

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/20 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03138214.2

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1296731C

[22] 申请日 2003.5.27 [21] 申请号 03138214.2

[73] 专利权人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业区苗栗县

[72] 发明人 庄立圣 张炜炽

[56] 参考文献

JP2003-107447A 2003.4.9 G02F1/1335

JP2000-187231A 2000.7.4 G02F1/1343

JP2000-89215A 2000.3.31 G02F1/1335

JP2002-221616A 2002.8.9 G02B5/20

CN1188898A 1998.7.29 G02B5/20

JP11-295717A 1999.10.29 G02F1/1335

CN111427A 1996.1.3 G02F1/1335

JP2000-98128A 2000.4.7 G02B5/20

审查员 刘杰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉 黄小临

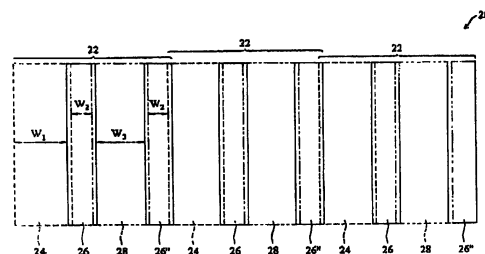
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称

彩色滤光片的彩色单元的配置结构

[57] 摘要

一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，包括有多个连续排列的彩色单元组，其中每一个彩色单元组是由第一彩色单元、第二彩色单元、第三彩色单元以及第四彩色单元所依序排列而成。该第一彩色单元、该第二彩色单元以及该第三彩色单元是三种不同的彩色单元，该第二彩色单元以及该第四彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸。该第一彩色单元的有效宽度 W_1 、该第二彩色单元的有效宽度 W_2 以及第三彩色单元的有效宽度 W_3 符合下列关系式： $W_1 = AxW_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_3 = BxW_2$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。



1. 一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，包括有：
多个连续排列的彩色单元组，其中每一个彩色单元组是由第一彩色单元、第二彩色单元、第三彩色单元以及第四彩色单元所依序排列而成；
其中该第一彩色单元、该第二彩色单元以及该第三彩色单元是三种不同的彩色单元；
其中该第二彩色单元以及该第四彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸；以及
其中该第一彩色单元的有效宽度 W_1 、该第二彩色单元的有效宽度 W_2 以及第三彩色单元的有效宽度 W_3 符合下列关系式： $W_1 = A \times W_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_3 = B \times W_2$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。
2. 如权利要求 1 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第一彩色单元是绿色单元；该第二彩色单元以及该第四彩色单元是蓝绿色单元；而该第三彩色单元是红色单元。
3. 如权利要求 1 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中于每一个彩色单元组中，该第一彩色单元可依中心线区分为左区域以及右区域，且该第三彩色单元可依中心线区分为左区域以及右区域，则该第一彩色单元的右区域、该第二彩色单元以及该第三彩色单元的左区域可构成第一像素。
4. 如权利要求 3 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第一彩色单元的左区域可提供作为左侧相邻的第二像素的一个次像素单元。
5. 如权利要求 3 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第三彩色单元的右区域以及该第四彩色单元可提供作为右侧相邻的第三像素的两个次像素单元。
6. 一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，包括有：
多个连续排列的彩色单元组，其中每一个彩色单元组是由第一彩色单元、第二彩色单元、第三彩色单元、第四彩色单元以及第五彩色单元所依序排列而成；
其中该第一彩色单元、该第二彩色单元以及该第三彩色单元是三种不同的彩色单元；

其中该第二彩色单元以及该第四彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸，该第三彩色单元以及该第五彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸；以及

其中该第一彩色单元的有效宽度 W_1 、该第二彩色单元的有效宽度 W_2 以及第三彩色单元的有效宽度 W_3 符合下列关系式： $W_1 = A \times W_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_1 = B \times W_3$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。

7. 如权利要求 6 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第一彩色单元是绿色单元；该第二彩色单元以及该第四彩色单元是蓝绿色单元；而该第三彩色单元以及该第五彩色单元是红色单元。

8. 如权利要求 6 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中于每一个彩色单元组中，该第一彩色单元可依中心线区分为左区域以及右区域，则该第一彩色单元的右区域、该第二彩色单元以及该第三彩色单元可构成第一像素。

9. 如权利要求 8 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第一彩色单元的左区域可提供作为左侧相邻的第二像素的一个次像素单元。

10. 如权利要求 8 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该第四彩色单元以及该第五彩色单元可提供作为右侧相邻的第三像素的两个次像素单元。

11. 如权利要求 1 或 6 所述的彩色滤光片的彩色单元的配置结构，其中该多个彩色单元组的呈现方式选自于下列群组：条状形式的配置图案、马赛克形式的配置图案与三角形式的配置图案。

彩色滤光片的彩色单元的配置结构

技术领域

本发明涉及一种彩色滤光片(color filter)技术,特别涉及一种彩色滤光片的彩色单元(color element)的配置结构,可在高解析度的设计下维持高开口率。

背景技术

随着科技与信息的进步,为了得到丰富的色彩信息,彩色滤光片(color filter, CF)广泛地使用于彩色液晶显示器(Liquid Crystal Display)、电荷耦合元件(Charge Coupled Device)和扫描器(Scanner)等视频产品上。对于具有轻薄、省电、以及可全彩化特色的液晶显示器而言,包括STN型(Super Twisted Nematic)、TFT型(Thin Film Transistor)、MIM型(Metal Insulator Metal)的彩色显示器均须使用含有红(R)、绿(G)、蓝(B)三原色的彩色滤光片,其将原本单色显示矩阵的任一像素分成三个子像素以显示红、绿、蓝三原色,再通过三原色的比例调和而创造出各种色彩,因此彩色滤光片可使液晶显示器呈现亮丽、逼真、鲜艳的画面并能提高其附加价值。

液晶显示器的主要结构包含有薄膜电晶体阵列基板、彩色滤光片基板以及液晶层,其中彩色滤光片基板的制造方法是在玻璃基板上涂有导微薄的R、G、B颜料,而且R、G、B颜料的位置必须与TFT阵列基板上的每一个像素精准对位。基于制作成本及品质考虑,较常用的R、G、B彩色层制作方式包含有:颜料分散法、染色法、印刷法、以及电著法等四种,由于颜料分散法所制造的彩色滤光片具有高精密度及优选的耐光性与耐热性,而成为目前TFT型彩色滤光片的制造主流。此外,在早期的彩色滤光片基板制造过程中,会在彩色滤光片的彩色单元的间隙内制作黑色矩阵(black matrix)层,主要是用来作为遮光区域,用以遮蔽TFT阵列基板上的TFT元件,并防止相邻的像素区域之间产生漏光现象。目前为了降低制程成本,后续发展的彩色滤光片基板制程不再制作黑色矩阵层,仅在玻璃基板上制

作彩色滤光片，并利用彩色滤光片的彩色单元的重叠区域作为遮光区域。

请参阅图 1A、1B 与 1C，其显示公知彩色滤光片的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的配置图案，包含有图 1A 所示的条状 (strip) 形式、图 1B 所示的马赛克 (mosaic) 形式以及图 1C 所示的三角 (delta) 形式，其中图 1C 所示的三角形式可提供较简易的驱动以及最佳的混色效果，因此目前广泛应用于 AV 影音产品的彩色滤光片设计上。

请参阅图 2A 与 2B，图 2A 显示公知条状形式的彩色单元的上视图，图 2B 是沿图 2A 的切线 1-1 显示彩色单元的剖面示意图。彩色滤光片 10 包含有多个条状形式配置结构的彩色单元 12，其由绿色单元 12G、红色单元 12R 以及蓝色单元 12B 所依序排列而成，且这三个彩色单元 12G、12R、12B 的宽度相同。在制造条件的限制下，两相邻的彩色单元的周边会重叠，而成为两色颜料堆叠的突起区域 14，这会使玻璃基板上产生不均匀的颜料厚度分布情形，并影响到各像素区域内的电场强度与液晶分子转向的一致性，进而导致漏光、对比降低、色彩纯度不佳、混色等问题。此外，考虑到对位误差的影响，突起区域 14 的范围会增加而牺牲开口率 (aperture ratio)，这个低开口率的问题在高解析度的液晶显示器中会更加显著。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的就在于提供一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，是调整部分彩色单元的宽度设计，可在高解析度的设计下维持高开口率。

为达成上述目的，本发明提供一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，包括有多个连续排列的彩色单元组，其中每一个彩色单元组是由第一彩色单元、第二彩色单元、第三彩色单元以及第四彩色单元所依序排列而成，该第一彩色单元、该第二彩色单元以及该第三彩色单元是三种不同的彩色单元；该第二彩色单元以及该第四彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸；以及该第一彩色单元的有效宽度 W_1 、该第二彩色单元的有效宽度 W_2 以及第三彩色单元的有效宽度 W_3 符合下列关系式： $W_1 = A \times W_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_3 = B \times W_2$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。

为达到上述目的，本发明提供另一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，包括有多个连续排列的彩色单元组，其中每一个彩色单元组是由第一

彩色单元、第二彩色单元、第三彩色单元、第四彩色单元以及第五彩色单元所依序排列而成；该第一彩色单元、该第二彩色单元以及该第三彩色单元是三种不同的彩色单元；该第二彩色单元以及该第四彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸，该第三彩色单元以及该第五彩色单元是同一种彩色单元且具有相同的尺寸；该第一彩色单元的有效宽度 W_1 、该第二彩色单元的有效宽度 W_2 以及第三彩色单元的有效宽度 W_3 符合下列关系式：

$W_1 = AxW_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_1 = BxW_3$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。

由此，本发明提供一种彩色滤光片的彩色单元的配置结构，是调整部分彩色单元的宽度设计，可在高解析度的设计下维持高开口率。

附图说明

图 1A 显示公知彩色滤光片的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的条状形式配置图案。

图 1B 显示公知彩色滤光片的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的马赛克形式配置图案。

图 1C 显示公知彩色滤光片的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的三角形式配置图案。

图 2A 显示公知条状形式的彩色单元的上视图。

图 2B 是沿图 2A 的切线 1-1 显示彩色单元的剖面示意图。

图 3A 显示本发明第一实施例的彩色滤光片的上视图。

图 3B 显示本发明第一实施例的彩色单元组的上视图。

图 3C 是沿图 3B 的切线 2-2 显示本发明第一实施例的彩色单元的剖面示意图。

图 3D 显示本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的条状形式的优选配置图案。

图 4A 显示本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的马赛克形式的优选配置图案。

图 4B 显示本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的三角形式的优选配置图案。

图 5A 显示本发明第二实施例的彩色滤光片的上视图。

图 5B 显示本发明第二实施例的彩色单元组的上视图。

图 5C 是沿图 5B 的切线 5-5 显示本发明第二实施例的彩色单元的剖面示意图。

图 5D 显示本发明第二实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的条状形式的优选配置图案。

图 6A 显示本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的马赛克形式的优选配置图案。

图 6B 显示本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的三角形式的优选配置图案。

符号说明

公知技术

彩色滤光片 ~ 10; 彩色单元 ~ 12; 绿色单元 ~ 12G; 红色单元 ~ 12R; 蓝色单元 ~ 12B; 突起区域 ~ 14。

本发明技术

彩色滤光片 ~ 20; 彩色单元组 ~ 22; 第一彩色单元 ~ 24; 左区域 ~ 24I; 右区域 ~ 24II; 第二彩色单元 ~ 26; 第三彩色单元 ~ 28; 左区域 28I; 右区域 ~ 28II; 第四彩色单元 ~ 26''; 第一像素 ~ 30I; 第二像素 ~ 30II; 第三像素 ~ 30III; 突起区域 32。彩色滤光片 ~ 40; 彩色单元组 ~ 42; 第一彩色单元 ~ 44; 左区域 ~ 44I; 右区域 ~ 44II; 第二彩色单元 ~ 46; 第三彩色单元 ~ 48; 第四彩色单元 ~ 46''; 第五彩色单元 ~ 48''; 第一像素 ~ 50I; 第二像素 ~ 50II; 第三像素 ~ 50III; 突起区域 52。

具体实施方式

为了让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举一优选实施例，并配合附图，作详细说明如下：

【第一实施例】

本发明第一实施例的彩色滤光片的彩色单元的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的配置图案，可为条状 (strip) 形式、马赛克 (mosaic) 形式或三角 (delta) 形式。下列图 3A ~ 3D 叙述以条状形式的配置结构为例，说明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的设计特征。

图 3A 显示本发明第一实施例的彩色滤光片的上视图，图 3B 显示本发

明第一实施例的彩色单元组的上视图，图 3C 是沿图 3B 的切线 2-2 显示本发明第一实施例的彩色单元的剖面示意图，图 3D 显示本发明第一实施例的红色(R)、绿色(G)与蓝色(B)彩色单元的条状形式的优选配置图案。

请参阅图 3A，彩色滤光片 20 是由多个连续排列的彩色单元组 22 所构成，其中每一个彩色单元组 22 是由第一彩色单元 24、第二彩色单元 26、第三彩色单元 28 以及第四彩色单元 26'' 所依序排列而成。第一彩色单元 24、第二彩色单元 26 以及第三彩色单元 28 是三种不同的彩色单元，第二彩色单元 26 以及第四彩色单元 26'' 是同一种彩色单元且具有相同的尺寸。制造过程条件控制因素会使两相邻的色彩单元的周边形成双色重叠区域，第一彩色单元 24 的有效宽度 W_1 (不包括双色重叠区域)、第二彩色单元 26 的有效宽度 W_2 (不包括双色重叠区域) 以及第三彩色单元 28 的有效宽度 W_3 (不包括双色重叠区域) 符合下列关系式： $W_1 = AxW_2$ ，其中 $A = 1.7 \sim 2.3$ ； $W_3 = BxW_2$ ，其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。

请参阅图 3B，在一个彩色单元组 22 中，第一彩色单元 24 可依中心线 3-3 区分为左区域 24I 以及右区域 24II，第三彩色单元 28 可依中心线 4-4 区分为左区域 28I 以及右区域 28II。由于第一彩色单元 24 以及第三彩色单元 28 的宽度约为第二彩色单元 26 以及第四彩色单元 26'' 的两倍，因此对于第一彩色单元的右区域 24II、第二彩色单元 26 以及第三彩色单元的左区域 28I 而言，可提供三种尺寸相同的彩色单元以构成第一像素(pixel) 30I。至于第一彩色单元的左区域 24I 可提供作为左侧相邻的第二像素 30II 的一个次像素(sub-pixel)单元，而第三彩色单元的右区域 28II 以及第四彩色单元 26'' 可提供作为右侧相邻的第三像素 30III 的两个次像素(sub-pixel)单元。

请参阅图 3C，在制造过程条件的限制下，两相邻的彩色单元的周边会重叠而成为两色颜料堆叠的突起区域 32。但是，本发明第一实施例将第一彩色单元 24 的宽度加大，则左区域 24I 以及右区域 24II 可分别提供作为第二像素 30II 以及第一像素 30I 的次像素单元，因此第二像素 30II 以及第一像素 30I 之间的交界处不会产生突起区域 32，取而代之的是平坦表面。相同地，本发明第一实施例将第三彩色单元 28 的宽度加大，则左区域 28I 以及右区域 28II 可分别提供作为第一像素 30I 以及第三像素 30III 的次像素单元，因此第一像素 30I 以及第三像素 30III 之间的交界处不会产生突

起区域 32，取而代之的是平坦表面，如此一来，可以大幅减少彩色滤光片 20 的突起区域 32，可减缓颜料厚度分布不均匀的情形，以改善各像素区域内的电场强度与液晶分子转向的一致性，进而避免漏光、对比降低、色彩纯度不佳、混色等问题。此外，通过减少突起区域 32 的数量，可以提高开口率 (aperture ratio)，并可于高解析度的设计下达到维持高开口率的效果。

请参阅图 3D，本发明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的优选配置图案中，是将上述的第一彩色单元 24 制作成为绿色单元 G，将第二彩色单元 26 以及第四彩色单元 26'' 制作成为蓝色单元 B，并将第三彩色单元 28 制作成为红色单元 R，可达成优选的色彩品质。

依据上述的设计特征，本发明第一实施例的绿色单元 G、蓝色单元 B 和红色单元 R 的配置图案亦可应用于马赛克形式中 (结果如图 4A 所示)，或可应用于三角形式中 (结果如图 4B 所示)。

【第二实施例】

本发明第二实施例的彩色滤光片的彩色单元的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 等三种彩色单元的配置图案，可为条状 (strip) 形式、马赛克 (mosaic) 形式或三角 (delta) 形式。下列第 5A~5D 叙述以为条状形式的配置结构为例，说明第一实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的设计特征。

图 5A 显示本发明第二实施例的彩色滤光片的上视图，图 5B 显示本发明第二实施例的彩色单元组的上视图，图 5C 是沿图 5B 的切线 5-5 显示本发明第二实施例的彩色单元的剖面示意图，图 5D 显示本发明第二实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 彩色单元的条状形式的优选配置图案。

请参阅图 5A，彩色滤光片 40 是由多个连续排列的彩色单元组 42 所构成，其中每一个彩色单元组 42 是由第一彩色单元 44、第二彩色单元 46、第三彩色单元 48、第四彩色单元 46'' 以及第五彩色单元 48'' 所依序排列而成。第一彩色单元 44、第二彩色单元 46 以及第三彩色单元 48 是三种不同的彩色单元，第二彩色单元 46 以及第四彩色单元 46'' 是同一种彩色单元且具有相同的尺寸，第三彩色单元 48 以及第五彩色单元 48'' 是同一种彩色单元且具有相同的尺寸。制程条件控制因素会使两相邻的色彩单元的周边形成双色重叠区域，第一彩色单元 44 的有效宽度 W_1 (不包括双色重叠区域)、

第二彩色单元 46 的有效宽度 W_2 (不包括双色重叠区域) 以及第三彩色单元 48 的有效宽度 W_3 (不包括双色重叠区域) 符合下列关系式: $W_1 = AxW_2$, 其中 $A = 1.7 \sim 2.3$; $W_1 = BxW_3$, 其中 $B = 1.7 \sim 2.3$ 。

请参阅图 5B, 在一个彩色单元组 42 中, 第一彩色单元 44 的宽度约为第二彩色单元 46 以及第三彩色单元 48 的两倍, 且第一彩色单元 44 可依中心线 6-6 区分为左区域 44I 以及右区域 44II。因此, 对于第一彩色单元的右区域 44II、第二彩色单元 46 以及第三彩色单元 48I 而言, 可提供三种尺寸相同的彩色单元以构成第一像素 50I。至于第一彩色单元的左区域 44I 可提供作为左侧相邻的第二像素 50II 的一个次像素单元, 而第四彩色单元 46'' 以及第五彩色单元 48'' 可提供作为右侧相邻的第三像素 50III 的两个次像素单元。

请参阅图 5C, 在制程条件的限制下, 两相邻的彩色单元的周边会重叠而成为两色颜料堆叠的突起区域 52。但是, 本发明第二实施例将第一彩色单元 44 的宽度加大, 则左区域 44I 以及右区域 44II 可分别提供作为第二像素 50II 以及第一像素 50I 的次像素单元, 因此第二像素 50II 以及第一像素 50I 之间的交界处不会产生突起区域 52, 取而代之的是平坦表面。如此一来, 可以大幅减少彩色滤光片 40 的突起区域 52, 可减缓颜料厚度分布不均匀的情形, 以改善各像素区域内的电场强度与液晶分子转向的一致性, 进而避免漏光、对比降低、色彩纯度不佳、混色等问题。此外, 通过减少突起区域 52 的数量, 可以提高开口率 (aperture ratio), 并可于高解析度的设计下达到维持高开口率的效果。

请参阅图 5D, 本发明第二实施例的红色 (R)、绿色 (G) 与蓝色 (B) 等三种彩色单元的优选配置图案中, 是将上述的第一彩色单元 44 制作成为绿色单元 G, 将第二彩色单元 46 以及第四彩色单元 46'' 制作成为蓝色单元 B, 并将第三彩色单元 48 以及第五彩色单元 48'' 制作成为红色单元 R, 可达成优选的色彩品质。

依据上述的设计特征, 本发明第二实施例的绿色单元 G、蓝色单元 B 和红色单元 R 的配置图案亦可应用于马赛克形式中 (结果如图 6A 所示), 或可应用于三角形式中 (结果如图 6B 所示)。

虽然本发明已以优选实施例公开如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域的技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 可作修改和改进,

因此本发明的保护范围以权利要求书为准。

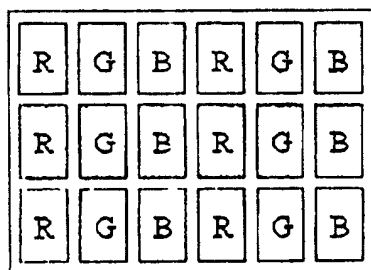


图 1A

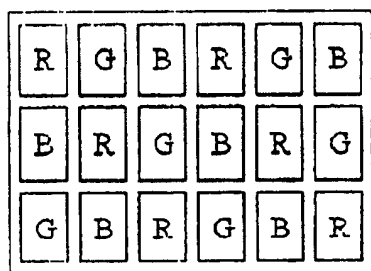


图 1B

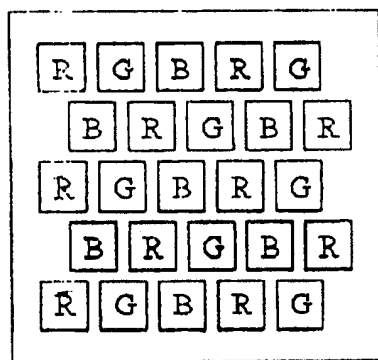


图 1C

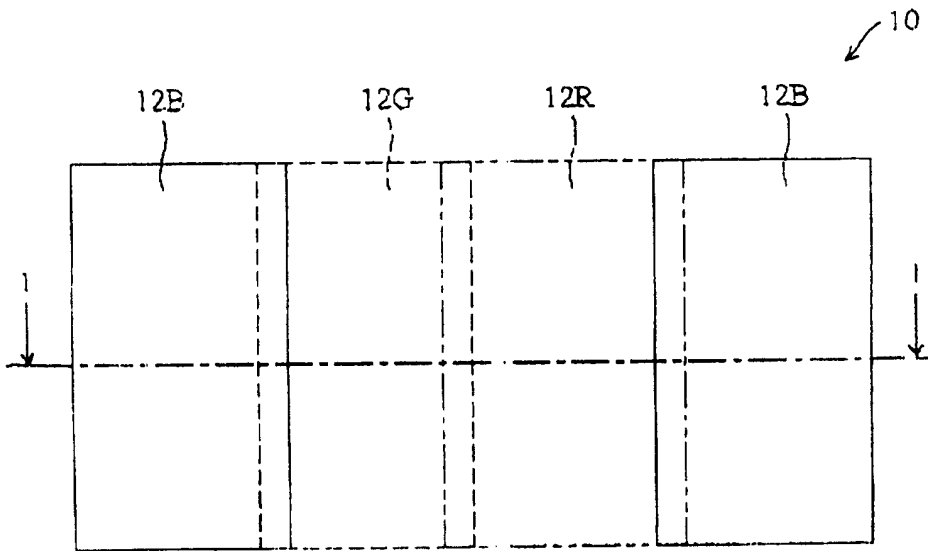


图 2A

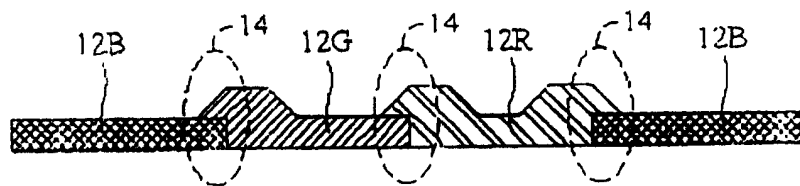


图 2B

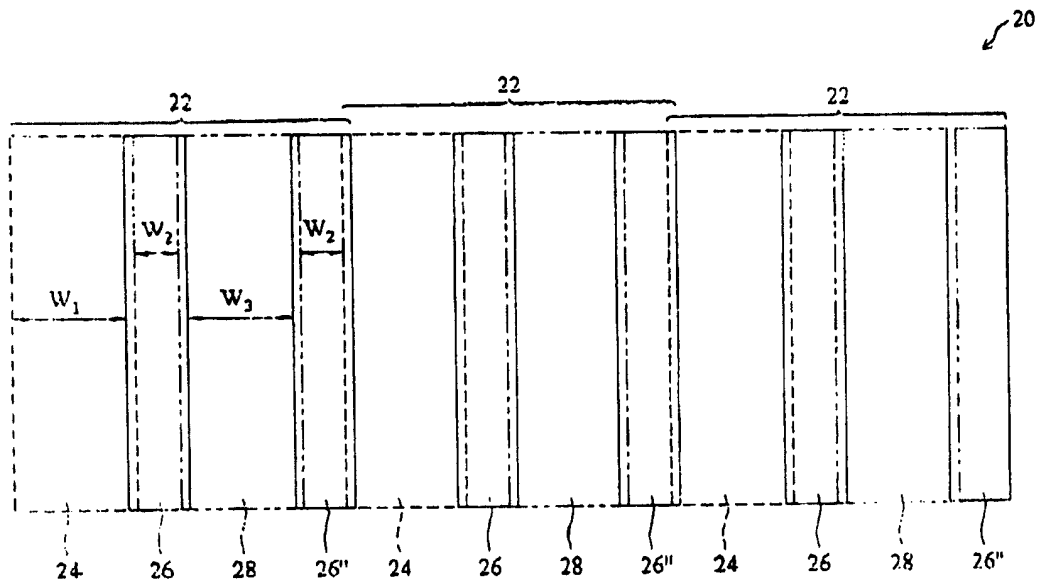


图 3A

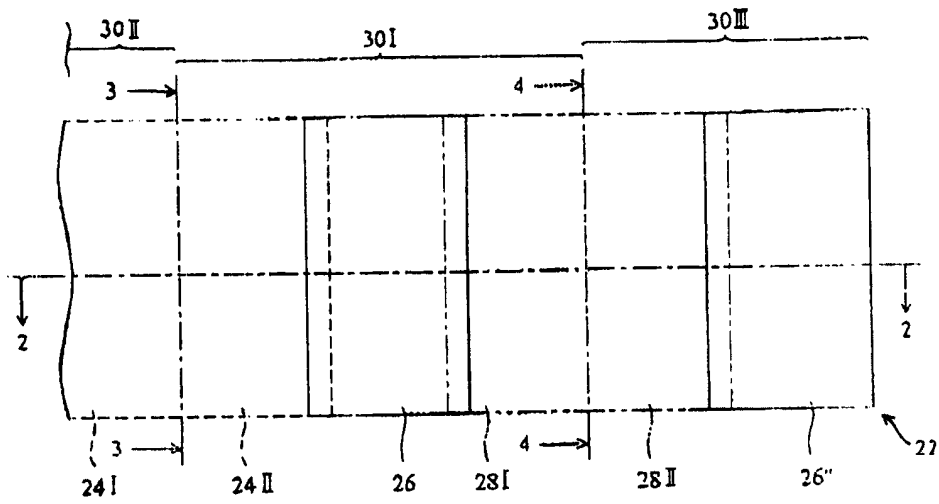


图 3B

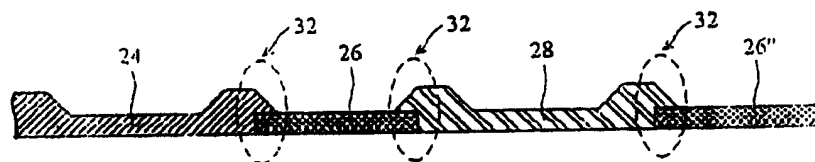


图 3C

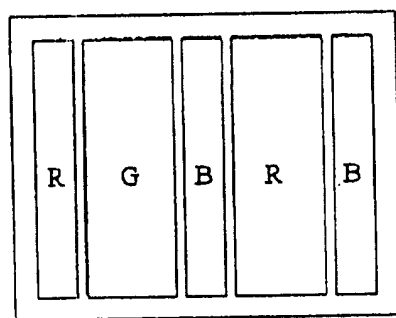


图 3D

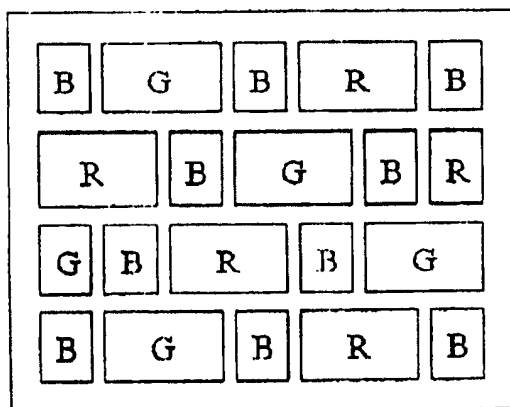


图 4A

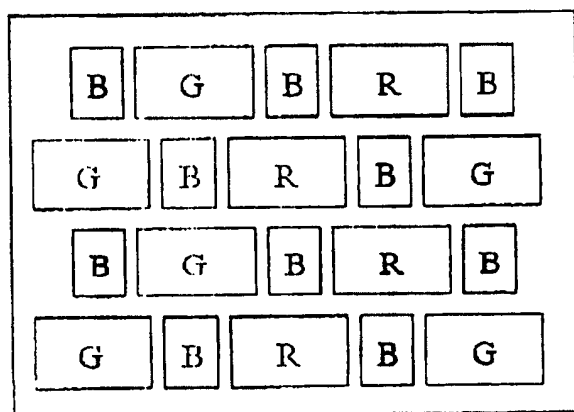


图 4B

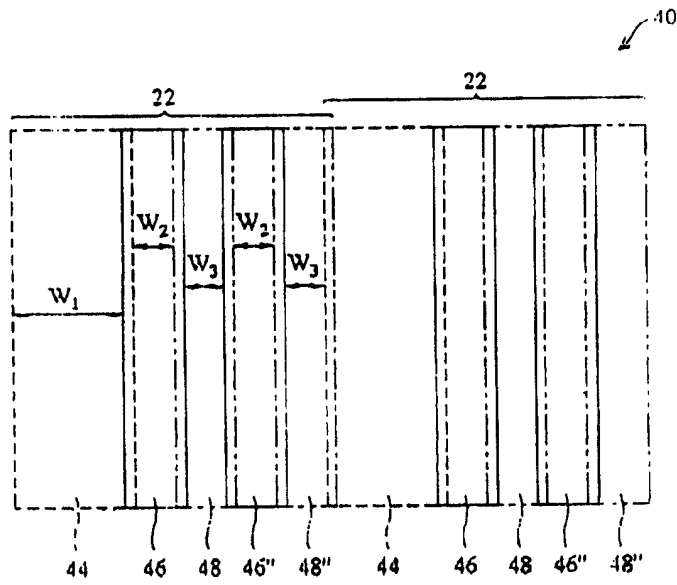


图 5A

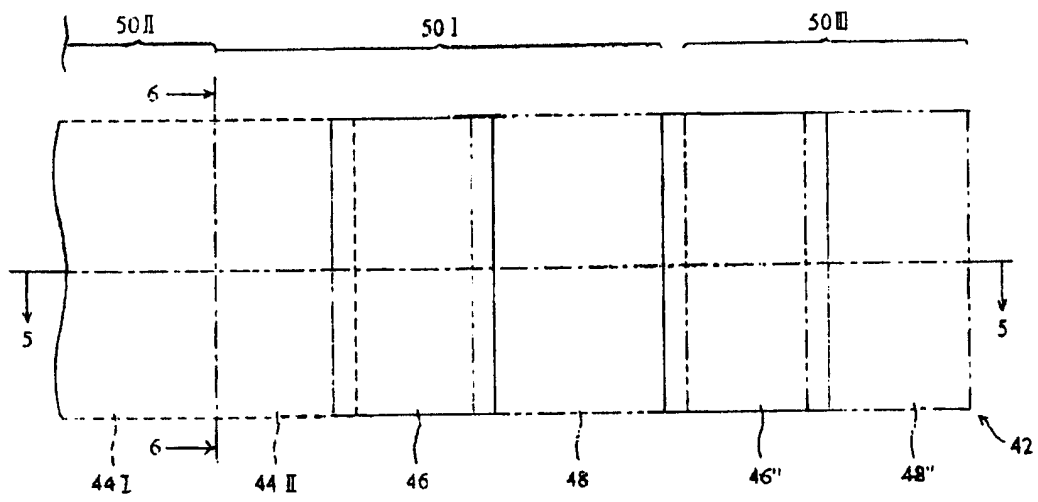


图 5B

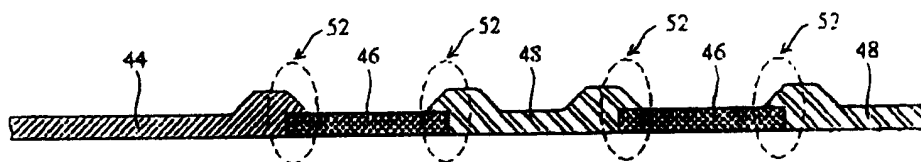


图 5C

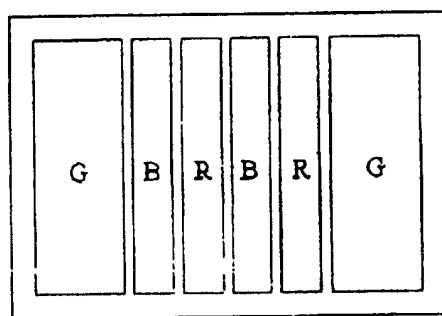


图 5D

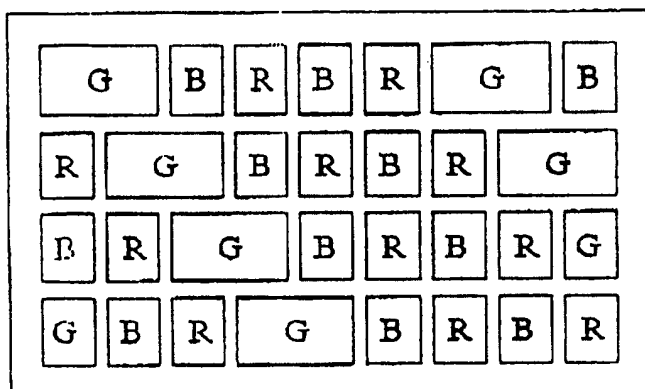


图 6A

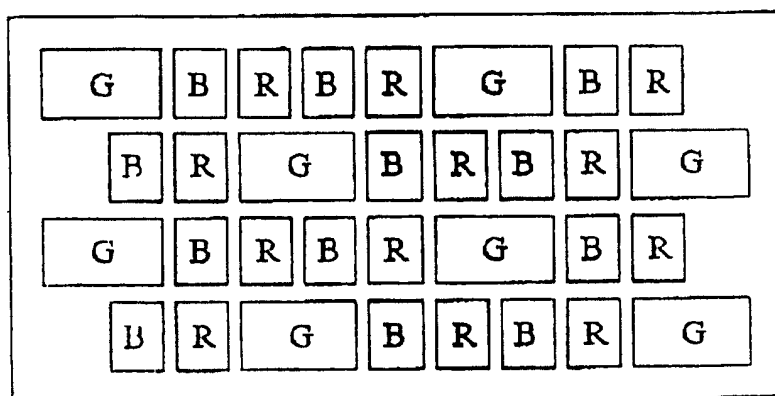


图 6B