



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104937479 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201380058099.4

(22)申请日 2013.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104937479 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(30)优先权数据

13/671,170 2012.11.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/067457 2013.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/074363 EN 2014.05.15

(73)专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 C-C·李

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 乐洪咏 沙永生

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

TW 201210972 A, 2012.03.16,

US 2009257001 A1, 2009.10.15,

US 2011226832 A1, 2011.09.22,

CN 101523275 A, 2009.09.02,

CN 102332228 A, 2012.01.25,

US 2010302473 A1, 2010.12.02,

审查员 许文忠

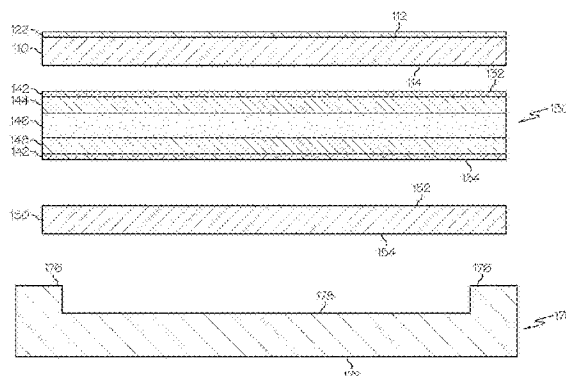
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

LCD组件及其制备方法

(57)摘要

LCD组件包含LCD单元、前盖玻璃片和后盖玻璃片。LCD单元包括第一表面和第二表面。前盖玻璃片包括第一表面和第二表面。前盖玻璃片的第一表面与LCD单元的第一表面直接接合。前盖玻璃片以是强化玻璃。后盖玻璃片包括第一表面和第二表面。后盖玻璃片的第一表面与LCD单元的第二表面直接接合。后盖玻璃片是强化玻璃。LCD组件可透过投射到后盖玻璃片第二表面上的光，从而能够显示图像。



1. 一种LCD组件,包含:

包含第一表面和第二表面的LCD单元;

包含第一表面和第二表面的前盖玻璃片,所述前盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了前盖玻璃片厚度,其中前盖玻璃片的第二表面直接接合到LCD单元的第一表面,并且前盖玻璃片包含强化玻璃;

包含第一表面和第二表面的后盖玻璃片,所述后盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了后盖玻璃片厚度,其中后盖玻璃片的第一表面直接接合到LCD单元的第二表面,并且后盖玻璃片包含强化玻璃;

与后盖玻璃片的第二表面接触的光源,所述光源构造成将光投射到后盖玻璃片的第二表面上,所述光源包含本体和多个附连点,所述附连点凸出所述本体并接触后盖玻璃片的第二表面,所述附连点在光源中限定凹陷区,使得在光源与后盖玻璃片之间设置空气间隙;

其中LCD组件可透过投射到后盖玻璃片的第二表面上的光,从而能够显示图像。

2. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,LCD单元还包含液晶材料、滤色层和薄膜晶体管层,其中滤色层位于比薄膜晶体管层更靠近LCD单元的第一表面的位置。

3. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片的热膨胀系数在后盖玻璃片的热膨胀系数 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内。

4. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片的热膨胀系数在后盖玻璃片的热膨胀系数的 $\pm 25\%$ 之内。

5. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片与后盖玻璃片具有基本相同的组成。

6. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,该LCD组件的最大第一主应力至少比不含后盖玻璃片的LCD组件的最大第一主应力小23%。

7. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片具有0.2-2mm范围内的厚度,后盖玻璃片具有0.2-2mm范围内的厚度。

8. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,所述光源能够将光投射到后盖玻璃片第二表面并穿过LCD单元和前盖玻璃片第一表面以显示图像。

9. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,光源包含LED背照灯。

10. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片和/或后盖玻璃片用接合材料直接接合到LCD单元。

11. 如权利要求10所述的LCD组件,其特征在于,所述接合材料是光学透明粘合剂。

12. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,前盖玻璃片和/或后盖玻璃片通过层压直接接合到LCD单元。

13. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,LCD单元还包含两个偏光层。

14. 如权利要求1所述的LCD组件,其特征在于,该LCD组件还包含与前盖玻璃片接触的减反射层。

15. 一种制备用于显示图像的LCD组件的方法,所述方法包括:

将前盖玻璃片的第二表面直接接合到LCD单元的第一表面;

将后盖玻璃片的第一表面直接接合到LCD单元的第二表面;

将光源附连到后盖玻璃片的第二表面上,所述光源构造成将光投射到后盖玻璃片上,

所述光源包含本体和多个附连点,所述附连点在光源中限定凹陷区,使得在光源与后盖玻璃片之间设置空气间隙;以及

其中前盖玻璃片和后盖玻璃片均包含强化玻璃。

16.如权利要求15所述的方法,其特征在于,前盖玻璃片的热膨胀系数在后盖玻璃片的热膨胀系数 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内。

17.如权利要求15所述的方法,其特征在于,前盖玻璃片具有0.2-2mm范围内的厚度,后盖玻璃片具有0.2-2mm范围内的厚度。

18.如权利要求15所述的方法,其特征在于,前盖玻璃片和/或后盖玻璃片用接合材料直接接合到LCD单元。

## LCD组件及其制备方法

[0001] 相关申请交叉参考

[0002] 本申请要求2012年11月7日提交的美国专利申请第13/671,170号的优先权,其全部内容通过引用结合入本文。

[0003] 背景

### 技术领域

[0004] 本说明书总体涉及用在电子设备中显示图像的液晶显示器(LCD)组件,更具体地涉及具有改进的机械强度的LCD组件及其制备方法。

### 技术背景

[0005] LCD组件既用于生活用电子设备,也用于商用电子设备,如电视机、计算机显示器等。用于电子设备的LCD组件需要改进的强度,从而不仅能够经受住使用设备时可能偶然发生的碰触和冲击,而且能够经受住制造或运输LCD组件的过程中可能发生的其他碰触和机械应力。此外,由于LCD的高度和宽度增加而厚度减小,必须改进LCD组件的机械整体性,以确保LCD单元在常规活动中不会受到破坏。

[0006] 因此,需要机械坚固的替代性LCD组件。

[0007] 概述

[0008] 本文所述的实施方式涉及具有改进的机械强度的LCD组件。根据一种实施方式,LCD组件可包含LCD单元、前盖玻璃片和后盖玻璃片。LCD单元可包含第一表面和第二表面。前盖玻璃片可包含第一表面和第二表面。前盖玻璃片的第一表面和第二表面可限定前盖玻璃片厚度。前盖玻璃片的第二表面可直接接合到LCD单元的第一表面。前盖玻璃片可包含强化玻璃。后盖玻璃片可包含第一表面和第二表面。后盖玻璃片的第一表面和第二表面可限定后盖玻璃片厚度。后盖玻璃片的第一表面可直接接合到LCD单元的第二表面。后盖玻璃片可包含强化玻璃。LCD组件可透过投射到后盖玻璃片第二表面上的光,从而能够显示图像。

[0009] 在另一个实施方式中,可制备用于显示图像的LCD组件。制备LCD组件的方法可包括:提供LCD单元;提供前盖玻璃片;提供后盖玻璃片;将前盖玻璃片直接接合到LCD单元;以及将后盖玻璃片直接接合到LCD单元。LCD单元可包含第一表面和第二表面。前盖玻璃片可包含第一表面和第二表面。前盖玻璃片的第一表面和第二表面可限定前盖玻璃片厚度。前盖玻璃片可包含强化玻璃。后盖玻璃片可包含第一表面和第二表面。后盖玻璃片的第一表面和第二表面可限定后盖玻璃片厚度。前盖玻璃片可包含强化玻璃。前盖玻璃片的第二表面可直接接合到LCD单元的第一表面。后盖玻璃片的第一表面可直接接合到LCD单元的第二表面。

[0010] 在以下的详细描述中提出了本发明的其他特征和优点,其中的部分特征和优点对本领域的技术人员而言,根据所作描述就容易看出,或者通过实施包括以下详细描述、权利要求书以及附图在内的本文所述的本发明而被认识。

[0011] 应理解的是,前面的一般性描述和以下的详细描述介绍了各种实施方式,用来提

供理解要求保护的主题的性质的特性的总体评述或框架。包括的附图提供了对各种实施方式的进一步的理解,附图被结合在本说明书中并构成说明书的一部分。附图以图示形式说明了本文所述的各种实施方式,并与说明书一起用来解释要求保护的主题的原理和操作。

[0012] 附图简要说明

[0013] 图1示意性地显示了根据本说明书所图示和描述的一个实施方式的LCD组件的分解横截面图;

[0014] 图2示意性地显示了组装之后的图1所示LCD组件;以及

[0015] 图3显示了让球掉落到包含后盖玻璃片的LCD组件样品和不含后盖玻璃片的LCD组件样品上得到的第一主应力-时间测试结果。

[0016] 详细描述

[0017] 下面详细参考LCD组件的各种实施方式,这些LCD组件的例子在附图中示出。只要有可能,在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或类似的部分。本文所述的LCD组件一般可包含LCD单元、前盖玻璃片和后盖玻璃片。LCD组件的机械强度利用前盖玻璃片联合后盖玻璃片来改善,其中前盖玻璃片和后盖玻璃片位于LCD单元的相反两侧。在本文所述的LCD组件的一些实施方式中,前盖玻璃片和后盖玻璃片具有相近或相同的热膨胀系数(CTE)。下面将具体参考附图更详细地描述LCD组件和制备LCD组件的方法的实施方式。

[0018] 现在参考图1和图2,这两幅图示意性地显示了LCD组件100的一个实施方式的分解图(图1)和组装图(图2)。在本文所述的LCD组件100的实施方式中,LCD组件100包含LCD单元130、前盖玻璃片110和后盖玻璃片150,其中前盖玻璃片110和后盖玻璃片150接合到LCD单元130上。

[0019] 前盖玻璃片110由强化玻璃形成。在一些实施方式中,强化玻璃可以是经离子交换强化的玻璃,如碱金属铝硅酸盐玻璃。合适的强化玻璃的例子包括但不限于康宁公司(Corning Inc.)制造的经离子交换强化的Gorilla™玻璃和Gorilla™玻璃2。但应理解,其他强化玻璃也可用于前盖玻璃片110。前盖玻璃片110具有顶部表面112和下侧表面114,它们各自包含压缩应力层,所述压缩应力通过强化过程赋予前盖玻璃片110。压缩应力分别从前盖玻璃片110的顶部表面112和下侧表面114延伸进入前盖玻璃片110中的一定深度。压缩应力改善了前盖玻璃片110的机械强度,并且总体上减少了前盖玻璃片110因偶发损伤(即碎屑、刮擦等)引起的故障。在本文所述的实施方式中,前盖玻璃片110中的压缩应力可约为500MPa兆帕或更高,具有大于或等于约30μm的层深度(DOL)。例如,在一些实施方式中,压缩应力可大于或等于800MPa,甚至大于或等于950MPa。在一些实施方式中,DOL可大于或等于约40微米,甚至大于或等于约50微米。压缩应力和DOL可根据ASTM标准C1422规定的玻璃应力双折射法测定。

[0020] 在本文所述的实施方式中,前盖玻璃片110一般具有小于或等于约2mm的厚度 $T_1$ 。在一个实施方式中,前盖玻璃片110可具有约0.2-2mm范围内的厚度 $T_1$ 。在另一个实施方式中,前盖玻璃片110可具有约0.3-1mm范围内的厚度 $T_1$ 。在一个示例性实施方式中,前盖玻璃片110具有约0.4mm的厚度 $T_1$ 。

[0021] LCD组件110可任选包含设置在与前盖玻璃片110的顶部表面112接触的位置的减反射层122。减反射层122可包含多层光学涂层或层合减反射膜。图1显示了在未组装视图中位于前盖玻璃片110上的减反射层122。然而,在一些实施方式中,减反射层122可在将前盖

玻璃片110组装到LCD单元130上之后再添加到前盖玻璃片110上。

[0022] LCD单元130可以是适用于LCD电视机、LCD显示器或其他类似显示设备的任何市售LCD单元。LCD单元130包含顶部表面132和下侧表面134,前盖玻璃片110和后盖玻璃片150分别附连到所述顶部表面132和下侧表面134。LCD单元130一般可包含液晶材料层146、滤色层144、薄膜晶体管(TFT)层148和至少一个偏光层142。液晶材料层146可包含适合用作LCD单元中的液晶的任何液晶物质。TFT层148可包含玻璃片,例如用作TFT层148中的基片并在其上沉积多个薄膜晶体管的玻璃片。滤色层144可包含具有滤色性质的玻璃片,例如将LCD组件100安装到电子设备如电视机中时,该玻璃片允许看到从LCD组件100投射的图像上的颜色。在一个实施方式中,LCD单元130包含两个偏光层142。偏光层142可以是适合用作偏光材料以使LCD单元130能够工作的任何层。在一个实施方式中,偏光层142可包含偏光膜。

[0023] 根据本文所述LCD组件100中LCD单元130的各部件和层的排序和布置,LCD单元130可具有各种构造。例如,在一个实施方式中,TFT层148附连到液晶材料层146靠近LCD单元130的下侧表面134的位置,而滤色层144附连到液晶材料层146靠近LCD单元130的顶部表面132的位置。在这种设置中,滤色层144比TFT层148更靠近前盖玻璃片110的顶部表面112。偏光层140可接触TFT层148和/或滤色层144的外表面。但应理解,偏光层140可以设置在LCD单元130中的其他位置。

[0024] 后盖玻璃片150由强化玻璃形成。在一些实施方式中,强化玻璃可以是经离子交换的强化玻璃,如碱金属铝硅酸盐玻璃。合适的强化玻璃的例子包括但不限于康宁公司制造的经离子交换强化的Gorilla™玻璃和Gorilla™玻璃2。但应理解,其他强化玻璃也可用于后盖玻璃片150。后盖玻璃片150具有顶部表面152和下侧表面154,它们各自包含压缩应力层,所述压缩应力通过强化过程赋予后盖玻璃片150。压缩应力从后盖玻璃片150的顶部表面152和下侧表面154延伸到后盖玻璃片150的厚度中。压缩应力改善了后盖玻璃片150的机械强度,并且总体上减少了后盖玻璃片150因偶发损伤(即碎屑、刮擦等)引起的故障。在本文所述的实施方式中,后盖玻璃片150中的压缩应力可约为500MPa兆帕或更高,具有大于或等于约30 $\mu$ m的层深度(DOL)。例如,在一些实施方式中,压缩应力可大于或等于800MPa,甚至大于或等于950MPa。在一些实施方式中,DOL可大于或等于约40微米,甚至大于或等于约50微米。压缩应力和DOL可根据ASTM标准C1422规定的玻璃应力双折射法测定。

[0025] 在本文所述的实施方式中,后盖玻璃片150一般具有小于或等于约2mm的厚度 $T_2$ 。在一个实施方式中,后盖玻璃片150可具有约0.2-2mm范围内的厚度 $T_2$ 。在一个实施方式中,后盖玻璃片150可具有约0.3-1mm范围内的厚度 $T_2$ 。在一个示例性实施方式中,后盖玻璃片150具有约0.4mm的厚度 $T_2$ 。在一些实施方式中, $T_1$ 和 $T_2$ 基本上相同。在其他实施方式中, $T_1$ 和 $T_2$ 可彼此相差约50%以内,约25%以内,甚至约10%以内,其中 $T_1$ 可大于 $T_2$ ,或者 $T_1$ 可小于 $T_2$ 。

[0026] 此外,前盖玻璃片110具有热膨胀系数 $CTE_1$ ,后盖玻璃片150具有热膨胀系数 $CTE_2$ 。在前盖玻璃片110和/或后盖玻璃片150是碱金属铝硅酸盐玻璃的实施方式中, $CTE_1$ 和/或 $CTE_2$ 可在约 $75 \times 10^{-7}$ - $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内。在一个实施方式中, $CTE_1$ 和/或 $CTE_2$ 可在约 $80 \times 10^{-7}$ - $85 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围内。例如,当前盖玻璃片110和/或后盖玻璃片150由Gorilla™玻璃形成时, $0^{\circ}\text{C}$ 至约 $300^{\circ}\text{C}$ 的 $CTE_1$ 和/或 $CTE_2$ 约为 $84.5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。或者,当前盖玻璃片110和/或后盖玻璃片150由Gorilla™玻璃2形成时, $0^{\circ}\text{C}$ 至约 $300^{\circ}\text{C}$ 的 $CTE_1$ 和/或 $CTE_2$ 约为 $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

[0027] 前盖玻璃片110和后盖玻璃片150存在相同或相近的CTE可平衡前盖玻璃片110和

后盖玻璃片150所产生的作用于LCD单元130的力,并且可增加LCD组件100的强度。具体而言,当前盖玻璃片110和后盖玻璃片150具有相近的热膨胀系数时,前盖玻璃片110和后盖玻璃片150之间的膨胀差最小,平衡了各种温度下自前盖玻璃片110和后盖玻璃片150作用于LCD单元130的力。因此,在本文所述的一些实施方式中,后盖玻璃片150一般包含其热膨胀系数 $CTE_2$ 接近于前盖玻璃片110的热膨胀系数 $CTE_1$ 的强化玻璃。

[0028] 在一些实施方式中, $CTE_1$ 可在 $CTE_2 \pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内,甚至在 $CTE_2 \pm 10.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内。例如,在一个实施方式中,后盖玻璃片150的 $CTE_2$ 与前盖玻璃片110的 $CTE_1$ 相同(即 $CTE_2 = CTE_1$ )。在一些实施方式中, $CTE_1$ 可在 $CTE_2$ 的 $\pm 25\%$ 之内,甚至在 $CTE_2$ 的 $\pm 10\%$ 之内。在一些实施方式中,为了最大程度减小前盖玻璃片110与后盖玻璃片150之间的热膨胀系数差异,前盖玻璃片110和后盖玻璃片150由组成基本上相同的玻璃形成。本文所用的词语“组成基本上相同”是指强化处理如离子交换强化处理之前的后盖玻璃片150的组成和前盖玻璃片110的组成。另外,还应理解,在其他实施方式中,前盖玻璃片110和后盖玻璃片150不需要由组成相同或基本上相同的玻璃形成以实现所需的CTE方面的相似性。

[0029] LCD组件100还可包含光源170,光源170能够将光投射到后盖玻璃片150的下侧表面154,穿过LCD单元130和前盖玻璃片110的顶部表面112,从而显示图像。在一个实施方式中,光源170是LED背照灯。在一个实施方式中,光源170一般可包含背侧表面172、多个附连点176和凹陷区178。附连点176可凸出光源170的本体并限定凹陷区178,这样,当较平坦的后盖玻璃片150与附连点176接触时,在后盖玻璃片150与光源170之间形成空气间隙174。

[0030] 现在参考图2中的组装视图,前盖玻璃片110的下侧表面114可直接接合到LCD单元130的顶部表面132,而后盖玻璃片150的顶部表面152可直接接合到LCD单元130的下侧表面134。如本文所用,“直接接合”是指两个或更多个主体的物理附连,其中所述两个或更多个主体彼此直接接触,或者在两个主体的至少一些部分之间设置有接合材料。这种接合材料可提高两个主体之间的附连强度。在一个实施方式中,前盖玻璃片110和/或后盖玻璃片150可通过接合材料如粘合剂直接接合到LCD单元130。粘合剂可以是光学透明的粘合剂。光学透明的粘合剂可用液体形式的丙烯酸类基料或硅酮基料制成,可UV固化、热固化或空气固化。在另一个实施方式中,前盖玻璃片110和/或后盖玻璃片150可通过层压直接接合到LCD单元130。层压法可利用干膜层压或者光学透明的液体粘合剂。在组装状态下,LCD组件100可包含在附连点176与后盖玻璃片150的下侧表面154接触的光源170。光源170的凹陷区178可产生位于光源170与后盖玻璃片150之间的空气间隙174。空气间隙174可具有在与 $T_1$ 和 $T_2$ 相同的方向上测得的约0.5-4mm的长度。空气间隙174可使前盖玻璃片110、LCD单元130和后盖玻璃片150具有一定程度的屈曲。

[0031] 本文还描述了一种用于显示图像的LCD组件100的制备方法。该方法总体上可包括提供LCD单元130、前盖玻璃片110和后盖玻璃片150,然后将前盖玻璃片110的下侧表面114直接结合到LCD单元130的顶部表面132,并将后盖玻璃片150的顶部表面152直接接合到LCD单元130的下侧表面134。该方法还包括提供光源170,该光源能够将光投射到后盖玻璃片150的下侧表面154,使光穿过LCD单元130和前盖玻璃片110的顶部表面112,从而显示图像;以及将光源17附连到后盖玻璃片150,从而使空气间隙174位于光源170与后盖玻璃片150之间。

[0032] 本文所述的LCD组件100可具有改进的机械强度。例如,在一个实施方式中,当通过环上环(ring-on-ring)失效试验负荷测量时,本文所述的LCD组件100具有大于约75千克力、大于约95千克力甚至大于约110千克力的堆叠强度(stacked strength)。具有类似的前盖玻璃片但不含后盖玻璃片150的LCD组件只有约65千克力的堆叠强度。

[0033] 本文所述的LCD组件100在落球试验中可具有减小的机械应力。例如,在一个实施方式中,包含后盖玻璃片150的LCD组件100的最大第一主应力至少比不含后盖玻璃片的LCD组件的最大第一主应力小约15%,小约20%,甚至小约23%。从下面的实施例1可以看到用于获得此数据的实验细节。

[0034] 实施例1

[0035] 获得了本文所述的LCD组件(包含后盖玻璃片)和不含后盖玻璃片的LCD组件的机械应力数据。图3显示了使球落到样品LCD组件上时的第一主应力(单位:MPa)与时间(单位:秒)的关系曲线200。第一主应力记录在纵坐标轴210上,它随横坐标轴220上的时间变化。数据线202显示了对应于不含后盖玻璃片150的LCD组件的数据组。本实施例中使用的不含后盖玻璃片的LCD(对应于数据线202)包含0.55mm厚的前盖玻璃片、1.2mm厚的LCD单元和LED背照灯,并带有位于LED背照灯与LCD单元之间的2mm空气间隙。数据线204显示了对应于本文所述的包含后盖玻璃片150的LCD组件的数据组。本实施例中使用的包含后盖玻璃片150的LCD组件(对应于数据线204)包含0.55mm厚的前盖玻璃片、1.2mm厚的LCD单元、0.55mm厚的后盖玻璃片150和LED背照灯,并带有位于LED背照灯与后盖玻璃片150之间的2mm空气间隙。在本实施例的所有LCD组件样品中,盖玻璃片约为1238mm x 720.2mm x 0.55mm,落球作用力为2焦耳。球沿着垂直于前盖玻璃片高度和长度且平行于前盖玻璃片厚度的方向落下。时间=0对应于球刚刚接触样品LCD组件的时刻。进行落球试验时,包含后盖玻璃片的LCD组件(对应于数据线204)具有约450MPa的最大第一主应力,而不含后盖玻璃片的LCD组件(对应于数据线202)具有约590MPa的最大第一主应力。因此,包含后盖玻璃片的LCD组件(对应于数据线204)的最大第一主应力比不含后盖玻璃片的LCD组件(对应于数据线202)的最大第一主应力小约23.7%。

[0036] 现在应理解,本文所述的LCD组件具有改进的机械强度和损伤容限。改进的机械性质是通过使用可具有相近热膨胀系数的前盖玻璃片110和后盖玻璃片150获得的。此外,由于LCD组件的改进的机械性质,LCD组件非常适用于各种电子设备,特别适用于电视机或其他电子显示设备。第一方面,LCD组件可包含:包含第一表面和第二表面的LCD单元;包含第一表面和第二表面的前盖玻璃片,所述前盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了前盖玻璃片厚度,其中前盖玻璃片的第二表面可直接接合到LCD单元的第一表面,并且前盖玻璃片可包含强化玻璃;包含第一表面和第二表面的后盖玻璃片,所述后盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了后盖玻璃片厚度,其中后盖玻璃片的第一表面可直接接合到LCD单元的第二表面,并且后盖玻璃片可包含强化玻璃,其中LCD组件可透过投射到后盖玻璃片第二表面上的光,从而能够显示图像。

[0037] 第二方面,第一方面所述的LCD单元可进一步包含液晶材料、滤色层和薄膜晶体管层,其中滤色层可比薄膜晶体管层更靠近LCD单元的第一表面。

[0038] 第三方面,第一方面所述的LCD组件的前盖玻璃片的热膨胀系数在后盖玻璃片的热膨胀系数 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内。

[0039] 第四方面,第一方面所述的LCD组件的前盖玻璃片的热膨胀系数在后盖玻璃片的热膨胀系数的 $\pm 25\%$ 之内。

[0040] 第五方面,第一方面所述的前盖玻璃片和后盖玻璃片具有基本上相同的组成。

[0041] 第六方面,第一方面所述的LCD组件的最大第一主应力至少比不含后盖玻璃片的LCD组件的最大第一主应力小约23%。

[0042] 第七方面,第一方面所述的前盖玻璃片具有约0.2-2mm的厚度,第一方面所述的后盖玻璃片具有约0.2-2mm的厚度。

[0043] 第八方面,第一方面所述的LCD组件还包含光源,该光源能够将光投射到后盖玻璃片第二表面并穿过LCD单元和前盖玻璃片的第一表面以显示图像。

[0044] 第九方面,第八方面所述的LCD组件可包含位于光源与后盖玻璃片之间的空气间隙。

[0045] 第十方面,第八方面所述的光源可包含LED背照灯。

[0046] 第十一方面,第一方面所述的前盖玻璃片和/或第一方面所述的后盖玻璃片可通过接合材料直接接合到第一方面所述的LCD单元。

[0047] 第十二方面,第十一方面所述的接合材料可以是光学透明的粘合剂。

[0048] 第十三方面,第一方面所述的前盖玻璃片和/或第一方面所述的后盖玻璃片可通过层压直接接合到第一方面所述的LCD单元。

[0049] 第十四方面,第一方面所述的LCD单元可进一步包含两个偏光层。

[0050] 第十五方面,第一方面所述的LCD组件可进一步包含与前盖玻璃片接触的减反射层。

[0051] 第十六方面,用于显示图像的LCD组件可通过一种方法制备。该方法可包括:提供包含第一表面和第二表面的LCD单元;提供包含第一表面和第二表面的前盖玻璃片,所述前盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了前盖玻璃片厚度,其中前盖玻璃片可包含强化玻璃;提供包含第一表面和第二表面的后盖玻璃片,所述后盖玻璃片的第一表面和第二表面限定了后盖玻璃片厚度,其中后盖玻璃片可包含强化玻璃;将前盖玻璃片的第二表面直接接合到LCD单元的第一表面;以及将后盖玻璃片的第一表面直接接合到LCD单元的第二表面。

[0052] 第十七方面,第十六方面所述的方法可进一步包括:提供光源,该光源能够将光投射到后盖玻璃片第二表面并穿过LCD单元和前盖玻璃片的第一表面以显示图像;以及将所述光源附连到后盖玻璃片,使得空气间隙位于光源与后盖玻璃片之间。

[0053] 第十八方面,第十六方面所述的前盖玻璃片的热膨胀系数在第十六方面所述的后盖玻璃片的热膨胀系数 $\pm 15.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的范围之内。

[0054] 第十九方面,第十六方面所述的前盖玻璃片具有约0.2-2mm的厚度,第十六方面所述的后盖玻璃片具有约0.2-2mm的厚度。

[0055] 第二十个方面,第十六方面所述的前盖玻璃片和/或第十六方面所述的后盖玻璃片可通过接合材料直接接合到第十六方面所述的LCD单元。

[0056] 本领域的技术人员显而易见的是,可以在不偏离要求专利权的主题的精神和范围的情况下,对本文所述的实施方式进行各种修改和变动。因此,本说明书旨在涵盖本文所述的各种实施方式的修改和变化形式,只要这些修改和变化形式落在所附权利要求及其等同

内容的范围之内。

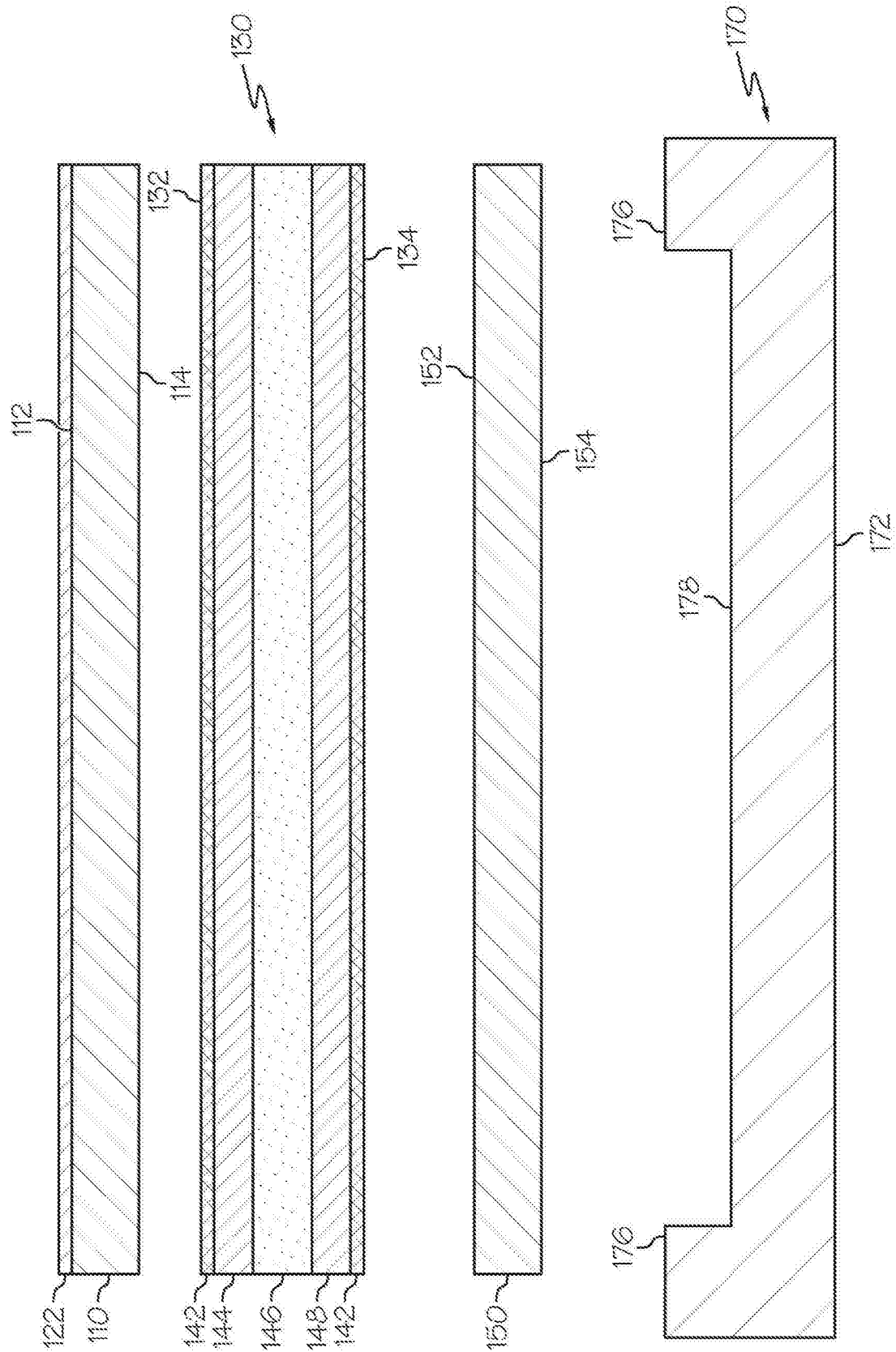


图1

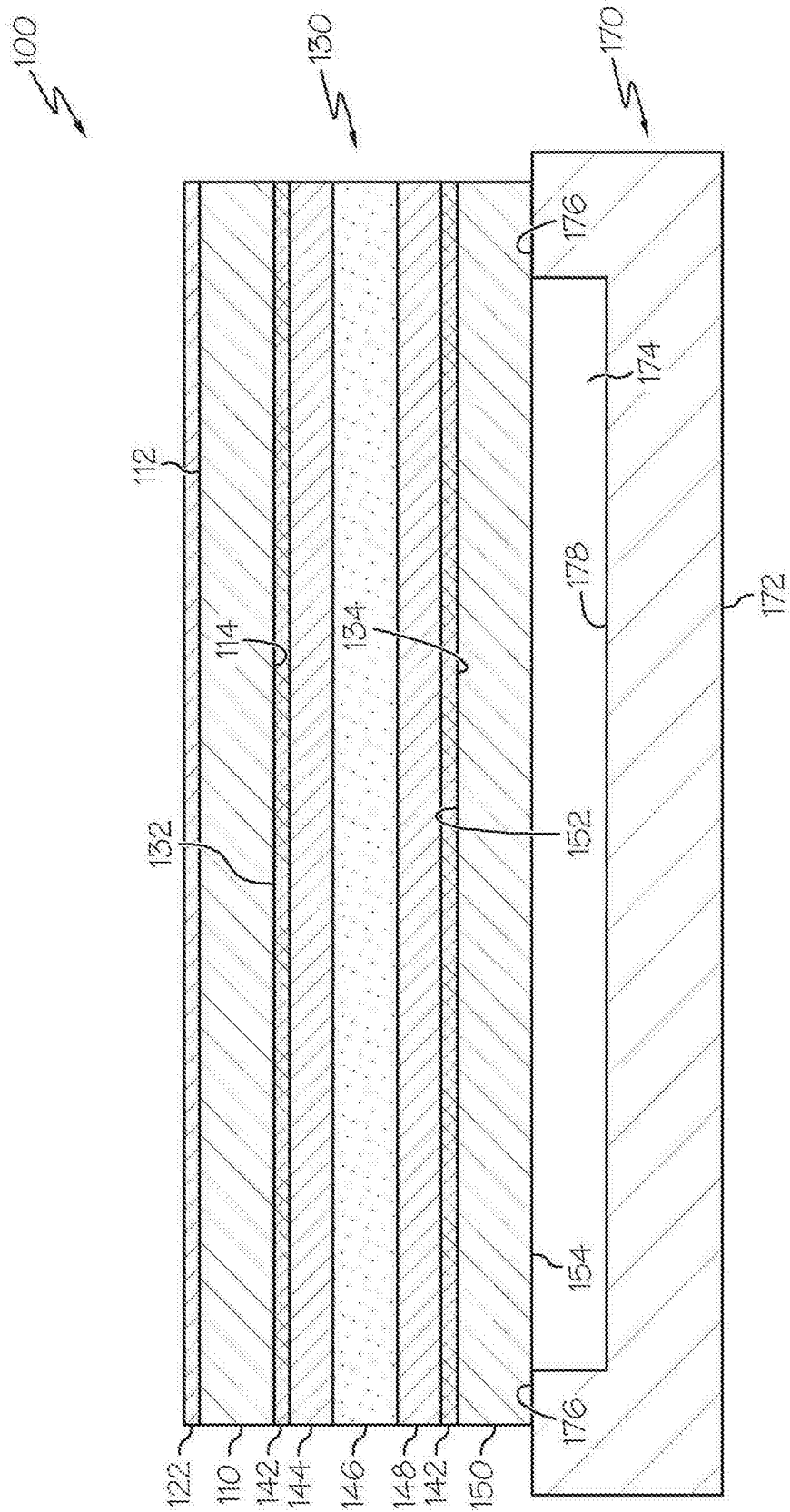


图2

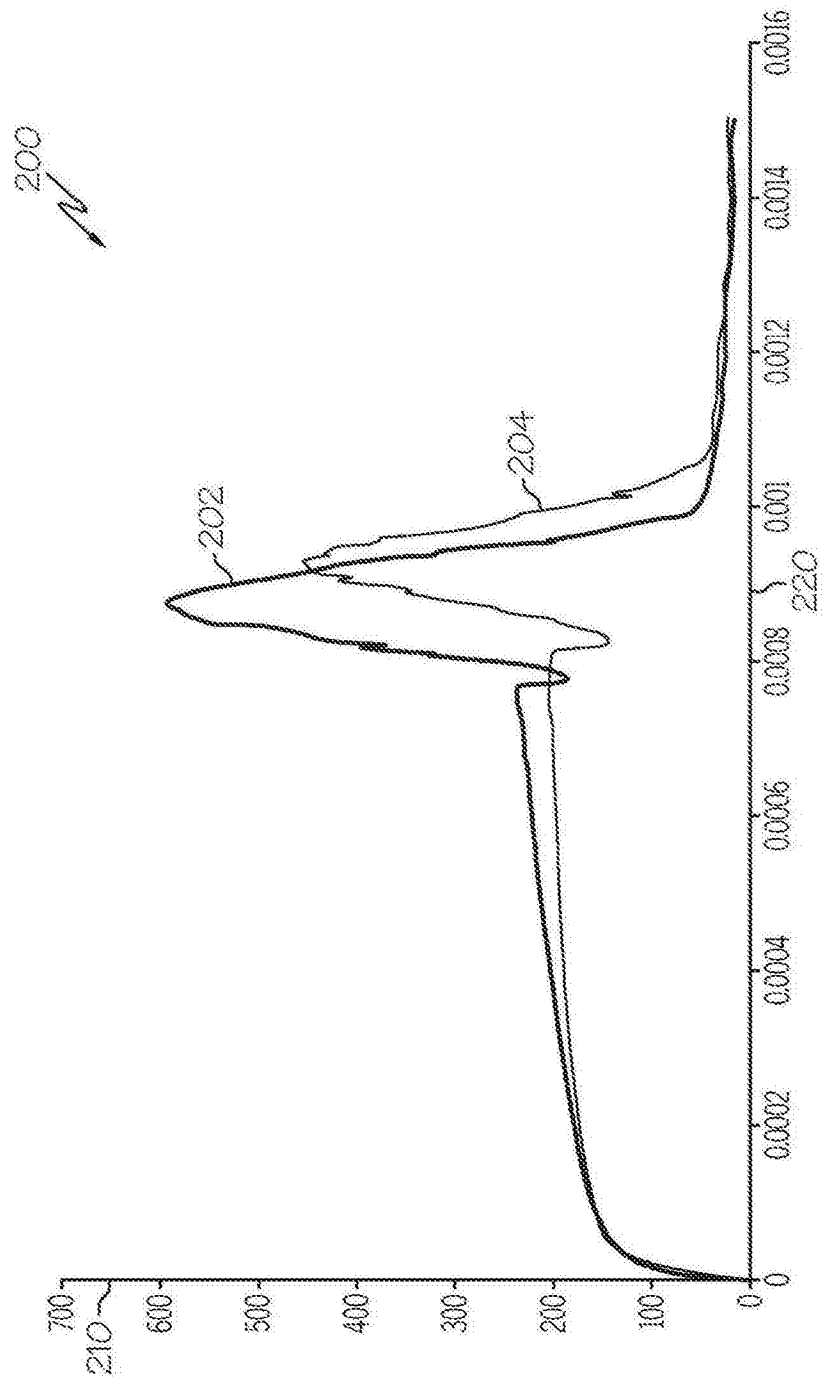


图3