

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410045941.3

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100428012C

[22] 申请日 2004.5.25

[21] 申请号 200410045941.3

[30] 优先权

[32] 2003.5.27 [33] KR [31] 33571/03

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金钟五

[56] 参考文献

US6417904B1 2002.7.9

US20020063928A1 2002.5.30

JP2002090542A 2002.3.27

JP200290536A 2002.3.27

US20020135716A1 2002.9.26

审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

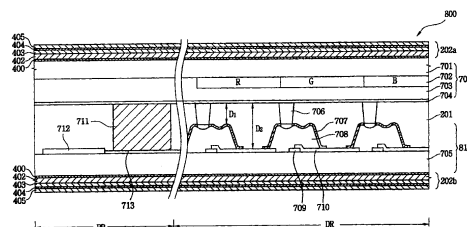
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

视角补偿片及其制造方法和由其构成的显示装置

[57] 摘要

本发明公开了视角补偿片及其制造方法和由其构成的显示装置。视角补偿片具有第一保护膜、偏振膜、第二保护膜和液晶层。在该第一保护膜上形成该偏振膜，并在该偏振膜上形成该第二保护膜。在该第二保护膜上形成该液晶层。该第二保护膜具有基本上与该第一保护膜相同的热膨胀和收缩率。



1. 一种视角补偿片，包括：
第一保护膜；
形成在该第一保护膜之上的偏振膜；
形成在该偏振膜之上的第二保护膜，该第二保护膜具有与该第一保护膜基本相同的线性热膨胀和收缩力；以及
形成在该第二保护膜之上的液晶层。
2. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该液晶层包括碟状液晶分子。
3. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该第一和第二保护膜由三乙酰纤维素制成。
4. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该偏振膜由聚乙烯纤维素制成。
5. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该偏振膜的厚度为 25 μm 。
6. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该第一保护膜的厚度为 60 μm ，该第二保护膜的厚度为 60 μm 。
7. 如权利要求 1 所述的视角补偿片，其中该第一保护膜的厚度为 80 μm ，该第二保护膜的厚度为 60 μm 。
8. 一种形成视角补偿片的方法，包括：
在偏振膜的一侧上形成第一保护膜；
在偏振膜的另一侧上形成第二保护膜，该第二保护膜具有与该第一保护膜基本相同的线性热膨胀和收缩力；以及
在该第二保护膜上形成液晶层。
9. 如权利要求 8 所述的方法，其中形成偏振膜的步骤包括：
在一个方向上拉伸聚乙烯醇膜；以及
将碘和历时色素中的至少一种吸收到该聚乙烯醇膜中。
10. 如权利要求 8 所述的方法，其中形成液晶层的步骤包括：
对该第二保护膜施加包含碟状液晶分子的溶剂；以及
蒸发所述溶剂。
11. 如权利要求 8 所述的方法，其中该第一和第二保护膜由三乙酰纤维素制成。

12. 一种液晶显示板, 包括:

一阵列基底;

一形成在该阵列基底之上的彩色滤光片基底;

一设置在该阵列基底和该彩色滤光片基底之间的第一液晶层; 以及

至少一个视角补偿片, 其形成该液晶显示板的外层, 该视角补偿片包括:

第一保护膜;

形成在该第一保护膜之上的偏振膜;

形成在该偏振膜之上的第二保护膜, 该第二保护膜具有与该第一保护膜基本相同的线性热膨胀和收缩力; 以及

第二液晶层, 其形成在该第二保护膜之上。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示板, 其中该第一液晶层包括向列型液晶分子。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示板, 其中该第二液晶层包括碟状液晶分子。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示板, 其中该第二液晶层的该碟状液晶分子的指向矢与该第一液晶层的该向列型液晶分子的径向轴平行。

16. 如权利要求 12 所述的液晶显示板, 其中该第一和第二保护膜由三乙酰纤维素制成。

17. 如权利要求 12 所述的液晶显示板, 其中该偏振膜由聚乙烯纤维素制成。

18. 如权利要求 12 所述的液晶显示板, 其中该彩色滤光片基底包括:

玻璃基底;

形成在该玻璃基底的内表面上的至少一个彩色滤光片;

形成在该至少一个彩色滤光片上的平坦化膜; 以及

形成在该平坦化膜之上的公共电极。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示板, 其中该至少一个视角补偿片形成在该玻璃基底的外表面上。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示板, 还包括形成在该玻璃基底的该外表面和该至少一个视角补偿片之间的粘接剂层。

21. 如权利要求 12 所述的液晶显示板, 其中该阵列基底包括:

一玻璃基底;

形成在该玻璃基底上的多个薄膜晶体管;

多个透明电极,该多个透明电极中的每一个形成在对应的薄膜晶体管之上;

多个有机绝缘层,该多个有机绝缘层中的每一个形成在对应的薄膜晶体管之上; 以及

多个反射电极,该多个反射电极中的每一个形成在对应的有机绝缘层之上。

22. 如权利要求 21 所述的液晶显示板, 其中该至少一个视角补偿片形成在该玻璃基底的外表面上。

23. 如权利要求 22 所述的液晶显示板, 还包括形成在该玻璃基底的该外表面和该至少一个视角补偿片之间的粘接剂层。

24. 一种液晶显示装置, 包括权利要求 12 所述的该液晶显示板。

视角补偿片及其制造方法和由其构成的显示装置

技术领域

本发明涉及一种视角补偿片和含有该补偿片的液晶显示板。

背景技术

液晶显示器在使用中具有优于阴极射线管型显示器的宽幅收视范围。液晶显示器以低电压和低功耗工作，具有很轻的重量和很小的物理尺寸，并且液晶显示器的工作电路和周边电路相对简单。常规液晶显示器的例子有吸收型或散射型液晶显示装置，如宾主液晶显示装置、聚合物扩散的液晶(PDLC)显示装置或聚合物稳定的胆甾型(PSTC)显示装置。常规液晶显示装置的另一个例子是偏振液晶显示装置、如扭转向列型液晶显示装置。吸收型或散射型液晶显示装置具有很宽的视角，但有较低的对比度。另一方面，偏振液晶显示装置具有良好的对比度，但有较窄的视角。偏振液晶显示装置具有很窄的视角，因为透过液晶层的光的相变依赖于光路的方向而变化，并且不垂直于偏振片的光在透过检偏片时不能完全消除。

液晶显示装置通常用作台式监视器，并且因而需要较宽的视角。已经开发了如多畴技术、共面切换(IPS)技术、垂直排列技术、光路调节技术和视角补偿技术等技术来实现较宽的视角。

在多畴技术中，一个像素被分成多块，并且每块中的液晶分子以不同的方式排列。像素中块的平均特征代表像素的总特征，由此扩大视角。但不同方向上每块液晶分子的排列过程很复杂。而且在两块之间的边界处不能调节液晶分子的排列，导致漏光。因此需要黑色矩阵或薄膜晶体管的布线来阻挡光泄漏。另外，因为最终的视角表示成各个方向上的视角平均，所以最终的视角在有较窄视角的方向上加宽。但最终的视角在有较宽视角的方向上变窄。

在共面切换技术(in-plane switching)中，液晶的排列在平行于配向膜(alignment film)的平面上被横向电场扭转，由此加宽视角。采用共面切换技术的液晶显示器通常用在17寸台式监视器中以达到较宽的视角。但采用共

面切换技术的液晶显示装置有低的孔径比、长的响应时间和较高的工作电压。

在垂直排列模式技术中,通过利用垂直排列剂、具有负介电各向异性的液晶和相位片扩大视角。垂直排列模式的液晶显示装置中碟状(discotic)液晶的分布比 90° 扭转向列型液晶显示装置的简单。在垂直排列模式的液晶显示装置中相位片附着到液晶层的一侧,而在 90° 扭转向列型液晶显示装置中在液晶层的上下形成相位片。因此,垂直排列模式的液晶显示装置的制造成本低于 90° 扭转向列型液晶显示装置。典型的做法是将上述多畴技术与垂直排列技术结合使用。

在光路调节技术中,从背光组件辐射的光在垂直方向穿过液晶板,并且透过偏振片的光被散射,由此加宽了视角。可以利用可从 Allied Signal Inc. 获得的频谱观察膜散射已经透过偏振片的光。一般地,光在透过一个光学部件时大约被吸收 10%或更多。因此,在光路调节技术中光的透射率降低。而且利用微光刻技术(microlithography)替代注模技术形成图案,由此提高了制造成本。由 Sumitomo Chemical Company Limited 制造的光控膜(LCF)可以通过在偏振片和液晶层之间设置具有各种折射率的衍射光栅以调节散射度来提供宽视角。但光路调节技术显示出很有限的效果,并且此项技术的研究也有限。

在视角补偿技术中,利用视角补偿片补偿穿过液晶层的光波间的相位差。常规补偿片中膜的厚度彼此不同。因此膜的热膨胀或收缩率也不同,并且由于膜之间界面处的应力差致使光轴和延迟值有所变化,由此产生图 1 所示的斑纹。

图 1 是示出由包含常规视角补偿片的液晶显示装置产生的有斑纹图像的部分的平面图。

参见图 1,当把具有不同厚度的膜的常规视角补偿片连结到液晶显示装置中时,在图像 1 的“R”区中产生斑纹。斑纹降低了液晶显示装置的显示质量。

发明内容

根据本发明实施例的视角补偿片包括第一保护膜、形成在第一保护膜之上的偏振膜和形成在偏振膜之上的第二保护膜。第二保护膜具有基本上与第

一保护膜相同的热膨胀和收缩率。液晶层形成在第二保护膜之上。

根据本发明实施例的液晶板包括阵列基底、形成在阵列基底之上的彩色滤光片基底、设置在阵列基底和彩色滤光片基底之间的第一液晶层、以及至少一个形成液晶显示板的外层的视角补偿片。视角补偿片包括第一保护膜、形成在第一保护膜之上的偏振膜和形成在偏振膜之上的第二保护膜。第二保护膜具有基本上与第一保护膜相同的热膨胀和收缩率。第二液晶层形成在第二保护膜之上。

附图说明

通过下面结合附图的详细描述，本发明将变得更加清晰，其中：

图 1 是平面图，示出包含常规视角补偿片的液晶显示装置产生的图像的有斑纹的部分；

图 2A 是说明向列型液晶关于 X、Y 和 Z 轴的折射率的图解；

图 2B 是说明碟状（discotic）液晶关于 X、Y 和 Z 轴的折射率的图解；

图 2C 是图解，说明根据本发明实施例，通过联合图 2A 的向列型液晶和图 2B 的碟状液晶来补偿光波之间的相位差的过程；

图 3A 是根据本发明实施例的贴附在 90° 扭转向列型液晶层上的视角补偿片的示意性截面图；

图 3B 是根据本发明另一实施例的贴附在垂直排列液晶层上的包括碟状液晶的视角补偿片的示意性截面图；

图 4 是根据本发明实施例的贴附到玻璃基底上的视角补偿片的局部截面透视图；

图 5A 是示意性透视图，示出当视角补偿片的第一保护膜和第二保护膜具有不同热膨胀或收缩率时视角补偿片的弯曲；

图 5B 是沿图 5A 的 A-A' 线截取的截面图；

图 5C 是沿图 5A 的 B-B' 线截取的截面图；

图 6 是曲线图，示出沿图 5A 中 A-A' 截面测得的延迟值；以及

图 7 是根据本发明实施例的包含视角补偿片的液晶显示装置的示意性截面图。

具体实施方式

下面参考附图详细描述本发明的示例性实施例。

图 2A 是说明向列型液晶关于 X、Y 和 Z 轴的折射率的图解，图 2B 是说明碟状（discotic）液晶关于 X、Y 和 Z 轴的折射率的图解。

参见图 2A，随着相对于向列型液晶 101 的指向矢(director)具有入射角 (θ) 的光增加，液晶层中对初级(primary)(P)波的折射率也增大 ($\Delta n_p / \Delta \theta > 0$)。此处，X 方向上的折射率 “ n_x ” 和 Y 方向上的折射率 “ n_y ” 基本上相同，每个都小于 Z 方向上的折射率 “ n_z ” ($n_z > n_x, n_y$)。

参见图 2B，随着相对于碟状液晶 102 的指向矢具有入射角 (θ) 的光增加，在视角补偿片中对初级 (P) 波的折射率减小 ($\Delta n_p / \Delta \theta < 0$)。此处，X 方向上的折射率 “ n_x ” 与 Y 方向上的折射率 “ n_y ” 基本上相同，每个都大于 Z 方向上的折射率 “ n_z ” ($n_z < n_x, n_y$)。在图 2A 和 2B 中，“S” 代表次级波 (secondary wave)。

图 2C 是示出根据本发明实施例，通过联合图 2A 的向列型液晶和图 2B 的碟状液晶来补偿光波之间相位差的过程的图解。

参见图 2C，当向列型液晶 101 的指向矢平行于碟状液晶 102 的径向轴 (radial axis) 时，光的方向上的相位差或多或少地得到补偿。这是因为 Z 方向上的折射率 “ n_z ” 在液晶层中具有最大值，且在补偿片中具有最小值，如图 2A 和 2B 所示。

图 3A 是根据本发明实施例的贴附到 90° 扭转向列型液晶层上的视角补偿片的示意性截面图。

参见图 3A，在液晶层 201 的顶部形成第一视角补偿片 202，在液晶显示装置的液晶层 201 底部形成第二视角补偿片 203。第一和第二视角补偿片 202 和 203 补偿光波之间的相位差。在图 3A 中，虽然只表示了液晶，但应该理解，在本发明的不同示例性实施例中，视角补偿片 202 和 203 每个均可以包括若干层膜。

参见图 3A，在液晶层 201 的上部和下部附近，向列型液晶分子 101 以角度 θ_1 预倾斜。两部分处的倾斜方向彼此相反，即顶部处的液晶分子 101 向下倾斜，底部处的液晶分子 101 向上倾斜。在液晶层 201 的中部，向列型液晶分子 101 基本上相对于视角补偿片 202 垂直排列。

液晶层 201 中的向列型液晶分子 101 分布成使 Helmholtz (亥姆霍兹) 自由能减为最小。液晶层 201 中向列型液晶分子 101 的 Helmholtz 自由能密

度是向列型液晶分子 101 的弹性能量密度与施加到向列型液晶分子 101 上的电磁场导致的能量密度之和。当液晶倾斜、扭转或弯曲时产生弹性能量密度 (elastic energy density)。总弹性能量密度加上电磁场能量密度 ($1/2 (\epsilon_0 E^2 + \mu_0 H^2)$), 此处 ϵ_0 是介电常数, E 是电场强度, μ_0 是磁导率, H 是磁场强度) 给出 Helmholtz 自由能密度。在静电场中, 可以忽略磁场。

Helmholtz 自由能密度在全部液晶层占据的空间的积分给出 Helmholtz 自由能。利用变分法 (variation method) 建立 Euler-Lagrange (欧拉-拉格朗日) 方程。Euler-Lagrange 方程给出了 Helmholtz 自由能具有最小值的条件。

根据 Euler-Lagrange 方程, 当向列型液晶分子 101 在液晶层 201 的上部和下部的预倾角相同, 并且关于液晶层 201 的中部对称排列时, Helmholtz 自由能具有最小值。

把液晶层 201 与视角补偿片 202 和 203 的边界附近排列的向列型液晶分子 101 的预倾角值 θ_1 ($0 < \theta_1 < 90^\circ$) 代入 Euler-Lagrange 方程。 θ_1 值代入 Euler-Lagrange 方程导致液晶层 201 中向列型液晶分子 101 的一总体排列, 其具有与图 2C 所示布局相同的效果。即, 第一和第二视角补偿片 202 和 203 中碟状液晶分子 102 的指向矢平行于液晶层 201 中向列型液晶分子 101 的径向轴, 由此减小了相位差并增大了视角, 如图 2C 所示。应该理解, 虽然向列型液晶分子 101 在图 3A 中未被显示成扭转的, 但实际上向列型液晶分子 101 在边界条件下扭转 90° 。

图 3B 是根据本发明另一实施例的贴附到垂直排列液晶层上的包括碟状液晶的视角补偿片的示意性截面图。应该理解, 虽然图 3B 中只示出了该液晶, 但视角补偿片 302 可以包括若干层膜。

参见图 3B, 向列型液晶分子 101 在垂直排列模式的液晶显示装置的液晶层 301 中垂直排列。

如上所述, 将预倾角 90° 代入 Euler-Lagrange 方程作为边界条件。实现 Euler-Lagrange 方程的结果, 向列型液晶分子 101 如图 3B 所示地排列。包括视角补偿片 302 的垂直排列模式液晶显示装置具有比图 3A 所示的包括视角补偿片 202 和 203 的 90° 扭转模式液晶显示装置短的响应时间。另外, 包含视角补偿片 302 的垂直排列模式液晶显示装置的总体结构比较简单, 因为它只需一个视角补偿片并且碟状液晶分子 102 具有相同的排列。可以把视角补偿片 302 贴附到垂直排列模式液晶显示装置的彩色滤光片基底或阵列基底

上。

图 4 是根据本发明实施例的贴附到玻璃基底上的视角补偿片的局部截面透视图。

在图 4 中，示出了贴附到图 3A 的 90°扭转向列型液晶层上的视角补偿片。贴附到图 3B 的垂直排列模式液晶显示装置的液晶层上的视角补偿片具有与 90°扭转向列型液晶显示装置的相同的结构，除了液晶的方向外。因此，不再详细说明贴附到垂直排列模式液晶显示装置的液晶层上的视角补偿片。

参见图 4，视角补偿片 202 包括第一保护膜 405、偏振膜 404、第二保护膜 403 和形成在第二保护膜 403 之上的碟状液晶层 402。第一和第二保护膜 405 和 403 可以包括三乙酰纤维素(triacetyl cellulose)(TAC)，并且偏振膜 404 可以包括聚乙烯醇(polyvinyl alcohol)(PVA)。

粘接到偏振膜 404 上的第一保护膜 405 和第二保护膜 403 保护并支撑偏振膜 404。虽然视角补偿片 202 可以只有一个保护膜，但优选包括两个保护膜 403 和 405 以防止偏振膜 404 的两侧被损坏。

在沿一个方向拉伸包括聚乙烯醇的膜，然后把碘或历时色素(diachronic pigment)吸收到该聚乙烯醇膜中之后制造偏振膜 404。拉伸的方向对应于偏振片的吸收轴的方向。

通过对第二保护膜 403 施加包含碟状液晶分子 102 的溶剂并蒸发该溶剂而制备液晶层 402。

碟状液晶层 402 中的碟状液晶分子 102 通过摩擦过程倾斜，以制备视角补偿片 202。

通过粘合剂 400 将视角补偿片 202 粘结到玻璃基底 410 上。

应该理解，虽然在图 4 中为了清楚起见放大了碟状液晶层 402 的厚度，但碟状液晶层 402 实际上比其它膜薄。在常规的视角补偿片中，碟状液晶层具有大约 2 μm ~3 μm 的厚度，第二保护膜具有大约 110 μm 的厚度，偏振膜具有大约 25 μm 的厚度，并且第一保护膜具有大约 80 μm 的厚度。

保护偏振膜 404 的第二保护膜 403 和第一保护膜 405 的厚度影响液晶显示装置的显示质量。具体地，第二保护膜 403 和第一保护膜 405 之间的厚度差是图 1 所示斑纹的主要致因。下面将详细描述第二保护膜 403 和第一保护膜 405 的厚度造成斑纹的机制。

图 5A 是示意性透视图，说明当第一保护膜和第二保护膜具有不同热膨

胀或收缩率时,视角补偿片的弯曲。图 5B 是沿图 5A 的 A-A'线截取的截面图。图 5C 是沿图 5A 的 B-B'线截取的截面图。

一般地,液晶显示装置包括液晶显示板和背光组件。液晶显示板根据图像信号调节液晶的排列,并控制光的透射率。背光组件为液晶显示板提供光。液晶显示板中的视角补偿片由于背光组件中产生的热而热收缩。

当第一保护膜 405 和第二保护膜 403 具有不同的热膨胀或收缩率时,视角补偿片 202 变得弯曲,如图 5A 所示。

当视角补偿片 202 弯曲时,形成在视角补偿片 202 上的碟状液晶分子 102 的排列发生变化。当液晶分子 102 的排列改变时,碟状液晶 102 的径向轴不与向列型液晶 101 的指向矢保持平行。因而,出现图 1 所示的斑纹。

因此,优选的是,第二保护膜 403 和第一保护膜 405 的热膨胀或收缩率基本上相同。在此情况下不会发生基底的弯曲并减少了斑纹的产生。

图 6 是沿图 5A 中 A-A'截面测得的延迟值曲线。

参见图 6,在视角补偿片的端部延迟值增大,在视角补偿片的中部延迟值减小。

延迟值(retardation value)代表偏振且穿过光学各向异性介质的光波的光程差。当采用视角补偿片时,延迟值被设置在与向列型液晶的方向相反的方向上的碟状液晶减小。如图 6 所示,因为在视角补偿片 202 的边缘部分出现最大偏转,所以接近边缘部分的延迟值增大,因此造成图 1 所示的斑纹。

根据视角补偿片 202 中第一和第二保护膜 405 和 403 的厚度的斑纹的产生示于下面的表 1 中。

表 1

层	常规视角补偿片	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4
粘接剂	25 μ m				
第二保护膜	110 μ m	110 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m
偏振膜	25 μ m				
第一保护膜	80 μ m	40 μ m	40 μ m	60 μ m	80 μ m
斑纹的产生	×	×	Δ	O	O

每个样品中的视角补偿片在 70℃ 下保持 4 小时、8 小时和 24 小时。考察斑纹的产生。

在表 1 中,“XX”代表很多斑纹,“X”代表一些斑纹,“Δ”代表斑纹的减少,“O”代表斑纹大量地减少。关于显示质量,“O”代表优秀,“Δ”代表良好,“X”代表差。每个样品中粘接剂和偏振膜的厚度为 25 μm 。

在常规的视角补偿片中,第二保护膜的厚度约为 110 μm ,第一保护膜的厚度约为 80 μm 。如表 1 所示,当使用常规的视角补偿片时在显示器上出现斑纹。

样品 1 中,第二保护膜的厚度为 110 μm ,第一保护膜的厚度为 40 μm 。当第一保护膜做得较薄时,热膨胀或收缩率增大。因此,如表 1 所示,利用样品 1 的视角补偿片产生更多的斑纹。

样品 3 中,第二保护膜厚度约为 60 μm ,第一保护膜的厚度约为 60 μm 。如表 1 所示,斑纹的产生大大地减少并且显示质量优秀。当第一保护膜和第二保护膜具有基本上相同的厚度时,第一和第二保护膜的膨胀或收缩程度也基本上相同。因此,不会发生视角补偿片的弯曲,并且液晶的排列不会很大地改变,由此减少了斑纹。

样品 4 中,第二保护膜的厚度约为 60 μm ,第一保护膜的厚度约为 80 μm 。虽然如同样品 2 中一样第一保护膜的厚度不同于第二保护膜的厚度,但显示质量仍然良好,因为液晶层和粘接剂形成在第二保护膜上。

样品 2 中,第二保护膜的厚度约为 60 μm ,第一保护膜的厚度约为 40 μm 。虽然样品 2 的第一保护膜厚度远薄于样品 1 中常规视角补偿片的第一保护膜厚度,但由于粘接剂的存在,样品 2 的液晶显示装置的显示质量与常规视角补偿片相比得到提高。

特别是如图 4 所示,视角补偿片通过粘接剂粘结到玻璃基底。视角补偿片具有大于玻璃基底的热膨胀或收缩率。因此,视角补偿片的膨胀或收缩远大于玻璃基底。粘结到玻璃基底上的视角补偿片的膨胀或收缩小于未粘结到玻璃基底的视角补偿片。

视角补偿片膨胀或收缩所需的力正比于视角补偿片的厚度。膨胀或收缩所需的力是所有分子膨胀或收缩所需的力的总合,并且分子数量正比于膨胀或收缩方向上的截面积。此概念也解释了粗弹簧具有大于细弹簧的张力的现象。

当视角补偿片的厚度减小时,膨胀或收缩的力减弱。因而视角补偿片越薄,粘接剂可以更多地减小视角补偿片膨胀或收缩的力。结果,由热收缩造

成的弯曲也大大减小。

总之，当视角补偿片的弯曲的发生减少时，斑纹的产生也减少。

图 7 是根据本发明一实施例的包含视角补偿片的液晶显示装置的示意性截面图。

参见图 7，液晶显示装置包括液晶显示板 800 和背光组件（未示出）。背光组件向液晶显示板 800 提供光。

液晶显示板 800 具有彩色滤光片基底 700、阵列基底 810 和夹在彩色滤光片基底 700 和阵列基底 810 之间的液晶层 201。

背光组件设置在液晶显示板 800 的下方。背光组件向液晶显示板 800 提供光。

背光组件有一光导板、灯和光扩散片(light diffusion sheet)。灯从光导板的侧部或下部向光导板提供光线。光扩散片控制出射到光导板的光的亮度。

彩色滤光片基底 700 包括第一玻璃基底 701、彩色滤光片 702、平坦化膜(planarizing film)703 和公共电极 704。

彩色滤光片 702 包括红色滤光片 R、绿色滤光片 G 和蓝色滤光片 B。彩色滤光片 702 形成在第一玻璃基底 701 上。平坦化膜 703 形成在彩色滤光片 702 上。

第一视角补偿片 202a 通过粘接剂层 400 粘结到彩色滤光片基底 700 上。

视角补偿片 202a 包括第一保护膜 405、偏振膜 404、第二保护膜 403 和包括碟状液晶的液晶层 402。第一保护膜 405 和第二保护膜 403 的热膨胀或收缩率基本上相同。第一保护膜 405 和第二保护膜 403 以同样的比率膨胀或收缩。于是，由自背光组件产生的光转换的热不会导致视角补偿片 202a 的弯曲。因此，视角补偿片 202a 的边缘部分不会与彩色滤光片基底 700 分离，并且液晶层 402 中碟状液晶的分子排列不会改变。

阵列基底 810 包括第二玻璃基底 705、薄膜晶体管 (TFT) 709、透明电极 710、栅极工作电路 712、数据工作电路（未示出）、反射电极 707 和连接线 713。

阵列基底 810 被分成显示区 (DR) 和周边区 (PR)。薄膜晶体管 709、透明电极 710 和反射电极 707 设置在显示区。工作电路 408 和数据工作电路（未示出）设置在周边区。

在第二玻璃基底 705 上形成多个薄膜晶体管 709。这些薄膜晶体管 709

以矩阵形式分布在第二玻璃基底 705 上。透明电极 710 是像素电极，并形成在薄膜晶体管 709 和第二玻璃基底 705 的一部分上。因而薄膜晶体管 709 电连接到第二玻璃基底 705。

在第二玻璃基底 705 的一部分上形成有机绝缘层 708，在该部分中，薄膜晶体管 709 和透明电极 710 彼此接触。对整个基底施加有机绝缘层 708，然后蚀刻以暴露部分透明电极 710。

有机绝缘层 708 的表面上有多个凹槽。反射电极 707 覆盖有机绝缘层 708 并具有均匀的厚度。因此，反射电极 707 的表面也有凹槽。

凹槽增强了反射电极 707 的反射率。反射电极 707 包括高反射材料，如铝 (Al)、银 (Ag) 或铬 (Cr)。反射电极 707 反射从液晶显示板 800 辐射的光，甚至当背光组件不对液晶显示板 800 提供光时也是如此。

在阵列基底 810 的周边区中形成栅极工作电路 712 和连接线 713。栅极工作电路 712 经连接线 713 电连接到薄膜晶体管 709 的栅极电极。

薄膜晶体管 709 包括栅极电极、漏极电极和源极电极。如上所述，栅极电极电连接到连接线 713。漏极电极电连接到透明电极 710，并且源极电极电连接到数据工作电路 (未示出)。

第二视角补偿片 202b 通过粘接剂层 400 粘结到阵列基底 810 的下部上。如上所述，视角补偿片 202b 还包括第一保护膜 405、偏振膜 404、第二保护膜 403 和包含碟状液晶的液晶层 402。

第一保护膜 405 和第二保护膜 403 的热膨胀或收缩率基本上相同。第一保护膜 405 和第二保护膜 403 以同样的比例膨胀或收缩。因此，由背光组件产生的光转变而来的热不会造成第一保护膜 405 和第二保护膜 403 的弯曲。因此，视角补偿片 202b 的边缘部分不与彩色滤光片基底 700 分开，并且液晶层 402 中碟状液晶的分子排列不改变。

彩色滤光片基底 700 通过密封剂(sealant)711 与阵列基底 810 结合。密封剂 711 位于彩色滤光片基底 700 和阵列基底 810 的周边区 (PR) 中。

在公共电极 704 上形成间隔物(spacer)706 以维持彩色滤光片基底 700 和阵列基底 810 之间的间隔。

液晶层 201 包括向列型液晶。第一液晶层 201 对应于图 3A 的液晶层 201。

施加到公共电极 704 与反射电极 707 或透明电极 710 之间的液晶上的电场改变液晶的分子排列。因此，出射到液晶显示板 800 上的光量被改变。

对公共电极 704 施加公共电压（接地电压）。当栅极工作电路 712 中以矩阵形式布置的薄膜晶体管 709 中的一个施加栅极工作电压时，薄膜晶体管 709 导通。当数据工作电路（未示出）中向薄膜晶体管 709 的源极电极施加图像信号电压时，该电压则经漏极电极施加到透明电极 710 和反射电极 707 上。于是，改变第一透明电极 704 与反射电极 707 或透明电极 710 之间的向列型液晶的排列。

背光组件产生的光在经过阵列基底 810 上的第二视角补偿片 202b 时被偏振。随着光经过阵列基底 810 和彩色滤光片基底 700 之间的液晶层 201 的向列型液晶时，光的透射率被改变。具有特定波长的光透过彩色滤光片基底 700 的彩色滤光片 702，从而显示出颜色。光在经过彩色滤光片基底 700 上的第一视角补偿片 202a 时被偏振，然后显示图像。由液晶层 202a 中向列型液晶造成的相位差通过第一视角补偿片 202a 和第二视角补偿片 202b 中的碟状液晶减小。由此，液晶显示装置具有改进的视角。

根据本发明各个实施例的视角补偿片不因液晶显示装置产生的热而弯曲，由此减少了斑纹。

作为示例，已经说明了采用 90°扭转向列型液晶的透射反射(transflective)液晶显示装置。本领域技术人员将会理解，视角补偿片 202 也可以用在垂直排列模式液晶显示装置、以及透射式液晶显示装置中。在垂直排列模式 LCD 中，如上所述，只采用一个视角补偿片。

当根据本发明各个示例性实施例的视角补偿片由于液晶显示装置的背光组件产生的热而膨胀或收缩时，视角补偿片的第一保护膜和第二保护膜的热膨胀或收缩率基本上相同。因此视角补偿片不会弯曲，并且斑纹的产生被减少。结果，包含视角补偿片的液晶显示装置的显示质量得到提高。

虽然已经参考优选实施例对本发明进行了详细描述，但应当了解，本发明不限于这些公开的实施例，相反，本发明将包含所有处于权利要求的精神和范围之内的各种改型和等同配置。

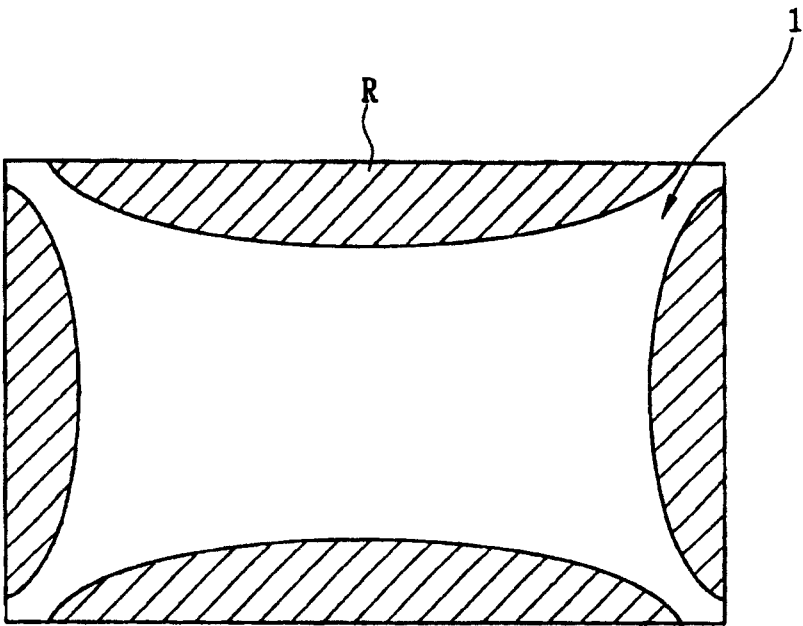


图 1

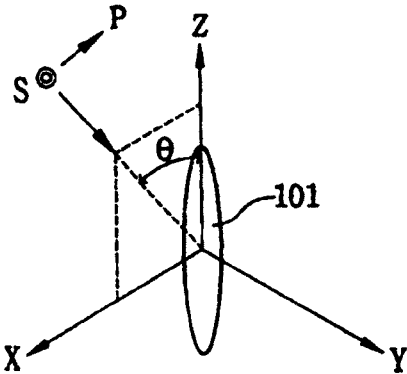


图 2A

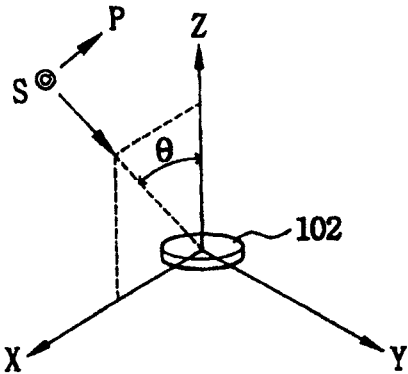


图 2B

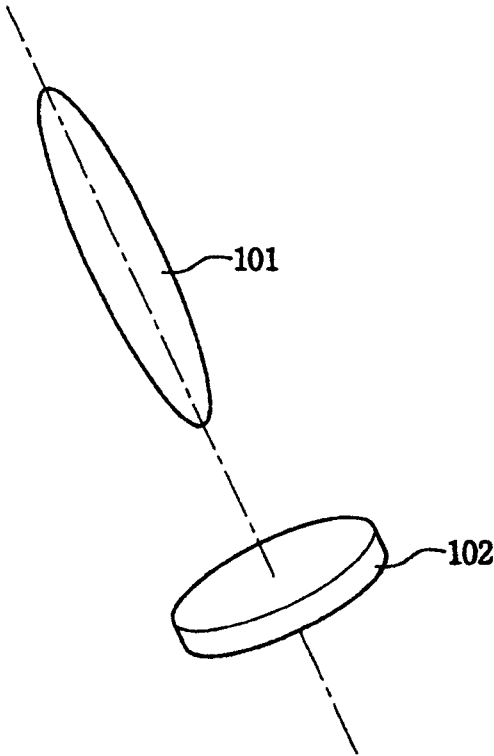


图 2C

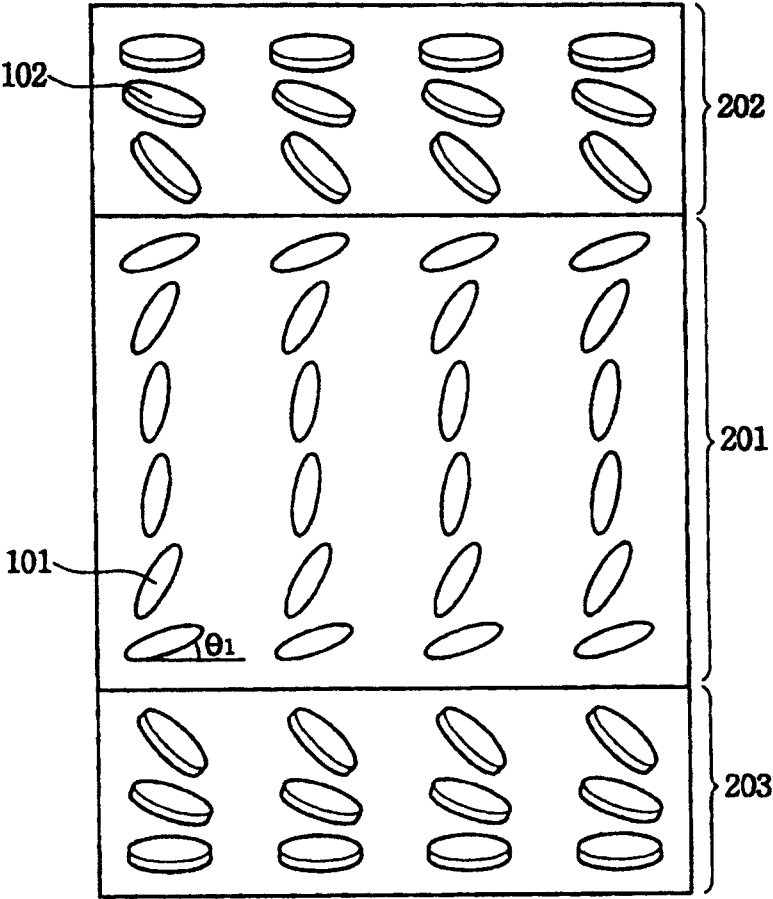


图 3A

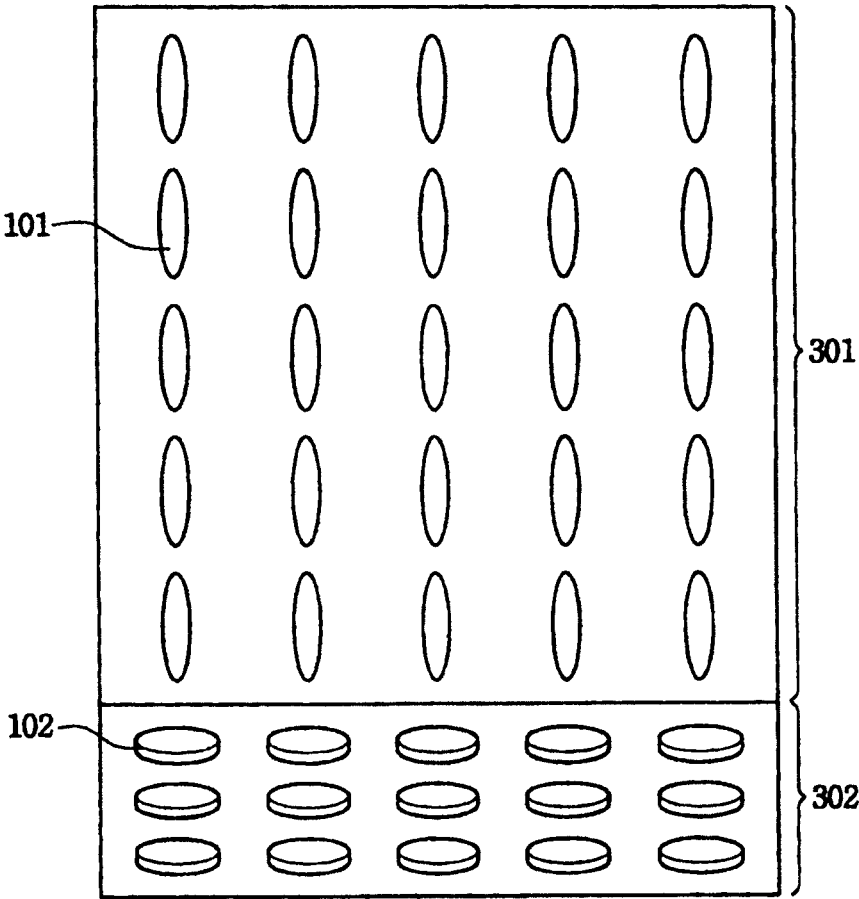


图 3B

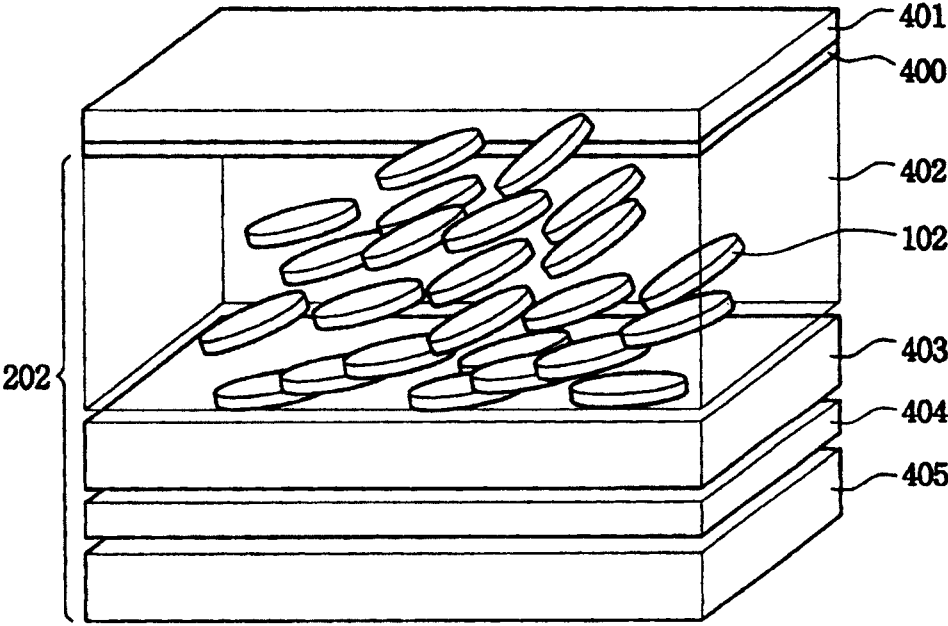


图 4

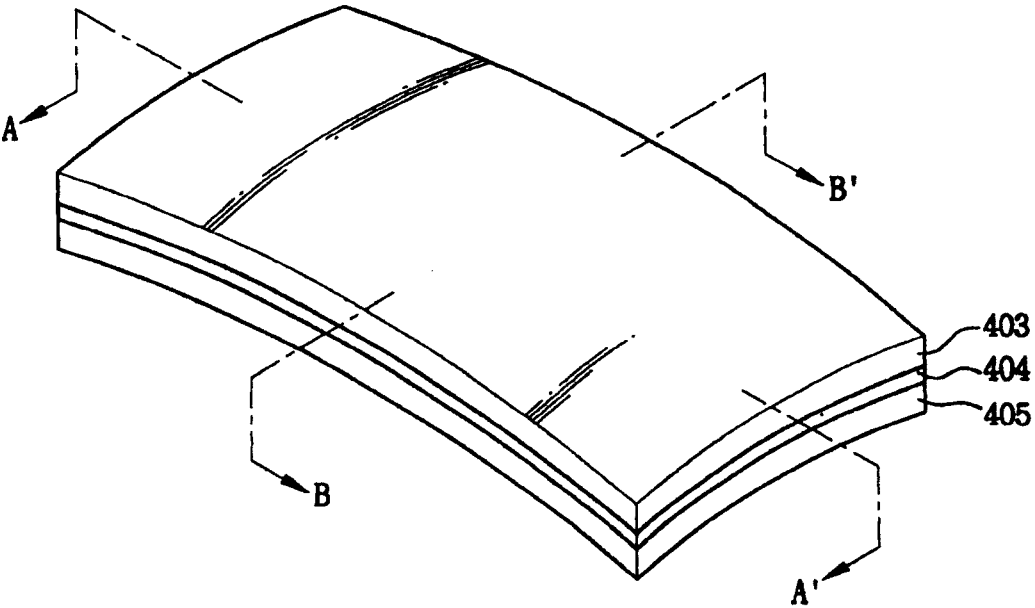


图 5A

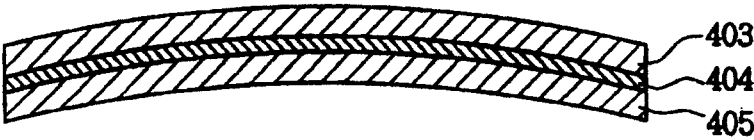


图 5B

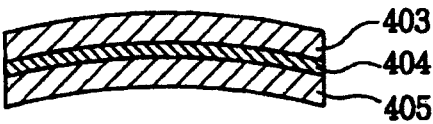


图 5C

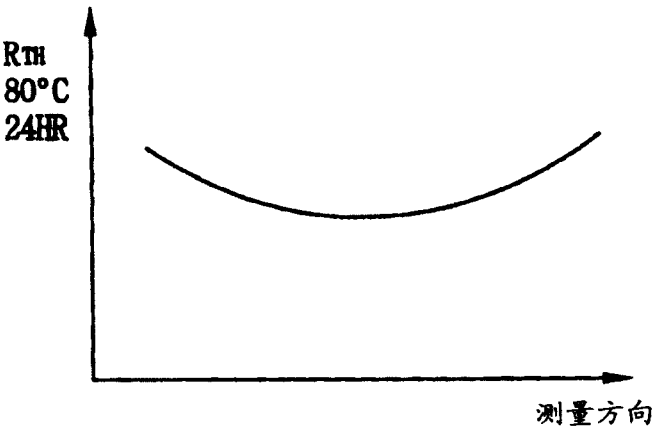


图 6

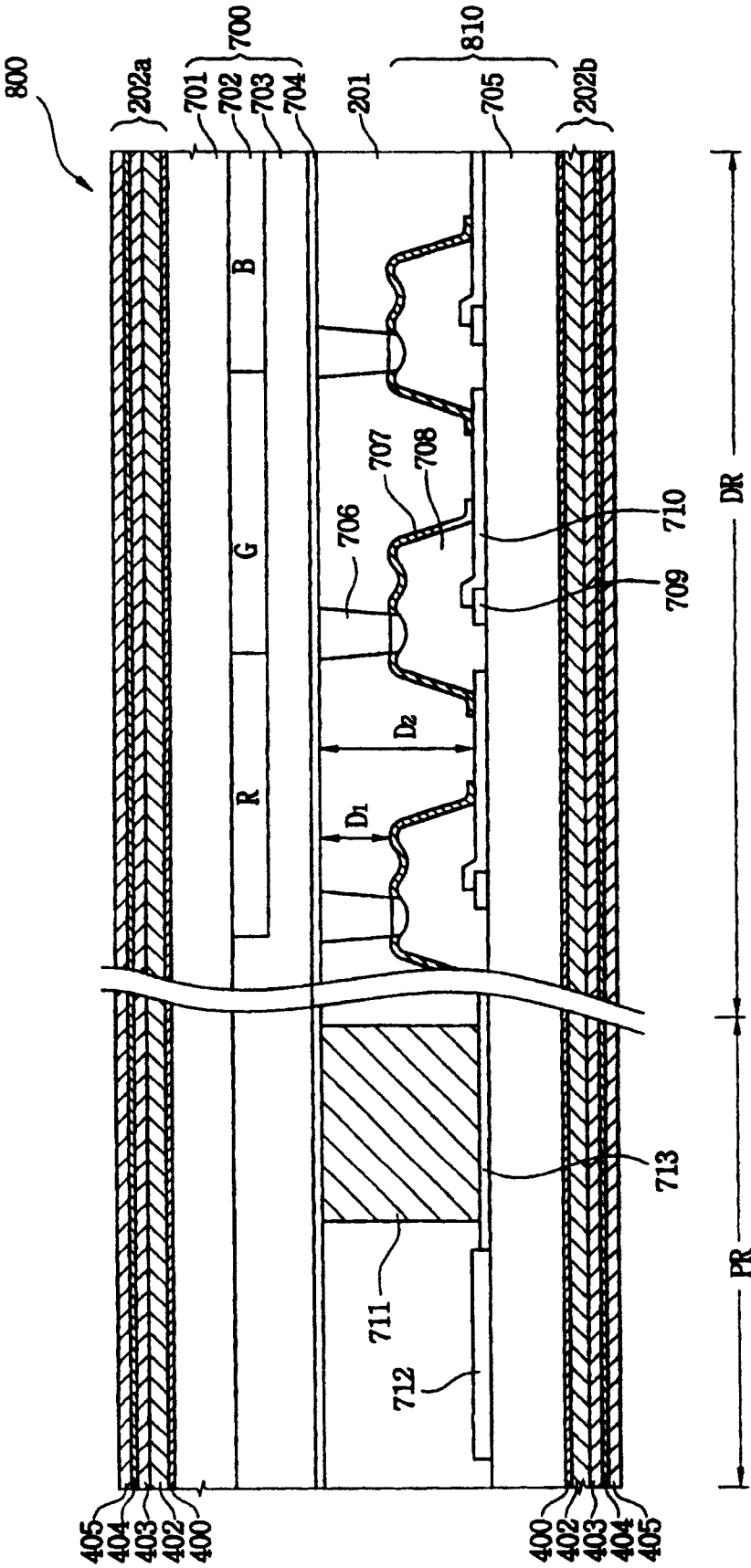


图 7