



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102934015 A

(43) 申请公布日 2013.02.13

(21) 申请号 201180026841.4

(22) 申请日 2011.06.02

(30) 优先权数据

12/813,458 2010.06.10 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 11. 30

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2011/038945 2011.06.02

(87) PCT申请的公布数据

W02011/156205 EN 2011. 12. 15

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 葛志兵 D·L·卡尔博特

D·A·多依勒 齐军 陈成

S · R · 格特迈

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 邹姗姗

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006, 01)

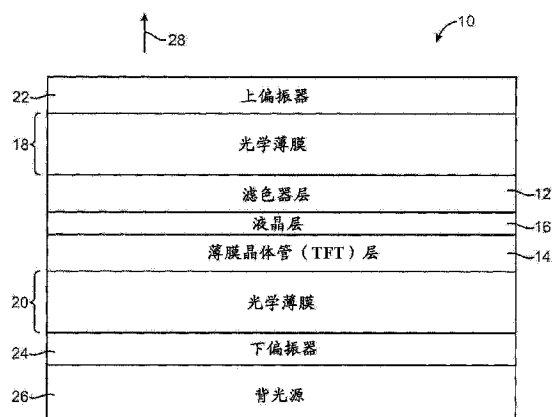
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

具有减小的莫尔效应的液晶显示器

(57) 摘要

诸如液晶显示器的显示器可以具有使窗帘色差最小化的结构。显示器可以具有上偏振器(22)和下偏振器(24)。滤色器层(12)和薄膜晶体管层(14)可以位于上偏振器与下偏振器之间。液晶层(16)可以间置于滤色器层与薄膜晶体管层之间。包括双折射补偿层(62)的第一光学薄膜层(18)可以位于上偏振器与滤色器层之间。不包括双折射补偿层的第二光学薄膜层(20)可以位于薄膜晶体管层与下偏振器之间。金属信号线(66)网格可以用于将信号分配给薄膜晶体管层上的薄膜晶体管。黑色掩模(68)可以间置于信号线网格与薄膜晶体管层之间。



1. 一种显示器,包括:
具有透明薄膜晶体管基片的薄膜晶体管层;
所述薄膜晶体管基片上的信号线网格;以及
所述信号线网格与所述薄膜晶体管基片之间的图案化黑色掩模。
2. 根据权利要求1所述的显示器,还包括:
滤色器层;以及
间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。
3. 根据权利要求2所述的显示器,还包括:
位于所述液晶层与所述滤色器层之间的额外的黑色掩模。
4. 根据权利要求2所述的显示器,还包括:
第一偏振器;
第二偏振器;
位于所述第一偏振器与所述滤色器层之间的第一光学薄膜层;以及
位于所述第二偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层。
5. 根据权利要求4所述的显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层。
6. 根据权利要求4所述的显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层,并且其中,所述第二光学薄膜层没有任何双折射补偿层。
7. 根据权利要求4所述的显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层,其中,所述第二光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,在所述第二偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管基片层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片层的折射率具有小于0.15的大小。
8. 根据权利要求1所述的显示器,还包括:
下偏振器;以及
间置于所述下偏振器与所述薄膜晶体管基片之间的光学薄膜层,其中,所述光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,所述薄膜晶体管基片是由折射率表征的,并且其中,所述光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片的折射率具有小于0.15的大小。
9. 根据权利要求8所述的显示器,还包括:
与所述下偏振器相邻的背光源。
10. 根据权利要求9所述的显示器,还包括:
滤色器层;以及
间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。
11. 根据权利要求1所述的显示器,还包括:
下偏振器;以及
所述薄膜晶体管层与所述下偏振器之间的光学薄膜层,其中,所述光学薄膜层对于从所述薄膜晶体管层传递到所述下偏振器的光呈现小于0.2%的反射率。
12. 根据权利要求11所述的显示器,还包括:
滤色器层;以及
间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。

13. 根据权利要求 12 所述的显示器,还包括:

与所述下偏振器相邻的背光源;以及

上偏振器,其中,所述滤色器层间置于所述上偏振器与所述液晶层之间。

14. 根据权利要求 13 所述的显示器,还包括:

所述上偏振器与所述滤色器层之间的双折射补偿层。

15. 一种显示器,包括:

上偏振器;

滤色器层;

薄膜晶体管层;

间置于所述滤色器层与所述薄膜晶体管层之间的液晶材料层;

下偏振器;

间置于所述上偏振器与所述滤色器层之间并且包括双折射补偿层的第一光学薄膜层;
以及

间置于下偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层,其中,所述第二光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管基片层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片层的折射率具有小于 0.15 的大小。

16. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中,所述显示器在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间没有双折射薄膜,所述显示器还包括:

与所述下偏振器相邻的背光源。

17. 根据权利要求 16 所述的显示器,其中,所述薄膜晶体管层包括玻璃基片,所述显示器还包括:

包括数据线和栅极线的信号线网格;以及

所述信号线网格与所述玻璃基片之间的图案化黑色掩模,其中,所述图案化黑色掩模与所述信号线网格对齐。

18. 一种显示器,包括:

包括薄膜晶体管阵列的薄膜晶体管层;

滤色器层;以及

间置于所述滤色器层与所述薄膜晶体管层之间的液晶层;

信号线网格,其中,所述信号线将信号分配给所述薄膜晶体管;以及

间置于所述信号线网格与所述薄膜晶体管层之间的黑色掩模。

19. 根据权利要求 18 所述的显示器,还包括:

上偏振器;以及

第一光学薄膜层,所述第一光学薄膜层间置于所述上偏振器与所述滤色器层之间并且包括双折射补偿层。

20. 根据权利要求 19 所述的显示器,还包括:

下偏振器;以及

间置于所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层,其中,所述第二光

学薄膜层是由最大折射率来表征的,其中,在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管层的折射率具有小于 0.15 的大小。

21. 根据权利要求 18 所述的显示器,其中,所述信号线网格包括栅极线,其中,所述薄膜晶体管具有栅极,其中,所述栅极线连接到所述栅极,其中,所述信号线包括金属,并且其中,所述黑色掩模包括金属氧化物。

具有减小的莫尔效应的液晶显示器

[0001] 本申请要求于 2010 年 6 月 10 日提交的第 12/813, 458 号美国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用的方式并入本文。

技术领域

[0002] 本发明一般地涉及显示器, 具体而言, 涉及诸如液晶显示器之类的显示器。

背景技术

[0003] 显示器被广泛地用于电子设备中以显示图像。诸如液晶显示器的显示器通过控制与图像像素阵列相关联的液晶材料来显示图像。典型的液晶显示器具有形成在偏振器层之间的滤色器层和薄膜晶体管层。滤色器层具有像素阵列, 其中每一个像素包括具有不同颜色的滤色器子像素。薄膜晶体管层包括薄膜晶体管电路阵列。可以针对每一个子像素单独地调整薄膜晶体管电路, 以控制由该子像素产生的光的量。诸如背光源的光源可以用于产生经过显示器的各层的光。

[0004] 液晶材料层间置于滤色器层与薄膜晶体管层之间。在操作期间, 薄膜晶体管层的电路将信号施加于薄膜晶体管层中的电极阵列。这些信号在液晶层中产生电场。电场控制液晶层中的液晶材料的方向, 并且改变液晶材料影响偏振光的方式。

[0005] 上偏振器形成在显示器的顶部上, 而下偏振器形成在显示器的底部上。当光经过显示器时, 对液晶层中的电场进行的调整用于控制在显示器上显示的图像。

[0006] 液晶显示器中的液晶层呈现自然双折射。在双折射层中, 该层的折射率根据入射光的偏振而改变。如果未对显示器中的液晶层的双折射进行补偿, 则该双折射可能不利地影响偏轴图像的质量, 因而可能限制视场角。

[0007] 可以通过在液晶显示器中包含双折射补偿层来改进偏轴显示的性能。通常位于下偏振器与薄膜晶体管层之间的补偿层具有抵消液晶层的作用的双折射特性。双折射补偿层通常由聚合液晶制成, 并且可以呈现约 1.5 至 1.8 的折射率。

[0008] 可以使用信号线网格将信号施加于薄膜晶体管中的电极。这些信号线可以包括正交的各组栅极线和数据线。栅极线可以连接到将信号驱动到电极上的薄膜晶体管的栅极。数据线可以分配电源电压。

[0009] 薄膜晶体管层中的电极通常由诸如铟锡氧化物的透明导电材料制成。电极具有传导性, 使得其可以用于将电场施加于液晶层的相关联的图像像素区域。电极是透明的, 使得经过图像像素区域的光将不会由于电极的存在而被阻挡。

[0010] 为了确保薄膜晶体管层中的信号线具有足够的传导性以将信号高效地分配到薄膜晶体管及其相关联的电极上, 通常用金属来制成信号线。金属具有与诸如铟锡氧化物的透明导电材料相比远远更高的传导性, 并且当用于将控制信号分配到薄膜晶体管层上的薄膜晶体管和电极上时是符合要求的。

[0011] 然而, 使用金属来形成液晶显示器中的信号线网格可能由于光学干扰而导致不美观的可见伪像。有时称作窗帘色差 (curtain mura) 的这些伪像是由莫尔效应引起的。由

于在网格线下面存在高折射材料,诸如双折射补偿薄膜,因此在网格线下面存在不连续的折射率。这种不连续性形成了反射界面,该反射界面可能向观测者反射网格线的下侧的图像。网格线和反射的网格线的下侧的图像的图案可能彼此光学干扰,从而导致对于显示器的用户而言可见的不期望的莫尔图案。即使网格线的节距可能很小(例如,几十微米),但是莫尔图案中的各群暗线和亮线的宽度可能是一厘米或几厘米,因而严重地干扰用户分辨显示器上的图像的能力。

[0012] 因此,将希望能够提供诸如呈现最小窗帘色差的显示器的改进的显示器。

发明内容

[0013] 诸如液晶显示器的显示器可以具有上偏振器和下偏振器。显示器可以具有滤色器层和薄膜晶体管层。滤色器层和薄膜晶体管层可以位于上偏振器与下偏振器之间。

[0014] 液晶层可以间置于滤色器层与薄膜晶体管层之间。薄膜晶体管层上的薄膜晶体管以及透明的电极可以用于将电场的图案施加于液晶层。

[0015] 信号线网格可以用于将信号分配给薄膜晶体管。信号线网格可以由诸如金属的发亮材料制成。为了使来自信号线的下侧的反射最小化,图案化黑色掩模可以间置于信号线网格与薄膜晶体管层之间。通过这种方式减小信号线反射可以帮助最小化窗帘色差。

[0016] 还可以通过确保在薄膜晶体管层下方的薄膜中不存在较大的折射率不连续性来使窗帘色差最小化。显示器可以具有位于上偏振器与滤色器层之间的第一光学薄膜层和位于薄膜晶体管层与下偏振器之间的第二光学薄膜层。可以通过确保诸如双折射补偿层的高折射层位于第一光学薄膜层中的滤色器以上而不是位于第二光学薄膜层中的薄膜晶体管层以下,来避免薄膜晶体管层下方的区域中的反射诱导界面。

[0017] 通过附图和以下对优选的实施例的详细描述,本发明的其它特征、本发明的属性以及各个优点将变得更加显而易见。

附图说明

[0018] 图 1 是根据本发明的实施例的具有用于减小窗帘色差的结构的类型的诸如液晶显示器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0019] 图 2 是根据本发明的实施例的显示可以如何使用信号线网格来将信号分配给图像像素的显示器的俯视图。

[0020] 图 3 是根据本发明的实施例的显示可以如何使用诸如数据线和栅极线的信号线网格以控制诸如液晶显示器的显示器中的薄膜晶体管和电极结构的图像像素的局部示意性俯视图。

[0021] 图 4 是显示窗帘色差可以如何由信号线图案与信号线图案的反射图像之间的光学干扰引起的传统显示器的一部分的横截面侧视图。

[0022] 图 5 是根据本发明的实施例的显示可以用于最小化显示器中的窗帘色差的结构和层配置的诸如液晶显示器的显示器的横截面图。

具体实施方式

[0023] 显示器被广泛地用于电子设备。例如,显示器可以用于计算机监控器、膝上型计算

机、媒体播放器、蜂窝电话、电视和其它装备。显示器可以基于等离子技术、有机发光二极管技术、液晶结构等。

[0024] 由于液晶显示器可以呈现低功耗和良好的图像质量,因此它们很受欢迎。有时在本文中液晶显示器结构作为示例进行描述。

[0025] 图 1 示出了示例性的液晶显示器的横截面侧视图。如图 1 所示,显示器 10 可以包括滤色器(CF)层 12 和薄膜晶体管(TFT)层 14。滤色器层 12 可以包括滤色器元件阵列。在典型的布置中,层 12 的像素中的每一个包括三个彩色像素(例如,红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素)。液晶(LC)层 16 包括液晶材料并且间置于滤色器层 12 与薄膜晶体管层 14 之间。薄膜晶体管层 14 可以包括用于控制施加于液晶层 16 上的电场的电子元件,例如,薄膜晶体管、电容器和电极。光学薄膜层 18 和 20 可以形成在滤色器层 12、液晶层 16 和薄膜晶体管层 14 之上或之下。光学薄膜 18 和 20 可以包括诸如四分之一波板、半波板、扩散薄膜、光学胶粘剂和双折射补偿层的结构。

[0026] 显示器 10 可以具有上偏振器层 22 和下偏振器层 24。背光源 26 可以提供对显示器 10 的背面照射。背光源 26 可以包括诸如一条带的之类的光源。背光源 26 还可以包括导光板和回光反射器(backreflector)。回光反射器可以位于导光板的下表面上以防止光泄露。来自光源的光可以入射到导光板的边缘,并且可以在方向 28 上向上散射通过显示器 10。

[0027] 触控传感器结构可以并入在显示器 10 的各层中。在典型的触控传感器配置中,电容触控传感器电极阵列是使用具有诸如铟锡氧化物 的透明导电材料的衬垫实现的。如果期望的话,可以使用其它触控技术(例如,电阻式触控、声触控、光学触控等)。

[0028] 在黑白显示器中,可以省略滤色器层 12。在彩色显示器中,滤色器层 12 可以用于将颜色传递到图像像素阵列。例如,每一个图像像素可以具有三个相应的液晶二极管子像素。每一个子像素可以与滤色器阵列中的不同的滤色器元件相关联。例如,滤色器元件可以包括红色(R)滤色器元件、蓝色(B)滤色器元件和绿色(G)滤色器元件。通过控制通过每一个子像素的光传输的量,可以显示期望的彩色图像。

[0029] 可以使用控制电路和电极来控制通过每一个子像素发射的光的量。例如,每一个子像素可以具有透明的铟锡氧化物电极。可以使用薄膜晶体管来施加电极上的信号,该信号控制通过液晶层的相关联部分的电场,从而控制子像素的光传输。可以使用信号线网格来控制用于显示器中的子像素阵列的电路。如图 2 所示,可以使用由正交的各组线 30 和 32 组成的信号线网格来控制彩色子像素 R、G 和 B 阵列。

[0030] 有时将线 30 称为数据线,并且线 30 可以用于将电源电压分配给像素阵列。有时将线 32 称为栅极线,并且线 32 可以用于将栅极控制信号分配给薄膜晶体管阵列。例如,可能存在用于控制由显示器中的每一个电极产生的电场的相应的薄膜晶体管。每一个电极可以与红色子像素 R、绿色子像素 G 或蓝色子像素 B (或者其它适合的滤色器元件) 相关联。如图 2 所示,每一个滤色器元件和相关联的液晶材料单元的宽度可以是 $L1$,并且每一个滤色器元件和相关联的液晶材料单元的高度可以约为 $3L1$ (作为示例)。

[0031] 图 3 是显示器 10 中的示例性图像像素(子像素)的示意图。如图 3 所示,像素 34 可以具有电容器 36、像素电极 38 和薄膜晶体管 40。晶体管 40 可以具有通过栅极线 32 控制的栅极和耦合到数据线 30、电容器 36 和电极 38 的多个端子。如果期望的话,可以使用其

它像素电路。图 3 的布置仅仅是示例性的。

[0032] 可以通过诸如金属(例如,铜)的导电材料来制成信号线 30 和 32。使用诸如金属的高导电材料来形成信号线 30 和 32 确保了线 30 和 32 可以将信号高效地分配给薄膜晶体管 40 和电极 38。

[0033] 然而,金属常常是能反射的(发亮的),这增加了由于光学干扰而在显示器 10 中产生不美观的可见伪像的风险。如果不注意,则有时称作窗帘色差的伪像可能干扰显示器 10 上的图像。

[0034] 窗帘色差是由于莫尔效应引起的。数据线 30 彼此平行地延伸,并且以规则的间隔(例如,10-100 微米)分隔开。类似地,栅极线 32 以规则的间隔(例如,30-300 微米)分隔开。信号线(线 30 和 32)网格和信号线网格的反射可能潜在地相互干扰从而产生不美观的莫尔图案(窗帘色差)。

[0035] 图 4 示出了显示窗帘色差可能如何产生的传统显示器的横截面图。如图 4 所示,显示器 40 具有上光学层 44 和下光学层 46。上光学层 44 可以包括形成于光学薄膜和滤色器层的顶部上的上偏振器。下光学层 46 可以包括形成于光学薄膜和下偏振器层的顶部上的薄膜晶体管层。液晶层 60 可以间置于光学层 44 与 46 之间。

[0036] 信号线 48 (例如,数据线或栅极线)可以相距距离 L_1 。反射界面 50 可以位于线 48 下方 $d_1/2$ 的深度处。界面 50 可以表示双折射补偿薄膜的上表面。补偿薄膜可以具有约 1.8 至 2.0 的最大折射率。通常在薄膜晶体管层中使用的诸如玻璃基片的相邻层通常具有与该最大量相差大于 0.2 的折射率值。例如,薄膜晶体管层的典型的玻璃基片的折射率可能约为 1.45 至 1.55。

[0037] 薄膜晶体管层与补偿层之间的较大折射率差(>0.2)导致反射界面 50。反射界面 50 进而可以产生线 48 的反射图像(即,图 4 中的反射 52)。如果界面 50 的深度为 $d_1/2$,则线 48 的反射图像 52 将位于深度 d_1 处,如图 4 所示。

[0038] 在方向 42 上观测显示器 40 的观测者 OBS 将观测到两个线图案。第一线图案与直接观测的线 48 相对应,并且是由诸如不从界面 50 反射的光线 56 的光线传递的。第二线图案与线 48 的下侧的反射图像(即,图像图案 52)相对应。通过反射线 58 示出了第二线图案的源。由于线 52 与观测者之间的距离大于线 48 与观测者之间的距离,因此图像线 52 的有效间隔小于 L_1 。

[0039] 从观测者的角度来看,两个线图案都存在。由于莫尔效应,因此可以观测到莫尔干扰图案。该干扰图案是不期望的,并且削弱了显示器 40 呈现的图像的质量。

[0040] 如果存在界面 50 的深度 $d_1/2$ 是 0.4mm、 L_1 是 30 微米、显示器 40 中的各层的平均折射率为 1.48 并且显示器 40 的表面与观测者 OBS 之间的距离是 100mm 的场景,则干扰图案将具有通过等式 1 给出的周期 L (即,在该示例中,约为 10mm)。

[0041] $L=1.48*(100\text{mm})*(30\text{microns})/(0.4\text{mm})$ (1) 传统的显示器包括黑色掩模图案(图 4 的网格形状的黑色掩模 54),该黑色图案覆盖信号线 48 并且减小了其在方向 42 上的可见度。传统的显示器有时还包括诸如混浊的胶层的扩散层,以涂抹线从而试图减小窗帘色差。然而,传统的黑色掩模通常不能防止窗帘色差,并且扩散层往往降低对比度并且使得显示容易经受直射阳光中的洗出效应(washout effect)。

[0042] 可以通过使用图 5 中所示的类型的显示器来解决传统的显示器的这些缺点。如图

5 所示,显示器 10 可以具有位于滤色器层 12 与薄膜晶体管层 14 之间的液晶层,诸如层 16。层 16 可以具有约 4 微米的厚度 Z (作为示例)。可以在薄膜晶体管层 14 上形成信号线 66。信号线 66 可以包括诸如以网格图案布置的数据线 30 和栅极线 32 (图 2) 的线。可以通过金属或其它导电材料来制成信号线 66。信号线 66 上的信号可以用于控制使用图 3 中所示的类型的电路施加在液晶层 16 中的图像像素单元上的电场的图案,从而在显示器 10 上创建期望的图像。图案化黑色掩模层 64 可以用于覆盖信号线 66,从而阻止通过显示器 10 的前方观测信号线 66 的上表面。

[0043] 可以通过背光源 26 来提供显示器 10 的背光。显示器 10 可以包括诸如上偏振器 22 的上偏振器和诸如下偏振器 24 的下偏振器。光学薄膜 18 可以位于上偏振器 22 与滤色器层 12 之间。光学薄膜 20 可以位于薄膜晶体管层 14 与下偏振器 24 之间。偏振器 22 和 24 可以由聚乙烯醇层制成(作为示例)。偏振器层 22 和 24 的典型折射率约为 1.5。滤色器层 12 和薄膜晶体管层 14 可以使用玻璃基片制成(作为示例),并且其中的每一个可以具有约 1.45 至 1.55 的折射率。

[0044] 为了确保显示器 10 呈现符合要求的观测角,显示器 10 可以具有诸如聚合液晶薄膜的双折射补偿薄膜。补偿薄膜可以呈现约 1.5 的普通折射率和 1.8 的特殊折射率(作为示例)。由于 1.8 的折射率值(补偿薄膜层的最大折射率)与层 14 的折射率(约为 1.5)明显不同,因此如果补偿薄膜位于层 14 下面,则存在创建诸如图 4 的界面 50 的反射界面的可能性。为了避免在显示器 10 中创建诸如界面 50 的显著的反射界面,补偿薄膜优选地位于薄膜晶体管层 14 之上。例如,如图 5 所示,双折射补偿层可以作为层 62 并入到光学层 18 中。可以将补偿层 62 实现为一个或多个单独的薄膜,并且可以使用任何适当的材料(例如,聚合液晶、其它双折射材料等)。

[0045] 通过将补偿层放置在层 18 中,减小或消除了从薄膜晶体管层 14 下方产生的折射的量。由于减小了信号线 66 的反射图像(如图 4 的传统显示器中的反射 52 所示)的强度,因此使窗帘色差最小化。

[0046] 当双折射补偿层位于图 5 的层 62 所指示的位置处时,在层 14 下方可能不存在剩余的高折射材料(即,光学薄膜 20 可能不包括双折射薄膜或者可能仅包括弱双折射薄膜或者可能不包括具有大于约 1.75 或 1.8 的折射率的薄膜)。如图 5 所示,在该配置中,薄膜 20 表示非双折射或弱双折射光学薄膜,该非双折射或弱双折射光学薄膜具有相对于层 14 的不大于 0.15 (或者不大于 0.2 或其它适当的阈值)的折射率的折射率差 Δn 。光学薄膜 20 没有任何各向同性或双折射补偿薄膜这种类型的布置确保了层 20 中的任何埋入反射界面的反射率(即,具有结合图 4 的传统的显示器 40 中的反射界面 50 所描述的任何界面)将具有小于 0.2% 的反射率。

[0047] 还可以通过阻挡观测信号线 66 的下表面来使某些色差效应最小化。信号线 66 可以由诸如金属的发亮材料制成。如果不注意,则线 66 的发亮下侧将以来自层 20 内的反射的形式可见,如结合图 4 的反射 52 所描述的。可以通过在信号线 66 下方包括不那么可见的结构来至少部分地阻挡观测线 66 的发亮下侧。例如,如图 5 所示,阻光结构 68 可以形成在线 66 下方。阻光结构 68 可以由氧化金属(例如,呈现黑色的氧化铬)、黑色墨水、其它黑色掩模等制成。为了防止结构 68 本身可见,可以由不发亮(无光泽)物质制成结构 68,并且有时在本文中将结构 68 称作黑色掩模结构或黑色掩模。

[0048] 薄膜晶体管层 14 可以具有诸如玻璃基片的透明基片。玻璃基片的下表面可以与薄膜 20 的上表面对齐。由图 5 中的虚线 70 示出的玻璃基片的上表面可以用于支持具有图 3 中所示的类型的图像像素结构(例如,信号线等)。

[0049] 黑色掩模结构 68 可以形成在层 14 中的透明玻璃薄膜晶体管基片的信号线 66 与表面 70 之间,或者形成在显示器 10 中的任何其它适当的位置处,其中,所述任何其它适当的位置阻挡线 66 的发亮下侧并且防止线 66 的发亮下侧以来自薄膜晶体管层 20 下方的反射界面的反射的形式可见。在一个适当的配置的情况下,黑色掩模 68 可以形成在层 14 的玻璃基片上,并且可以使用光刻技术在黑色掩模 68 的顶部上沉淀线 66 并对线 66 形成图案。线 66 通常包括以网格布置的数据线 30 和栅极线 32,并且黑色掩模 68 优选地具有匹配的网格形状。

[0050] 如果期望的话,黑色掩模结构 68 可以用于在层 20 中包括双折射补偿层的显示器。在这种类型的配置中,可能存在诸如图 4 的界面 50 的反射界面,但是由于存在黑色掩模 68,因此信号线 66 的下表面将隐藏为不可见,并且将不通过显示器 10 的表面反射回到用户。

[0051] 在诸如图 5 的示例性配置(在该配置中补偿层 62 位于滤色器层 12 上面以确保层 20 具有相对于层 14 小于 0.15 的折射率差,并且在该配置中存在黑色掩模 68)的配置中,通常将使对窗帘色差的抑制最大化。

[0052] 根据一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器包括具有透明薄膜晶体管基片的薄膜晶体管层、所述薄膜晶体管基片上的信号线网格,以及所述信号线网格与所述薄膜晶体管基片之间的图案化黑色掩模。

[0053] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括滤色器层和间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。

[0054] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括位于所述液晶层与所述滤色器层之间的额外的黑色掩模。

[0055] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括第一偏振器、第二偏振器、位于所述第一偏振器与所述滤色器层之间的第一光学薄膜层、以及位于所述第二偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层。

[0056] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层。

[0057] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层,并且其中,所述第二光学薄膜层不包括任何双折射补偿层。

[0058] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述第一光学薄膜层包括双折射补偿层,其中,所述第二光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,在所述第二偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管基片层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片层的折射率具有小于 0.15 的大小。

[0059] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括下偏振器和间置于所述下偏振器与所述薄膜晶体管基片之间的光学薄膜层,其中,所述光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,所述薄膜晶体管基片是由折射率表征的,并且其中,所述光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片的折射率具有小于 0.15 的大小。

[0060] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括与所述下偏振器相邻的背光源。

[0061] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括滤色器层和间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。

[0062] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括下偏振器和所述薄膜晶体管层与所述下偏振器之间的光学薄膜层,其中,所述光学薄膜层对于从所述薄膜晶体管层传递到所述下偏振器的光呈现小于 0.2% 的反射率。

[0063] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括滤色器层和间置于所述滤色器层与所述信号线网格之间的液晶层。

[0064] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括上偏振器和与所述下偏振器相邻的背光源,其中,所述滤色器层间置于所述上偏振器与所述液晶层之间。

[0065] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括所述上偏振器与所述滤色器层之间的双折射补偿层。

[0066] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器包括上偏振器、滤色器层、薄膜晶体管层、间置于所述滤色器层与所述薄膜晶体管层之间的液晶材料层、下偏振器、间置于所述上偏振器与所述滤色器层之间并且包括双折射补偿层的第一光学薄膜层、以及间置于下偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层,其中,所述第二光学薄膜层是由最大折射率表征的,其中,在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管基片层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管基片层的折射率具有小于 0.15 的大小。

[0067] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述显示器在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间不包括双折射薄膜,所述显示器还包括与所述下偏振器相邻的背光源。

[0068] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述薄膜晶体管层包括玻璃基片,所述显示器还包括具有数据线和栅极线的信号线网格,以及所述信号线网格与所述玻璃基片之间的图案化黑色掩模,其中,所述图案化黑色掩模与所述信号线网格对齐。

[0069] 根据一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器包括具有薄膜晶体管阵列的薄膜晶体管层、滤色器层和间置于所述滤色器层与所述薄膜晶体管层之间的液晶层;信号线网格,其中,所述信号线将信号分配给所述薄膜晶体管;以及间置于所述信号线网格与所述薄膜晶体管层之间的黑色掩模。

[0070] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括上偏振器;以及第一光学薄膜层,所述第一光学薄膜层间置于所述上偏振器与所述滤色器层之间并且包括双折射补偿层。

[0071] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,所述显示器还包括下偏振器;以及间置于所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间的第二光学薄膜层,其中,所述第二光学薄膜层是由最大折射率来表征的,其中,在所述下偏振器与所述薄膜晶体管层之间不存在具有大于所述最大折射率的折射率的薄膜,其中,所述薄膜晶体管层是由折射率表征的,并且其中,所述第二光学薄膜层的最大折射率减去所述薄膜晶体管层的折射率具有小于 0.15 的大小。

[0072] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,其中,所述信号线网格包括栅极线,其中,所述薄膜晶体管具有栅极,其中,所述栅极线连接到所述栅极,其中,所述信号线包括金属,并且其中,所述黑色掩模包括金属氧化物。

[0073] 前述内容仅仅说明了本发明的原理,并且在不偏离本发明的范围和精神的情况下,本领域技术人员可以进行各种修改。前述实施例可以单独地实现或者以任意组合的方式实现。

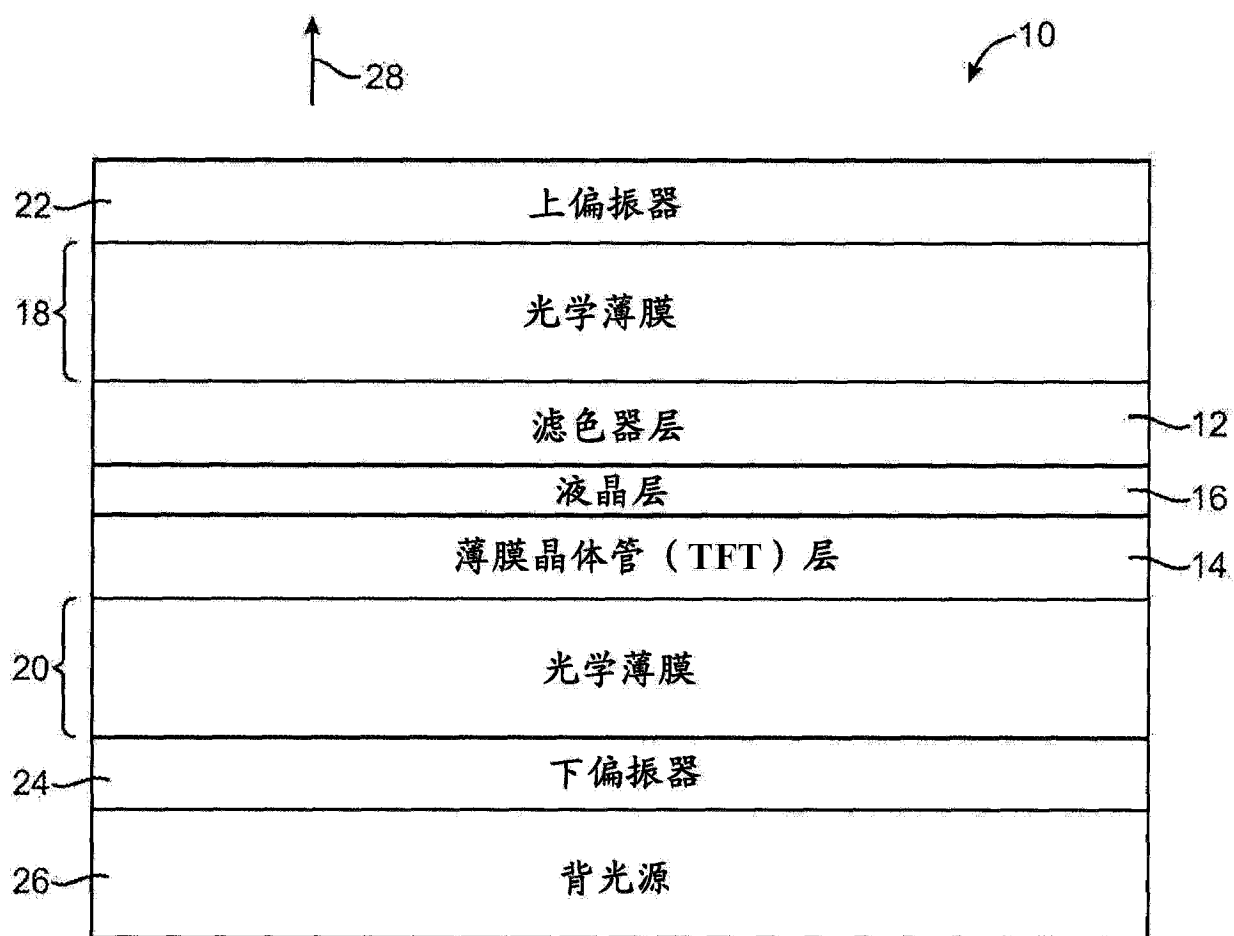


图 1

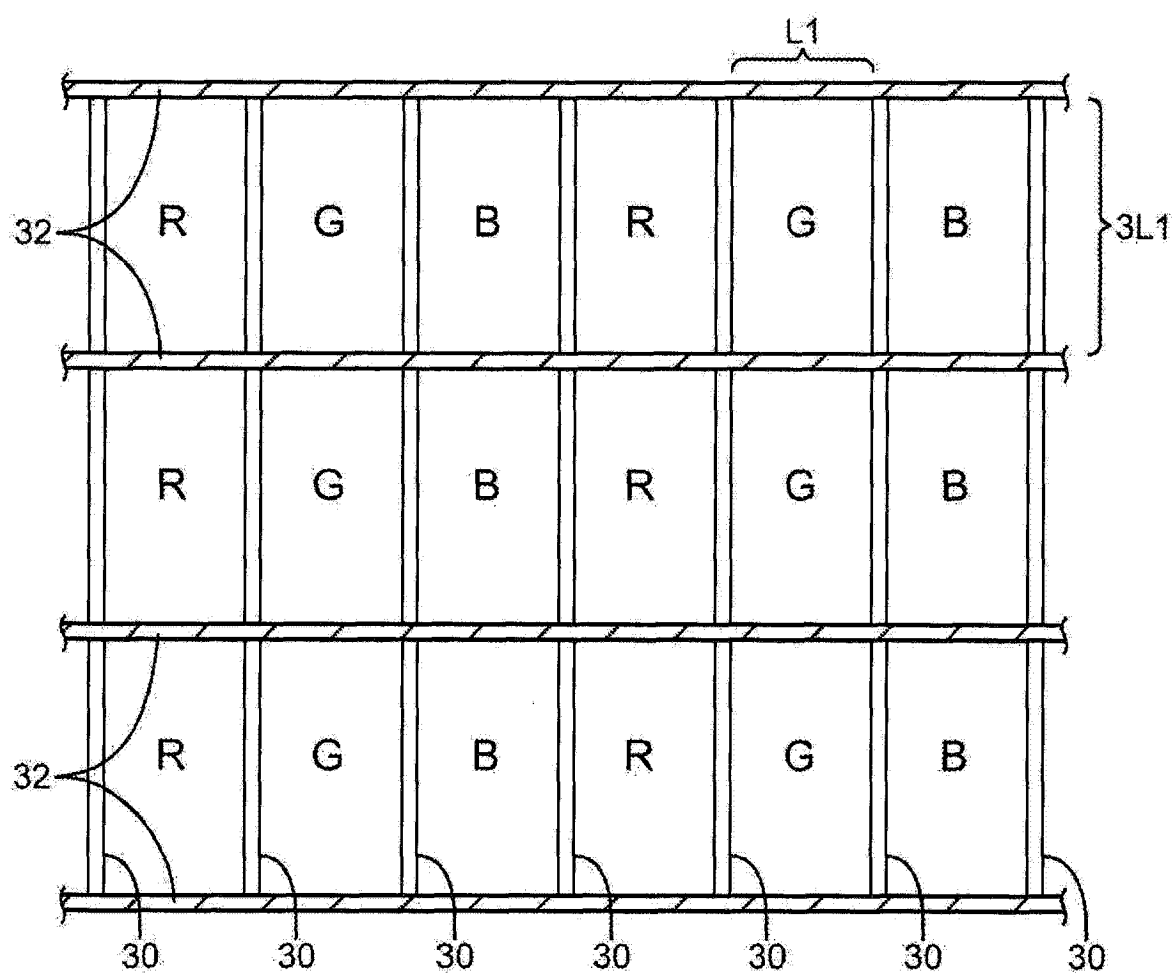


图 2

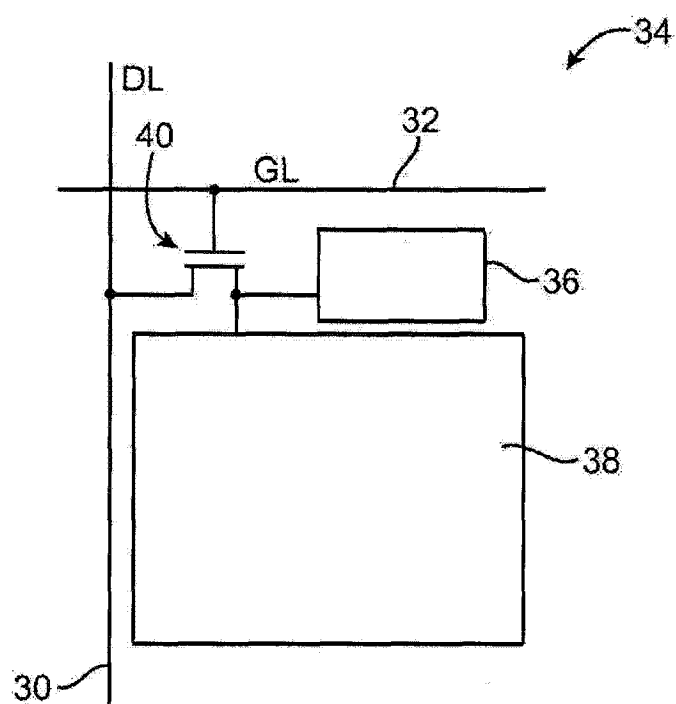


图 3

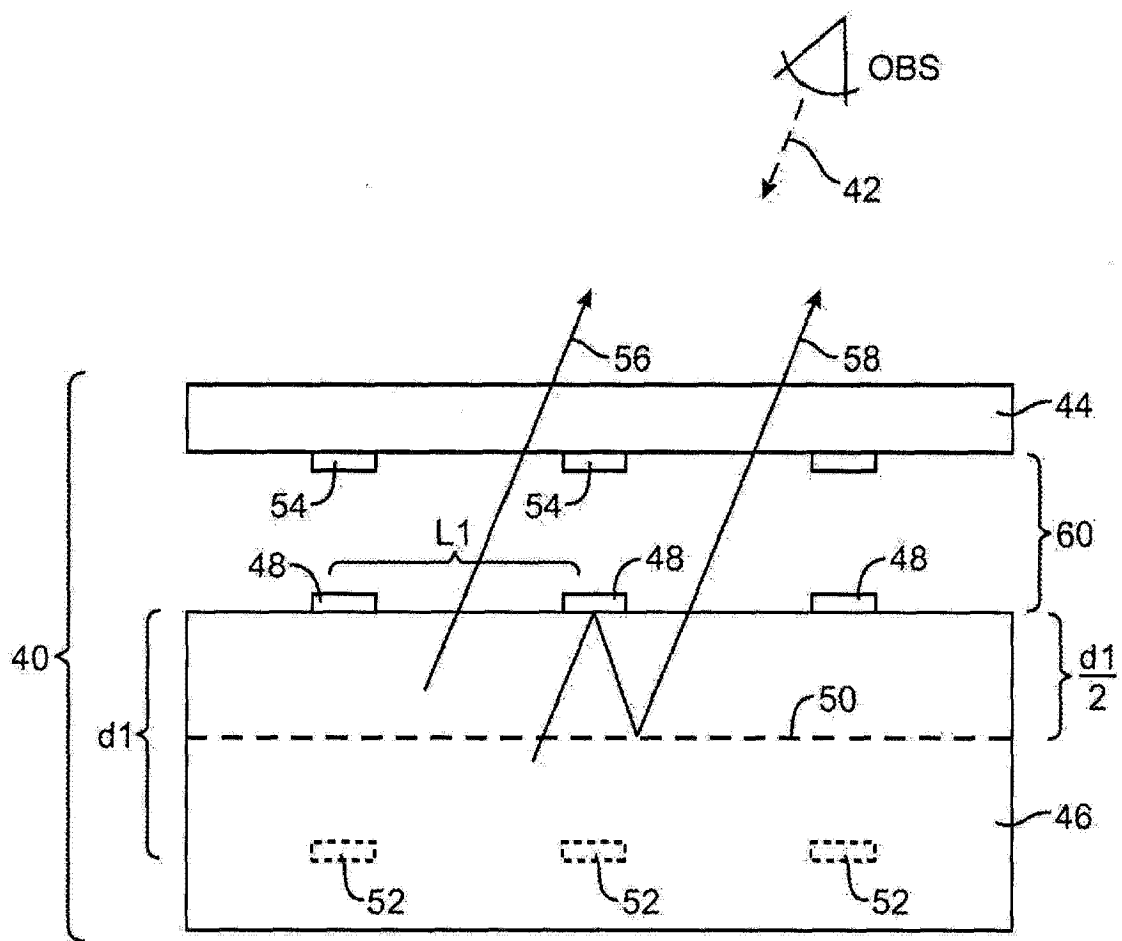


图 4(现有技术)

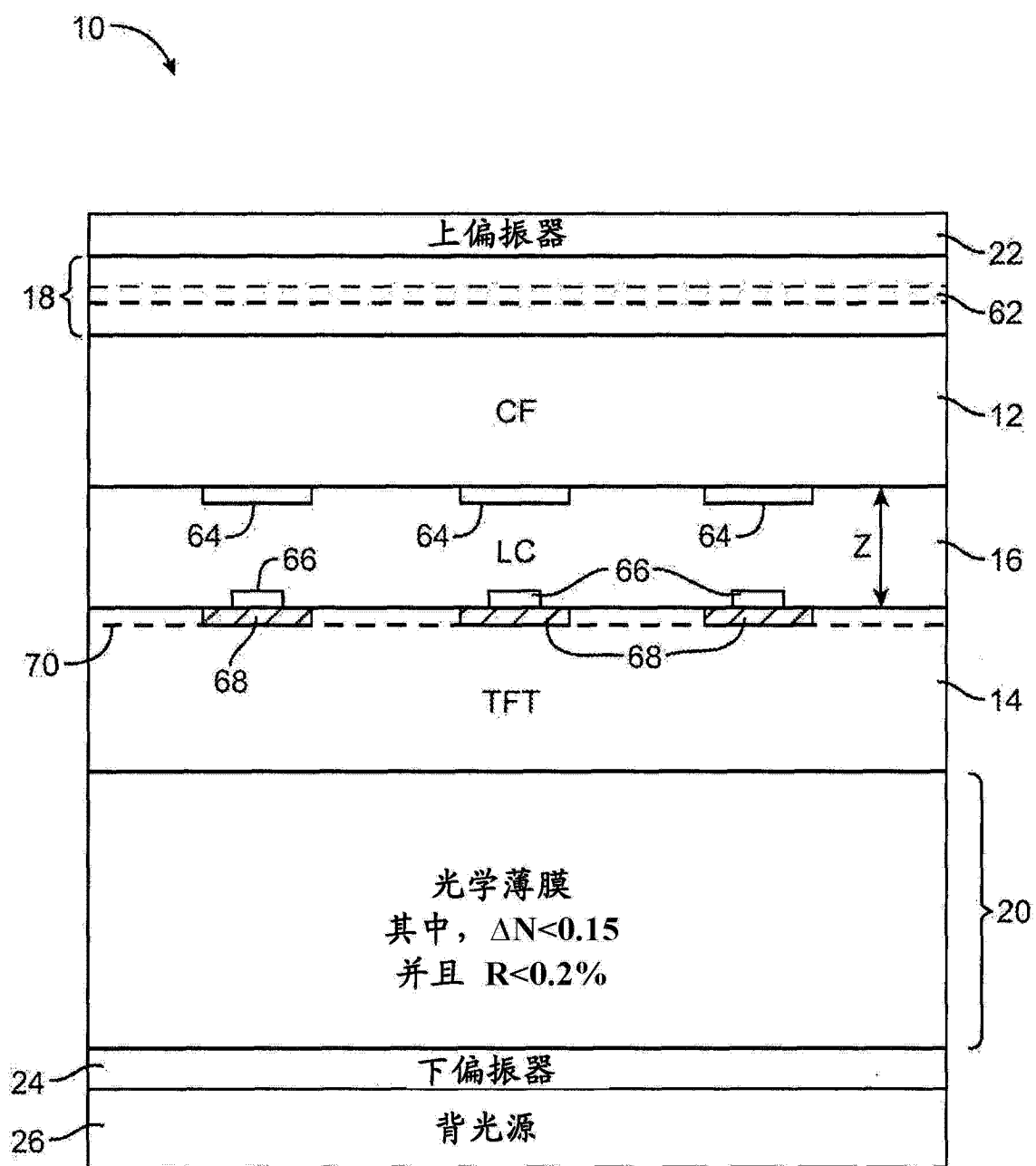


图 5

专利名称(译)	具有减小的莫尔效应的液晶显示器		
公开(公告)号	CN102934015A	公开(公告)日	2013-02-13
申请号	CN201180026841.4	申请日	2011-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	苹果公司		
申请(专利权)人(译)	苹果公司		
当前申请(专利权)人(译)	苹果公司		
[标]发明人	葛志兵 DL卡尔博特 DA多依勒 齐军 陈晟 SR格特迈		
发明人	葛志兵 D·L·卡尔博特 D·A·多依勒 齐军 陈晟 S·R·格特迈		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F2001/133567 G02F2001/133562 G02F2413/07 G02F1/136286 G02F1/136209 G02F1/133502		
代理人(译)	邹姗姗		
优先权	12/813458 2010-06-10 US		
其他公开文献	CN102934015B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

诸如液晶显示器的显示器可以具有使窗帘色差最小化的结构。显示器可以具有上偏振器 (22) 和下偏振器 (24)。滤色器层 (12) 和薄膜晶体管层 (14) 可以位于上偏振器与下偏振器之间。液晶层 (16) 可以间置于滤色器层与薄膜晶体管层之间。包括双折射补偿层 (62) 的第一光学薄膜层 (18) 可以位于上偏振器与滤色器层之间。不包括双折射补偿层的第二光学薄膜层 (20) 可以位于薄膜晶体管层与下偏振器之间。金属信号线 (66) 网格可以用于将信号分配给薄膜晶体管层上的薄膜晶体管。黑色掩模 (68) 可以间置于信号线网格与薄膜晶体管层之间。

