

[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)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380105802.9

[43] 公开日 2006年1月25日

[11] 公开号 CN 1726422A

[22] 申请日 2003.12.3

[21] 申请号 200380105802.9

[30] 优先权

[32] 2002.12.11 [33] US [31] 10/248,024

[86] 国际申请 PCT/US2003/038425 2003.12.3

[87] 国际公布 WO2004/053581 英 2004.6.24

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 尤金·奥尔克扎克

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 陶凤波 侯宇

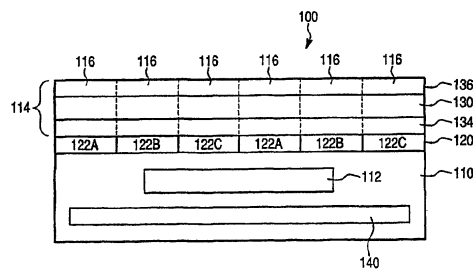
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

### [54] 发明名称

带有反射式彩色滤光片的显示器基板

### [57] 摘要

一种光学显示器件(100)。该器件包括具有光源(112)的基板(110)，来自光源的光包括多种原色。器件还包括调制阵列(114)，其设置有调制从光源(112)接收到的光的多个调制元件(116)，每个调制元件(116)包括液晶层(130)的一部分。器件还包括具有多个彩色滤光片(122A, 122B, 122C)的反射式彩色滤光片阵列(120)，多个彩色滤光片的每个对应于调制阵列的各元件布置，多个彩色滤光片的每个透射具有一种原色的光且将具有其它原色的剩余光反射回基板，反射式彩色滤光片阵列(120)相对基板(110)如此布置，使得在基板(110)与反射式彩色滤光片阵列之间不存在大量吸收原色光的层。器件还包括反射板(140)，其将被反射的具有原色的光反射回反射式彩色滤光片阵列。



1. 一种光学显示器件(100), 包括:  
包括光源(112)的基板(110), 来自所述光源的光包括多种原色;
- 5 调制阵列(114), 其包括布置用于调制从所述光源(112)接收到的光的多个调制元件(116);  
包括多个彩色滤光片(122A, 122B, 122C)的反射式彩色滤光片阵列(120), 所述多个彩色滤光片中的每一个对应于所述调制阵列的各元件布置, 所述多个彩色滤光片中的每一个透射具有一种所述原色的光且将具有其它  
10 所述原色的剩余光反射回所述基板(110), 所述反射式彩色滤光片阵列(120)相对所述基板如此布置, 使得在所述基板(110)与所述反射式彩色滤光片阵列(120)之间不存在大量吸收所述原色的光的层; 以及  
反射板(140), 其将具有所述原色的所述经过反射的光反射回所述反射式彩色滤光片阵列。
- 15 2. 如权利要求 1 所述的光学器件, 其中所述调制阵列(114)包括设置在所述反射式彩色滤光片阵列上方的光吸收式偏振片(134).
3. 如权利要求 1 所述的光学器件, 其中所述调制阵列(114)包括设置在所述反射式彩色滤光片阵列与所述基板之间的反射式偏振片(134).
4. 如权利要求 2 所述的光学器件, 其中所述调制阵列(114)包括设置在  
20 所述反射式彩色滤光片阵列(120)与所述基板(110)之间的反射式偏振片。
5. 如权利要求 1 所述的光学器件, 其中所述调制阵列(114)包括反射式偏振片, 且其中所述反射式彩色滤光片阵列(120)设置在所述反射式偏振片与所述基板之间。
6. 如权利要求 2 所述的光学器件, 其中所述调制阵列(114)包括反射式  
25 偏振片, 且其中所述反射式彩色滤光片阵列(120)设置在所述反射式偏振片与所述基板之间。
7. 如权利要求 1 所述的光学器件, 还包括:  
设置在所述基板(110)与所述反射式彩色滤光片阵列(120)之间的中间层(142), 其中所述中间层(142)不大量吸收所述原色的光。
- 30 8. 如权利要求 1 所述的光学器件, 其中所述反射式彩色滤光片阵列(120)包括胆甾型滤光片和偏振敏感型滤光片中的一种。

9. 一种光学显示器件(100), 包括:  
包括光源(112)的基板(110), 来自所述光源的光包括多种原色;  
调制阵列(114), 其包括用于调制从所述光源(112)接收到的光的多个调制  
元件(116), 每个所述调制元件(116)包括液晶层(130)的一部分;
- 5 包括多个彩色滤光片(122A, 122B, 122C)的反射式彩色滤光片阵列  
(120), 所述多个彩色滤光片中的每一个对应于所述调制阵列(120)的各元件  
布置, 所述多个彩色滤光片中的每一个透射具有一种所述原色的光且将具有  
其它所述原色的剩余光反射回所述基板(110), 所述反射式彩色滤光片阵列  
(120)相对所述基板(110)如此布置, 使得在所述基板(110)与所述反射式彩色  
10 滤光片阵列(120)之间不存在大量吸收所述原色的光的层; 以及  
反射板(140), 其将具有所述原色的所述经过反射的光反射回所述反射式  
彩色滤光片阵列(120).
10. 如权利要求 9 所述的光学器件, 还包括:  
设置在所述基板(110)与所述反射式彩色滤光片阵列(120)之间的中间层  
15 (142), 其中所述中间层(142)不大量吸收所述原色的光。

## 带有反射式彩色滤光片的显示器基板

## 5 技术领域

本发明总体上涉及一种包括反射式彩色滤光片阵列( reflective color filter array, RCFA )液晶显示器 ( LCD ) 的光学显示器。

## 背景技术

10 彩色 LCD 典型地包括用于产生彩色图像的彩色滤光片阵列 ( CFA ) 掩模。举例来说, 通过将各像素空间复用成红、蓝和绿色 ( RGB ), 可以实现宽的色彩范围。

图 1 示出了带有彩色滤光片阵列的典型彩色 LCD 的例子。彩色 LCD 10 包括具有光源 14 的基板 12, 光源例如是气体放电灯。来自光源 14 的光入射  
15 到调制像素中的光的显示元件 16 上。显示元件 16 包括在两个线偏振片 20 和 22 之间的液晶层 18。

液晶层 18 与偏振片 20 和 22 的区域共同起到光阀的作用, 使来自光源 14 的光选择性地透射至 LCD 的前面。就常黑 ( normally black ) LCD 而言, 当层 18 的区域开启时, 例如通过在该区域跨过层 18 施加电压时, 允许光通  
20 过, 否则光被阻断, 并且该像素保持阻断。因此, 通过加上适当的电压, 光可以穿过液晶层 18 的不同区域。已知还有常白 LCD, 其中除非施加电压, 否则像素会通过光。

CFA 26 的彩色滤光片 24 各自设置在液晶层 18 的分立位置上( 呈现为像素图案或者镶嵌图案 ( mosaic ) )。滤光片按像素分组, 以透射用于该像素的  
25 适当颜色的光。每一像素典型包括三个子像素 ( 三个一组 ), 其中对应于子像素的滤光片分别透射红、绿和蓝色光。因此, 每个像素包括三个一组的 RGB(红、蓝、绿)滤光片。

CFA 26 以侧视图示出, 滤光片 24r、24b 和 24g 交替排列, 它们分别透射红、蓝和绿色光。

30

发明内容

按照本发明的一个方面，提供一种光学显示器件。所述光学显示器件包括：包括光源的基板，来自光源的光包括多种原色；调制阵列，其设置有用

5 于调制从所述光源接收到的光的多个调制元件；包括多个彩色滤光片的反射式彩色滤光片阵列，所述多个彩色滤光片中的每一个对应于所述调制阵列的各元件布置，所述多个彩色滤光片中的每一个透射具有一种所述原色的光且将具有其它原色的剩余光反射回所述基板，所述反射式彩色滤光片阵列相对

10 所述基板如此布置，使得在所述基板与所述反射式彩色滤光片阵列之间不存在大量（substantially）吸收所述原色的光的层；以及反射板，其将具有所述原色的所述经过反射的光反射回至所述反射式彩色滤光片阵列。

按照本发明的另一方面，提供一种光学显示器件。所述光学显示器件包括：包括光源的基板，来自所述光源的光包括多种原色；调制阵列，其设置有用

15 于调制从所述光源接收到的光的多个调制元件，每个所述调制元件包括液晶层的一部分；包括多个彩色滤光片的反射式彩色滤光片阵列，所述多个彩色滤光片中的每一个对应于所述调制阵列的各元件布置，所述多个彩色滤光片中的每一个透射具有一种所述原色的光且将具有其它原色的剩余光反

20 射回所述基板，所述反射式彩色滤光片阵列相对所述基板如此布置，使得在所述基板与所述反射式彩色滤光片阵列之间不存在大量吸收所述原色的光的层；以及反射板，其将具有所述原色的经过反射的光反射回至所述反射式彩色滤光片阵列。

20

#### 附图说明

图 1 是传统上带有彩色滤光片阵列的彩色 LCD 的示意图。

图 2 是按照本发明一个实施例的光学显示器件的侧面示意图。

图 3 是按照本发明另一实施例的光学显示器件的侧面示意图。

25 图 4 是按照本发明另一实施例的光学显示器件的侧面示意图。

#### 具体实施方式

现在详细地参考本发明当前优选的实施例。在可行的情况下，相同的参

考标记在所有附图中用于指代相同或相似的部件。

30 尽管图 1 所示典型设计的 CFA 26 起到了透射红、蓝和绿色光的作用，但是滤光片 24 不是为了将被透射光之外的光反射而设计和布置的。本发明

人认识到，将反射式彩色滤光片阵列（RCFA）布置在彩色 LCD、或者其它光复用显示器中的任何吸收式偏振片（或者其它大量吸收光的层）下方的空间位置上，可以增加来自彩色 LCD 的总照度。在这种布置中，浪费的光较少，因为入射在红色通道（red channel）上的任何蓝色或者绿色光（如果红色、蓝色和绿色被选作 LCD 的颜色的话）被反射回具有光源的基板，使光再循环利用（蓝色和绿色通道的情况类似）。

为了实现再循环，基板包括使经最初反射的光被反射回 RCFA 的反射板，在 RCFA 处它可能在一个滤光片位置上透射。

除了彩色 LCD，RCFA 可以用在其中使用了彩色滤光片阵列的其它器件中，其中在滤色片阵列的不同颜色之间光被空间调制和复用。

图 2 是按照本发明一个实施例的光学显示器件 100 的侧面示意图。光学显示器件包括基板 110，该基板包括光源 112。包括光源 112 的基板 110 用作光学显示器件 100 的背光源。设置在基板 110 上的是调制阵列 114，其设置有用于调制从基板 110 接收到的光的多个调制元件 116。调制元件 116 在图 2、3 和 4 中所示以虚线为界。回到图 2，光学显示器件包括 RCFA 120，其包括许多彩色滤光片 122A、122B 和 122C，它们分别透射包括第一原色 A、第二原色 B 和第三原色 C 的光。彩色滤光片可以是胆甾型滤光片，或者可以由例如有机或者无机薄膜组成。彩色滤光片 122 可以按照三原色（如果原色的数量是三种）的组布置成三个一组从而构成像素。反射式彩色滤光片阵列可以由有机或者无机材料制成。反射式彩色滤光片阵列可以包括胆甾型滤光片或者偏振敏感型滤光片。

这些原色可以是任何所需的颜色，举例来说，例如红色、绿色和蓝色。例如，原色或者可以是青色(cyan)、洋红色(magenta)和黄色。原色的数量以及因此 RCFA 中不同类型滤色片的数量不必是三个。原色的数量例如可以是两种或者多于三种。

光源 112 可以是在调制光显示器中用于照明的任何传统光源。例如，光源 112 可以是荧光灯具、白炽灯具、卤素灯具，或者任何其它的光源。如现有技术所公知的，光源 112 可以附加地包括磷光体，磷光体被布置成使它们被来自灯具的光激活。在这种情况下，灯具不需要提供可见光，而是可提供例如紫外光，以激发磷光体从而发光。光源 112 可以包括多种不同类型的磷光体，其中每种类型发射 RCFA 120 的滤光片 122 的一种原色的光。

如果器件 110 是彩色 LCD, 调制阵列 114 可以包括液晶层 130 和设置在液晶层两侧的偏振片 134 和 136。偏振片 134 和 136 可以是线偏振片, 它们的偏振方向优选地以彼此成  $90^\circ$  取向。液晶层 130 优选地被传统 LCD 驱动电路 (未示出) 激活, 该驱动电路例如是包括薄膜晶体管的电路。液晶层 130  
5 可以包括本领域所公知的扭曲向列材料。

在图 2 的实施例中, 下偏振片 134, 即靠近基板 110 的偏振片, 可以是反射式偏振片或者吸收式偏振片或者两者的组合, 而上偏振片 136, 即远离基板 110 的偏振片, 可以是吸收式偏振片。吸收式偏振片的合适材料包括碘着色 (iodine dyed) 的聚乙烯醇。对于吸收式偏振片, 需要的 (线) 偏振分量透射通过偏振片, 而不需要的 (正交) 偏振分量被吸收。对于反射式偏振片, 不需要的偏振被反射而不是被吸收。  
10

在本实施例中, RCFA 120 设置在偏振片 134 和 136 两者的下方。如果 RCFA 120 被设置在偏振片 134 和 136 中一个的上方, 并且如果这些偏振片均是吸收式的, 则从 RCFA 120 反射回的光会往往被下偏振片吸收, 且该被吸收的光于是不可能向上再循环回到 RCFA 120 以便增加光学显示器件 100 的照度。  
15

在本实施例中, RCFA 120 位于任何光吸收层的下方, 光吸收层大量吸收呈现滤光片原色的光, 其例如是任何光吸收式偏振片。因此, 在本实施例中, 不存在大量吸收呈现滤光片原色的光的光吸收层, 其中这些光吸收层被设置在 RCFA 120 和基板光源 112 之间。  
20

而且, RCFA 120 优选靠近调制阵列 114 设置使得颜色串扰最小化, 即, 在调制阵列的单个调制元件中原色不会混合。将 RCFA 120 设置在偏振调制元件 116 外面避免了图像的颜色成分影响背光照明的颜色成分的问题, 例如在反射光被 LCD 的图像内容调制时。

基板 110 还包括后反射板 140。后反射板可以由例如包括带无机涂层或者填料的聚合物膜的材料制成, 并且可以被金属化。后反射板 140 起到反射从 RCFA 120 反射回的光的作用。后反射板 140 起到将这个光向上反射回 RCFA 120 的作用。反射板 140 优选地具有对原色大于 75% 的反射率, 更优选地大于 90%。因此, 后反射板 140 再循环从 RCFA 120 反射回的光, 因此  
25  
30 可以起到增加光学显示器件 100 的总照度的作用。

图 2 的实施例示出了下偏振片 134 和上偏振片 136 均位于 RCFA 120 的

上方。然而，如果下偏振片不大量吸收来自 RCFA 120 的呈现原色的光，则下偏振片 134 不必要位于 RCFA 120 的上方。

图 3 示出了其中下偏振片 134 是反射式偏振片且设置在 RCFA 120 下方的实施例。与图 2 的实施例一样，RCFA 120 仍然设置在上偏振片 136 和液晶材料 130 的下方，上偏振片可以是吸收式偏振片。由于下偏振片 134 是不大量吸收原色光的反射式偏振片，从 RCFA 120 反射回的光可以通过被反射板 140 反射而再循环。

光学显示器件 100 可以包括在 RCFA 120 和后反射板 140 之间的层，只要这些层对于原色光不大量地吸收。图 4 示出了本发明的另一实施例，其中下偏振片 134（其是反射式偏振片）和中间层 142 均设置在 RCFA 120 和后反射板 140 之间。因此，被 RCFA 120 反射回的呈现原色的光，在不被 RCFA 120 和反射板 140 之间的层大量吸收的情况下，可以向上被反射回 RCFA 120（因此被再循环）。在这种情况下，下偏振片 134 和中间层 142 对于原色光不大量地吸收。中间层 142 可以例如是钝化层，并可以例如包括诸如聚合物、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$  和多晶硅的薄膜。

或者，中间层 142 可以是执行非钝化或者除钝化之外的功能的层。这些功能包括例如导电或导热、电或热屏蔽、或者环境阻挡，或者它们的任意组合。尽管图 4 示出了中间层 142 设置在 RCFA 120 和包括光源 112 的基板 110 之间，中间层 142 可以替代地或者另外地设置在 RCFA 120 与光源 112 相对的一面上。而且，参考图 2 和 3 所描述的器件也可以包括一个或多个中间层。

尽管本发明已经进行了详细地说明并参照了其特定实施例，本领域技术人员将会明白，在不偏离本发明精神和范围的条件下可以在其中作出各种变化和修饰。因此，本发明的广度和范围不应被任何上述的示范性实施例所限制，而是应仅根据权利要求及其等同物来定义。

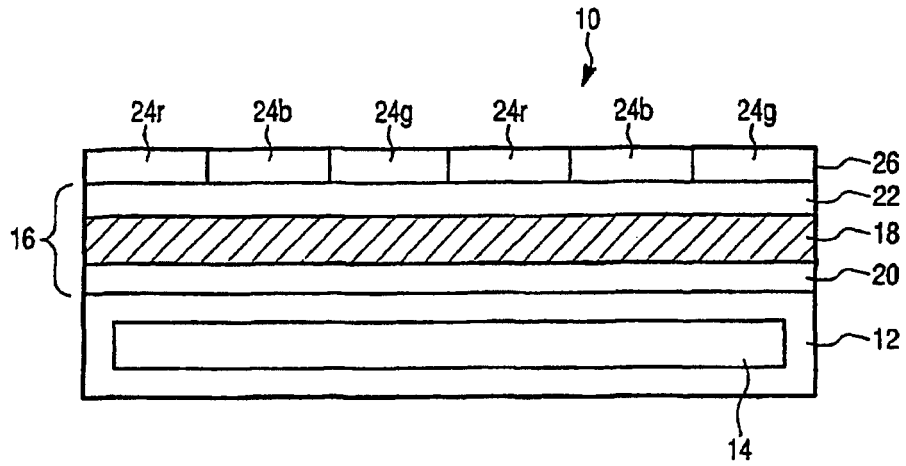


图 1

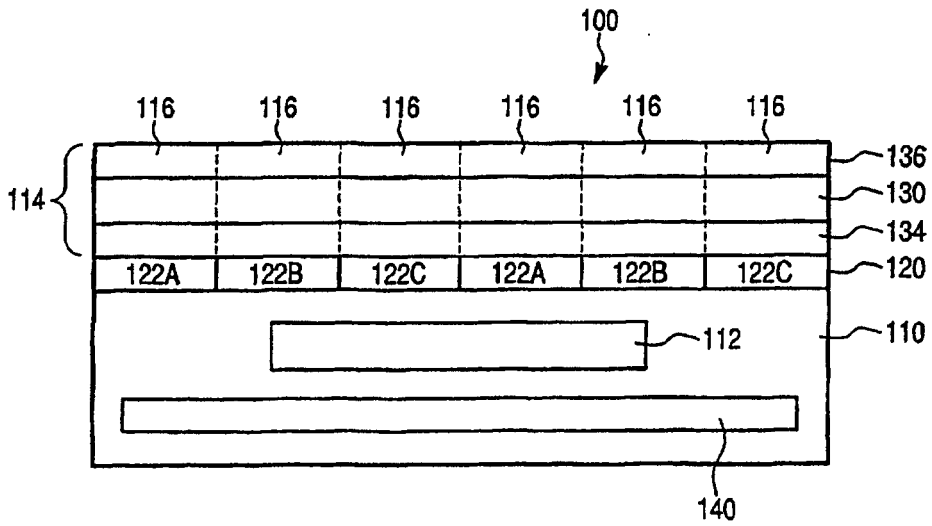


图 2

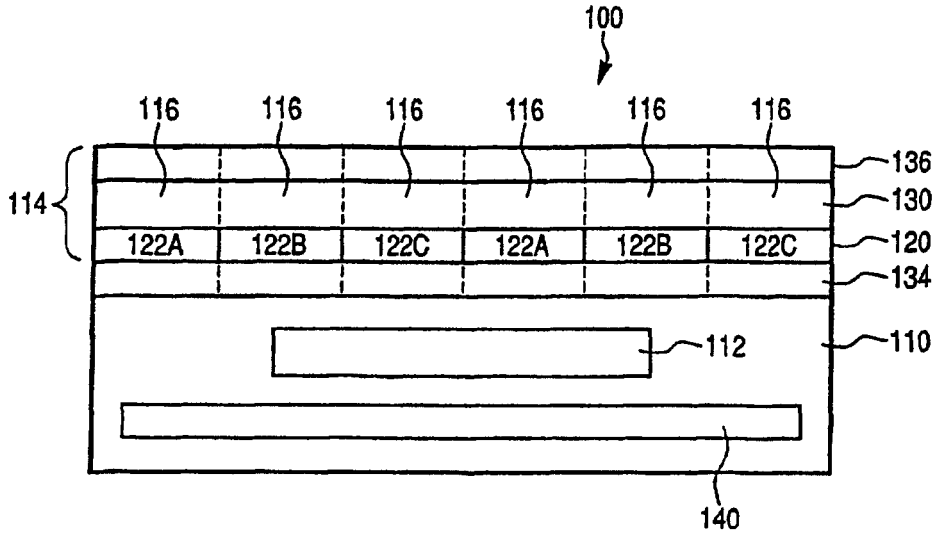


图 3

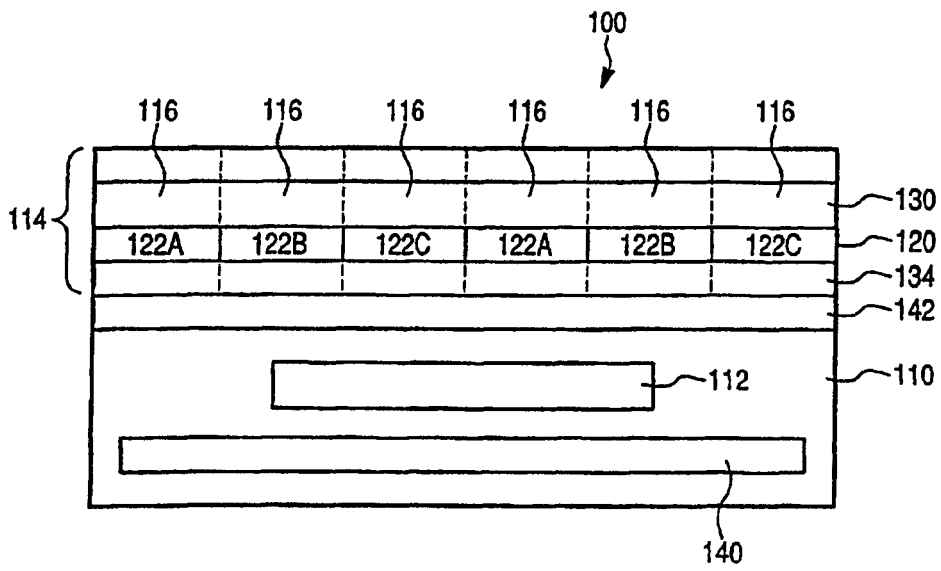


图 4

专利名称(译)	带有反射式彩色滤光片的显示器基板		
公开(公告)号	<a href="#">CN1726422A</a>	公开(公告)日	2006-01-25
申请号	CN200380105802.9	申请日	2003-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	尤金奥尔克扎克		
发明人	尤金·奥尔克扎克		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F2001/133567 G02F1/133621 G02F1/133514		
代理人(译)	侯宇		
优先权	10/248024 2002-12-11 US		
其他公开文献	CN100409071C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种光学显示器件(100)。该器件包括具有光源(112)的基板(110)，来自光源的光包括多种原色。器件还包括调制阵列(114)，其设置有调制从光源(112)接收到的光的多个调制元件(116)，每个调制元件(116)包括液晶层(130)的一部分。器件还包括具有多个彩色滤光片(122A, 122B, 122C)的反射式彩色滤光片阵列(120)，多个彩色滤光片的每个对应于调制阵列的各元件布置，多个彩色滤光片的每个透射具有一种原色的光且将具有其它原色的剩余光反射回基板，反射式彩色滤光片阵列(120)相对基板(110)如此布置，使得在基板(110)与反射式彩色滤光片阵列之间不存在大量吸收原色光的层。器件还包括反射板(140)，其将被反射的具有原色的光反射回反射式彩色滤光片阵列。

