

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510112621.X

[43] 公开日 2006 年 4 月 19 日

[11] 公开号 CN 1760719A

[22] 申请日 2005.10.11

[21] 申请号 200510112621.X

[30] 优先权

[32] 2004.10.11 [33] KR [31] 10-2004-0080993

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔震成 朴钟大 金东勋

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
代理人 李瑞海 韩素云

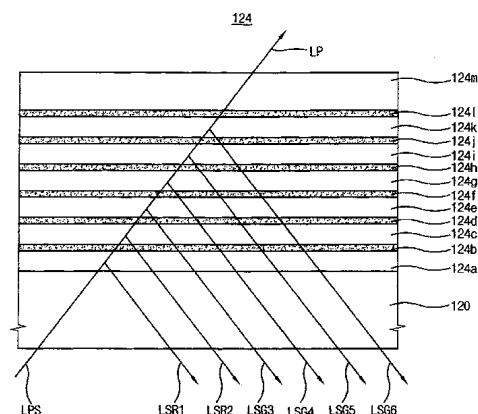
权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图 18 页

[54] 发明名称

光学膜及其制造方法以及平板荧光灯和显示装置

[57] 摘要

一种光学膜，包括液晶层和粘合层。液晶层位于底基板上。每个液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与第一波长不同的波长的光。每个粘合层位于相邻的液晶层之间以将液晶层结合。



1、一种光学膜，包括：

5 液晶层，位于底基板上，每个所述液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与所述第一波长不同的波长的光；

粘合层，每个所述粘合层位于相邻的所述液晶层之间以将所述液晶层结合。

10 2、如权利要求1所述的光学膜，其中，所述第一波长由表达式 $\lambda = P \times (n_o + n_e)/2$ 限定，其中‘ λ ’表示所述第一波长，‘P’表示与每个所述液晶层的周期性排列的液晶分子的空间周期对应的螺距， n_o 和 n_e 分别表示每个所述液晶层的正常折射率和异常折射率。

3、如权利要求2所述的光学膜，其中，所述螺距与距离胆甾型液晶分子的间距对应，所述胆甾型液晶分子相对于与所述底基板基本上垂直的轴具有基本上相同的取向。

15 4、如权利要求1所述的光学膜，其中，每个所述液晶层包括胆甾型液晶，每个所述液晶层的胆甾型液晶分子位于绕着与所述底基板基本上垂直的轴而相对逐渐旋转以形成螺旋形形状的位置上。

5、如权利要求1所述的光学膜，还包括位于顶部液晶层的相移层，用于将从所述顶部液晶层射出的光转换为线性偏振光。

20 6、如权利要求5所述的光学膜，其中，所述顶部液晶层具有大约20 μm 的厚度，所述相移层具有大约50 μm 的厚度。

7、如权利要求1所述的光学膜，其中，每个所述液晶层包括：

第一液晶层，位于所述底基板上，所述第一液晶层反射具有第二波长的光；

25 第二液晶层，邻近于所述第一液晶层，所述第二液晶层反射具有第三波长的来自所述第一液晶层的光；

第三液晶层，邻近于所述第二液晶层，所述第三液晶层反射具有第四波长的来自所述第二液晶层的光。

30 8、如权利要求7所述的光学膜，其中，所述第二波长大于所述第三波长，所述第三波长大于所述第四波长。

9、如权利要求8所述的光学膜，其中，所述第二波长、第三波长和第四

波长分别对应于红色光的波长、绿色光的波长和蓝色光的波长。

10、如权利要求 1 所述的光学膜，其中，每个所述粘合层的厚度小于每个所述液晶层的厚度。

11、如权利要求 1 所述的光学膜，其中，每个所述液晶层的厚度对每个
5 所述粘合层的厚度的比率的范围为大约 4.5:1 至大约 3.5:2。

12、如权利要求 1 所述的光学膜，其中，所述底基板为聚酯长丝膜。

13、如权利要求 1 所述的光学膜，其中，所述底基板为玻璃基板。

14、一种制造光学膜的方法，包括：

将第一液晶层设置在底基板上，所述第一液晶层包括以第一比率混合的
10 胆甾型液晶和垂直取向液晶，所述第一液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与所述第一波长不同的波长的光；

邻近所述第一液晶层设置第二液晶层，所述第二液晶层包括以第二比率混合的胆甾型液晶和垂直取向液晶，所述第二液晶层反射具有第二波长的光并且透射具有与所述第二波长不同的波长的光；

15 邻近所述第二液晶层设置第三液晶层，所述第三液晶层包括以第三比率混合的胆甾型液晶和垂直取向液晶，所述第三液晶层反射具有第三波长的光并且透射具有与所述第三波长不同的波长的光；

邻近所述第三液晶层设置相移层。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述第一波长、第二波长和第三
20 波长分别对应于红色光的波长、绿色光的波长和蓝色光的波长。

16、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述第一液晶层、第二液晶层和第三液晶层的每个还包括以重量计大约 5% 的紫外光化学引发剂。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中，所述第一液晶层、第二液晶层和第三液晶层的每个通过以下步骤形成：

25 涂覆液晶层溶液，所述液晶层溶液包括以重量计大约 50% 的溶剂；
将紫外光辐射到所述液晶层溶液上以干燥所述液晶层溶液。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述溶剂为甲苯。

19、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述第一比率的范围为大约 8.5:1.5 至大约 7.5:2.5。

30 20、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述第二比率的范围为大约 7.5:2.5 至大约 6.5:3.5。

21、如权利要求 14 所述的方法,其中,所述第三比率的范围为大约 6.5:3.5 至大约 5.5:4.5。

22、如权利要求 14 所述的方法,其中,所述相移层与四分之一波片对应。

23、如权利要求 14 所述的方法,还包括将第一粘合层设置在所述第一液
5 晶层上。

24、如权利要求 14 所述的方法,还包括将第二粘合层设置在所述第二液
晶层上。

25、一种平板荧光灯,包括:

灯体,包括放电空间,所述放电空间彼此平行地排列并且沿着第一方向
10 延伸;

电极,位于所述灯体的外表面的相对端,每个所述电极沿着第二方向延
伸,所述第二方向与所述第一方向基本上垂直;

反射偏振层,位于所述灯体上,所述反射偏振层反射由所述灯体产生的
光的第一部分并且透射由所述灯体产生的光的第二部分。

15 26、如权利要求 25 所述的平板荧光灯,其中,所述反射偏振层包括:

胆甾型液晶层,反射具有第一波长的光并且透射具有与所述第一波长不
同波长的光,其中,所述第一波长由表达式 $\lambda = P \times (n_o + n_e)/2$ 限定,其中'λ'
表示所述第一波长,'P'表示与每个所述液晶层的周期性排列的液晶分子的
空间周期对应的螺距, n_o 和 n_e 分别表示每个所述液晶层的正常折射率和异常折
20 射率;

相移层,邻近所述胆甾型液晶层设置,所述相移层将通过所述胆甾型液
晶层的光转换为线性偏振光。

27、如权利要求 26 所述的平板荧光灯,其中,所述胆甾型液晶层包括胆
甾型液晶分子,所述胆甾型液晶分子位于绕着与所述底基板基本上垂直的轴
25 而相对逐渐旋转以形成螺旋形形状的位置上。

28、如权利要求 26 所述的平板荧光灯,其中,所述胆甾型液晶层的胆甾
型液晶分子位于绕着与所述底基板基本上垂直的轴而相对逐渐旋转以形成螺
旋形形状的位置上。

29、如权利要求 26 所述的平板荧光灯,其中,根据胆甾型液晶分子的旋
30 转方向,进入所述胆甾型液晶层的光被转换为右手圆偏振光和左手圆偏振光
的一种。

30、如权利要求 26 所述的平板荧光灯，还包括光漫射层，所述光漫射层位于所述灯体和所述胆甾型液晶层之间。

31、如权利要求 25 所述的平板荧光灯，其中，所述灯体包括：

后基板；

5 前基板，面对所述后基板；

隔离构件，位于所述后基板和前基板之间，以将所述后基板和前基板之间的空间划分为若干放电空间，所述反射偏振层位于所述前基板上。

32、如权利要求 31 所述的平板荧光灯，其中，所述灯体还包括：

光反射层，位于所述后基板的内表面，以将可见光反射向所述前基板；

10 荧光层，位于所述前基板的内表面和所述光反射层上，以将由所述放电空间中的放电气体产生的不可见光转换为可见光。

33、如权利要求 25 所述的平板荧光灯，其中，所述灯体包括：

后基板；

15 前基板，与所述后基板结合，所述前基板包括放电空间部分和空间划分部分，所述放电空间部分与所述后基板分隔开以限定出放电空间，每个所述空间划分部分位于彼此相邻的所述放电空间部分之间，所述空间划分部分接触所述后基板。

34、如权利要求 33 所述的平板荧光灯，其中，所述灯体还包括：

光反射层，位于所述后基板的内表面上，以将可见光反射向所述前基板；

20 荧光层，位于所述前基板的内表面和所述光反射层上，以将由所述放电空间中的放电气体产生的不可见光转换为可见光。

35、如权利要求 33 所述的平板荧光灯，其中，所述反射偏振层位于所述前基板上。

25 36、如权利要求 25 所述的平板荧光灯，还包括光漫射部件，所述光反射部件位于所述灯体和所述反射偏振层之间。

37、如权利要求 36 所述的平板荧光灯，其中，所述光漫射部件包括聚碳酸酯树脂、聚砜树脂、聚甲基丙烯酸甲酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂和聚降冰片烯树脂的至少一种。

38、一种平板荧光灯，包括：

30 灯体，包括若干放电空间，所述放电空间彼此平行地排列并且沿着第一方向延伸，所述灯体通过所述灯体的光出射面来发射由位于所述放电空间内

的放电气体产生的光，为了漫射光，所述光出射面包括光漫射材料；

外部电极，位于所述灯体的外表面并且沿着第二方向延伸，所述第二方向与所述第一方向基本上垂直。

39、如权利要求 38 所述的平板荧光灯，还包括光转换部件，所述光转换
5 元件将光转换为线性偏振光。

40、如权利要求 39 所述的平板荧光灯，其中，所述光转换部件包括相移层。

41、如权利要求 38 所述的平板荧光灯，其中，所述光漫射材料包括氧化铝、滑石、硅和碳酸钙的至少一种。

10 42、如权利要求 38 所述的平板荧光灯，其中，所述光出射面包括以数量计大约 0.01 % 至大约 40 % 的光漫射材料。

43、一种显示装置，包括：

平板荧光灯，包括：

15 灯体，包括放电空间，所述放电空间彼此平行地排列并且沿着第一方向延伸；

第一电极，位于所述灯体的第一外表面的相对端上，每个所述第一电极沿着第二方向延伸，所述第二方向与所述第一方向基本上垂直；

反射偏振层，位于所述灯体上，所述反射偏振层反射由所述灯体产生的光的第一部分，并且透射由所述灯体产生的光的第二部分；

20 显示面板，采用所述第二部分光来显示图像。

44、如权利要求 43 所述的显示装置，其中，所述反射偏振层包括：

胆甾型液晶层，反射具有第一波长的光并且透射具有与所述第一波长不同波长的光，其中，所述第一波长由表达式 $\lambda = P \times (n_o + n_e)/2$ 限定，其中‘ λ ’表示所述第一波长，‘P’表示与每个所述液晶层的周期性排列的液晶分子的空间周期对应的螺距， n_o 和 n_e 分别表示每个所述液晶层的正常折射率和异常折
25 射率；

相移层，邻近所述胆甾型液晶层设置，所述相移层将通过所述胆甾型液晶层的光转换为线性偏振光。

30 45、如权利要求 44 所述的显示装置，还包括电源供给部件，所述电源供给部件对所述平板荧光灯提供电源。

46、如权利要求 44 所述的显示装置，还包括第二电极，所述第二电极位

于所述灯体的第二外表面上，所述第二外表面与所述第一外表面相对。

光学膜及其制造方法以及平板荧光灯和显示装置

5

技术领域

本发明涉及一种光学膜、制造该光学膜的方法及具有该光学膜的平板荧光灯和显示装置。更具体地讲，本发明涉及一种具有反射偏振功能的光学膜、制造该光学膜的方法以及具有该光学膜的平板荧光灯和显示装置。

10

背景技术

近来，已经制造出使用平板荧光灯来代替冷阴极荧光灯（CCFL）的液晶显示（LCD）装置。平板荧光灯已经被用于降低 LCD 显示装置的制造成本。此外，平板荧光灯具有比 CCFL 更好的光学和电学性质。

15

平板荧光灯包括用于产生光的汞（Hg）还可包括氩（Ar）。当平板荧光灯采用汞（Hg）产生光时，汞粘附在上面形成有电极部件的平板荧光灯体的内表面的一部分上，这会使该平板荧光灯体的内表面的一部分变黑。

虽然具有相对大尺寸的传统 LCD 装置采用 CCFL，但是为了降低制造成本，CCFL 被外部电极荧光灯（EEFL）所取代。采用平板荧光灯还降低了传统 LCD 装置的制造成本。

20

然而，平板荧光灯仍然存在一些问题。由于比如像隔离构件、形成在基板上的沟槽、电极等这种零件的存在，导致平板荧光灯具有相对低的光利用率和相对低的亮度均匀性。当为了减少上述问题而不在平板荧光灯中使用隔离构件或沟槽时，会发生其它问题比如窜槽（channeling）。

25

为了提高亮度均匀性，在平板荧光灯上设置各种光学膜，这样做增加了制造成本。因此，需要开发出一种以低成本解决上述问题的光学膜。

发明内容

30

本发明提供了一种能够反射偏振光的光学膜。本发明还提供了一种制造上述光学膜的方法。本发明同时提供了一种具有与之一体形成的光学膜的平板荧光灯。本发明也提供了一种具有上述平板荧光灯的显示装置。

在根据本发明的示例性的光学膜中，该光学膜包括液晶层和粘合层。液

晶层位于底基板上。每个液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与第一波长不同波长的光。每个粘合层位于相邻的液晶层之间，以结合液晶层。

在根据本发明的制造光学膜的示例性方法中，包括以第一比率混合的胆甾型液晶和垂直取向（VA）液晶的第一液晶层位于底基板上。第一液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与第一波长不同的波长的光。第二液晶层位于第一液晶层上。第二液晶层包括以第二比率混合的胆甾型液晶和 VA 液晶。第二液晶层反射具有第二波长的光并且透射具有与第二波长不同的波长的光。第三液晶层位于第二液晶层上。第三液晶层包括以第三比率混合的胆甾型液晶和 VA 液晶。第三液晶层反射具有第三波长的光并且透射具有与第三波长不同的波长的光。相移层位于第三液晶层上。

在根据本发明的示例性平板荧光灯中，平板荧光灯具有灯体、电极和反射偏振层。灯体包括彼此平行排列并且沿着第一方向延伸的放电空间。电极位于灯体的外表面的相对端。每个电极沿着第二方向延伸，第二方向与第一方向基本上垂直。反射偏振层位于灯体上。反射偏振层反射由灯体产生的光的第一部分并且透射由灯体产生的光的第二部分。

在根据本发明的另一个示例性平板荧光灯中，平板荧光灯包括灯体和外部电极。灯体包括彼此平行排列并且沿着第一方向延伸的放电空间。灯体通过灯体的光出射面发射由位于放电空间内的放电气体产生的光。为了漫射光，光出射面包括光漫射材料。外部电极位于灯体的外表面上并且沿着第二方向延伸，该第二方向与第一方向基本上垂直。

在根据本发明的示例性显示装置中，显示装置包括平板荧光灯和显示面板。平板荧光灯包括灯体、第一电极和反射偏振层。灯体包括彼此平行并且沿着第一方向延伸的放电空间。第一电极位于灯体的第一外表面的相对端上。第一电极沿着第二方向延伸，第二方向与第一方向基本上垂直。反射偏振层位于灯体上。反射偏振层反射由灯体产生的光的第一部分并且透射由灯体产生的光的第二部分。显示面板采用光的第二部分来显示图像。

因此，提高了亮度的均匀度。此外，光漫射板、反射偏振膜和棱镜片的作用被一体化为反射偏振层。因此，提高了生产率。

附图说明

通过参照附图对本发明示例性实施例的详细描述，本发明的上述和其它

特点及优点将变得更明显，其中：

图 1 是示出根据本发明的示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图；

图 2 是示出图 1 中的平板荧光灯的剖视图；

图 3 是示出具有胆甾型液晶的反射偏振膜的示意性剖视图；

5 图 4A 和图 4B 是示出在图 3 中的胆甾型液晶的概念视图；

图 5 是示出胆甾型液晶的反射偏振的原理的视图；

图 6 是示出由双亮度增强膜 (DBEF) 和具有胆甾型液晶的反射偏振膜执行的反射偏振步骤的概念视图；

10 图 7 是示出根据本发明另一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图；

图 8 是示出根据本发明又一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图；

图 9 是示出图 8 中的平板荧光灯的剖视图；

15 图 10A 和图 10B 是示出第一束光和第二束光的偏振步骤的概念视图，第一束光以与平板荧光灯的平面表面基本上垂直的角度进入具有胆甾型液晶的反射偏振膜，第二束光以关于平板荧光灯的平面表面倾斜的角度进入具有胆甾型液晶的反射偏振膜；

图 11 是示出根据本发明的又一个实施例的平板荧光灯的分解透视图；

图 12 是示出制造反射偏振膜的方法的剖视图；

20 图 13A 和图 13B 是示出紫外 (UV) 光致聚合作用机理的概念视图；

图 14 是示出根据本发明的又一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图；

图 15 是示出制造具有与之一体形成的反射偏振膜的平板荧光灯的方法的示意图；

25 图 16 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示装置的分解透视图。

具体实施方式

应该理解，在不脱离这里公开的本发明原理的情况下，以下描述的本发明的示例性实施例可以以许多不同的方式进行变化或修改，因此本发明的范围不限于以下这些特定的实施例。当然，提供这些实施例使得本公开彻底和完全，并且将通过例子的方法而不是限制的方法将本发明的构思充分地传达

30

给这些本领域的技术人员。

以下，将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

图 1 是示出根据本发明的示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图，图 2 是示出图 1 中的平板荧光灯的剖视图。图 1 和图 2 中的平板荧光灯具有通过喷管方法形成的隔离构件和具有胆甾型液晶的光漫射层。

参照图 1 和图 2，根据本实施例的荧光灯 100 包括后基板 110、前基板 120、位于后基板 110 上的隔离构件 130 和第一外部电极 140。

后基板 110 和前基板 120 包括阻挡紫外光并且透射可见光的玻璃基板。平板荧光灯 100 还包括位于前基板 120 上的反射偏振层 124。反射偏振层 124 反射从前基板 120 射出的光的一部分，并且线性偏振光的剩余部分。

反射偏振层 124 包括胆甾型液晶层和相移层。胆甾型液晶层位于前基板 120 的表面上，背离后基板 110；相位转移层位于胆甾型液晶层的表面上，背离前基板 120。棒状的液晶分子在胆甾型液晶层中以螺旋形排列。换言之，棒状的液晶分子在虚拟的 xy 平面上彼此平行排列。每个相邻的液晶分子位于绕着沿着 z 方向延伸的轴而相对逐渐旋转的位置上。Z 方向基本上垂直于虚拟的 xy 平面延伸。具有上述结构的胆甾型液晶层称为手性向列型液晶。胆甾型液晶层反射具有基本上等于螺距乘以胆甾型液晶的异常折射率和正常折射率的平均折射率的波长的光，该螺距与沿着 z 方向在特定液晶分子之间的距离对应。胆甾型液晶层透射与螺距不同的波长的光。位于胆甾型液晶层上的相移层将通过胆甾型液晶层的光偏振。

后基板 110 和前基板 120 通过密封构件 150 而彼此结合。密封构件 150 沿着后基板 110 和前基板 120 的边缘设置，以限定密封构件 150 所围绕的在后基板 110 和前基板 120 之间的内部空间。

隔离构件 130 位于在后基板 110 和前基板 120 之间的内部空间。隔离构件 130 彼此平行排列，以将内部空间划分为放电空间 170。隔离构件 130 以基本上相同的距离彼此分隔开。

每个隔离构件 130 包括用于将相邻的放电空间 170 彼此连接的连接通道 180。将每个隔离构件 130 断开成彼此分隔开的两件，以形成连接通道 180。或者，每个隔离构件 130 可具有将相邻的放电空间 170 彼此连接的通孔。通孔与连接通道 180 对应。连接通道 180 可位于沿着隔离构件 130 的任意位置。优选地，每个连接通道 180 的设置方式是，不将隔离构件 130 的连接通道 180

设置在一条线上。例如，隔离构件 130 的连接通道 180 以 z 字形排列。

注入到一个放电空间 170 中的放电气体通过连接通道 180 在整个放电空间 170 内扩散，从而使得放电气体均匀地分布。每个隔离构件 130 可包括多于一个的连接通道 180。

- 5 第一外部电极 140 位于反射偏振层 124 的外表面上。每个第一外部电极 140 分别位于反射偏振层 124 的第一端部分和第二端部分。第一外部电极 140 的设置方式是，第一外部电极 140 的纵向方向与隔离构件 130 的纵向方向基本上垂直。

- 10 平板荧光灯 100 还可包括第二外部电极 160。第二外部电极 160 位于后基板 110 的外表面上，使得每个第一外部电极 140 分别与每个第二外部电极 160 对应。

- 15 平板荧光灯 100 还包括第一荧光层 112 和第二荧光层 122。第一荧光层 112 位于后基板 110 的内表面上。可选地，第一荧光层 112 可位于每个隔离构件 130 的侧表面上。第二荧光层 122 位于前基板 120 的内表面上。因此，在一个示例性实施例中，每个放电空间 170 被第一荧光层 112 和第二荧光层 122 环绕。第一荧光层 112 和第二荧光层 122 将由等离子体放电产生的紫外光转换为可见光。光反射层 114 位于后基板 110 和第一荧光层 112 之间。光反射层 114 将可见光反射向前基板 120 以防止光漏出。

图 3 是示出具有胆甾型液晶的反射偏振膜的示意性剖视图。

- 20 参照图 1 和图 3，根据本发明的示例性实施例的反射偏振膜 124 具有多层的结构。反射偏振膜 124 产生响应光 LPS 的线性偏振光 LP。反射偏振膜 124 包括第一胆甾型液晶层 124a、第二胆甾型液晶层 124c、第三胆甾型液晶层 124e、第四胆甾型液晶层 124g、第五胆甾型液晶层 124i 和第六胆甾型液晶层 124k、第一粘合层 124b、第二粘合层 124d、第三粘合层 124f、第四粘
25 合层 124h、第五粘合层 124j 和第六粘合层 124l、相移层 124m。第一胆甾型液晶层 124a、第二胆甾型液晶层 124c、第三胆甾型液晶层 124e、第四胆甾型液晶层 124g、第五胆甾型液晶层 124i 和第六胆甾型液晶层 124k 反射波长基本上等于螺距乘以胆甾型液晶的异常折射率 n_e 和正常折射率 n_o 的平均折射率的光，并且透射波长不同的光。

- 30 第一粘合层 124b、第二粘合层 124d、第三粘合层 124f、第四粘合层 124h、第五粘合层 124j 和第六粘合层 124l 交替地位于第一胆甾型液晶层 124a、第

二胆甾型液晶层 124c、第三胆甾型液晶层 124e、第四胆甾型液晶层 124g、第五胆甾型液晶层 124i 和第六胆甾型液晶层 124k 之间。例如, 第一粘合层 124b 位于第一胆甾型液晶层 124a 和第二胆甾型液晶层 124c 之间。第二粘合层 124d 位于第二胆甾型液晶层 124c 和第三胆甾型液晶层 124e 之间。第三粘合层 124f 位于第三胆甾型液晶层 124e 和第四胆甾型液晶层 124g 之间。第四粘合层 124h 位于第四胆甾型液晶层 124g 和第五胆甾型液晶层 124i 之间。第五粘合层 124j 位于第五胆甾型液晶层 124i 和第六胆甾型液晶层 124k 之间。第六粘合层 124l 位于第六胆甾型液晶层 124k 和相移层 124m 之间。

第一胆甾型液晶层 124a 反射具有第一波长的第一束光 LSR1 并且透射具有与第一波长不同的波长的光。第二胆甾型液晶层 124c 反射具有第二波长的第二束光 LSR2 并且透射具有与第二波长不同的波长的光。第三胆甾型液晶层 124e 反射具有第三波长的第三束光 LSR3 并且透射具有与第三波长不同的波长的光。第四胆甾型液晶层 124g 反射具有第四波长的第四束光 LSR4 并且透射具有与第四波长不同的波长的光。第五胆甾型液晶层 124i 反射具有第五波长的第五束光 LSR5 并且透射具有与第五波长不同的波长的光。第六胆甾型液晶层 124k 反射具有第六波长的第六束光 LSR6 并且透射具有与第六波长不同的波长的光。

第一波长是最大的波长值, 第六波长是最小的波长值。因此, 波长从第一波长减小到第六波长。例如, 第一束光 LSR1 和第二束光 LSR2 与红色光对应。第三束光 LSR3 和第四束光 LSR4 与绿色光对应。第五束光 LSR5 和第六束光 LSR6 与蓝色光对应。反射具有相应特定波长的光的第一胆甾型液晶层 124a 至第六胆甾型液晶层 124k 可通过调节反射偏振膜 124 的特定膜层中的胆甾型液晶的数量和垂直取向 (VA) 液晶的数量而形成。

第一胆甾型液晶层 124a 至第六胆甾型液晶层 124k 的每个的厚度都大于第一粘合层 124b 至第六粘合层 124l 的每个的厚度。第一胆甾型液晶层 124a 至第六胆甾型液晶层 124k 的每个的厚度与第一粘合层 124b 至第六粘合层 124l 的每个的厚度的比的范围为大约 4.5:1 至大约 3.5:2。

此外, 相移层 124m 的厚度是第六胆甾型液晶层 124k 的厚度的大约 2.5 倍。例如, 当第六胆甾型液晶层 124k 的厚度为大约 $20\mu\text{m}$ 时, 相移层 124m 的厚度为大约 $50\mu\text{m}$ 。

以上, 反射偏振层 124 直接形成在例如玻璃基板, 例如前基板 120 上。

或者, 反射偏振层 124 可形成在底基板例如聚酯长丝膜 (PEF) 上以形成反射偏振膜, 并且反射偏振膜可位于前基板 120 上。

图 4A 和图 4B 是示出图 3 中的胆甾型液晶的概念视图。图 4A 示出胆甾型液晶分子的结构, 图 4B 示出螺旋轴和螺距。

- 5 参照图 4A, 胆甾型液晶分子的取向方式是相邻的液晶分子位于相对于彼此绕着螺旋轴逐渐旋转的位置上。螺旋结构和周期 p 是胆甾型液晶的特殊特点。螺旋轴与光学轴对应, 与 z 方向基本上平行。

当向列相的一部分液晶分子打破镜面对称时, 这一部分液晶分子就形成了上述螺旋结构。具有螺旋结构的这一部分液晶分子被称为胆甾型液晶

- 10 (CLC)。局部地看, 胆甾型液晶分子的指向矢具有相同的方向, 但是全局地看, 指向矢关于螺旋轴逐渐旋转。

- 参照图 4B, 胆甾型液晶分子绕着螺旋轴逐渐旋转设置, 使得以给定的间隔分隔开的特定胆甾型液晶分子关于螺旋轴具有相同的取向。关于螺旋轴具有相同取向的第一特定胆甾型液晶分子和第二特定胆甾型液晶分子之间的距离被称为螺距 p 。胆甾型液晶包括由于螺旋结构的重复特性而导致的布喇格反射。当胆甾型液晶分子的排列方式是螺旋轴与底基板的表面基本上垂直时, 反射波长基本上等于螺距 p 乘以胆甾型液晶的异常折射率 n_e 和正常折射率 n_o 的平均折射率的光, 并且透射波长不同的光。

被反射的光的波长 λ 由以下的表达式 1 来表示。

- 20 表达式 1

$$\lambda = P \times n_a$$

其中 n_a 表示胆甾型液晶层的平均折射率。平均折射率 n_a 用以下的表达式 2 表示。

表达式 2

- 25 $n_a = (n_o + n_e)/2$

其中, n_o 对应于胆甾型液晶的正常折射率, n_e 对应于胆甾型液晶的异常折射率。

- 当胆甾型液晶层的厚度具有预定值时, 胆甾型液晶层具有大约 50% 的反射率和大约 50% 的透射率。典型地, 当胆甾型液晶层的厚度是螺距 p 的大约 10 倍时, 得到大约 50% 的反射率。根据胆甾型液晶分子关于螺旋轴的旋转 (或手性) 方向, 被胆甾型液晶层反射的光可被右手圆偏振或者左手圆偏振。例
- 30

如，当胆甾型液晶分子沿着右手方向旋转时，被反射的光被右手圆偏振。相反地，当胆甾型液晶分子沿着左手方向旋转时，被反射的光被左手圆偏振。然而，被透射的光具有与被反射的光反向的偏振。

通过采用胆甾型液晶，可形成使具有特定波长的光圆偏振的圆偏振器。

- 5 此外，当反射的光的带宽足以覆盖可见光的波长时，圆偏振器可将具有与可见光对应的所有可能波长的白光圆偏振。胆甾型液晶反射光。因此，当被反射的光被进一步反射向胆甾型液晶时，可提高光效率。

图 5 是示出胆甾型液晶的反射偏振原理的视图。

- 10 参照图 5，第一胆甾型液晶层 124a 位于前基板 120 上。第一胆甾型液晶层 124a 包括被右手圆偏振的胆甾型液晶分子。当不但具有右手圆偏振光还具有左手圆偏振光的光 LPS 进入第一胆甾型液晶层 124a 时，右手圆偏振光被第一胆甾型液晶层 124a 反射，而左手圆偏振光被透射。被第一胆甾型液晶层 124a 反射的右手圆偏振光 LS 被重新利用，从而提高光效率。被透射的左手圆偏振光通过相移层 124m 被转换为线性偏振光 LP。

- 15 图 6 是示出由传统的双亮度增强膜 (DBEF) 和具有胆甾型液晶的反射偏振膜执行的反射偏振步骤的概念视图。

- 参照图 6，与传统的反射偏振膜对应的传统 DBEF 具有多层的结构。例如，传统 DBEF 膜包括多个各向异性膜和多个各向同性膜。各向异性膜沿着例如 x 方向拉伸，使得 x 方向的折射率 n_x 与 y 方向的折射率 n_y 和 z 方向的折射率 n_z 不同 ($n_x > n_y = n_z$)。或者，各向同性膜的 x 方向的折射率 n_x 、y 方向的折射率 n_y 和 z 方向的折射率 n_z 基本上彼此相同 ($n_x = n_y = n_z$)。
- 20

- 当不拉伸多层膜时，A 材料的折射率 $n_x(A)$ 与 Y 材料的折射率 $n_y(Y)$ 基本上相同，使得多层膜不反射地偏振光。然而，当拉伸多层膜时，A 材料的折射率 $n_x(A)$ 上升为大于 Y 材料的折射率 $n_y(Y)$ ，使得多层膜透射 P-偏振光而且反射 S-偏振光。被反射的 S-偏振光被重新利用，从而增加 P-偏振光的数量。
- 25

- 背光模组包括灯 LAMP、光反射板 REF 和漫射板 DIFF，传统的 DBEF 膜透射由背光模组产生的 P 偏振光，以将 P 偏振光施加到显示单元，反射由背光模组产生的 S 偏振光，使得被反射的 S 偏振光向着位于背光模组下方的光反射板 REF 前进，从而 S 偏振光被光反射板反射向传统的 DBEF 膜。结果，增强了亮度。显示单元包括 LCD 面板 LCDP、位于 LCD 面板 LCDP 下方的
- 30

底偏振板 BP 和位于 LCD 面板 LCDP 上方的顶偏振板 TP。

上述传统 DBEF 包括超过 800 个膜，这些膜累积起来的厚度仅有几百微米，这使得制造传统 DBEF 的工艺非常复杂，从而增加了制造成本。

相反地，根据本发明的示例性实施例的胆甾型液晶膜 CLCF 反射由灯发射的左手圆偏振光‘L’并且透射右手圆偏振光‘R’。透射的右手圆偏振光‘R’通过相移层 PHL 被转换为线性偏振光‘P’。随后该线性偏振光被施加到显示单元。

胆甾型液晶膜 CLCF 仅有几层，使得制造胆甾型液晶膜 CLCF 的工艺相对简单。此外，通过在胆甾型液晶膜 CLCF 上形成相移层 PHL，可形成过去由传统的 DBEF 所完成的反射偏振膜。

根据本发明，平板荧光灯包括反射偏振层，该反射偏振层包括胆甾型液晶膜 CLCF 和位于液晶层上的相移层 PHL。胆甾型液晶膜 CLCF 反射右手圆偏振光 R 和左手圆偏振光 L 的一个，并且透射右手圆偏振光 R 和左手圆偏振光 L 的另一个。被透射的圆偏振光通过相移层 PHL 被转换为线性偏振光。因此，提高了亮度的均匀性。此外，可减少大量用于制造平板荧光灯的部件，从而增加了产率。

图 7 是示出根据本实施例的另一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图。

参照图 7，根据本实施例的平板荧光灯 200 包括后基板 110、前基板 120、隔离构件 130 和第一外部电极 140。除了光漫射层 226 之外，本示例性实施例的平板荧光灯 200 与图 1 中示出的示例性实施例的平板荧光灯相同。因此，将用相同的标号来指代如参照图 1 描述的那些相同或相似的部件，并且将省略关于上述元件的任何进一步解释。

光漫射层 226 位于前基板 120 和反射偏振层（或反射偏振膜）124 之间。换言之，光漫射层 226 位于前基板 120 上，反射偏振层（或反射偏振膜）124 位于光漫射层 226 上。反射偏振层（或反射偏振膜）124 包括胆甾型液晶层和位于胆甾型液晶层上的相移层。

图 8 是示出根据本发明的又一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图，图 9 是示出图 8 中的平板荧光灯的剖视图。图 8 和图 9 中的平板荧光灯包括与之一体形成的反射偏振膜。

参照图 8 和图 9，根据本示例性实施例的平板荧光灯 300 包括灯体 310

和第一外部电极 320。灯体 310 包括放电空间 330。基本上彼此平行地设置放电空间 330。第一外部电极 320 位于灯体 310 的外表面上。第一外部电极 320 位于灯体 310 的第一端部分和第二端部分。第一端部分和第二端部分彼此相对。第一外部电极 320 的纵向方向与放电空间 330 的纵向方向基本上垂直。

- 5 第一外部电极 320 与对应的放电空间 330 的相对端部分交迭。在可供选择的示例性实施例中，平板荧光灯 300 包括第二外部电极 322。第二外部电极 322 相对于第一外部电极 320 位于灯体的相对的外表面上。第二外部电极 322 对应于第一外部电极 320 位于灯体 310 的第一端部分和第二端部分。

- 10 灯体 310 包括后基板 340 和前基板 350。后基板 340 和前基板 350 彼此结合以形成放电空间 330。后基板 340 具有例如矩形板的形状。阻挡紫外光并且透射可见光的玻璃基板可被用作后基板 340 和前基板 350。

- 前基板 350 包括放电空间部分 352、空间划分部分 354 和密封部分 356。当后基板 340 和前基板 350 彼此结合时，放电空间部分 352 与后基板 340 分隔开。每个空间划分部分 354 位于放电空间部分 352 之间。换言之，每个
15 空间划分部分 354 与每个放电空间部分 352 交替地排列。当后基板 340 和前基板 350 彼此结合时，空间划分部分 354 接触后基板 340。密封部分 356 与前基板 350 的边缘部分对应。后基板 340 和前基板 350 采用粘结剂比如位于密封部分上的玻璃料结合。

- 前基板 350 可通过比如成形工艺形成。在这样的成形工艺的例子中，平
20 板基板被加热并被模具挤压以形成具有放电空间部分 352、空间划分部分 354 和密封部分 356 的前基板 350。前基板 350 也可由各种其它方法形成。

每个放电空间 330 的剖面具有比如倒圆的梯形的形状。或者，每个放电空间 330 的剖面可具有例如半圆的形状、矩形的形状等。

- 反射偏振层 380 形成在前基板 350 上。反射偏振层 380 包括胆甾型液晶
25 层和相移层。胆甾型液晶层位于前基板 350 上，相移层位于胆甾型液晶层上。胆甾型液晶层反射波长基本上等于螺距乘以胆甾型液晶的异常折射率和正常折射率的平均折射率的光，并且透射波长不同的光。

位于胆甾型液晶层上的相移层将通过胆甾型液晶层的光偏振。

- 前基板 350 与后基板 340 通过密封构件 360 例如位于密封部分 356 上的
30 玻璃料来结合。玻璃料包括玻璃和金属比如铅 (Pb)，使得玻璃料的熔点低于玻璃的熔点。当后基板 340 和前基板 350 彼此接触而玻璃料位于后基板 340

和前基板 350 之间时, 加热玻璃料以将后基板 340 和前基板 350 结合。

密封构件 360 不位于空间划分部分 354 上。然而, 当后基板 340 和前基板 350 彼此结合时, 由于放电空间 330 和大气之间的压差而导致前基板 350 的空间划分部分 354 接触后基板 340。

5 例如, 当后基板 340 和前基板 350 彼此结合时, 排出放电空间 352 的空气, 然后将放电气体注入放电空间部分 352 中。放电气体的例子包括例如汞 (Hg)、氖 (Ne)、氩 (Ar)、氙 (Xe)、氪 (Kr) 等。放电空间 330 的压强为大约 50torr, 该压强远小于大约 760torr 的大气压, 因此在后基板 340 和前基板 350 彼此结合时, 空间划分部分 354 接触后基板 340。

10 前基板 350 还包括连接通道 370。至少一个连接通道 370 形成在每个空间划分部分 354 上。注入到一个放电空间 330 的放电气体通过连接通道 370 在整个放电空间 330 中均匀地扩散开。

如上所述, 第一外部电极 320 位于前基板 350 的外表面上。第一外部电极 320 包括具有良好导电性的金属例如铜 (Cu)、镍 (Ni)、银 (Ag)、金 (Au)、
15 铝 (Al)、铬 (Cr) 等。第一外部电极 320 可通过喷涂法形成。例如, 金属粉末通过掩模被喷涂到前基板 350 的一部分上, 然后除去掩模, 留下位于灯体 310 的第一端部分和第二端部分上的第一外部电极 320。或者, 第一外部电极 320 可由铝带、银膏等形成。第一外部电极 320 可包括透光并导电的材料比如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。响应施加到第一外部电极 320 的放
20 电电压, 放电气体产生紫外光。

灯体 310 还包括第一荧光层 342、光反射层 344 和第二荧光层 358。第一荧光层 342 和第二荧光层 358 分别位于后基板 340 和前基板 350 的内表面上。第一荧光层 342 和第二荧光层 358 将由放电气体产生的紫外光转换为可见光。

光反射层 344 位于后基板 340 和第一荧光层 342 之间。光反射层 344 将
25 向着光反射层 344 前进的可见光向前基板 350 反射。

灯体 310 还包括保护层 (未示出)。保护层位于前基板 350 和第二荧光层 358 之间。保护层可位于后基板 340 和光反射层 344 之间。保护层防止放电气体中的汞与后基板 340 和前基板 350 之间的化学反应, 从而防止后基板 340 和前基板 350 变黑。

30 图 10A 和图 10B 是示出第一束光和第二束光的偏振步骤的概念视图, 第一束光以与平板荧光灯 FFL 的平面表面基本上垂直的角度进入具有胆甾型液

晶的反射偏振膜，第二束光以相对于平板荧光灯 FFL 的平面表面倾斜的角度进入具有胆甾型液晶的反射偏振膜。例如，图 10A 与平板反射偏振膜对应，图 10B 与沿着前基板的表面弯曲的反射偏振膜对应。

参照图 10A，反射偏振膜包括胆甾型液晶膜 CLC、四分之一波长膜 QWF 和线性偏振膜 POL。为了覆盖可见光的所有波长，胆甾型液晶膜 CLC 包括许多胆甾型液晶层。四分之一波长膜 QWF 位于胆甾型液晶层 CLC 上，与相移层对应。四分之一波长膜 QWF 将圆偏振光转换为线性偏振光。线性偏振膜 POL 位于四分之一波长膜 QWF 上。线性偏振膜具有倾斜大约 45 度的光轴。

以与平板荧光灯 FFL 的平面表面垂直的角度进入反射偏振膜的第一束光被转换为圆偏振光。圆偏振光通过四分之一波长膜 QWF 被转换为线性偏振光，并且该线性偏振光通过线性偏振膜 POL。

由于胆甾型液晶随方向不同具有不同的折射率，所以，以相对于平板荧光灯 FFL 的平面表面倾斜的角度进入反射偏振膜的第二束光被转换为椭圆偏振光。即使椭圆偏振光通过四分之一波长膜 QWF，椭圆偏振光也不被转换为线性偏振光。然而，椭圆偏振光由线性偏振膜 POL 被转换为线性偏振光。但是，强度降低导致了亮度降低。

参照图 10B，反射偏振膜沿着平板荧光灯 FFL 的前基板的表面弯曲，使得从平板荧光灯射出的大部分光以与平板荧光灯 FFL 的平面表面垂直的角度进入反射偏振膜。反射偏振膜包括都沿着前基板的表面弯曲的四分之一波片 QWF 和胆甾型液晶层 CLC。在图 10B 中，将平板荧光灯 FFL、胆甾型液晶层 CLC 和四分之一波片 QWF 描述成好像平板荧光灯 FFL、胆甾型液晶层 CLC 以及四分之一波片 QWF 彼此分隔开一样。图 10B 这样描绘只是为了描述的方便。

图 11 是示出根据本发明的又一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图。图 11 中的平板荧光灯包括与之一体形成的反射偏振膜。

参照图 11，根据本实施例的平板荧光灯 400 包括灯体 310 和第一外部电极 320。除了附加了光漫射层 490 之外，本实施例的平板荧光灯 400 与图 8 中示出的示例性实施例相同。因此，将采用相同的标号来表示参照图 8 描述的那些相同或相似的部件，并将省略关于上述元件的重复性解释。

光漫射层 490 位于前基板 350 上，反射偏振层 380 位于光漫射层 490 上。光漫射层 490 将光漫射以减少由空间划分部分 354 造成的暗区。

图 12 是示出制造反射偏振膜的方法的剖视图。

参照图 12, 包括胆甾型液晶和 VA 液晶的第一层 CLCR 通过例如第一辊子 RO1 和第一钳子 NP1 形成在玻璃基板 GLS 上。第一层 CLCR 包括具有胆甾型液晶对 VA 液晶的第一比率混合物的材料。然后, 紫外光 UV 辐射到第一层 CLCR 上, 从而使第一层 CLCR 硬化。紫外光 UV 通过第一辐射过程 UVG1 被施加到第一层 CLCR。为了使第一层 CLCR 反射红色光, 胆甾型液晶对 VA 液晶的第一比率为大约 8:2。第一层 CLCR 包括 lgacure[®]184, lgacure[®]184 包括以重量计大约 5% 的 UV 光化学引发剂和以重量计大约 50% 的溶剂比如甲苯。当将 lgacure[®]184 加到溶剂中时, 用比如磁性搅拌棒在大约 80℃ 至大约 90℃ 的温度下将溶剂搅拌大约 30 分钟, 从而形成第一层 CLCR。

图 13A 和图 13B 是示出 UV 光致聚合作用机理的概念视图。

参照图 13A, 根据本发明的示例性实施例的 UV 交联剂包括光致聚合引发剂 I 和光交联剂溶剂。光交联剂溶剂包括光致聚合单体 M 或光致聚合低聚物 O-O。当 UV 光辐射到交联剂时, 交联剂如图 13B 中所示硬化并且可调节折射率和透射率。

光致聚合单体 M 或低聚物 O-O 包括例如丙烯酸基树脂、环氧丙烯酸基树脂、聚丙烯酸基树脂、氨基甲酸丙烯酸基树脂等。光致聚合引发剂 I 包括例如苯乙酮基化合物、二苯甲酮基化合物、噻吨酮基化合物、lgacure[®]系列等。优选地, 硬化前的体积对硬化后的体积的收缩率小于大约 20%。

再次参照图 12, 当通过在第一辐射过程 UVG1 中的 UV 光使第一层 CLCR 硬化时, 第一粘合层 ADH1 位于第一层 CLCR 上。第一粘合层 ADH1 通过第一加热工艺 HT1 被加热。然后, 包括胆甾型液晶和 VA 液晶的第二层 CLCG 通过例如第二辊子 RO2 和第二钳子 NP2 被设置在第一粘合层 ADH1 上。第二层 CLCG 包括具有胆甾型液晶对 VA 液晶的第二比率混合物的材料。随后, 在第二辐射过程 UVG2 中, UV 光辐射到第二层 CLCG 上, 从而使第二层 CLCG 硬化。为了使第二层 CLCG 反射绿色光, 胆甾型液晶对 VA 液晶的第二比率为大约 7:3。第二层 CLCG 包括 lgacure[®]184, lgacure[®]184 包括以重量计大约 5% 的 UV 光化学引发剂和以重量计大约 50% 的溶剂比如甲苯。当将 lgacure[®]184 加到溶剂中时, 用比如磁性搅拌棒在大约 80℃ 至大约 90℃ 的温度下将溶剂搅拌大约 30 分钟, 从而形成第二层 CLCR。

当通过紫外光使第二层 CLCG 硬化时, 第二粘合层 ADH2 位于第二层

CLCG 上。第二粘合层 ADH2 通过第二加热工艺 HT2 被加热。随后，包括胆甾型液晶和 VA 液晶的第三层 CLCB 通过例如第三辊子 RO3 和第三钳子 NP3 被设置在第二粘合层 ADH2 上。第三层 CLCB 包括具有胆甾型液晶对 VA 液晶的第三比率混合物的材料。随后，在第三辐射过程 UVG3 中，UV 光被辐射到第三层 CLCB 上，从而使第三层 CLCB 硬化。为了使第三层 CLCB 反射蓝色光，胆甾型液晶对 VA 液晶的第三比率为大约 6:4。第三层 CLCB 包括 lgacure[®]184，lgacure[®]184 包括以重量计大约 5% 的 UV 光化学引发剂和以重量计大约 50% 的溶剂比如甲苯。当将 lgacure[®]184 加到溶剂中时，用比如磁性搅拌棒在大约 80℃ 至大约 90℃ 的温度下将溶剂搅拌大约 30 分钟，从而形成第三层 CLCB。

当第三层 CLCB 硬化时，第三粘合层 ADH3 位于第三层 CLCB 上，相移层 PHF 通过第四辊子 RO4 被设置在第三粘合层 ADH3 上。

以上，第一比率、第二比率和第三比率不是固定值。只要第一层 CLCR、第二层 CLCG 和第三层 CLCB 分别反射红色光、绿色光和蓝色光，第一比率、第二比率和第三比率就可以变化。换言之，可调节第一比率、第二比率和第三比率使得第一层 CLCR、第二层 CLCG 和第三层 CLCB 分别反射红色光、绿色光和蓝色光。例如，分别地，第一比率的范围可为大约 8.5:1.5 至大约 7.5:2.5，第二比率的范围可为大约 7.5:2.5 至大约 6.5:3.5，第三比率的范围可为大约 6.5:3.5 至于大约 5.5:4.5。

图 14 是示出根据本发明的又一个示例性实施例的平板荧光灯的分解透视图。

参照图 14，根据本示例性实施例的平板荧光灯 500 包括灯体 510 和第一外部电极 320。除了前基板 550 之外，本示例性实施例的平板荧光灯 500 与图 11 中示出的示例性实施例相同。因此，将采用相同的标号来表示参照图 11 描述的那些相同或相似的部件，并且会省略涉及上述元件的重复性解释。

灯体 510 包括后基板 340 和前基板 550。前基板 550 包括放电空间部分 552、空间划分部分 554 和密封部分 556。当后基板 340 和前基板 550 彼此结合时，放电空间部分 552 与后基板 340 分隔开。每个空间划分部分 554 位于放电空间部分 552 之间。换言之，空间划分部分 554 与放电空间部分 552 交替地设置。当后基板 340 和前基板 550 彼此结合时，空间划分部分 554 接触后基板 340。密封部分 556 与前基板 550 的边缘部分对应。后基板 340 和

前基板 550 通过位于密封部分上的粘结剂比如玻璃料结合。

- 前基板 550 包括光漫射材料，使得前基板 550 将光漫射。前基板 550 可通过例如形成工艺来形成。例如，平板基板被加热并且被模具挤压，以形成具有放电空间部分 552、空间划分部分 554 和密封部分 556 的前基板 550。前
- 5 基板 550 可通过各种可供选择的方法来形成。前基板 550 还包括连接通道 570。至少一个连接通道 570 形成在每个空间划分部分 554 上。连接通道 570 允许放电气体在相邻的放电空间部分 552 之间运动。

- 光漫射层 490 位于包括光漫射材料的前基板 550 的外表面上，反射偏振层 380 位于光漫射层 490 上。光漫射层 490 还漫射由前基板 550 漫射的光。
- 10 光漫射层 490 和反射偏振层 380 位于灯体 510 上。或者，光漫射层 490 和反射偏振层 380 可分别以如光漫射膜和反射偏振膜的膜来形成，光漫射膜和反射偏振膜可位于灯体 510 的上方。

- 反射偏振层 380 位于前基板 550 上。反射偏振层 380 包括胆甾型液晶层和相移层。胆甾型液晶层位于前基板 350 上，相移层位于胆甾型液晶层上。
- 15 胆甾型液晶层反射波长基本上等于螺距乘以胆甾型液晶的异常折射率 n_e 和正常折射率 n_o 的平均折射率的光，并且透射波长不同的光。位于胆甾型液晶层上相移层将通过胆甾型液晶层的光偏振。

- 光漫射材料在整个前基板 550 中均匀地分布。或者，为了使得亮度均匀，在放电空间部分 552 中的光漫射材料的量可大于在空间划分部分 554 中的光
- 20 漫射材料的量。

图 15 是示出制造具有与之一体形成的反射偏振膜的平板荧光灯的方法的示意图。图 15 示出了制造具有用于漫射光的聚碳酸酯树脂的前基板的方法。

- 参照图 15，用于玻璃的材料比如二氧化硅 (SiO_2) 装在储料罐 BNK 中，并且通过干燥部分 DE 将该材料干燥，并将其用于挤压模塑部分 F01。挤压模
- 25 塑部分 F01 将材料挤压成具有均匀的厚度。被挤压的材料经过冷却辊子、第一加热部分 HTS1 和第二加热部分 HTS2，从而形成前基板。

- 详细地，温度范围为大约 300°C 至大约 330°C (或者从大约 T_g 至大约 $T_g + 180^\circ\text{C}$ ，其中， T_g 对应于玻璃化转变温度) 的材料例如二氧化硅通过挤压模
- 30 塑部分 F01 被挤压。该材料经过温度为大约 100°C 至大约 140°C 的冷却辊子。为了补偿材料冷却时具有玻璃的收缩率的挤压模塑的剪切应力，将被挤压的

材料的厚度调节为大约 34 μm 。为了增强光漫射作用,该材料可包括大约 0.01% 至大约 40% 的量的无机光漫射材料例如氧化铝 (Al_2O_3)、滑石 (Si、Mg)、硅、碳酸钙 (CaCO_3) 等及其混合物。

5 以下,将解释实验的结果。在实验中,在对比例和实验例中,都采用用于大约 13.3 英寸的显示面板的背光模组。由 3M 公司制造的双亮度增强膜漫射器(DBEF-D)被用于对比例,在图 8 和图 11 中示出的反射偏振膜被用于实验例。为了测量亮度,采用了由 TOPCON 公司制造的名为 BM-71 的设备。对比例和实验例的结果在以下的表 1 中示出。

10 使用图 8 中示出的平板荧光灯 300 的背光模组包括位于灯体 300 上的反射偏振层 380,使用图 11 中示出的平板荧光灯 400 的背光模组包括位于灯体 310 上的光漫射层 490 和位于光漫射层 490 上的反射偏振层 380。

表 1

点	对比例	图8的实施例	图11的实施例
在13个点测量的平均亮度	106	130	145
在5个点测量的平均亮度	109	134	150
Wx	0.3136	0.3183	0.3197
Wy	0.3467	0.3550	0.3679
亮度均匀度	69.7%	73.1%	75.9%
13个点的亮度对比	7.0%	8.6%	8.8%
5个点的亮度对比	7.2%	8.8%	9.1%
13个点的发光效率		123%	126%
5个点的发光效率		122%	126%

15 如表 1 中所示,图 8 和图 11 中示出的示例性实施例的 CIE 色彩坐标 x 轴的值和 CIE 色彩坐标 y 轴的值在对比例的临界范围内。

根据在 13 个点和 5 个点处测量的亮度,图 8 和图 11 中示出的示例性实施例显示出高于对比例的亮度。此外,图 8 和图 11 中示出的示例性实施例的亮度均匀度也优于对比例的亮度均匀度。

图 16 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示装置的分解透视图。

参照图 16, 液晶显示 (LCD) 装置 600 包括平板荧光灯 300、显示单元 700 和逆变器 800。或者, 上述示例性实施例中所描述的任意一个平板荧光灯可被用作平板荧光灯 300。

- 5 显示单元 700 包括 LCD 面板 710、数据驱动印刷电路板(或数据驱动 PCB) 720、栅极驱动印刷电路板(或栅极 PCB) 730。数据 PCB 720 和栅极 PCB 730 对 LCD 面板 710 提供驱动信号。数据 PCB 720 和栅极 PCB 730 分别通过数据载带封装(或数据 TCP) 740 和栅极载带封装(或栅极 TCP) 750 连接到 LCD 面板 710。数据 TCP 740 和栅极 TCP 750 分别包括数据驱动芯片 742 和
10 栅极驱动芯片 752。数据驱动芯片 742 和栅极驱动芯片 752 接收由数据 PCB 720 和栅极 PCB 730 提供的驱动信号, 并且在适当的时间对 LCD 面板 710 提供该驱动信号。

- LCD 面板 710 包括薄膜晶体管 (TFT) 基板 712、彩色滤光器基板 714 和液晶层 716。TFT 基板 712 和彩色滤光器基板 714 彼此面对。液晶层 716
15 位于 TFT 基板 712 和彩色滤光器基板 714 之间。

 TFT 基板 712 包括多个以矩阵形状排列的 TFT (未示出)。每个 TFT 包括电连接到一条栅极线的栅极电极、电连接到一条源极线的源极电极和电连接到象素电极 (未示出) 的漏极电极。象素电极包括透光并且导电的材料比如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。

- 20 彩色滤光器基板 714 包括彩色滤光器层 (未示出) 和公共电极 (未示出)。彩色滤光器层包括红色滤光器、绿色滤光器和蓝色滤光器。公共电极位于彩色滤光器层上并且包括透光且导电的材料比如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。参考电压被施加到公共电极。

- 当通过一条栅极线将栅极信号 (或扫描信号) 施加到 TFT 时, TFT 导通,
25 从而施加到一条源极线的源极信号 (或数据信号) 被施加到象素电极。结果, 在象素电极和公共电极之间产生了电场, 从而改变了液晶层 716 的液晶分子的排列, 使得光透射率改变, 从而显示图像。

- 变流器 800 产生用于驱动平板荧光灯 300 的放电电压。变流器 800 接收交流电并且将交流电增压以产生放电电压。通过第一导线 810 和第二导线 820
30 将变流器 800 产生的放电电压施加到平板荧光灯 300 的第一外部电极 320。当平板荧光灯还包括第二外部电极 322 时, 也将放电电压施加到第二外部电

极 322。当平板荧光灯还包括第二外部电极 322 时，平板荧光灯 300 还包括第一导电夹 392 和第二导电夹 394。第一导电夹 392 和第二导电夹 394 将第一外部电极 320 和第二外部电极 322 电连接。第一导电夹 392 和第二导电夹 394 分别电连接到第一导线 810 和第二导线 820。

- 5 LCD 装置 600 还包括用于容纳平板荧光灯 300 的容纳容器 900 和用于固定 LCD 面板 710 的固定构件 980。

容纳容器 900 包括底板 910 和侧壁 920。底板 910 支撑平板荧光灯 300。侧壁 920 从底板 910 的边缘部分延伸。可选地，容纳容器 900 包括绝缘构件（未示出），该绝缘构件使平板荧光灯 300 与容纳容器 900 电绝缘。

- 10 固定构件 980 围绕 LCD 面板 710 的边缘部分，并且与容纳容器 900 结合以将 LCD 面板 710 固定到容纳容器 900。固定构件 980 保护 LCD 面板 710 并且防止 LCD 面板 710 的移动。

根据本发明，提高了亮度的均匀度。此外，光漫射板、反射偏振膜和棱镜片的功能被一体化为反射偏振层。因此，提高了生产率。

- 15 已经描述了本发明的示例性实施例及其优点，要注意的是，在不脱离如权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可在其中做各种改变、代替和变更。

图 1

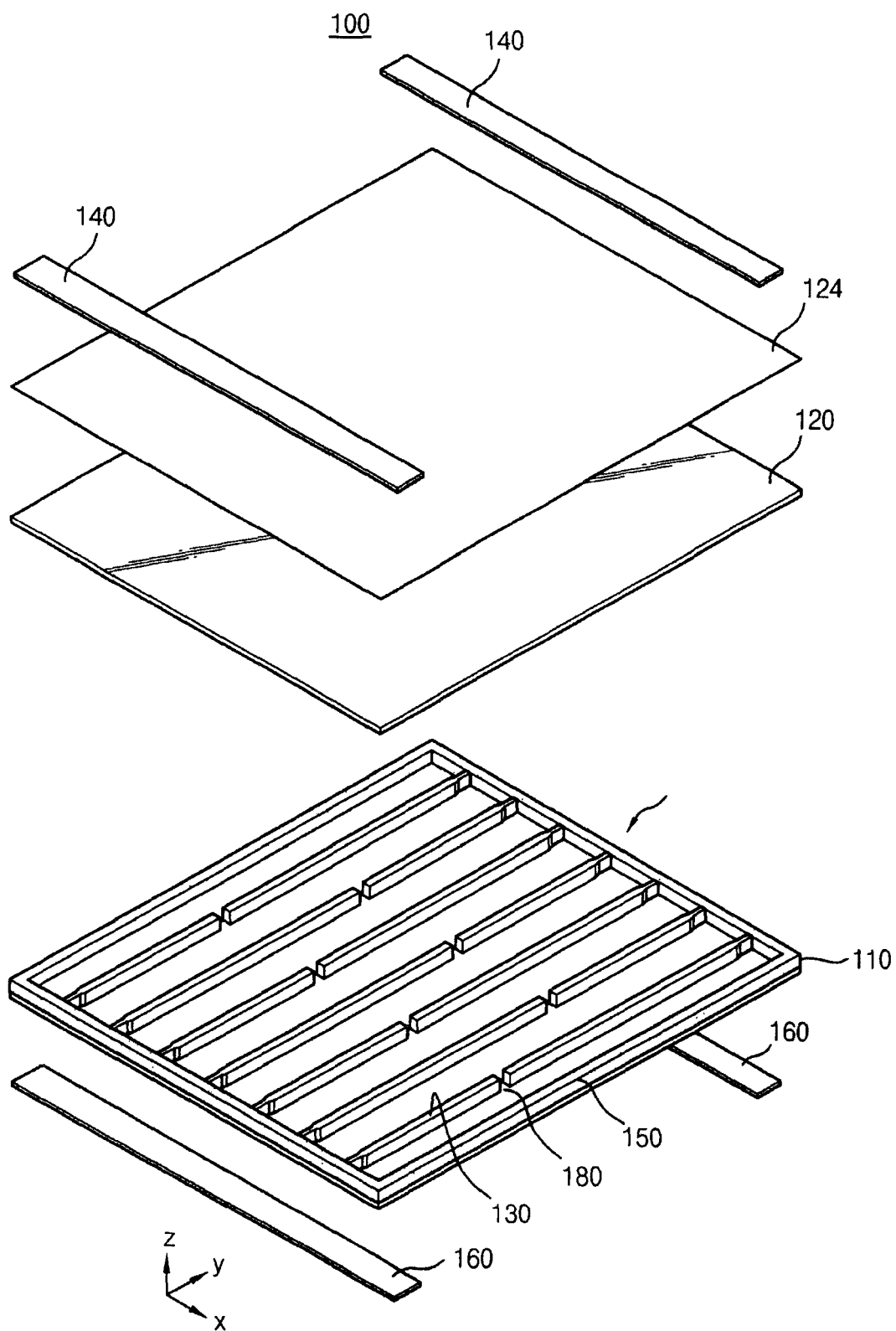


图 2

100

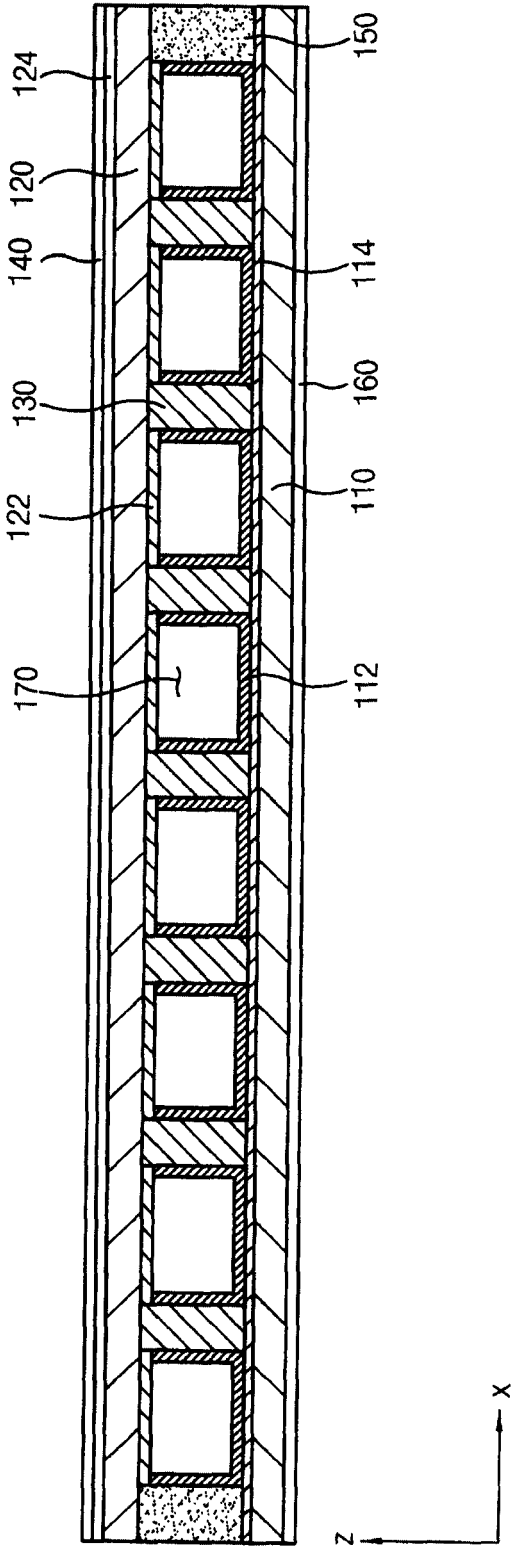


图 3

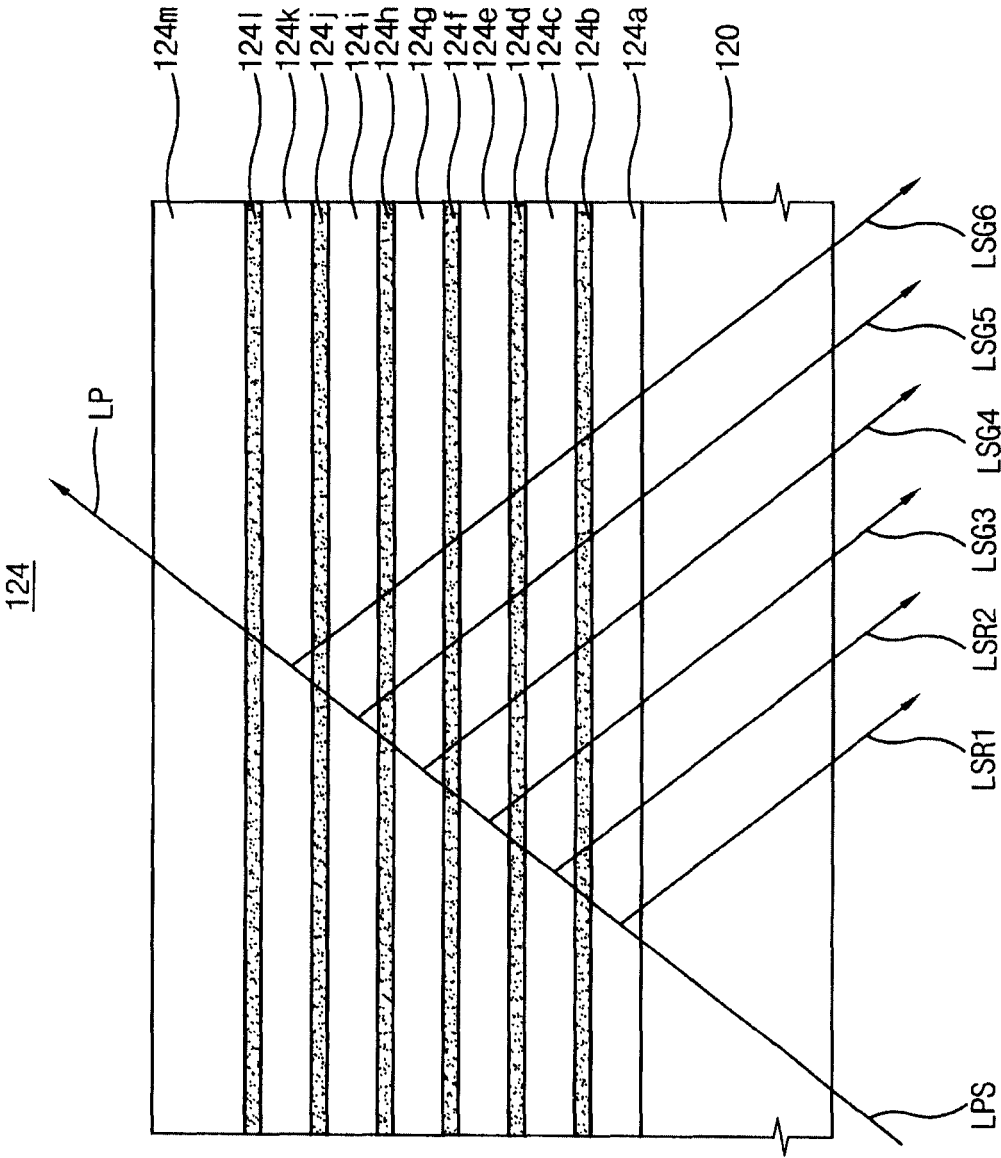


图 4A

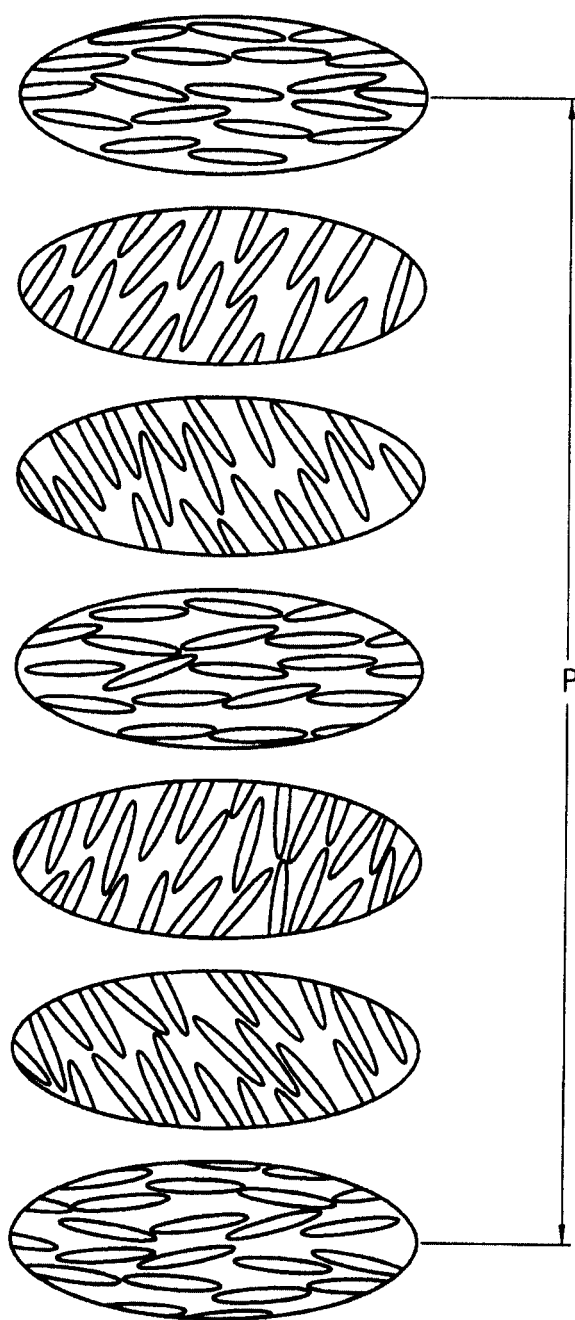
124

图 4B

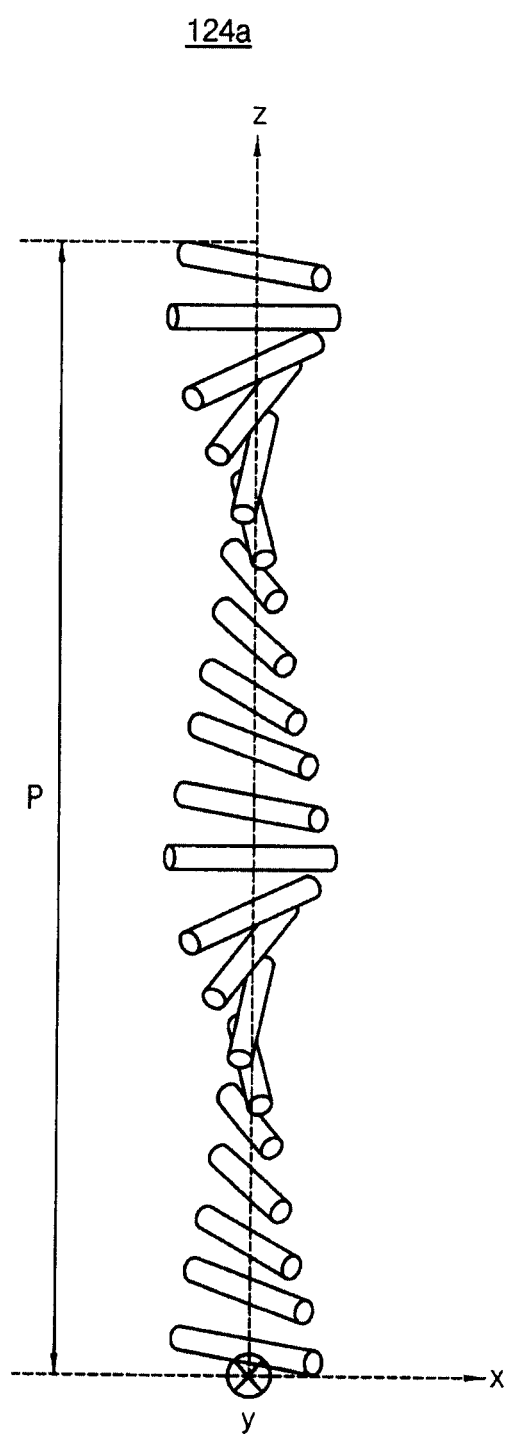


图 5

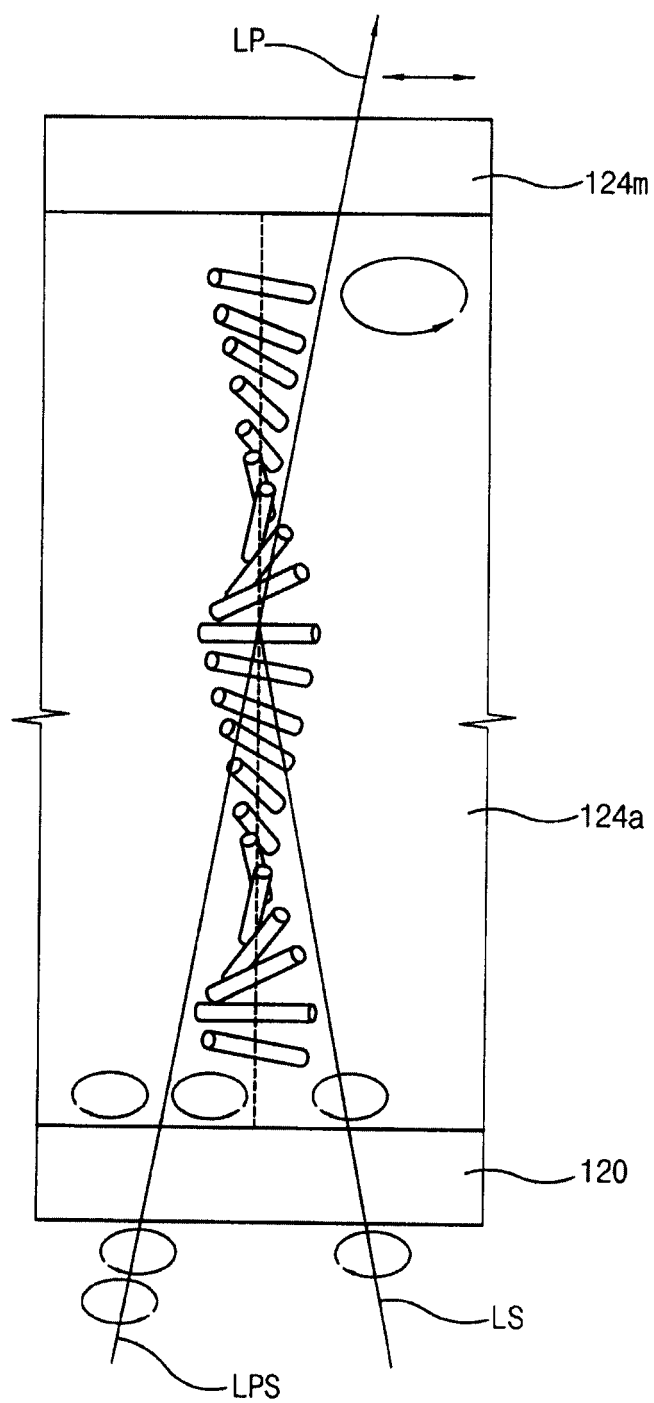


图 6

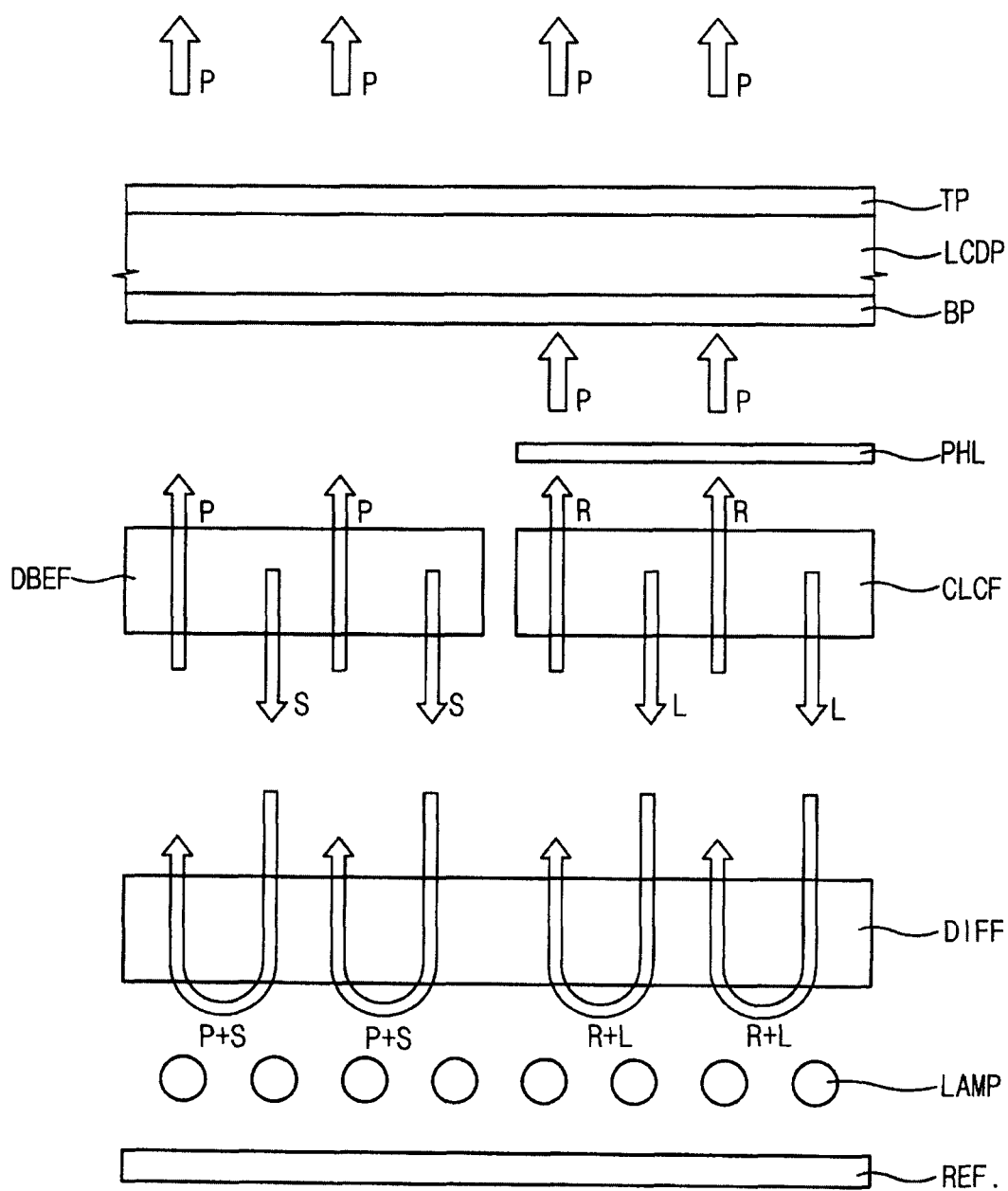


图 7

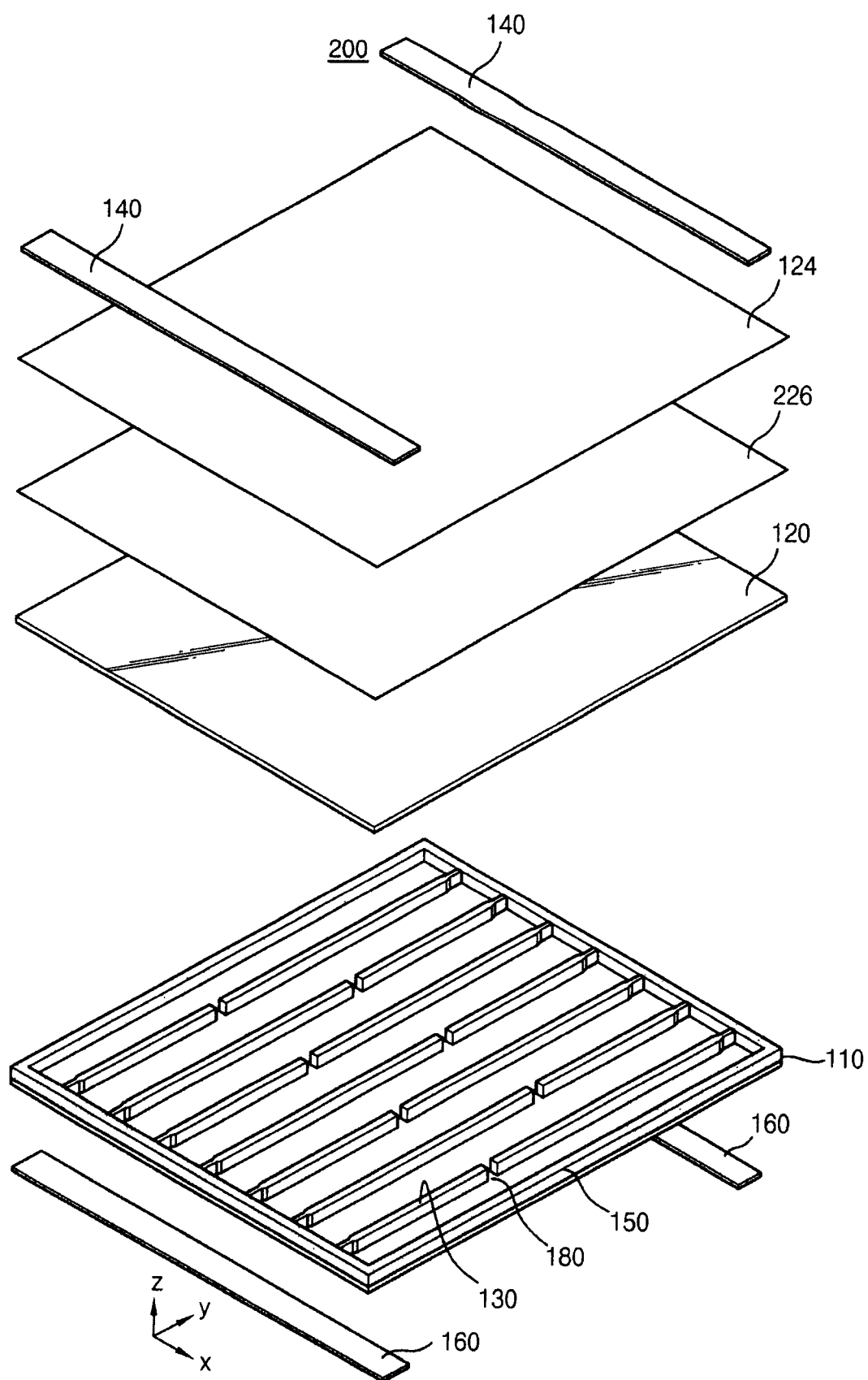


图 8

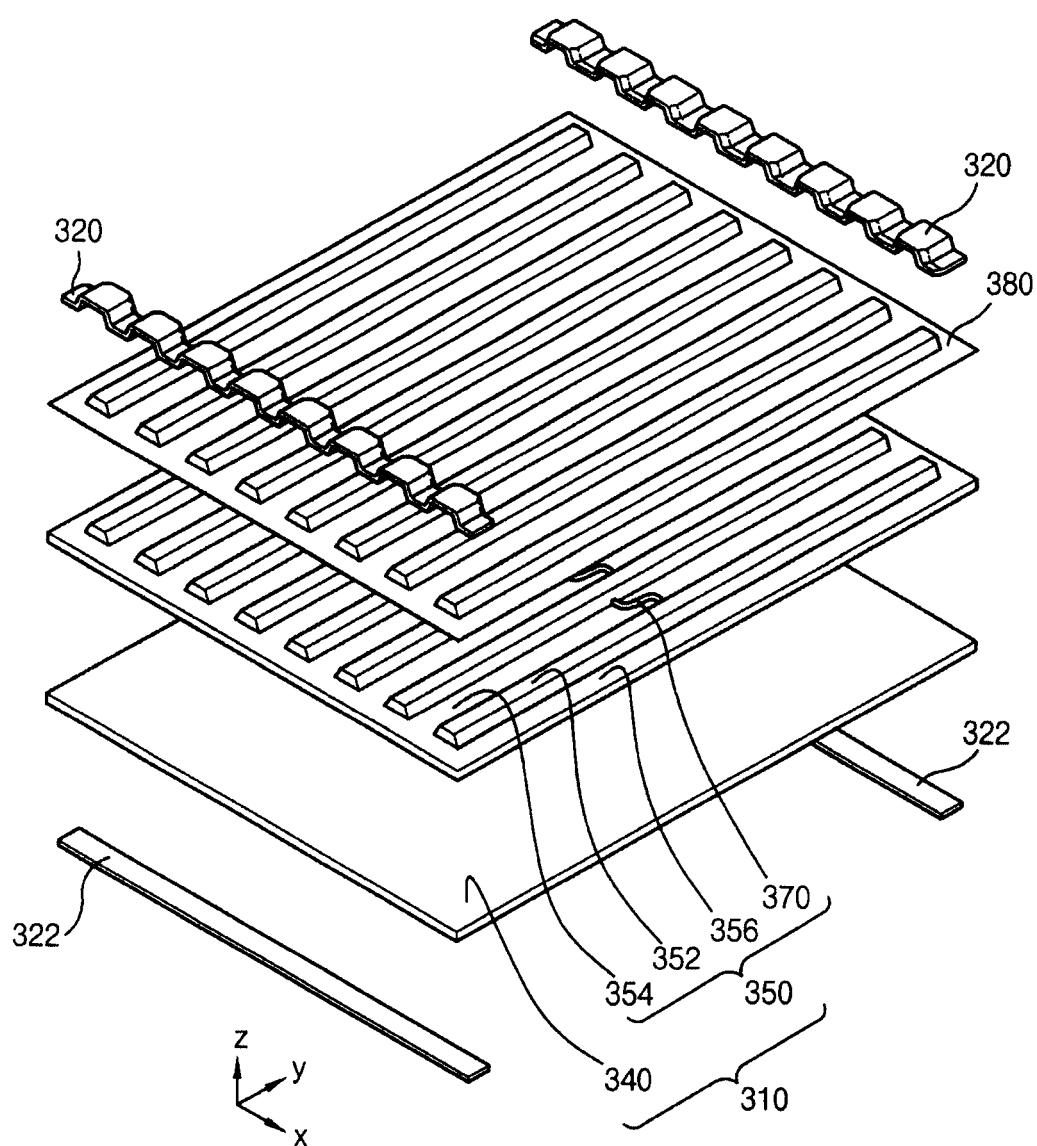
300

图 9

300

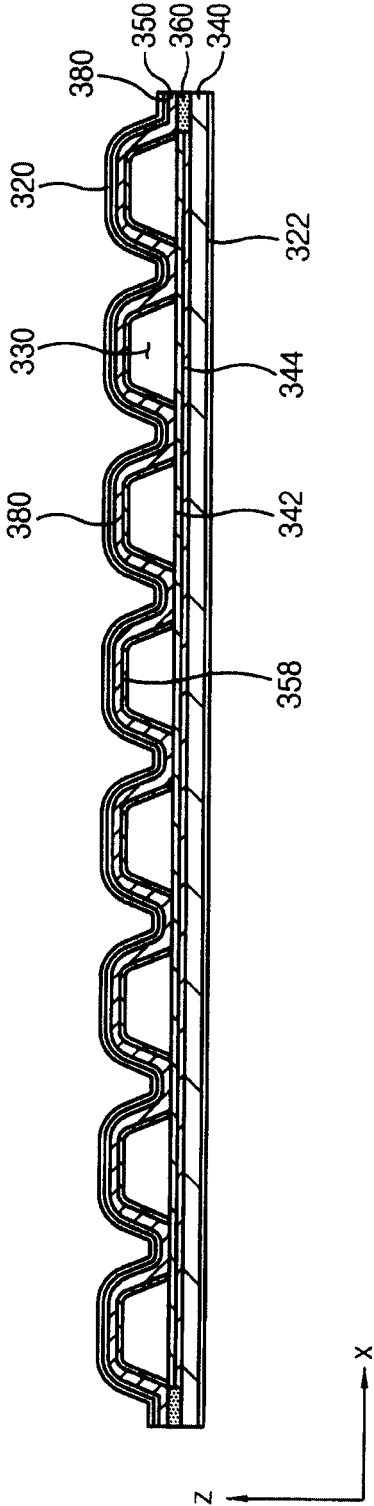


图 10A

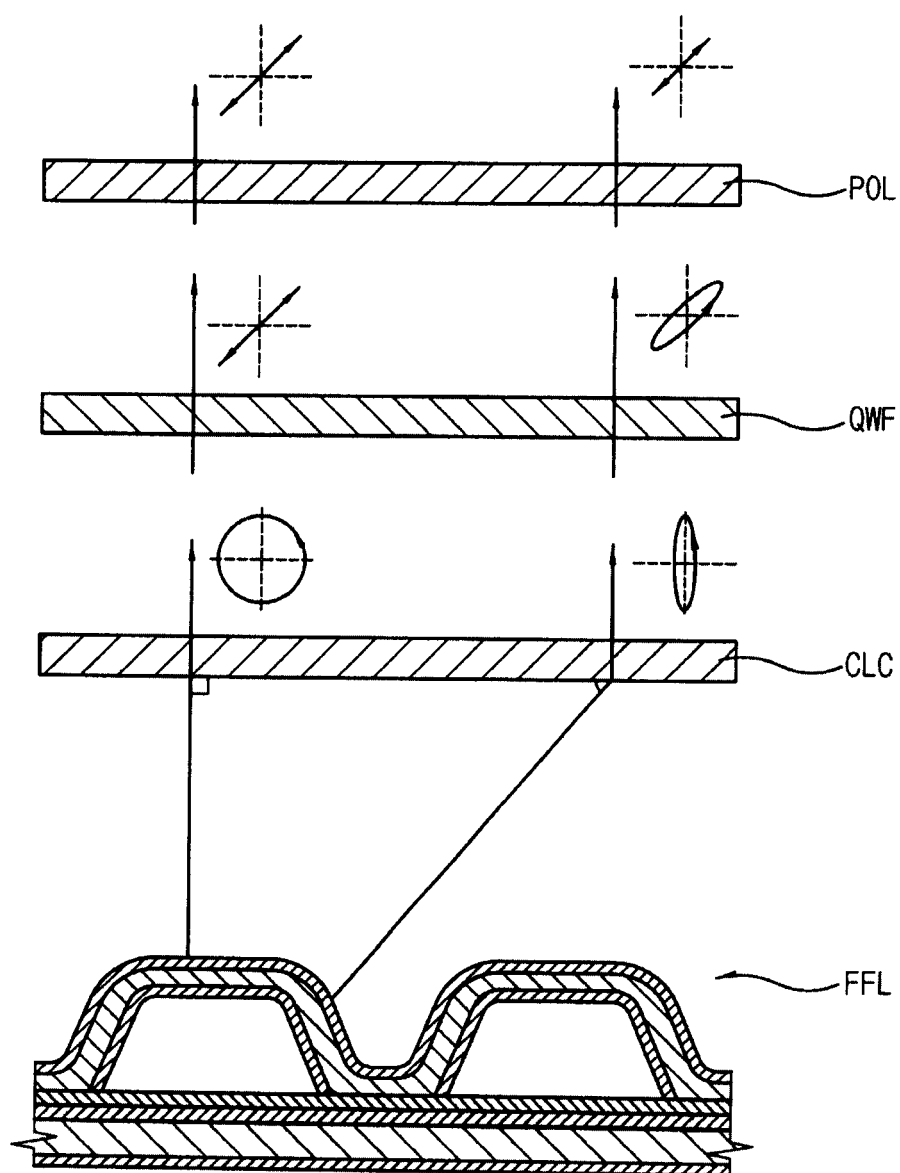


图 10B

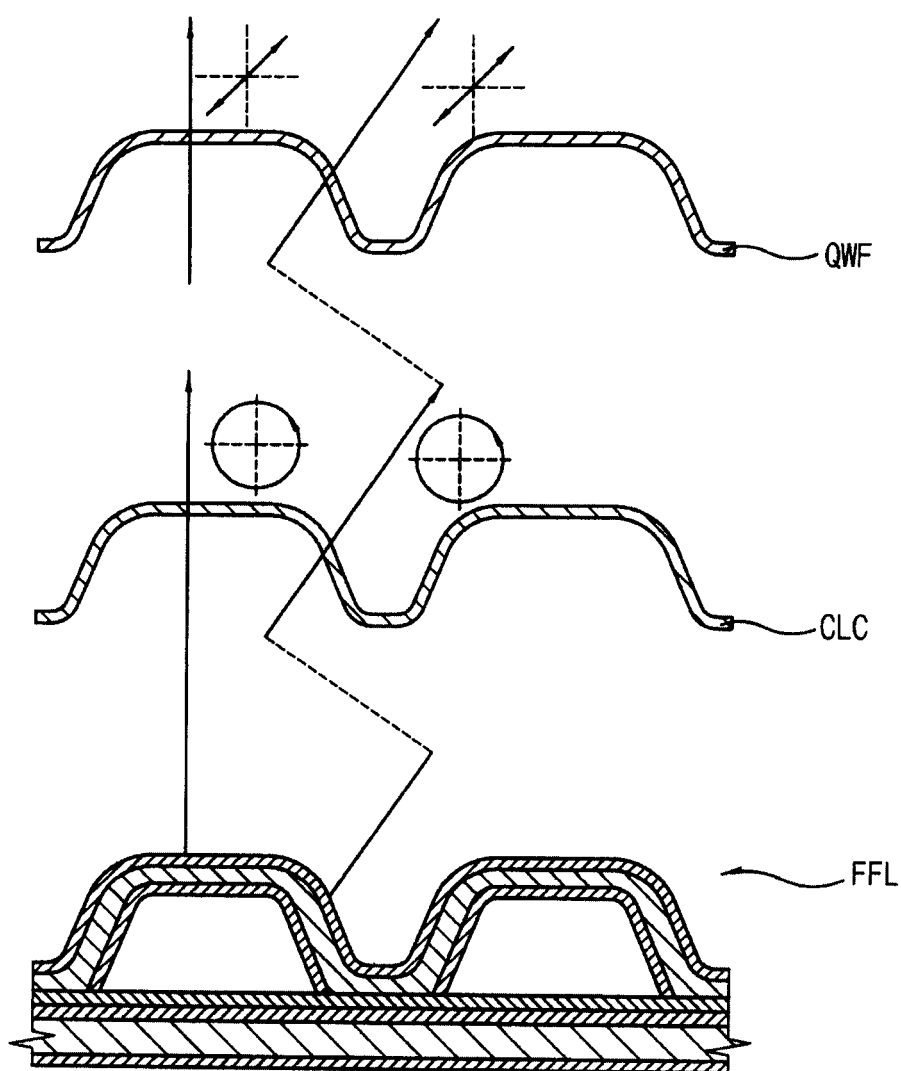


图 11

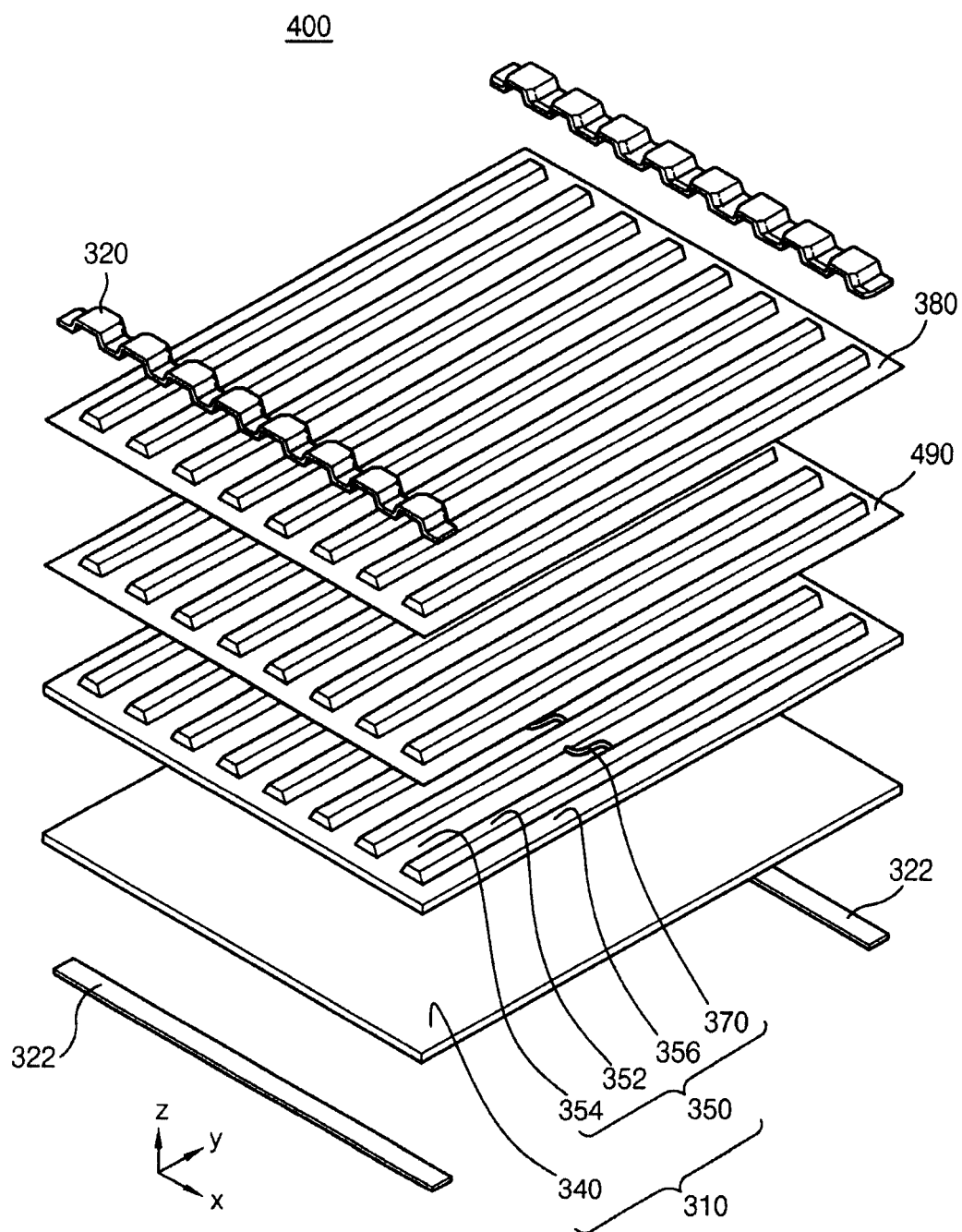


图 12

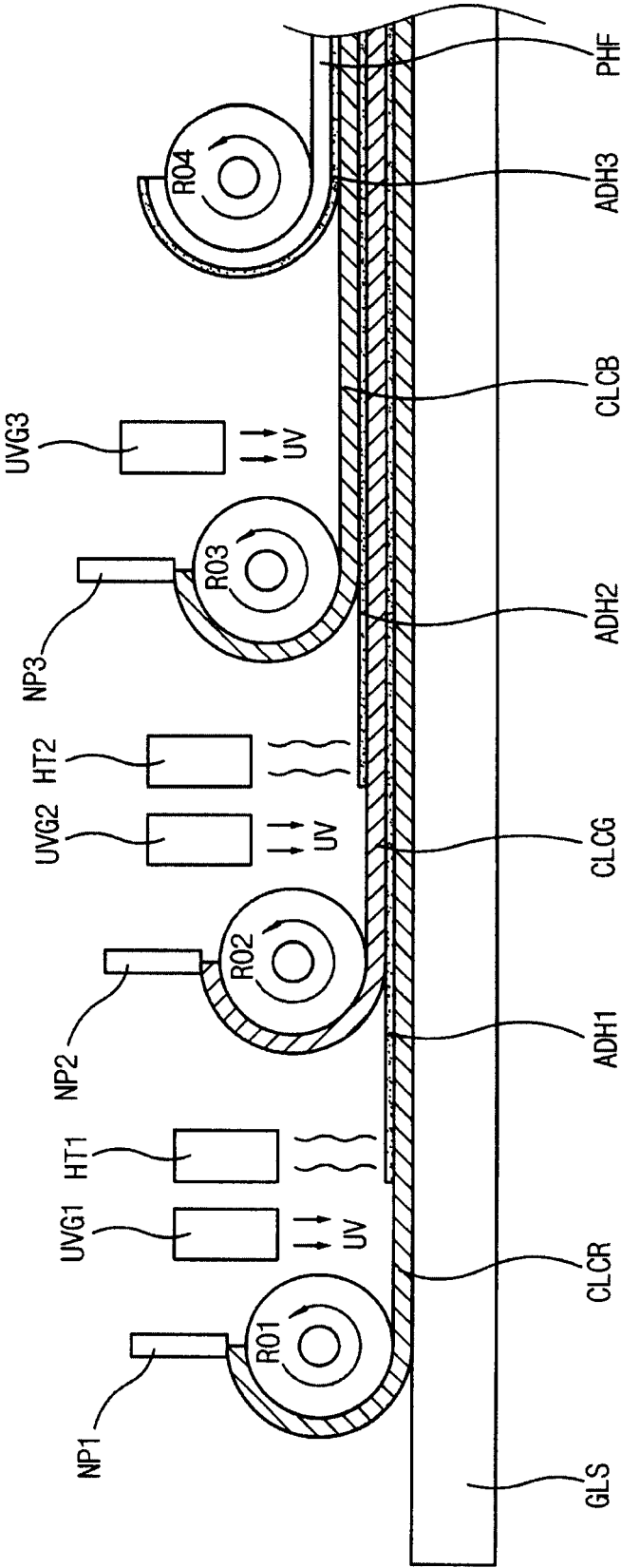


图 13A

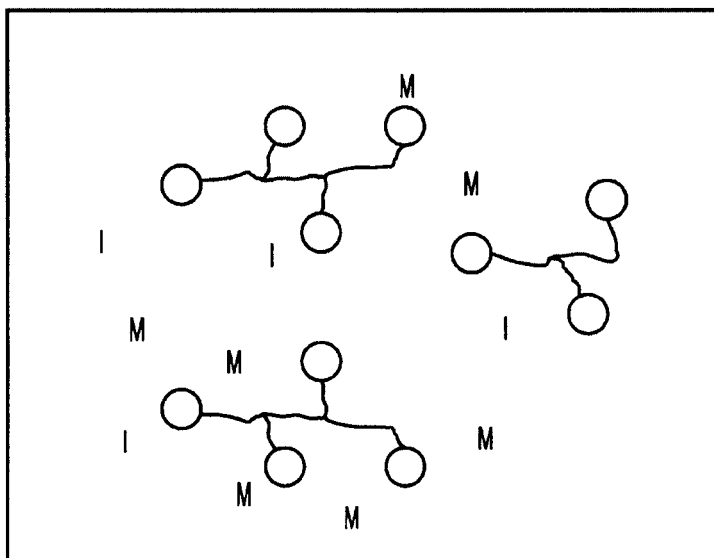


图 13B

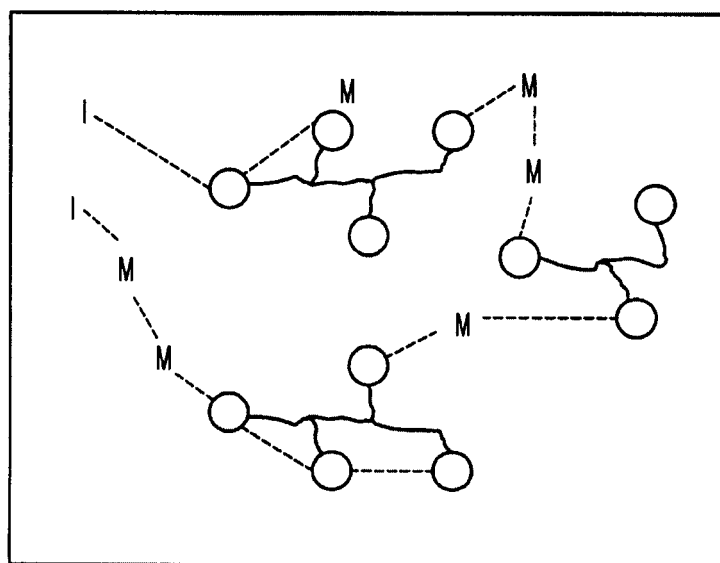


图 14

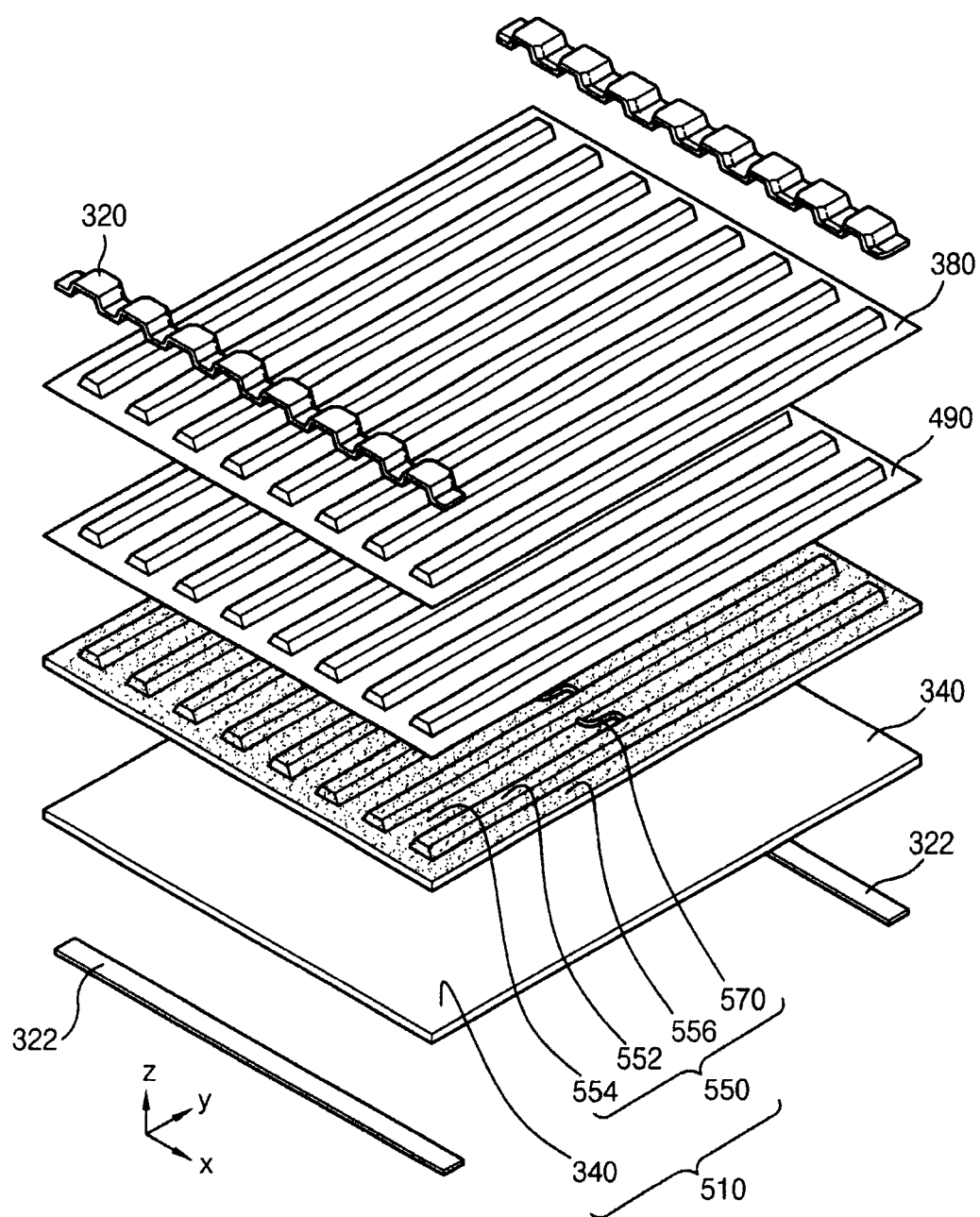
500

图 15

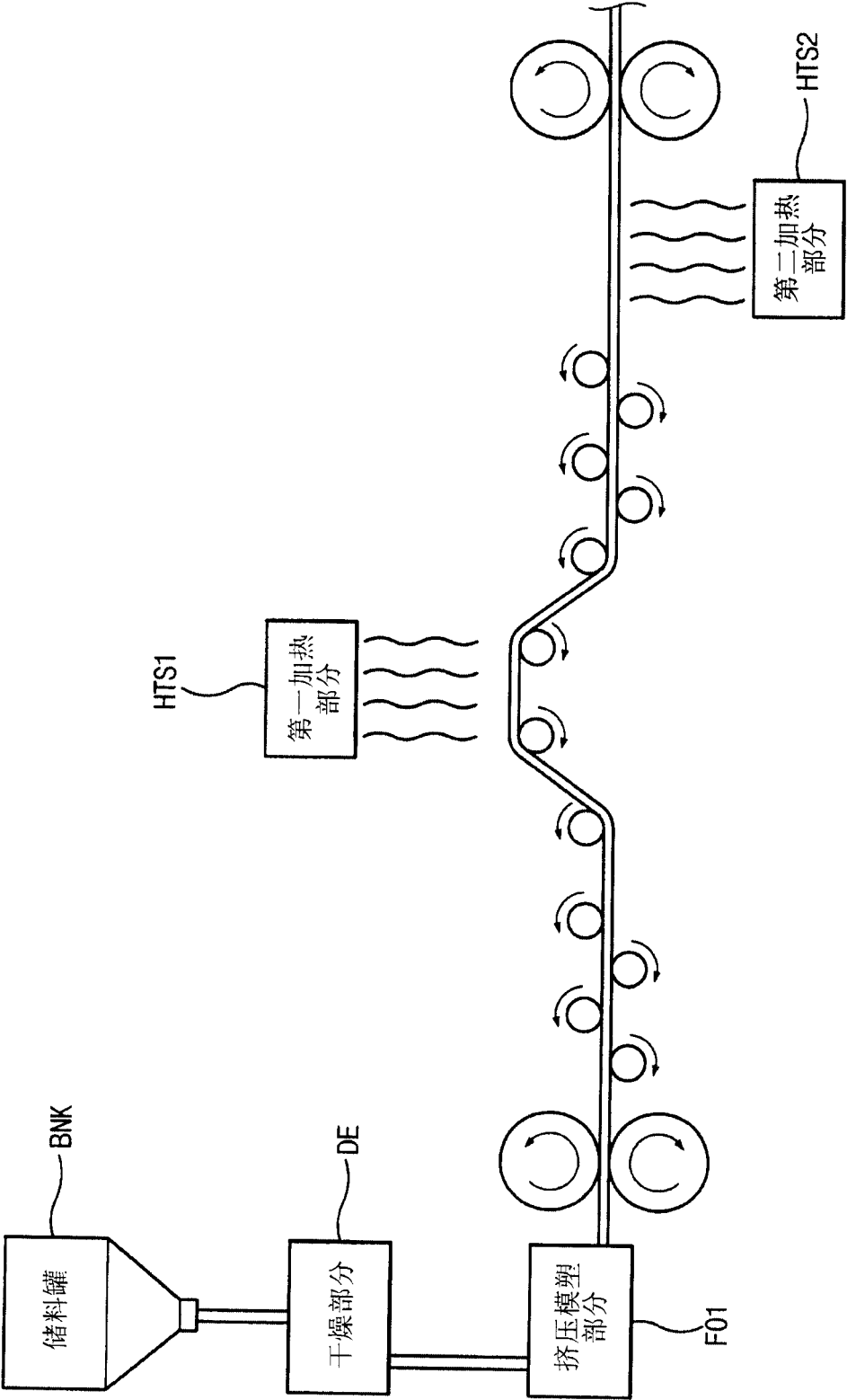
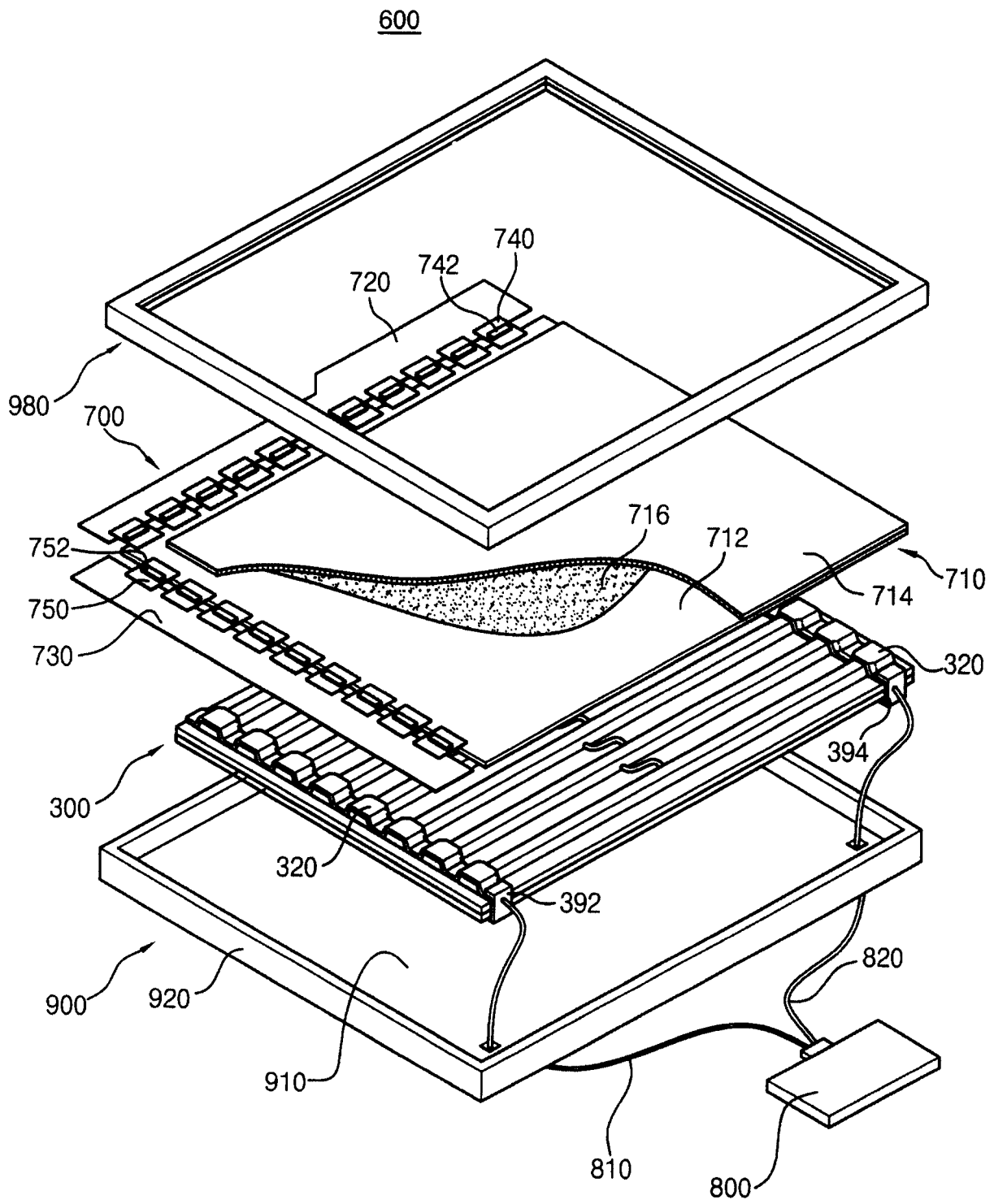


图 16



专利名称(译)	光学膜及其制造方法以及平板荧光灯和显示装置		
公开(公告)号	CN1760719A	公开(公告)日	2006-04-19
申请号	CN200510112621.X	申请日	2005-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	崔震成 朴钟大 金东勋		
发明人	崔震成 朴钟大 金东勋		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B5/3016 H01J65/046 H01J61/305		
代理人(译)	李瑞海		
优先权	1020040080993 2004-10-11 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种光学膜，包括液晶层和粘合层。液晶层位于底基板上。每个液晶层反射具有第一波长的光并且透射具有与第一波长不同的波长的光。每个粘合层位于相邻的液晶层之间以将液晶层结合。

