



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1880984 B

(45) 授权公告日 2011.09.07

(21) 申请号 200610087152.5

第 3 行至 8 栏第 25 行、图 1, 11.

(22) 申请日 2006.06.13

US 6384881 B1, 2002.05.07, 说明书第 7 栏第 39 行至 12 栏第 44 行、图 1.

(30) 优先权数据

10-2005-0050792 2005.06.14 KR

CN 1506733 A, 2004.06.23, 说明书第 8 页第 26 行至第 16 页第 22 行、图 1, 2.

(73) 专利权人 三星电子株式会社

审查员 陈凯

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩 3 洞 416

(72) 发明人 金重玄 黄仁瑄

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星 邱玲

(51) Int. Cl.

G02B 6/00(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

(56) 对比文件

US 20040105251 A1, 2004.06.03, 说明书第 5 段、图 6.

JP 11-326887 A, 1999.11.26, 说明书第 40 段至第 44 段、图 10, 11.

US 6234639 B1, 2001.05.22, 说明书第 5 栏

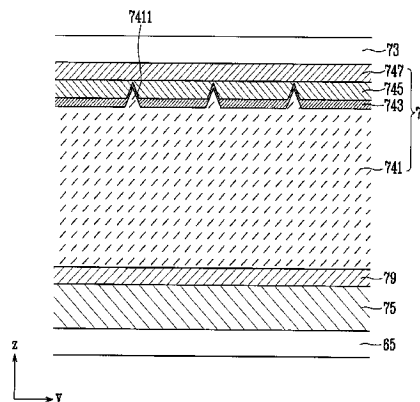
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 9 页

(54) 发明名称

改进的导光板、具有其的背光模组和显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种导光板、具有该导光板的背光模组和具有该背光模组的显示装置。所述导光板包括：导光板主体；偏振变换层，位于导光板主体的表面上，用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量；偏振提取层，位于偏振变换层上。



1. 一种导光板,包括:
导光板主体;
偏振变换层,位于所述导光板主体的表面上,用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量;
偏振提取层,位于所述偏振变换层上,
其中,所述偏振变换层使得光发生双折射。
2. 根据权利要求1所述的导光板,其中,所述偏振变换层将P偏振分量变换成P偏振分量和S偏振分量的和。
3. 根据权利要求1所述的导光板,其中,所述偏振变换层是延迟膜。
4. 根据权利要求3所述的导光板,其中,所述延迟膜包括从由聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸二乙酯组成的组中选择的至少一种树脂。
5. 根据权利要求1所述的导光板,还包括位于所述导光板主体的所述表面和偏振变换层之间的多个折射元件,
其中,所述多个折射元件相互分离,并且所述多个折射元件的每个在预定的方向上突出。
6. 根据权利要求5所述的导光板,其中,所述折射元件的每个的高度在从 $5\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 的范围内。
7. 根据权利要求5所述的导光板,其中,所述折射元件的每个的顶角在从30度到70度的范围内。
8. 根据权利要求5所述的导光板,其中,所述折射构件的每个的节距在从 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的范围内。
9. 根据权利要求5所述的导光板,其中,所述折射构件的每个的高度大于所述偏振提取层的厚度。
10. 根据权利要求1所述的导光板,其中,所述偏振变换层具有多个根据方向而改变的折射系数。
11. 根据权利要求1所述的导光板,其中,所述偏振提取层包括多个液晶聚合物。
12. 根据权利要求1所述的导光板,其中,所述偏振变换层仅使S偏振分量穿过。
13. 根据权利要求1所述的导光板,还包括保护层,所述保护层堆叠在所述偏振提取层上以保护所述偏振提取层。
14. 一种背光模组,包括:
光源;
导光板,用于引导从所述光源发射的光,
其中,所述导光板包括:
导光板主体;
偏振变换层,位于所述导光板主体的表面上,用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量;
偏振提取层,位于所述偏振变换层上,
其中,所述偏振变换层使得光发生双折射。
15. 根据权利要求14所述的背光模组,其中,所述偏振变换层将P偏振分量变换成P偏

振分量和 S 偏振分量的和。

16. 根据权利要求 14 所述的背光模组,其中,所述偏振变换层是延迟膜。

17. 根据权利要求 16 所述的背光模组,其中,所述延迟膜包括从由聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸二乙酯组成的组中选择的至少一种树脂。

18. 根据权利要求 14 所述的背光模组,还包括位于所述导光板主体的所述表面和偏振变换层之间的多个折射元件,

其中,所述多个折射元件相互分离,并且所述多个折射元件的每个在预定的方向上突出。

19. 根据权利要求 18 所述的背光模组,其中,所述折射元件的每个的高度在从 $5\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

20. 根据权利要求 18 所述的背光模组,其中,所述折射元件的每个的顶角在从 30 度到 70 度的范围内。

21. 根据权利要求 18 所述的背光模组,其中,所述折射构件的节距在从 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的范围内。

22. 根据权利要求 18 所述的背光模组,其中,所述折射构件的每个的高度大于所述偏振提取层的厚度。

23. 根据权利要求 18 所述的背光模组,其中,放置所述光源和所述多个折射元件使它们在相同的方向延伸。

24. 根据权利要求 14 所述的背光模组,其中,所述偏振变换层具有多个根据方向而改变的折射系数。

25. 根据权利要求 24 所述的背光模组,其中,在所述折射系数中的第一折射系数和第二折射系数之间的差在从 0.01 至 0.50 的范围内。

26. 根据权利要求 24 所述的背光模组,其中,所述第一折射系数在从 1.0 至 2.0 的范围内。

27. 根据权利要求 24 所述的背光模组,其中,所述第二折射系数在从 1.0 至 2.5 的范围内。

28. 根据权利要求 27 所述的背光模组,其中,所述偏振提取层包括多个液晶聚合物。

29. 根据权利要求 27 所述的背光模组,其中,所述偏振变换层仅使 S 偏振分量穿过。

30. 根据权利要求 27 所述的背光模组,还包括保护层,所述保护层在所述偏振提取层上以保护所述偏振提取层。

31. 根据权利要求 27 所述的背光模组,其中,多个棱镜位于与所述导光板主体的所述表面相对的表面上。

32. 根据权利要求 14 所述的背光模组,其中,所述光源是灯。

33. 根据权利要求 14 所述的背光模组,其中,所述光源是包括发光二极管的线性光源。

34. 一种显示装置,包括:

面板单元,用于显示图像;

光源,用于将光供应到所述面板单元;

导光板,用于引导从所述光源发射的光,

其中,所述导光板包括:

导光板主体；

偏振变换层，位于所述导光板主体的表面上，用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量；

偏振提取层，位于所述偏振变换层上，

其中，所述偏振变换层使得光发生双折射。

35. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述偏振变换层将 P 偏振分量变换成 P 偏振分量和 S 偏振分量的和。

36. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述偏振变换层是延迟膜。

37. 根据权利要求 36 所述的显示装置，其中，所述延迟膜包括从由聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸二乙酯组成的组中选择的至少一种树脂。

38. 根据权利要求 34 所述的显示装置，还包括位于所述导光板主体的所述表面和偏振变换层之间的多个折射元件，

其中，所述多个折射元件相互分离，并且所述多个折射元件的每个在预定的方向上突出。

39. 根据权利要求 38 所述的显示装置，其中，所述折射元件的每个的高度在从 $5\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

40. 根据权利要求 38 所述的显示装置，其中，所述折射元件的每个的顶角在从 30 度到 70 度的范围内。

41. 根据权利要求 38 所述的显示装置，其中，所述折射构件的节距在从 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的范围内。

42. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述偏振变换层具有多个根据方向而改变的折射系数。

43. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述偏振提取层包括多个液晶聚合物。

44. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述面板单元是液晶显示面板。

45. 根据权利要求 34 所述的显示装置，其中，所述面板单元被直接面向所述导光板放置。

改进的导光板、具有其的背光模组和显示装置

[0001] 本申请要求于 2005 年 6 月 14 日提交的第 10-2005-0050792 号韩国专利申请的优先权,该申请的内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种导光板、具有该导光板的背光模组和具有该背光模组的显示装置,更具体地讲,涉及一种能够执行偏振变换和偏振提取的导光板、具有该导光板的背光模组以及具有该背光模组的显示装置。

背景技术

[0003] 随着半导体技术的快速发展,对重量轻、紧凑的液晶显示 (LCD) 装置的需求急剧增加。与阴极射线管 (CRT) 相比,LCD 薄且重量轻,功耗也低。出于这些原因,LCD 作为传统 CRT 的替代品广泛应用于各种应用上。近来,LCD 装置已经用作多种信息处理装置的显示装置,这些信息处理装置包括显示监控器、便携式计算机显示器、台式计算机显示器、高清晰 (HD) 成像系统等。

[0004] 在 LCD 装置中,通常通过对液晶 (LC) 分子施加电压来改变液晶分子的排列。LC 分子的排列变化导致液晶单元的光性能的改变,所述光性能如双折射、旋光度、二色性和光散射。通过利用液晶单元的光性能变化,可在 LCD 装置上显示图像。LCD 装置是通过利用液晶单元的光学调制来显示信息的非发射型设备。

[0005] LCD 装置包括 LCD 面板和两个偏振板,这两个偏振板附于 LCD 面板的两个表面上以使光偏振。偏振板只让具有预定偏振方向的光穿过。偏振包括 P 偏振分量和 S 偏振分量。P 偏振分量表示其方向垂直于各个偏振板的栅格结构的形成方向的偏振,S 偏振分量表示其方向平行于各个偏振板的栅格结构的形成方向的偏振。

[0006] 由于入射在 LCD 面板上的所有光的一半通过对应的偏振板被去除,所以只有沿预定方向定向的偏振光可以被 LCD 面板利用。因此,并不是入射在液晶显示面板上的所有光都可以被利用,从而光效率极大地降低。

[0007] 为了解决上述问题,已经研究通过修改光学片来提高光效率的技术。即,修改光学片来变换偏振以提高光效率。然而,多个光学片装配在一起,使得在光学片之间形成细微的间隙。因此,偏振变换受到限制。具体地讲,由于这细微的间隙,光发生双折射,使得不易进行偏振变换。结果,尽管光学片具有偏振变换的功能,但是由于光学片之间的细微间隙导致偏振变换效率不是非常大。

[0008] 此外,也难以将多个薄的光学片装配在一起。因此,LCD 装置的产率降低。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种能够执行偏振变换和偏振提取的导光板。

[0010] 本发明还提供了一种能够通过有效地利用偏振分量来提高光效率的背光模组。

[0011] 本发明还提供了一种具有所述背光模组的显示装置。

[0012] 根据本发明的示例性实施例,导光板包括:导光板主体;偏振变换层,位于所述导光板主体的表面上,用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量;偏振提取层,位于所述偏振变换层上。

[0013] 根据本发明的另一示例性实施例,背光模组包括光源和用于引导从所述光源发射的光的导光板,其中,所述导光板包括:导光板主体;偏振变换层,位于所述导光板主体的表面上,用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量;偏振提取层,位于所述偏振变换层上。

[0014] 根据本发明的另一示例性实施例,显示装置包括:面板单元,用于显示图像;光源,用于对所述面板单元供应光;和导光板,用于引导从所述光源发射的光,其中,所述导光板包括:导光板主体;偏振变换层,位于所述导光板主体的表面上,用于变换通过所述导光板出射的光的偏振分量;偏振提取层,位于所述偏振变换层上。

[0015] 在前面提到的本发明的示例性实施例中,所述偏振变换层可将 P 偏振分量变换成 P 偏振分量和 S 偏振分量的和。

[0016] 此外,所述偏振变换层可使得光发生双折射。

[0017] 此外,所述偏振变换层可以是延迟膜。

[0018] 此外,所述延迟膜可包括从由聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和聚萘二甲酸二乙酯 (PEN) 组成的组中选择的至少一种树脂。

[0019] 此外,多个折射元件可位于所述导光板主体的所述表面上,相互分离并在预定的方向上延伸。

[0020] 此外,所述折射元件的每个的高度可在从大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $12\mu\text{m}$ 的范围内。

[0021] 此外,所述折射元件的顶角可在从大约 30 度到大约 70 度的范围内。

[0022] 此外,所述折射构件的节距可在从大约 $10\mu\text{m}$ 至大约 $100\mu\text{m}$ 的范围内。

[0023] 此外,所述折射构件的每个的高度可大于所述偏振提取层的厚度。

[0024] 此外,可放置所述光源和所述多个折射元件使它们在相同的方向延伸。

[0025] 此外,所述偏振变换层可具有多个根据方向而改变的折射系数。

[0026] 此外,在所述折射系数中的第一折射系数和第二折射系数之间的差可在从大约 0.01 至大约 0.50 的范围内。

[0027] 此外,所述第一折射系数可在从大约 1.0 至大约 2.0 的范围内。

[0028] 此外,所述第二折射系数可在从大约 1.0 至大约 2.5 的范围内。

[0029] 此外,所述偏振提取层可包括多个液晶聚合物 (LCP)。

[0030] 此外,所述偏振变换层可仅使 S 偏振分量穿过。

[0031] 此外,所述的背光模组还可包括保护层,所述保护层在所述偏振提取层上以保护所述偏振提取层。

[0032] 此外,多个棱镜可位于与所述导光板主体的所述表面相对的表面上。

[0033] 此外,所述光源是灯。

[0034] 此外,所述光源可是包括发光二极管的线性光源。

[0035] 此外,所述偏振变换层可仅使 S 偏振分量穿过。

[0036] 此外,所述导光板还可包括保护层,所述保护层位于所述偏振提取层上以保护所述偏振提取层。

[0037] 此外,所述面板单元可以是液晶显示面板。

[0038] 此外,所述面板单元可被直接面向所述导光板放置。

附图说明

[0039] 图 1 是根据本发明的背光模组的示例性实施例的分解透视图；

[0040] 图 2 是图 1 中示出的背光模组的分解装配图；

[0041] 图 3 是沿图 2 中的线 A-A 截取的放大的局部剖视图；

[0042] 图 4 是图 3 的局部放大图；

[0043] 图 5 是根据本发明的背光模组的另一示例性实施例的分解透视图；

[0044] 图 6 是根据本发明的背光模组的又一示例性实施例的分解透视图；

[0045] 图 7 是具有根据本发明的图 1 和图 2 中的背光模组的显示装置的示例性实施例的分解透视图；

[0046] 图 8 是示出包括在图 7 中的显示装置中的面板单元的结构方框图；

[0047] 图 9 是图 8 中的面板单元的像素的等效电路示意图。

具体实施方式

[0048] 图 1 是示出根据本发明的背光模组 70 的示例性实施例的分解透视图。在图 1 中,放大的圆圈示出了导光板 74 的下边缘的放大视图。

[0049] 如图 1 所示,背光模组 70 包括光源 77、光源盖 78、导光板 74 和反射片 79 等。背光模组还可包括所需要的其它组件。上述列举的组件包含在底框 75 中。分别对背光模组 70 的上部和下部设置了上模制框 73 和下模制框 65。上模制框 73 和下模制框 65 的设计目的在于它们相对于彼此固定背光模组 70 的组件。

[0050] 光源 77 发射光。还参照图 1,在示例性实施例中,使用灯作为光源 77,而本发明并不限于此。可选择地,可使用其它类型的光源。

[0051] 光源 77 与逆变器(未示出)电连接,以对光源 77 施加来自逆变器的驱动电压。逆变器将外部电压转换成预定的驱动电压电平并将该驱动电压施加到光源 77 以驱动光源 77。

[0052] 光源盖 78 保护光源 77。光源盖 78 的内部涂覆有反光材料以将从光源 77 发射的光的损失最小化。

[0053] 从光源 77 发射的光进入导光板 74。通常,导光板 74 由聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)制成。可选择地,可使用其它材料。进入导光板 74 的光被均匀地漫射以在向上的方向(Z 轴方向)发射光。即,光通过导光板 74 的光出射表面 74a 出射。进入导光板 74 的光的一部分在反射片 79 上被反射,因此,将光的损失最小化。

[0054] 如图 1 中的放大的圆圈所示,多个棱镜 741b 位于导光板 74 的表面 74b 上,该表面 74b 与导光板 74 的光出射表面 74a 相对并面向反射片 79。棱镜 741b 具有提高光聚焦效率的功能。即,棱镜 741b 将从光源 77 发射的光聚焦,从而提高光聚焦效率。出于这个原因,棱镜 741b 位于与光源 77 的纵向相交叉的方向上。在棱镜 741b 上可能会形成雾气。

[0055] 尽管多个棱镜 741b 位于导光板 74 的表面 74b 上,但是这仅是说明本发明,并且本发明并不限于此。可选择地,棱镜 741b 可不位于表面 74b 上。

[0056] 图 2 示出了图 1 中示出的背光模组的装配状态。如图 2 所示,上模制框 73 插入到下模制框 65 中,使得背光模组 70 被装配。背光模组 70 的导光板 74 被暴露以从表面 74a 向外发射光。

[0057] 图 3 示出了沿图 2 的线 A-A 截取的背光模组 70 的局部放大剖视图。

[0058] 参照图 3,导光板 74 包括导光板主体 741、偏振变换层 743 和偏振提取层 745。如图 3 所示,如果需要,导光板 74 还可包括保护层 747,用于保护偏振提取层 745。

[0059] 作为导光板 74 的主要元件,导光板主体 741 由 PMMA 制成。可选择地,导光板主体 741 可由其它材料制成。

[0060] 偏振变换层 743 堆叠在导光板主体 741 的表面上。偏振变换层 743 使通过导光板 74 出射的光的偏振分量发生变换。偏振变换层 743 具有根据方向变化的多个折射系数。即,偏振变换层 743 具有各向异性。

[0061] 优选地,折射系数中的第一折射系数和第二折射系数的差的范围为从大约 0.01 到大约 0.50。如果第一折射系数和第二折射系数的差小于大约 0.01,则不易发生双折射,从而难以使光的偏振分量变换。如果第一折射系数和第二折射系数之间的差大于大约 0.50,则由于折射系数的差较大导致光的损失过大。优选地,第一折射系数的范围为大约 1.0 至大约 2.0,第二折射系数的范围为大约 1.0 至大约 2.5。在第一折射系数和第二折射系数的范围内,能够使偏振变换效率最大化。

[0062] 入射在偏振变换层 743 上的光发生双折射。在双折射过程中,偏振分量发生变换。可使用延迟膜作为偏振变换层 743。延迟膜可包括从由聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和聚萘二甲酸二乙酯 (PEN) 组成的组中选择的至少一种树脂。由于这些树脂具有各向异性,所以这些树脂适用于双折射。

[0063] 多个折射构件 7411 形成在导光板 74 的表面中,以有效地促成偏振变换层 743 的偏振变换。折射构件 7411 彼此分离并在一个方向上突出。放置折射构件 7411 使它们平行于光源 77 的纵向延伸。穿过折射构件 7411 的光在不同的方向发生双折射。结果,可易于执行偏振变换层 743 的偏振变换。

[0064] 偏振提取层 745 堆叠在偏振变换层 743 上以只提取在预定方向偏振的光。即,偏振提取层 745 使在预定方向偏振的光穿过,在其它方向偏振的光被全反射。在偏振提取层 745 中,光发生双折射,使得在预定方向的偏振可易于被提取。由于偏振提取层 745 具有各向异性,所以可易于提取在预定方向的偏振。偏振提取层 745 可包括多个液晶聚合物 (LCP),进一步有助于在预定方向的偏振的提取。

[0065] 保护层 747 堆叠在偏振提取层 745 上以保护偏振提取层 745。在偏振提取层 745 包括液晶聚合物的情况下,保护层 747 可用于固定液晶聚合物。

[0066] 图 4 示出了图 3 中的上部的局部放大图,其中,光传播方向如箭头所示。

[0067] 优选地,折射构件 7411 的高度 h_1 的范围为从大约 $5\mu\text{m}$ 到大约 $12\mu\text{m}$ 。如果折射构件 7411 的高度 h_1 小于 $5\mu\text{m}$,则不易发生光的双折射。因此难以使偏振发生变换。另一方面,用高度 h_1 大于大约 $12\mu\text{m}$ 的折射构件 7411 不能实现导光板 74。

[0068] 优选地,折射构件 7411 的顶角 α 的范围在从大约 30 度到大约 70 度。如果折射构件 7411 的顶角 α 小于 30 度,则光基本上无角度差地入射到折射构件 7411 上,发生的光折射非常少。如果折射构件 7411 的顶角 α 大于 70 度,则由于在折射构件 7411 上全反射

导致穿过导光板主体 741 的光减少。

[0069] 优选地,多个折射构件 7411 的节距 p 的范围为从大约 $10\ \mu\text{m}$ 到大约 $100\ \mu\text{m}$ 。如果折射构件 7411 的节距 p 小于 $10\ \mu\text{m}$,则折射构件 7411 中的光折射过多使得光的损失变大。如果折射构件 7411 的节距 p 大于大约 $100\ \mu\text{m}$,则折射构件 7411 中的双折射少。此外,通过调整节距 p ,也能够提高亮度。

[0070] 折射构件 7411 的高度 h_1 被设计为大于偏振提取层 745 的高度 h_2 。结果,折射构件 7411 中的双折射被最大化。优选地,偏振提取层 745 的高度 h_2 为光的波长的约 0.25 倍。

[0071] 在图 4 中,箭头表示光的传播方向 L_1 。光的传播方向是一个示例性方向,本发明并不限于此。因此,可使用光的其它传播方向。此外,当不存在折射构件 7411 时,当只利用偏振转换层 743 和偏振提取层 745 时,只有在预定方向的偏振可射出。

[0072] 尽管在图 4 中未示出,但是从光源发射的光进入导光板 74。进入导光板 74 的光在导光板 74 中被漫射以向表面 74a 在向上的方向上传播。位于与导光板 74 的光出射表面 74a 相对的表面 74b 上的棱镜将所述光聚焦并且向光出射表面 74a 发射所述光。因此,光 L_1 在图 4 中示出的方向上传播。

[0073] 从光源 77 发射的光 L_1 穿过导光板主体 741,然后入射在偏振变换层 743 上。由于偏振变换层 743 具有各向异性,所以将光 L_1 分为两束光 L_{11} 和 L_{12} 。由于光 L_1 的双折射,所以相位差改变,从而偏振分量发生变换。

[0074] 由于光 L_{11} 仅具有 S 偏振分量,所以实际上光 L_{11} 穿过偏振变换层 743,从而在向上的方向出射。另一方面,光 L_{12} 具有 P 偏振分量和 S 偏振分量。光 L_{12} 在偏振变换层 743 中被折射,因此光 L_{12} 的偏振分量发生变换。更具体地讲,P 偏振分量旋转,被转换成 S 偏振分量,从而发生偏振变换。由于偏振变换,P 偏振分量变为 P 偏振分量和 S 偏振分量的和。

[0075] 在偏振变换的光中具有 P 偏振分量的光 L_{122} 在偏振提取层 745 上被全反射,然后再次进入导光板 74。另一方面,在偏振变换的光中具有 S 偏振分量的光 L_{121} 穿过偏振提取层 745,然后在向上的方向发射偏振变换的光。通过利用偏振提取层 745,只有 S 偏振分量可在向上的方向上出射。

[0076] 如上所述,P 偏振分量全部变换为 S 偏振分量后,所述光出射。因此,由于可以提取在传统背光模组中不能被利用的偏振分量(例如,P 偏振分量),所以可以极大地提高光效率。

[0077] 图 5 示出了根据本发明的背光模组 80 的另一示例性实施例的分解透视图。根据图 5 中示出的本发明的这个示例性实施例的背光模组 80 与图 1 中示出的示例性背光模组相似。相同的标号表示相同的元件,因此将省略对其的详细描述。

[0078] 在根据本发明的图 5 中的背光模组 80 的示例性实施例中,包括发光二极管的线性光源 87 被用作光源。通过在金属芯印刷电路板(MCPCB)873 上安装多个红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)发光二极管 871 来构造线性光源 87。在线性光源 87 中使用的发光二极管释放的热的量相对较少,因此光源 87 的寿命增长。

[0079] 另外,背光模组 80 还可包括用于保护偏振变换层和偏振提取层的保护板 72。保护板 72 具有保护导光板 74 免受外部冲击的功能。

[0080] 图 6 示出了根据本发明的背光模组的另一示例性实施例的分解透视图。根据图 6

中示出的本发明的示例性实施例的背光模组 90 与根据图 1 中示出的示例性实施例的背光模组相似。相同的标号表示相同的元件,因此将省略对其的详细描述。

[0081] 背光模组 90 是楔型,其中,导光板 94 具有倾斜或锥形的结构。在这种结构中,光源 77 仅设置在导光板 94 的一侧以发射将入射在导光板 94 的一侧上的光。

[0082] 如图 6 中上面和下面的放大圆圈所示,导光板 94 的光出射表面(上面的放大圆圈)和相对的表面(下面的放大圆圈)的结构分别与图 1 和图 4 中示出的导光板的光出射表面和相对表面的结构相同。因此,通过利用导光板 94,可以极大地提高光效率。

[0083] 多个棱镜 741b 位于导光板 94 的下表面上以使光聚焦。如果具有多个棱镜 741b 的导光板 94 的聚焦的光分布用图表示,则该图将反映出在水平角度分布中半角(half width angle)为 83 度,在垂直角度分布中半角为 27 度。因此,在垂直方向的聚焦可有效地实现。

[0084] 图 7 示出了具有根据本发明的图 1 中的背光模组 70 的显示装置 100。尽管图 7 示出了图 1 中示出的背光模组 70,但是该背光模组是本发明的一个示例性背光模组,并且本发明并不限于此。因此,根据本发明的其它示例性实施例的背光模组可被用于该显示装置。

[0085] 面板单元 50 可采用液晶显示面板。液晶显示面板是本发明的一个示例性面板,本发明并不限于此。如果需要也可以使用其它面板。

[0086] 显示装置 100 包括面板单元 50 和背光模组 70。通过使用顶框 60,面板单元 50 被稳固地固定在背光模组 70 上。面板单元组件 40 包括面板单元 50、驱动器集成电路(IC)封装 41 和 42 以及印刷电路板(PCB)44。作为驱动器 IC 封装的示例,可使用薄膜覆晶(COF)和载带封装(TCP)等。PCB 44 可被顶框 60 的侧表面密封。

[0087] 面板单元 50 包括:薄膜晶体管(TFT)面板 51,包括多个 TFT;滤色器面板 53,位于 TFT 面板 51 的上方;液晶分子(未示出),注入在面板 51 和面板 53 之间。偏振板附于滤色器面板 53 的上部和 TFT 面板 51 的下部,用于使穿过面板单元 50 的光偏振。

[0088] TFT 面板 51 是透明的玻璃基底,其中,TFT 基本上以矩阵排列。每个 TFT 的源端口连接到数据线,每个 TFT 的栅端口连接到栅极线。每个 TFT 的漏端口连接到像素电极,该像素电极由透明的导电材料如氧化铟锡(ITO)制成。

[0089] 当 PCB 44 的电信号被输入到面板单元 50 的栅极线和数据线时,电信号被传输到 TFT 的栅端口和源端口。根据电信号的输入,TFT 导通或截止,从而用于形成图像的电信号被输出到 TFT 的漏端口。

[0090] 另一方面,放置滤色器面板 53 使其面向 TFT 面板 51。滤色器面板 53 是在其上通过利用薄膜形成工艺来形成 RGB 滤色器的面板。当光穿过 RGB 滤色器时,所述滤色器表现预定的颜色。由 ITO 制成的共电极位于滤色器面板 53 的整个表面上。当电源被供应到栅端口和源端口以导通 TFT 时,在 TFT 面板 51 的像素电极和滤色器面板 53 的共电极之间产生电场。由于该电场,注入在 TFT 面板 51 和滤色器面板 53 之间的液晶分子的排列角度发生改变,从而穿过面板 51 和面板 53 的光的透射率发生改变。结果,可获得期望的图像。

[0091] 印刷电路板 44 接收外部图像信号并将驱动信号施加到栅极线和数据线,并且印刷电路板 44 与附于面板单元 50 的驱动器 IC 封装 41 和 42 连接。为了驱动显示装置 100,PCB 44 传输栅极驱动信号和数据驱动信号。即,栅极驱动信号和数据驱动信号通过驱动器 IC 封装 41 和 42 被分别施加到面板单元 50 的栅极线和数据线。控制板(未示出)位于背光模组 70 的后表面上。控制板与 PCB 44 连接以将模拟数据信号转换成数字数据信号,并

将该数字数据信号施加到面板单元 50。

[0092] 现在,将参照图 8 和图 9 来描述面板单元 50 的操作。

[0093] TFT 面板 71 包括多条显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 。TFT 面板 71 还包括多个像素 PX, 所述多个像素 PX 连接到多条显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 并基本上以矩阵排列。

[0094] 显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 包括用于传输栅极信号(有时被称作“扫描信号”)的多条栅极线 G_1-G_n 和用于传输数据信号的多条数据线 D_1-D_m 。栅极线 G_1-G_n 基本上在行方向上基本相互平行地延伸,数据线 D_1-D_m 基本上在列方向上基本相互平行地延伸。

[0095] 每个像素 PX 包括连接到显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 的开关器件 Q、连接到开关器件 Q 的液晶电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 。如果需要,存储电容器 C_{ST} 可被省略。

[0096] 开关器件 Q 是三端口器件,如位于 TFT 面板 71 上的 TFT,并具有与栅极线 G_1-G_n 之一连接的控制端、与数据线 D_1-D_m 连接的输入端以及与液晶电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 连接的输出端。

[0097] 液晶电容器 C_{LC} 的两端口是 TFT 面板 71 上的像素电极 190 和滤色器面板 73 上的共电极 270。液晶层 3 介于两个电极 190 和 270 之间并作为介电元件。像素电极 190 与开关元件 Q 连接,共电极 270 位于滤色器面板 73 的整个表面上,用于接收共电压 V_{com} 。可选择地,共电极 270 可位于 TFT 面板 71 上,在这种情况下,两个电极 190 和 270 中的至少一个可以线形或条形形成。

[0098] 通过将单独的信号线(未示出)和设置在 TFT 面板 71 上的像素电极 190 叠置,并将绝缘元件置于它们之间来构造对液晶电容器 C_{LC} 具有辅助功能的存储电容器 C_{ST} ,预定的电压如共电压 V_{com} 被施加到单独的信号线。然而,可选择地可通过将像素电极 190 和就在其上方的前栅极线叠置并将绝缘元件置于它们之间来构造存储电容器 C_{ST} 。

[0099] 信号控制器 600 从外部图形控制器(未示出)接收输入图像信号 R、G、B 和用于控制图像信号 R、G、B 的显示的输入控制信号。作为输入控制信号的示例,可以是垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。基于输入控制信号和输入图像信号 R、G、B,信号控制器 600 根据面板单元 50(见图 8)的操作条件来处理图像信号 R、G、B 以产生栅极控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2 等。接着,信号控制器 600 将产生的栅极控制信号 CONT1 发送到栅极驱动器 400,将产生的数据控制信号 CONT2 和处理的图像信号 DAT 发送到数据驱动器 500。

[0100] 栅极控制信号 CONT1 包括:扫描起始信号 STV,用于指示栅极导通电压 V_{on} 的输出开始;至少一个时钟信号,用于控制栅极导通电压 V_{on} 的输出周期和输出电压。

[0101] 数据控制信号 CONT2 包括:水平同步起始信号 STH,用于指示图像数据 DAT 的传输开始;加载信号 LOAD,用于命令将相关的数据电压施加到数据线 D_1-D_m ;数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还包括用于将数据信号相对于共电压 V_{com} 的电压极性(以下,将“数字信号相对于共电压 V_{com} 的电压极性”缩写为“数据信号极性”)反转的反转信号 RVS。

[0102] 为了控制背光模组 70 的操作,除了控制信号 CONT1 和 CONT2 之外,信号控制器 600 可将其它控制信号和时钟信号发送到背光模组 70。

[0103] 响应来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,对于一个像素行,数据驱动器 500 顺序地接收并转换数字图像数据 DAT,然后从由灰阶电压发生器 800 供给的灰阶电压中选择与数字图像数据 DAT 对应的灰阶电压,从而图像数据 DAT 被转换成相关的数据电压。然

后,该数据电压被施加到相关的数据线 D_1-D_m 。

[0104] 栅极驱动器 400 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 将栅极导通电压 V_{on} 施加到栅极线 G_1-G_n ,以导通与栅极线 G_1-G_n 连接的开关元件 Q。结果,通过导通的开关元件 Q,将施加到数据线 D_1-D_m 的数据电压施加到相关的像素 PX。

[0105] 施加到像素 PX 的数据电压和共电压 V_{com} 之间的差为液晶电容器 C_{LC} 的充电电压,即,像素电压。液晶分子的排列根据像素电压的强度改变。

[0106] 以一个水平周期 (1H),即,水平同步信号 H_{sync} 的一个周期为单位,数据驱动器 500 和栅极驱动器 400 对于下一像素重复执行上述操作。照这样,在一个帧期间,栅极导通电压 V_{on} 被施加到所有栅极线 G_1-G_n ,从而数据电压被施加到所有像素。当一帧结束时,下一帧开始,控制施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态,使得施加到每个像素的数据信号的极性与前一帧中的所述极性相反(帧反转)。此时,即使在一个帧中,根据反转信号 RVS 的特性,流经一条数据线的数据信号的极性也可被反转(行反转和点反转)。此外,施加到一个像素行的数据信号的极性可相互不同(列反转和点反转)。

[0107] 在根据本发明的背光模组中,由于导光板包括偏振变换层和偏振提取层,所以可利用 100% 的偏振分量来发光,从而能够极大地提高光效率。

[0108] 此外,由于多个折射元件从导光板主体的表面突出,所以可容易实现光的双折射。

[0109] 此外,由于偏振变换层具有根据方向而变化的多个折射系数,所以可容易实现偏振变换。

[0110] 此外,由于偏振变换层具有许多液晶聚合物,所以只有 S 偏振分量可穿过,因此能够提高光效率。

[0111] 尽管已经描述了本发明的示例性实施例和修改的示例,但是本发明不限于在此的示例性实施例和示例,而且在不脱离本发明的权利要求书、详细的说明书和附图的范围的情况下,可以以各种形式作出修改。因此,自然这些修改也属于本发明的范围。

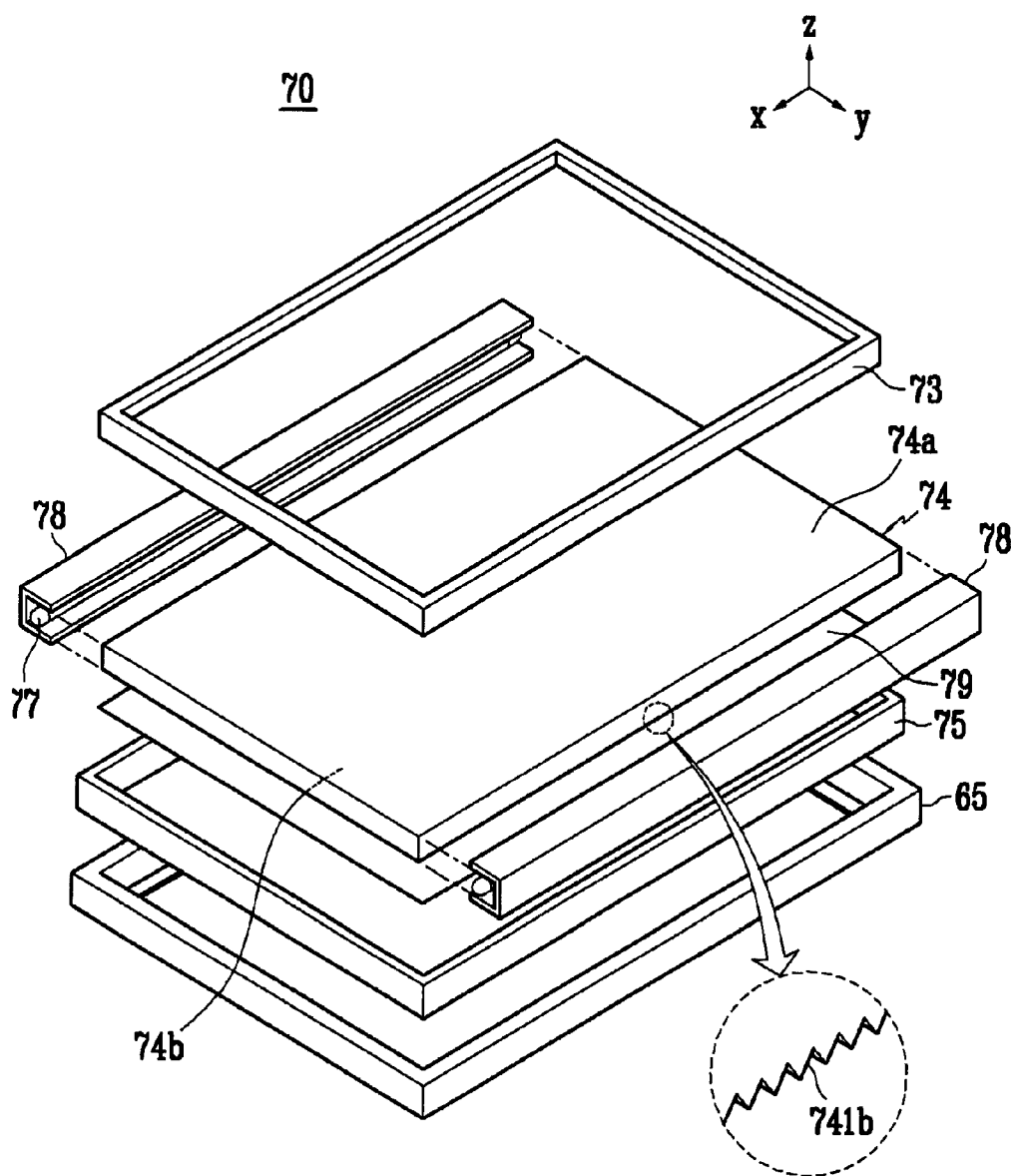


图 1

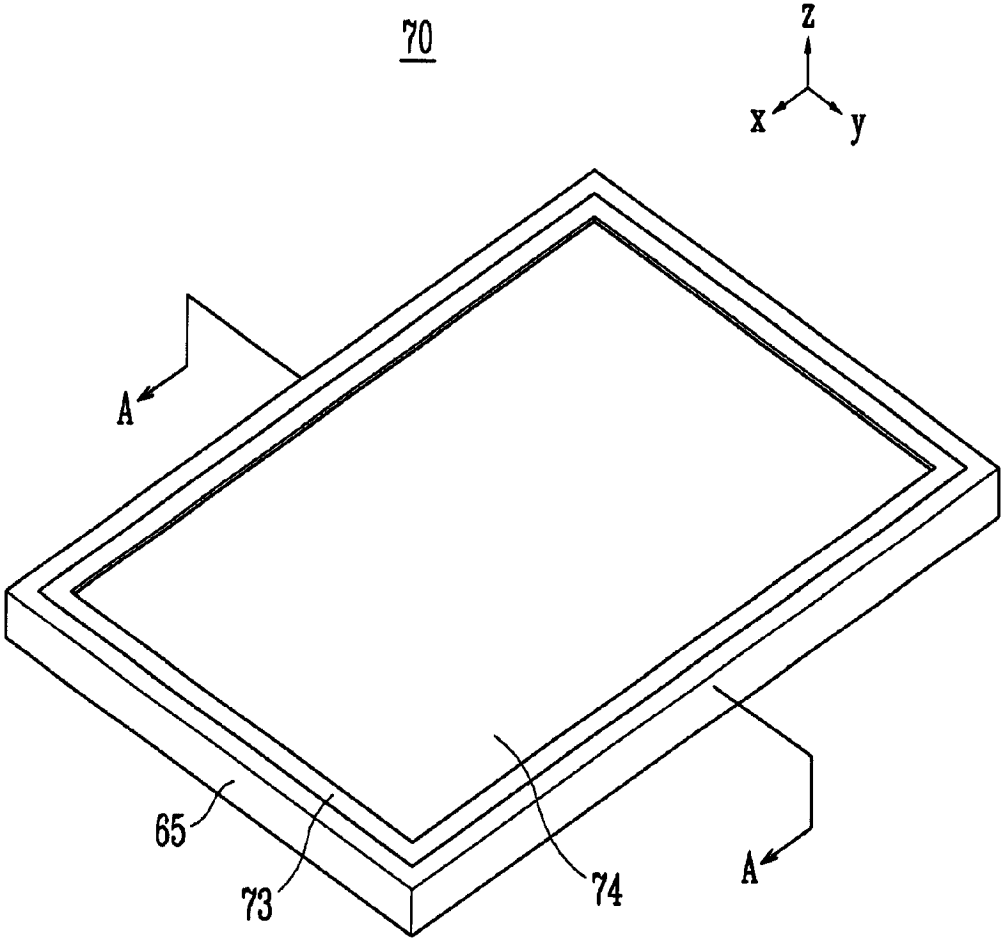


图 2

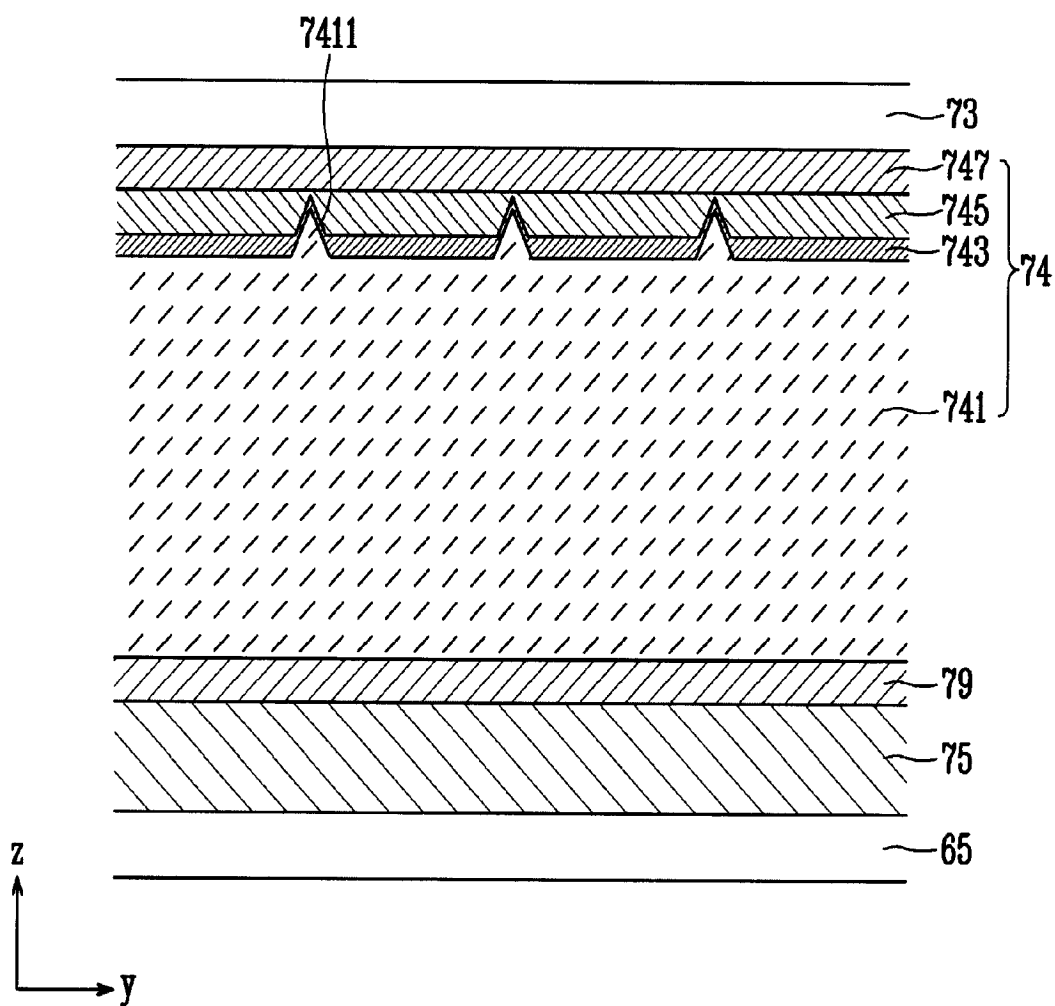


图 3

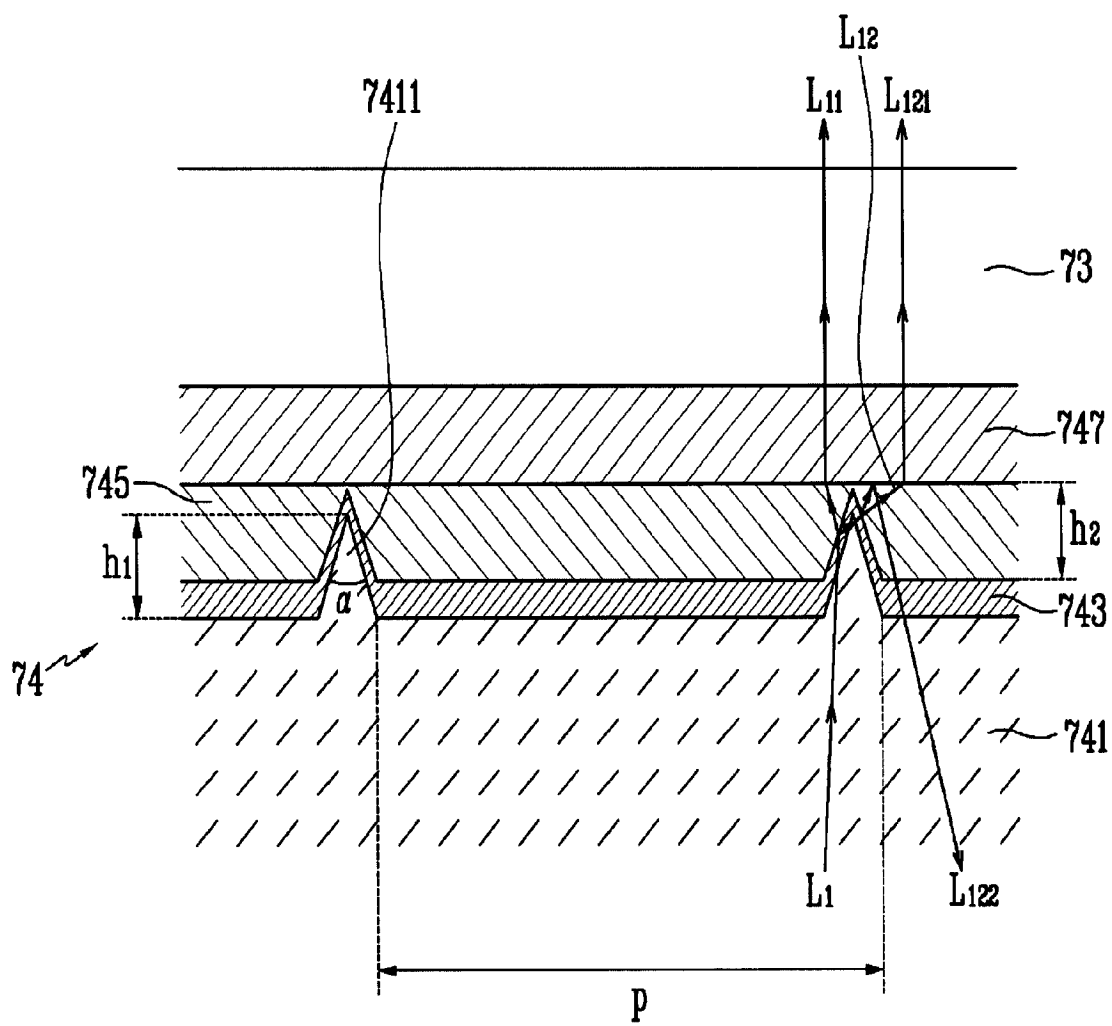


图 4

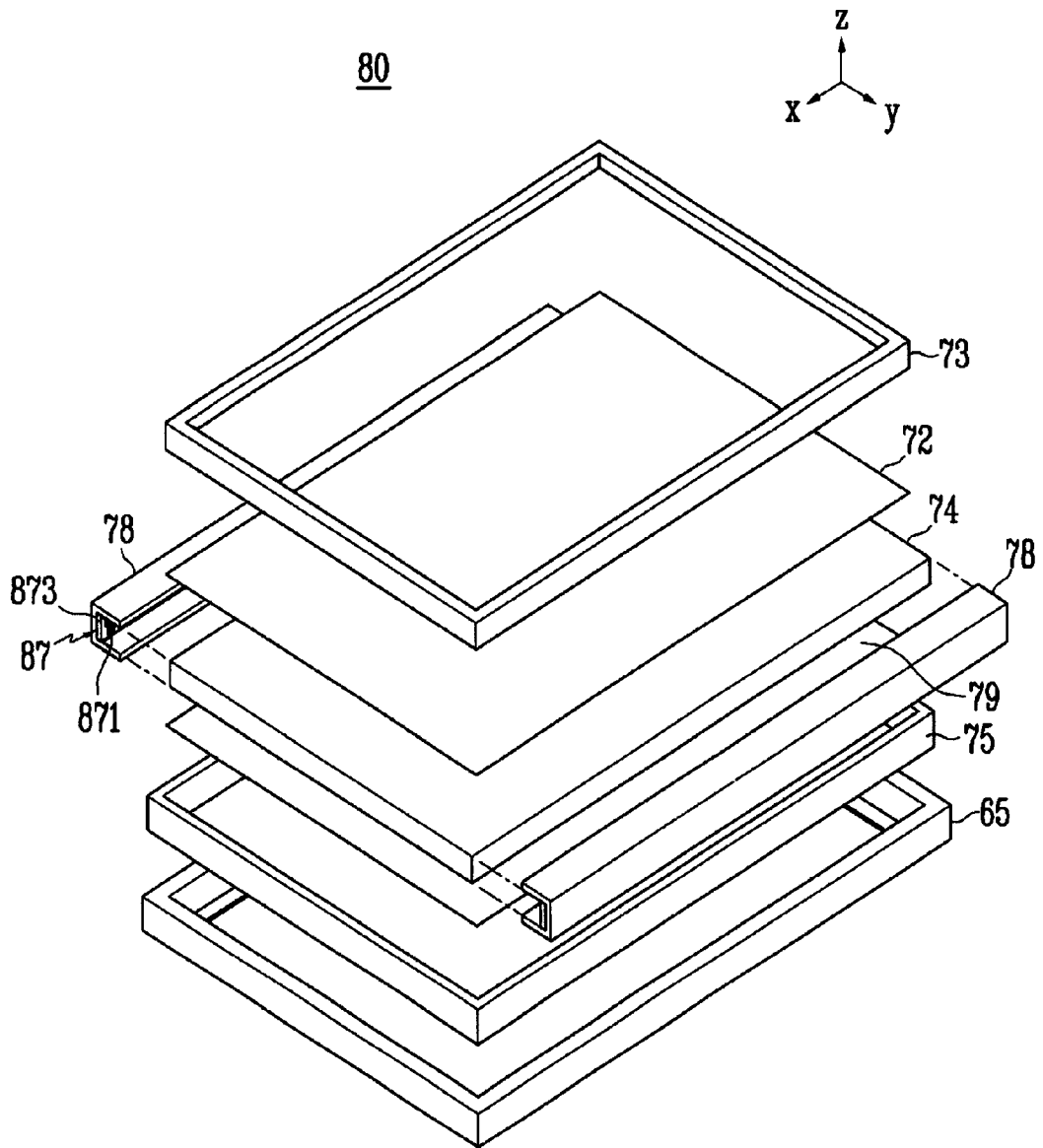


图 5

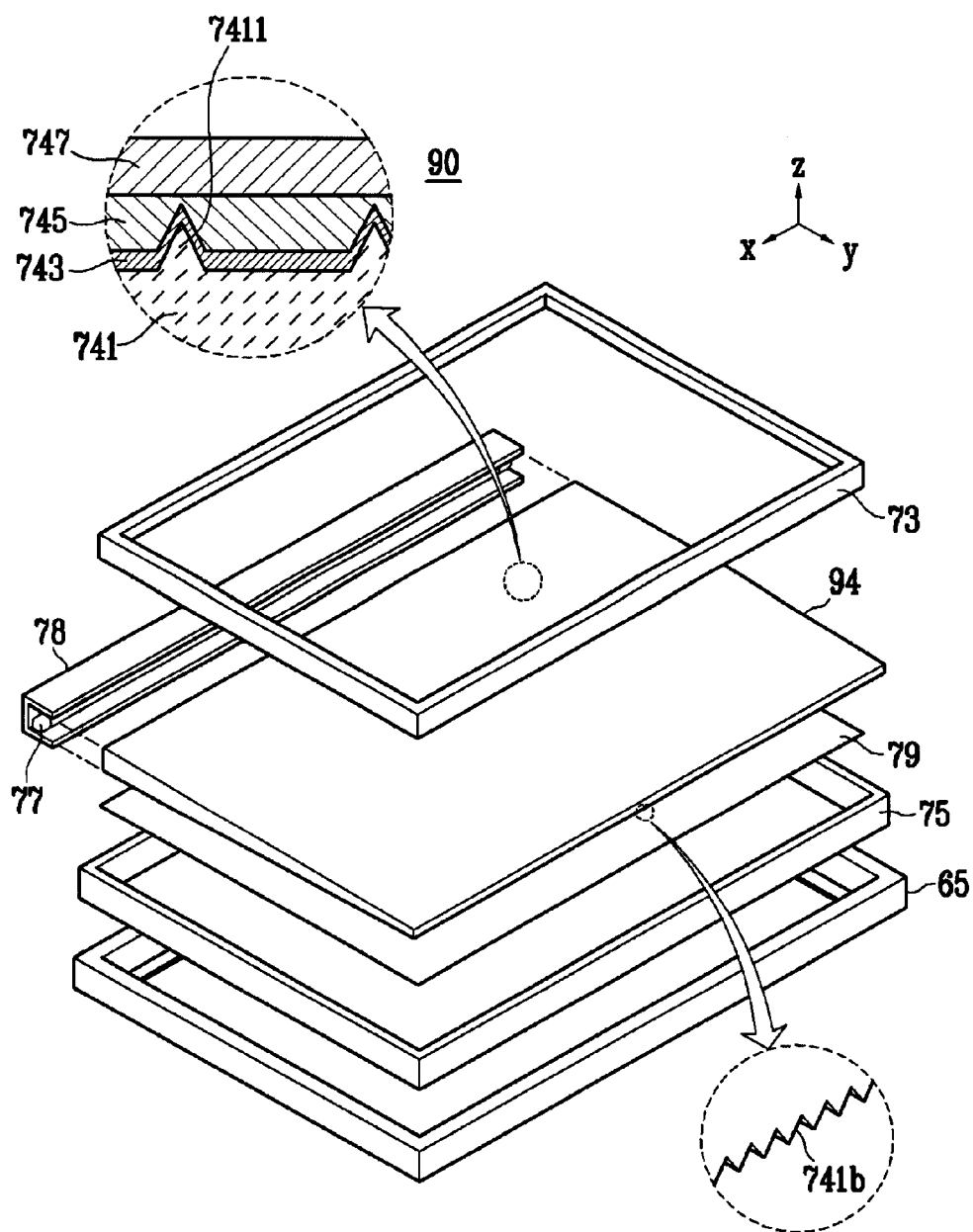


图 6

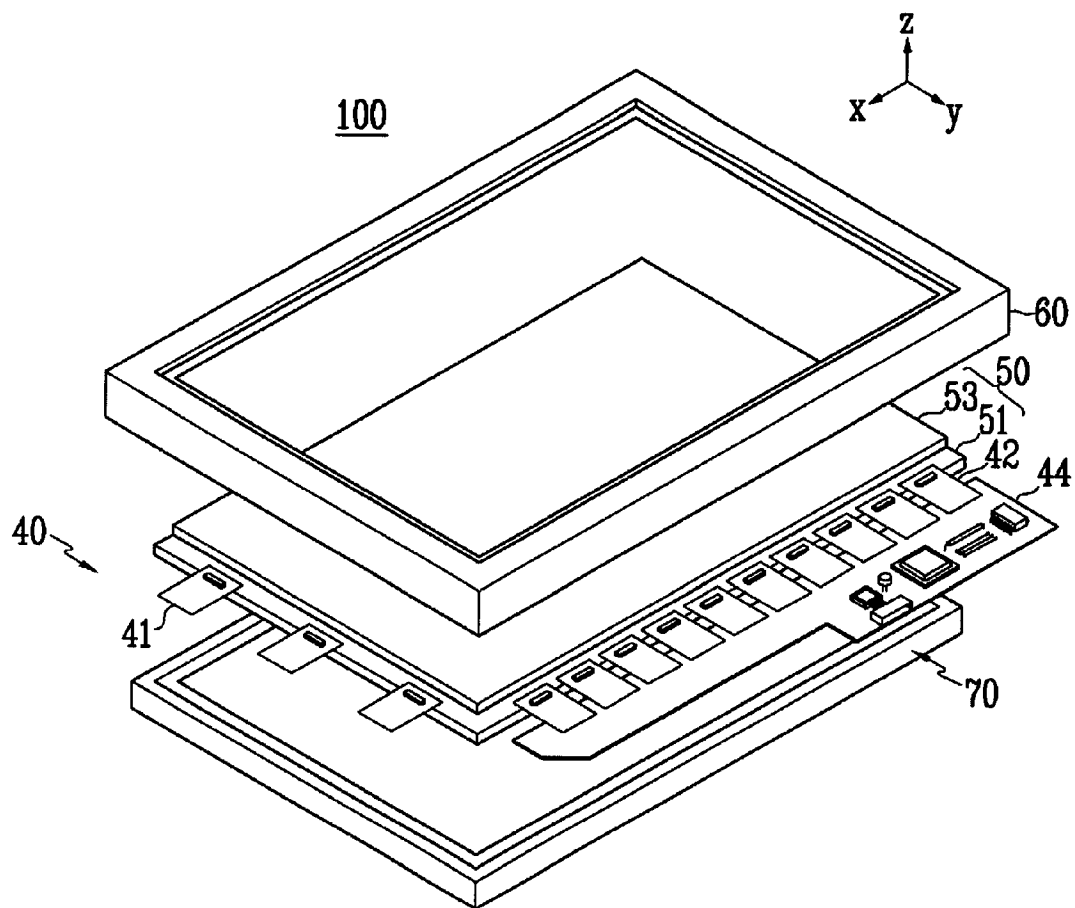
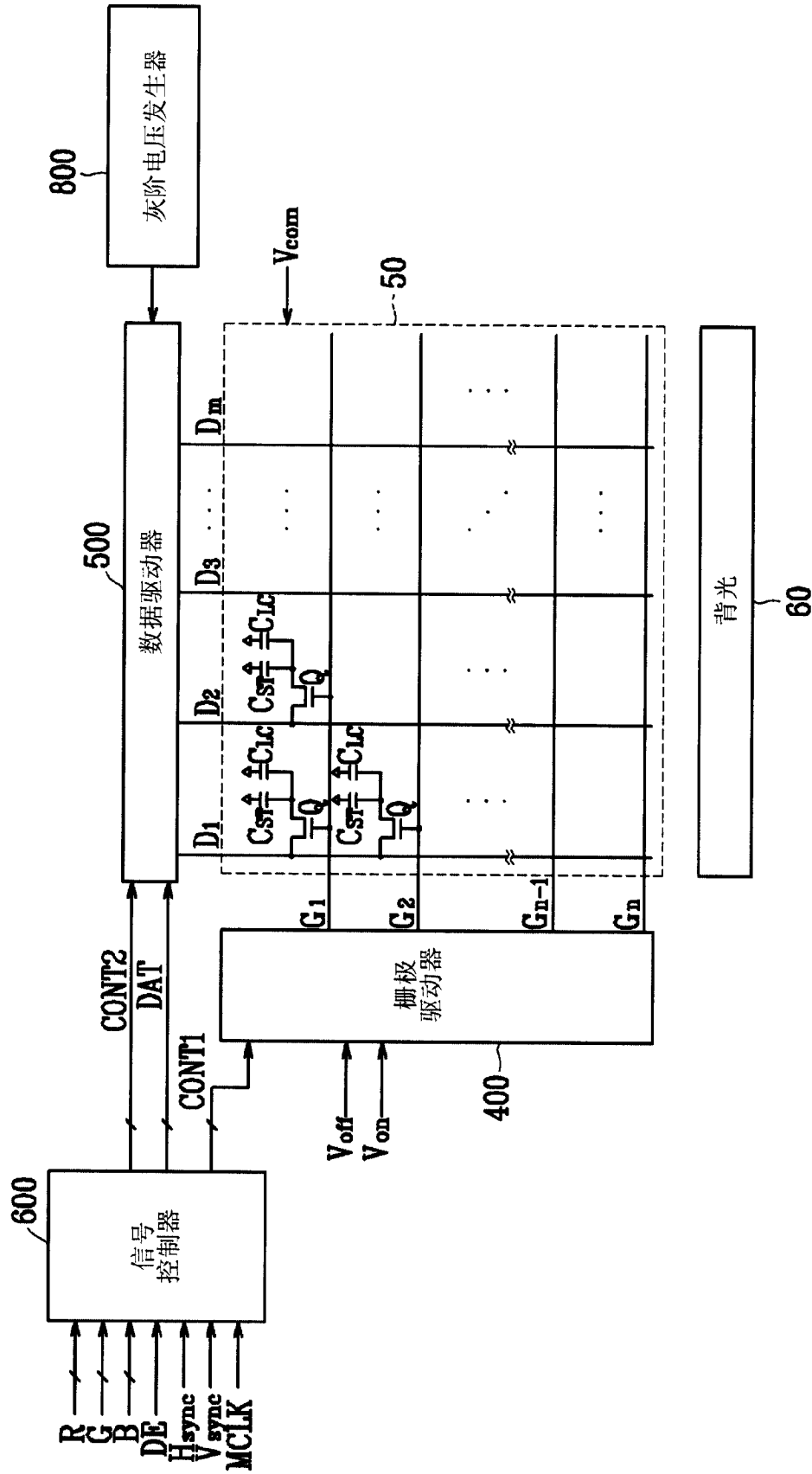


图 7

图 8



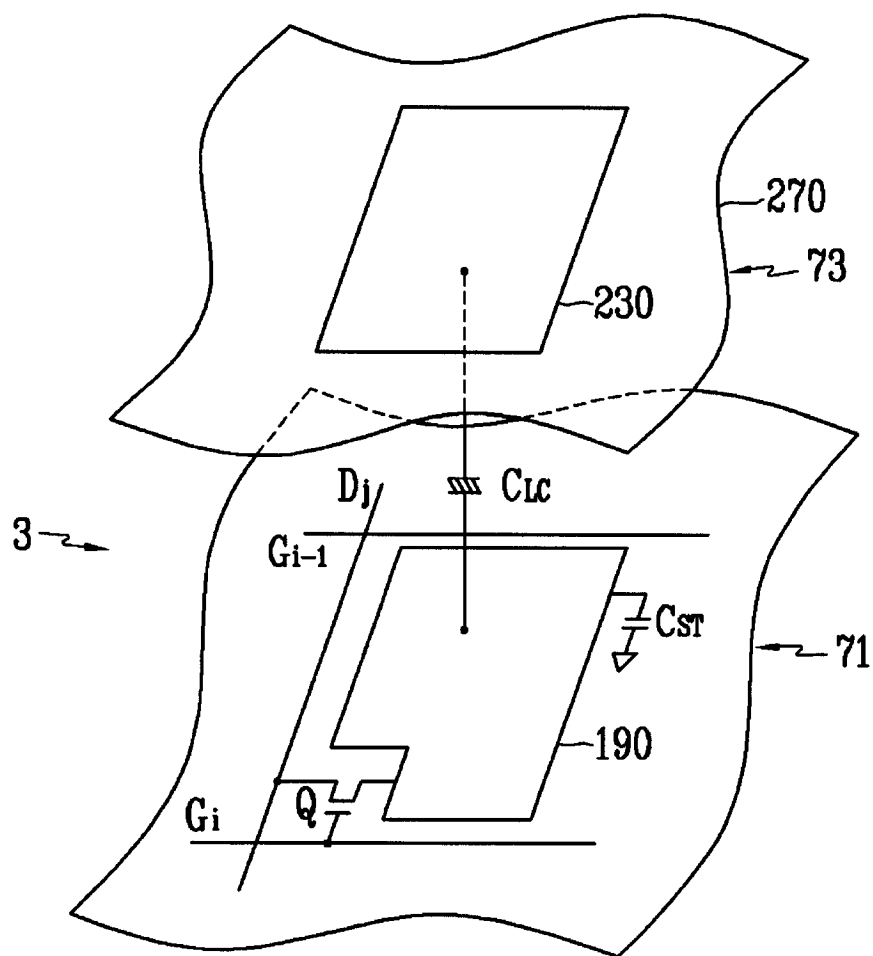


图 9