



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102830539 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210328751. 7

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 金起满

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

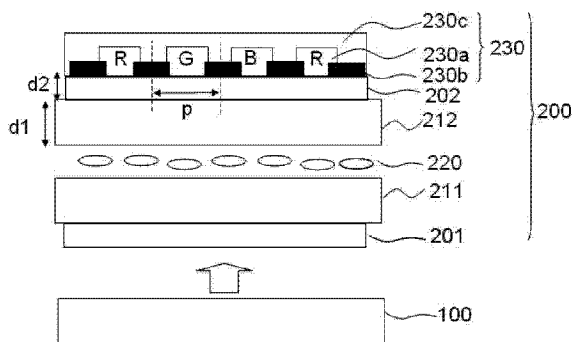
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置,涉及液晶显示技术领域。该液晶显示装置包括背光模组以及显示面板,所述显示面板包括阵列基板、彩膜基板以及两基板之间的液晶层,所述阵列基板的入光面上设置下偏光板,所述彩膜基板的出光面上设置上偏光板,所述背光模组具有聚光功能;所述上偏光板上设置有彩膜层,所述彩膜层含有荧光体。本发明的液晶显示装置通过使用利用全息导光板的聚光背光模组以及位于上偏光板外部的彩膜层,提高了液晶显示装置的光利用率以及对比度;此外,通过在彩膜层上设置光扩散膜或使彩膜层具有光扩散功能,拓宽了液晶显示装置宽视角。



1. 一种液晶显示装置,包括背光模组以及显示面板,所述显示面板包括阵列基板、彩膜基板以及两基板之间的液晶层,所述阵列基板的入光面上设置的下偏光板,所述显示面板的出光面上设置的上偏光板,其特征在于,所述背光模组具有聚光功能;所述上偏光板外部设置有彩膜层。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜层包括彩色光阻、黑矩阵以及保护层,所述黑矩阵设置在彩色光阻之间;

所述背光模组的聚光角度 θ 满足:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{p}{d_1 + d_2}\right)$$

其中, d_1 为所述彩膜基板的厚度, d_2 为所述上偏光板的厚度, p 为相邻两个黑矩阵的中心距。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述背光模组包括:导光板以及设置在所述导光板一侧的光源,所述导光板的出光面上设置有光栅,所述光栅包括多个栅格,所述栅格自所述光源一侧向光源相对的方向以设定周期彼此平行排布设置。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜层含有荧光体。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述设定周期 Λ 满足: $450\text{nm} \geq \Lambda \geq 200\text{nm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜层上方还设置有具有光扩散功能的光扩散膜,所述光扩散膜内设置有具有光扩散功能的粒子。

7. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩膜层内还设置有具有光扩散功能的粒子。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色光阻中包含具有光扩散功能的粒子。

9. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述保护层中含有具有光扩散功能的粒子。

10. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述光扩散膜具有内部雾度和外部雾度,且所述外部雾度小于1%。

11. 如权利要求6或7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述粒子内部雾度值大于30%且小于95%。

12. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述光扩散膜上设置有防反射膜。

13. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述保护层上设置有防反射膜。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置与现有的阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示装置比较,因其厚度薄、重量轻的优点被广泛使用。如图1所示,传统的液晶显示装置包括:背光模组100以及显示面板200。其中,显示面板200进一步包括阵列基板211、彩膜基板(Color Filter,CF)212以及两基板之间填充的液晶层220。液晶显示装置是非能动显示装置,为了显示画面,设置该额外的背光模组100。阵列基板211上设置有像素结构(未示出),为了显示彩色图像,对应每个像素结构的彩膜基板212上设置包括R(Red)、G(Green)、B(Blue)彩色光阻(photo resist)的彩膜层230。

[0003] 由于图像显示需要直线偏光,传统的显示面板200的入光面(朝向背光模组100的一面)以及出光面(彩膜基板212远离阵列基板211的一面)分别配置有下偏光板201以及上偏光板202。两个偏光板和液晶层220控制从背光模组100出射的光的出射量,控制偏光方向。另外,透过下偏光板201及液晶层220的光,经由彩膜层230后,再透过上偏光板202,由上偏光板202将光全部遮断或者透过从而使显示面板呈现暗态或者亮态。但是,在光入射到上偏光板202之前,透过液晶层220和彩膜层230时一部分发生散乱,上偏光板202无法实现对入射光的遮断或无法使入射光透过,从而不能很好的实现暗态或亮态,使显示面板的对比度急剧降低。尤其对于使用横电场控制液晶的IPS和FFS模式的显示装置更加严重。存在通过改变液晶材料性质或者彩色光阻颜料粒子的大小和形态,以及通过对彩色光阻颜料粒子进行表面处理等解决该方法,但是,均无法从根本上避免光散乱的问题,进而提高液晶显示装置的对比度。

[0004] 此外,彩膜能让特定波长的光通过,R、G、B彩色光阻分别从背光模组100中入射的白色光中透过R、G、B波长的光,也即仅使用白光的1/3,从而光损失大。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明要解决的技术问题是:提供一种对比度高且光的利用率高的液晶显示装置。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为解决上述问题,本发明提供了一种液晶显示装置,包括背光模组以及显示面板,所述显示面板包括阵列基板、彩膜基板以及两基板之间的液晶层,所述阵列基板的入光面上设置的下偏光板,所述显示面板的出光面上设置的上偏光板,所述背光模组具有聚光功能;所述上偏光板外部设置有彩膜层。

[0009] 优选地,所述彩膜层包括彩色光阻、黑矩阵以及保护层,所述黑矩阵设置在彩色光阻之间;所述背光模组的聚光角度 θ 满足:

$$[0010] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{p}{d_1 + d_2}\right)$$

[0011] 其中, d_1 为所述彩膜基板的厚度, d_2 为所述上偏光板的厚度, p 为相邻两个黑矩阵的中心距。

[0012] 优选地, 所述背光模组包括: 导光板以及设置在所述导光板一侧的光源, 所述导光板的出光面上设置有光栅, 所述光栅包括多个栅格, 所述栅格自所述光源一侧向光源相对的方向以设定周期彼此平行排布设置。

[0013] 优选地, 所述彩膜层含有荧光体。

[0014] 优选地, 所述设定周期 Λ 满足: $450\text{nm} \geq \Lambda \geq 200\text{nm}$ 。

[0015] 优选地, 所述彩膜层上方还设置有具有光扩散功能的光扩散膜, 所述光扩散膜内设置有具有光扩散功能的粒子。

[0016] 优选地, 所述彩膜层内还设置有具有光扩散功能的粒子。

[0017] 优选地, 所述彩色光阻中包含具有光扩散功能的粒子。

[0018] 优选地, 所述保护层中含有具有光扩散功能的粒子。

[0019] 优选地, 所述光扩散膜具有内部雾度和外部雾度, 且所述外部雾度小于 1%。

[0020] 优选地, 所述粒子内部雾度值大于 30% 且小于 95%。

[0021] 优选地, 所述光扩散膜上设置有防反射膜

[0022] 优选地, 所述保护层上设置有防反射膜。

[0023] (三) 有益效果

[0024] 本发明的液晶显示装置通过使用利用全息导光板的聚光背光模组(collimated backlight)以及位于上偏光板外部的彩膜层, 提高了液晶显示装置的光利用率以及对比度; 此外, 通过在彩膜层上设置光扩散膜或使彩膜层具有光扩散功能, 拓宽了液晶显示装置宽视角。

附图说明

[0025] 图 1 为传统的液晶显示装置的结构示意图;

[0026] 图 2 为实施例 1 的液晶显示装置的结构示意图;

[0027] 图 3 为实施例 2 的液晶显示装置的结构示意图;

[0028] 图 4 为实施例 3 的液晶显示装置的一种结构示意图;

[0029] 图 5 为实施例 3 的液晶显示装置的另一种结构示意图;

[0030] 图 6 为实施例 4 的液晶显示装置的结构示意图;

[0031] 图 7 为实施例 5 的液晶显示装置的结构示意图;

[0032] 图 8 为实施例 6 的液晶显示装置的结构示意图;

[0033] 图 9 为实施例 7 的液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 本发明提出的液晶显示装置, 结合附图及实施例详细说明如下。

[0035] 实施例 1

[0036] 如图 2 所示, 本实施例的液晶显示装置包括: 背光模组 100 以及显示面板 200。其

中,该背光模组 100 为具有聚光作用的聚光背光模组(collimated backlight)。该显示面板 200 进一步包括:阵列基板 211、彩膜基板 212 以及两基板之间填充的液晶层 200。阵列基板 211 的入光面上设置在下偏光板 201,显示面板 200 的出光面上设置在上偏光板 202。在本实施例的显示装置中,彩膜层 230 设置在上偏光板 202 外部。该彩膜层 230 包括:彩色光阻 230a、黑矩阵 203b、以及保护层 230c。本实施例的液晶显示装置通过将彩膜层 230 放置在上偏光板 202 外部,从根源上防止了因光散射而导致的液晶显示面板的对比度降低的问题。

[0037] 在本实施例的液晶显示装置中,需要选择合适的聚光背光模组 100,以使通过液晶层 220 的光能够通过对应像素的彩膜层 230。令彩膜基板 212 的厚度为 d_1 ,上偏光板 202 的厚度为 d_2 ,相邻两个黑矩阵 203b 的中心距为 p ,则聚光背光模组 100 的聚光角度 θ 应满足下式:

$$[0038] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{p}{d_1 + d_2}\right) \quad (1)$$

[0039] 例如:令彩膜基板 212 的厚度 d_1 为 300um,上偏光板 202 的厚度 d_2 为 100um 左右,相邻两个黑矩阵 203b 的中心距 p 为 120um 时,应选择聚光角度在 ± 17 度范围内的聚光背光模组。

[0040] 实施例 2

[0041] 为了达到实施例 1 中所需要的聚光背光模组的聚光角度,本实施例的液晶显示装置中使用全息导光板。全息导光板包括:可传播光的板型导光板、和设置在该导光板一侧面的光源,其将从光源输出并自侧面导入导光板内并通过全反射传播的光,从导光板的出光面(朝向显示面板的面)以面光源出射,而为了将这些在导光板内传播的光提取至导光板外部,在导光板的出光面或反射面(与出光面相对的一面)上设置有光栅,此种导光板称为全息导光板。在这样的全息导光板中,导光板的出光面上设置光栅,使得在导光板内传播的光经光栅的衍射出射到导光板外部。

[0042] 通过调节全息导光板上的光栅的周期 Λ 来控制在导光板内传播的光的出射角,从而能够以期望的角度将光射向显示面板。如图 3 所示,在本实施例的液晶显示装置中,聚光背光模组 100 包括全息导光板以及设置在全息导光板一侧的蓝色光源 10。该全息导光板进一步包括板状导光板 102 以及导光板 102 的出光面上设置的光栅 101 (还可设置在导光板的反射面上)。光栅 101 为由电介质或金属构成栅格自光的入射面朝向光源相对的方向以设定周期 Λ 彼此平行排布设置,周期 Λ 满足: $450\text{nm} \geq \Lambda \geq 200\text{nm}$ 。为了使蓝色光源 10 发出的蓝色光实现到绿色光以及红色光的转变,本实施例的装置中在彩色光阻 230s 中含有荧光体,具体地,绿色光阻以及红色光阻中含有荧光体,而蓝色光阻部分不含有荧光体。

[0043] 在本实施例的液晶显示装置中,导光板主体可为聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 或聚碳酸酯 PC 等材料。例如,导光板 102 使用折射率为 1.49 的 PMMA,光源 10 使用波长为 450nm 的蓝光时, Λ 约 340nm 的情况下,聚光角约为 ± 15 度左右,满足公式(1)的聚光范围。

[0044] 在本实施方式的全息导光板中,通过调整光栅的宽度和高度可使光栅 101 沿一定方向具有光的提取效率不同的多个衍射区域,多个衍射区域的提取效率为离光源越远越高。

[0045] 实施例 3

[0046] 如图 4 所示,本实施例的液晶显示在实施例 2 的液晶显示装置的基础上,还包括设置在保护层 230c 上的光扩散膜 240,以解决聚光背光模组 100 入射的通过液晶层 220 和彩膜层 230 的光可能引起的窄视角问题。光扩散膜 240 内设置有具有光扩散功能的粒子,且散膜 240 可为同时具有内部雾度和外部雾度的一般形态的光扩散膜(diffusion sheet)。但是,外部雾度为 1% 以上的情况下,外部环境光因光扩散膜 240 的外部雾度被散射,会引起模糊的问题,尤其会降低亮室中的对比度。因此,更优选地,如图 5 所示,可使用外部雾度保持在 1% 以下,仅靠内部雾度显示期望的散射特性的光扩散膜 240。

[0047] 实施例 4

[0048] 如图 6 所示,本实施例的液晶显示装置在实施例 3 的液晶显示装置的基础上,光扩散膜 240 上还设置有防反射膜(low reflection film, anti reflection film) 260,以减少外光引起的炫目。

[0049] 实施例 5

[0050] 本实施例的液晶显示装置与实施例 1 (也可实施例 2)的液晶显示装置的结构基本相同,不同的是,在本实施例的液晶显示装置中,彩色光阻 203a 具有扩散功能,拓宽了液晶显示装置的视角,不需要另外使用光扩散膜,从而能够降低成本,并使工艺简单。

[0051] 如图 7 所示,本实施例的液晶显示中的彩色光阻 230a 中包含有具有光扩散功能的粒子 203d,从而使彩色光阻 203a 具备光扩散功能,且为了用于实现实施例 2 中的液晶显示装置的光扩散功能,粒子 230d 的内部雾度值为 30% 以上 95% 以下(雾度值小于 30% 时,聚光背光模组 100 的光难以适当地扩散导致视角差;雾度值大于 95% 时,过多的光被扩散,使得像素间距不明确,从而存在液晶显示装置的画质变差的问题),优选为 60% 以上 85% 以下。所述雾度值利用制造透明基板上的彩膜层的浑浊度测量仪(HZ-1, Suga Test Instrument Co., Ltd 制造)并依据 JIS K 7361-1 规定进行测量,且通过式子(雾度(haze, %) = 扩散光 / 全部透射光 × 100) 进行计算。

[0052] 需要说明的是,具有光扩散功能的粒子只要不是具有折射率的物质(光吸收物质),对粒子的种类没有限制。即,可使用通常的透明树脂类的粒子(聚苯乙烯 PS、聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚碳酸酯 PC、聚丙烯 PP、聚乙烯 PE、聚氯乙烯 PVC 等等)。

[0053] 实施例 6

[0054] 如图 8 所示,本实施例的液晶显示装置在实施例 5 的液晶显示装置的基础上,彩膜层 230 上还设置有防反射膜 260,以减少外光引起的炫目。

[0055] 实施例 7

[0056] 如图 9 所示,本实施例的液晶显示装置与实施例 5 的液晶显示装置的不同之处在于,具有光扩散功能的离子 230d 包含在保护层 230c 中。另外,本实施例的液晶显示装置也可在彩膜层 230 上设置防反射膜 260,以减少外光引起的炫目。

[0057] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

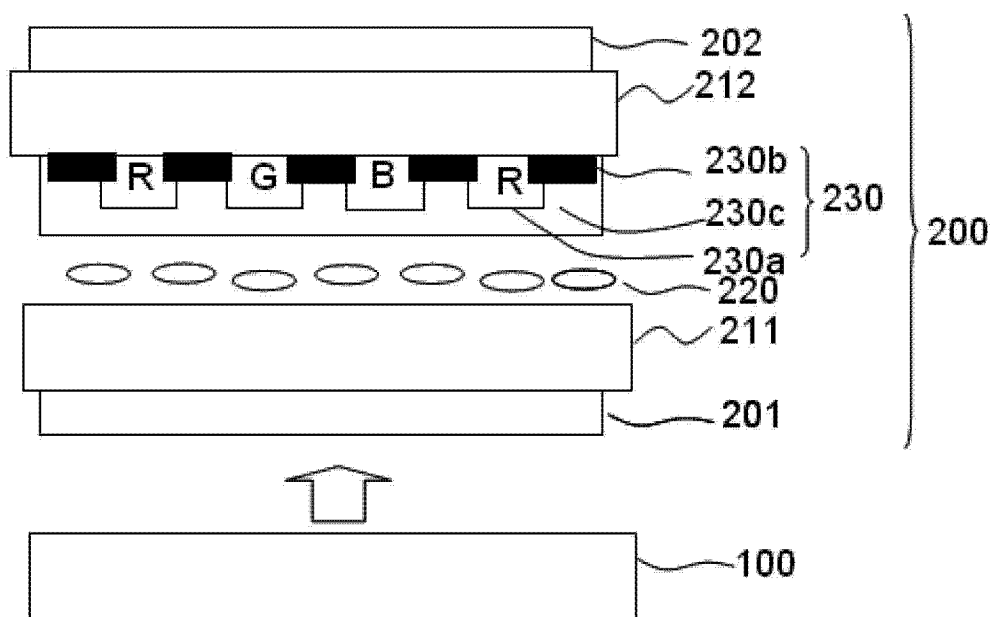


图 1

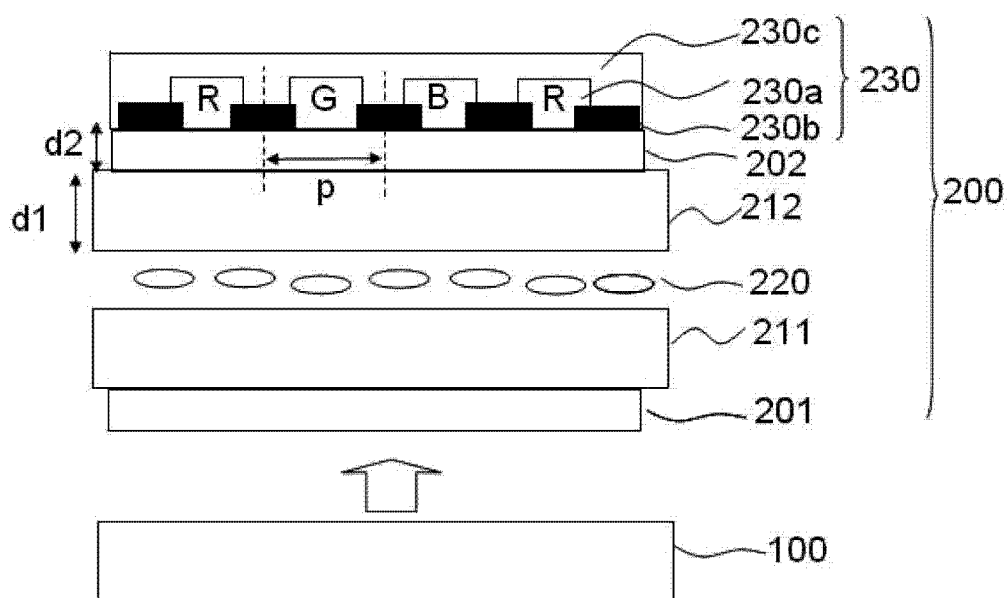


图 2

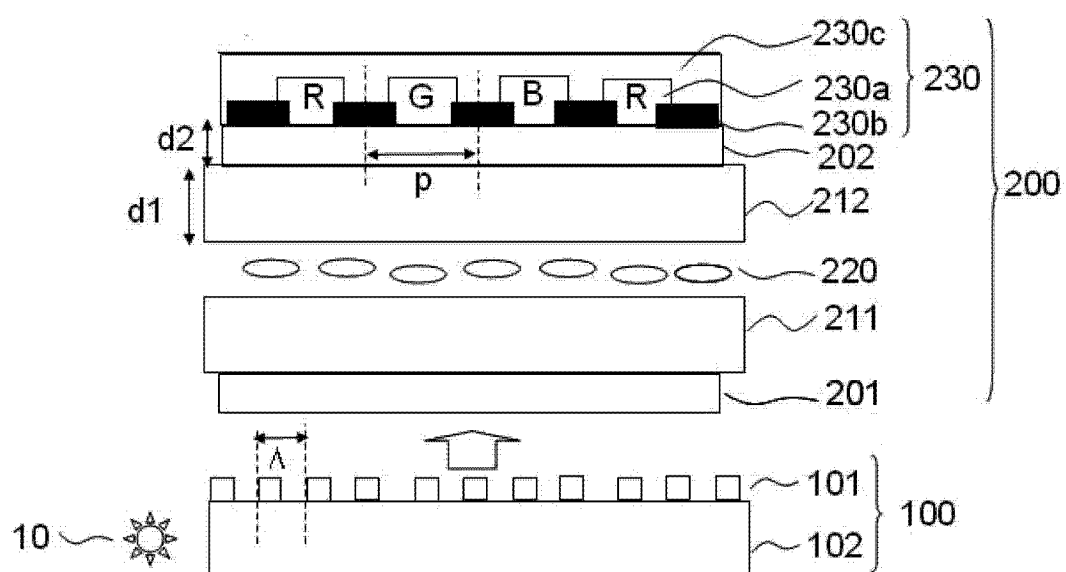


图 3

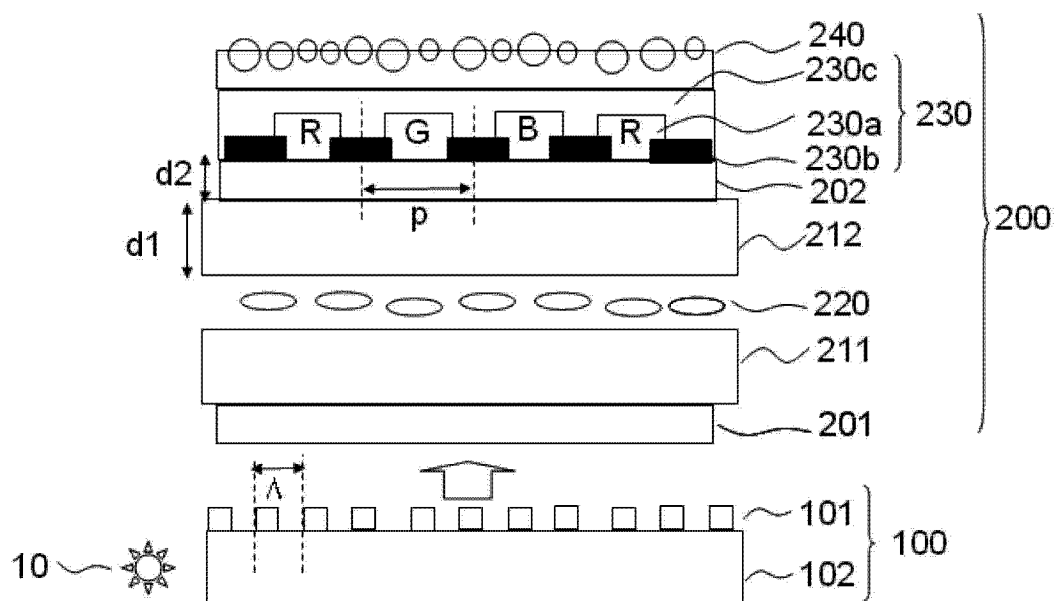


图 4

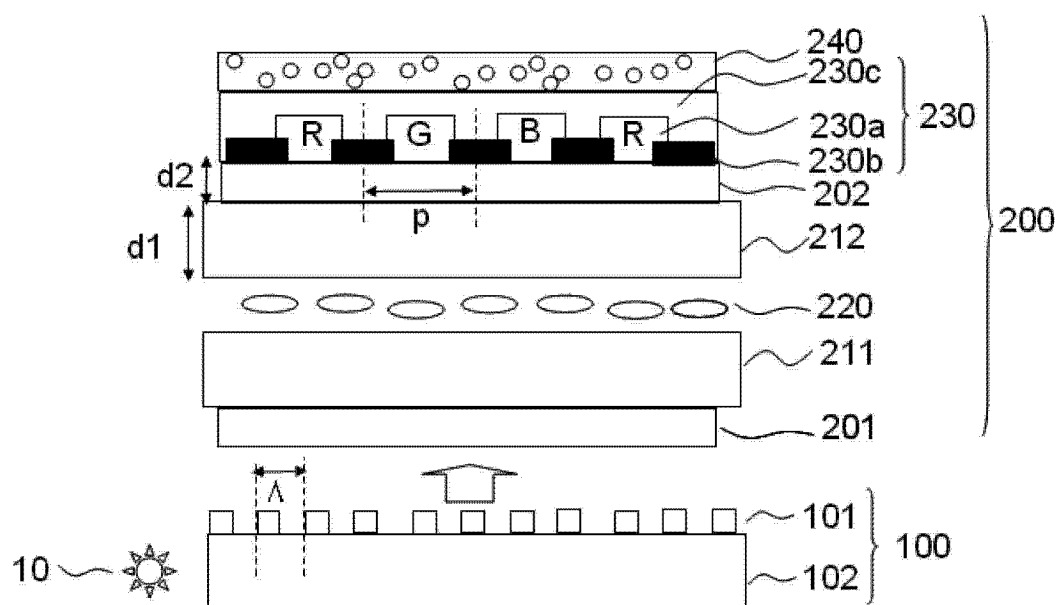


图 5

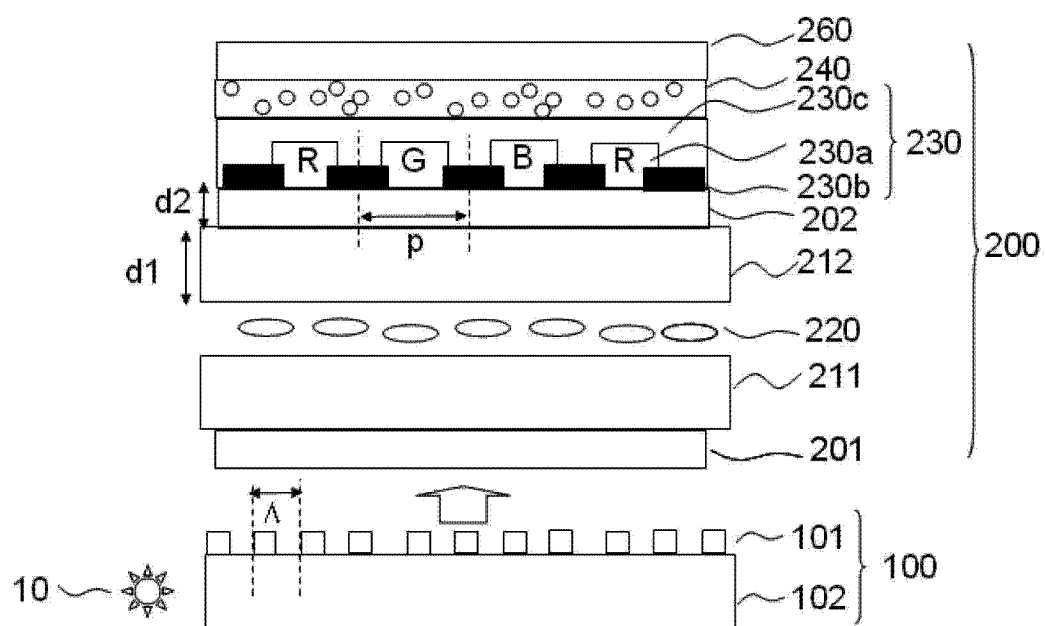


图 6

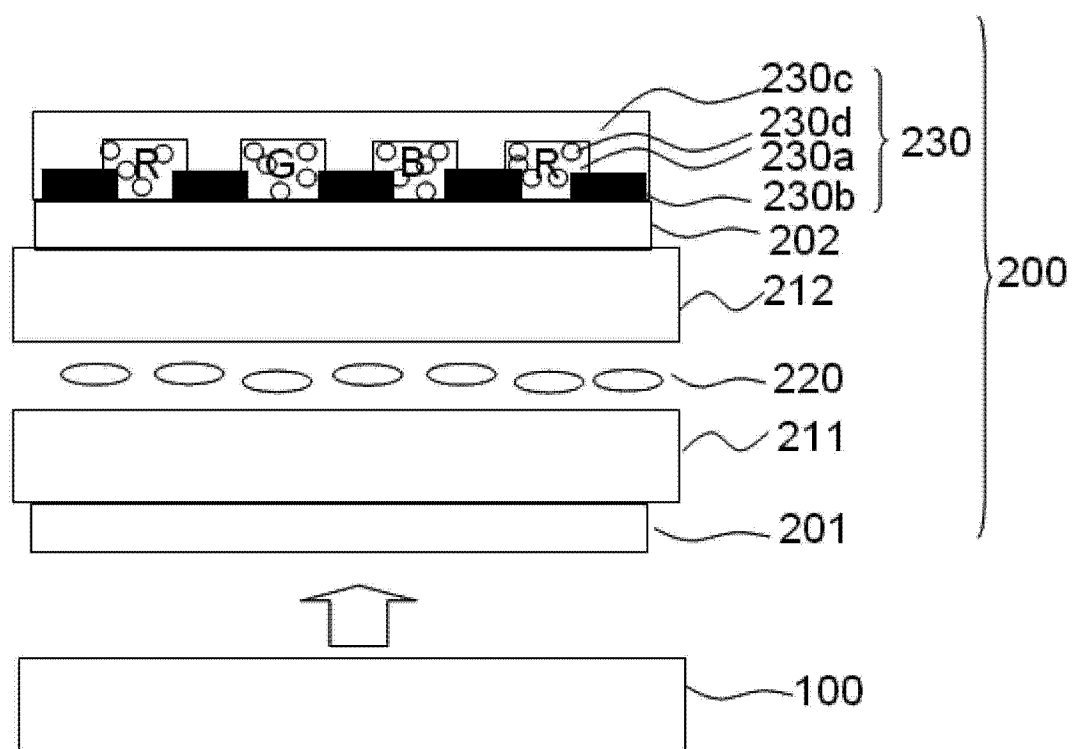


图 7

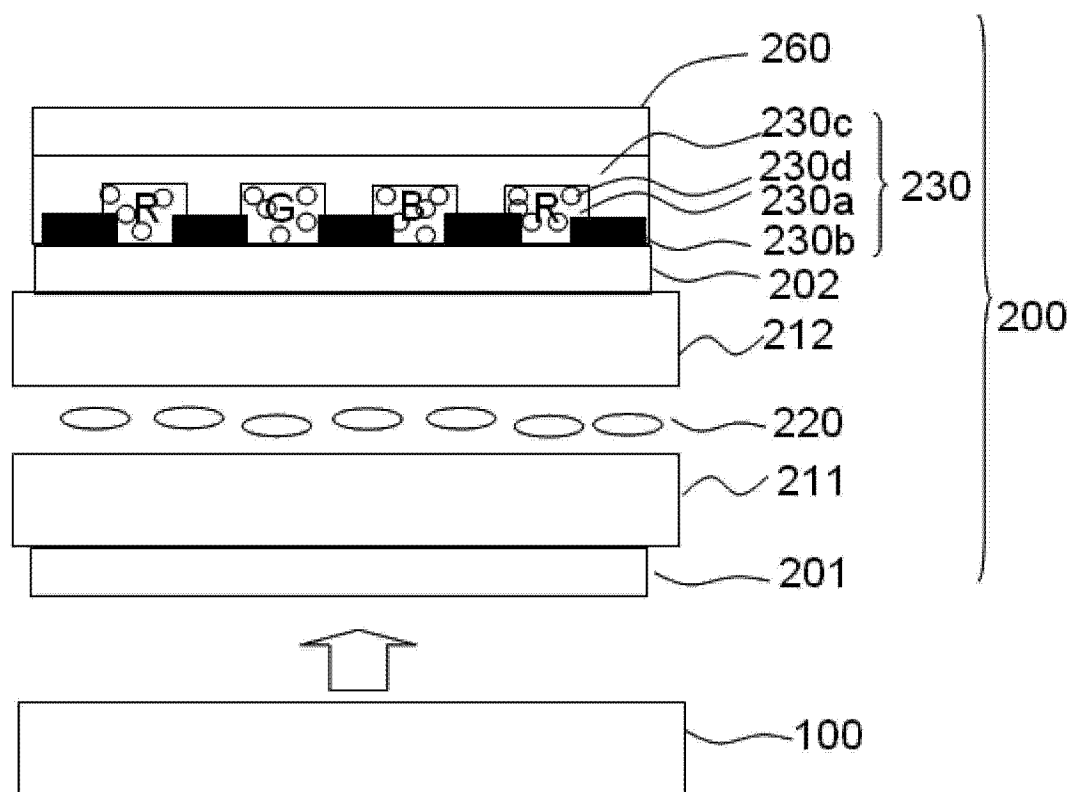


图 8

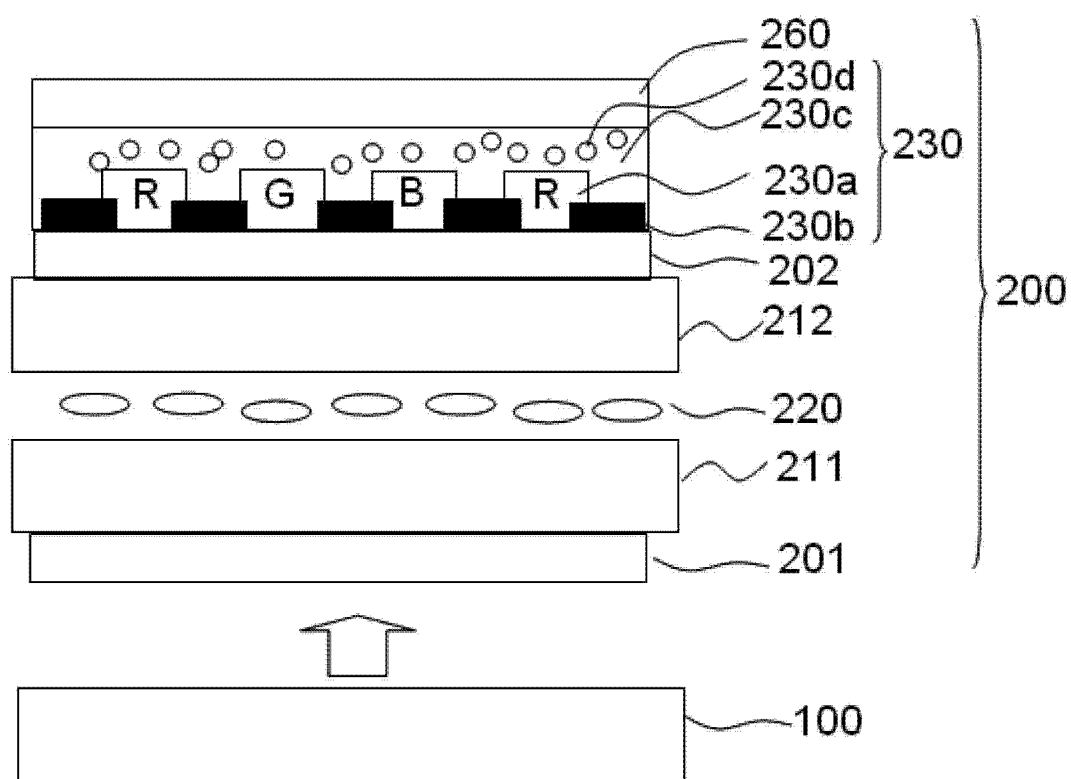


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102830539A	公开(公告)日	2012-12-19
申请号	CN201210328751.7	申请日	2012-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	金起满		
发明人	金起满		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133504 G02B6/0035 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2001/133562		
代理人(译)	王莹		
其他公开文献	CN102830539B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，涉及液晶显示技术领域。该液晶显示装置包括背光模组以及显示面板，所述显示面板包括阵列基板、彩膜基板以及两基板之间的液晶层，所述阵列基板的入光面上设置有下偏光板，所述彩膜基板的出光面上设置有上偏光板，所述背光模组具有聚光功能；所述上偏光板上设置有彩膜层，所述彩膜层含有荧光体。本发明的液晶显示装置通过使用利用全息导光板的聚光背光模组以及位于上偏光板外部的彩膜层，提高了液晶显示装置的光利用率以及对比度；此外，通过在彩膜层上设置光扩散膜或使彩膜层具有光扩散功能，拓宽了液晶显示装置宽视角。

