



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102356349 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201080012080. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 02. 11

G02F 1/1335 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1343 (2006. 01)

12/371, 452 2009. 02. 13 US

B81C 1/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 09. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/023916 2010. 02. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02010/093805 EN 2010. 08. 19

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 张世昌 徐明 顾明霞

S · R · 格特麦 仲正中 陈成

(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

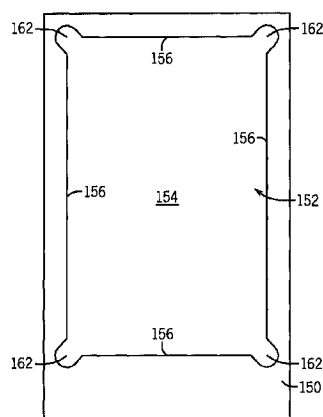
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

像素黑障板设计与形成技术

(57) 摘要

提供了一种显示器面板 10, 该显示器面板 10 具有包括配置成生成电场的电极 110 的第一衬底 72 和包括黑障板 88 的第二衬底 92。黑障板 88 包括孔 152, 孔 152 配置成使光可以透射通过孔 152, 其中孔 152 至少是基本上矩形的而且包括基本没有斜切的角部 162。显示器面板 10 还包括设置在第一衬底和第二衬底之间并且配置成便于响应于电场而使光通过显示器面板 10 的液晶 78。



1. 一种显示器面板,包括:
第一衬底,该第一衬底包括配置成产生电场的电极;
第二衬底,该第二衬底包括黑障板,该黑障板包括孔,该孔配置成使光能够透射通过该孔,其中,所述孔是基本上矩形的而且包括形成基本上直角的角部;及
液晶,该液晶设置在所述第一衬底和第二衬底之间,并且配置成便于响应于电场而使光通过所述显示器面板。
2. 如权利要求 1 所述的显示器面板,其中,所述角部基本上没有被斜切。
3. 如权利要求 2 所述的显示器面板,其中,所述角部包括倒圆角部。
4. 如权利要求 1 所述的显示器面板,其中,所述显示器面板包括边缘场切换显示器面板。
5. 如权利要求 1 所述的显示器面板,包括滤色器。
6. 如权利要求 1 所述的显示器面板,其中,所述第一衬底包括附加电极和绝缘层。
7. 一种制造显示器面板的方法,该方法包括:
在边缘场切换显示器面板衬底上形成黑障板;
在所述黑障板上形成构图层;以及
对所述构图层进行构图以露出所述黑障板的一部分,
其中,对所述构图层进行构图包括除去所述构图层的基本矩形部分,该基本矩形部分在该基本矩形部分的侧边的相交处包括过度成形的几何形状。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中,所述过度成形的几何形状包括基本椭圆形的部分。
9. 如权利要求 7 所述的方法,其中,所述过度成形的几何形状包括圆形的部分。
10. 如权利要求 7 所述的方法,包括蚀刻所述黑障板的露出部分。
11. 如权利要求 7 所述的方法,其中,所述侧边是凸出的,使得所述侧边在所述角部处彼此分开,而且所述过度成形的几何形状包括侧边的相交角度小于 90 度。
12. 如权利要求 7 所述的方法,其中,形成黑障板包括形成聚合物材料。
13. 如权利要求 7 所述的方法,其中,除去所述构图层的基本矩形部分使得通过蚀刻处理在所述黑障板中形成基本直角的角部。
14. 如权利要求 7 所述的方法,其中,形成构图层包括在所述黑障板上形成光致抗蚀剂层。
15. 一种显示器面板像素,包括:
黑障板,包括:
矩形孔;及
所述矩形孔的角部,该角部配置成使得从所述像素透射增加的光。
16. 如权利要求 15 所述的显示器面板像素,其中,所述角部是基本上倒圆的。
17. 如权利要求 15 所述的显示器面板像素,包括液晶层、滤色器和包括电极的衬底。
18. 一种电子设备,包括:
集成电路;及
显示器面板,包括:
衬底;及
耦合到所述衬底的黑障板,其中该黑障板配置成吸收入射到所述黑障板的表面上的

光,而且其中,所述黑障板中的孔配置成透射光并且包括以基本直角相交的四个边部。

19. 如权利要求 18 所述的电子设备,其中,所述黑障板中的孔是通过利用包括过度成形角部的构图层蚀刻所述黑障板形成的。

20. 如权利要求 18 所述的电子设备,包括存储器设备和处理器。

21. 如权利要求 18 所述的电子设备,其中,所述孔包括角部未被斜切的基本矩形形状。

22. 如权利要求 18 所述的电子设备,包括手持式设备。

23. 如权利要求 18 所述的电子设备,包括便携式计算机。

像素黑障板设计与形成技术

技术领域

[0001] 本公开内容的实施例总体上涉及显示器,例如液晶显示器(LCD)。更具体而言,本公开内容涉及用于在LCD显示器面板中形成黑障板的改进设计与技术。

背景技术

[0002] 这一部分旨在向读者介绍可能与以下描述和/或请求保护的本文技术的各方面相关的领域的各个方面。相信这种讨论有助于向读者提供背景信息,以便于更好地理解本公开的各个方面。因此,应当理解,这些陈述要从这个角度来阅读,而不是对现有技术的承认。

[0003] 液晶显示器(LCD)通常用作广泛多种电子设备的屏幕或显示器,其中的电子设备包括诸如电视机、计算机和手持式设备(例如,蜂窝式电话、音频和视频播放器、游戏系统,等等)的消费者电子设备。这种LCD设备一般在适用于多种电子产品中的相对薄的封装中提供平的显示器。此外,这种LCD设备一般比相当的显示器技术使用更少的功率,使得它们适用于电池供电的设备或者期望最小化功率使用的其它环境。

[0004] 可以关于多种因素来测量LCD的性能。例如,显示器的亮度、当在一个角度观看时显示器的视见度、显示器的刷新速率及各种其它因素全部都可以描述LCD显示器和/或确定在给定设备的环境下显示器是否将有用。例如,关于亮度,可能影响显示器的亮度的因素包括可用于在显示器的每个图像元素(即,像素)处透射(transmit)光的可用区域。

[0005] 可用于透射光的区域可能依赖于像素中的结构。像素可以包括电极、玻璃衬底、黑障板及玻璃衬底之间的液晶。电极可以生成电场,该电场可以与液晶结合透射光。与液晶相邻定位的黑障板包括光吸收框架区域,该区域具有能够透射光的孔。该孔可以通过除去工艺(例如,蚀刻)来形成,这会在除去工艺中围绕孔的边缘留下黑障板材料的沉积。黑障板的边缘沉积会阻止光从像素的透射,由此减小LCD显示器的亮度。

发明内容

[0006] 以下阐述在范围上与原始请求保护的发明一致的某些方面。应当理解,给出这些方面仅仅是向读者提供本发明可能采取的某些形式的简要概述,而且这些方面不是要限制本发明的范围。事实上,本发明可以包含以下可能没有阐述的多个方面。

[0007] 本公开内容涉及增加LCD像素的光透射。根据本公开内容,在衬底材料上形成LCD像素。针对每个像素在衬底上形成黑障板,而且黑障板中的孔使得光能够从像素透射。黑障板中的孔可以通过利用置于黑障板上的构图层(例如,光致抗蚀剂层)进行蚀刻来形成。在某些实施例中,构图层具有基本上矩形的孔,该孔具有过度成形(overshape)的角部。在构图层中采用这种基本上矩形的孔和过度成形的角部使得黑障板要被曝光用以刻蚀的部分增大,由此增加了黑障板中孔的面积,并减小了黑障板中斜切(chamfer)角部的可能性。即,构图层中增加的区域,包括例如椭圆形或圆形形状的过度成形的角部,使得黑障板更大的部分可以通过蚀刻被除去。黑障板中被除去的增加部分又增大了可以由像素透射的光

量。

附图说明

[0008] 当阅读以下详细描述并参考附图时,本发明的优点可以变得显见,附图中:

[0009] 图 1 是根据本公开内容各方面的电子设备的示例部件的框图;

[0010] 图 2 是根据本公开内容各方面的手持式电子设备的前视图;

[0011] 图 3 是根据本公开内容各方面的计算机的视图;

[0012] 图 4 是根据本公开内容各方面的 LCD 面板的像素的示例层的分解视图;

[0013] 图 5 是根据本公开内容各方面的 LCD 像素的切换与显示电路的电路图;

[0014] 图 6 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的截面侧视图,其中所述层包括黑障板层和上衬底;

[0015] 图 7 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的截面侧视图,其中所述层包括黑障板层、上衬底和抗蚀剂层;

[0016] 图 8 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的截面侧视图,其中所述层包括黑障板层和上衬底;

[0017] 图 9 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的顶视图,其中所述层包括黑障板层和抗蚀剂层;

[0018] 图 10 是根据本公开内容各方面的在组装过程中另一像素的层的顶视图,其中所述层包括黑障板层和抗蚀剂层;

[0019] 图 11 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的顶视图,其中所述层包括黑障板层和上衬底;

[0020] 图 12 是根据本公开内容各方面的在组装过程中像素的层的顶视图,其中所述层包括黑障板层和上衬底;及

[0021] 图 13 是例示了用于形成显示器面板的黑障板层的处理的流程图。

具体实施方式

[0022] 以下将描述本发明的一个或多个特定实施例。这些所述实施例仅仅是本发明的示例。此外,为了提供对这些示例实施例的简要描述,本说明书中可能没有描述实际实现的所有特征。应当认识到,在任何这种实际实现的开发中,就像在任何工程或设计项目中,必须作出各种特定于实现的决定,来达到开发者的特定目的,例如与系统相关和业务相关的约束兼容,这会从一种实现到另一种实现有变化。此外,应当认识到,这种开发努力可能是复杂和耗时的,不过,对受益于本公开内容的本领域普通技术人员来说,这仍然是设计、制作和制造任务的例行工作。

[0023] 本申请总体上致力于增大 LCD 像素中的光透射。在某些实施例中,光透射率的增大可以通过形成配置成曝光发光液晶的更大部分的黑障板层来实现。黑障板的孔的这种增加可以通过包括基于构图层(例如,光致抗蚀剂层)中的图案蚀刻一部分黑障板的处理来实现。光致抗蚀剂中的图案可以包括具有过度成形的角部的基本上矩形孔。因此,光致抗蚀剂的图案使得能够除去黑障板的更大部分,从而黑障板的角部以基本上直角相交,由此增大了用于光透射的孔。

[0024] 考虑以上这些特征,以下提供利用具有这种增大光透射的 LCD 显示器的适合电子设备的一般性描述。在图 1 中,提供了描述可能在适于与本文技术一起使用的电子设备中存在的各种部件的框图。在图 2 中,描述了适合电子设备的一个例子,在此提供为手持式电子设备。在图 3 中,描述了适合电子设备的另一个例子,在此提供为计算机系统。这些类型的电子设备及提供相当的显示能力的其它电子设备可以与本文技术结合使用。

[0025] 适合电子设备的例子可以包括对设备的功能起作用的各种内部和 / 或外部部件。图 1 是例示了在这种电子设备 8 中可能存在而且可以允许设备 8 根据在此所讨论的技术工作的部件的框图。本领域普通技术人员将认识到,图 1 中所示的各种功能块可以包括硬件元素(包括电路)、软件元素(包括存储在计算机可读介质上的计算机代码)或者硬件和软件元素的组合。还应当指出,图 1 仅仅是特定实现的一个例子,而且仅仅是要例示在设备 8 中可能存在的部件类型。例如,在目前所例示的实施例中,这些部件可以包括显示器 10、I/O 端口 12、输入结构 14、一个或多个处理器 16、存储器设备 18、非易失性储存设备 20、扩展卡 22、联网设备 24 和电源 26。

[0026] 关于这些部件中的每一个,显示器 10 可以用于显示由设备 8 生成的各种图像。在一个实施例中,显示器 10 可以是液晶显示器(LCD)。例如,显示器 10 可以是采用边缘场切换(FFS)、面内切换(IPS)或者在操作这种 LCD 设备中有用的其它技术的 LCD。此外,在电子设备 8 的某些实施例中,显示器 10 可以与触摸敏感元件(例如,触摸屏)相结合地提供,其中触摸敏感元件可以用作设备 8 的控制接口的一部分。

[0027] I/O 端口 12 可以包括配置成连接到多种外部设备的端口,其中的外部设备例如有电源、头戴式耳机或头戴式受话器、或者其它电子设备(例如,手持式设备和 / 或计算机、打印机、投影仪、外部显示器、调制解调器、坞站(docking station),等等)。I/O 端口 12 可以支持任何接口类型,例如通用串行总线(USB)端口、视频端口、串行连接端口、IEEE-1394 端口、以太网或者调制解调器端口和 / 或 AC/DC 电源连接端口。

[0028] 输入结构 14 可以包括各种设备、电路和路径,其中用户输入或者反馈通过该路径提供给处理器 16。这种输入结构 14 可以配置成控制设备 8 的功能、运行在设备 8 上的应用程序、和 / 或连接到电子设备 8 或者由电子设备 8 使用的任何接口或设备。例如,输入结构 14 可以允许用户导航所显示的用户界面或者应用界面。输入结构 14 的例子可以包括按钮、滑块、开关、控制板、键、旋钮、滚轮、键盘、鼠标、触模板,等等。

[0029] 在某些实施例中,输入结构 14 和显示器 10 可以一起提供,例如在触摸屏的情况下,其中触摸敏感机构与显示器 10 相结合地提供。在这种实施例中,用户可以经触摸敏感机构选择所显示的界面元素或者与之交互。以这种方式,所显示的界面可以提供交互性功能,以便允许用户通过触摸显示器 10 来导航所显示的界面。

[0030] 与输入结构 14 的用户交互,例如与显示在显示器 10 上的用户或应用界面的交互,可以产生指示用户输入的电信号。这些输入信号可以通过适合的路径(例如,输入集线器或者总线)路由到处理器 16,用以进行进一步的处理。

[0031] 处理器 16 可以提供执行操作系统、程序、用户和应用界面及电子设备 8 的任何其它功能的处理能力。处理器 16 可以包括一个或多个微处理器,例如一个或多个“通用”微处理器、一个或多个专用微处理器和 / 或 ASIC 或者这种处理部件的某种组合。例如,处理器 16 可以包括一个或多个精简指令集(RISC)处理器,以及图形处理器、视频处理器、音频

处理器和 / 或相关的芯片集。

[0032] 要由处理器 16 处理的指令或数据可以存储在计算机可读介质中,例如存储器 18。这种存储器 18 可以提供为诸如随机存取存储器 (RAM) 的易失性存储器和 / 或诸如只读存储器 (ROM) 的非易失性存储器。存储器 18 可以存储各种信息而且可以用于各种目的。例如,存储器 18 可以存储用于电子设备 8 的固件 (例如,基本输入 / 输出指令或者操作系统指令)、各种程序、应用或者在电子设备 8 上执行的例程、用户界面功能、处理器功能,等等。此外,存储器 18 还可以用于在电子设备 8 的工作过程中进行缓冲或者高速缓冲。

[0033] 部件还可以包括其它形式的计算机可读介质,例如非易失性储存设备 20,用于数据和 / 或指令的永久性存储。非易失性储存设备 20 可以包括闪速存储器、硬驱动器或者任何其它光学、磁性和 / 或固态存储介质。非易失性储存设备 20 可以用于存储固件、数据文件、软件、无线连接信息和任何其它适合的数据。

[0034] 图 1 中所例示的实施例还可以包括一个或多个卡或者扩展槽。卡槽可以配置成接纳可以用于向电子设备 8 添加功能性 (例如,附加的存储器、I/O 功能或者联网能力) 的扩展卡 22。这种扩展卡 22 可以通过任何类型适合的连接器连接到设备,而且可以在电子设备 8 的外壳的内部或者外部被访问。例如,在一个实施例中,扩展卡 22 可以是闪速存储器卡,例如安全数字 (SD) 卡、小型或微型 SD、紧凑型闪存卡、多媒体卡 (MMC),等等。

[0035] 图 1 中所描述的部件还包括网络设备 24,例如网络控制器或者网络接口卡 (NIC)。在一个实施例中,网络设备 24 可以是在任何 802.11 标准或者任何其它适合的无线联网标准下提供无线连接的无线 NIC。网络设备 24 可以允许电子设备 8 通过网络进行通信,所述网络例如有局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 或者互联网。而且,电子设备 8 可以连接到网络上的任何设备 (例如,便携式电子设备、个人计算机、打印机,等等) 以及与之发送或接收数据。可选地,在有些实施例中,电子设备 8 可以不包括网络设备 24。在这种实施例中,NIC 可以作为扩展卡 22 被添加,以便提供与以上所述类似的联网能力。

[0036] 而且,部件还可以包括电源 26。在一个实施例中,电源 26 可以是一个或多个电池,例如锂离子电池或者其它类型的适合电池。电池可以是用户可拆卸的或者可以固定到电子设备 8 的外壳中,而且是可充电的。此外,电源 26 可以包括例如由电源插座提供的 AC 功率,而且电子设备 8 可以经电源适配器连接到电源 26。这种电源适配器还可以用于给一个或多个电池 (如果存在的话) 充电。

[0037] 考虑以上所描述的,图 2 例示了形式为手持式设备 30 (在这里是蜂窝式电话) 的电子设备 8。应当指出,尽管所述手持式设备 30 是在蜂窝式电话的背景下提供的,但是其它类型的手持式设备 (例如,用于播放音乐和 / 或视频的媒体播放器、个人数据组织器、手持式游戏平台,和 / 或这种设备的组合) 也可以适合提供为电子设备 8。而且,适合的手持式设备 30 可以结合有一个或多个类型设备 (例如,媒体播放器、蜂窝式电话、游戏平台、个人数据组织器,等等) 的功能。

[0038] 例如,在所述实施例中,手持式设备 30 是可以提供各种附加功能 (例如,拍照、记录音频和 / 或视频、听音乐、玩游戏等的能力) 的蜂窝式电话的形式。如关于图 1 的一般性电子设备所讨论的,手持式设备 30 可以允许用户连接互联网或者其它网络 (例如,局域网或者广域网),并通过互联网或者通过其它网络进行通信。手持式电子设备 30 还可以利用短距离连接 (例如,蓝牙和近场通信) 与其它设备通信。作为例子,手持式设备 30 可以是

可从位于加州 Cupertino 的 Apple 公司获得的一种型号的 **iPod®** 或 **iPhone®**。

[0039] 在所述实施例中,手持式设备 30 包括保护内部部件不受物理损伤并屏蔽其不受电磁干扰的封壳或者主体。封壳可以由任何适合的材料(例如,塑料、金属或者合成材料)形成,并且允许某些频率的电磁辐射通过而到达手持式设备 30 中的无线通信电路,来便于进行无线通信。

[0040] 在所述实施例中,封壳包括用户输入结构 14,用户可以通过该用户输入结构 14 与设备接口。每个用户输入结构 14 可以被配置成在被致动时帮助控制设备功能。例如,在蜂窝式电话实现中,一个或多个输入结构 14 可以配置成调用要显示的“始位”画面或者菜单、在睡眠和唤醒模式之间切换、对蜂窝电话应用使得振铃器静音、增大或减小音量输出,等等。

[0041] 在所述实施例中,手持式设备 30 包括 LCD 32 形式的显示器 10。LCD 32 可以用于显示允许用户与手持式设备 30 交互的图形用户界面 (GUI) 34。GUI 34 可以包括可在 LCD 32 的全部或者一部分中显示的各种层、窗口、画面、模板或者其它图形元素。总的来说,GUI 34 可以包括代表电子设备的应用和功能的图形元素。该图形元素可以包括图标 36 以及代表按钮、滑块、菜单条等的其它图像。图标 36 可以对应于电子设备的在选择相应的图标 36 时可以打开的各种应用。此外,对图标 36 的选择还可以带来分层导航处理,使得对图标 36 的选择带来包括一个或多个附加图标或者其它 GUI 元素的画面。图标 36 可以经包括在显示器 10 中的触摸屏来选择,或者可以通过用户输入结构 14(例如,轮或按钮)来选择。

[0042] 手持式电子设备 30 还可以包括允许手持式设备 30 连接到外部设备的各种输入和输出 (I/O) 端口 12。例如,一个 I/O 端口 12 可以是允许在手持式电子设备 30 与另一个电子设备(例如,计算机)之间发送和接收数据或命令的端口。这种 I/O 端口 12 可以是来自 Apple 公司的专有端口,或者可以是开放标准的 I/O 端口。

[0043] 除了手持式设备 30(例如,图 2 所示的蜂窝式电话)之外,电子设备 8 还可以采取计算机或者其它类型电子设备的形式。这种计算机可以包括通常为便携式的计算机(例如,膝上型计算机、笔记本计算机和平板计算机),及通常在一个地方使用的计算机(例如,传统的台式计算机、工作站和/或服务器)。在某些实施例中,计算机形式的电子设备 8 可以是可从 Apple 公司获得的一种型号的 **MacBook®**、**MacBook® Pro**、**MacBook Air®**、**iMac®**、**Mac® mini** 或者 **Mac Pro®**。作为例子,根据本发明的一个实施例在图 3 中例示了采用膝上型计算机 50 形式的电子设备 8。所述计算机 50 包括外壳 52、显示器 10(例如,所示的 LCD 32)、输入结构 14 和输入/输出端口 12。

[0044] 在一个实施例中,输入结构 14(例如,键盘和/或触摸板)可以用于与计算机 50 交互,例如启动、控制或者操作运行在计算机 50 上的 GUI 或者应用程序。例如,键盘和/或触摸板可以允许用户导航显示在 LCD 32 上的用户界面或者应用界面。

[0045] 如所描述的,计算机 50 形式的电子设备 8 还可以包括允许连接附加设备的各种输入和输出端口 12。例如,计算机 50 可以包括适于连接到另一电子设备、投影仪、辅助显示器等的 I/O 端口 12(例如,USB 端口或者其它端口)。此外,计算机 50 可以包括网络连接、存储器和储存能力,如关于图 1 所描述的。因此,计算机 50 可以存储并执行 GUI 和其它应用。

[0046] 考虑以上所讨论的,可以认识到,形式为手持式设备 30 或者计算机 50 的电子设备 8 可以具有形式为 LCD 32 的显示器 10。这种 LCD32 可以用于显示运行在电子设备 8 上的

相应操作系统和应用界面,和 / 或用于显示与电子设备 8 的操作相关联的数据、图像或者其它可视输出。

[0047] 在电子设备 8 包括 LCD 32 的实施例中, LCD 32 通常可以包括图像元素 (即, 像素) 的阵列或矩阵。在操作中, LCD 32 通常操作成通过控制位于每个像素处的液晶的朝向来调制通过每个像素的光透射率, 使得由每个像素发出的发射或者反射光的量受到控制。总的来说, 液晶的朝向是通过改变与每个相应像素相关联的电场来控制的, 液晶在任何给定的时刻由电场的属性 (强度、形状等) 来确定朝向。

[0048] 在操纵这些电场和 / 或液晶时, 不同类型的 LCD 可以采用不同技术。例如, 某些 LCD 采用横向电场模式, 其中通过向液晶的一个层施加面内电场来确定液晶的朝向。这种技术的例子包括面内切换 (IPS) 和边缘场切换 (FFS) 技术, 这两者的区别在于生成各自电场所采用的电极布置。

[0049] 尽管在这种显示器中对液晶朝向的控制可能足以调制像素所发出的光的量, 但是还可以将滤色器与像素相关联, 以便允许由每个像素发出特定颜色的光。例如, 在 LCD 32 是彩色显示器的实施例中, 一组像素中的每个像素都可以与不同的基色对应。例如, 在一个实施例中, 一组像素可以包括红色像素、绿色像素和蓝色像素, 其中每一个都与适当颜色的过滤器相关联。允许通过每个像素的光的强度 (通过调制对应液晶), 及其与从其它相邻像素发出的光的组合, 确定观看显示器的用户感知何种颜色。由于可观察到的颜色是由有色像素提供的单独颜色分量 (例如, 红色、绿色和蓝色) 形成的, 因此有色像素也可以称为单位像素。

[0050] 考虑以上所描述的并再次转向附图, 图 4 示出了 LCD 32 的像素的不同层的分解视图。像素 60 包括上偏振层 64 和下偏振层 66, 这些偏振层偏振由背光组件 68 或者光反射表面发出的光。下衬底 72 布置在偏振层 66 上面, 并且通常是由诸如玻璃、石英和 / 或塑料的透光材料形成的。

[0051] 薄膜晶体管 (TFT) 层 74 被示出为布置在下衬底 72 的上面。为了简化例示, TFT 层 74 被示出为图 4 中的一般性结构。在实践当中, TFT 层本身可以包括各种导电的、不导电的和半导电的层和结构, 它们总体地形成电子设备和驱动像素 60 的操作的路径。例如, 在像素 60 是 FFS LCD 面板的一部分的实施例中, TFT 层 74 可以包括像素 60 的相应的数据线、扫描线、像素电极和公共电极 (及其它导电迹线和结构)。在像素的透光部分中, 这种导电结构可以利用透明导电材料 (例如, 氧化铟锡 (ITO)) 形成。此外, TFT 层 74 可以包括由适合的透明材料 (例如, 硅氧化物) 形成的绝缘层 (例如, 栅绝缘膜) 和由适合的半导体材料 (例如, 非晶硅) 形成的半导体层。总的来说, 相应的导电结构和迹线、绝缘结构和半导体结构可以适合地布置, 以便形成相应的像素电极和公共电极、TFT 及用于操作像素 60 的相应数据线和扫描线, 如参照图 5 进一步详细描述。TFT 层 74 还可以包括在与液晶层 78 的界面处的对准层 (其由聚酰亚胺或者其它适合材料形成)。

[0052] 液晶层 78 包括悬浮在液体或者凝胶矩阵中的液晶粒子或者分子。液晶粒子可以关于由 TFT 层 74 生成的电场确定朝向或者对准。液晶层 78 中的液晶粒子的朝向确定了透射通过像素 60 的光的量。因此, 通过对施加到液晶层 78 的电场的调制, 可以对应地调制透射通过像素 60 的光的量。

[0053] 连接在液晶层 78 与上覆的滤色器 86 之间的一个或多个对准和 / 或保护涂层 82

可以布置到液晶层 78 的相对于 TFT 层 74 的另一侧。在某些实施例中,滤色器 86 可以是红色、绿色或者蓝色过滤器,使得当光从背光组件 68 透射通过液晶层 78 和滤色器 86 时,每个像素 60 都对应于一个基色。

[0054] 滤色器 86 可以被不透光的障板或者矩阵围绕,例如环绕像素 60 的透光部分的黑障板 88。例如,在某些实施例中,黑障板 88 的大小和形状可以确定成在液晶层 78 上并围绕滤色器 86 定义透光孔,并且覆盖或者遮住像素 60 的不透光的部分,例如扫描线 and 数据线驱动电路、TFT 和像素 60 的外围。在所述实施例中,上衬底 92 可以布置在黑障板 88 和滤色器 86 与偏振层 64 之间。在这种实施例中,上衬底 92 可以由透光玻璃、石英和 / 或塑料形成。

[0055] 现在参照图 5,提供了在 LCD 32 中获得的像素驱动电路的电路图的例子。例如,如图 5 所示的这种电路可以在关于图 4 所描述的 TFT 层 74 中体现。如所示出的,像素 60 可以布置在形成 LCD 32 的图像显示区域的矩阵中。在这种矩阵中,每个像素 60 都可以由数据线 100 和扫描或选通线 102 的相交来定义。

[0056] 每个像素 60 包括像素电极 110 和用于切换像素电极 110 的薄膜晶体管 (TFT) 112。在所述实施例中,每个 TFT 112 的源极 114 都电连接到从相应的数据线驱动电路 120 延伸的数据线 100。类似地,在所述实施例中,每个 TFT 112 的栅极 122 都电连接到从相应的扫描线驱动电路 124 延伸的扫描或者选通线 102。在所述实施例中,像素电极 110 电连接到相应 TFT 112 的漏极 128。

[0057] 在一个实施例中,数据线驱动电路 120 经相应的数据线 100 向像素发送图像信号。这种图像信号可以逐线顺序地施加,即,在操作过程中数据线 100 可以被顺序地激活。扫描线 102 可以从扫描线驱动电路 124 向相应的扫描线 102 所连接到的每个 TFT 112 的栅极 122 施加扫描信号。可以以预定的定时和 / 或以脉动方式逐线顺序地施加这种扫描信号。

[0058] 每个 TFT 112 充当切换元件,它们可以基于 TFT 112 的栅极 122 处扫描信号的相应存在或者不存在而被激活和去激活(即,导通和截止)达预定时段。TFT 112 在被激活时可以以预定的定时将经相应的数据线 100 接收到的图像信号存储为像素电极 110 中的电荷。

[0059] 存储在像素电极 110 的图像信号可以用于在相应的像素电极 110 和公共电极之间生成电场。这种电场可以对准液晶层 78(图 4)中的液晶,来调制通过液晶层 78 的光透射。在有些实施例中,还可以与在像素电极 110 和公共电极之间形成的液晶电容器并行地设置存储电容器,以便防止在像素电极 110 处存储的图像信号的泄漏。例如,这种存储电容器可以设置在相应的 TFT 112 的漏极 128 和单独的电容器线之间。

[0060] 图 6 中示出了像素 60 中一些层的截面侧视图。此外,图 6、图 7 和图 8 用于例示在 LCD 显示器 32 的制造过程中形成黑障板 88 的处理的步骤或阶段中的层的例子。在图 6 所示的实施例中,示出了上衬底 92 和黑障板 88。相应地,在图 6 所例示的第一步骤中,在上衬底 92 的表面上形成黑障板 88。如可以认识到的,黑障板 88 可以形成在上衬底 92 的可耦合到下衬底 72 和 LCD 组件中的其它层以包围液晶 78 的表面上。黑障板 88 可以由设计成吸收光的适合材料组成,来遮住靠近像素 60 的框架或外面部分的某些部分。例如,黑障板 88 可以包括聚合物和 / 或合成材料,其可以阻止光在相邻像素之间散出,并且提供要在像素之间路由的扫描线 102 和 / 或数据线 100 的区域。如关于图 4 所讨论的,在黑障板 88

中生成的孔可以用滤色器填充,其中滤色器配置成透射红色、绿色或者蓝色光。在 LCD 显示器是单色显示器的一个实施例中,显示器中的像素可以不包括滤色器。如可以认识到的,图 6-8 中所示的截面侧视图例示了在黑障板 88 中生成孔的处理。此外,这种处理可以在 LCD 显示器中的整个像素集上一次执行,以便为每个像素生成多个黑障板孔。

[0061] 图 7 是例示像素的层的例子的截面图,其中诸如光致抗蚀剂层 150 的构图层放到黑障板 88 之上。光致抗蚀剂层 150 可以被构图成包括露出一部分黑障板 88 的孔 152。抗蚀剂层 150 中的孔 152 可以确定黑障板 88 可以被除去的部分。例如,光致抗蚀剂层 150 中的孔 152 可以露出黑障板 88 的基本上为矩形的部分 154。黑障板 88 的露出部分 154 可以通过蚀刻或者其它适合处理除去,由此露出上衬底 92 的基本上为矩形的部分。在一个实施例中,孔 152 的边缘 156 通常可以定义要除去的部分 154 的周界或者几何形状。例如,诸如干法或湿法蚀刻的蚀刻处理可以用于除去黑障板 88 的部分 154,由此在除去光致抗蚀剂层 150 之后生成孔 158,如图 8 所示。通过在由抗蚀剂边缘 156 定义的露出区域 154 上执行蚀刻处理,蚀刻处理形成孔边缘 160。因此,由抗蚀剂孔 152 和边缘 156 露出的区域或部分 154 的形状确定了黑障板 88 中孔 158 的形状和从像素 60 透射的光的量。

[0062] 图 9 是在蚀刻处理之前放在黑障板 88 之上的光致抗蚀剂层 150 的例子的顶视图。如所示出的,黑障板 88 的露出部分 154 是由光致抗蚀剂层 150 中基本上矩形形状的孔 152 定义的。此外,孔边缘 156 可以彼此以基本上直角地确定朝向,以便为蚀刻处理形成矩形的几何形状。如所示出的,边缘 156 没有以直角相交。在一个实施例中,在相邻边缘 156 的相交处,基本上矩形的孔 152 可以包括过度成形的角部。为了描述构图层(例如,光致抗蚀剂层 150)和黑障板 88,如在此所使用的“角部”指两个会聚边缘(光致抗蚀剂层 150 的边缘 156 或者黑障板 88 的边缘 160)相交的区域。因此,术语“角部”不意味着相交区域的特定形状,而且不应当解释为意味着直角。

[0063] 例如,根据一个实施例,椭圆形状的开口 162 可以位于相邻边缘 156 的相交(即,角部)处。椭圆角部开口 162 使得与在相邻侧边以直角相交的情况下将被除去的相比,黑障板 88 的更大部分可以从角部区除去。例如,位于孔 152 的四个角部的每一个中的椭圆角部开口 162 可以使得在角部区域中露出更大的黑障板的部分 154,由此使得通过蚀刻黑障板 88 形成矩形的基本上直角的角部。

[0064] 在相邻侧边 156 在角部中以基本上直角相交的另一实施例中,露出较少的黑障板 88。在这种情况下,来自这些直角角部的较少黑障板 88 可以通过蚀刻处理被除去,使得孔的角部基本上是斜切的。如所示出的,相邻侧边 156 彼此以基本上直角确定朝向,但角部是过度成形的,即,边缘 156 不以直角相交。在椭圆形开口 162 的几何形状中,孔 152 的角部是过度成形的。过度成形的椭圆形开口 162 使针对刻蚀处理露出黑障板 88 的更大部分,由此生成更大的孔 158,以增大像素 60 中的光透射。在其它实施例中,过度成形的角部可以具有不同的几何形状,例如圆形形状或者两个弯曲或者凸起侧边以比直角小的角度相交。

[0065] 图 10 是像素 60 的部件的例子的顶视图,包括放在黑障板 88 之上的光致抗蚀剂层 150,以便露出可以通过蚀刻处理除去的部分 154。如以上关于图 9 所讨论的,露出部分 154 可以通过蚀刻处理除去,而且大体是由光致抗蚀剂层 150 中的孔 152 定义的。在所述实施例中,孔 152 可以描述为具有过度成形的角部的基本上矩形。例如,圆形角部开口 164 是在蚀刻处理中使用的过度成形角部,由此使黑障板 88 的更大部分被除去。在一个实施例中,

圆形形状的开口 164 形成在相邻侧边 156 的相交处。相应地,与由相邻侧边以基本上直角相交的实施例可提供的相比,过度成形的圆形形状角部 164 提供了增大的露出部分 154。相应地,所例示的基本上矩形开口 152 使黑障板 88 的更大部分 154 可以被除去,使得大量的光可以从像素 60 的液晶透射。具体而言,所示基本上矩形的孔 152 和过度成形的圆形角部 164 使基本上矩形的部分 154 可以被除去,其中由蚀刻处理生成的黑障板孔 158 具有由基本上直角形成的角部。在图 11 和 12 中例示了由蚀刻处理生成的孔的例子。在图 11 中,孔 158 包括基本斜切的角部 166。在所述实施例中,孔 158 可以通过利用具有以直角相交的角部的抗蚀剂图案的蚀刻处理形成。因此,产生了斜切的角部 166。

[0066] 在图 12 中,示出了黑障板 88 中的基本矩形的孔 158,其中在蚀刻处理完成后除去了抗蚀剂层 150。具体而言,形成所示孔 158 的蚀刻处理利用具有过度成形角部的抗蚀剂图案除去更大量的黑障板,由此,与图 11 所示的实施例相比,增大了透射通过孔的光。相应地,蚀刻处理露出了上衬底 92 的具有基本直角角部 168 的基本矩形部分,用以使得光可以从像素 60 透射。

[0067] 如可以认识到的,对光致抗蚀剂层 150 中过度成形角部的构图和通过蚀刻处理生成的基本矩形孔 158 在孔 158 中提供了基本直角的角部 168。在一个实施例中,角部 168 可以描述为倒圆形角部。此外,基本矩形开口 158 的相邻侧边 160 可以以基本直角确定朝向。如前面关于图 11 所讨论的,光致抗蚀剂层 150 和孔 152 的某些实施例可以导致障板孔 158 中的斜切角部,由此使光的更大部分被黑障板 88 阻止。因此,在图 12 所示的实施例中,基本上矩形的孔 158 和通过光致抗蚀剂层 150 生成的角部 168 可以描述为非斜切的或者基本上不是斜切的,其中角部是方形的或者成直角,以使得与具有基本斜切角部 166 的障板孔相比有增大的光透射量。

[0068] 图 13 是用于在像素 60 中生成黑障板 88 的处理的例子。在步骤 170 中,可以在显示器面板衬底的表面上形成黑障板。例如,诸如聚合物的材料可以用作黑障板,而且可以形成成为上衬底 92 的表面上层。在步骤 172 中,在黑障板上形成诸如光致抗蚀剂层的构图层。构图层是中间层,它可以用于生成黑障板而且通常在形成黑障板之后被除去。

[0069] 在步骤 174 中,对构图层进行构图,其中构图层的基本矩形部分可以被除去,以便露出黑障板的要通过蚀刻除去的部分。构图处理包括除去矩形部分的过度成形的角部。过度成形的角部可以包括椭圆形状的角部、圆形形状的角部、具有多于两个侧边的有角度的角部、弯曲的角部,或者它们的组合。例如,在一个实施例中,过度成形的角部可以包括弯曲的部分,该弯曲的部分从孔的中心向外弯曲,由此使基本矩形形状的孔的侧边以大约 70 到 90 度之间的角度相交。在另一实施例中,角部可以是方形凹口,其中方形的三个侧边从孔向外突出以产生过度成形开口。构图层的过度成形角部增大了利用构图层形成的露出黑障板部分的面积,使得与在构图层的角部不过度成形的情况下所透射的相比有更大部分的光可以透射通过像素 60。例如,在其中构图层的角部不过度成形的实施例中,在黑障板中通过使用该构图层生成的孔可以包括减少从像素透射的光的量的斜切角部。

[0070] 在以上所讨论的实施例中,黑障板的露出部分可以被蚀刻,如步骤 176 中所示,或者以别的方法除去。对露出部分的蚀刻可以在黑障板中生成包括非斜切角部的基本矩形的孔。在一个实施例中,角部可以描述为基本倒圆的。在步骤 178 中的蚀刻处理之后,构图层被除去而且像素 60 中的剩余层可以组装起来以形成 LCD 显示器。如可以认识到的,滤色器

可以放在由黑障板成形处理所产生的孔中,其中滤色器使像素可以透射诸如红色、绿色或者蓝色的基色。

[0071] 已经通过例子在附图中示出且已经在此详细描述了特定实施例,但是本发明可以进行各种修改和可选形式。然而,应当理解,本发明不是要限定到所公开的特定形式。相反,本发明要覆盖落在由以下所附权利要求定义的本发明的主旨与范围内的所有修改、等同和可选方案。

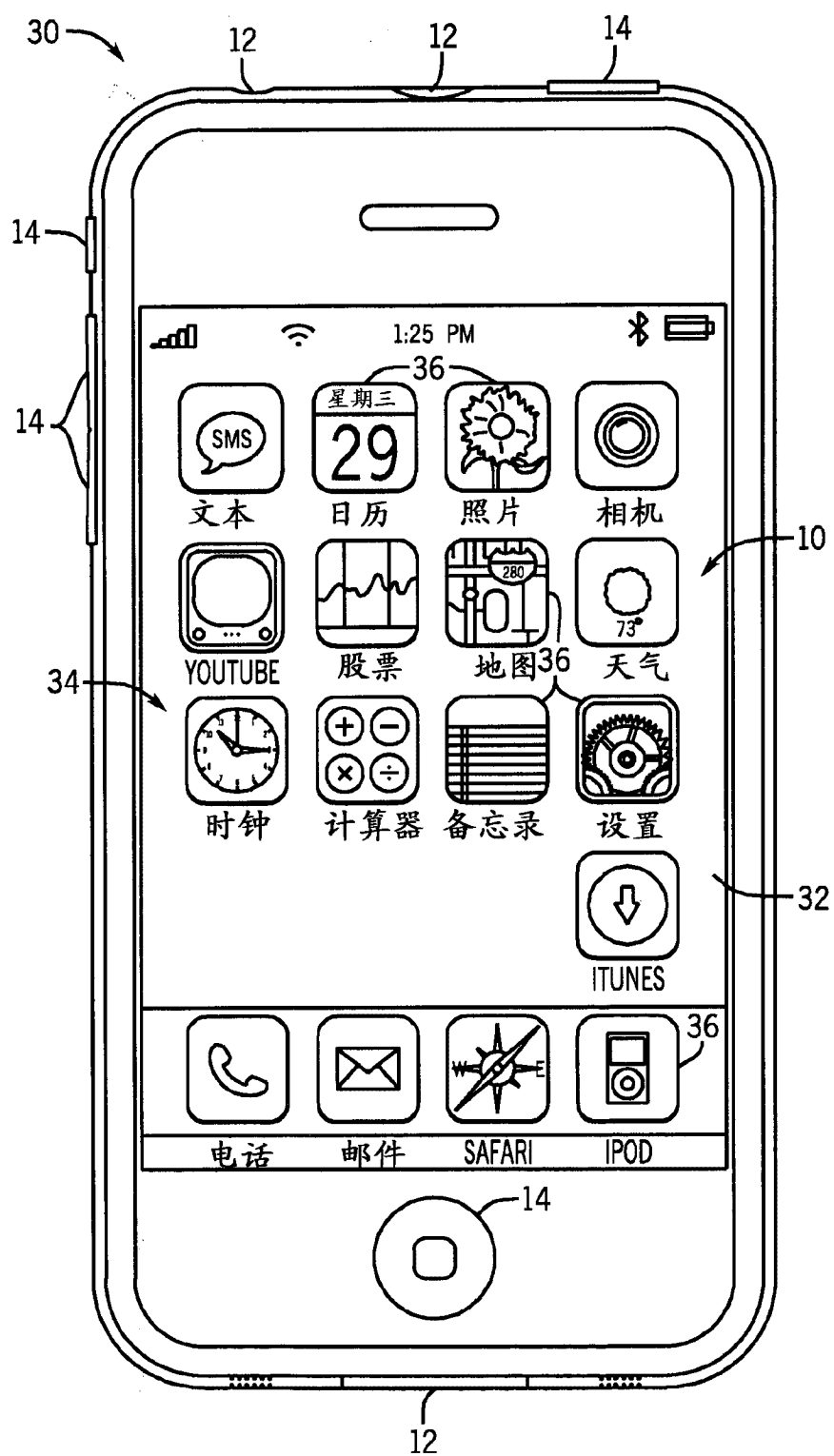


图 2

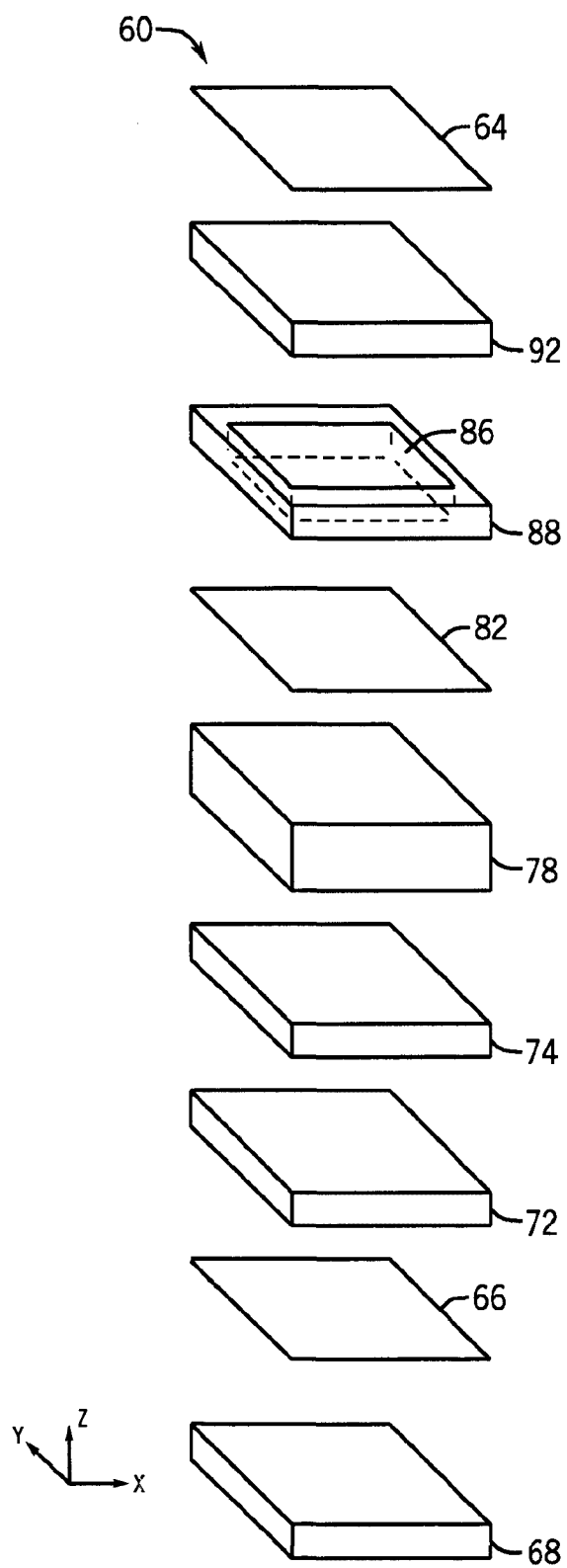


图 4

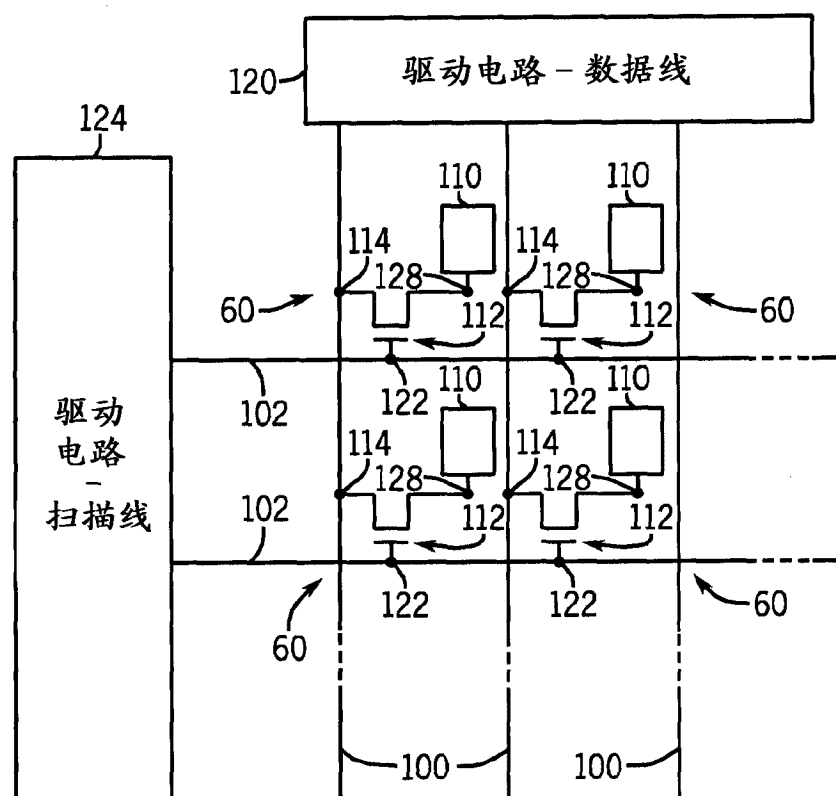


图 5

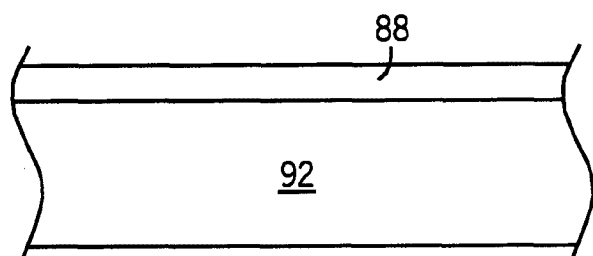


图 6

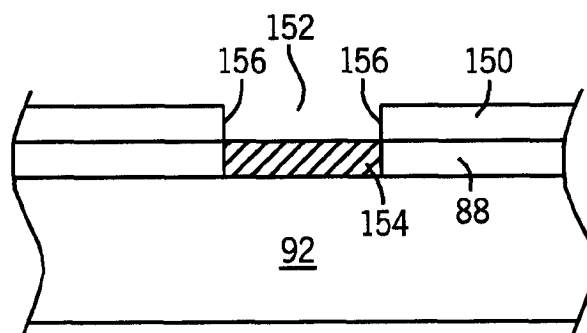


图 7

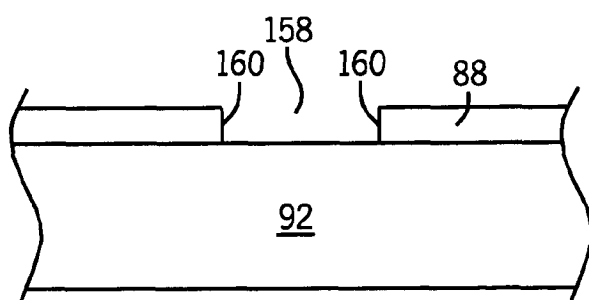


图 8

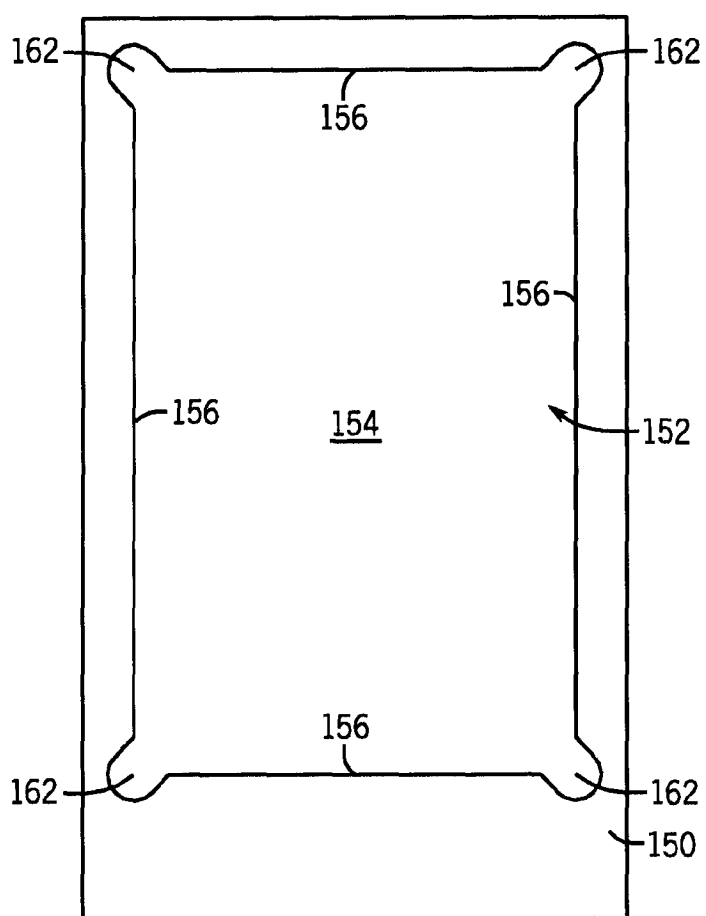


图 9

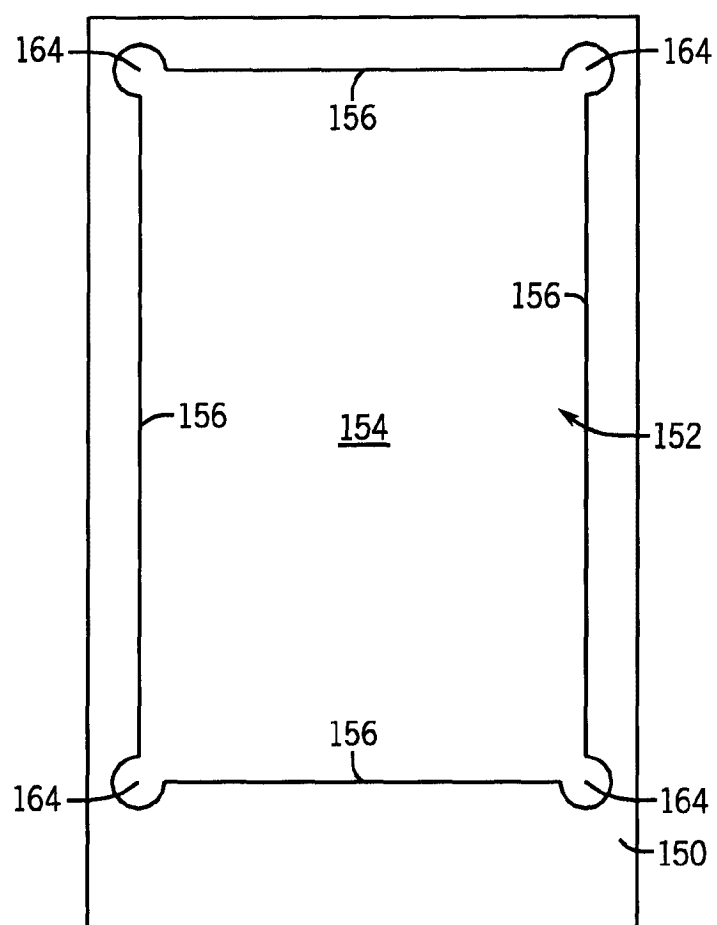


图 10

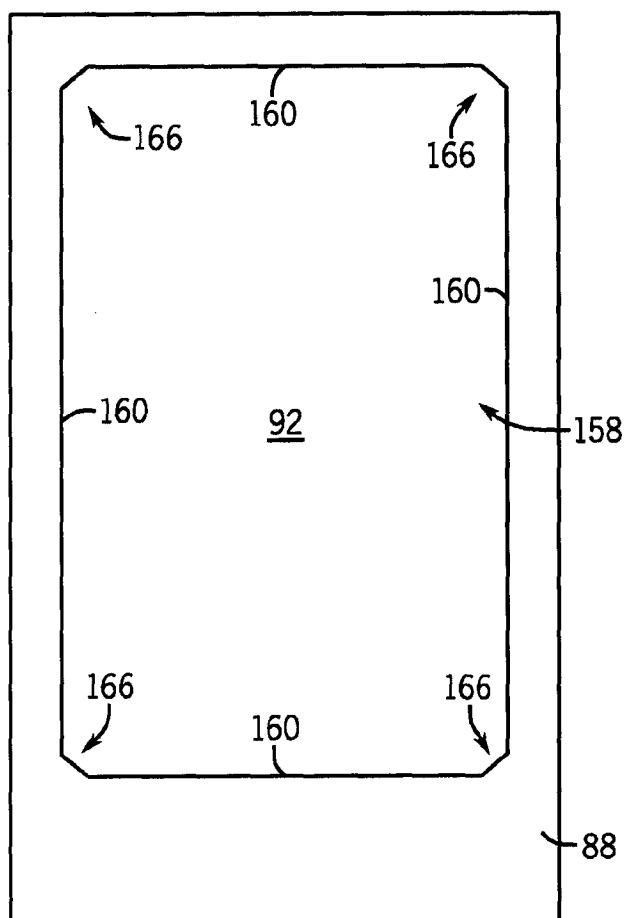


图 11

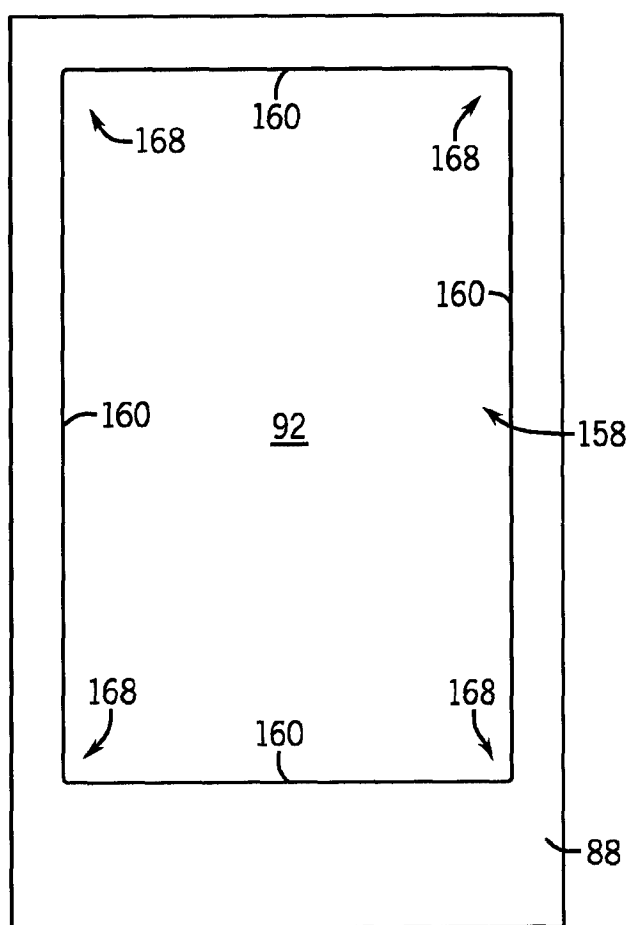


图 12

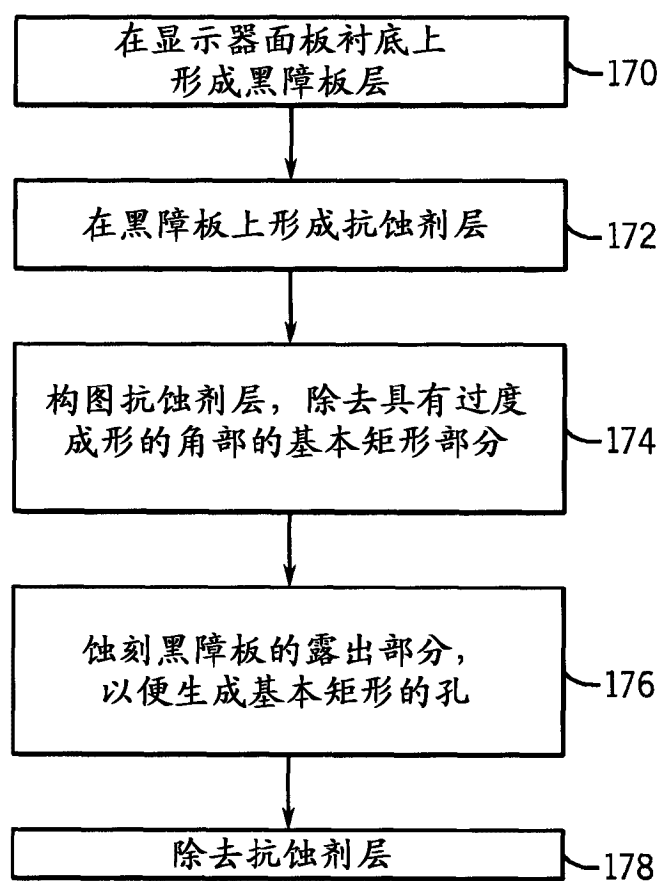


图 13

专利名称(译)	像素黑障板设计与形成技术		
公开(公告)号	CN102356349A	公开(公告)日	2012-02-15
申请号	CN201080012080.2	申请日	2010-02-11
[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	张世昌 徐明 顾明霞 SR格特麦 仲正中 陈寔		
发明人	张世昌 徐明 顾明霞 S·R·格特麦 仲正中 陈寔		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 B81C1/00		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/134363 G02F2001/134372		
代理人(译)	邹姗姗		
优先权	12/371452 2009-02-13 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示器面板10，该显示器面板10具有包括配置成生成电场的电极110的第一衬底72和包括黑障板88的第二衬底92。黑障板88包括孔152，孔152配置成使光可以透射通过孔152，其中孔152至少是基本上矩形的而且包括基本没有斜切的角部162。显示器面板10还包括设置在第一衬底和第二衬底之间并且配置成便于响应于电场而使光通过显示器面板10的液晶78。

