



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109564365 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 15

(21) 申请号 201780049387.1

(22) 申请日 2017.08.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109564365 A

(43) 申请公布日 2019.04.02

(30) 优先权数据
15/232,640 2016.08.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.02.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/045002 2017.08.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/031313 EN 2018.02.15

(73) 专利权人 微软技术许可有限责任公司
地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 E·J·梅凯莱宁

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈斌 胡利鸣

(51) Int.Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

(续)

(56) 对比文件

WO 2008023900 A1, 2008.02.28

CN 101506719 A, 2009.08.12

CN 101046581 A, 2007.10.03

US 2010014015 A1, 2010.01.21

US 2011149191 A1, 2011.06.23

CN 102508367 A, 2012.06.20

CN 104763931 A, 2015.07.08

CN 103529597 A, 2014.01.22

CN 102346332 A, 2012.02.08

CN 105319749 A, 2016.02.10

US 2016062173 A1, 2016.03.03

US 2010283935 A1, 2010.11.11

CN 103631039 A, 2014.03.12

US 2012092593 A1, 2012.04.19

赵洪涛. 半透半反液晶显示器技术综述.《中国新通信》.2015, 119-120.

(续)

审查员 何月娣

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

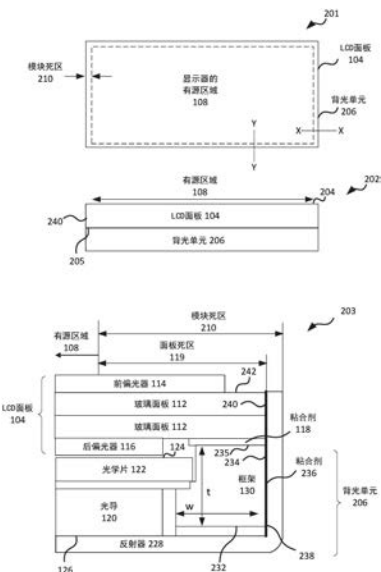
(54) 发明名称

液晶显示模块

(57) 摘要

LCD模块(101)包括LCD面板(104)和背光单元(206)。LCD面板(104)具有前表面(204)和N个侧边(240)(其中N>2)。背光单元(206)包括框架(130)、光导(120)和反射器(228)。框架(130)具有前表面(235)、后表面(232)、N个侧边(234)和中心孔洞,并且LCD面板(104)被附连到框架(130)的前表面(235),使得框架(130)的N个侧边(234)中的第一侧边与LCD面板(104)的N个侧边(240)中的第一侧边齐平。光导(120)位于框架(130)的中心孔洞内。反射器(238)覆盖光导(120)的后表面(126)和框架(130)的后表面(232)的一些或全部,并且被附连到框架(130)的第一侧边(234)的至少一部分和LCD面板(104)的

第一侧边(240)的至少一部分。



[转续页]

[接上页]

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(56) 对比文件

Zhibing Ge. Transflective liquid

crystal display using commonly biased reflectors.《Applied Physics Letters》.2007,1-5.

1. 一种LCD模块,包括:

LCD面板,所述LCD面板具有前表面、后表面和N个侧边,其中N是大于2的整数;以及背光单元,包括:

具有前表面、后表面、N个侧边和中心孔洞的框架,并且其中所述LCD面板被附连到所述框架的所述前表面,使得所述框架的所述N个侧边中的第一侧边与所述LCD面板的所述N个侧边中的第一侧边齐平;

光导,所述光导位于所述框架的所述中心孔洞内,并具有前表面、后表面和多个侧边;以及

反射器,所述反射器覆盖所述光导的所述后表面并覆盖所述框架的所述后表面的至少一部分并被附连到所述框架的所述第一侧边的至少一部分以及附连到所述LCD面板的第一侧边的至少一部分。

2. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,进一步包括在所述反射器与所述框架的所述第一侧边的所述至少一部分之间以及在所述反射器与所述LCD面板的所述第一侧边的所述至少一部分之间的粘合剂层。

3. 如权利要求2所述的LCD模块,其特征在于,所述粘合剂层由光学非反射粘合剂形成。

4. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,所述反射器覆盖所述框架的整个第一侧边。

5. 如权利要求4所述的LCD模块,其特征在于,所述反射器附加地覆盖所述LCD面板的整个第一侧边。

6. 如权利要求5所述的LCD模块,其特征在于,所述反射器的顶部边缘与所述LCD面板的所述前表面齐平。

7. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,所述反射器包括覆盖所述光导的所述后表面和所述框架的所述后表面的至少一部分的第一部分,并且进一步包括连接到所述第一部分的第一多个突片,其中所述第一多个突片中的每一个突片被附连到所述框架的所述第一侧边的不同部分和所述LCD面板的所述第一侧边的不同部分。

8. 如权利要求7所述的LCD模块,其特征在于,所述LCD面板被附连到所述框架的所述前表面,使得所述框架的所述N个侧边中的第二侧边与所述LCD面板的所述N个侧边中的第二侧边齐平,并且其中所述反射器进一步包括连接到所述第一部分的第二多个突片,其中所述第二多个突片中的每一个突片被附连到所述框架的所述第二侧边的不同部分和所述LCD面板的所述第二侧边的不同部分。

9. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,所述LCD面板被附连到所述框架的所述前表面,使得所述框架的所述N个侧边中的第二侧边与所述LCD面板的所述N个侧边中的第二侧边齐平,并且其中所述反射器附加地附连到所述框架的所述第二侧边的至少一部分和所述LCD面板的所述第二侧边的至少一部分。

10. 如权利要求9所述的LCD模块,其特征在于,所述框架的所述第一侧边和第二侧边是所述框架的相对侧边,并且所述LCD面板的所述第一侧边和所述第二侧边是所述LCD面板的相对侧边。

11. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,所述LCD面板被附连到所述框架的所述前表面,使得所述框架的所述N个侧边中的每个侧边与所述LCD面板的所述N个侧边中的对

应侧边齐平,并且其中所述反射器附加地附连到所述框架的所述N个侧边中的每个侧边的至少一部分和所述LCD面板的所述N个侧边中的每个侧边的至少一部分。

12. 如权利要求1所述的LCD模块,其特征在于,所述LCD面板被附连到所述框架的所述前表面,使得所述框架的所述N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边与所述LCD面板的所述N个侧边中的N-1个侧边中的对应侧边齐平,并且其中所述反射器附加地附连到所述框架的所述N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边的至少一部分和所述LCD面板的所述N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边的至少一部分。

13. 一种制造LCD模块的方法,包括:

将LCD面板附连到背光单元的框架的前表面,使得所述框架的N个侧边中的第一侧边与所述LCD面板的N个侧边中的第一侧边齐平,所述框架包括所述前表面、后表面、N个侧边和中心孔洞,而所述LCD面板包括前表面、后表面、和N个侧边,其中N是大于2的整数;以及

将所述背光单元的反射器附连到所述框架的所述第一侧边的至少一部分和所述LCD面板的所述第一侧边的至少一部分,其中所述反射器附加地覆盖位于所述背光单元内的所述框架的所述中心孔洞中的光导的后表面,并且还覆盖所述框架的所述后表面的至少一部分。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,所述反射器通过粘合剂层被附连。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述粘合剂层是双面粘合剂。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述粘合剂层由光学非反射粘合剂形成。

17. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括,在将所述反射器附连到所述框架的所述第一侧边的所述至少一部分和所述LCD面板的所述第一侧边的所述至少一部分之前:

在所述框架的所述第一侧边上围绕所述框架并在所述LCD面板的所述第一侧边上围绕所述LCD面板形成所述反射器。

18. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括,在将所述LCD面板附连到所述背光单元的所述框架的所述前表面之前:

在所述框架的所述第一侧边上围绕所述框架至少部分地预先形成所述反射器。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,进一步包括,在将所述LCD面板附连到所述背光单元的所述框架的所述前表面之后并且在将所述反射器附连到所述框架的所述第一侧边的至少一部分和所述LCD面板的所述第一侧边的至少一部分之前:

在所述框架的所述第一侧边上围绕所述框架并在所述LCD面板的所述第一侧边上围绕所述LCD面板形成所述反射器。

20. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括,在将所述LCD面板附连到所述背光单元的所述框架的所述前表面之前:

组装包括预先形成的反射器的背光单元,所述预先形成的反射器在所述框架的所述第一侧边上围绕所述框架延伸。

液晶显示模块

背景技术

[0001] 液晶显示器 (LCD) 被用于大量消费者设备中。这种显示器通常包括LCD模块和一些电子器件 (例如电源、电源按钮等)。LCD模块包括LCD面板 (其包括一层或多层LC材料) 和背光单元 (因为LCD面板不产生任何照明)。LCD模块可由提供设备的显示面的一层强力玻璃/塑料保护。LCD模块的有源区域 (即可用于显示信息的区域) 不会直接延伸到模块的边缘, 而是在有源区域周围有个被称为“死区”的小边界, 其不能用于显示任何内容 (并且对用户来说通常看起来是黑色的)。死区的一个原因是背光单元比LCD面板更大 (例如, 更宽和更长)。

[0002] 对于较小的显示器, LCD模块的死区 (或非显示部分) 的大小更加重要, 特别是对于希望使显示区域尽可能靠近设备边缘延伸 (例如, 在诸如平板计算机、移动电话或智能手表之类的较小形状因子的设备中) 的一些应用而言。对于5-6英寸LCD模块 (其中此尺寸是跨显示器对角线的长度), 死区可以是显示器的有源部分周围的边界, 其大约为1毫米宽。

[0003] 以下描述的各实施例不限于解决已知LCD模块和LCD显示器的缺点中的任何缺点或全部缺点的实现。

[0004] 概述

[0005] 下面呈现了本公开的简要概述, 以便向读者提供基本理解。本概述并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征, 也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。其唯一的目的是以简化形式呈现本文中所公开的概念精选, 作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0006] 一种LCD模块包括LCD面板和背光单元。LCD面板具有一个前表面和N个侧边 (其中 $N > 2$)。背光单元包括框架、光导和反射器。框架具有前表面、后表面、N个侧边和中心孔洞, 并且LCD面板被附连到框架的前表面, 使得框架的N个侧边中的第一侧边与LCD面板的N个侧边中的第一侧边齐平。光导被定位在框架的中心孔洞内。反射器覆盖光导的后表面和框架的后表面的部分或全部并且被附连到框架的第一侧边的至少一部分以及附连到LCD面板的第一侧边的至少一部分。

[0007] 通过参考结合附图考虑的以下详细描述将更易于领会许多附带特征, 因为这些附带特征变得更好理解。

[0008] 附图描述

[0009] 根据附图阅读以下详细描述将更好地理解本说明书, 在附图中:

[0010] 图1示出了LCD模块的三个示意图;

[0011] 图2示出了示例改进的LCD模块的三个示意图;

[0012] 图3示出了进一步示例改进的LCD模块的两个示意图;

[0013] 图4示出了诸如图2、3和5中的任何一个所示的改进的LCD模块中的反射器的五个透视图;

[0014] 图5示出了进一步示例改进的LCD模块的七个示意图; 以及

[0015] 图6包括示出制造诸如图2、3和5中的任何一个所示的改进的LCD模块的示例方法的流程图。

[0016] 在适当的情况下,在各个附图中使用相同的附图标记来指代相同的部件。

[0017] 详细描述

[0018] 下面结合附图提供的详细描述旨在作为本发明示例的描述,而并不旨在表示构建或使用本发明示例的唯一形式。本描述阐述了本发明示例的功能,以及用于构建和操作本发明示例的操作的序列。然而,可通过不同示例来完成相同或等效的功能和序列。

[0019] 在许多应用中,希望通过减小死区的宽度使显示区域尽可能靠近LCD模块的边缘延伸,例如,对于5-6英寸的LCD模块而言死区的宽度可以大约为一毫米宽。此死区的一部分是背光单元的外部尺寸大于LCD面板的外部尺寸的结果,如图1所示。在一些实现中,LCD模块的一侧上的这种差异的另一原因是面板驱动器IC,该面板驱动器IC可在一侧上附连到LCD面板内的底部玻璃层(例如,使用玻璃上芯片技术),并因此增加了该侧上的死区。在其他实现中,可使用软膜上芯片(chip-on-flex)而非玻璃上芯片,并且在这样的实现中,一侧具有更大的死区,因为软膜被接合到LCD面板的一侧上的玻璃面板边缘区域。

[0020] 图1示出了LCD模块的三个示意图。第一图表101示出了LCD模块的正视图,第二图表102示出了侧视图,而第三图表103示出了穿过LCD模块的一个边缘的横截面(例如,沿着第一图表101中示出的X-X或Y-Y线)。LCD模块包括LCD面板104和背光单元106,并且如上文所描述的,背光单元106的外部尺寸大于LCD面板104的外部尺寸。显示器108的有源区域小于LCD面板104和背光单元106两者,并且围绕显示器108的有源区域的非显示部分被称为模块死区110。

[0021] 在第三图表103中示出的横截面更详细地示出了LCD面板104和背光单元106;然而,为了增加清晰度,可能存在未在图1中示出的LCD面板和/或背光单元的附加部分。LCD面板104包括夹在两个偏光器114、116之间的顶部和底部玻璃面板112,并且在两个玻璃面板112之间具有液晶层(未在图1中示出),并且LCD面板104使用粘合剂118被附连到背光单元106。LCD面板104的死区119从有源区域108的边缘延伸到玻璃面板112的边缘,并且如图1所示,小于整个LCD模块的死区110。

[0022] 背光单元106包括光导120和光学片(或层)的堆叠122,其可例如包括漫射片(或层)、棱镜片(或层)等。光导120和光学片122在背光单元106内形成光学元件的堆叠,其中前表面124靠近LCD面板104而后表面126被反射器元件128覆盖,反射器元件128至少在与光导120相邻的表面的部分是反射性的。框架(或支撑物)130围绕背光单元106中的光学元件的堆叠120、122,并且LCD面板104被附连到框架130的上表面。反射器128延伸超出光导120的边缘并且被附连到框架130的后表面132。如图1所示,框架130延伸超出LCD面板104的边缘,使得框架130的外边缘134不与LCD面板104的外边缘136对齐。因此,LCD模块的死区110从有源区域108的边缘延伸到框架130的外边缘134。

[0023] 模块死区110的宽度可被减小以便通过减小框架130的宽度使得模块死区110与面板死区119更紧密地对齐;然而,这会影响到LCD模块的稳健性(例如,因为接触面积,并因此在LCD面板104和背光单元106之间的粘合剂的面积减小),并且这可能导致LCD模块在制造和/或使用期间故障(例如,如果包含LCD模块的设备弯曲或掉落)。附加地,可增加LCD模块边缘周围的光学畸变(例如,由于来自背光单元的光泄漏增加的结果)。

[0024] 本文描述的是一种改进的LCD模块,其中面板死区和模块死区之间的差在LCD模块的至少一侧上以及在各种示例中在所有侧边上减小。在本文描述的LCD模块中,LCD模块的

至少一侧上的模块死区仅略大于面板死区。为了保持LCD模块的稳健性,反射器从背光单元的背面延伸,围绕背光单元中框架的拐角并且被附连到具有减小的模块死区的一侧(或多侧)上的LCD面板侧面的至少一部分。为了减少从LCD面板的各个侧边周围背光单元漏光的可能性,可使用光学非反射(例如黑色)粘合材料将反射器的延伸部分附连到LCD面板的侧面。

[0025] 使用本文所描述的技术,可减小模块死区并且使模块死区与LCD模块的至少一侧上的面板死区紧密对齐,而不会显著降低LCD模块的稳健性并且不会增加LCD面板边缘周围的光学畸变。此外,不需要附加的组件,故而制造过程的复杂性和长度不会显著增加。

[0026] 图2示出了改进的LCD模块的三个示意图。第一图表201示出了改进的LCD模块的正视图,第二图表202示出了侧视图,而第三图表203示出了穿过改进的LCD模块的一个边缘的横截面(例如,沿着第一图表201中示出的X-X或Y-Y线)。改进的LCD模块包括LCD面板104(其与上面参考图1描述的相同并且包括前表面204、后表面205和N个侧边240,在此示例中,N=4且更通常地N是大于2的整数)和背光单元206。在此示例中,模块死区的减少已经在LCD模块的所有四个侧边上被实现;然而,如上面在其他示例中所述,减少可被用于较少的侧(例如,一侧或两个相对侧,例如左侧和右侧,或三个侧,例如左侧、右侧和与驱动器IC相对的侧),并且在不使用减小的侧边上,横截面可保持如上文参考图1所描述的。

[0027] 在图2所示的改进的LCD模块中,背光单元206的外部尺寸仅略大于LCD面板104的外部尺寸,且尺寸差对应于反射器228和粘合剂236的厚度。

[0028] 在第三图表203中示出的横截面更详细地示出了LCD面板104和背光单元206;然而,为了增加清晰度,可能存在未在图2中示出的LCD面板和/或背光单元的附加部分。背光单元206包括光导120和光学片(或层)的堆叠122。如上文参考图1所描述的,光导120和光学片122在背光单元206内形成光学元件的堆叠,其中前表面124靠近LCD面板104而后表面126被反射器元件228覆盖,反射器元件128至少在与光导120相邻的表面的部分是反射性的。框架(或支撑物)230包括前表面235、后表面232、N个侧边234和中心孔洞,以容纳背光单元206中的光学元件的堆叠120、122,使得框架围绕(并保护)光学元件的堆叠120、122(如图3中的第二横截面302所示)。LCD面板104被附连到框架230的上(或前)表面235,并且框架230的外边缘234与LCD面板104的边缘240齐平(即,对齐或平齐)。

[0029] 与图1中所示的框架130相比,图2中所示的改进的LCD模块中的框架230具有相同(或类似)的厚度 t (即在垂直于显示器的平面中),但减小的宽度 w (即在平行于显示器的平面中)。反射器228延伸超出光导120的边缘,围绕框架230的拐角238并且被附连到框架230的后表面232、框架230的侧表面234和LCD面板104的侧表面240的至少一部分。

[0030] 任何合适的粘合剂236可被用于将反射器228的延伸部分附连到框架230和LCD面板104的侧表面234、240,并在各种示例中,双面粘合剂可被使用。在其他示例中,液体粘合剂(例如,用热或UV固化的液体胶水)可替换使用并可提供较薄的层,从而进一步减小面板死区119和模块死区210之间的差。粘合剂236可被选择以提供合适的强度(以满足稳健性规范)同时使其厚度最小化,并且在各种示例中,还可取决于用于组装改进的LCD模块的制造工艺来选择粘合剂。如上文所描述的,在各种示例中,粘合剂可以是光学非反射的(例如,黑色)。

[0031] 在图2所示的示例中,反射器228并非一直向上延伸到LCD面板104的侧边240,而是

部分向上延伸到LCD面板104的侧边240(例如,在与顶部玻璃面板112的前表面242大致平齐处停止)。然而,在其他示例中,反射器228可以一直向上延伸到LCD面板304的侧边,使得反射器的顶部边缘343与前偏光器314的前表面344齐平,如图3中的第一个进一步的示例横截面301所示。

[0032] 尽管图3中的第一横截面301示出了偏光器314、316两者都延伸以覆盖玻璃面板112的整个表面,但不同于图2所示的示例(其中偏光器114、116不延伸到玻璃面板112的边缘),在进一步的示例中(其结合了来自图2和图3两者的特征),前偏光器314可延伸以覆盖上玻璃面板112的整个前表面(如在图3中所示的示例中那样)并且后偏光器可以更小且不延伸以覆盖下玻璃面板112的整个后表面(如在图2中所示的示例中那样)。不管LCD面板的结构如何,反射器可部分向上延伸到LCD面板的侧边(例如,如图2所示),或者一直向上延伸到LCD面板的侧边(例如,如图3的第一横截面301所示)。

[0033] 图3还示出了第二横截面302,其是沿着第一横截面301中的线Z-Z的横截面,即,其是沿着与显示器平行的平面穿过背光单元的横截面。如图3中的第二横截面302所示,框架230包括中心孔洞346,光学元件(例如光导120和光学片122)的堆叠320位于中心孔洞346中。框架的外边缘周围是粘合剂236层,其将反射器328的延伸部分附连到框架的外边缘。

[0034] 在图2和图3所示的示例中,反射器228可沿着LCD模块的整个侧边向上延伸到LCD面板104、304的侧边,或者反射器228的延伸量可沿LCD模块的一侧变化,如可参考图4所示的示意图来解释的。图4示出了如本文所描述的改进的LCD模块中的反射器的五个透视图401-405。在图4中的第一示例401中,反射器410沿着整个表面部分向上延伸到LCD面板408的侧边,并在图4中的第二示例402中,反射器412沿着整个表面一直向上延伸到LCD面板408的侧边。相反,在后三个示例中,反射器414-418并不跨整个表面延伸相同的量,并且在所示的示例中,反射器具有指状物(或突片)420,其至少部分(在某些示例中,一直)向上延伸到LCD面板的侧边。在第三示例403中,指状物420被区域422间隔开,区域422向背光单元和LCD面板的侧边延伸较小的距离,并且在各种示例中,它们可能根本不会延伸到LCD面板的侧边(即,它们可能部分或全部延伸到背光单元的框架的侧边但在框架顶部之前停止)。在第四和第五示例404-405中,仅反射器416-418的指状物420向上延伸到背光单元的侧边并至少部分向上延伸到LCD面板的侧边。如图4中的后三个示例403-405所示,指状物420可能具有任何形状,并且例如其可能具有圆形末端(如在示例403-404中)或方形末端(如在示例405中)。如在后三个示例403-405中那样使用指状物(或突片)420可产生更容易形成的反射器(例如,在背光单元已被附连到LCD面板之后)。

[0035] 如上文所描述的,可在LCD模块的一个或多个侧边上实现背光框架宽度的减小和反射器围绕LCD模块的侧边的延伸以使其被附连到LCD面板的侧边的至少一部分,并且在图5中示出了用于包括LCD面板504和背光单元506A-G的矩形LCD模块的七个不同的示例。尽管LCD模块被示为矩形(并且因此具有四个侧边),但是本文描述的技术可在具有任意数量的侧边(例如,3个侧边、5个侧边、6个侧边、8个侧边等)和任何形状的显示器上实现。

[0036] 在图5的前两个示例501-502中,框架的宽度被减小并且反射器仅在一个侧边上延伸,使得沿着线A-A的横截面如图1所示,并且沿着线B-B的横截面可如图2或3所示或如上文所描述的其变体所示。在之后的两个示例503-504中,框架的宽度被减小并且反射器在两个相对侧边上延伸,使得沿着线A-A的横截面如图1所示,并且沿着线B-B的横截面可如图2或3

所示或如上文所描述的其变体所示。尽管这两个示例503-504示出了死区的减少在两个相对侧边上被实现,但在其他示例中,其可在LCD模块的两个相邻侧边上实现。在接下来的两个示例505-506中,框架的宽度被减小并且反射器在四个侧边中的三个侧边上延伸,使得沿着线A-A的横截面如图1所示,并且沿着线B-B的横截面可如图2或3所示或如上文所描述的其变体所示。在最后的示例507中,框架的宽度被减小并且反射器在所有四个侧边上延伸,使得沿着线B-B的横截面可如图2或3所示或如上文所描述的其变体所示。

[0037] 本文所描述的改进的LCD模块中的反射器可由任何合适的材料形成,该材料至少在反射器的与光导120相邻的表面的部分是反射性的(光导120是图3所示的光学元件的堆叠320的一部分)。此外,反射器可预先形成其弯曲形状(即,具有围绕拐角延伸的部分,使得其可被附连到LCD面板的侧边的至少一部分),或者可在LCD面板被附连到背光单元之后形成(例如屈曲)到位,并且这些选项如图6所示。

[0038] 图6包括示出制造如本文所描述的改进的LCD模块的示例方法的流程图。在第一示例方法中,在至少一个侧边上延伸超出框架的反射器围绕背光单元的框架和在其延伸的侧边上的LCD面板被形成(框604)之前,LCD面板被附连到背光单元的框架上(框602)。作为形成过程的一部分(在框604中)或随后,反射器被附连到框架的侧边和LCD面板的侧边(框606)。在第二示例方法中,在LCD面板被附连到背光单元(框602)之前,预先形成反射器(框601),并且然后作为附连过程的一部分(在框602中)或单独的附连步骤,反射器被附连到框架的侧边和LCD面板的侧边(框606)。在第三示例方法中,在LCD面板被附连到背光单元(框602)之前,仅部分地预先形成反射器(框601)。反射器然后进一步围绕框架和在其延伸超出框架的侧边上的LCD面板被形成(框604)。作为进一步的形成过程的一部分(在框604中)或随后,反射器被附连到框架的侧边和LCD面板的侧边(框606)。在另一示例方法中,反射器可在组装到背光单元的其余部分中(框603)之前被预先形成(例如,使用模制来形成)。LCD面板然后被附连到背光单元(框602),然后作为附连过程的一部分(框602)或单独的附连步骤,反射器被附连到框架的侧边和LCD面板的侧边(框606)。

[0039] 通过预先形成反射器(在框601中),在反射器的屈曲处(例如,它绕过框架230的拐角238)获得更紧的曲率半径是可能的。较小的曲率半径增加了有效粘合面积,减少了反射器和框架在这一点处的分离,并因此减少了所需的粘合剂厚度且提高了组装结构的稳健性。

[0040] 如上文所描述的,围绕LCD面板的侧边包裹反射器为整个LCD模块提供机械支撑。如上文所描述的,这补偿了框架的宽度减小并且能够减小模块死区而不会显著降低LCD模块的稳健性。如上文所描述的,用于将反射器附连到框架和LCD面板侧边的粘合剂可以是光学非反射的(例如黑色),以最小化背光单元在LCD面板边缘周围的光泄漏,并从而最小化LCD模块的观察者可能看到的光学畸变。

[0041] 本文所描述的技术在不需要任何附加组件的情况下扩展了背光单元内反射器的功能。

[0042] 虽然在本文中对本发明的示例描述并示出为在矩形LCD模块中实现,但是所描述的系统只是作为示例而非限制来提供的。如本领域技术人员将领会的,本发明的示例适于应用于不同形状和/或大小的各种LCD模块中。

[0043] 本文描述的LCD模块可被结合到需要显示器的任何更大的设备中。示例包括但不

限于计算设备(例如智能电话、平板计算机、智能手表等)和其他消费者设备(例如厨房用具等)。

[0044] 第一进一步的示例提供了一种LCD模块,包括:具有前表面、后表面和N个侧边的LCD面板,其中N是大于2的整数;以及背光单元,包括:具有前表面、后表面、N个侧边和中心孔洞的框架,并且其中LCD面板被附连到框架的前表面,使得框架的N个侧边中的第一侧边与LCD面板的N个侧边中的第一侧边齐平;位于框架的中心孔洞内并具有前表面、后表面和多个侧边的光导;以及反射器,该反射器覆盖光导的后表面并覆盖框架的后表面的至少一部分并被附连到框架的第一侧边的至少一部分以及附连到LCD面板的第一侧边的至少一部分。

[0045] LCD模块可进一步包括在反射器与框架的第一侧边的至少一部分之间以及在反射器与LCD面板的第一侧边的至少一部分之间的粘合剂层。粘合剂层可由光学非反射粘合剂形成。粘合剂层可以是双面粘合剂。

[0046] 作为任何前述示例的替代或补充,反射器可覆盖框架的整个第一侧边。反射器可附加地覆盖LCD面板的整个第一侧边。反射器的顶部边缘可与LCD面板的前表面齐平。

[0047] 作为任何前述示例的替代或补充,反射器可包括覆盖光导的后表面和框架的后表面的至少一部分的第一部分,并进一步包括连接到第一部分的第一多个突片,其中该第一多个突片中的每一个突片被附连到框架的第一侧边的不同部分和LCD面板的第一侧边的不同部分。

[0048] 作为任何前述示例的替代或补充,LCD面板可被附连到框架的前表面,使得框架的N个侧边中的第二侧边与LCD面板的N个侧边中的第二侧边齐平,并且其中反射器进一步包括连接到第一部分的第二多个突片,其中第二多个突片中的每一个突片被附连到框架的第二侧边的不同部分和LCD面板的第二侧边的不同部分。

[0049] 作为任何前述示例的替代或补充,LCD面板可被附连到框架的前表面,使得框架的N个侧边中的第二侧边与LCD面板的N个侧边中的第二侧边齐平,并且其中反射器附加地附连到框架的第二侧边的至少一部分和LCD面板的第二侧边的至少一部分。框架的第一侧边和第二侧边可以是框架的相对侧边,并且LCD面板的第一侧边和第二侧边是LCD面板的相对侧边。

[0050] 作为任何前述示例的替代或补充,LCD面板可被附连到框架的前表面,使得框架的N个侧边中的每个侧边与LCD面板的N个侧边中的对应侧边齐平,并且其中反射器附加地附连到框架的N个侧边中的每个侧边的至少一部分和LCD面板的N个侧边中的每个侧边的至少一部分。

[0051] 作为任何前述示例的替代或补充,LCD面板可被附连到框架的前表面,使得框架的N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边与LCD面板的N个侧边中的N-1个侧边中的对应侧边齐平,并且其中反射器附加地附连到框架的N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边的至少一部分和LCD面板的N个侧边中的N-1个侧边中的每个侧边的至少一部分。

[0052] 第二进一步的示例提供了一种制造LCD模块的方法,包括:将LCD面板附连到背光单元的框架的前表面,使得框架的N个侧边中的第一侧边与LCD面板的N个侧边中的第一侧边齐平,框架包括前表面、后表面、N个侧边和中心孔洞,而LCD面板包括前表面、后表面、和N个侧边,其中N是大于2的整数;以及将背光单元的反射器附连到框架的第一侧边的至少一

部分和LCD面板的第一侧边的至少一部分,其中反射器附加地覆盖位于背光单元内的框架的中心孔洞中的光导的后表面,并且还覆盖框架的后表面的至少一部分。

[0053] 反射器可通过粘合剂层附连。粘合剂层可以是双面粘合剂。粘合剂层可由光学非反射粘合剂形成。

[0054] 作为任何前述示例的替代或补充,该方法可进一步包括,在将反射器附连到框架的第一侧边的至少一部分和LCD面板的第一侧边的至少一部分之前:在框架的第一侧边上围绕框架并在LCD面板的第一侧边上围绕LCD面板形成反射器。

[0055] 作为任何前述示例的替代或补充,该方法可进一步包括,在将LCD面板附连到背光单元的框架的前表面之前:在框架的第一侧边上围绕框架至少部分地预先形成反射器。

[0056] 作为任何前述示例的替代或补充,该方法可进一步包括,在将LCD面板附连到背光单元的框架的前表面之后并且在将反射器附连到框架的第一侧边的至少一部分和LCD面板的第一侧边的至少一部分之前:在框架的第一侧边上围绕框架并在LCD面板的第一侧边上围绕LCD面板形成反射器。

[0057] 作为任何前述示例的替代或补充,该方法可进一步包括,在将LCD面板附连到背光单元的框架的前表面之前:组装包括预先形成的反射器的背光单元,预先形成的反射器在框架的第一侧边上围绕框架延伸。

[0058] 本文中所使用的术语“计算机”或“基于计算的设备”是指带有处理能力以便其执行指令的任何设备。本领域技术人员将认识到,这样的处理能力被结合到许多不同设备中,并且因此术语“计算机”和“基于计算的设备”各自包括个人计算机(PC)、服务器、移动电话(包括智能电话)、平板计算机、机顶盒、媒体播放器、游戏控制台、个人数字助理、可穿戴计算机和许多其他设备。

[0059] 如将对本领域技术人员显而易见的是,本文中所给出的任何范围或设备值可以被扩展或改变,而不会丢失寻求的效果。

[0060] 尽管用结构特征和/或方法动作专用的语言描述了本发明主体,但可以理解,所附权利要求书中定义的主体不必限于以上所描述的具体特征或动作。更确切而言,以上所描述的具体特征和动作是作为实现权利要求的示例形式公开的。

[0061] 将会理解,以上所描述的益处及优点可以涉及一个实施例或可以涉及若干实施例。各实施例并不限于解决所阐述的问题中的任何或全部问题的那些实施例、或者具有所阐述的益处和优点中的任何或全部益处和优点的那些实施例。将进一步理解,对“一个”项目的提及是指那些项目中的一个或多个。

[0062] 本文中所描述的方法的步骤可按任何合适次序执行,或者在恰适的地方同时执行。附加地,在不偏离本文中所描述的主题的范围的情况下,可以从任何一个方法中删除各单独的框。以上所描述的示例中的任一者的诸方面可以与所描述的其他示例中的任一者的诸方面组合,以形成进一步的示例而不会丢失所寻求的效果。

[0063] 本文中使用术语“包括”以意指包括所标识的方法的框或元件,但是这样的框或元件是不包括排他性列表的,并且方法或装置可包含附加的框或元件。

[0064] 术语“子集”在本文中被用来指代真子集,使得集合的子集不包括该集合的所有元素(即,该集合的至少一个元素不在该子集中)。

[0065] 可以理解,上面的描述只是作为示例给出并且本领域的技术人员可以做出各种修

改。以上说明、示例和数据提供了对各示例性实施例的结构和使用的全面描述。虽然上文以一定程度的特殊性或参考一个或多个单独实施例描述了各个实施例,但是在不偏离本说明书的精神或范围的情况下,本领域技术人员可以对所公开的实施例作出很多改变。

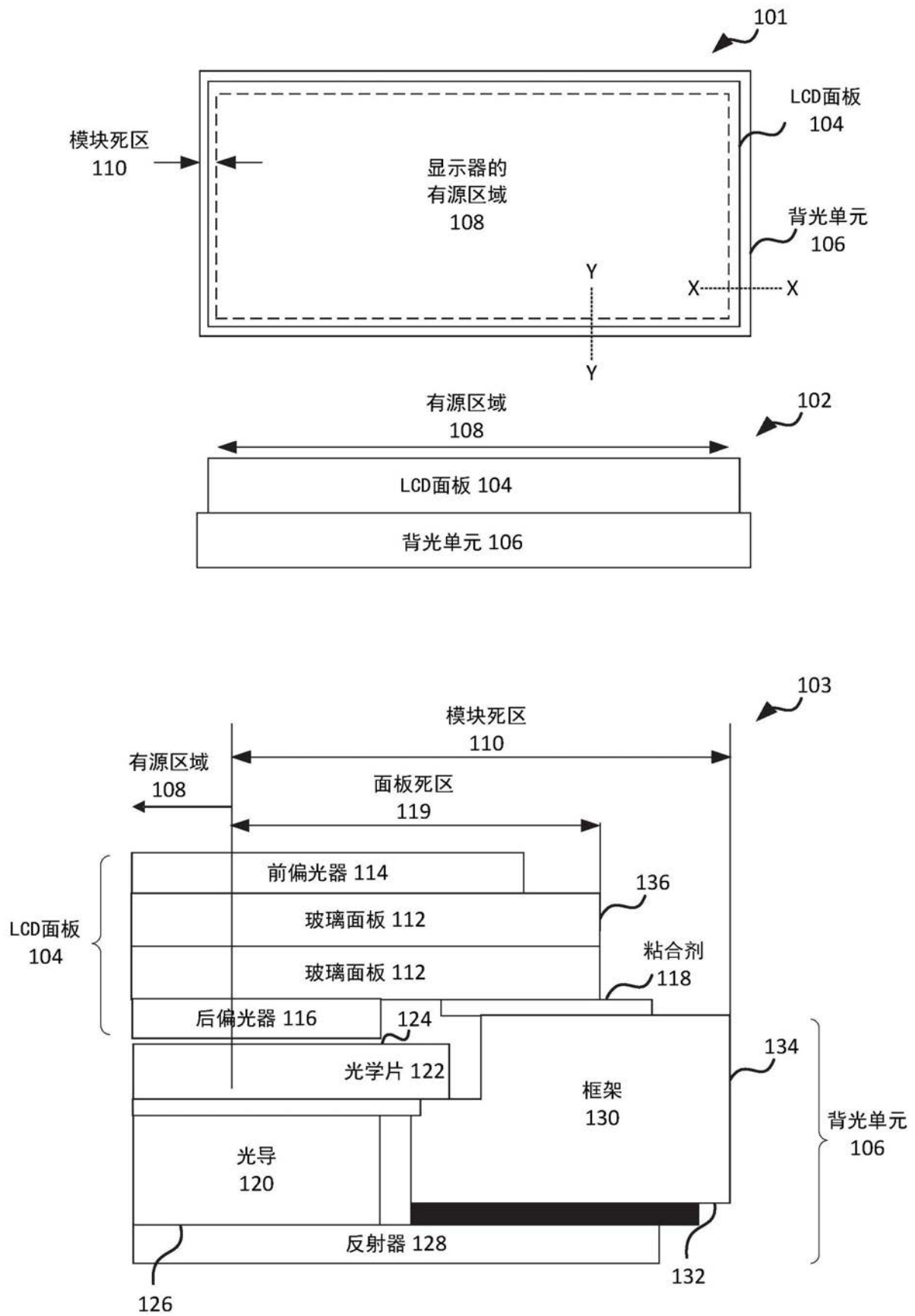


图1

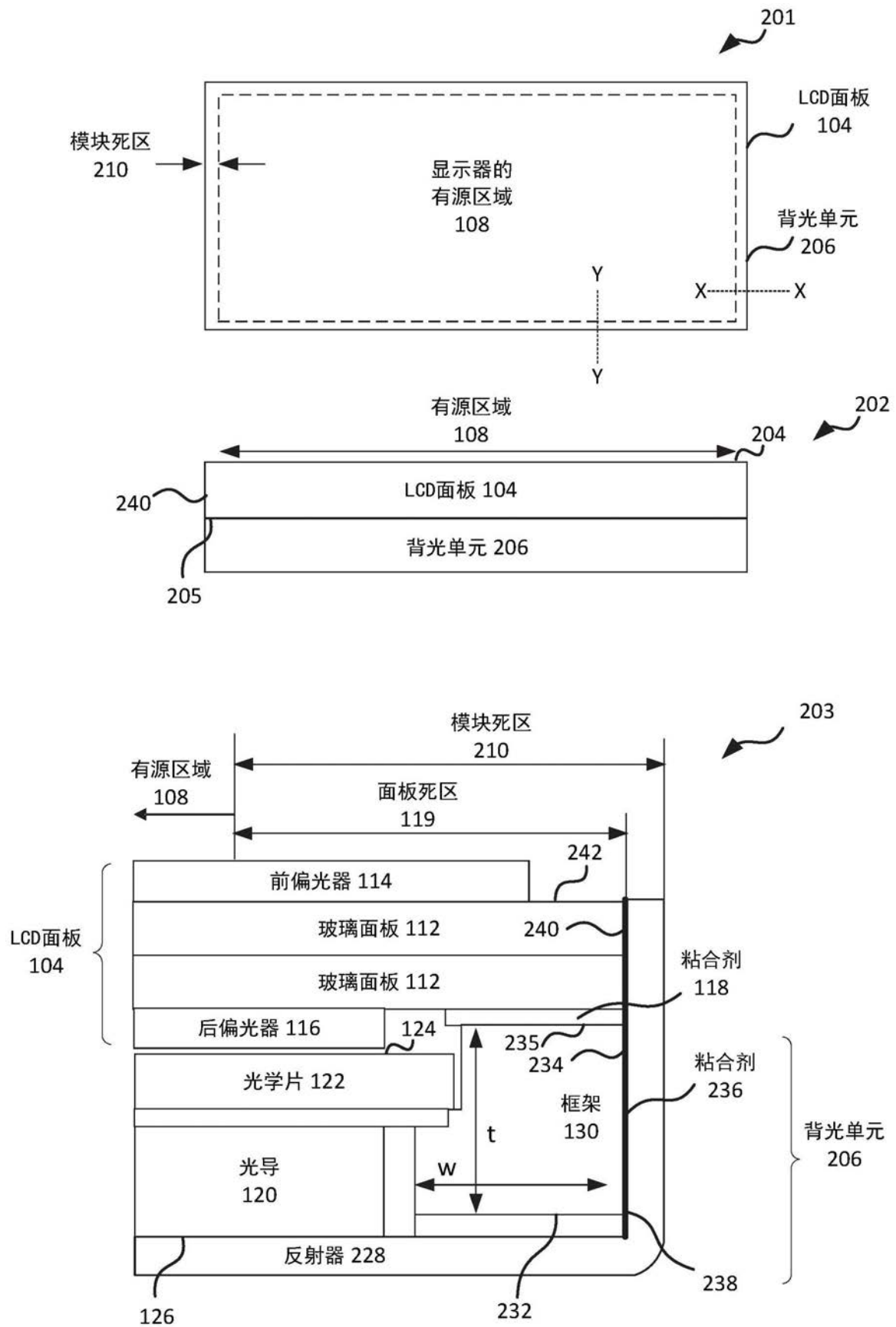


图2

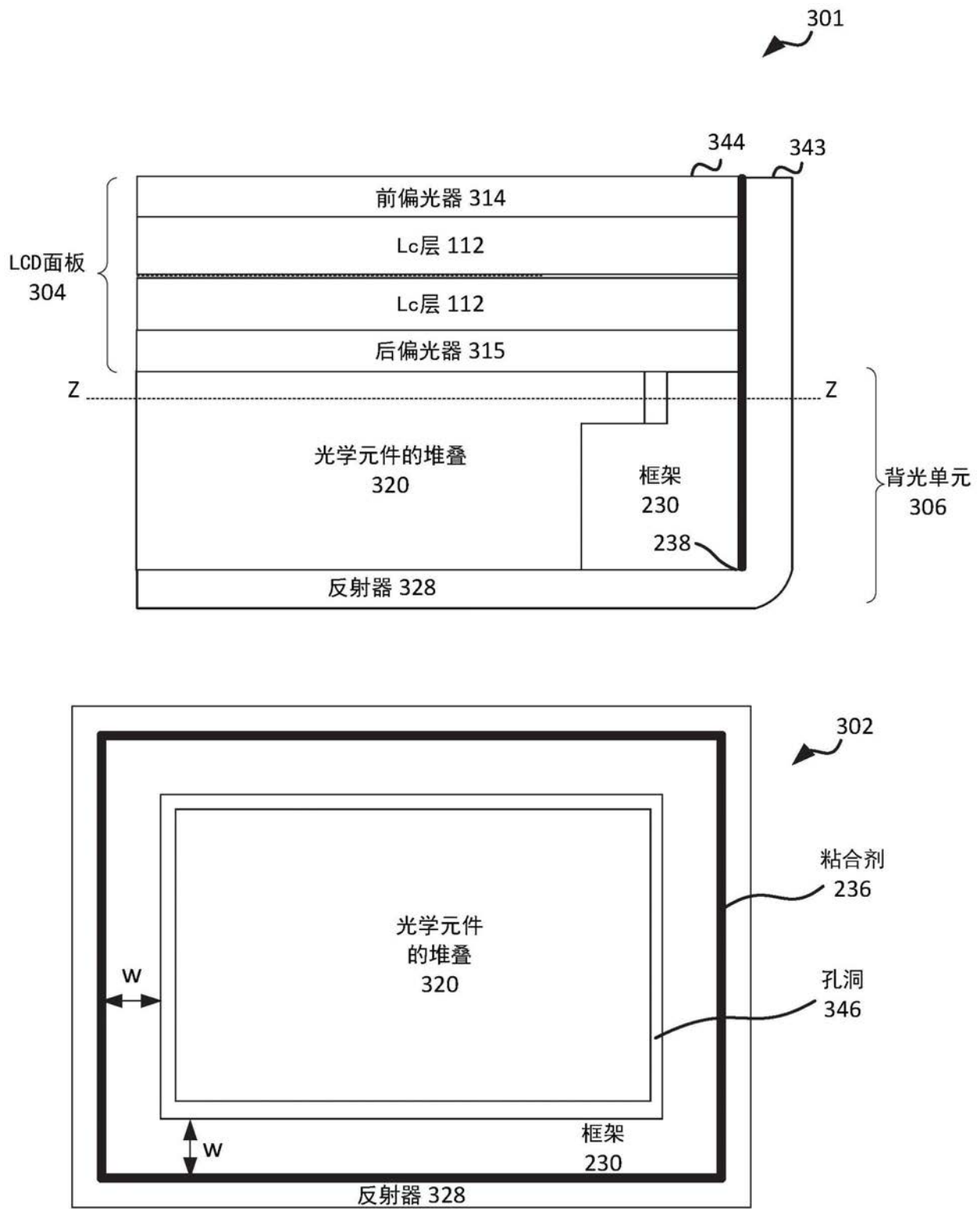


图3

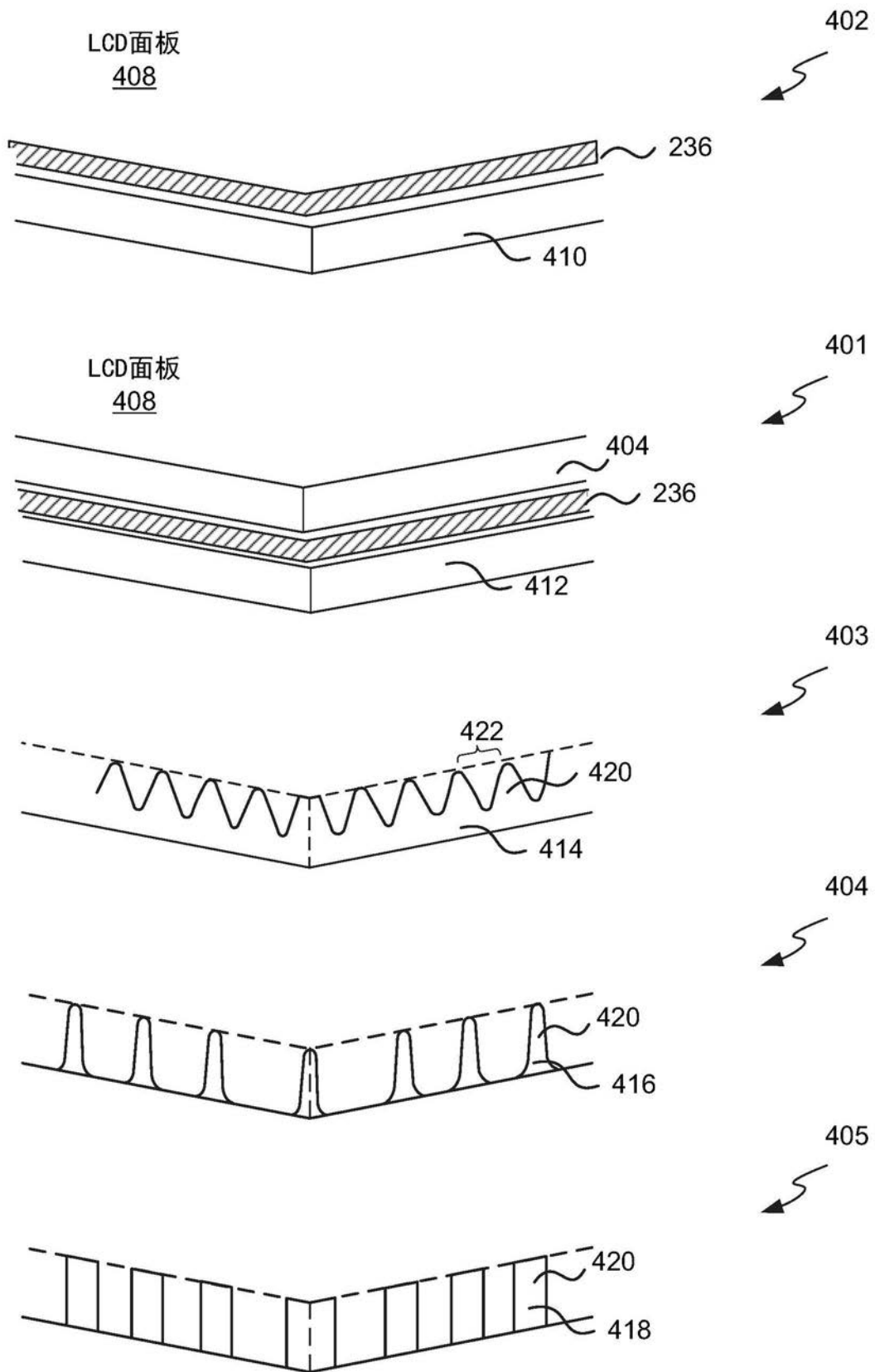


图4

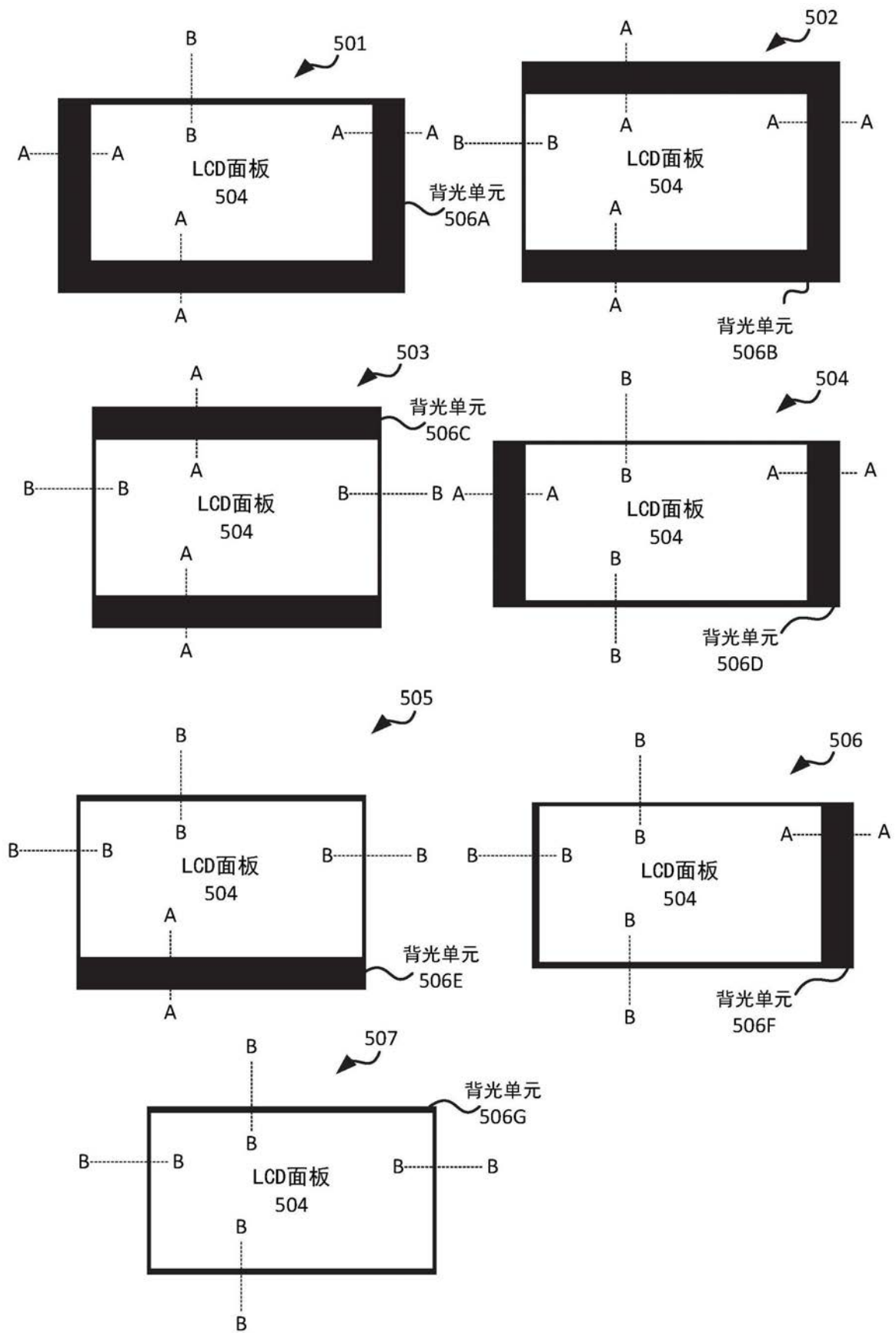


图5

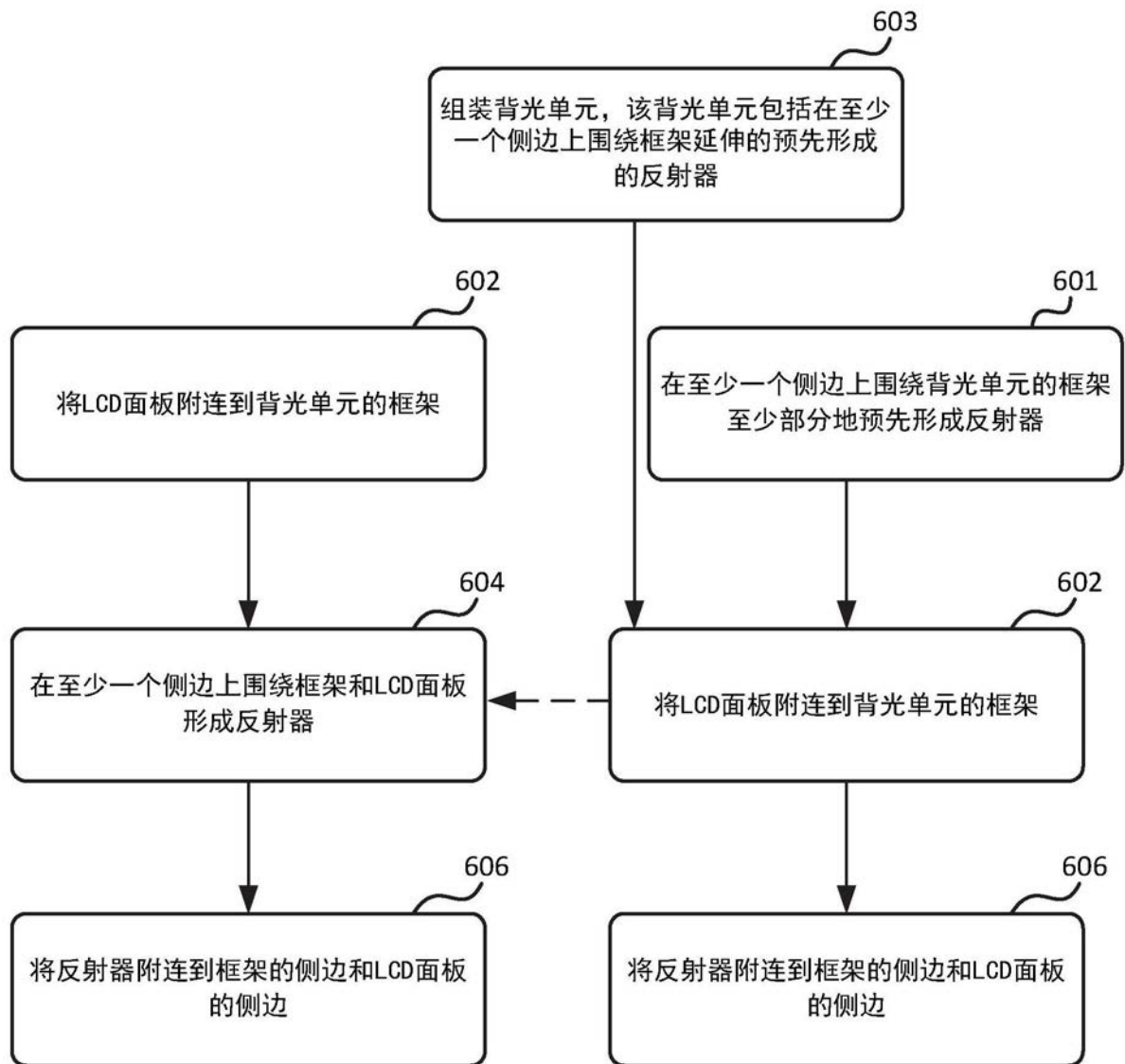


图6