



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101398588 B

(45) 授权公告日 2011.05.04

(21) 申请号 200810145864.7

(22) 申请日 2008.08.07

(30) 优先权数据

10-2007-0097932 2007.09.28 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 徐贤真 李政训 权当 赵恒燮
金洪洙

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/84(2006.01)

(56) 对比文件

JP 61-235817 A, 1986.10.21, 说明书第2页

第1栏第2段至第4栏第1段、附图1-2.

JP 63-163823 A, 1988.07.07, 全文.

CN 1883114 A, 2006.12.20, 说明书第3页第
2行.

CN 1982989 A, 2007.06.20, 说明书第2页第
3行至第4页第2行, 第5页第28行至第12页第
19行、附图1-6.

US 20060203176 A1, 2006.09.14, 全文.

US 6486936 B1, 2002.11.26, 说明书第4页
第29行至第6栏第63行、附图4.

CN 1573489 A, 2005.02.02, 说明书第5页第
21行至第8页第14行、附图5-8F.

CN 1788058 A, 2006.06.14, 说明书第2页第
27行至第7页第9行.

审查员 张帆

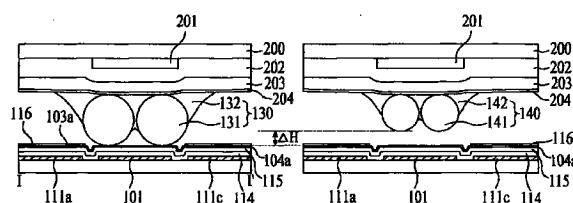
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示 (LCD) 器件及其制造方法, 其能够通过应用球状衬垫料维持盒间隙并防止预定外部压力所引起的挤压缺陷。液晶显示器件包括: 相互面对的第一和第二基板, 在第一和第二基板上以矩阵的形式限定有多个子像素; 形成于第一基板上的多条栅线和多条数据线; 形成于栅线和数据线的交叉点的多个薄膜晶体管; 形成于第二基板上的黑矩阵层; 形成于黑矩阵层上预定部分中的多个第一衬垫料和多个第二衬垫料, 第一衬垫料包括具有第一直径的多个第一球和用于聚合第一球的第一固体, 第二衬垫料包括具有比第一直径小 0.2 至 0.6 μm 的第二直径的多个第二球和聚合第二球的第二固体; 以及填充在第一和第二基板之间的液晶层。



1. 一种液晶显示器件,包括:

相互面对的第一基板和第二基板,其中在第一基板和第二基板上以矩阵的形式限定有多个子像素,每个子像素包括像素区域和与像素区域相邻的非像素区域;

形成于所述第一基板上的各个非像素区域中的多条栅线 and 多条数据线,从而,所述栅线和所述数据线相互交叉以限定所述像素区域;

多个薄膜晶体管,其中每个形成于所述栅线中相关联的一条栅线和所述数据线中相关联的一条数据线之间的交叉点;

形成于所述第二基板上对应于所述非像素区域的部分中的黑矩阵层;

形成于所述第一和第二基板之间并且在所述黑矩阵层上预定部分中的多个第一衬垫料,所述第一衬垫料包括具有第一直径的多个第一球和用于聚合所述第一球的第一固体;

形成于所述第一和第二基板之间并且在所述黑矩阵层上的预定区域中的多个第二衬垫料,所述第二衬垫料包括具有比所述第一直径小 0.2 至 $0.6\mu\text{m}$ 的第二直径的多个第二球和聚合所述第二球的第二固体;以及

填充在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层,

其中,所述第一衬垫料是通过将第一衬垫料材料喷墨到所述黑矩阵层上的预定部分、然后固化而形成的,以及所述第二衬垫料是通过将第二衬垫料材料喷墨到所述黑矩阵层上的预定部分、然后固化而形成的,以及

其中,所述第一衬垫料材料和第二衬垫料材料分别还包括液态热固性粘结剂和溶剂;以及

其中,包含在所述第一衬垫料中的所述液态热固性粘结剂的含量(wt%)高于包含在所述第二衬垫料中的所述液态热固性粘结剂的含量。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一球的所述第一直径为 2.0 至 $5.0\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一衬垫料在每个子像素上排列的比率为从 $1/100$ 至 $1/2$,以及所述第二衬垫料在每个子像素上排列的比率为从 $1/100$ 至 $1/1$ 。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一衬垫料和第二衬垫料排列在所述第二基板上,从而所述第二衬垫料与所述第一衬垫料的比率为从 10 至 20 。

5. 根据权利要求3所述的液晶显示器件,其特征在于,如果液态热固性粘结剂和溶剂的总重量为 $100\text{wt}\%$,

液态热固性粘结剂的重量为 $1\text{wt}\%$ 至 $20\text{wt}\%$ 并且溶剂的重量为 $80\text{wt}\%$ 至 $99\text{wt}\%$;并且

所述第一球的重量为相对于所述热固性粘结剂和所述溶剂的总重量的 0.1 至 $3\text{wt}\%$;以及

如果液态热固性粘结剂和溶剂的总重量为 $100\text{wt}\%$,

液态热固性粘结剂的重量为 $1\text{wt}\%$ 至 $20\text{wt}\%$ 并且溶剂的重量为 $80\text{wt}\%$ 至 $99\text{wt}\%$;并且所述第二球的重量为相对于所述热固性粘结剂和所述溶剂的总重量的 0.1 至 $3\text{wt}\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一和第二固体包括有机丙烯酸、聚氨酯以及环氧化合物中至少之一。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一和第二固体包括有机

硅化合物。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器件,其特征在于,进一步包括形成于包括所述黑矩阵层的所述第二基板上的滤色片层。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件,其特征在于,进一步包括形成于包括所述黑矩阵层和所述滤色片层的所述第二基板的整个表面上方的涂覆层。

10. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件,其特征在于,进一步包括形成于包括所述黑矩阵层和所述滤色片层的所述第二基板的整个表面上方的公共电极。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的液晶显示器件,其特征在于,进一步包括形成于包括所述栅线和所述数据线的所述第一基板上的第一定向膜,以及形成于排列在所述第二基板上的所述涂覆层或所述公共电极上的第二定向膜。

12. 一种用于制造液晶显示器件的方法,包括:

制备第一基板和第二基板,其中在第一基板和第二基板上以矩阵形式限定有多个子像素,每个子像素包括像素区域和与所述像素区域相邻的非像素区域;

在所述第一基板上的各个非像素区域中形成多条栅线 and 多条数据线,从而,所述栅线和所述数据线相互交叉以限定像素区域;

形成多个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管形成在所述栅线中相关联的一条栅线和所述数据线中相关联的一条数据线之间的每个交叉点;

在所述第二基板上对应所述非像素区域的部分中形成黑矩阵层;

在所述第一和第二基板之间所述黑矩阵层上的预定区域中喷墨第一衬垫料材料以形成多个第一衬垫料,其中所述第一衬垫料材料包括具有第一直径的多个第一球、液态热固性粘结剂以及溶剂;

在所述第一和第二基板之间所述黑矩阵层上的预定区域中喷墨第二衬垫料材料以形成多个第二衬垫料,其中所述第二衬垫料材料包括具有比第一直径小 0.2 至 0.6 μm 的第二直径的多个第二球、液态热固性粘结剂以及溶剂;以及

在所述第一基板和所述第二基板之间形成液晶层,并粘接所述第一基板和所述第二基板,

其中,所述第一衬垫料是通过将第一衬垫料材料喷墨到所述黑矩阵层上的预定部分、然后固化而形成的,以及所述第二衬垫料是通过将第二衬垫料材料喷墨到所述黑矩阵层上的预定部分、然后固化而形成的,以及

其中,包含在所述第一衬垫料材料中的所述液态热固性粘结剂的含量(wt%)高于包含在所述第二衬垫料材料中的所述液态热固性粘结剂的含量。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,形成所述第一和第二衬垫料的步骤是通过应用相互平行排列的含有第一球的喷头和含有第二球的喷头同时喷墨所述第一和第二衬垫料材料实施的。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述第一球的所述第一直径为 2.0 至 5.0 μm 。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,

如果包含在第一衬垫料材料中的液态热固性粘结剂和溶剂的总重量为 100wt%,在第一衬垫料材料中:

液态热固性粘结剂的重量为 1wt% 至 20wt% 并且溶剂的重量为 80wt% 至 99wt%；并且所述第一球的重量为相对于所述热固性粘结剂和所述溶剂的总重量的 0.1 至 3wt%；以及

如果包含在所述第二衬垫料材料中的液态热固性粘结剂和溶剂的总重量为 100wt%，在第二衬垫料材料中：

液态热固性粘结剂的重量为 1wt% 至 20wt% 并且溶剂的重量为 80wt% 至 99wt%；并且所述第二球的重量为相对于所述热固性粘结剂和所述溶剂的总重量的 0.1 至 3wt%。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一衬垫料的所述第一固体和所述第二衬垫料的所述第二固体是通过加热工艺固化所述液态热固性粘结剂并且蒸发所述溶剂形成的。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，加热工艺是在 80 至 300℃ 执行的。

18. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述第一和第二衬垫料排列在所述第二基板上，从而所述第二衬垫料和第一衬垫料的比例为从 10 至 20。

液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求享有 2007 年 9 月 28 日提出的申请号为 No. P07-0097932 的韩国专利申请的优先权,在此结合其全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 器件,更具体地说,本发明涉及一种能够通过应用球状衬垫料维持盒间隙并防止由于施加预定外部压力所引起的挤压缺陷 (press defect) 的液晶显示 (LCD) 器件及其制造方法。

背景技术

[0003] 在下文中,将参照附图说明传统的液晶显示器件。

[0004] 图 1 为说明传统液晶显示器件的截面图。

[0005] 如图 1 所示,传统 LCD 器件包括相互面对的第一基板 10 和第二基板 20,排列在第一基板 10 上从而它们相互交叉以限定像素区域的栅线 11 和数据线 (未示出),形成于每个像素区域中的像素电极,以及密封于第一基板 10 和第二基板 20 之间的液晶层 (未示出)。

[0006] 此处,栅绝缘膜 14 设置于包括栅线 11 的第一基板 10 的整个表面上;数据线 (未示出) 设置在栅绝缘膜 14 上,从而数据线与栅线 11 交叉;钝化膜 15 设置在由包括数据线的栅绝缘膜 14 提供的部分;以及像素电极 (未示出) 设置于由钝化膜 15 提供与像素区域相对应的部分中。

[0007] 黑矩阵 21 设置于第二基板 20 上与栅线、数据线以及薄膜晶体管相应的部分上;滤色片层 22 设置于包括黑矩阵层 21 的第二基板 20 上;以及,涂覆层 23 设置在黑矩阵层 21 和滤色片层 22 的整个表面上。

[0008] 第一定向膜 16 设置在第一基板 10 上包括上述结构的钝化膜 15 上方;并第二定向膜 24 设置在第二基板 20 上涂覆层 23 上方。

[0009] 综上所述,将第一柱状衬垫料 30 和第二柱状衬垫料 40 设置在栅线 11 上的不同预定部分中,其中,第一柱状衬垫料 30 具有对应于第一基板 10 和第二基板 20 之间的间隙的第一高度;并且,第二柱状衬垫料 40 具有比第一高度小 ΔH 的第二高度。

[0010] 第一柱状衬垫料 30 的功能是维持第一基板 10 和第二基板 20 之间的盒间隙;而第二柱状衬垫料 40 与第一柱状衬垫料 30 共同抵抗施加的预定外部压力,从而防止由压力集中于任何一个衬垫料所引起的变形。

[0011] 上述的传统液晶显示器件具有以下缺点:

[0012] 首先,当应用柱状衬垫料时,它们具有与相对的基板相接触的很大的面积。由于这个原因,当通过接触操作施加摩擦力时,柱状衬垫料在被推向一个方向后需要很长时间才能恢复到原来的状态。在恢复到原来状态以前,产生显示缺陷。

[0013] 第二,当应用球状衬垫料替代柱状衬垫料从而解决诸如触摸缺陷的缺点时,由于球状衬垫料的活动性而趋于滚入像素区域,从而引起了其他缺陷,例如显示缺陷。

发明内容

[0014] 因此,本发明涉及一种液晶显示(LCD)器件及其制造方法,其基本上消除由于现有技术的局限性和缺陷引起的一个或多个问题。

[0015] 本发明的一个目的在于提供一种液晶显示(LCD)器件及其制造方法,其能够通过应用球状衬垫料维持盒间隙(cell gap)并防止由于施加预定外部压力所引起的挤压缺陷。

[0016] 本发明其他优点、目的和特征一部分将在以下描述中加以阐述,并且一部分对于本领域的普通技术人员在研究下文时变得显而易见或通过实施本发明而了解。本发明的目的及其他优点由在书面的说明书、权利要求书以及附图中具体指明的结构实现和获得。

[0017] 为了获得这些目的和其它的优点并根据本发明的目的,如在此具体和广泛描述的,一种液晶显示器件包括:一种液晶显示器件,包括:相互面对的第一基板和第二基板,其中在第一基板和第二基板上以矩阵的形式限定有多个子像素,每个子像素包括像素区域和与像素区域相邻的非像素区域;形成于所述第一基板上的各个非像素区域中的多条栅线 and 多条数据线,从而,所述栅线和所述数据线相互交叉以限定所述像素区域;多个薄膜晶体管,其中每个形成于所述栅线中相关联的一条栅线和所述数据线中相关联的一条数据线之间的交叉点;形成于所述第二基板上的对应于所述非像素区域中的部分中的黑矩阵层;形成于所述第一和第二基板之间在所述黑矩阵层上预定部分中的多个第一衬垫料,所述第一衬垫料包括具有第一直径的多个第一球和用于聚合所述第一球的第一固体;形成于所述第一和第二基板之间在所述黑矩阵层上的预定区域中的多个第二衬垫料,所述第二衬垫料包括具有比所述第一直径小 0.2 至 0.6 μm 的第二直径的多个第二球和聚合所述第二球的第二固体;以及填充在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层。

[0018] 一种用于制造液晶显示器件的方法,包括:制备第一基板和第二基板,其中在第一基板和第二基板上以矩阵形式限定有多个子像素,每个子像素包括像素区域和与所述像素区域相邻的非像素区域;在所述第一基板上的各个非像素区域中形成多条栅线 and 多条数据线,从而,所述栅线和所述数据线相互交叉以限定像素区域;形成多个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管形成在所述栅线中相关联的一条栅线和所述数据线中相关联的一条数据线之间的每个交叉点;在所述第二基板上对应所述非像素区域的部分中形成黑矩阵层;在所述第一和第二基板之间所述黑矩阵层上的预定区域中喷墨第一衬垫料材料以形成多个第一衬垫料,其中所述第一衬垫料材料包括具有第一直径的多个第一球、液态热固性粘结剂以及溶剂;在所述第一和第二基板之间所述黑矩阵层上的预定区域中喷墨第二衬垫料材料以形成多个第二衬垫料,其中所述第二衬垫料材料包括具有比第一直径小 0.2 至 0.6 μm 的第二直径的多个第二球、液态热固性粘结剂以及溶剂;以及在所述第一基板和所述第二基板之间形成液晶层,并粘接所述第一基板和所述第二基板。

[0019] 应该理解,本发明上面的概括性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的,其目的在于对本发明的权利要求作进一步解释。

附图说明

[0020] 本申请所包含的附图用于进一步理解本发明,其与说明书相结合并构成本申请的一部分,所示的本发明的实施方式与说明书一起解释本发明的原理。在图中:

[0021] 图 1 所示为说明传统液晶显示器的截面图;

- [0022] 图 2 所示为说明根据本发明液晶显示器的平面图；
- [0023] 图 3 所示为说明沿图 2 中 I-I' 线提取的包括第一和第二衬垫料的液晶显示器的截面图；
- [0024] 图 4 所示为沿图 2 的 II-II', III-III' 以及 IV-IV' 线提取的截面图；
- [0025] 图 5 所示为说明用于形成根据本发明的液晶显示器的第二基板的方法的流程图；
- [0026] 图 6 所示为 LCD 器件的触摸缺陷、重力缺陷和液晶余量之间的关系，其中在 LCD 器件中应用了具有相同尺寸的球的衬垫料；以及
- [0027] 图 7 示出了 LCD 器件的触摸缺陷、重力缺陷和液晶余量之间的关系，其中 LCD 器件应用了具有不同尺寸的球的衬垫料。

具体实施方式

[0028] 现在详细参照附图所示的示例，说明本发明的 LCD 器件及其制造方法的优选实施方式。尽可能的，相同的附图标记在所有的图中指代相同或相似的部分。

[0029] 下文中，将参照附图说明根据本发明的 LCD 器件及其制造方法。

[0030] 图 2 为说明根据本发明液晶显示器的平面图。图 3 为说明沿图 2 中 I-I' 线提取的包括第一和第二衬垫料的液晶显示器的截面图。图 4 为沿图 2 的 II-II', III-III' 以及 IV-IV' 线提取的截面图。

[0031] 如图 2 至 4 所示，根据本发明的液晶显示器件包括：相互面对的第一基板 100 和第二基板 200；排列在第一基板 100 上的多条栅线 101 和多条数据线 102，这样栅线 101 和数据线 102 相互交叉以限定像素区域；位于相关联的栅线和数据线的每个交叉点的薄膜晶体管 (TFT)，以及交替排列在各个像素区域中的像素电极 103 和公共电极 104；以及密封在第一基板 100 和第二基板 200 之间的液晶层（未示出）。

[0032] 下面将参照图 2 和图 3 详细描述第二基板 200 的结构。

[0033] 第二基板 200 包括：黑矩阵层 201，用于阻挡光入射到像素区域以外的其他区域，例如，与栅线、数据线以及薄膜晶体管相对应的部分；R、G 以及 B 滤色片层 202，用于再现对应像素区域中的颜色；以及排列在黑矩阵层 201 和滤色片层 202 的整个表面上的涂覆层 203。

[0034] 第二基板 200 进一步包括排列在保护膜 203 上的第二定向膜 204，以及排列在由第二定向膜 204 上由黑矩阵层 201 提供的不同区域中的第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140。

[0035] 如图 3 中所示，第一衬垫料 130 包括：直径对应第一基板 100 和第二基板 200 之间的间隙的多个第一球 131；以及第一固体 132，用于使第一球 131 以集合的形式粘附在第二定向膜 204 的表面上。

[0036] 另外，第二衬垫料 140 包括：直径小于构成第一衬垫料 130 的第一球 131 的直径的多个第二球 141；以及第二固体 142，用于使第二球 141 以集合的形式粘附在第二定向膜 204 的表面上。

[0037] 在这种情况下，第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 包括尺寸相互不同但由相同材料形成的第一球 131 和第二球 141。即是，第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的材料各包括：具有预定尺寸的多个球；液相热固性粘结剂，其在固化为固体之前为液态；以及溶剂。为了改变包含于第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的球的数量以及为了改变第一衬垫料 130 和

第二衬垫料 140 的粘着水平 (adherence level), 可增加或减少热固性液态粘结剂的数量。

[0038] 另外, 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 排列在第二基板 200 上的结构中的黑矩阵层 201 上, 而在同时, 第一球 130 和第二球 140 与设置在第一基板 100 上的结构中的栅线 101、公共线 111 和与这些线排列在相同层中的其它线相对。

[0039] 由“ ΔH ”表示的第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 之间的高度差为大约 0.1 至 1 μm 。在这种情况下, 第一衬垫料 130 的高度为大约 2.0 至 5.0 μm , 第二衬垫料 140 的高度比第一衬垫料 130 的高度小 ΔH , 而第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的高度分别是由第一球和第二球组成的第一衬垫料和第二衬垫料所决定的。

[0040] 优选情况下, 考虑到在触摸缺陷和重力缺陷两方面的有效改进, 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 之间的高度差 ΔH 为 0.2 至 0.6 μm 。从下面将要说明的示出试验结果的曲线图中可以看出, 当 ΔH 为大约 0.2 to 0.6 μm 时, 可以获得更宽的液晶余量范围。

[0041] 此外, 第一衬垫料 130 的功能为维持第一基板 100 和第二基板 200 之间的盒间隙, 而第二衬垫料 140 与第一衬垫料 130 一起抵抗施加到第一基板 100 和第二基板 200 的表面的预定的外部压力, 从而防止任何一个衬垫料形状的变化。为了实现这些功能, 第二衬垫料 140 的排布率 (arrangement ratio) 设计为大于第一衬垫料 130 的排布率。例如, 每 20 个子像素中排列的第一衬垫料 130 的数量为 3.4, 以及, 每 20 个子像素中排列的第二衬垫料 140 的数量为 13.3。将相邻第二衬垫料 140 之间的间隙设置为小于相邻第一衬垫料 130 之间的间隙。在一些情况下, 可以增加或减少第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的排布率。衬垫料的排布率确定为在大约每 100 个子像素中具有 1 至 100 个衬垫料的范围内。与此同时, 优选情况下, 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 设置在第二基板 200 上, 从而, 第二衬垫料 140 与第一衬垫料 130 的比值为从 10 至 20。

[0042] 第一衬垫料 130 包括多个第一球 130, 并且第二衬垫料 140 包括多个第二球 141。在形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的喷墨工艺中, 各个球并非在对应区域中分别喷射, 而是在其中喷射各个包含多个球的滴 (drop)。因此, 由于在喷射以前, 液体衬垫料材料展示出铺展性能并随后得到固化, 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 具有类椭圆形的水平截面。因此, 分别包含第一球 131 和第二球 141 的第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的水平截面并不局限为圆形。

[0043] 这里, 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 是根据喷墨方法形成的, 其通过从分离的喷头 (head) 向第二定向膜 204 的预定位置喷射衬垫料材料实现的。当每次喷射时, 多个球 131 或 141 从每个喷头喷射入预定区域, 并随后还在其中聚集。每个喷头中包含的衬垫料材料包括: 液态热固性粘结剂 (即液态的固体 132 或 142)、溶剂和多个球 131 和 141, 其中, 液态热固性粘结剂和溶剂的总重量为 100wt%, 液态热固性粘结剂的重量为 1wt% 至 20wt%、溶剂的重量为 80wt% 至 99wt%。并且, 球的重量为相对于热固性粘结剂和溶剂的总重量的 0.1 至 3wt%。

[0044] 作为第一个示例性实施例, 假设液态热固性粘接剂和溶剂的总重量为 100wt%, 液态热固性粘接剂为 1wt%, 溶剂为 99wt%, 以及球为 0.1wt%。作为第二个示例性实施例, 假设液态热固性粘接剂和溶剂的总重量为 100wt%, 液态热固性粘接剂为 80wt%, 溶剂为 20wt%, 以及球为 3wt%。作为第三个示例性实施例, 假设液态热固性粘接剂和溶剂的总重量为 100wt%, 液态热固性粘接剂为 10wt%, 溶剂为 90wt%, 以及球为 2wt%。

[0045] 在喷墨工艺中,这种包括多个球的衬垫料材料喷射入对应区域并随后在大约 80 至 300℃ 固化。从而,液态热固性粘结剂固化并随后以包括多个第一球 131 和第二球 141 的聚合形式凝固,同时,溶剂蒸发。

[0046] 在固化之前,固体 132 和 142 为液态形式的热固性粘结剂。例如,固体包括有机丙烯酸、聚氨酯 (urethane) 以及环氧化合物、或有机硅化合物 (silicon compound) 中至少之一。丙烯酸化合物的特定的例子可包括甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸二环戊酯、丙烯酸苯甲酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸 2-羟乙酯、甲基丙烯酸、甲基丙烯酸异冰片酯、苯乙烯单体以及它们的聚合物。总之,可单独应用丙烯酸化合物或其结合。

[0047] 可用做衬垫料材料的溶剂的沸点必须为 60 至 300℃。例如,可将乙二醇醚用作该溶剂。可应用的乙二醇醚的例子包括丙二醇甲醚 (PGME)、二丙二醇甲醚 (DGME)、三丙二醇甲醚 (TGME)、丙二醇甲醚乙酸酯 (PGMEA)、二丙二醇甲醚乙酸酯 (DGMEA)、丙二醇正丙醚 (PGPE)、二丙二醇正丙醚 (DGPE)、丙二醇正丁醚 (PGBE)、二丙二醇正丁醚 (DGBE)、三丙二醇正丁醚 (TGBE)、丙二醇苯醚 (PGPE)、丙二醇二乙酸酯 (PGD)、二丙二醇二甲醚 (DGDE)、二乙二醇乙醚 (DGEE)、二乙二醇甲醚 (DGME)、二乙二醇正丁醚 (DGBE)、二乙二醇己醚 (DGHE)、二乙二醇正丁醚乙酸酯 (DGBEA)、乙二醇丙醚 (EGPE)、乙二醇正丁醚 (EGBE)、乙二醇己醚 (EGHE)、乙二醇正丁醚乙酸酯 (EGBEA)、三乙二醇甲醚 (TGME)、三乙二醇乙醚 (TGEE)、三乙二醇正丁醚 (TGBE)、乙二醇苯醚 (EGPE) 以及乙二醇正丁醚混合物 (EGBEM)。

[0048] 优选情况下,在室温下,例如,18 ~ 25℃ 下,溶剂的表面张力为 20 至 80 达因 / 厘米 (dynes/cm),粘度为 1 至 30cP 并且密度为 0.8 至 1.2g/cc。基于这些性质,在大约 80 至 300℃ 的固化过程中,溶剂蒸发并被去除。

[0049] 另外,第一球 131 和第二球 141 是由诸如二乙烯基苯的有机化合物制成的。在各个喷头中第一球 131 和第二球 141 与固体 132 和 142 和溶液能够区分开,从而形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140,在其中,球表现为白色粉末的形式,而固体 132 和 142 以及溶剂是液态的。如果需要,第一球 131 以及第二球 141 在与其他衬垫料材料混合以前经过表面处理,从而可以将它们与其他液体组分区分开。

[0050] 如上所述,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 可形成于第二定向膜 204 上。作为另一种选择,相反的,在第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 形成于涂覆层 203 或公共电极上之后,第二定向膜 204 可形成于包括第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的涂覆层 203 或公共电极上。

[0051] 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 具有在黑矩阵层 201 的宽度范围内的二维类椭圆形状。即是,越靠近衬垫料的中心,相应的球 131 或 141 的数量增加,以及,另一方面,越靠近衬垫料的边缘,相应的球 131 或 141 的数量减少。第一固体 132 和第二固体 142 防止喷射在要形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 形成的部分中的第一球 131 和第二球 141 不是聚集而是扩散。从而,第一固体 132 和第二固体 142 起到将第一球 131 和第二球 141 固定在第二定向膜 204 或涂覆层 203 上的作用。第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 为类椭圆形,其原因在于它们喷射为液态并因此部分地扩散。

[0052] 这里,第一衬垫料 130 的功能为保持第一基板 100 和第二基板 200 之间的盒间隙。因为第二衬垫料 140 比第一衬垫料 130 短,所以只有在提供预定外部压力时,第二衬垫料

140 与第一基板 100 上提供的结构的最外顶表面（例如，第一定向膜 116）接触。因此，第二衬垫料 140 与第一衬垫料 130 一起抵抗外部压力，从而，防止由于压力仅集中在第一衬垫料 130 上引起的塑性变形（plastic deformation）。因此，可以避免由于塑性变形导致的挤压缺陷。

[0053] 第一衬垫料 130 包括具有球形的球 131，并且具有与第一基板 100 上提供的结构的最外上表面相接触的点状（dot-like）的窄接触区域。由于这些原因，当发生第一基板 100 或第二基板 200 被向一个方向推的触摸操作时，能够减小衬垫料和相对基板之间的摩擦力。这就使得该基板很容易地还原到其最初状态并从而防止触摸缺陷。

[0054] 其间，如图 2 至 4 中所示，滤色片层 202 可与黑矩阵层 201 一起排列在像素区域中。在一些情况下，滤色片层 202 可选择性地只排列在像素区域中，或者在由黑矩阵层 201 提供的部分中与黑矩阵层 201 部分地重叠或完全地重叠。

[0055] 在下文中，将参照图 2 至图 4 说明地第一基板 100 上提供的结构。

[0056] 多条栅线 101 和多条数据线 102 排列在面对第二基板 200 的第一基板 100 上，这样，栅线 101 和数据线 102 相互交叉，以限定像素区域。另外，公共线 111 排列在第一基板 100 上，从而，公共线与栅线 101 平行地延伸。

[0057] 另外，薄膜晶体管位于关联的数据线和栅线的每个交叉点上。每个薄膜晶体管包括：从相关联的栅线 101 突出的栅极 101a；形成于包括栅极 101a、栅线 101 和公共线 111 的第一基板 100 的整个表面上的栅绝缘膜 114；排列在栅极 101a 两侧的“U”型的源极 102a 和漏极 102b，从而漏极 102b 部分位于“U”型源极 102a 中；以及排列在包括源极 102a 和漏极 102b 下的部分以及源极 102a 和漏极 102b 之间的沟道部分的区域中的半导体层 105（105a，105b）。半导体层 105 包括非晶硅层 105a 和排列在其上的掺杂半导体层（n+ 层）105b。掺杂半导体层 105b 是通过去除在源极 102a 和漏极 102b 之间的沟道部分形成的。源极 102a 的形状不局限于“U”型并且可以为“-”或“L”型。

[0058] 栅线 102 具有在每个子像素中的中心弯曲部分。从而数据线形成 Z 字形线。公共线 111 与在每个像素的存储电极 111a 一体地形成，而且存储电极 111a 与第一公共电极连接电极 111b 相连接，该公共电极连接电极 111b 比邻数据线 102 的两侧并且与数据线 102 平行地突出。如上所述，数据线 102 与栅线 101 交叉，并在每个像素具有弯曲部分。本发明的优选实施方式不局限于这些，并且数据线可与栅线垂直交叉，或可以相对栅线以预定角度倾斜。在附图中，在每个像素为数据线 102 设置弯曲部分的原因是由于公共电极 104 和像素电极 103 与数据线平行地延伸，并从而基于弯曲部分形成垂直对称的电场，这使得液晶以不同方向排列，并从而改善视角。

[0059] 公共电极 104 和像素电极 103 在每个像素区域的同一层组成透明电极并具有交替排列的部分。公共电极 104 与排列在其下的第一公共电极连接电极 111b 部分地重叠。与栅线 101 平行延伸的第二公共电极连接电极 111c 包括作为电接触的第二接触部分 117b，第二接触部分 117b 贯穿夹在第一基板 100 和第二公共电极连接电极 111c 之间的钝化膜 115 和栅绝缘膜 114。

[0060] 另外，像素电极 103 从与第一存储电极 111a 相重叠的第二存储电极 103a 处分支，并具有作为电接触的第一接触部分 117a，该第一接触部分 117a 贯穿夹在像素电极 103 和漏极 102b 之间的钝化膜 115。

[0061] 在下文中,将详细说明一种制造包括薄膜晶体管、公共电极、以及像素电极的第一基板 100 的结构的方法。

[0062] 将诸如 Mo, Al 或 Cr 的金属沉积于第一基板 100 上,并随后通过光刻工艺对其构图,以同时形成多条栅线 101、栅极 101a、与栅线 101 平行延伸的公共线 111、与公共线 111 一体形成的第一存储电极 111a、以及从第一存储电极 111a 分支出的并突出至像素区域的第一公共电极连接电极 111b 和第二公共电极连接电极 111c。同时,栅极 101a 形成于由像素区域提供的预定位置中,从而它们从栅线 201 突出,并且第一存储电极 111a、第一公共电极连接电极 111b 和第二公共电极连接电极 111c 形成于相邻的像素区域之间的边界中。

[0063] 随后,在提供有栅线 101、公共线 111、栅极 101a、第一存储电极 111a、以及第一和第二公共电极连接电极 111b 和 111c 的第一基板 100 上方沉积无机材料以形成栅绝缘膜 114。

[0064] 随后,非晶硅层 105a 和掺杂半导体层 105b 相继沉积在栅绝缘膜 114 上方。

[0065] 在所得到的结构上沉积诸如 Mo, Al 或 Cr 的金属,并向其涂覆光敏膜。例如,光敏膜可为负性光敏膜。

[0066] 形成有在数据线、源极和漏极的部分定义为透光部分,半导体层的沟道部分定义半透光部分,并且在剩余的部分定义为遮光部分。这样,对应遮光部分的掩模(未示出)位于光敏膜上。

[0067] 随后,光敏膜通过掩模被曝光并随后进行显影,以形成第一光敏膜图案,从而由透光部分提供的部分保持其全部厚度(保留未蚀刻),由半透光部分提供的部分被去除到预定厚度,而由遮光部分提供的部分去除其全部厚度(完全去除)。应用第一光敏膜图案(未示出)根据光刻工艺构图金属材料。第一光敏膜图案包括在每个像素区域具有弯曲部分并且与栅线 101 交叉的第一图案和在栅线 101 的交叉部分连接到第一图案并朝像素区域延伸的第二图案(包括形成源极和漏极的透光部分,以及掩模的半透光部分)。在利用第一光敏膜图案构图金属之后,形成了在每个像素具有弯曲部分的数据线 102a,并且在由第二图案提供的部分中形成连接数据线 102 的虚拟图案(未示出)。

[0068] 随后,利用数据线 102 和虚拟图案作为掩模,选择性去除掺杂半导体层 105b 和非晶硅层 105a。

[0069] 随后,对第一光敏膜图案进行灰化,从而去除在第一光敏膜图案(未示出)中与掩模的半透光部分相对应并且具有相对较低厚度的光敏膜,以形成第二光敏膜图案(未示出)。

[0070] 随后,利用第二光敏膜图案作为掩模,选择性去除金属 102(位于与数据线 102 相同的层中)以及在虚拟图案中的暴露出的掺杂半导体层 105b 的部分,以形成源极 102a 和漏极 102b,并构图排列在其下的掺杂半导体层 105b。在这一工艺中,去除了位于源极 102a 和漏极 102b 之间的掺杂半导体层 105b。这个去除的区域被定义为沟道部分。这时,源极 102a 形成从数据线 102 向像素区域突出的“U”型。漏极 102b 以预定距离与源极 102a 分离开,并部分地插入源极 102a 的“U”型中。

[0071] 随后,将钝化膜 115 沉积在提供有数据线 102、源极 102a 以及漏极 102b 的栅绝缘膜 114 上方。同时,钝化膜 115 通常由诸如 SiN_x 的无机材料制成。为了增加液晶单元的孔径比,可应用最近开发的诸如苯并环丁烯(BCB)、旋涂玻璃(spin on glass, SOG)或丙烯酸

化合物的低介电有机材料。

[0072] 随后,在漏极 102b 上的预定部分中选择性蚀刻钝化膜 115 以形成第一接触部分 117a,并选择性去除第二公共电极连接电极 111c 上的预定部分中提供的钝化膜 115 和删绝缘膜 114,以形成第二接触部分 117b。

[0073] 随后,在包括第一和第二接触部分 117a 和 117b 的钝化膜 115 上方沉积透明电极,并随后选择性去除,以形成多个公共电极 104、第三公共电极连接电极 104a 和多个像素电极 103,其中多个公共电极 104 在各个像素与第一公共电极连接电极 111b 部分地重叠并相互隔开,第三公共电极连接电极 104a 与排列在公共电极 104 上的第二公共电极连接电极 111c 相重叠,并将公共电极 104 连接到第二公共电极连接电极 111c,以及多个像素电极 103 与公共电极 104 彼此交替地排列。

[0074] 随后,在包括像素电极 103 和公共电极 104 的钝化膜 115 的整个表面上方形成第一定向膜 116。

[0075] 图 5 为说明形成根据本发明的液晶显示器的第二基板的方法的流程图。

[0076] 下面将参照图 3 和 5 详细描述形成根据本发明的液晶显示器的第二基板的方法。

[0077] 首先,在第二基板 200 上除像素区域之外的区域形成黑矩阵层 201 (100S)。黑矩阵层 201 设计为阻挡光投射到与在除像素区域之外区域中提供的栅线、数据线和薄膜晶体管相应的部分中。

[0078] 随后,在各个像素形成用于表现颜色的 R, G, B 滤色片层 202 (110S)。

[0079] 随后,在黑矩阵层 201 和滤色片层 202 上方形成涂覆层 203 (120S)。

[0080] 随后,在涂覆层 203 上形成第二定向膜 204。

[0081] 随后,将预先确定的衬垫料材料从第一喷头(未示出)喷射到第二定向膜 204 上由黑矩阵层 201 提供的预定部分,并随后固化以形成第一衬垫料 130 (130S)。同时,在固化第一固体 132 之前,将第一喷头填充衬垫料材料,衬垫料材料包括液态的热固性粘结剂、溶剂和多个具有第一直径的第一球 131,其中基于液态热固性粘结剂和溶剂的总重量,第一球 131 的量不多于 3wt%。在固化第一衬垫料 130 的工艺中,溶剂蒸发并随后将其去除。

[0082] 随后,将预先确定的衬垫料材料从第二喷头(未示出)喷射到第二定向膜 204 上由黑矩阵层 201 提供但是没有第一衬垫料 130 的预定部分中,并随后进行固化以形成第二衬垫料 140 (140S)。同时,在固化第二固体 142 之前,将第二喷头填满衬垫料材料,该衬垫料材料包括液态的热固性粘结剂、溶剂和多个具有第二直径的第二球 141,其中基于液态热固性粘结剂和溶剂的总重量,第二球 141 的量不多于 3wt%。在固化第二衬垫料 140 的工艺中,将溶剂蒸发并随后将其去除。

[0083] 分别包含于第一喷头和第二喷头中的第一球 131 和第二球 141 尺寸互相不同。通过将固化第一固体前的状态中包含在第一喷头中的液态热固性粘结剂的含量设置为大于在固化第二固体前的状态中的包含在第二喷头中的液态热固性粘结剂的含量,具有较大直径的第一球的聚集力将大于第二球的聚集力,其中,在固化第一固体前的热固性粘结剂混合有第一球 131,由于其相对较大的直径其作为盒间隙。包含在各个喷头中的衬垫料材料包括 20wt%或更少的第一固体 132 的液态热固性粘结剂,和 20wt%或更少的第二固体 142 的液态热固性粘结剂。在限定的范围内,第一固体 132 的液态热固性粘结剂以更大的量与具有相对更大直径的第一球 131 混合。

[0084] 用于维持盒间隙的第一衬垫料 130 的数量的范围在每 100 子像素排列 1 至 50 个。用于防止挤压缺陷的第二衬垫料 140 的数量范围在每 100 子像素排列 1 至 100 个。第二衬垫料 140 在外部压力施加到其上时起作用。通过增加第二衬垫料 140 的数量,第二衬垫料具有卓越的抗挤压性。因此,将第二衬垫料 140 的密度设计为高于第一衬垫料 130 的密度。

[0085] 另外,在第二基板 200 的总区域中,分别包含在第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 中的第一球 131 和第二球 141 的形成密度为每平方毫米为 1 至几十个。

[0086] 如图 3 中所示,第一衬垫料 130 包括:直径与第一基板 100 和第二基板 200 之间的间隙相当的多个第一球 131;以及第一固体 132,其使第一球 131 以集合的形式粘附在第二定向膜 204 的表面上。

[0087] 另外,第二衬垫料 140 包括:多个直径小于构成第一衬垫料 130 的第一球 131 的直径的第二球 141;以及第二固体 142,其使第二球 141 以集合的形式粘附在第二定向膜 204 的表面上。

[0088] 在这种情况下,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 包括尺寸相互不同但由相同材料形成的第一球 131 和第二球 141。即是,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的材料各包括:具有预定尺寸的多个球;液态热固性粘结剂,其在固化为固体之前为液态;以及溶剂。为了改变包含于第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 中的球的数量以及其间的粘着水平(adherence level),可增加或减少液态热固性粘结剂的总量。

[0089] 另外,在第二基板 200 上的结构中第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 排列的黑矩阵层 201 上,而同时在第一基板 100 上的结构中第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 排列在栅线 101,公共线 111 和与这些线排列在相同的层中的其他线上。

[0090] 由“ ΔH ”表示的第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 之间高度差为大约 0.1 至 1 μm 。在这种情况下,第一衬垫料 130 的高度为大约 2.0 至 5.0 μm ,第二衬垫料 140 的高度比第一衬垫料 130 的高度小 ΔH ,而第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的高度分别是由第一球和第二球组成的第一和第二衬垫料所决定的。

[0091] 优选情况下,考虑到在触摸缺陷和重力缺陷两者的有效改进,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 之间的高度差 ΔH 为 0.2 至 0.6 μm 。如下面将要说明的示出试验结果的曲线图中可以看出,当 ΔH 为大约 0.2 to 0.6 μm 时,能够获得更宽的液晶余量范围。

[0092] 此外,第一衬垫料 130 的功能为维持第一基板 100 和第二基板 200 之间的盒间隙,而第二衬垫料 140 与第一衬垫料 130 一起抵抗施加到第一基板 100 和第二基板 200 的表面的预定外部压力,从而防止任何一个衬垫料形状的改变。为了实现这些功能,将第二衬垫料 140 的排布率设计为大于第一衬垫料 130 的排布率。例如,排列在每 20 个子像素中的第一衬垫料 130 的数量为 3.4,以及,排列在每 20 个子像素中的第二衬垫料 140 的数量为 13.3。将相邻第二衬垫料 140 之间的间隙设置为小于相邻第一衬垫料 130 之间的间隙。在一些情况下,可以增加或减少第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的排布率。将衬垫料的排布率设置为在大约每 100 个子像素 1 至 100 个衬垫料的范围内。

[0093] 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 分别包括多个第一球 131 和多个第二球 141。在形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的喷墨工艺中,各个球并非在对应区域中分别喷射,而是在其中喷射各个包含多个球的滴。因此,由于在喷射以前,液体衬垫料材料展示出铺展性能并随后得到固化,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 具有类椭圆形的水平截面。因

此,分别包含第一球 131 和第二球 141 的第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的水平截面部分并不限于圆形。

[0094] 这里,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 是根据喷墨方法形成的,其通过从分离的喷头向从第二定向膜 204 上的预定区域中喷射衬垫料材料而实现。当每次喷射,多个球 131 或 141 从每个喷头喷射入预定区域,并随后还在其中聚集。每个喷头中包含的衬垫料材料包括:1wt%至 20wt%的液态热固性粘结剂、即液态的固体 132 或 142、其余重量的溶剂(未示出)、以及相对于热固性粘结剂和溶剂的总重量的 0.1 至 3wt%的多个球 131 或 141。

[0095] 在喷墨工艺中,这种包括多个球的衬垫料材料喷射入对应区域并随后在大约 80 至 300℃固化。从而,液态热固性粘结剂经固化并随后以包括多个第一球 131 和第二球 141 的聚合形式凝固,同时,将溶剂蒸发。这时,分别应用喷头中所包含的第一球 131 和第二球 141 顺序形成第一衬垫料和第二衬垫料。作为另一种选择,应用相互平行排列的包含第一球 131 的喷头和包含第二球 141 的喷头通过喷墨同时形成第一和第二衬垫料。

[0096] 在固化之前,固体 132 和 142 为液态形式的热固性粘结剂。例如,固体包括有机丙烯酸、聚氨酯以及环氧化合物、或有机硅化合物中至少之一。丙烯酸化化合物的特定的例子可包括甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸二环戊酯、丙烯酸苯甲酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸 2-羟乙酯、甲基丙烯酸烯酸、甲基丙烯酸异冰片酯、苯乙烯单体以及它们的聚合物。总之,可单独应用丙烯酸化合物或其结合。

[0097] 可用做衬垫料材料的溶剂的沸点必须为 60 至 300℃。例如,可将乙二醇醚用作该溶剂。可应用的乙二醇醚的例子包括丙二醇甲醚(PGME)、二丙二醇甲醚(DGME)、三丙二醇甲醚(TGME)、丙二醇甲醚乙酸酯(PGMEA)、二丙二醇甲醚乙酸酯(DGMEA)、丙二醇正丙醚(PGPE)、二丙二醇正丙醚(DGPE)、丙二醇正丁醚(PGBE)、二丙二醇正丁醚(DGBE)、三丙二醇正丁醚(TGBE)、丙二醇苯醚(PGPE)、丙二醇二乙酸酯(PGD)、二丙二醇二甲醚(DGDE)、二乙二醇乙醚(DGEE)、二乙二醇甲醚(DGME)、二乙二醇正丁醚(DGBE)、二乙二醇己醚(DGHE)、二乙二醇正丁醚乙酸酯(DGBEA)、乙二醇丙醚(EGPE)、乙二醇正丁醚(EGBE)、乙二醇己醚(EGHE)、乙二醇正丁醚乙酸酯(EGBEA)、三乙二醇甲醚(TGME)、三乙二醇乙醚(TGEE)、三乙二醇正丁醚(TGBE)、乙二醇苯醚(EGPE)以及乙二醇正丁醚混合物(EGBEM)。

[0098] 优选情况下,在室温下,例如 18 ~ 25℃下,溶剂的表面张力为 20 至 80 达因/厘米(dynes/cm),粘度为 1 至 30cP 并且密度为 0.8 至 1.2g/cc。基于这些性质,在大约 80 至 300℃的固化过程中,溶剂蒸发并被去除。

[0099] 另外,第一球 131 和第二球 141 是由诸如二乙烯基苯的有机化合物制成的。在各个喷头中第一球 131 和第二球 141 与固体 132 和 142 和溶液能够区分开,从而形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140,在其中,球表现为白色粉末的形式,而固体 132 和 142 以及溶剂是液态的。如果需要,第一球 131 以及第二球 141 在与其他衬垫料材料混合以前经过表面处理,从而可以将它们与其他液体组分区分开。

[0100] 如上所述,第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 可形成于第二定向膜 204 上。作为另一种选择,相反的,在第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 形成于涂覆层 203 或公共电极上之后,第二定向膜 204 可形成于包括第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 的涂覆层 203 或公共电极上。

[0101] 第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 具有在黑矩阵层 201 的宽度范围内的二维类椭

圆形状。即是,越靠近衬垫料的中心,相应的球 131 或 141 的数量增加,以及,另一方面,越靠近衬垫料的边缘,相应的球 131 或 141 的数量减少。第一固体 132 和第二固体 142 防止喷射在要形成第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 形成的部分中的第一球 131 和第二球 141 不是聚集而是扩散。从而,第一固体 132 和第二固体 142 起到将第一球 131 和第二球 141 固定在第二定向膜 204 或涂覆层 203 上的作用。第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 为类椭圆形,其原因在于它们喷射为液态并因此部分地扩散。

[0102] 这里,第一衬垫料 130 的功能为保持第一基板 100 和第二基板 200 之间的盒间隙。因为第二衬垫料 140 比第一衬垫料 130 短,所以只有在提供预定外部压力时,第二衬垫料 140 与第一基板 100 上提供的结构的最外顶表面(例如第一定向膜 116)接触。因此,第二衬垫料 140 与第一衬垫料 130 一起抵抗外部压力,从而,防止由于压力仅集中在第一衬垫料 130 上引起的塑性变形。因此,可以避免由于塑性变形导致的挤压缺陷。

[0103] 第一衬垫料 130 包括具有球形的球 131,并且,具有与第一基板 100 上提供的结构的最外上表面相接触的类点状(dot-like)的窄接触区域。由于这些原因,当发生第一基板 100 或第二基板 200 被向一个方向推的触摸操作时,能够减小衬垫料和相对基板之间的摩擦力。这就使该基板很容易地还原到其最初状态并从而防止触摸缺陷。

[0104] 其间,如图 2 至 4 中所示,滤色片层 202 可与黑矩阵层 201 一起排列在像素区域中。在一些情况下,滤色片层 202 可选择性地只排列在像素区域中,或者在由黑矩阵层 201 提供的部分中与黑矩阵层 201 部分地重叠或完全地重叠。

[0105] 图 6 示出了 LCD 器件的触摸缺陷、重力缺陷和液晶余量之间的关系,其中在 LCD 器件中采用了含有相同尺寸的球的衬垫料。图 7 示出了 LCD 器件的触摸缺陷、重力缺陷和液晶余量之间的关系,其中 LCD 器件采用了具有不同尺寸的球的衬垫料。

[0106] 更具体地说,图 6 示出了应用 $3.0\ \mu\text{m}$ 统一尺寸的球形成衬垫料的情况下的缺陷等级的表。如可从图 6 中看到的,在液晶量在大约 131 至 134 点(dot)的范围内,如 131、132、133 或 134 点的情况下,触摸缺陷和重力缺陷都接近零,并且不存在显示缺陷。另外,如可证实的那样,当液晶的总量小于 131 点时,触摸缺陷极大地增加,而当液晶的总量超过 134 点时,重力缺陷将增加。在这些情况下,将具有 $3.0\ \mu\text{m}$ 统一尺寸球的衬垫料以每子像素 1 个的密度排列。这样计算的液晶余量对应于 $3.02\% \left(\frac{4}{(131+134)/2} \right)$ 。

[0107] 另一方面,图 7 所示为根据本发明的液晶显示器中,分别在第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140 中的第一球 131 和第二球 141 的直径为 $2.75\ \mu\text{m}$ 和 $2.5\ \mu\text{m}$,并将第一衬垫料 130 排列为每 20 个子像素 1 个的比率,第二衬垫料排列为每 20 个子像素 16 个的比率。在这种情况下,在大约 117 至 127 点的液晶的范围内,例如,在 11 个液晶点范围内,触摸缺陷和重力缺陷为零。这一大约 117 至 127 点的范围称为液晶余量。即是,当液晶的总量小于大约 117 点时,触摸缺陷增加,并且,当液晶的总量超过 127 点时,重力缺陷增加。这里计算的液晶余量对应 $9.02\% \left(\frac{11}{(117+127)/2} \right)$ 。

[0108] 图 6 和图 7 示出了 1 点为 4.0mg ,测试模型为 23"的情况下的试验结果。如图 6 和图 7 中所示的结果看出的,与应用相同尺寸的衬垫料相比,应用不同尺寸的衬垫料时,液晶余量增加了大约 6%。

[0109] 在图 6 和图 7 的试验中,应用数量分别为 8wt% 和 4wt% 的第一固体 132 的液态热

固性粘结剂和第二固体 142 的液态热固性粘结剂。在这种情况下,分别根据与其混合的第一球 131 和第二球 141 的尺寸,控制第一固体 132 和第二固体 142 的液态热固性粘结剂的含量,并随着球的直径的增加该含量增加。

[0110] 同时,作为第一衬垫料 130 和第二衬垫料 140,第一固体 132 和第二固体 142 与分别包含在其中的第一球 131 和第二球 141 一起,防止构成各衬垫料的球由于他们过大的直径而突出,并以聚合形式固定多个球。更具体地说,固体 132 和 142 防止球的移动,平滑衬垫料 130 和 140 的表面,并防止对衬垫料 130 和 140 或第一定向膜 116 的损坏。因此,当提供球衬垫料时,可防止由定向膜或衬垫料受损坏引起的明亮缺陷 (bright defect)。

[0111] 已经参照图 2 至 5 说明根据本发明采用共平面开关模式的液晶显示器件的例子。在将上述的第一和第二衬垫料应用于 TN 模式的液晶显示器的情况下,可能获得与例子中相同的效果,其中像素电极形成在各个像素,并且公共电极进一步形成在第二基板上。

[0112] 从上述可明显看出,根据本发明的液晶显示器及其制造方法具有下述优点:

[0113] 首先,提供有球的衬垫料形成于基板上,从而,减小球和相对基板之间的接触区域。因此,当其上形成有球的基板发生相对于相对基板沿一方向受到推动的触摸操作时,可以减小衬垫料和相对基板之间的摩擦力。这样使得基板迅速恢复到其初始状态,并从而允许防止触摸缺陷。结果,可以防止在触摸后恢复之前发生的触摸缺陷。

[0114] 第二,应用包含直径相互不同的球的第一衬垫料和第二衬垫料。更确切的说,具有更大直径的第一衬垫料起为维持盒间隙的作用,而具有较小直径的第二衬垫料只有当预定外部压力施加到其上时,才与相对的基板相接触。因此,第二衬垫料与第一衬垫料一起抵抗外部压力,从而,防止由于压力集中到一个衬垫料上引起塑性变形而导致的挤压缺陷的发生。

[0115] 第三,与采用相同尺寸的衬垫料维持盒间隙的情况相比,通过应用形成不同高度的第一和第二衬垫料,可以增加液晶余量,同时避免触摸缺陷和重力缺陷。即,当液晶量小于用于第一基板和第二基板之间的间隙必需的预定级别时,发生触摸缺陷。当液晶量超过预定级别时,发生重力缺陷。液晶余量是指既不发生触摸缺陷又不发生重力缺陷的液晶量的范围。与维持间隙的第一衬垫料相比,通过增加与相对基板分隔开的第二衬垫料的排布率,可以减小触摸和重力缺陷的灵敏性。

[0116] 第四,制备除了包括多个球之外还包括固体和溶剂的衬垫料的材料,以减小球的流动性 (mobility)。通过喷墨喷头将衬垫料材料喷射到期望的区域,并随后固化以形成衬垫料。因此,衬垫料中没有球突出并具有光滑的表面,这能够防止球和相对表面之间的摩擦以及因此产生的损坏。此外,尽管它们与相对基板具有较小的接触区域,但是包括固体可以使提供球的衬垫料固定。

[0117] 第五,采用不同尺寸的球状衬垫料以开发喷墨衬垫料工艺,从而,提高液晶余量。此外,控制用于防止挤压的衬垫料密度,以减小挤压强度。同时,控制固体含量,防止用于防止挤压的衬垫料突出,并从而降低明亮缺陷 (brightdefect)。

[0118] 显然,对于熟悉本领域的技术人员来说在不脱离本发明精神或范围的情况下,对本发明可以进行各种修改和变形。从而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书及其等同物范围内的本发明的修改和变形。

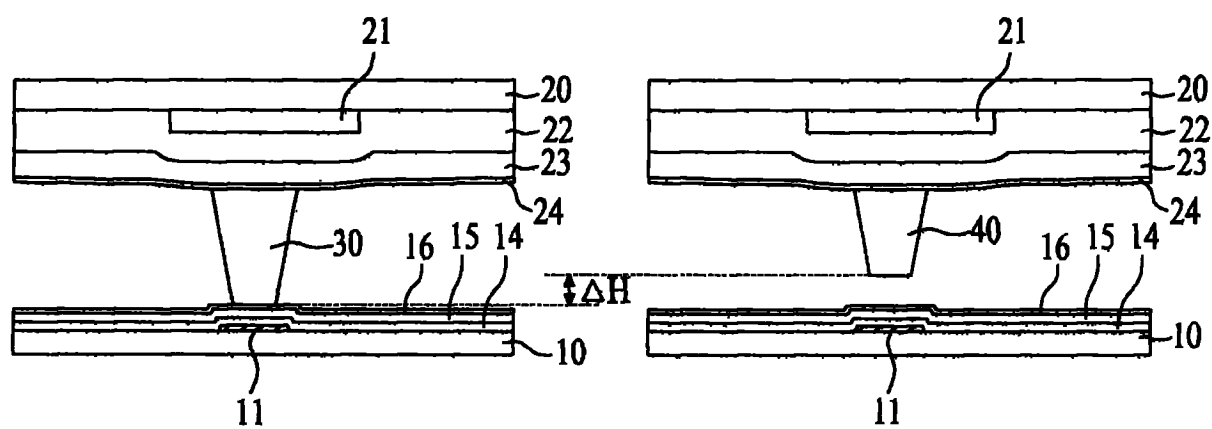


图 1

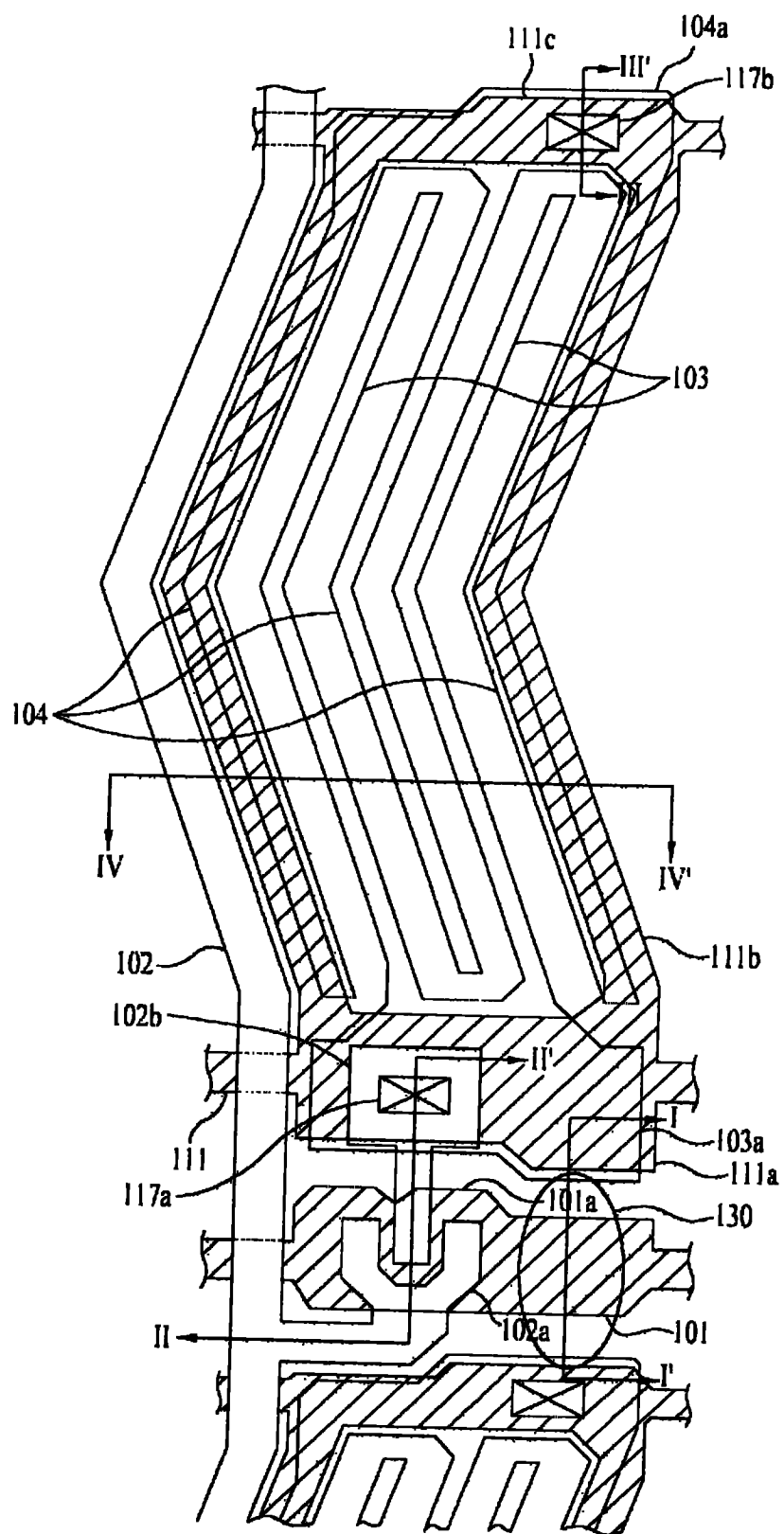


图 2

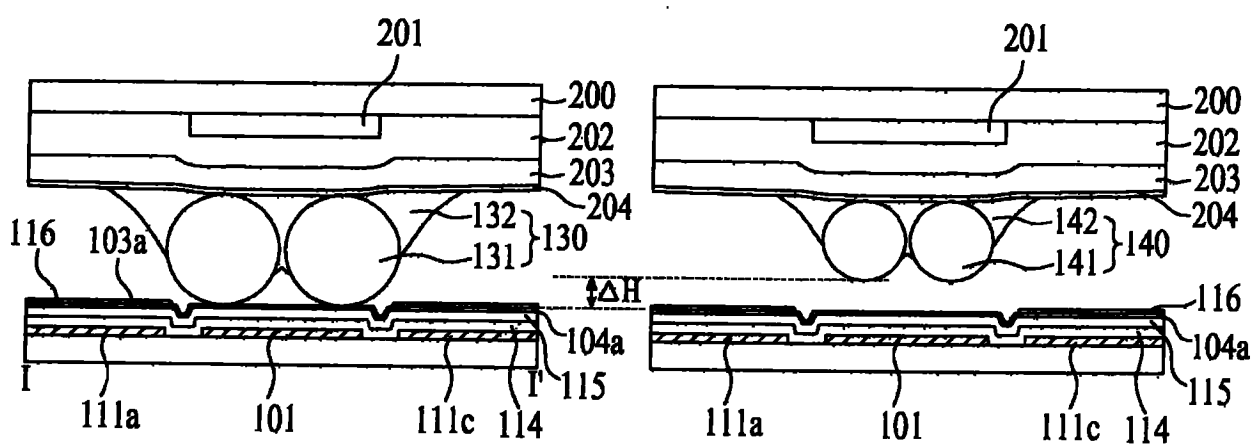
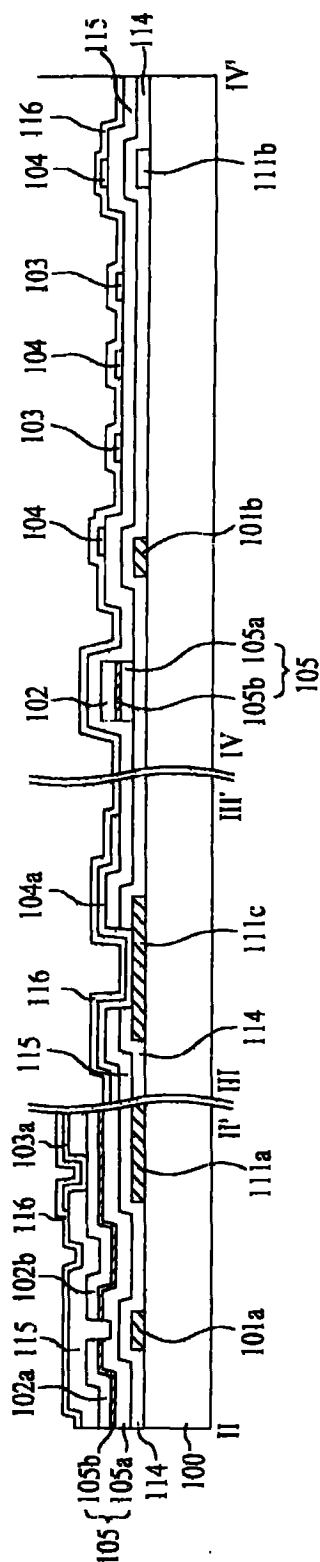


图 3



4
圖

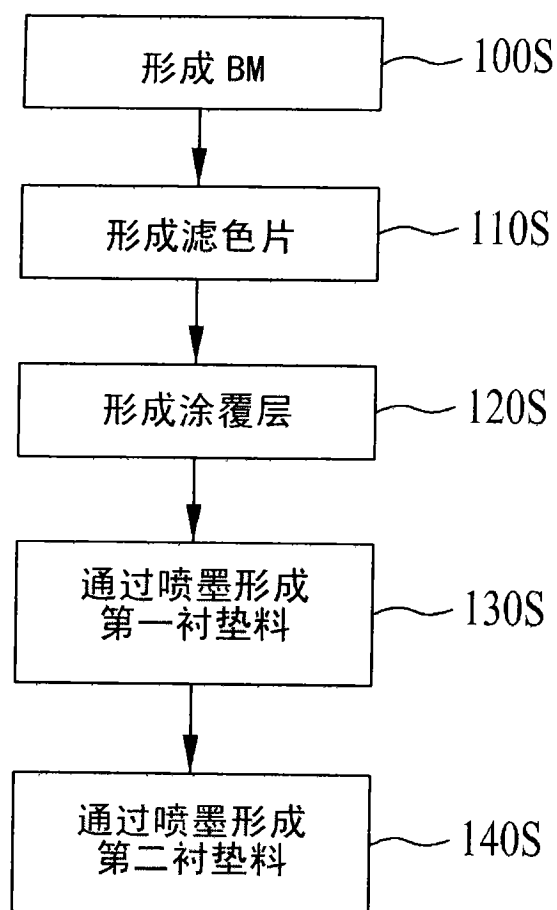


图 5

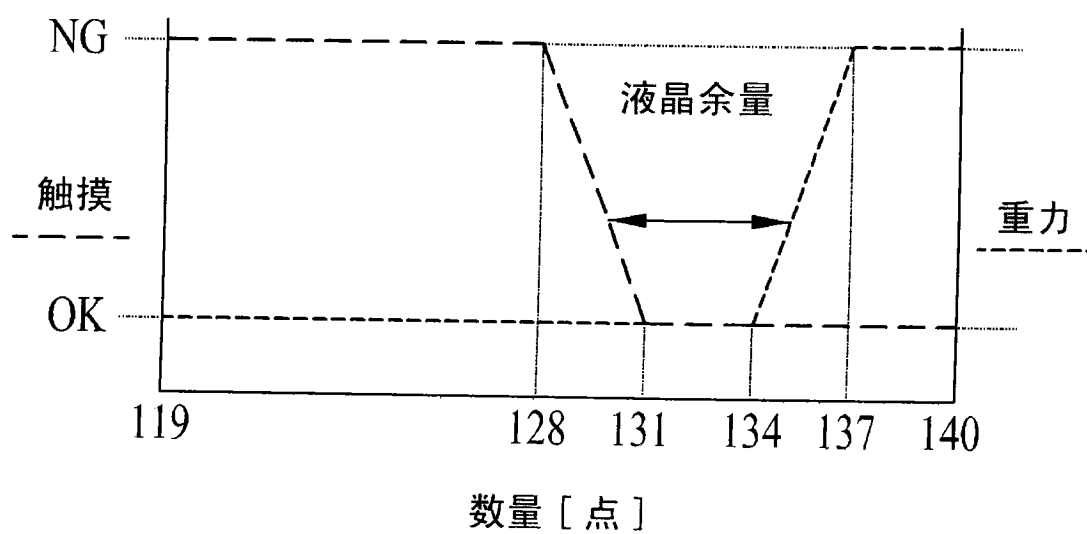


图 6

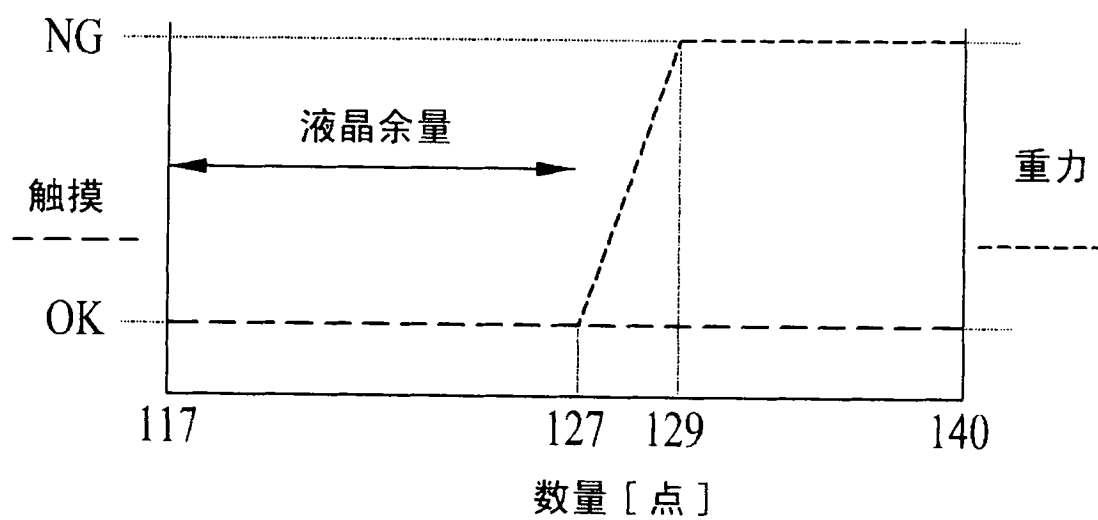


图 7

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN101398588B	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	CN200810145864.7	申请日	2008-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	徐贤真 李政训 权当 赵恒燮 金湔洙		
发明人	徐贤真 李政训 权当 赵恒燮 金湔洙		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1339 H01L27/12 H01L21/84		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/13396		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	张帆		
优先权	1020070097932 2007-09-28 KR		
其他公开文献	CN101398588A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示(LCD)器件及其制造方法，其能够通过应用球状衬垫料维持盒间隙并防止预定外部压力所引起的挤压缺陷。液晶显示器件包括：相互面对的第一和第二基板，在第一和第二基板上以矩阵的形式限定有多个子像素；形成于第一基板上的多条栅线和多条数据线；形成于栅线和数据线的交叉点的多个薄膜晶体管；形成于第二基板上的黑矩阵层；形成于黑矩阵层上预定部分中的多个第一衬垫料和多个第二衬垫料，第一衬垫料包括具有第一直径的多个第一球和用于聚合第一球的第一固体，第二衬垫料包括具有比第一直径小0.2至0.6 μm 的第二直径的多个第二球和聚合第二球的第二固体；以及填充在第一和第二基板之间的液晶层。

