，彩色液晶显示器件的亮度因此大受影响。另外，传统的彩色液晶显示器件不能有效利用环境光，而且环境光是对传统的彩色液晶显示器件不利的因素，在较强的环境光影响下，彩色液晶显示器件的对比度下降，显示性能欠佳。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是提供一种彩色液晶显示器件，这种彩色液晶显示器件具有较高的光源利用率，并且能够有效利用环境光，在强光下仍有良好的显示性能。采用的技术方案如下：

一种彩色液晶显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。

本实用新型中内侧是指第一基板、第二基板等靠近液晶层的一侧，外侧是指第一基板、第二基板、第一偏振片等远离液晶层的一侧。

上述背光系统通常由光源、导光板和反射片组成。光源应当能够发射某种特定光，以激发色转换层，产生 R（红）G（绿）B（蓝）三基色光，因此应根据色转换材料的特性选择光源。目前所用的色转换材料大多是用短波长光（如紫外光、紫光或者蓝光）激发的色转换材料，以产生所需要的长波长光，因此光源可相应地选择紫外光、紫光或者蓝光光源，如紫外光、紫光或者蓝光发光二极管（LED）。随着色转换技术的发展，用长波长光激发色转换材料产生短波长光也将成为可能，如果其转换效率达到要求，光源也可选择相应的长波长光光源。

由于色转换层本身具有匀光的作用，因此背光系统不再需要匀光用的扩散片，导光板的出光面也不再需要雾化处理，而且背光系统可以进一步简化，省去导光板，而将光源（即发光二极管）排成比较均匀的阵列置于色转换层的外侧。光源发出的激发光射到色转换层上，激发色转换层，再由色转换层发出均匀的 RGB 三基色光，色转换层具有较高的出光均匀度，将光源转换成平面光源。

色转换层通常是由色转换材料和粘结剂组成的薄层，在背光系统和环境光的激发下发出 RGB 三基色光。选择色转换材料时，应选择具有较高的光色转换效率和高色纯度、并且能够耐强光照的色转换材料，一般选择无机荧光粉。

为提高荧光粉的光色转换效率，背光系统发出的光的波长要与色转换材料最大激发波长相匹配；在户外的情况下，环境光即为太阳光，为有利于太阳光的利用，在可选择的情况下，应同时考虑太阳光谱成分，所选择的色转换材料的激发谱带尽量为太阳光谱中能量较强的一段。

目前所用的色转换材料大多是短波长光（如紫外光、紫光或者蓝光）激发的色转换材料，下面以短波长光激发为例，具体说明色转换

层的结构。

在紫光或紫外光激发的情况下，色转换层中的 RGB 三色子像素（即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素）均由色转换材料和粘结剂组成。背光系统产生紫光或紫外光，激发红色子像素而产生红光，激发绿色子像素而产生绿光，激发蓝色子像素而产生蓝光；在入射到色转换层的环境光的激发下，红色子像素产生红光，绿色子像素产生绿光，蓝色子像素产生蓝光。

在蓝光激发的情况下，色转换层中的红色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的蓝色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由蓝色滤色材料和反射层组成，反射层设于蓝色滤色材料的外侧。其中蓝色滤色材料为能透过蓝色光，并能吸收其他颜色光的材料。背光系统产生蓝光，激发红色子像素而产生红光，激发绿色子像素而产生绿光，蓝色子像素的透射区可让背光系统发出的蓝光透射；入射到色转换层的环境光激发红色子像素而产生红光、激发绿色子像素而产生绿光，蓝色子像素的反射区能够反射环境光中的蓝光，而吸收环境光中其它颜色的光，从而实现完备的 RGB 三基色体系。

随着色转换技术的发展，用长波长光（如红光、绿光、黄光等）激发色转换材料产生短波长光也将成为可能。在采用红光或绿光激发的情况下，可参照蓝光激发的情况设计色转换层；在采用其它颜色的光（如黄光）激发的情况下，可参照紫光或紫外光激发的情况设计色转换层。

例如，在红光激发的情况下，色转换层中的蓝色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的红色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由红色滤色材料和反

射层组成，反射层设于红色滤色材料的外侧。其中红色滤色材料为能透过红色光，并能吸收其他颜色光的材料。

在绿光激发的情况下，色转换层中的蓝色子像素和红色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的绿色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由绿色滤色材料和反射层组成，反射层设于绿色滤色材料的外侧。其中绿色滤色材料为能透过绿色光，并能吸收其他颜色光的材料。

在黄光激发的情况下，色转换层中的 RGB 三色子像素（即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素）均由色转换材料和粘结剂组成。

为了提高颜色对比度，防止光线泄漏，并阻止色转换材料混合，色转换层设有黑色介质矩阵，黑色介质矩阵将红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素分隔开。黑色介质矩阵一般均要求低反射，反射越低，则色彩表现越好。

色转换层中，RGB 三色子像素（即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素）按照一定的顺序排布，组成像素，常用的排列方式有 RGB 条状排列、RGB 矩阵排列、RGB 三角形排列和正方形排列。

色转换层的每一个子像素将对应一个液晶调制单元，因此要依据色转换层在液晶层设计相应的液晶调制单元，而且色转换层要与液晶层精确的对位贴合。

为了使尽可能多的环境光进入彩色液晶显示器件，提高彩色液晶显示器件对环境光的利用率，并减少环境光的反射，降低环境光的产生的不利影响，在第二偏振片的外侧设有增透膜。增透膜能够使更多的环境光进入显示装置，属于荧光粉宽带激发谱带的光可以被利用来激发色转换层而产生 RGB 三基色光，而其激发谱带之外的光大部分会被吸收，避免其产生不利影响。增透膜可采用抗反射膜或光控制薄

膜，如多元非对称微透镜阵列光控制薄膜 (Multi-directional Asymmetrical Microlens Array Light Control Film)、无序光栅光控制薄膜(Random Grating Light Control Film)。

本实用新型在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层，取代传统彩色液晶显示器件中的彩色滤色片，因此背光系统（即光源）发出的光能够被充分用于彩色液晶显示器件的显示，具有较高的光源利用率；本实用新型还能够有效利用环境光激发色转换层，将环境光用于显示，在强光下仍有良好的显示性能。

附图说明

图 1 是本实用新型优选实施例 1 的结构示意图；

图 2 是本实用新型优选实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

实施例 1

如图 1 所示，这种彩色液晶显示器件包括背光系统 1、色转换层 2、第一偏振片 3、第一基板 4、液晶层 5、第二基板 6 和第二偏振片 7，其中液晶层 5 设于第一基板 4 与第二基板 6 之间，第一基板 4 内侧和第二基板 6 内侧设有对应的电极 8、9，第一偏振片 3 设于第一基板 4 的外侧，第二偏振片 7 设于第二基板 6 的外侧，背光系统 1 设于第一偏振片 3 的外侧，色转换层 2 设于背光系统 1 与第一偏振片 3 之间，第二偏振片 7 的外侧设有增透膜 10。

本实施例中色转换层 2 采用紫光或紫外光激发。

背光系统 1 包括光源和反射片组成，光源是多个紫光或紫外光发光二极管，这些发光二极管排成阵列置于色转换层 2 的外侧，形成发光二极管阵列。光源发出的紫光或紫外光射到色转换层 2 上，激发色转换层 2，再由色转换层 2 发出均匀的 RGB 三基色光，色转换层 2 具有较高的出光均匀度。

色转换层 2 中的 RGB 三色子像素（即红色子像素 21、绿色子像素 22 和蓝色子像素 23）均由色转换材料和粘结剂组成，红色子像素

21 采用红色色转换材料，绿色子像素 22 采用绿色色转换材料，蓝色子像素 23 采用蓝色色转换材料。色转换材料采用无机荧光粉。

色转换层 2 设有黑色介质矩阵 24，黑色介质矩阵 24 将红色子像素 21、绿色子像素 22 和蓝色子像素 23 分隔开，以提高颜色对比度，防止光线泄漏，并阻止色转换材料混合。

色转换层 2 中，RGB 三色子像素（即红色子像素 21、绿色子像素 22 和蓝色子像素 23）按照一定的顺序排布，组成像素，排列方式可采用 RGB 条状排列、RGB 矩阵排列或 RGB 三角形排列。

色转换层 2 的每一个子像素 21、22、23 将对应液晶层 5 上的一个液晶调制单元，即色转换层 2 的三色子像素（即红色子像素 21、绿色子像素 22 和蓝色子像素 23）与液晶层 5 上的液晶调制单元精确对位。

增透膜 10 采用抗反射膜或光控制薄膜，如多元非对称微透镜阵列光控制薄膜 (Multi-directional Asymmetrical Microlens Array Light Control Film)、无序光栅光控制薄膜(Random Grating Light Control Film)。增透膜 10 能够使尽可能多的环境光进入彩色液晶显示器件，提高彩色液晶显示器件对环境光的利用率，并减少环境光的反射，降低环境光的产生的不利影响。

下面简述一下本彩色液晶显示器件的工作原理：

背光系统 1 产生紫光或紫外光 11，照射到色转换层 2 上；色转换层 2 上的红色子像素 21 受激发而产生红光，绿色子像素 22 受激发而产生绿光，蓝色子像素 23 受激发而产生蓝光，从而将背光系统 1 发出的紫光或紫外光 11 转换为所需的红、绿、蓝三基色光（即红光 211、绿光 221、蓝光 231）；色转换层 2 产生的红、绿、蓝三基色光（即红光 211、绿光 221、蓝光 231）通过第一偏光片 3，转换为偏振光，之后偏振光进入液晶层 5；由于色转换层 2 的红色子像素 21、绿色子像素 22、蓝色子像素 23 分别与液晶调制单元精确对位，因此偏振的红

光 211、绿光 221、蓝光 231 准确的进入相应的液晶调制单元，在驱动电压的作用下，液晶层 5 分别对的红光 211、绿光 221、蓝光 231 进行调制，经调制后的红、绿、蓝三基色光通过第二偏振片 7 后，即可形成所要显示的图像。

环境光 12 经第二偏振片 7、第二基板 6、液晶层 5、第一基板 4 和第一偏振片 3 后（第二偏振片 7、液晶层 5 和第一偏振片 3 对环境光进行调制，控制环境光进入量的多少），入射到色转换层 2 上，属于色转换层 2 激发谱带的光可以被利用来激发色转换层而产生红、绿、蓝三基色光（激发红色子像素 21 产生红光 211，激发绿色子像素 22 产生绿光 221，激发蓝色子像素 23 产生蓝光 231），而其激发谱带之外的光大部分会被吸收，从而将环境光转换为所需的红、绿、蓝三基色光（即红光 211、绿光 221、蓝光 231）；色转换层 2 产生的红、绿、蓝三基色光通过第一偏光片 3，转换为偏振光，之后偏振光进入液晶层 5；由于色转换层 2 的红色子像素 21、绿色子像素 22、蓝色子像素 23 分别与液晶调制单元精确对位，因此偏振的红光 211、绿光 221、蓝光 231 准确的进入相应的液晶调制单元，在驱动电压的作用下，液晶层 5 分别对红光 211、绿光 221、蓝光 231 进行调制，经调制后的三基色光通过第二偏振片 7 后，即可成为显示图像的光线。

实施例 2

如图 2 所示，这种彩色液晶显示器件的总体结构与实施例 1 相同。所不同的是，本实施例中色转换层 2 采用蓝光激发；背光系统 1 的光源是多个蓝光发光二极管。

色转换层 2 中的红色子像素 21 和绿色子像素 22 均由色转换材料和粘结剂组成，与实施例 1 相同；色转换层 2 中的蓝色子像素 23 分成透射区 25 和反射区两部分，透射区 25 无色透明，反射区由蓝色滤色材料 26 和反射层 27 组成，反射层 27 设于蓝色滤色材料 26 的外侧。

其中蓝色滤色材料 26 为能透过蓝色光，并能吸收其他颜色光的材料。

本彩色液晶显示器件中，色转换层 2 上红色子像素 21、绿色子像素 22 对应的部分工作原理与实施例相同，在此不作重复描述。下面简述一下本彩色液晶显示器件中蓝色子像素 23 对应的部分的工作原理：

背光系统 1 产生蓝光，蓝色子像素 23 的透射区 25 可让背光系统 1 发出的蓝光 2311 透射；蓝光 2311 通过第一偏光片 3，转换为偏振光，之后偏振光进入液晶层 5 相应的液晶调制单元，在驱动电压的作用下，液晶调制单元对蓝光进行调制，与经过调制的红光 211、绿光 221 一起通过第二偏振片 7 后，即可形成所要显示的图像。

环境光 12 经第二偏振片 7、第二基板 6、液晶层 5、第一基板 4 和第一偏振片 3 后（第二偏振片 7、液晶层 5 和第一偏振片 3 对环境光进行调制，控制环境光进入量的多少），入射到色转换层 2 上，蓝色子像素 23 的反射区能够反射环境光中的蓝光 2312，而吸收环境光中其它颜色的光；被反射的蓝光 2312 通过第一偏光片 3，转换为偏振光，之后偏振光进入液晶层 5 相应的液晶调制单元，在驱动电压的作用下，液晶调制单元对蓝光 2312 进行调制，即可成为显示图像的光线。

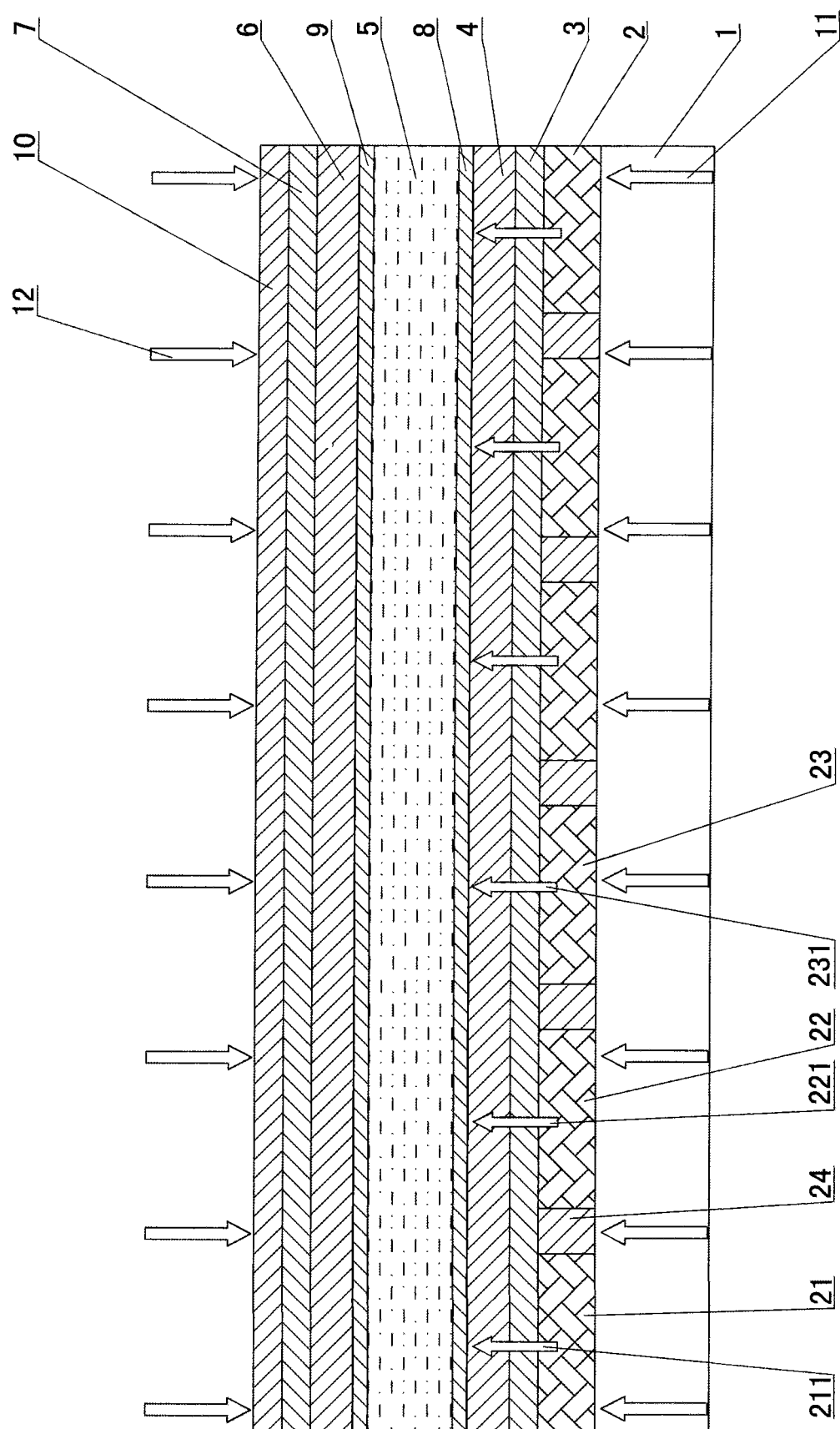
除了上述两实施例外，随着色转换技术的发展，用长波长光（如红光、绿光、黄光等）激发色转换材料产生短波长光也将成为可能。在采用红光或绿光激发的情况下，可参照蓝光激发的情况设计色转换层；在采用其它颜色的光（如黄光）激发的情况下，可参照紫光或紫外光激发的情况设计色转换层。

例如，在红光激发的情况下，色转换层中的蓝色子像素和绿色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的红色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由红色滤色材料和反射层组成，反射层设于红色滤色材料的外侧。其中红色滤色材料为能

透过红色光，并能吸收其他颜色光的材料。

在绿光激发的情况下，色转换层中的蓝色子像素和红色子像素均由色转换材料和粘结剂组成；色转换层中的绿色子像素分成透射区和反射区两部分，透射区无色透明，反射区由绿色滤色材料和反射层组成，反射层设于绿色滤色材料的外侧。其中绿色滤色材料为能透过绿色光，并能吸收其他颜色光的材料。

在黄光激发的情况下，色转换层中的 RGB 三色子像素（即红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素）均由色转换材料和粘结剂组成。



1
圖

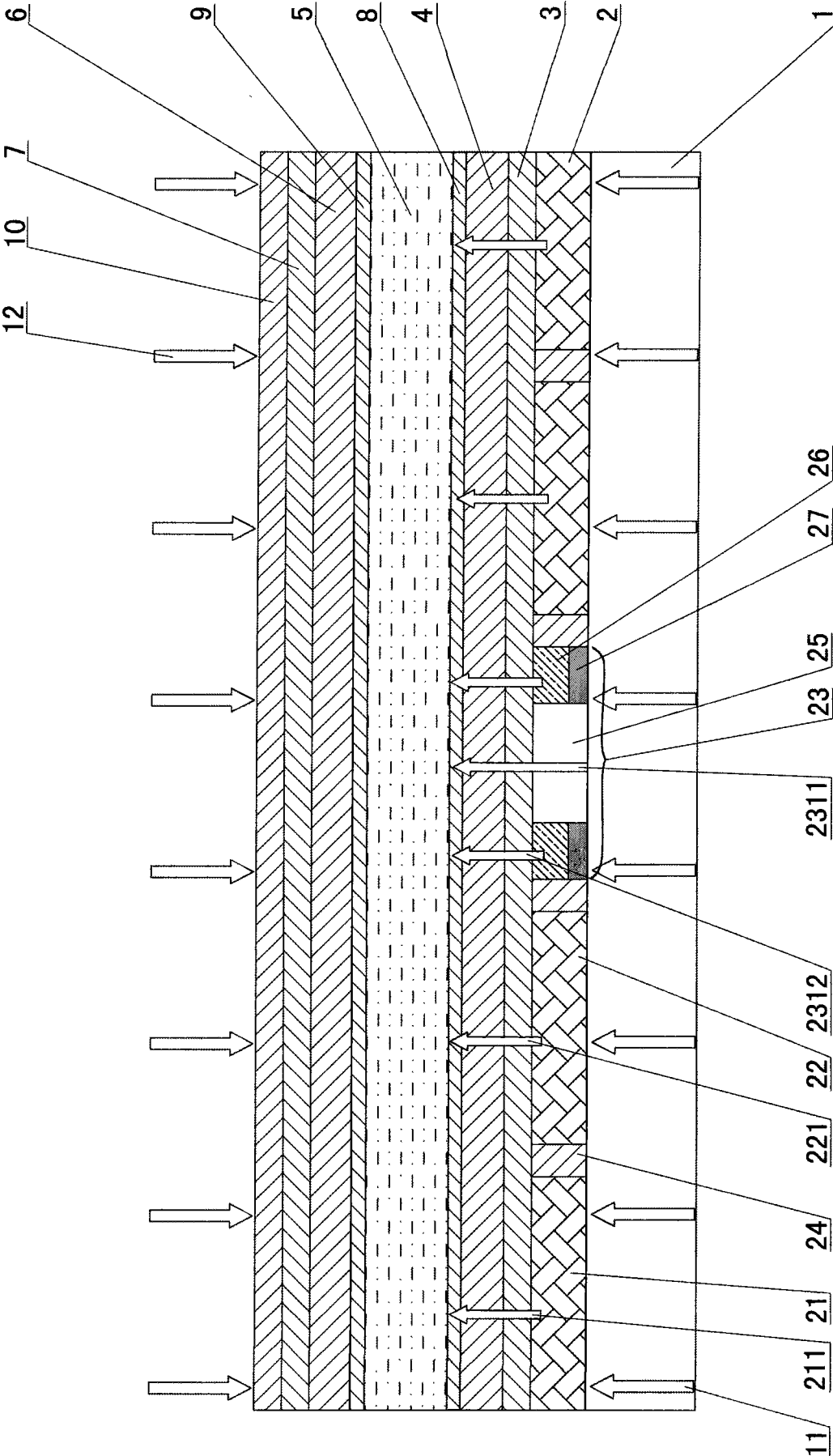


图2

专利名称(译)	彩色液晶显示器件		
公开(公告)号	CN201107513Y	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200720060144.1	申请日	2007-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
[标]发明人	姜言森 黄翀 吴永俊 沈奕 吴利刚 刘骥 马浩杰		
发明人	姜言森 黄翀 吴永俊 沈奕 吴利刚 刘骥 马浩杰		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02B1/10 G02B1/11		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种彩色液晶显示器件，包括背光系统、第一偏振片、第一基板、液晶层、第二基板和第二偏振片，其中液晶层设于第一基板与第二基板之间，第一基板内侧和第二基板内侧设有对应的电极，第一偏振片设于第一基板的外侧，第二偏振片设于第二基板的外侧，背光系统设于第一偏振片的外侧，其特征是：所述背光系统与第一偏振片之间设有色转换层。本实用新型在背光系统与第一偏振片之间设有色转换层，背光系统发出的光能够被充分用于彩色液晶显示器件的显示，具有较高的光源利用率；本实用新型还能够有效利用环境光激发色转换层，将环境光用于显示，在强光下仍有良好的显示性能。

