

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01120757.4

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1252521C

[22] 申请日 2001.4.3 [21] 申请号 01120757.4

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

[30] 优先权

代理人 王以平

[32] 2000. 4. 3 [33] JP [31] 100677/2000

[32] 2000.11.13 [33] JP [31] 345352/2000

[71] 专利权人 柯尼卡株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 梅田博纪 葛原宪康 久保伸夫

川上壮太 滝山信行 田坂公志

审查员 史永良

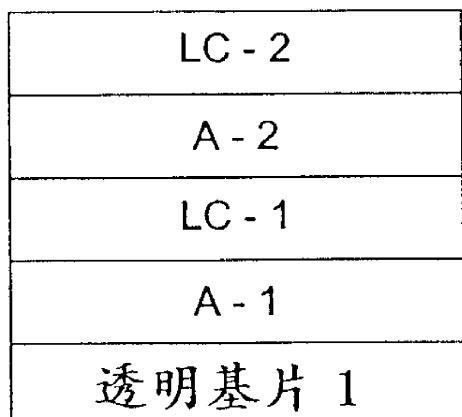
权利要求书 6 页 说明书 65 页 附图 36 页

[54] 发明名称

光学补偿片和液晶显示器

[57] 摘要

一种光学补偿片，包括至少两层光学各向异性层，取向方向相互以 80 - 100 度相交，从光学补偿片的一侧来观看，其中一层在光学各向异性化合物是单轴的时候，光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者是双轴的时候，各向异性化合物的最大折射指数方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加；另一层在单轴的时候，第一角度连续地或逐步地减小；或者在双轴的时候，第二夹角连续地或逐步地减小。



1. 一种光学补偿片，包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层，两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交，
5 其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，

10 这两层光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小；或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且
15

其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有 50-200nm 的光程差 R_0 ， R_0 由公式 a 来表示：

公式 a：

$$R_0 = (n_x - n_y) \times d$$

20 其中 n_x 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率， n_y 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 n_x 的方向垂直的方向的折射率， d 表示光学各向异性层的厚度。

2. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种液晶化合物。

25 3. 如权利要求 2 所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种正性单轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过使所述正性单轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向方向以 80-100 度的角度相互相交，其中，从光学补

偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，这两层光学各向异性层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与所述光学补偿片的平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

- 5 4. 如权利要求 2 所述的光学补偿片，其中光学各向异性化合物是一种双轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过使所述双轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向方向以 80-100 度的角度相互相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，这两层光学各向异性层中的一层是这样取向的：
10 给出液晶化合物分子的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第二角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

- 15 5. 如权利要求 2 所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种负性单轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过使所述负性单轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向方向以 80-100 度的角度相互相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，这两层光学各向异性层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与所述光学补偿片的平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。
20

- 25 6. 如权利要求 2 所述的光学补偿片，其中所述至少两层光学各向异性层包括一层由一种正性单轴液晶化合物取向而形成的第一光学各向异性层和一层由一种双轴液晶化合物取向而形成的第二光学各向异性层，并且在第一和第二光学各向异性层中的两种液晶化合物的光学各向异性层中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交，其中从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，所述第一光学各向异性层是这样取向的：所述正性单轴液晶化合物的光轴与该光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或者逐步地增加，并且第二光学各向异性层是这样取向的：给出双轴液晶化合物分子

的最大折射指数的方向与补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

7. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，提供一种满足下列公式 2 和 3 的波长分散特性：

5 公式 1：

$$Re = (nx1-ny1) \times d$$

公式 2：

$$Re(589.3)-Re(480) \leq 45\text{nm}$$

公式 3：

10 $0.7 \leq Re(480)/Re(589.3) \leq 1.4$

其中，把在光学补偿片的平面中给出最大折射率的方向当作 X 轴方向，把在该光学补偿片平面中垂直于 X 轴的方向当作 Y 轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作 Z 轴，从垂直于光学补偿片平面的 YZ 平面上任意点观察 X、Y 和 Z 轴相交的点，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式 1 所表示的在 590nm 波长处的平面 Re 中给出最小光程差的角度θ，在角度θ处测量出在 589.3nm 处垂直于观察方向的平面中的光程差 Re (589.3) 和在 480nm 处垂直于观察方向的平面中的光程差 Re (480)，并且

其中 nx1 表示在垂直于观察方向的平面中在 590nm 波长处的最大折射率， ny1 表示在垂直于观察方向的平面中在 590nm 波长处的最小折射率，而 d 表示片的厚度。

20 8. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，包括至少一层基片。

9. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，其中所述两层光学各向异性层的一层设在基片的一侧上，并且所述两层光学各向异性层的另一层设在基片的另一侧上。

25 10. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，其中所述两层光学各向异性层设在基片的一侧上。

11. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，包括两层基片，其中两层光学各向异性层设在两层基片之间。

12. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，其中所述基片是透明的并且基本上是光学各向同性的。

13. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，其中基片是透明的并且具有负性单轴光学特性，其光轴沿着垂直于光学补偿片平面的方向。

5 14. 如权利要求 13 所述的光学补偿片，其中所述基片满足下列公式 4 和 4'：

公式 4：

$$nx2 \geq ny2 > nz2$$

公式 4'：

$$(nx2 - ny2) / nx2 \leq 0.01$$

10 其中 $nx2$ 表示基片的平面中的最大折射率， $ny2$ 表示在基片的平面中沿着与给出 $nx2$ 的方向垂直的方向的折射率，并且 $nz2$ 表示沿着基片的厚度方向的折射率。

15 15. 如权利要求 14 所述的光学补偿片，其中所述基片沿着厚度方向上具有 5-250nm 的光程差 R_t 。

16. 如权利要求 8 所述的光学补偿片，其中所述基片主要包含纤维素酯。

17. 如权利要求 1 所述的光学补偿片，其中所述两层光学各向异性层中的至少一层满足以下条件：

20 当垂直于光学各向异性层的方向被当作 90 度的时候，平行于光学各向异性层并且在光学各向异性层的平面中给出最大折射率的方向被当作 0 度，并且以对于光学各向异性层的 0 到 90 度的入射角测量出光程差，在垂直于入射方向的平面中给出由下列公式 1 所表示的在 590nm 处的平面的最大光程差 R_e 的角度 θ_a 在从大于 0 度到小于 90 度的范围内，并且光程差的最大值在 65nm 到 250nm 的范围内，

公式 1：

$$R_e = (nx1 - ny1) \times d$$

其中， $nx1$ 表示在垂直于入射方向的平面中的 590nm 处的最大折射率， $ny1$ 表示在垂直于入射方向的平面中的 590nm 处的最小折射率， d 表示补偿片的厚度。

18. 一种包含有设在第一偏振板和第二偏振板之间的液晶单元的液晶显示器，

其中在第一偏振板和液晶单元之间或者在第二偏振板和液晶单元之间设有光学补偿片，所述光学补偿片包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层，并且在所述两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交，并且

其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，

这两层光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，

另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小；或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且

其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有 50-200nm 的光程差 R_0 ， R_0 由公式 a 来表示：

20 公式 a：

$$R_0 = (n_x - n_y) \times d$$

其中 n_x 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率， n_y 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 n_x 的方向垂直的方向的折射率， d 表示光学各向异性层的厚度。

25 19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器，其中所述两层光学各向异性层中的一层的取向方向基本上垂直于第一偏振板的透射轴，并且基本上与第二偏振板的透射轴平行，或者所述两层光学各向异性层中的一层的取向方向基本上垂直于第二偏振板的透射轴，并且基本上与第一偏振板的透射轴平行。

20. 一种用于椭圆偏振光的偏振板,包括:

光学补偿片,该光学补偿片包括:

至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层,两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面中的取向方
5 向相互以 80-100 度的角度相交,

其中,从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层,

这两层光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的:单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加,或者在光学各向异性化合物是
10 双轴的时候是这样取向的:给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加,另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的:所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小;或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的:所述第二夹角沿着光学补偿片
15 的厚度方向连续地或逐步地减小,并且

其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有 50-200nm 的光程差 R_0 , R_0 由公式 a 来表示:

公式 a:

$$R_0 = (n_x - n_y) \times d$$

20 其中 n_x 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率, n_y 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 n_x 的方向垂直的方向的折射率, d 表示光学各向异性层的厚度。

光学补偿片和液晶显示器

5 技术领域

本发明涉及一种光学补偿片和一种液晶显示器。

背景技术

如下所述的以下三种结构曾经被提出作为一种光补偿和睛，用来获得液晶显示器的宽视角。

(1) 一种方法涉及把一种负性单轴化合物的discotic液晶化合物提供在基片上；

10 (2) 一种方法涉及在基片上提供一种具有正性光学各向异性的向列型聚合液晶化合物，该化合物被进行混合取向，其中液晶化合物分子的预倾斜角沿厚度方向变化；

15 (3) 一种方法涉及在基片上提供两层含有具有正性各向异性的向列型液晶化合物的方法，其中这两层的取向以大约90度相交，这样就能得到类似于负性单轴光学性能的光学性能。

然而，上述方法存在以下问题。

方法(1)显示出具体针对discotic液晶化合物的缺陷在于：在采用了discotic液晶化合物的TN模式的液晶显示板中，当倾斜地观看该显示板的时候，所显示的图象看起来发黄。

20 在方法(1)中，使液晶演变的温度较高，并且取向不能在各向同性透明基片例如TAC(三醋酸纤维素酯)上被固定，而且需要额外的加工处理，其中使液晶化合物在第一基片上取向并固定，并且转移到第二基片例如TAC上。该加工处理更复杂，从而导致生产率的降低。

25 例如在日本专利O.P.I.公开号8-15681中披露了根据方法(3)采用正性单轴低分子量的液晶化合物的光学各向异性层的一个实施例。该实施例为一种由四层构成的光学各向异性层，它们包括：具有取向能力的第一取向层，柱状正性单轴低分子量的液晶化合物层，其中所述液晶化合物被取向和固定，并被设在第一取向层上面，具有取向能力的第二取向层，被设在柱状正性单轴低分子量的液晶化合物层上，以及柱状正性单轴低分子量的液晶化合物层，其中所述30 液晶化合物被取向和固定，并被设在第二取向层上面。在该实施例中，可以

获得一种近似于盘状化合物的特性，例如，通过设置两层柱状液晶化合物层，这样在这两层的平面中的取向方向就相互 90 度相交。

因此，由于在使用 discotic 液晶化合物中没有出现发黄的问题，所以上述的方法（3）非常有利于应用在优先考虑彩色再现的液晶 TV（电视）中。

5 虽然 discotic 液晶化合物的使用只需要一层，但是方法（3）需要两层液晶化合物层，从而导致效率的降低。

然而上述三种方法共同存在一个根本问题。也就是说，为了获得光学补偿能力，三种方法都要求光学补偿片设在例如液晶单元的两侧上。这意味着采用了有利于改善视角的光学补偿片的方法会导致成本增加。在这些方法中，采用一块 10 光学补偿片会破坏对称性，并且导致视角不对称。例如，当设置了其摩擦轴旋转了 45 度的光学补偿片的时候，对称性会得到改善，但是视角特性没有得到改善。还没有任何方案中只采用一块补偿片就在改善视角特性方面与采用两块光学补偿片具有相同或更高程度。

发明内容

15 本发明的一个目的在于提供一种光学补偿片，当倾斜地观看显示图象的时候，该补偿片改善了 TN 型 LCD 例如 TN-TFT 中的视角特性，即所显示的图象的色彩和图象反转现象。

本发明的另一个目的在于提供一种采用该光学补偿片的液晶显示器，该显示器具有简单的结构而且改善了视角特性。

20 本发明提供了一种光学补偿片，包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层，两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，这两侧光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向 25 连续地或逐步地减小；或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有 50-200nm 的光程差 (R_0)， R_0 由 30 公式（a）来表示：

公式（a）

35
$$R_0 = (n_x - n_y) \times d$$

其中 n_x 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率， n_y 表示在光学各

向异性层的平面中沿着与给出 nx 的方向垂直的方向的折射率, d 表示光学各向异性层的厚度。

本发明提供了一种包含有设在第一偏振板和第二偏振板之间的液晶单元的液晶显示器, 其中在第一偏振板和液晶单元之间或者在第二偏振板和液晶单元之间设有光学补偿片, 所述光学补偿片包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层, 并且在所述两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交, 并且其中, 从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层, 这两侧光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的: 单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加, 或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的: 给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加, 另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的: 所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小; 或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的: 所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小, 并且其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有 50-200nm 的光程差 (R_0), R_0 由公式 (a) 来表示:

公式 (a)

$$20 \quad R_0 = (nx - ny) \times d$$

其中 nx 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率, ny 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 nx 的方向垂直的方向的折射率, d 表示光学各向异性层的厚度。

附图说明

25 图 1 显示出本发明的光学补偿的一个实施方案。

图 2 显示出本发明的光学补偿的一个实施方案。

图 3 显示出本发明的光学补偿的一个实施方案。

图 4 显示出从平面中的光程差和一个角度之间的关系中获得的平均倾角的方法;

30 图 5 (a) 显示出粘贴在液晶单元 (未示出) 上的光学补偿片 1 的正视图。

图 5 (b) 显示出光学补偿片 1 的剖视图。

图 6 (a) 显示出粘贴在液晶单元 (未示出) 上的光学补偿片 2 的正视图。

图 6 (b) 显示出光学补偿片 2 的剖视图。

图 7 (a) 显示出粘贴在液晶单元 (未示出) 上的光学补偿片 3 的正视图。

图 7 (b) 显示出光学补偿片 3 的剖视图。

图 8 显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图9显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图10显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图11显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图12显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

5 图13显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图14显示出本发明的液晶显示器中所用的优选层结构的一个实施方案。

图15显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图16显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图17显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图18显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

15 图19显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图20显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

20 图21显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图22显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图23显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

25 图24显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图25显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

30 图26显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图27显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图28显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

5 图29显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图30显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

10 图31显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图32显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图33显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

15 图34显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图35显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

20 图36显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图37显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

图38显示出本发明的液晶显示器中所采用的结构的一个实施方案的剖视图。

具体实施方式

25 本发明的上述问题可以通过以下构成来解决：

1. 一种光学补偿片，包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层，两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交，

其中，从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层，

30 这两侧光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是

这样取向的：单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且

另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小；或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

2. 如第1项所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种液晶化合物。

3. 如第2项所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种正性单轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过是所述正性单轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向方向以80-100度的角度相互相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两侧光学各向异性层，这两侧光学各向异性层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与所述光学补偿片的平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

4. 如第2项所述的光学补偿片，其中光学各向异性化合物是一种双轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过是所述双轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向方向以80-100度的角度相互相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两侧光学各向异性层，这两侧光学各向异性层中的一层是这样取向的：给出液晶化合物分子的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第二角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

5. 如第2项所述的光学补偿片，其中所述光学各向异性化合物是一种负性单轴液晶化合物，所述至少两层光学各向异性层都是通过是所述负性单轴液晶化合物取向而形成的，并且两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异

性层平面中的取向方向以80-100度的角度相互相交，其中，从光学补偿片的一侧来观看这两侧光学各向异性层，这两侧光学各向异性层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与所述光学补偿片的平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层光学各向异性层是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

6. 如第2项所述的光学补偿片，其中所述至少两层光学各向异性层包括一层由一种正性单轴液晶化合物取向而形成的第一光学各向异性层和一层由一种双轴液晶化合物取向而形成的第二光学各向异性层，并且在第一和第二光学各向异性层中的两种液晶化合物的光学各向异性层中的取向方向相互以80-100度的角度相交，其中从光学补偿片的一侧来观看这两侧光学各向异性层，所述第一光学各向异性层是这样取向的：所述正性单轴液晶化合物的光轴与该光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或者逐步地增加，并且第二光学各向异性层是这样取向的：给出双轴液晶化合物分子的最大折射指数的方向与补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

7. 如第1项所述的光学补偿片，提供一种满足下列公式(2)和(3)的波长分散特性：

公式(1)

$$Re = (nx1 - ny1) \times d$$

公式(2)

$$Re(589.3) - Re(480) \leq 45\text{nm}$$

公式(3)

$$0.7 \leq Re(480) / Re(589.3) \leq 1.4$$

其中，把在光学补偿片的平面中给出最大折射率的方向当作X轴方向，把在该光学补偿片平面中垂直于X轴的方向当作Y轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作Z轴，从垂直于光学补偿片平面的YZ平面上任意点观察X、Y和Z轴相交的点(也被称作原点)，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式(1)所表示的在590nm波长处的平面(Re)中给出最小光程差的角度(θ)，在角度(θ)处测量出在589.3nm处垂直于观察方向的平面中的光程差Re(589.3)和在480nm处垂直于观察方向的平面中的光程差Re(480)，并且

其中 n_{x1} 表示在垂直于观察方向的平面中在590nm波长处的最大折射率,
 n_{y1} 表示在垂直于观察方向的平面中在590nm波长处的最小折射率, 而d表示片
 的厚度。

- 8. 如第1项所述的光学补偿片, 包括至少一层基片。
- 5 9. 如第8项所述的光学补偿片, 其中所述两层光学各向异性层的一层
 设在基片的一侧上, 并且所述两层光学各向异性层的另一层设在基片的另一侧
 上。
- 10 10. 如第8项所述的光学补偿片, 其中所述两层光学各向异性层设在基
 片的一侧上。
- 11. 如第8项所述的光学补偿片, 包括两层基片, 其中两层光学各向异
 性层设在两层基片之间。
- 12. 如第8项所述的光学补偿片, 其中所述基片是透明的并且基本上是
 光学各向同性的。
- 13. 如第8项所述的光学补偿片, 其中基片是透明的并且具有负性单轴
 光学特性, 其光轴沿着垂直于光学补偿片平面的方向。
- 15 14. 如第13项所述的光学补偿片, 其中所述基片满足下列公式(4)和
 (4'):

公式(4)

$$n_{x2} \geq n_{y2} > n_{z2}$$

公式(4')

$$(n_{x2} - n_{y2}) / n_{x2} \leq 0.01$$

其中 n_{x2} 表示基片的平面中的最大折射率, n_{y2} 表示在基片的平面中沿着
 与给出 n_{x2} 的方向垂直的方向的折射率, 并且 n_{z2} 表示沿着基片的厚度方向的折
 射率。

- 25 15. 如第14项所述的光学补偿片, 其中所述基片沿着厚度方向上具有
 5-250nm的光程差(R_c)。
- 16. 如第8项所述的光学补偿片, 其中所述基片主要由纤维素酯组成。
- 17. 如第1项所述的光学补偿片, 其中所述两层光学各向异性层中的至
 少一层在平面中具有50-200nm的光程差(R_o), R_o 由公式(a)来表示:

30 公式(a)

$$R_o = (n_x - n_y) \times d$$

其中 n_x 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率, n_y 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 n_x 的方向垂直的方向的折射率, d 表示光学各向异性层的厚度。

5 18. 如第 1 项所述的光学补偿片, 其中所述两层光学各向异性层中的至少一层满足以下条件:

当垂直于光学各向异性层的方向被当作 90 度的时候, 平行于光学各向异性层并且在光学各向异性层的平面中给出最大折射率的方向被当作 0 度, 并且以对于光学各向异性层的 0 到 90 度的入射角测量出光程差, 在垂直于入射方向的平面中给出在由下列公式 (1) 所表示的在 590nm 处的平面的最大光程差 (R_e) 的角度 $\theta_a(^{\circ})$ 在从大于 0 度到小于 90 度的范围内, 并且光程差的最大值在 65nm 到 10 250nm 的范围内,

公式 (1)

$$R_e = (n_{x1} - n_{y1}) \times d$$

15 其中, n_{x1} 表示在垂直于入射方向的平面中的 590nm 处的最大折射率, n_{y1} 表示在垂直于入射方向的平面中的 590nm 处的最小折射率, d 表示补偿片的厚度。

19. 一种包含有设在第一偏振板和第二偏振板之间的液晶单元的液晶显示器,

20 其中在第一偏振板和液晶单元之间或者在第二偏振板和液晶单元之间设有光学补偿片, 所述光学补偿片包括至少两层通过使光学各向异性化合物取向而形成的光学各向异性层, 并且在所述两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层中的取向方向相互以 80-100 度的角度相交, 并且

其中, 从光学补偿片的一侧来观看这两层光学各向异性层,

25 这两侧光学各向异性层中的一层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的: 单轴光学各向异性化合物的光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加, 或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的: 给出双轴光学各向异性化合物的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地 30 增加, 并且

另一层光学各向异性层在光学各向异性化合物是单轴的时候是这样取向的：所述第一角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小；或者在光学各向异性化合物是双轴的时候是这样取向的：所述第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小。

5 20. 如第19项所述的液晶显示器，其中所述两层光学各向异性层中的一层的取向方向基本上垂直于第一偏振板的透射轴，并且基本上与第二偏振板的透射轴平行，或者所述两层光学各向异性层中的一层的取向方向基本上垂直于第二偏振板的透射轴，并且基本上与第一偏振板的透射轴平行。

10 21. 一种包含所述光学补偿片的用于使光椭圆地偏振的偏振板。

15 22. 一种包含至少两层通过使光学正性单轴液晶化合物取向而形成的光学各向异性层的光学补偿片，其中当从所述光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层是这样取向的：所述角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的两种液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

20 23. 如第22项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在液晶单元的一侧上。

25 24. 一种包含至少两层通过使光学双轴液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中当从所述光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：给出液晶分子的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层是这样取向的：所述角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的两种液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

26 25. 如第24项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在液晶单元的一侧上。

30 26. 一种包含至少两层通过使光学负性单轴液晶化合物取向而形成的光学各向异性层的光学补偿片，其中当从所述光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层是这样取向的：所述角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的

两种液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

27. 如第26项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在液晶单元的一侧上。

28. 一种包含至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，
5 其中当从所述光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样的层：
其中液晶化合物为一种光学正性单轴液晶化合物，并且光学正性单轴液晶化合物
的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步
地增加；另一层是这样的层：其中液晶化合物为一种光学双轴液晶化合物，并且
给出液晶分子的最大折射指数的方向与光学补偿片平面的夹角沿着光学补
偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的两种液晶化合物的平
10 面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

29. 如第28项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在
液晶单元的一侧上。

30. 一种包含至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性
15 层，其中当从所述光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样的
层：其中液晶化合物为一种光学正性单轴液晶化合物A，并且该光学正性单轴
液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角A沿着光学补偿片的厚度方向连续
地或逐步地减小或增加；另一层是这样的层：其中液晶化合物为一种光学双轴
20 液晶化合物B，并且给出该光学双轴液晶化合物的最大折射指数的方向与光学
补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加或减小，只要
从一侧观看的角度A和B不会同时地增加或减小，则在这两层中的液晶化合物
A和B的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

31. 如第30项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在
液晶单元的一侧上。

32. 一种包含至少两层由双折射材料构成的光学各向异性层，其中当从所
25 述光学补偿片的一侧观看这两层时，其中一层是这样取向的：在所述双折射材
料的折射指数椭圆面中给出最大折射指数的方向与光学补偿片的平面的夹角
沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层是这样取向的：
所述角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的
30 双折射材料的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

33. 如第32项所述的光学补偿片，其中至少两层光学各向异性层只是设在液晶单元的一侧上。

34. 一种包含至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，并且这两层光学各向异性层只是设在液晶单元的一侧上，

5 (1) 其中，当从所述光学补偿片的一侧观看的时候，其中一层是这样取向的：所述液晶化合物的光轴与光学补偿片的平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，另一层是这样取向的：所述角度沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且在这两层中的液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交，而且

10 (2) 其中，当把在光学补偿片的平面给出最大折射率的方向当作X轴方向，把在该光学补偿片平面中垂直于X轴的方向当作Y轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作Z轴时，从垂直于光学补偿片平面的YZ平面上任意点观察X、Y和Z轴相交的点(也被称作原点)，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式(1)所表示的平面中给出最小光程差的角度(θ)，该光学补偿片具有这样的波长分散性能，即在上述获得的角度(θ)处测量出的处于589.3nm的平面中的光程差 $Re(589.3)$ 和处于480nm的平面中的波长光程差 $Re(480)$ ，它们满足以下公式(2)和(3)：

公式(1)

$$Re = (nx1 - ny1) \times d$$

公式(2)

$$Re(589.3) - Re(480) \leq 45\text{nm}$$

公式(3)

$$0.7 \leq Re(480) / Re(589.3) \leq 1.4$$

其中 $nx1$ 表示在垂直于入射方向的平面(它不必是补偿片平面)中在25 589.3nm波长处的最大折射率， $ny1$ 表示在所述平面中在589.3nm波长处的最小折射率，而 d 表示厚度，并且当作为显示出 $nx1$ 和 $nx2$ 的元件具有多层的时候， d 表示补偿片的厚度。

30 35. 一种如第22-34项任一项所述的光学补偿片，包括两层取向层，这两层取向层经过取向处理，从而这两层取向层的取向方向相互以80-100度的角度相交，第一光学各向异性层含有一种液晶化合物被在一层取向层上取向并固

定，第二光学各向异性层含有双折射材料被在另一层取向层上取向并固定，其中所述第一光学各向异性层设在基片的一侧上而所述第二光学各向异性层设在基片的另一侧上。

36. 一种如第22-34项任一项所述的光学补偿片，包括两层取向层，这两层取向层经过取向处理，从而这两层取向层的取向方向相互以80-100度的角度相交，第一光学各向异性层含有一种液晶化合物被在一层取向层上取向并固定，而第二光学各向异性层含有一种双折射材料被在另一层取向层上取向并固定，其中所述第一和第二光学各向异性层都设在基片的一侧上。

37. 一种如第22-34项任一项所述的光学补偿片，包括两层取向层，这两层取向层经过取向处理，从而这两层取向层的取向方向相互以80-100度的角度相交，第一光学各向异性层含有一种液晶化合物被在一层取向层上取向并固定，而第二光学各向异性层含有一种双折射材料被在另一层取向层上取向并固定，其中所述第一和第二光学各向异性层设在两层基片之间。

38. 一种如第35项所述的光学补偿片，其中取向一种光学各向异性层的所述两层取向层每层都是给出不大于40度的预倾角的取向层A或给出不小于45度的预倾角的取向层B。

39. 一种如第22-31、36和37项任一项所述的光学补偿片，包括：一层含有一种被取向和固定的液晶化合物A的第一光学各向异性层，被设在给出不大于40度的预倾角的第一取向层A上；以及一层含有一种被取向和固定的液晶化合物B的第二光学各向异性层，被设在给出不小于45度的预倾角的第二取向层B上，每层都只是设在基片的一侧上，其中所述第一和第二光学各向异性层的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

40. 一种如第22-34、35和37项任一项所述的光学补偿片，其中该补偿片是通过包括以下步骤(1)、(2)和(3)的方法制成的：

(1) 通过使取向层A经过取向处理以在第一基片上形成第一光学各向异性层，该层在一个使液晶化合物A的液晶相演变的温度下被固定，

(2) 通过使取向层B经过取向处理以在第二基片上形成第二光学各向异性层，该层在一个使液晶化合物B的液晶相演变的温度下被固定，

(3) 直接或通过从粘着层、粘接剂层和其它层中所选出的至少一层将所述第一光学各向异性层层压到所述第二光学各向异性层上，这样第一和第二光学

各向异性层在光学补偿片平面中的取向方向就相互以80-100度相交。

41. 一种如第22-34以及36项任一项所述的光学补偿片，其中所述补偿片是通过包括以下步骤(1)、(2)、(3)和(4)的方法制成的：

(1) 通过使取向层A经过取向处理以在第一基片上形成第一光学各向异性层，该层在一个使液晶化合物A的液晶相演变的温度下被固定，
5

(2) 通过使取向层B经过取向处理以在第二基片上形成第二光学各向异性层，该层在一个使液晶化合物B的液晶相演变的温度下被固定，

(3) 直接或通过从粘着层、粘接剂层和其它层中所选出的至少一层将所述第二光学各向异性层层压到所述第一光学各向异性层上，这样第一和第二光学
10 各向异性层在光学补偿片平面中的取向方向就相互以80-100度相交，并且

(4) 将所述第二基片剥离。

42. 一种用于制作光学补偿片的方法，包括在一条带状基片上连续地涂布，并且包括以下步骤(1)、(2)、(3)和(4)：

(1) 直接或通过另一层在带状基片的一侧上连续地形成取向层，
15

(2) 使所述取向层沿着与机械方向成大约45度的方向取向，

(3) 在所得到的取向层上连续地涂布一种液晶化合物并且在一个使液晶相演变的温度下固定以获得带状补偿片，并且

(4) 沿着一条与带状基片的表面上的机械方向平行的直线将该带状补偿片折叠成两块，并且直接或通过粘着层或其它层将所述折叠的两半层压在一起。
20

43. 一种如第22-34以及35和37项任一项所述的光学补偿片，其中所述光学补偿片是由上述第21所述的方法制成的。

44. 一种用于制作光学补偿片的方法，包括在一条带状基片上连续地涂布，并且包括以下步骤(1)、(2)、(3)和(4)：

(1) 直接或通过另一层在带状基片的一侧上连续地形成取向层，
25

(2) 使所述取向层沿着与机械方向成大约45度的方向取向，

(3) 在所得到的取向层上连续地涂布一种液晶化合物并且在一个使液晶相演变的温度下固定以获得带状补偿片，并且

(4) 直接或通过粘着层或其它层将所述两条带状补偿片层压在一起，从而液晶化合物层相互面对着或者这些基片相互面对着。
30

45. 一种如第22-34以及35和37项任一项所述的光学补偿片，其中所述光

学补偿片是由上述第23所述的方法制成的。

46. 一种如第42或44所述的光学补偿片的制作方法，所述方法包括以下步骤：将两块带状补偿片层压在一起，并且其基片面向外侧，然后剥离其中一个基片。

5 47. 一种如第22-41以及43和45项任一项所述的光学补偿片，其中基片是透明的并且基本上是光学各向同性的。

48. 一种如第22-41以及43和45项任一项所述的光学补偿片，其中基片是透明的并且具有一种负性单轴光学特性，其光轴沿着垂直于光学补偿片平面的方向。

10 49. 一种如第48项所述的光学补偿片，其中所述基片满足下列公式(4)：

公式(4)

$$nx^2 \geq ny^2 > nz^2$$

其中 nx^2 表示基片的平面中的最大折射率， ny^2 表示在基片的平面中沿着与给出 nx^2 的方向垂直的方向的折射率，并且 nz^2 表示沿着基片的厚度方向的折射率，条件是 nx^2 和 ny^2 之间的差异不大于1%。

15 50. 一种如第49项所述的光学补偿片，其中所述基片沿着厚度方向上具有5-250nm的光程差(R_t)。

51. 一种如第22-41以及43、45、47、48和49项任一项所述的光学补偿片，其中所述基片是透明的，并且主要由纤维素酯构成。

20 52. 一种如第22-41以及43、45、47、48、49和51项任一项所述的光学补偿片，其中所述光学补偿片设在偏振板和液晶板的液晶单元之间以便驱动，在一层光学各向异性层的平面中的取向方向大致垂直于偏振板的透射轴，并且在另一层光学各向异性层的平面中的取向方向大致平行于偏振板的透射轴。

53. 一种如第22-41以及43、45、47-50和51项任一项所述的光学补偿片，其中所述两层光学各向异性层中的至少一层在平面中具有50-200nm的光程差(R_o)，平面中的 R_o 由公式(a)来表示：

公式(a)

$$R_o = (nx - ny) \times d$$

其中 nx 表示在平面中沿X方向的最大折射率， ny 表示在平面中沿着与给出 nx 的方向垂直的方向的折射率， d 表示基片的厚度(nm)。

54. 一种如第22-41以及43、45、47-51和52项任一项所述的光学补偿片，其中该两层光学各向异性层中的至少一层满足以下条件：

当以垂直方向被当作90度的时候，平行于光学各向异性层并且在光学各向异性层的平面中给出最大折射率的方向被当作0度，并且在以上述公式(1)表示的平面中给出光程差(R_e)的角度 $\theta_a(^{\circ})$ 在从大于0度到小于90度的范围内，光程差最大值在65nm到250nm的范围中，该光程差是在对于光学各向异性层的以0到90度的入射角测量出的。

5 55. 一种如第22-41以及43、45、47-53和54项任一项所述的光学补偿片，其中在两层光学各向异性层中的至少一层中给出最大光程差(R_e)的角度在20到70度的范围内，该角度由垂直于光学补偿片平面的方向和光学各向异性层的取向方向之间的角度来表示。

10 56. 一种如第22-41以及43、45、47-54和55项任一项所述的光学补偿片，其中在由上述公式(1)所表示的平面中给出最小光程差(R_e)的方向在10到75度的范围内。

15 57. 一种如第22-41以及43、45、47-55和56项任一项所述的光学补偿片，其中所述两层光学各向异性层的至少一层的厚度为0.5到2.2μm。

58. 一种液晶显示器，包括一种液晶单元，其中在两层基片之间有一种向列型液晶化合物，两层基片的取向方向相交大约90度，在两个偏振元件之间形成有液晶单元，在所述液晶单元和两个偏振元件中的一个之间设有如第22-41以及43、45、47-56和57项任一项所述的光学补偿片(该补偿片可以与偏振元件成一整体)，其中当相对于垂直于基片的方向从基片侧观看这两层光学各向异性层的时候，其中一层是这样的：其中在折射指数椭圆面中给出最大折射指数的方向和基片之间的夹角沿着远离基片的方向连续地或逐步地增加，并且另一层是这样的：其中所述角度沿着远离基片的方向连续地或逐步地减小，在这两层光学各向异性层的平面中给出最大折射指数的两个取向方向相交大约90度，并且在光学各向异性层的平面中给出最大折射指数的取向方向大致与基片的取向方向平行。

20 59. 一种包含有如第22-41以及43、45、47-56和57项任一项所述的光学补偿片的液晶显示器。

25 60. 一种包含有如第22-41以及43、45、47-56和57项任一项所述的光学补

偿片的液晶显示器，其中所述补偿片设在液晶单元和偏振板(也被称为偏振元件)之间，所述补偿片可以设在液晶单元的显示侧上或者背光侧上。

61. 一种在显示板中在偏振板(或偏振元件)和用于驱动的液晶单元之间包含有如第22-41以及43、45、47-56和57项任一项所述的光学补偿片的液晶显示器，所述光学补偿片包括光学各向异性层，其中当从显示板的上端侧或下端侧观看该各向异性层，沿着补偿片厚度方向的投影的光学校准在从补偿片的正面侧到背面的补偿片中心处沿着补偿片厚度方向相对于补偿片中的中心线是对称的。

62. 一种液晶显示器设有的光学补偿片，包括至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中：

(1) 所述光学补偿片设在液晶单元和偏振元件之间，所述光学补偿片与包括所述偏振元件在内的偏振板成一整体，并且

(2) 对着光学补偿片侧设在光学补偿片上的偏振板的表面侧经过了抗反射处理、防眩处理或硬涂布处理。

63. 一种液晶显示器设有的光学补偿片，包括至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中：

(1) 所述光学补偿片设在液晶单元和偏振元件之间，所述光学补偿片与包括所述偏振元件在内的偏振板成一整体，并且

(2) 当从光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层中的液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交，并且

(3) 设在光学补偿片上的偏振板的表面经过了抗反射处理、防眩处理或硬涂布处理。

64. 一种液晶显示器设有的光学补偿片，包括至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中：

(1) 所述光学补偿片设在液晶单元和偏振元件之间，所述光学补偿片与包括所述偏振元件在内的偏振板成一整体，并且

(2) 当从光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：液晶化合物的主轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连

续地或逐步地减小，并且在这两层光学各向异性层的液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交。

(3) 设在光学补偿片上的偏振板的表面经过了抗反射处理、防眩处理或硬涂布处理，

5 (4) 当把沿着光学补偿片的平面给出最大折射率的方向当作X轴方向，把在该光学补偿片平面中垂直于X轴的方向当作Y轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作Z轴时，从垂直于光学补偿片平面的YZ平面上任意点观察X、Y和Z轴相交的点(也被称作原点)，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式(1)所表示的平面中给出最小光程差(Re)的角度(θ)，所述光学补偿片具有这样的波长分散特性：处于589.3nm的平面中的光程差 $Re(589.3)$ 和处于480nm的平面中的光程差 $Re(480)$ 都是在角度(θ)处测量出的，它们满足上面的公式(2)和(3)。

10 65. 一种液晶显示器设有的光学补偿片，包括至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中：

15 (1) 所述光学补偿片设在液晶单元和偏振元件之间，所述光学补偿片与包括所述偏振元件在内的偏振板成一整体，并且

20 (2) 当从光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层光学各向异性层的液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交，

(3) 设在光学补偿片上的偏振板的表面侧经过了抗反射处理、防眩处理或硬涂布处理。

66. 一种液晶显示器设有的光学补偿片，包括至少两层通过使液晶化合物取向而形成的光学各向异性层，其中：

25 (1) 所述光学补偿片设在液晶单元和偏振元件之间，所述光学补偿片与包括所述偏振元件在内的偏振板成一整体，并且

30 (2) 当从光学补偿片的一侧观看这两层时，这两层中的一层是这样取向的：液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在这两层光学各向异性层的液晶化合物的平面中的取向方向相互以80-100度的角度相交，

(3) 设在光学补偿片上的偏振板的表面侧经过了抗反射处理、防眩处理或硬涂布处理，

(4) 当把沿着光学补偿片的平面给出最大折射率的方向当作X轴方向，把在该光学补偿片平面中垂直于X轴的方向当作Y轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作Z轴时，从垂直于光学补偿片平面的YZ平面上任意点观察X、Y和Z轴相交的点(也被称作原点)，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式(1)所表示的平面中给出最小光程差(Re)的角度(θ)，所述光学补偿片具有这样的波长分散特性：处于589.3nm的平面中的光程差 $Re(589.3)$ 和处于480nm的平面中的光程差 $Re(480)$ 都是在角度(θ)处测量出的，它们满足上面的公式(2)和(3)。

67. 一种包含有如第62-66项任一项所述的光学补偿片的液晶显示器。

下面将对本发明进行详细地说明。

本发明的光学补偿片包括至少两层光学各向异性层，每一层都是通过使一种光学各向异性化合物取向来形成的。从该光学补偿片的一侧来看这两层，该两层之一在光学各向异性化合物是单轴晶体的时候是这样取向的：单轴的光学各向异性的化合物与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，另一层是这样取向的：所述第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，或者当该光学各向异性化合物是双轴晶体的时候，其中一层是这样取向的：给出该双轴光学各向异性的化合物的最大折射率的方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，并且另一层在该光学各向异性的化合物是单轴晶体的时候是这样取向的：第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，或者当光学各向异性化合物是双轴晶体的时候，是这样取向的：第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，其中在两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面取向方向以80到100度的角度相交。

在本发明中，在两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的光学各向异性层平面取向方向优选以85到95度的角度相交，更优选为90度。在本发明中，通过使光学各向异性化合物取向来形成的光学异性层优选是通过使光学各向异性化合物取向并使之固定来形成的光学各向异性层。

在本发明中，光学补偿片优选指的是克服了液晶单元和起偏振片之间的液

晶显示器中的液晶单元的双折射现象的补偿片。该光学补偿片的例子包括视角增加薄膜。该视角增加薄膜包括一种能增加视角并且保持良好的对比度的薄膜，一种能增加视角并且克服灰度值反转的薄膜，一种能增加视角并且保持良好的黑色图象的薄膜，一种能增加视角并且保持良好的灰度的薄膜，以及一种能够增加视角并具有这些多重效果的薄膜。

在本发明中的光学各向异性化合物指的是一种沿着三根轴线X、Y和Z方向折射率 n_x 、 n_y 和 n_z 中的至少一个与其它折射率不同的化合物。当包含许多分子的集合体显示出上述性能的时候，本发明中的光学各向异性化合物就指的是这种集合体。

一般的光学补偿片显示出只有把它设置在液晶单元的两侧上才能应用的光学补偿性能。另人惊讶的是，本发明人发现通过在液晶单元和起偏振片之间只设置一块包含如上面所述光学各向异性层和构成的光学补偿片，就能够获得非常优异的光学补偿性能，其中该光学补偿片设在液晶单元或在起偏振片的一侧上。

本发明的光学补偿片能提供这样优异的光学补偿性能：当从倾斜的方向看该光学补偿片的时候，它显示出高对比度，并具有所谓的宽视角，在补偿片平面上没有染色并且反转区域非常窄。每个液晶单元只采用一块光学补偿片降低了一半成本，并且本发明的光学补偿片能够用于的液晶单元是一般光学补偿片两倍。

由于将该光学补偿片设在液晶显示板中，所以通过只用一块光学补偿片来进行光学补偿的板具有以下优点。通常偏振片在显示侧(观测者侧)上的表面性能与液晶单元的背(背光)面不一样。在显示侧上，例如采用了一种特殊的起偏振片，其中该起偏振片的表面经过了AG(防眩)处理。在这种情况下，例如，该起偏振片的正面要经过AG处理，并且把光学补偿薄膜粘附到起偏振片的背面上，从而导致更多的制造过程，而这对会降低生产率。一旦在经表面处理的起偏振片粘附到光学补偿薄膜上的时候出现问题，那么再也无法做任何加工只有报废该起偏振片，这还导致了成本的增加。然而根据本发明的光学补偿片可以被层压到液晶单元的背光表面上的起偏振片的表面上，这不需要特别的表面处理，从而节约了具有如上所述的附加性能的起偏振片。另外，本发明的光学补偿片优选被层压到其表面经过表面处理例如AG处理的起偏振片的正面上。也就

是说，虽然两块起偏振片对于液晶显示器来说是必要的，但是可以用一块没有经过特别的表面处理的普通起偏振片来用在该显示器的背面。因此，就有可能共同采用普通的起偏振片和其它用在各种液晶显示器中的部件，从而导致成本降低。

5 由在光学补偿片中使用的三醋酸纤维素酯所导致的或由discotic液晶化合物等的波长分散性能所导致的黄色可以通过采用本发明的光学补偿片来抑制，因为所用的光学补偿片已被减少为一块。

本发明提供一种只通过一块就能够实现光学补偿的光学补偿片，一种采用该光学补偿片的起偏振片以及采用所述光学补偿片的液晶显示器。另外，本发明改善了由于视角而引起的对比度偏差，这对于扭转向列(TN)类型的液晶显示器是特别要考虑的，或尤其与在用作全色调显示器的有源矩阵液晶显示器中的视角情况下的图象质量存在依赖关系。
10

对于如上所述的技术而言，在日本专利O. P. I. 公开号为No. 10-186356中披露了“可以只设置一块光学补偿片在液晶显示器的一面上”。然而没有通过15 只设置一块光学补偿片在液晶显示器的一面上而改善了Tn-TFT类型的液晶显示器中的反转区域、对比度或灰度的实施例。

在本发明中的光学各向异性化合物的优选实施例包括一种液晶化合物。例如，当该光学各向异性化合物是一种正性单轴液晶化合物的时候，通过使该正性单轴液晶化合物取向来形成至少两层光学各向异性层。当从光学补偿片的一侧来看这两层的时候，这两层中的一层在本发明中优选这样取向：该液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，另一层是这样取向的：所述夹角沿着光学补偿片的厚度方向是连续地或逐步地减小的，并且在两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向是以80到100度的角度相交的。
20

当光学各向异性化合物是双轴晶体液晶化合物的时候，通过使双轴晶体液晶化合物取向来形成至少两层光学各向异性层。当从光学补偿片的一侧来看这两层的时候，这两层中的一层在本发明中优选这样取向：给出该液晶化合物分子的最大折射率的方向与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，另一层是这样取向的：所述夹角沿着光学补偿片的厚度30 方向是连续地或逐步地减小的，并且在两层光学各向异性层中的液晶化合物的

光学各向异性层平面中的取向是以80到100度的角度相交的。

当光学各向异性化合物是一种负性单轴液晶化合物的时候，通过使该单轴晶体液晶化合物取向来形成至少两层光学各向异性层。当从光学补偿片的一侧来看这两层的时候，这两层中的一层在本发明中优选这样取向：该液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，另一层是这样取向的：所述夹角沿着光学补偿片的厚度方向是连续地或逐步地减小的，并且在两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向是以80到100度的角度相交的。

在两层光学各向异性层中的一层中所用的液晶化合物与用在另一层光学各向异性层中使用的不一样。在下面将给出一个例子，它包括一层通过使一种正性单轴晶体液晶化合物取向而形成的光学各向异性层和一层通过使一种双轴晶体液晶化合物取向而形成的光学各向异性层。当从光学补偿片的一侧来看这两层的时候，包含通过使一种正性单轴晶体液晶化合物取向而形成的光学各向异性层在本发明中优选这样取向：该液晶化合物的光轴与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，包含通过使一种双轴晶体液晶化合物取向而形成的光学各向异性层的光学各向异性层是这样取向的：给出该液晶化合物分子的最大折射率的方向与光学补偿片平面的夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地减小，并且在两层光学各向异性层中的液晶化合物的光学各向异性层平面中的取向是以80到100度的角度相交的。该光学各向异性化合物的其它例子可以通过以一个特定的角度和厚度切割单晶化合物来得到。

本发明的光学补偿片优选具有一种满足下列公式(2)和(3)的波长分散性能：

公式(1)

$$25 \quad Re = (nx_1 - ny_1) X d$$

公式(2)

$$Re(589.3) - Re(480) \leq 45 \text{ nm}$$

公式(3)

$$0.7 \leq Re(480) / Re(589.3) \leq 1.4$$

其中，把在光学补偿片的平面给出最大折射率的方向当作x轴方向，把在

该光学补偿片平面中垂直于X轴的方向当作Y轴，并且把垂直于该光学补偿片平面的方向当作Z轴，从垂直于光学补偿片平面的YZ平面上任意点观察X、Y和Z轴相交的点(也被称作原点)，并且获取在垂直于观察方向的平面中的由上述公式(1)所表示的平面中在590nm波长处给出最小光程差的角度(θ)，在角度(θ)处测量出处于波长589.3nm的平面中的光程差Re(589.3)和处于波长480nm的平面中的光程差Re(480)，并且

其中nx1表示在垂直于观察方向的平面中在590nm波长处的最大折射率，ny1表示在垂直于观察方向的平面中在590nm波长处的最小折射率，而d表示片的厚度。

10 下面将对在本发明中液晶化合物在液晶化合物层中的取向进行说明。

在本发明中的波长分散特性在入射方向为垂直方向的时候是由从在平面中的589.3nm处的光程差和480nm处的光程差的差值以及480nm处的光程差和在589.3nm处的光程差的比值来表示的，在平面中的589.3nm处的光程差被认为是标准的。589.3nm、590nm和480nm的波长根据所采用的测量装置变化很小，但是在 $\pm 1\text{nm}$ 的范围内的偏差不必校正。另外，在 $\pm 5\text{nm}$ 的范围内的偏差也不必校正，但是在480或589.3nm处的光程差优选根据下述方法来获得。

20 本发明的光学补偿片的波长分散特性受到在补偿片中所用的液晶分子的倾角或光学各向异性层的层压方法的影响。一层光学各向异性层的波长分散特性不必和用在该层中的材料的特性一致，并且只是由材料所引起的波长分散特性不能被应用到光学补偿片的波长分散特性上。

当将垂直于补偿片平面的方向定义为0度的时候，并且在补偿片平面中给出最大折射率的轴是转动轴的时候，本发明的光学补偿片的波长分散是从采用波长为589.3nm和480nm的光所测量出的测量值中从这样一个位置中计算出来的，该位置给出了由上述公式(1)表示的最小的光程差(Re)，该光程差是沿着在补偿片平面中给出最小折射率的轴线用-90到90度的入射角所测量出的测量值而获得的。

当难以测量出在480、589.3nm和590nm处的数值的时候，可以通过下列公式来计算出在480 nm、589.3nm和590nm处的光程差：

$$R(\lambda)=a+b/\lambda^2+c/\lambda^4+d/\lambda^6+\dots$$

30 其中 λ 为在从450到800nm的波长范围内在以50到100nm的间隔选择的波

长, $R(\lambda)$ 为在上述条件下测量出的 λ 处的光程差。数据越多越好。三个数据基本上没有任何问题, 而四个数据更好。

要获得本发明的效果, 在本发明的光学补偿片的波长分散特性中, 由上述公式(2)所表示的 $R_e(589.3) - R_e(480)$ 优选不要大于 45nm, 并且更优选的是不要
5 大于 15nm, 并且 $R_e(480) / R_e(589.3)$ 优选为 0.7 到 1.4, 并且更优选为 0.8 到 1.2.

在只设在用在由 TN-TFT 类型的液晶显示器所表示的液晶显示器中的液晶单元的一面上的光学补偿片中, 调整到落入如上所述的范围内的波长分散特性可以在影像反转区域处提供改善的对比度和改善的特性(例如视觉特性或视角特性), 并且尤其能够使在一般光学补偿片中当倾斜地观察该显示器的时候出现的问题例如黄色最小化, 并且获得良好的色彩重现, 从而导致质量非常高的
10 显示。

在本发明中发现, 液晶显示器的所显示的图象的泛黄现象, 这迄今为止还是一个大问题, 它已经通过调节光学补偿片的波长分散特性尤其将 589.3nm 处的光程差(R_e)和 480nm 处的光程差(R_e)之间的关系调整至一个特定的范围而减
15 小了。通过采用使上述问题最小化的本发明的光学补偿片, 从而本发明提供了一种具有良好的色彩重现的液晶显示器。优选的是, 相对于与大于 589.3nm 的可见波长 λ' 处的光程差 $R_e(\lambda')$ 的关系而言, $R_e(589.3) - R_e(\lambda')$ 的数值要小于 $|R_e(589.3) - R_e(480)|$ 的数值, 并且 $R_e(\lambda') / R_e(589.3)$ 在 0.7 到 1.3 的范围内。

除了光学各向异性层之外, 该光学补偿片还可以具有一基片, 或者一层用于使光学各向异性化合物在该光学各向异性层取向的取向层。另外, 该光学补偿片可以与起偏振片或起偏振片保护薄膜结合成一个整体。一层光学各向异性层可以设在基片的一面上, 并且另一层光学各向异性层可以设在该基片的另一面上。这两层光学各向异性层可以只设在该基片的一个表面上。该光学补偿片可以包括两层基片, 其中两层光学各向异性层设在两层基片之间。取向层可以设在基片和光学各向异性层之间或设在两层光学各向异性层之间。取向层可以给出一个不大于 40 度的预倾斜角度或一个不小于 45 度的预倾斜角度。基片优选是透明的并且基本上是光学各向同性的。该基片可以具有一种负性单轴晶体光学特性, 并且其光轴的方向垂直于光学补偿片平面。当基片具有一种负性单轴晶体光学特性, 并且其光轴的方向垂直于光学补偿片平面时, 该基片优选要满足下列公式(4)和(4'):
20
25
30

公式(4)

$$nx2 \geq ny2 > nz2$$

公式(4')

$$(nx2 - ny2) / nx2 \leq 0.01$$

5 其中 $nx2$ 表示基片的平面中的最大折射率, $ny2$ 表示在基片的平面中沿着与给出 $nx2$ 的方向垂直的方向的折射率, 并且 $nz2$ 表示沿着基片的厚度方向的折射率。

当基片具有一种负性单轴晶体光学特性, 并且其光轴的方向垂直于光学补偿片平面时, 该基片沿着厚度方向的光程差优选为5到250nm。

10 后面将详细说明用于该基片的材料, 但是该基片含有优选为50%重量比或更多的纤维素酯, 更优选为80%重量比或更多。

在本发明的光学补偿片中, 优选的是, 两层光学各向异性层的至少一层(优选为两层光学各向异性层)在平面中具有一个在50到200nm的光程差(R_o), R_o 通过公式(a)来表示:

15 公式(a)

$$R_o = (nx - ny) \times d$$

其中 nx 表示在光学各向异性层的平面中的最大折射率, ny 表示在光学各向异性层的平面中沿着与给出 nx 的方向垂直的方向的折射率, d 表示光学各向异性层的厚度。

20 在本发明的光学补偿片中, 优选的是, 两层光学各向异性层的至少一层(优选为两层光学各向异性层)满足以下条件:

当垂直于光学各向异性层的方向被当作90度的时候, 平行于光学各向异性层并且在光学各向异性层的平面中给出最大折射率的方向被当作0度, 并且对于光学各向异性层以0到90度的入射角测量出光程差, 在垂直于入射角方向的平面中给出在由下列公式(1)所表示的在590nm处的平面的最大光程差(R_e)的角度 $\theta_a(^{\circ})$ 在从大于0度到小于90度的范围内, 并且光程差最大值在65nm到250nm的范围内,

公式(1)

$$R_e = (nx1 - ny1) \times d$$

30 其中, $nx1$ 表示在垂直于入射方向的平面中的590nm处的最大折射率, $ny1$

表示在垂直于入射方向的平面中的590nm处的最小折射率，d表示补偿片的厚度。

在上述实施方案中， θ_a 更优选在20到70度的范围内。另外在平面中给出最小光程差(R_e)的角度更优选在10到75度的范围内。

5 光学各向异性层的厚度优选在0.5到2.2μm的范围内，并且本发明的光学补偿片的厚度优选在1到1,000μm的范围内并且更优选在30到500μm的范围内。

10 在本发明中，可以采用一种包括两层具有相同材料和相同层厚的光学各向异性层的光学补偿片作为本发明的光学补偿片，其中一层光学各向异性层的取向形式和另一层基本相同。这样一种光学补偿片是通过使本发明的光学补偿片的两层光学各向异性层中的一层翻转来得到的，这样在两层光学各向异性层中的光学各向异性化合物的取向就基本相同了。

15 本发明的光学补偿片包括由双折射材料取向来形成的两层或多层，其特征在于，两层的取向在平面中大致相互垂直。术语“大致垂直”指的是只要不会由干涉引起任何问题例如染色，它可以稍微偏离90度，但是指的是优选一个80到100度的范围，更优选一个85到95度的范围，最优选为90度。另外，该双折射材料的组分单元在两层中的一层中这样取向：在该组分单元的折射指数椭圆中给出最大折射指数的方向和光学补偿片平面的夹角沿着补偿片的厚度方向从光学补偿片的一面(A)朝着另一面(B)增加，并且在另一层中是这样取向的：20 所述夹角沿着光学补偿片的厚度方向从光学补偿片的一面(A)朝着另一面(B)减小。

25 在这里所指的双折射材料的组分单元被认为是一种具有光轴的组分。例如，该组分单元指的是一种具有双折射特性的液晶分子。然而它不必限制在分子单元上，它可以是一种由多种分子构成的具有特定光轴的集合体。句子“相对于补偿片平面的上述角度增加或减小”指的是，每一层没有和整个层一样的光轴，并且沿着补偿片的厚度方向的角度的增加或减小可以是连续的或不连续的。在下文，沿着补偿片的厚度方向的这种取向也称为混合取向。相对于本发明有效的混合取向形式来说，可以提及以下内容。例如，在包括两层的补偿片中，优选的是，上述的夹角在一层中沿着从A面开始朝着B面的方向增加，并且30 在另一层中沿着从A面开始朝着B面的方向减小，或者该夹角在一层中沿着从A

面开始朝着B面的方向减小，并且在另一层中沿着从A面开始朝着B面的方向增加。当该两层中的夹角同时增加或减小的时候，或者是恒定的时候，则本发明的效果就不能实现。该夹角可以在0度到90度的范围中变化。该夹角优选在5度到85度的范围内变化。该范围优选为较宽，但是要根据所采用的液晶单元的结构来改变，在补偿片的断面中，在一层中的变化形式(混合形式)优选和在另一层中变化形式相同。

在本发明的光学补偿片中，优选的是，两层光学各向异性层中的一层在由公式(a)所表示的平面中的光程差(R_o)为50到200nm。另外更优选的是，两层光学各向异性层在由公式(a)所表示的平面中的光程差(R_o)都为50到200nm。

在本发明的光学补偿片中，优选的是，在两层光学各向异性层中的至少一层的平面中给出由公式(1)表示的平面中的最大光程差(R_e)的角度 $\theta_a(^{\circ})$ 在从大于0度到小于90度的范围内，优选为从20到70度，并且光程差最大值 R_e 在从65到250nm的范围内。更优选的是，两层光学各向异性层中的每一层的角度 $\theta_a(^{\circ})$ 在从大于0度到小于90度的范围内，优选为从20到70度，并且光程差最大值 R_e 在从65到250nm的范围内。

在本发明的光学补偿片中，优选的是，两层光学各向异性层中的至少一层的厚度最好在0.5到2.2μm的范围内，并且更优选的是两层各向异性层中的每一层的厚度都最好在0.5到2.2μm的范围内。

在本发明的光学补偿片中，沿着厚度方向的光程差(R_t)最好在85nm到小于340nm的范围内。

液晶化合物能够被合适地采用以便通过控制取向来形成如上所述的光学各向异性层。在本发明中所用的液晶化合物将在下面进行说明。

在本发明中所用的液晶化合物可以是一种低分子量的液晶化合物或者一种聚合液晶化合物。对于光学特征来说，优选采用一种正性单轴柱状液晶化合物或一种双轴液晶化合物。液晶化合物可以是一种负性单轴化合物，例如通常可以采用一种discotic液晶化合物。对于双轴晶体液晶化合物来说，存在一种柱状分子结构的化合物，或者一种相当宽的圆盘结构的化合物例如discotic液晶化合物。

在本发明中的负性单轴晶体液晶化合物通常包括discotic液晶化合物，例如在由Nihon Kagakukai (Gakkai Shuppan center) 所编辑的按季出版的

“Ekishou no kagaku”, kagaku Sosetsu No. 22(1994), P. 60-72中所披露的化合物，例如具有在上述文献的62页中所描述的分子结构1至16的液晶化合物。在日本专利Nos. 2587398、2640083、2641086、2692033、2692035、2767382以及2747789中也是discotic液晶化合物。

5 在本发明中正性单轴各向异性化合物(也被称为正性单轴化合物)或者具有一种近似于柱状液晶化合物的光学特性的双轴晶体化合物可以被处理成具有柱状液晶化合物的光学特性。在这里，术语“正性单轴晶体”(光学单轴晶体)指的是在具有光学各向异性的各向异性元件中，在三个轴向方向nx, ny和nz中只有两个折射指数相等，并且这两个折射指数小于剩下的一个，而术语“双10 轴晶体”指的是在具有光学各向异性的各向异性元件中，在三个轴向方向nx, ny和nz中的折射指数的任意一个都与其它的不同。另外，术语“负性单轴晶体”指的是在具有光学各向异性的各向异性元件中，在三个轴向方向nx, ny和nz中只有两个折射指数相等，并且这两个折射指数大于剩下的一个。

15 在本发明中的正性各向异性柱状液晶化合物可以是一种具有正性介电常数各向异性的化合物或者是一种具有负性介电常数各向异性的化合物，但是优选为一种具有一种正性介电常数各向异性的化合物以便如下所述一样容易控制其沿着补偿片厚度方向的倾斜。

20 柱状液晶化合物的介电常数各向异性($\Delta \epsilon$)是由在分子长轴平行于电场方向取向的状态下的介电常数($\epsilon//$)和在该化合物的短轴平行于电场方向取向的状态下的介电常数($\epsilon\perp$)之间的差值 $\Delta \epsilon$ ($\Delta \epsilon=\epsilon//-\epsilon\perp \neq 0$)来表示。介电常数各向异性($\Delta \epsilon$)对光透射液晶分子的折射指数的各向异性特性有影响。这两者的关系由下式来表示：

$$\Delta \epsilon=(n//)^2-(n\perp)^2$$

25 其中 $\Delta n=n//-n\perp=ne-no$ ，其中ne表示一种异常的光折射指数，并且no表示一种普通的光折射指数， $n//$ 表示一种沿着液晶分子的取向矢量方向的光的折射指数， $n\perp$ 表示一种沿着垂直于液晶分子的取向矢量的方向的光的折射指数。

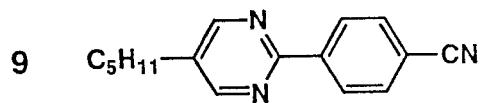
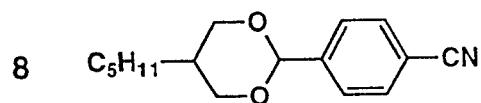
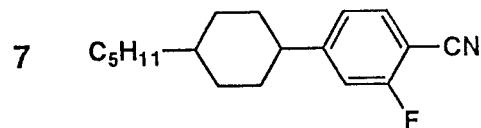
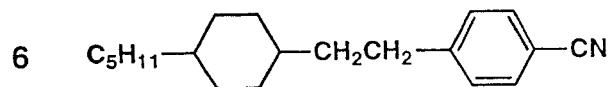
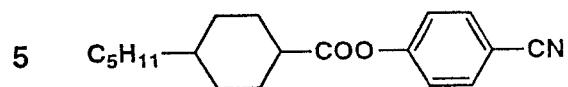
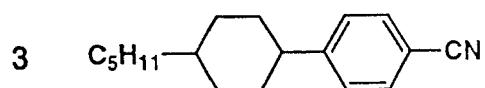
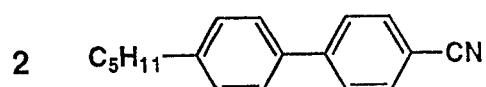
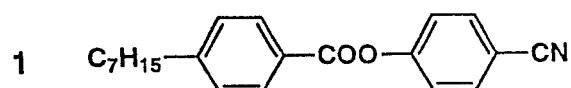
在这里， $\Delta \epsilon$ 或 Δn 在用作驱动一种普通TN液晶单元的液晶化合物中是一个正值。

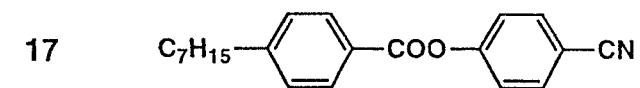
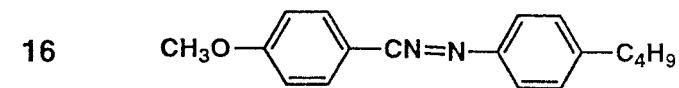
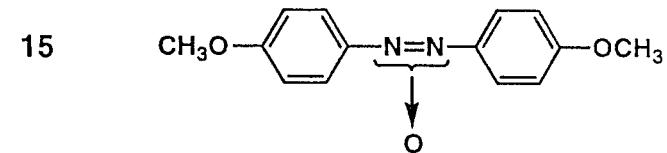
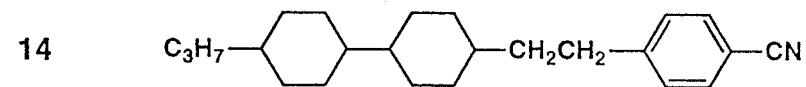
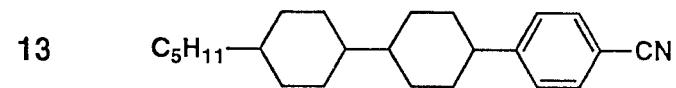
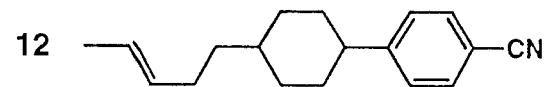
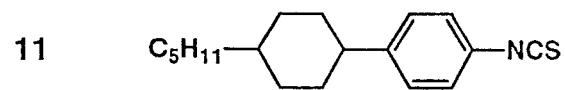
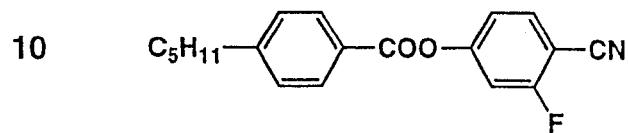
30 在低分子量的液晶化合物中，整个分子决定了该液晶化合物的光学各向异

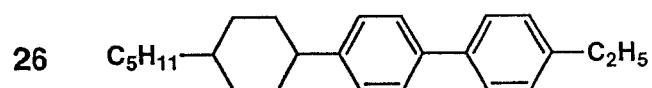
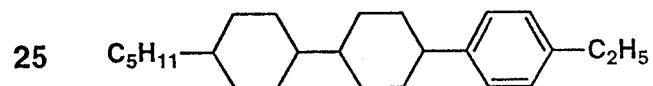
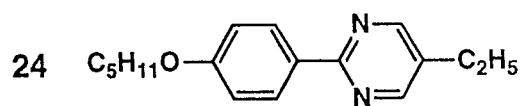
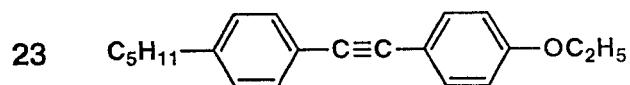
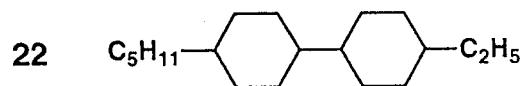
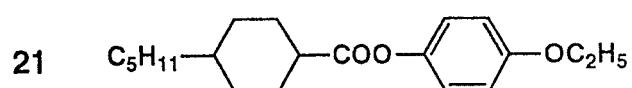
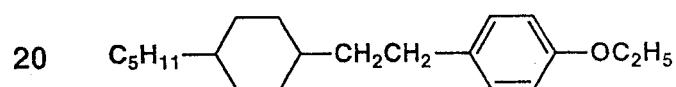
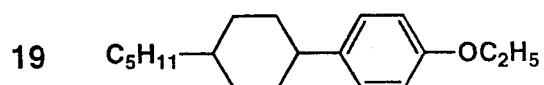
性特性(通常是折射指数各向异性)。聚合液晶化合物分为两种，一种是主链类型的聚合液晶化合物，而另一种是侧链类型的聚合液晶化合物。在这两种类型的聚合物液晶化合物中，含有内消旋配合基团的结构以及低分子量的化合物同样的方式确定了光学各向异性特性。

5 如上所述的内消旋配合基团(内消旋配合单元)涉及一种对于在液晶化合物中演变一种液晶特性来说是必要的组分，并且该内消旋配合基团通常包括一个作为刚性组分的核心基团，一个作为柔性组分的间隔基团以及一个位于分子末端的端基。然而，该内消旋配合基团并不限于上述三个基团，只要液晶化合物具有能演变液晶特性的基团。

10 下面所示为正性单轴晶体液晶化合物的实例，但是它们并不局限于此。







除了上述例示的化合物之外，还可以采用在由Nihon Kagakukai (Gakkai Shuppan center) 所编辑的按季出版的“Ekishou no kagaku”，kagaku Sosetsu No. 22(1994), P. 42, 44中所披露的化合物。上述具有正性单轴性的柱状液晶化合物可以合适地用作一种在TN单元中所用的普通的柱状向列型液晶化合物。

5 演变向列型液晶相的化合物在本发明优选用作柱状液晶化合物。

双轴液晶化合物包括在Yukigoseikagaku, 第49卷第5期(1991), 第124–143页中所披露的化合物，在D. W. Bruce et al., AN EUSPONSORED'OXFORD WORKSHOP ON BIAXIAL NEMATICS'(St Benet's Hall, University of Oxford 20–22 December, 1996), 第157–293页中所披露的化合物，在S. Chandrasekhar 10 et al., 一种热致双轴向列型液晶, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1988, 第165 卷, 第123–130页中所披露的化合物, 以及在由WILEY VCH Co. 出版的 D. Demus, J. Goodby等人的, 液晶手册, 第2B卷, 低分子量液晶II, 第933–943页 中中所披露的化合物。

15 在本发明中的液晶聚合物没有具体限定, 但是优选为具有正性或负性的特定双折射指数的聚合物, 它们在“液晶, 1989, 第5卷第1期第159–170页”中有详细说明。

20 在本发明中的聚合液晶化合物被分成两种具有一个内消旋配合基团的聚合液晶化合物, 一种是在主链中具有一个内消旋配合基团的聚合物, 而另一种是在侧链中具有一个内消旋配合基团的聚合物。本发明中的聚合液晶化合物还分成热致和liotropic两种聚合液晶化合物。

25 本发明中的液晶聚合物没有具体限定, 但是优选为形成一种向列液晶的聚合物。在侧链中具有一个内消旋配合基团的聚合物在取向特性方面是优选的, 并且热致液晶聚合物在取向固定方面是优选的。在上述测量类型的液晶聚合物中所用的主链优选为乙烯型聚合物、聚硅氧烷、多肽、聚磷腈、聚乙烯亚胺以及纤维素。

下面将对本发明中的取向的层(取向层)进行说明。

30 取向层通常设在透明的基片或胶层上。该取向层控制了设在它上面的液晶化合物层的取向方向。这就给出了向光学补偿片倾斜的一个取向。取向层可以任意的层, 只要它给予光学各向异性层一个取向特性。优选的取向层是一层含有有机化合物(优选为一种聚合物)的磨擦层, 一层无机化合物的倾斜蒸发层,

一层具有microgroub的层，一种 ω -二十三烷酸、二-(十八烷基甲基)氯化铵或硬脂酸甲酯的多层薄膜(LB薄膜)，该薄膜是根据朗缪尔-Projet方法形成的，以及一层具有通过施加磁场或电场取向的电介质的层。

在日本专利O. P. I. 公开号9-281331中描述了给予基片本身一种取向特性
5 的实施例。

用于形成取向层的有机化合物包括以下聚合物，如：聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸-甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯-马来酰亚胺共聚物、聚乙烯醇、聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、苯乙烯-乙烯基甲苯共聚物、氯代磺化的聚乙烯、硝基纤维素、聚氯乙烯、氯化聚烯烃、聚酯、聚酰亚胺、醋酸乙烯酯-氯乙烯共聚物、乙烯-10 醋酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素、聚乙烯、聚丙烯以及聚碳酸酯，还有化合物如硅烷偶联剂。优选的聚合物为聚酰亚胺、聚苯乙烯、苯乙烯衍生物的聚合物、明胶、聚乙烯醇或一种烷基改性的聚乙烯醇(优先用具有碳原子数为6或更多的烷基改性)。通过使上述聚合物层经过取向处理而获得的取向层可以使液晶化合物倾斜地取向。

15 在上述化合物中，尤其优选的是一种烷基改性聚乙烯醇。该烷基改性聚乙烯醇在使液晶化合物均匀地取向方面优越。这被认为是由于在取向层表面上该液晶化合物的烷基链和烷基改性聚乙烯醇的烷基链之间的强相互作用而引起的。烷基改性聚乙烯醇中的烷基的碳原子数更优选为6到14。优选的是，烷基通过键、-S-、-(CH₃)C(CN)-或者-(C₂H₅)N-CS-S-键连在聚乙烯醇上。烷基改性20 聚乙烯醇是一种在分子末端具有烷基的聚乙烯醇，并且优选为具有80%或更高的皂化度以及200或更多的聚合度。上述在侧链中具有烷基的聚乙烯醇包括由Kuraray Co., Ltd生产的产品例如MP 103、MP203以及R 1130。

被广泛用作LCD取向层的聚酰亚胺层(优选具有氟原子的聚酰亚胺)优先作为有机取向层。可以通过将聚酰胺酸(例如由Hitachi Kasei Co., Ltd所生产的LQ/LX系列产品和由Kuraray Co., Ltd生产的SE系列产品)涂布到透明基片上，在100到300℃下加热该涂覆层0.5到1个小时，然后磨擦所得到的加热层来获得所述层。本发明中的取向层优选为一种通过含有聚合物的层硬化而得到的硬化层，在该聚合物中一个活性基结合在上述聚合物、或者上述聚合物和异氰酸酯化合物或环氧树脂化合物的混合物上。

30 上述磨擦处理可以采用被广泛用作LCD液晶取向处理的处理方法来进行。

也就是说，可以采用一种通过采用纸张、纱布、毛毡、橡胶、尼龙、聚酯纤维等对要取向的层的表面沿着确定方向进行摩擦以获得取向的方法。通常所要取向的层的表面要摩擦几次，采用通过均匀种植出具有均匀长度和直径的纤维制成的布，由此就可以适宜地进行摩擦处理。

5 本发明的光学补偿片的取向显示出一种混合取向或由于液晶层接触的平面(例如基片平面或空气)的表面能量或所混合液晶化合物的种类改变了其倾斜度，这能控制取向。例如上述柱状化合物在基片表面上的倾斜角度通常可以通过选择用在本发明中的液晶化合物或用在取向层中的化合物或者选择摩擦处理方法来进行调节。液晶化合物在正面(接触空气)上的倾斜角度通常可以通过选择在本发明中所用的液晶化合物或与它们一起使用的其它化合物(例如增塑剂、表面活性剂、可聚合单体或聚合物)来进行调节。通常可以通过上述方法来调节倾斜角度的变化。
10

适用于给本发明中所用的液晶化合物一种向列混合取向的取向层包括一种含有聚酰亚胺的经摩擦的取向层，一种含有聚醚砜的经摩擦的取向层，一种15 含有聚苯硫醚的经摩擦的取向层，一种含有聚对苯二甲酸乙二醇酯的经摩擦的取向层，一种聚萘二甲酸乙二酯的经摩擦的取向层，一种含有聚丙烯酸酯的经摩擦的取向层以及一种纤维素型塑料的经摩擦的取向层。

如上所述的增塑剂、表面活性剂或可聚合单体可以是任意的，只要它与本20 发明中所用的液晶化合物有兼容性，能够改变本发明中所用的液晶化合物的倾斜角度，或者不会危害取向。在这些中，优选为可聚合单体(例如，一种具有乙烯基、乙烯氧基、丙烯酰基或甲基丙烯酰基的化合物)。上述化合物可以采用的量为基于所用液晶化合物量的1到50重量%(优选为5到30重量%)。

如上所述的聚合物可以是任意的，只要它与本发明中所用的液晶化合物兼容，或者能改变本发明所用的液晶化合物的倾斜角度。聚合物的一个例子为纤维素酯。纤维素酯的优选实施例包括醋酸纤维素酯、醋酸丙酸纤维素酯、羟基丙基纤维素酯和醋酸丁酸纤维素酯。上述聚合物可以采用的量为基于所用液晶化合物量的0.1到10重量%(优选为0.1到8重量%，更优选为0.1到5重量%)，这样25 它就不会危害所用的液晶化合物的取向。在醋酸丁酸纤维素中，丁酯化度为30%或更高，优选为30到80%，并且乙酯化程度为30%或更高，优选为30%到80%。该30 醋酸丁酸纤维素的粘性(按照ASTM D-817-72)优选在0.01到20秒的范围内。

至于摩擦方法，有在移动期间用具有一定形状的掩模的掩模磨擦方法(K. Takatori等人，“一种具有宽视角灰度级的互补T LCD”，Japa Display'92，第591页)以及一种涂布用于取向的多重化合物的涂布方法(T. Kamada等人，“宽视角真彩TFT LCDS”，Japa Display'92，第886页)。所述掩模磨擦方法和涂布5多种化合物的方法包括复杂的过程。

另外，这些方法在形成一层取向层的时候改变了所用的液晶化合物的倾斜角度(所谓的预倾斜角度)，并且只形成两个对称的预倾斜角度。因此，取向方向只是单一的，并且视角的改进限于一个特定的方向。

除了摩擦方法之外，对于所用晶体化合物的取向方向的控制方法来说还有一种采用一种SiO₂倾斜蒸发薄膜的倾斜蒸发方法(日本专利O. P. I. 公开号56-66826)。除了SiO₂之外，用于倾斜蒸发薄膜的无机化合物还包括金属氧化物例如TiO₂和ZnO₂、氟化物例如MgF₂以及金属例如Au和Al。具有高介电常数的金属氧化物可以被用作倾斜蒸发化合物，并且不限于上述金属氧化物。无机倾斜蒸发薄膜可以采用真空蒸发设备来形成。该无机倾斜蒸发薄膜可以通过将无机化合物真空蒸发在固定的基片上或将无机化合物连续真空蒸发在移动的片基上来形成。至于其它方法，还提出一种照相平版印刷方法，用来在按照照相平版印刷法在取向薄膜的表面上形成格状凸起或凹陷(日本专利O. P. I. 公开号60-60624)；一种LB薄膜方法，用于使上面方向上的聚合物链取向以在基片上形成多层(日本专利O. P. I. 公开号62-195622)；一种离子照射方法，用于使离子倾斜地照射(日本专利O. P. I. 公开号3-83017)；一种高速液体喷射方法，用于以高速倾斜地喷射液体(日本专利O. P. I. 公开号63-96631)；一种吹冰方法，倾斜地喷射冰(日本专利O. P. I. 公开号63-99630)；一种激发物激光方法，用于通过把一种激发物激光照射到聚合物表面上来形成周期性条纹(日本专利O. P. I. 公开号2-196219)；一种电子束扫描方法，用于通过用电子束扫描热塑性化合物25来形成细小的凸起或凹陷(日本专利O. P. I. 公开号4-97130)；一种离心方法，用于通过离心力使涂覆层的聚合物链取向(日本专利O. P. I. 公开号62-21381)；一种冲压方法，用于通过将预先取向的层通过压力层压到另一层基片上来改变取向(日本专利O. P. I. 公开号6-43457)；一种Toko等人的随机取向方法，用于通过加入手性剂来扭转取向(J. Appl. Phys. A74(3)，第2071页30(1993))；以及Hasegawa等人的光分解方法，用于采用极化的紫外线光使聚酰

亚胺薄膜光分解 (Ekishotoronkai Yokoshu, 第 232 页, (Number 2G604) (1994)).

用于使液晶化合物取向的其它方法，有一种采用电场或磁场的方法。至于在本发明中用来使液晶化合物倾斜地取向的方法，优选采用磁场。当把含有分散在聚合母体中的液晶分子的溶液涂布在基片上时，并且在以与垂直于基片平面的方向成一夹角把磁场施加在所涂布的地方的时候，该液晶分子就沿着该方向取向。在这种情况下，磁场强度优选为500G或更高；但是固有粘度低的液晶化合物只能在不超过500G或更低的磁场强度下进行取向。

本发明中的取向层可以是上述的任意组合，并且没有具体限定，但是如下所述，取向层和液晶化合物的合适组合能够形成一个相对于补偿片厚度方向与基底平面倾斜的角度(一个倾角)。

下面将对本发明中的液晶化合物的取向的固定进行说明。

在本发明中，为了获得更加稳定的光学补偿片的光学补偿层，则要对取向的液晶化合物进行固定。在本发明中，低分子量的液晶化合物相互交联或者聚合母体与低分子量液晶化合物交联以便固定所述液晶化合物的取向。因此，低分子量的液晶化合物在它们的端部优选具有一个活性基团例如具有不饱和基团的取代基或具有活性氢的取代基。

至于在本发明中用于固定液晶化合物的取向的方法，可以采用所有用于固定的常见方法。通常优选同时进行取向和取向的固定。例如，通过在保持在一个演变其液晶相的温度范围(该温度根据液晶化合物的种类而变化，例如从室温到100℃)的同时在基片上形成含有低分子量的液晶化合物或高分子量的液晶化合物的液晶化合物层，使该液晶化合物取向，并且通过冷却到室温使它固定来进行取向的固定。还可以通过以下步骤来进行固定：在取向层上涂布一种溶液，在该溶液中把一种液晶化合物和另一种化合物溶解在一种溶剂中，干燥该涂覆层，将该干燥的层加热到能演变出一种向列相的温度，在保持该取向(向列相)的同时使该经加热的层固定，并且将它冷却。还可以通过以下步骤来进行固定：在取向层上涂布一种溶液，在该溶液中把一种液晶化合物和另一种化合物(例如一种可光聚合单体和一种可光聚合引发剂)溶解在一种溶剂中，干燥该涂覆层，将该干燥的层加热到能演变出一种向列相的温度，使单体聚合(例如，通过紫外线照射)。

至于用于固定取向的另一种方法可以有以下方法：一种使液晶化合物的取向固定的方法，其中具有不饱和键的液晶化合物在光致聚合引发剂或热致聚合引发剂存在的条件下通过加热或光随意地进行聚合；一种使液晶化合物的取向固定的方法，其中对在它们的分子端部具有活性基团例如具有不饱和基团的取代基或具有活性氢的取代基的液晶化合物和聚合母体的混合物进行加热、光照射或改变PH值以进行反应；以及一种使液晶化合物的取向固定的方法，其中具有活性基团的液晶化合物在单独的液晶畴中与另一个交联。然而，在本发明中固定的方法并不限于上述方法。

热致聚合引发剂的例子包括：偶氮化合物、有机过氧化物、无机过氧化物以及亚磺酸。光致聚合引发剂的例子包括：苯甲酮、苯乙酮、安息香以及噻吨酮。

下面将对针对本发明的光学补偿片的层结构进行描述。

本发明中的层结构没有具体限制，只要有至少两层满足如上所述的取向要求的层。层结构的例子包括以下结构。为了说明，具有双折射层的光学各向异性层被认为是由取向的光学正性单轴柱状液晶化合物构成的。关于液晶分子的光轴与补偿片平面的夹角的变化而言，该改变从A平面（一面）到B平面（另一面）沿着一定方向增加或减小，并且该改变在下面分别被描述成“增加层”或“减小层”。从补偿片的一面（A平面）来看该层结构，可以考虑以下结构：

- (1) 基片 / “增加层” / “减小层”
- (2) 基片 / “减小层” / “增加层”
- (3) “增加层” / 基片 / “减小层”
- (4) “减小层” / 基片 / “增加层”
- (5) 基片 / “减小层” / “增加层” / 基片
- (6) 基片 / “增加层” / “减小层” / 基片

“增加层”或“减小层”分别可以是许多层。多层增加层或多层减小层的组合可以显示出一种组合效果。

片(1)或(2)是通过以下步骤制备出的：通过给出一个普通预倾斜角（从大于0到40度）的取向层在第一基片上形成第一取向的液晶化合物层，类似地在第二基片上形成第二取向的液晶化合物层，并且例如通过一层粘结剂层而只将第二取向的液晶化合物层转移到第一取向的液晶化合物层上。除了第二基片也要

转移之外，以与上述相同的方式制备出片(5)或(6)。

其中要转移基片的后一种方法使得可能更容易制备出本发明的光学补偿片。也就是说，在基片上形成光学各向异性层，并且让基片对着外面沿着与平面中的取向方向倾斜45度的轴线在将所得到的片折成两片，并且将两片折成的半片的光学各向异性层相互粘接在一起。
5

片(1)还可以通过其它方法来制备。例如，通过以下步骤来制备出片(1)：通过给出一个普通的预倾斜角的取向层而在基片上形成第一取向的液晶化合物层，并且通过给出各向同性取向的取向层在该第一取向的液晶化合物层上形成一层第二取向的液晶化合物层。

10 同样，除了第一和第二层相互交换之外，以和上述片(1)相同的方式制备片(2)。

片(3)或(4)是一种具有一层取向的液晶化合物层的片，通过在基片的每一面上形成一层具有相似特性的取向层，在一面上的取向层给出了一个各向同性的取向，而另一面上的取向层给出一个普通预倾斜角。通常可以通过在基片的每一面上形成一层取向的液晶化合物层来获得片(3)或(4)。对于另一种方法来说，可以通过以下步骤来获得片(3)或(4)：在基片上形成一层光学各向异性层，让基片对着里面沿着与平面中的取向方向倾斜45度的轴线在将所得到的片折成两片，并且将两片折成的半片的光学各向异性层相互粘接在一起。在如上所述任意层结构中，一层光学各向异性层的平面中的取向方向和另一层的取向方向之间的夹角大约为90度。
15
20

下面将对粘附在液晶单元上的本发明的光学补偿片的布置进行说明。

本发明的光学补偿片优选是这样布置的：一层光学各向异性层的取向方向和偏振片的透射轴一致。与取向方向的轴偏如果很小的话则没有任何问题，但是要求该轴偏落在大约 ± 5 度的范围内以便保持一定的效果。

25 下面将采用以下典型实施例来对显示板中的液晶单元和本发明的光学补偿片的设置进行说明。从显示面开始顺序包括第一光学各向异性层和第二光学各向异性层的光学补偿片被设置在液晶单元的显示面(观看面)上，这样当液晶单元的显示面表面的磨擦方向沿着从显示板的上面右边到下面左边的方向以45度倾斜的时候，第一层的平面中的取向方向和补偿片平面之间的夹角沿着从上面右边到下面左边的方向减小，并且第二层平面中的取向方向和补偿片平面
30

之间的夹角沿着从上面左边到下面右边的方向减小。本发明不必限于这种布置，但是不同的布置会产生出一点不同的效果。

下面将对本发明中的光学各向异性层和基片之间的粘接层进行说明。

在本发明的光学补偿片中优选的是：提供一层粘接层以提供偏振元件(或5 液晶单元)和基片之间的粘附力。粘接层或粘附层优选设在本发明的液晶单元和光学补偿片之间。在日本专利O. P. I. 公开号2000-235117中所披露的技术可以被用作粘附层，但是本发明中的粘附层并具体不限于这些技术。该粘附层的剥离强度优选为 300g/cm 或更高，更优选为 400g/cm 或更高，最优选为 500g/cm 或更高。在该光学补偿片中优选的是：在基片的一面上设一层UV硬化层，并在10 与UV硬化层相反的基片表面上设一层用于提高基片和偏振元件(液晶单元)之间的粘附力的粘接层。

粘接层可以是一层或两层或多层。优选采用亲水聚合物作为粘接层以便提供更容易的粘附。该亲水聚合物的例子包括：含有-COOH基团的聚合物，优选例如含有-COOH基团的醋酸乙烯酯-马来酸共聚物，亲水纤维素衍生物，聚乙烯15 醇衍生物，天然聚合物，亲水聚酯衍生物，聚乙烯衍生物。

下面将对在本发明的光学补偿片中使用的基片进行说明。

本发明中的基片优选是一种透明的基片，更优选是具有80%或更高的透射系数的基片。对于该基片的材料来说，优选由具有较小的特定双折射系数材料例如三乙酰基纤维素制成该基片。可以采用由Konica公司生产的三乙酰基纤维20 素薄膜作为基片。

如果尤其在其制造处的正面看时它们具有各向同性特性的话，具有良好的透射系数和大的比折射率的材料也是优选的。这些材料包括Zeonex(由Nihon Zeon公司生产)以及ARTON(由Nihon Gosei Gomu公司生产)。另外，通过适当地选择生产条件如溶液浇铸、模压浇铸、纵向拉伸以及横向拉伸从而就可以应用具有较大的特定双折射指数的材料例如聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚砜以及聚醚砜。
25

本发明中所采用的基片没有特别限制，只要它是透明的就行，但是优选为一种基本上光学各向同性的基片，其中光光学补偿片的各向异性特性可以通过采用液晶化合物层来控制。

30 TN型液晶单元在黑色显示下显示出正性单轴特性，在该显示期间存在于液

晶层中间部分中的液晶分子垂直地对准。为了进一步提高那些部分中的光学补偿能力，优选的是所述基片是一种其光轴沿着垂直方向的具有负性单轴特性的基片，或者是一种具有双轴特性的基片，其中平面中的折射指数各向异性不同，并且沿着垂直于基片平面的方向的折射指数更低($n_x \neq n_y > n_z$ ，其中 n_x 表示5 基片平面中的一个方向， n_y 表示垂直于 n_x 的方向， n_z 表示基片厚度方向)。对于具有这些特性的材料而言包括乙酰纤维素丙酰(acetylcellulose propionate)。乙酰纤维素丙酰优选具有2.0的乙酰取代度以及0.8的丙酰取代度。

当本发明的光学补偿片应用在液晶显示器中时，优选的是其中没有产生影10 象反转的区域较宽，更优选的是在下侧中没有产生影象反转。即使沿着容易产生影象反转的方向，没有影象反转的区域在与垂直于显示板平面倾斜优选不小于20°更优选不小于15°最优选不小于30°的方向范围内。用于椭圆地使光偏振的偏振片，其中本发明的光学补偿片是粘贴在偏振片上以椭圆地使光偏振，它也是本发明的优选实施方案。本发明的液晶显示器包括设在显示侧上的偏振板和15 背光侧上的偏振板之间的液晶单元。本发明的光学补偿片可以设在液晶单元和第一偏振板之间也可以设在液晶单元和第二偏振板之间。优选的液晶单元包括一种通过将向列型液晶化合物插入在两层基片之间而制备出的液晶单元，其取向方向互相相交大约90度。

在本发明中，优选的是一层光学各向异性层的取向方向大致垂直于第一偏20 振板的透射轴并且与第二偏振板的透射轴大致平行，或者一层光学各向异性层的取向方向大致垂直于第二偏振板的透射轴并且与第一偏振板的透射轴大致平行。

本发明中的液晶显示器将采用图8至38进行说明。

图8-14显示出在本发明中的液晶显示器中所采用的优选的层结构。在图25 8-14中所示的层结构都是沿着如图8中所示的45度倾角以方形形式剖开的一部分液晶显示板的剖视图。同样在图15-38中所示的层结构都是沿着如图15中所示的45度倾角以方形形式剖开的一部分液晶显示板的剖视图。

图8、10(a)、12(a)和13(a)都显示出液晶显示板的剖视图，其中本发明的光学补偿片设在液晶单元C和显示侧(观察侧)上的偏振元件44之间。

30 图9、10(b)、12(b)和13(b)都显示出液晶显示板的剖视图，其中本发明

的光学补偿片设在液晶单元C和背光侧(背面)上的偏振元件44a之间。

图11(a)、11(b)、14(a)和14(b)都显示出一种层结构，其中光学补偿片(F1、F2、F3或F4)与偏振板成一整体。也就是说，在这些图中所示的层结构是这样的：其中本发明的光学补偿片(包括基片和光学各向异性层)设在偏振元件5 44或44a的一侧上，并且与含有偏振元件的偏振板成一整体。

在图8或9中的光学补偿片B显示出一种层结构，在该层结构中设在基片45上的光学各向异性层46b被直接层压到或通过粘接层(未示出)被层压到设在基片45a上的光学各向异性层46c上，这样两层光学各向异性层就相互面对着。

在图10(a)中的光学补偿片B显示出一种层结构，在该层结构中光学各向异性层46被设在基片45e的一侧上并且光学各向异性层46a被设在基片45e的另一侧上。在图10(b)中的光学补偿片B显示出这样一种层结构：其中光学各向异性层46b设在基片45f的一侧上并且光学各向异性层46c设在基片45f的另一侧上。

在图11(a)中的光学补偿片F1显示出这样一种层结构：其中设在基片45上的光学各向异性层46被直接层压到或通过粘接层(未示出)被层压到设在基片15 45a上的光学各向异性层46a上，这样两层光学各向异性层46和46b就相互面对着，并且该层压件还设在偏振元件44的一侧上，其中光学补偿片作为一层保护薄膜与偏振板成一整体。在图11(b)、14(a)和14(b)中所示的每一种光学补偿片还显示出这样一种层结构：其中光学补偿片还作为一层保护薄膜与偏振板成20 一整体。

在图12(a)中的光学补偿片B显示出这样一种层结构：其中在基片45c的一侧上设有两层光学各向异性层46和46a，并且在图12(b)中的光学补偿片B显示出这样一种层结构：其中在基片45d的一侧上设有两层光学各向异性层46b和46c。在这里，液晶单元C被设置成面对着光学各向异性层。

在图13(a)中的光学补偿片B显示出这样一种层结构：其中在基片45e的一侧上设有两层光学各向异性层46和46a，并且在图13(b)中的光学补偿片B显示出这样一种层结构：其中在基片45f的一侧上设有两层光学各向异性层46b和46c。在这里，液晶单元C被设置成面对这些基片。

图15-38详细地说明了构成光学补偿片的两层光学各向异性层。这些图详细地解释了光学各向异性层的取向方向52、53、55或56的布置，其中液晶化合30 合物的分子链的取向方向52、53、55或56与光学各向异性层的取向方向52、53、55或56一致。

物被取向并固定，磨擦着液晶单元的基片的方向54或54a以及偏振板的吸收轴51或51a的方向。

图15-22和图31-34显示出这样一种液晶显示器：其中在液晶单元和显示侧(观察)上的偏振元件44之间设有两层光学各向异性层。图23-30和图35-38
5 显示出这样一种液晶显示器：其中在液晶单元和背光(背)侧上的偏振元件44a之间设有两层光学各向异性层。在图15-38中，标号60或60a表示一种光学各向异性化合物。

在图8、10(a)、11(a)、12(a)、13(a)和14(a)中所示的光学各向异性层46和46(a)可以具有和从图15-22或图31-34中选出的光学各向异性层相同的取向方向，并且可以制备出如在这些图中所示的布置。
10

在图9、10(b)、11(b)、12(b)、13(b)和14(b)中所示的光学各向异性层46b和46c可以具有和从图23-30或图35-38中选出的光学各向异性层相同的取向方向，并且可以制备出如在这些图中所示的布置。

下面将说明优选的实施例，但是同样还要说明另一种组合。图12(a)为显示一个优选的层结构的例子。在这里，偏振板A显示出为一种在显示侧(显示板的观察侧)上的偏振板，光补偿片B显示了本发明的光学补偿片。液晶单元C显示了本发明液晶显示器中使用的液晶单元。而偏振板D显示出为一种在背光侧(显示板的背面)上的偏振板。偏振板A具有这样一种结构：其中顺序层叠有含有一层或多层的抗反射层41、防闪光层42、偏振板保护层43、偏振元件44以及偏振板保护薄膜43a，并且抗反射层41向外面对着。
15
20

作为本发明的光学补偿片的光学补偿片B具有两层光学各向异性层46和46a以及基片45c。光学补偿片B的光学各向异性层46优选根据以下步骤形成。通过优选地将底层(未示出)涂布在基片45c上，在所述底层上形成第一取向层并且将第一液体液晶化合物涂布在该取向层上，然后进行取向和定向处理，从而在基片45c上形成光学各向异性层46。光学补偿片B是这样一种片，其中光学各向异性层46a形成在光学各向异性层46上面，所述层是通过在光学各向异性层46上形成第二取向层，将第二液晶化合物层涂布在第二取向层上，然后进行取向和定向处理来制成的。还有另外一种用于制备光学补偿片B的方法，该方法将设在基片上的光学各向异性层46a转移到基片45c上的光学各向异性层46上面。
25
30

作为在本发明中所采用的液晶单元的液晶单元C具有这样一种结构：其中液晶化合物48设在基片47和49之间。

偏振板D具有这样一种结构：其中偏振元件44a被夹在偏振板保护薄膜50和50a之间。

5 在图15-38中，E1、E2、E3、E4、E5和E6每一个都显示出可以设置用于光学各向异性层的基片的位置。

如上所述，在图12(a)中的光学各向异性层46和46a以及如在由图15-22或图31-34中所选出的一个中所示的光学各向异性层46和46a的取向方向相同的取向方向布置。在视角显著增加的情况下尤其优选的是：在液晶显示器中设置10 图12(a)中的光学各向异性层46和46a，这样光学各向异性层46和46a的取向方向、偏振元件44和44a的吸收轴方向和液晶单元的磨擦方向就具有如在图15中详细地所示的组合。

实例

本发明将根据以下实施例进行详细说明，但是并不限于此。除非另有说明，
15 术语“份”指重量份数。

实例 1

<透明基片1和2的制备>

透明基片1和2是采用以下涂料组合物1来制备的。

(涂料组组合物1)

20	由棉绒合成的三醋酸纤维素酯 (醋酸值61.0%)	50份
	由树浆合成的三醋酸纤维素酯 (醋酸值61.0%)	50份
	Tinubin326(紫外吸收剂1，Ciba Specialty公司制造)	0.5份
25	Tinubin328(紫外吸收剂2，Ciba Specialty公司制造)	0.5份
	三苯基磷酸酯(增塑剂A)	12份
	微细二氧化硅颗粒 (Aerosil 200, Nihon Aerosil公司制造, 0.01 6μm, 消光剂1)	0.1份
30	二氯甲烷	460份

乙醇

40份

上述涂料组合物1被存入并密封在容器中，在80℃下进行搅拌同时施加压力以获得一种涂料。将该涂料过滤、在33℃下冷却、在一条6米(有效长度5.5米)的转动的环形不锈钢带(围绕在两个滚筒上)上进行均匀地浇铸，然后蒸发直到残余溶剂量达到50%，以9.8N/m的剥离张力从不锈钢带上剥离，并且在许多辊子上以127N/m的输送张力的条件下进行输送期间进行烘干，从而获得厚为80μm的三醋酸纤维素酯(TAC)薄膜(透明基片1)。透明基片2是以如上面的透明基片1相同的方式制成的，除了其厚度被改变为40μm。

<取向薄膜的制备>

按照以下工艺在上述获得的基片上涂布取向层，以获得具有不同取向的取向薄膜。

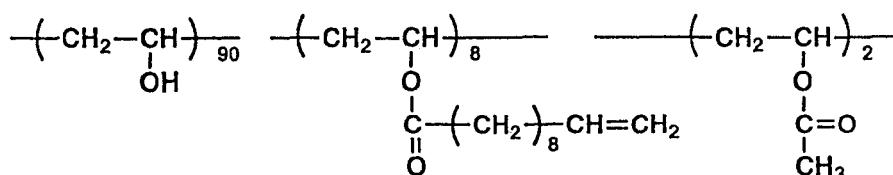
<取向薄膜A-1的制备>

透明基片1涂布有一层明胶层(厚度为0.1μm)，采用线棒#3还在该明胶层上涂布一种溶液，该溶液中，直链烷基改性的聚乙烯醇1g(MP203，Kuraray公司制造)被溶解在100ml的甲醇/水(1:4)的混合溶剂中，利用热空气在80℃干燥，并进行磨擦处理。由此，获得取向薄膜A-1。

<取向薄膜A-2的制备>

透明基片1涂布有一层明胶层(厚度为0.1μm)，采用线棒#3还在该明胶层上涂布一种溶液，该溶液中，具有以下化学结构的直链烷基改性的聚乙烯醇1g(MP203，Kuraray公司制造)被溶解在100ml的甲醇/水(1:4)的混合溶剂中，利用热空气在65℃干燥，并进行磨擦处理。由此，获得取向薄膜A-2。

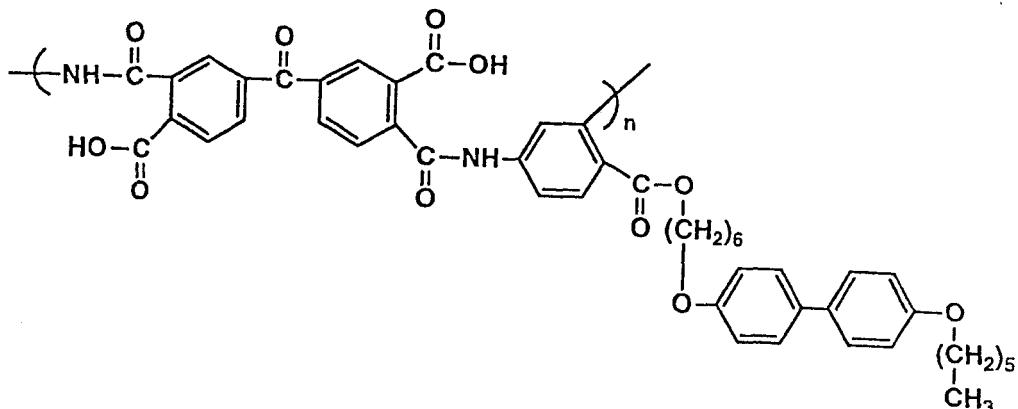
关于磨擦方向，当从取向层观察涂布在基片上的取向层时，基片被直向磨擦的方向被定为Y轴的+方向，基片平面垂直与Y轴的方向被定为X轴，这被定为标准。以下，相对于片平面中的方向，磨擦方向被定为标准方向，除非另有说明。



<取向薄膜A-3的制备>

使用旋涂机将1%重量比的聚酰胺酸溶液涂布在铝板上，并在200℃加热2小时以获得聚酰亚胺膜。在该聚酰胺酸溶液中，具有以下结构的聚酰胺酸被溶解在NMP/DMF(9:1)的混合溶剂中。此处使用的聚酰胺酸是根据Polymer Preprints日本vol. 47, No. 11(1998)2894-2895中披露的方法制备的。用UER 20H(Ushio电子公司制造)对所得到的聚酰亚胺薄膜采用0.96mJ的波长222nm的偏振紫外光进行辐射。由此获得取向薄膜A-3。偏振光的辐射轴定为X轴。

10



15

(液晶化合物的取向特性的评估方法)

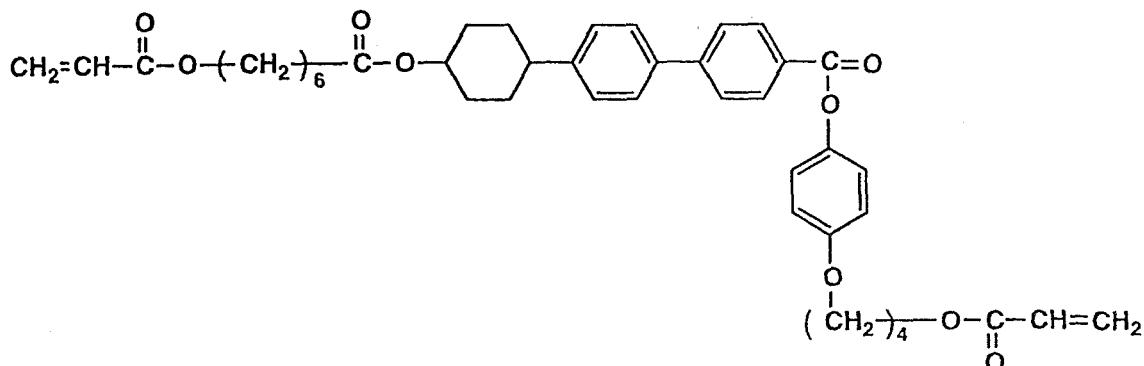
关于本发明的光学补偿片，取向薄膜的取向特性和液晶化合物的取向特性评估如下，其中它们是由液晶化合物与取向薄膜的接合得到的。

采用上述三种取向薄膜，和以下所示的溶液LC-1和LC-2，对每种取向薄膜进行评估。在溶液LC-1和LC-2中使用的液晶化合物演变出enantropic向列相。

25 (溶液LC-1的组成)

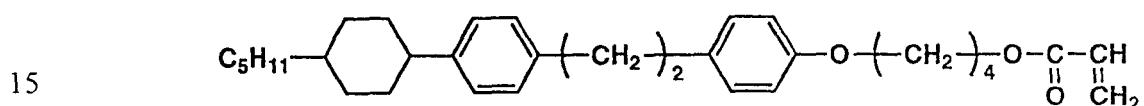
MEK(甲乙酮)	89.5份
化合物1	2份
化合物2	4份
化合物3	3份
30 Ilugacure369(Ciba Speciatly公司生产)	1.5份

化合物1

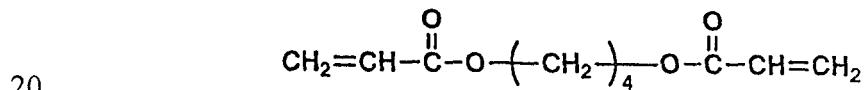


10

化合物2



化合物3



(溶液LC-2的组成)

MEK(甲乙酮)	89.5份
化合物1	3份
化合物2	3份
化合物3	5份
Ilugacure369(Ciba Speciatly公司生产)	1.5份
取向层被涂布在玻璃滑板上，并经过取向处理。将溶液LC-1或LC-2涂布在所得到的取向层上，干燥以获得液晶层，该取向层被层压以成为沿着反向平行方向，来获得测试样品。利用热台在液晶温度范围观察正视图象和干涉图	

象，利用自动双折射仪对进行反向平行处理的试样的平均倾斜角进行测量。然后利用晶体旋转方法测量倾斜角。在每个取向层上涂布溶液LC-1或LC-2，干燥并进行热处理。由此获得的试样在其结晶层的一侧具有取向层，在其结晶层的另一侧面对大气。所得到的试样按照上述相同的方法进行评估。结果如表1所示。

表1

取向层	所使用的 液晶溶液	经过反向平行处理的试样	具有面朝大气的液晶 层的试样
		倾斜角	平均倾斜角
A-1	LC-1	4度	36度
	LC-2	4度	7度
A-2	LC-1	Homeotropic	83度
	LC-2	Homeotropic	47度
A-3	LC-1	Homeotropic	46度
	LC-2	Homeotropic	78度

从表1中可以清楚地看出，取向膜A-1，A-2和A-3的预倾斜角分别为不大于5度，不小于80度和不小于80度。

(光学补偿片1的制备)

利用线棒#5将上述溶液LC-1涂布在上述取向薄膜A-1上，在55℃干燥30秒，在75℃加热30秒，在98kPa氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化。由此获得具有一层液晶取向层的片P-1。

然后，使用线棒#3将在制备取向薄膜A-2中使用的溶液涂布在片P-1上，利用热空气在65℃干燥，并进行磨擦处理以形成取向薄膜，其中在溶液中，烷基改性的聚乙二醇被溶解在甲醇/水(1:4)的混合溶剂中。磨擦处理沿着X轴的+方向进行，将片P-1的位置定为标准。利用线棒#5将上述溶液LC-2涂布在所得到的取向膜上，在55℃干燥30秒，在75℃加热30秒，在98kPa氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化。由此获得在透明基片的一侧上具有两层含有液晶化合物的层的光学补偿片1，如图1所示。

(光学补偿片2的制备)

利用线棒#5将上述溶液LC-2涂布在上述取向薄膜A-2上，在55℃干燥30

秒，在75℃加热30秒，在98kPa氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化。由此获得具有一层液晶取向层的片P-2。然后，在P-2的液晶取向层上涂布粘合剂SK Dain2092(Soken Kagaku公司制造)，以获得具有粘合剂层的第一片。然后按照上述P-2的相同方法制造第二片，除了以A-3作为取向薄膜，将第二片层压至所得到的第一片上，从而第二片的液晶取向层面朝粘合剂层，然后从该层制品上剥离铝板和聚酰亚胺薄膜。由此获得在透明基片的一侧上具有两层含有液晶化合物的层的光学补偿片2，并且该两层含有液晶化合物的层之间有粘合剂层，如图2所示。调整在层压的磨擦方向，从而片P-2的+Y方向与第二片的-X方向一致。

10 (光学补偿片3的制备)

如下所述，取向薄膜A-1被涂布在基片的每一侧，并在所涂布的每个取向薄膜上再涂布一层含有液晶化合物的层。每1g直链烷基改性的聚乙烯醇被溶解在100ml的甲醇/水(1:4)的混合溶剂中形成的溶液，被利用线棒#3涂布在片P-1的基片上与液晶取向层相对的表面上，利用热空气在65℃干燥，然后进行磨擦处理以形成取向层。磨擦处理在从P-1的液晶取向层看的-X方向进行。随后，上述溶液LC-1被利用线棒#5涂布在所得到的取向层上，并按照上述相同的方式处理以获得硬化的液晶取向层。由此获得了在透明基片的每一侧具有一层光学各向异性层的光学补偿片3，如图3所示。

(光学补偿片4的制备)

20 如下所述，采用取向薄膜3制备光学补偿片2的第二光学各向异性层。如下所述制备层压片被层压至首先按照如光学补偿片2相同的方式制备的第一光学各向异性层上。使用旋涂机将1%重量比的聚酰胺酸溶液涂布在铝板上，并在200℃加热2小时以获得聚酰亚胺膜，在该聚酰胺酸溶液中，聚酰胺酸被溶解在NMP/DMF(9:1)的混合溶剂中。此处使用的聚酰胺酸是根据Polymer Preprints日本vol. 47, No. 11(1998)2894-2895中披露的方法制备的。用UER 20H(Ushio电子公司制造)对所得到的聚酰亚胺薄膜采用0.96mJ的波长222nm的偏振紫外光进行辐射。由此获得取向薄膜。

偏振辐射轴定为X轴。溶液LC-1被利用线棒#5涂布在取向薄膜上，并按照上述相同的方式处理以获得硬化的液晶化合物层用于取向。由此获得层压片30 (P-2)。然后100份粘合剂SK Dain2092(Soken Kagaku公司制造)和5份E-

AX (Soken Kagaku公司制造)的混合物被利用线棒 # 5涂布在第一光学各向异性层上，以形成粘合剂层。该层压片被层压至所得到的粘合剂层上，从而硬化的液晶化合物层面朝粘合剂层，铝板和聚酰亚胺层被从该层压制品上剥离下来。进行该层压，从而层压层的 +Y 方向和 P-2 的 -X 方向相一致。由此，获得光学补偿片 4。

(光学补偿片5的制备)

按照光学补偿片 1 相同的方式制备光学补偿片 5，除了含有光学晶体化合物的第一层(靠近基片的含有光学晶体化合物的层)和含有光学晶体化合物的第二层被交换。即取向层和含有光学晶体化合物的层被按照与 P-2 相同的顺序涂布在基片上，然后如 P-1 使用的取向层和含有光学晶体化合物的层被按照那种顺序涂布在所得到的含有光学晶体化合物的层上。在 -X 方向磨擦后面的取向层。由此获得光学补偿片 5。

两层硬化的含有光学晶体化合物的层中的每一个的厚度为 $0.9 \mu\text{m}$ 。

利用 Oji Keisoku 公司生产的 KOBRA 测量上面获得的光学补偿片的平均倾斜角。通过从光学补偿片的平均倾斜角中减去基片的平均倾斜角，获得光学各向异性层的平均倾斜角。平均倾斜角超过 45° 被认为有许多液晶分子被基本垂直取向。

上述平均倾斜角由图 4 来解释。图 4 表示通过测量光学各向异性层的光程差而获得的结果，其中光学各向异性层是通过在取向的薄膜 A-1 上提供上述 LC-1、取向并将其固定而形成的。如图 4 所示，当光学正性单轴液晶化合物的倾斜角沿片厚度方向连续变化时，平均倾斜角被认为是在与片平面内给出最大指数的方向垂直的平面内给出最大光程差的角度，光程差是在旋转片平面内给出最小指数的方向作为旋转轴沿着那个方向测量的。其中液晶化合物的倾斜角连续变化的光学各向异性层，不具有光轴作为整个层。

(光学补偿片6的制备)

按照与取向薄膜 A-1 相同的方式制备取向薄膜，除了使用透明基片 2。按照与 P-1 中相同的方式在所得到的取向薄膜的取向层上涂布 LC-1 溶液，以获得具有光学各向异性层的第一片。利用线棒 # 3，将粘合剂层涂布在该光学各向异性层上。具有光学各向异性层的第二片被按照与第一片相同的方式单独制备，该第二片被通过粘合剂层而层压至第一片上，从而两个光学各向异性层彼此面

对。因此，获得光学补偿片6，它在基片之间具有两个光学各向异性层。进行层压，使得第二片的+Y方向与带有粘合剂层的第一片的+X方向相一致。
(制备对比的光学补偿片1, 2和3)

对比的光学补偿片1按照与光学补偿片1相同的方式制备，除了用P-2代替
5 P-1。对比的光学补偿片2按照与光学补偿片2相同的方式制备，除了用P-1代替
P-2。对比的光学补偿片3按照与光学补偿片3相同的方式制备，除了用P-2代替
两个P-1'中的一个2。

(视角的评估)

测量上述获得的光学补偿片1-6和对比光学补偿片1-3的视角。

当测量例如光学补偿片1-3的视角时，NEC公司制造的15英寸的显示器
10 MultiSync LCD1525J的面板的光学补偿片被剥离下来，将光学补偿片1-3层压
至其上，使得液晶化合物被如图5, 6和7所示取向，以获得测试样品。采用ELDIM
公司的EZ-Contrast测量所得到的试样的视角。视角由与液晶面板垂直的方向
相倾斜的角度范围来表示，表示在10英寸或更大的黑/白显示器的对比度范
15 围。

图5、6和7显示出光学补偿片，其中光学补偿片1、2和3被分别层压到液
晶单元(未示出)上。

图5(a)、6(a)和7(a)分别显示出层压到液晶单元上的光学补偿片1、2和
3。图5(b)、6(b)和7(b)显示出从侧面5方向观察的光学补偿片的剖视图。沿着
20 实线所示的箭头22显示出位于观看者侧面的观看侧上的液晶化合物的取向方
向，沿着虚线所示的箭头33显示出位于背面上的液晶化合物的取向方向。

由图5(a)、6(a)和7(a)表示的光学补偿片的正视图显示出本发明的光学
补偿片，其中在两层液晶化合物层中的两种液晶化合物的取向方向相互交叉。

由图5(b)、6(b)和7(b)表示的光学补偿片的剖视图显示出这些光学补偿
25 片，其中两种液晶化合物的取向方向与补偿片平面的夹角沿着厚度方向但是沿
着与彼此相反的方向连续地或逐步地改变以增加或减小相互交叉。

本发明的光学补偿片提供了优良的视角：在左边和右边部分处的视角为60
度或更大，在上面部分的视角为45度或更大，在下面部分的视角为35度或更
大。相反，在对比的光学补偿片的在右边和左边部分的视角彼此显著不同，并
且与本发明的光学补偿片的那些视角相比更差。
30

从上面可以明显看出，本发明的光学补偿片只采用了单片补偿片就提供极大改善了的视角。

实例2

<透明基片的制备>

5 以与实例1相同的方式来制备透明基片1和2。透明基片1和2的厚度(μm)、在平面中的光程差(R_o)以及沿着厚度方向的光程差(R_t)所示如下：

	厚度	R_o	R_t
透明基片1	80 μm	2.0nm	52.2nm
透明基片2	40 μm	1.2nm	30.3nm

在上面， R_o 和 R_t 表示分别由以下公式(a)和(b)所表示的透明基片的光程差。

10 (a) $R_o = (nx - ny) \times d$

(b) $R_t = \{(nx - ny) / 2 - nz\} \times d$

在上述公式中， nx 表示沿着给出在该平面中的最大折射指数的x方向的折射指数， ny 表示沿着在平面中垂直于x方向的y方向的折射指数， nz 表示沿着厚度方向的折射指数，而d表示厚度(nm)。

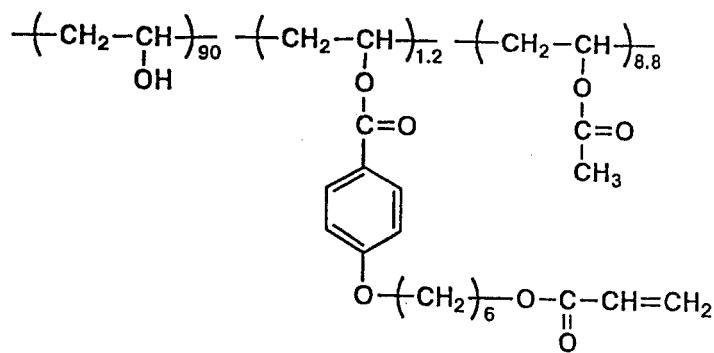
15 <基片的制备>

在透明基片1上涂布一层明胶底层，将具有以下组分的溶液1涂布在该明胶底层上，烘干以给出0.3 μm 的厚度，并且经过磨擦处理。因此，就获得了基片1。基片2以和基片1相同的方式来获得，除了采用具有以下组分的溶液2来代替溶液1。

20 具有明胶底层的基片1和2与透明基片1和2相比在光学特性方面没有根本差异。

(溶液1)

具有以下化学结构的改性的聚乙烯醇	1.0份
水	95.0份
甲醇	4.0份

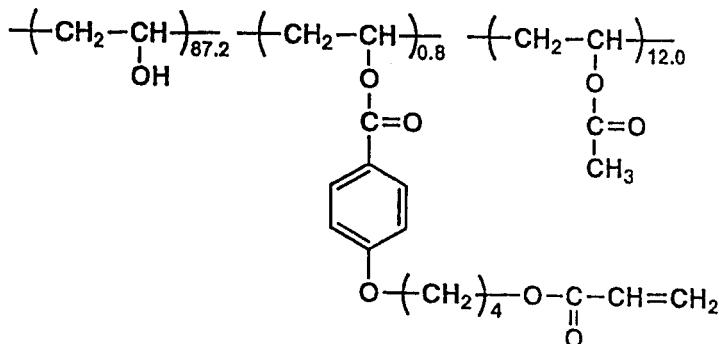


5

(溶液2)

具有以下化学结构的改性的聚乙二醇2	1. 0份
水	92. 0份
甲醇	7. 0份

10



15

对于如下所示的光学补偿片中的液晶分子的取向方向而言，当首先从所涂布的取向层侧方向观看时，所磨擦的方向为定义为+Y方向。另外，除非另有说明，在层压件上该方向被用作光学补偿片的方向。

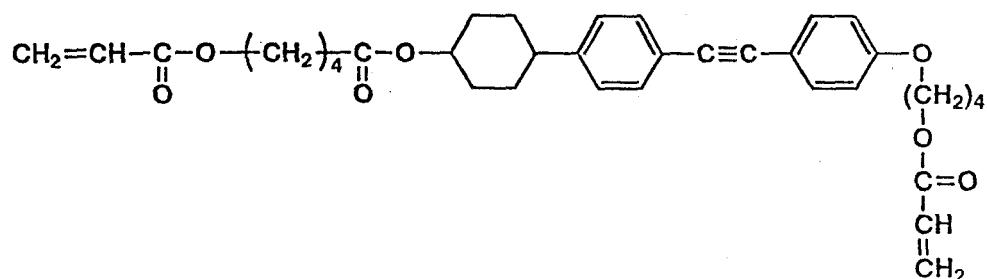
20

下列溶液LC-3和LC-4被用作含有用于制备光学补偿片的液晶化合物的组分。

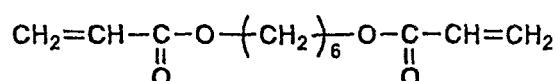
(溶液LC-3的组成)

MEK(甲乙酮)	89. 5份
化合物1	2份
化合物4	4份
化合物5	3份
Ilugacure369(Ciba Speciatly公司生产)	1. 5份

化合物4



5 化合物5



(溶液LC-4的组成)

10	MEK	89.5份
	化合物1	3份
	化合物4	3份
	化合物5	5份
	Ilugacure369(Ciba Specialty公司制造)	1.5份

15 <光学补偿片的制备>

(光学补偿片7的制备)

将溶液1涂布在基片1上，然后烘干并经过磨擦处理以形成第一聚乙烯醇层。随后，采用一根线棒#5将LC-4涂布在第一聚乙烯醇层，干燥，在80℃下加热2分钟，在98kPa下氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化以得到一层第一硬化光学各向异性层。该第一光学各向异性层的厚度为1.4μm，在平面中的光程差(R_o)为85nm，光程差(R_e)为110nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜35度。

将上述溶液2涂布在所得到的第一各向异性层上，干燥，经过磨擦处理以形成第二聚乙烯醇层。磨擦是沿着所定义的方向的+X方向进行的。随后，采用一根线棒#5将LC-3涂布在第二聚乙烯醇层，干燥，在80℃下加热2分钟，在98kPa下氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化以得到一层第一硬化光学各向异性层。该第一光学各向异性层的厚度为 $1.4\mu\text{m}$ ，在平面中的光程差(R_o)为95nm，光程差(R_e)为110nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜36度。

30 (光学补偿片 8 的制备)

以和光学补偿片中相同的方式制备出光学补偿片8，除了采用了一根#4线棒来涂布LC-3和LC-4。

该第一和第二光学各向异性层厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 。第一光学各向异性层在平面中的光程差(R_o)为65nm，光程差(R_e)为86nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜31度。第二光学各向异性层在平面中的光程差(R_o)为61nm，光程差(R_e)为88nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜42度。

(光学补偿片9的制备)

以和光学补偿片7的第一各向异性层相同的方式制备两块光学补偿片，除了采用LC-3来代替LC-4。将粘接剂SK Dain 2092(由Soken Kagaku公司生产)涂布在一块光学补偿片的光学各向异性层上以得到具有粘接剂层的第一光学补偿片。将另一块光学补偿片层压到所得到的第一补偿片上，从而另一块补偿片的各向异性层就面对着粘接剂层。因此，就得到了如图8所示的光学补偿片9，该补偿片在光学各向异性层的每一侧上具有基片并且在两层光学各向异性层之间具有粘接剂层。层压是这样进行，从而具有粘接层的第一补偿片的+Y方向与另一块补偿片的-X方向一致。

(光学补偿片10的制备)

以和光学补偿片9相同的方式制备光学补偿片10，除了上述两块补偿片被这样层压，从而两块补偿片的两个基片彼此面对着。

(光学补偿片11的制备)

只将光学补偿片7的第一各向异性层涂布在基片1上以得到第一补偿片。以和光学补偿片7的第一各向异性层相同的方式制备第二补偿片，除了采用铝板作为基片。将粘接剂SK Dain 2092(由Soken Kagaku公司生产)涂布在一块光学补偿片的光学各向异性层上以得到具有粘接剂层的第一光学补偿片。将第二光学补偿片层压到粘接层上，从而第二补偿片的各向异性层就面对着粘接剂层。并且第一补偿片的+Y方向与铝板上的光学各向异性层的-X方向一致。随后，从层压件上将该铝板剥离以得到光学补偿片11。

(光学补偿片12的制备)

将一层明胶底层涂布在透明基片1的每一面上，并且将溶液1涂布在每一层明胶底层上，干燥，经过磨擦处理以获得一块补偿片。相对磨擦方向而言，当

从一侧来观看该补偿片时，该补偿片的观看表面沿着+Y方向被磨擦，并且反面沿着+X方向。随后，采用一根#5线棒将LC-4涂布在补偿片的一侧上，干燥，在80°C下加热2分钟，在98kPa下氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化以得到一层硬化的光学各向异性层。以和补偿片一侧中相同的方式将光学各向异性层形成在补偿片的另一侧上。这样就得到了光学补偿片12。

(光学补偿片13的制备)

以和光学补偿片7相同的方式制备出光学补偿片13，除了采用了透明基片2。

(光学补偿片14的制备)

以和光学补偿片12相同的方式制备光学补偿片14，除了采用了一根#6线棒来涂布LC-4。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为2.2μm，平面(R_o)中的光程差为171nm，光程差(R_e)为210nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜46度。

(光学补偿片15的制备)

以和光学补偿片12相同的方式制备光学补偿片15，除了采用了一根#3线棒来涂布LC-4。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为0.6μm，平面(R_o)中的光程差为46nm，光程差(R_e)为60nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜21度。

(光学补偿片16的制备)

以和光学补偿片12相同的方式制备光学补偿片16，除了采用了一根#4线棒来涂布用甲基乙基酮稀释了一半的LC-4。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为0.5μm，平面(R_o)中的光程差为37nm，光程差(R_e)为46nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜18度。

(对比光学补偿片4的制备)

以和光学补偿片16相同的方式制备对比光学补偿片4，除了采用了溶液2。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为0.5μm，平面(R_o)中的光程差为54nm，光程差(R_e)为55nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜89度。

(对比光学补偿片5的制备)

将明胶底层涂布在透明基片1的每一面上，并且将溶液2涂布在每一明胶底

层上，干燥，经过磨擦处理以获得补偿片。对于磨擦方向而言，当从一侧来观看该补偿片时，该补偿片的观看面沿着+Y方向被磨擦，并且反面沿着+X方向。随后，采用一根#3线棒来在补偿片的一面上涂布用甲基乙基酮稀释了一半的LC-2，干燥，在80°C下加热2分钟，在98kPa下氮气净化60秒，利用450mJ的紫外光在0.1%的氧气浓度下硬化，从而得到一层硬化的光学各向异性层。以和补偿片一侧中相同的方式将光学各向异性层形成在补偿片的另一侧上。这样就得到了对比的光学补偿片5。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为0.3μm，平面(R_o)中的光程差为33nm，光程差(R_e)为34nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜89度。

10 (对比光学补偿片6的制备)

以和对比光学补偿片5相同的方式制备对比光学补偿片6，除了采用LC-4来替代用甲基乙基酮稀释了一半的LC-2。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为2.2μm，平面(R_o)中的光程差为237nm，光程差(R_e)为239nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜88度。

15 (对比光学补偿片7的制备)

以和对比光学补偿片5相同的方式制备对比光学补偿片7，除了采用了溶液1并且采用一根#3线棒来涂布用甲基乙基酮稀释了一半的LC-3。该补偿片的每一侧上的光学各向异性层的厚度为0.3μm，平面(R_o)中的光程差为11nm，光程差(R_e)为24nm。给出最大 R_e 的方向为与垂直于该各向异性层平面的方向倾斜15度。

20 上述光学补偿片7-16和对比光学补偿片4-7的光学特性如表2所示。

表2

光学补偿片 号	基片 mm	R ₀ mm	R _t mm	R ₀ mm	R _t mm	厚度		R _e (max) mm	*2	厚度		R ₀ mm	R _e (max) mm	*2	R _t mm	*6	*7				
						*1	μm			*3	μm										
7	45c	2.0	52.2	-	-	46	1.4	85	110	35	46a	1.4	95	110	36	42	134	7.1	1.10	*8	
8	45c	2.0	52.2	-	-	46	1.4	61	88	42	46a	1.0	65	86	31	40	116	-	0.91	*8	
9	45	2.0	52.2	45a	2.0	52.2	46	1.4	85	110	35	46a	1.4	85	110	35	29	186.	8.1	1.09	*8
10	45c	2.0	52.2	-	-	46	1.4	85	110	35	46a	1.4	95	110	36	29	186.	8.1	1.09	*8	
11	45e	2.0	52.2	-	-	46	1.4	95	110	36	46a	1.4	95	110	36	41	134	7.1	1.10	*9	
12	45e	2.0	52.2	-	-	46	1.4	95	110	36	46a	1.4	95	110	36	41	134	7.1	1.10	*8	
13	45c	1.2	30.3	-	-	46	1.4	85	110	35	46a	1.4	95	110	36	47	112	6	1.10	*8	
14	45e	2.0	52.2	-	-	46	2.2	171	201	46	46a	2.2	171	201	46	38	202	16.	1.12	*9	
15	45e	2.0	52.2	-	-	46	0.6	46	60	21	46a	0.6	46	60	21	55	98	4.4	1.04	*8	
16	45e	2.0	52.2	-	-	46	0.5	37	46	20	46a	0.5	37	46	89	54	86	4	1.01	*8	
Comp. 4	45e	2.0	52.2	-	-	46	0.5	44	45	89	46a	0.5	44	45	89	0	84	-	0.66	*10	
Comp. 5	45e	2.0	52.2	-	-	46	0.3	33	34	89	46a	0.3	33	34	89	0	78	-	0.67	*10	
Comp. 6	45e	2.0	52.2	-	-	46	2.2	237	240	88	46a	2.2	237	240	88	2	340	0	0.61	*10	
Comp. 7	45e	2.0	52.2	-	-	46	0.3	11	55	15	46a	0.3	11	55	15	76	59	0	0.68	*10	
															0						

*1: 光学各向异性层(层A)

*2: 平均倾斜角度(度)

*3: 光学各向异性层(层B)

*4: 片的平均倾斜角度(度)

- *5: $R_e(589.3) - R_e(480)$
- *6: $R_e(480) / R_e(589.3)$
- *7: 逐步地改变 (层A) / (层B)
- *8: 增加 / 减小
- *9: 减小 / 增加
- *10: 平行 / 平行
- *11: 垂直 / 垂直

每个光学补偿片如下进行评估:

(评估方法)

当测量例如光学补偿片1-3的视角时, 将由NEC公司生产的15英寸显示器 MultiSync LCD1525J的显示板的一面上的光学补偿片剥离。随后, 将光学补偿片7-16和对比光学补偿片4-7每一块层压起来以具有如表3中所示的层结构与液晶单元结合, 另外, 将偏振板层压在显示板的一面上, 以调节其透射轴(或吸收轴)。因此, 获得了采用了光学补偿片7-16和对比光学补偿片4-7每一块的液晶显示器样品。采用ELDIM公司的EZ-Contrast评估这样样品的反转面积、色调和对比度。

10 液晶单元和光学补偿片的层压是这样进行的: 在一面上给出光学各向异性层的最大折射指数的方向与偏振板的透射轴一致。

表3

液晶显示器 样品号	层结构	反转边界				色调				对比率10:1的边界				综合评估
		上面部分	下面部分	右边	左边	上面和下面部分	右边和左边	上面部分	下面部分	右边	左边			
在剥离之前 (LCD1525)	—	30°	30°	50°	50°	D	D	45°	35°	55°	55°	—	—	
7	图 14(. a)	50°	不大于65°	50°	50°	A	A	40°	45°	55°	55°	—	—	
8	图 14(. a)	50°	55°	45°	45°	A	A	40°	45°	55°	55°	A	A	
9	图 11(. a)	50°	不大于65°	50°	50°	A	A	40°	45°	55°	55°	—	—	
10	图 10(. a)	50°	不大于65°	50°	50°	A	A	40°	45°	55°	55°	A	A	
11	图 10(. a)	50°	不大于65°	50°	50°	A	A	40°	45°	55°	55°	A	A	
12	图 10(. a)	50°	不大于65°	50°	50°	A	A	40°	45°	55°	55°	A	A	
13	图 14(. a)	48°	不大于65°	45°	45°	A	A	40°	45°	55°	55°	—	—	
14	图 10(. a)	48°	65°	45°	45°	A	B	38°	40°	50°	50°	B	B	
15	图 10(. a)	45°	50°	40°	40°	A	B	35°	40°	52°	52°	B	B	

	a)									
16	图 10(. a)	40°	50°	40°	40°	A	B	35°	40°	52°
对比4	图 10(. a)	25°	25°	40°	40°	C	B	20°	30°	40°
对比5	图 10(. a)	25°	25°	40°	40°	C	B	20°	30°	40°
对比6	图 10(. a)	30°	30°	40°	40°	C	B	20°	30°	40°
对比7	图 10(. a)	25°	25°	40°	40°	C	B	20°	35°	40°

在上面表格的“色调”列中，当倾斜地观看所得到的样品时，符号“A”显示出没有色彩变化，与CRT相同的色彩复制性，以及与普通TN型的液晶板相比其色调复制性大大改善，符号“B”给出的结果比符号“A”的较差，但与普通TN型的液晶板相比其色调复制性大大改善，符号“C”与普通TN型的液晶板相比提供了改善了的结果，但是需要进一步改进。
5

在上表“综合评估”列中，当倾斜地观看所得到的样品时，符号“A”提供了与普通TN型液晶板相比大大改善的结果。符号“B”给出的结果比符号“A”的较差，但与普通TN型液晶板相比提供了大大改善的结果，符号C与普通TN型液晶板相比提供了改善了的结果，但是需要进一步改进。

10 如从表3中可以明显看出，本发明的光学补偿片在光学特性例如在反像区域(尤其是下面部分)中的视角特性、图象色调(在上面部分、下面部分、右边和左边)以及对比度方向与对比光学补偿片相比明显优异。

实例3

根据以下程序制备用作普通偏振板的基片的三醋酸纤维素薄膜。

15 把100重量份的乙酰基取代度为2.92和粘度平均值聚合度为300的三醋酸纤维素，2重量份的乙基邻苯二甲酰乙基甘醇酸酯(ethyl phthalylethyl glycolate)，10重量份的三苯基磷酸酯，350重量份的二氯甲烷以及50重量份的乙醇装进紧紧密封的容器中，在慢慢搅拌的同时在60分钟内逐步加热到45℃，并且完全溶解以获得一种涂料。在该容器中的压力为1.2个大气压。

20 然后，采用由Azumi Roshi公司生产的Azumi滤纸No. 244对所得到的涂料进行过滤，并且使之静置24小时以消去泡沫。

把5重量份的上述三醋酸纤维素、3重量份的tinubin 326(由Ciba Specialty Co. Ltd. 生产)、7重量份的tinubin 109(由Ciba Specialty Co. Ltd. 生产)、5重量份的tinubin 171(由Ciba Specialty Co. Ltd. 生产)、1重量份的AEROSIL 200V(由Nihon Aerosil Co., Ltd生产)以及90重量份的二氯甲烷和10重量份的乙醇的混合物混合同时搅拌以获得一种UV吸收溶液。
25

在静态混合器中将100重量份的上述涂料和2重量份的上述溶液混合，并且在35℃下从模具中在不锈钢带上均匀地浇铸。所浇铸的涂料在不锈钢带上干燥一分钟，该不锈钢带的反面与35℃的水接触，另外在不锈钢带上保持15秒，该不锈钢带的反面与15℃的水接触，然后从该不锈钢带上剥离。
30

在剥离的时候，该条带的剩余溶剂量为70重量百分比。在120°C下将所剥离的条带干燥10分钟，同时夹持着所剥离薄膜的两个边缘。根据在日本专利O.P.I公开号11-246692中所描述的方法在所得到的薄膜上形成一层抗反射层。这样就得到了一种具有抗反射层的三醋酸纤维素薄膜。

5 接着，按照以下程序制备偏振板。

把100份平均聚合度为3800并且皂化度为99.5mol%的聚乙烯醇溶解在水中以获得5.0wt.%的聚乙烯醇溶液。在聚对苯二甲酸二乙醇酯薄膜上对该溶液进行浇铸并干燥以获得一种薄膜。将所得到的薄膜在30°C浸入水性0.2克/升的碘溶液和水性65克/升碘化钾的水性溶液混合物中240秒，然后浸入水性70克/升的硼酸和水性30克/升碘化钾的水性溶液混合物中5分钟，进行输送同时沿着输送方向以6.0的系数单轴地拉伸，并且干燥以获得一种偏振薄膜。

10 将上述三醋酸纤维素薄膜和具有抗反射层的三醋酸纤维素薄膜都卷绕在200mm玻璃纤维加强树脂芯上以得到两卷长度为1500m且宽度为660mm的薄膜。将所得到的成卷薄膜浸入60°C的水性2摩尔/升的氢氧化钠溶液中一分钟，然后用水洗并且干燥。通过聚乙烯醇型粘接剂将所得到的皂化成卷薄膜连续地粘接到作为保护薄膜的卷上，上面得到的偏振薄膜的每一侧都卷绕在另一个芯上。这样就得到了一种具有抗反射层的偏振板卷。

15 离上面获得的具有抗反射层的偏振板的中间部分间隔1m的处切割出50块尺寸为5×5cm的偏振板。将在所得到的偏振板的没有抗反射层的侧上的表面粘接到在实例2中制备的尺寸和切割成的偏振板相同的光学补偿片7上。这样就得到50块具有抗反射层以及光学补偿片的偏振板。

20 以和上面相同的方式将在每一侧上只具有三醋酸纤维素薄膜作为保护薄膜的偏振板粘接到光学补偿片7上。这样就得到50块具有光学补偿片的偏振板。

25 在50块具有抗反射层和光学补偿片的偏振板中，计算出没有缺陷的偏振板数量。没有缺陷的偏振板数量为34。同样在50块没有抗反射层并具有光学补偿片的偏振板中，计算出没有缺陷的偏振板数量。没有缺陷的偏振板数量为42。从上可以清楚地看出，偏振板的产量对于加入有更高的功能例如抗反射层的来说是降低的。

30 本发明能够提供一种光学补偿片，其中当倾斜地观看液晶显示器时，通过

只使用一块补偿片就容易改进在所显示图象中的视角特性例如色彩或影象反转现象，还提供一种采用所述光学补偿片的液晶显示器，其中大大地改善了视角特性。

在不脱离本发明的精神和范围的条件下普通技术人员可以对所披露的实
5 施例进行变化。

图 1

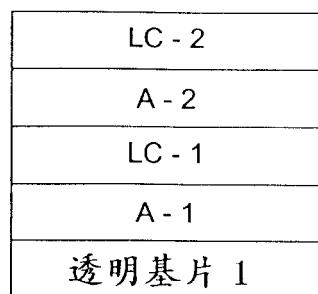


图 2

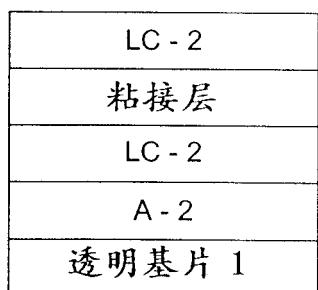


图 3



图 4

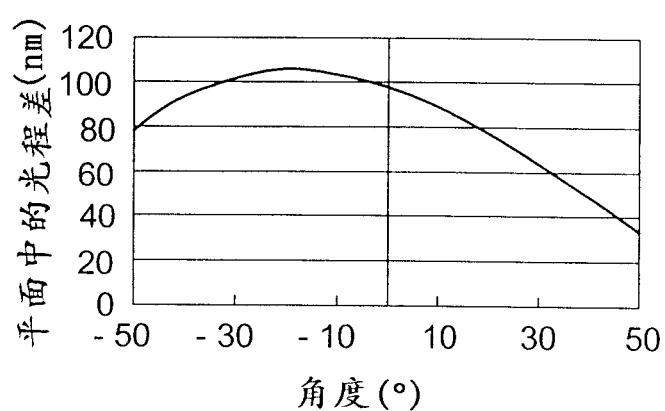


图 5(a)

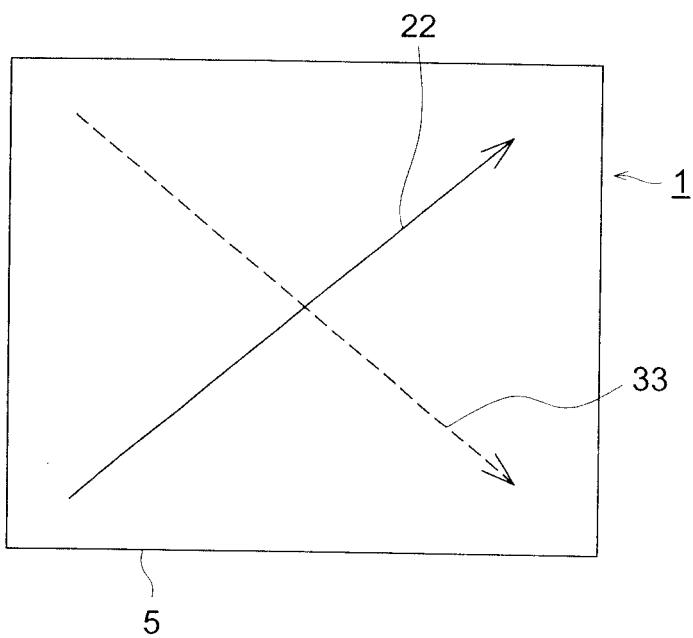


图 5(b)

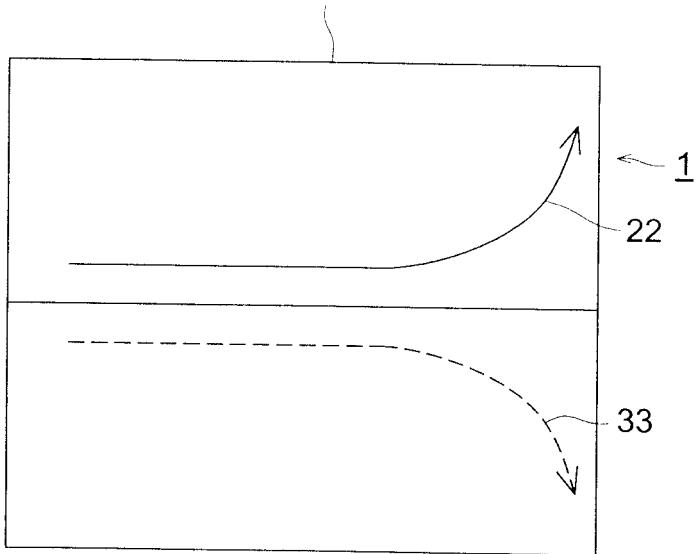


图 6(a)

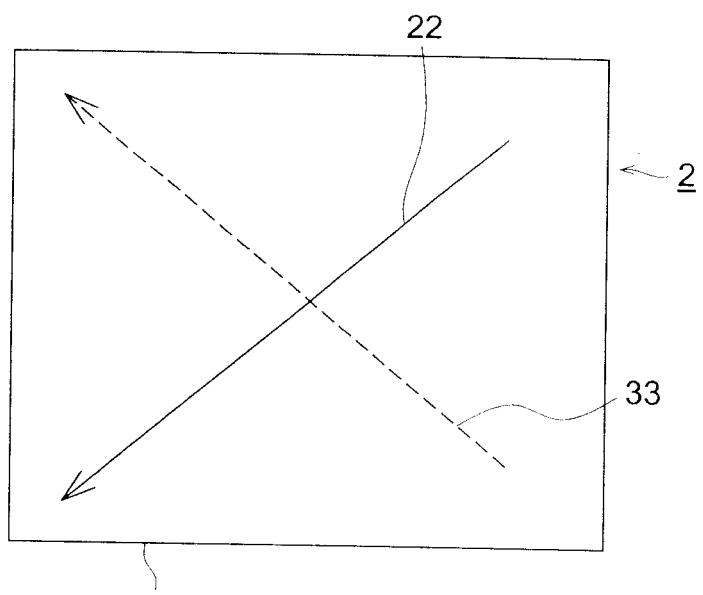


图 6(b)

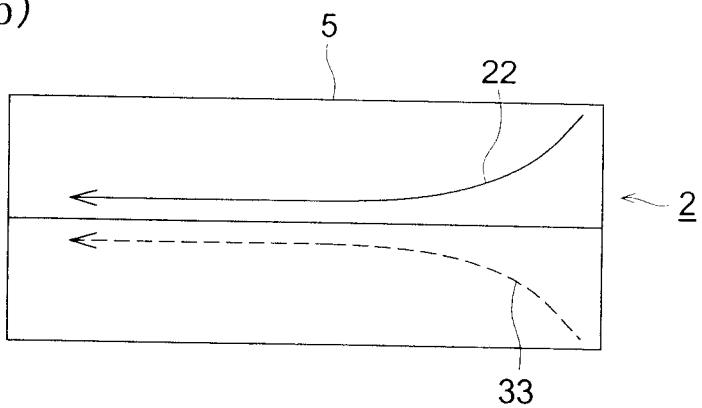


图 7(a)

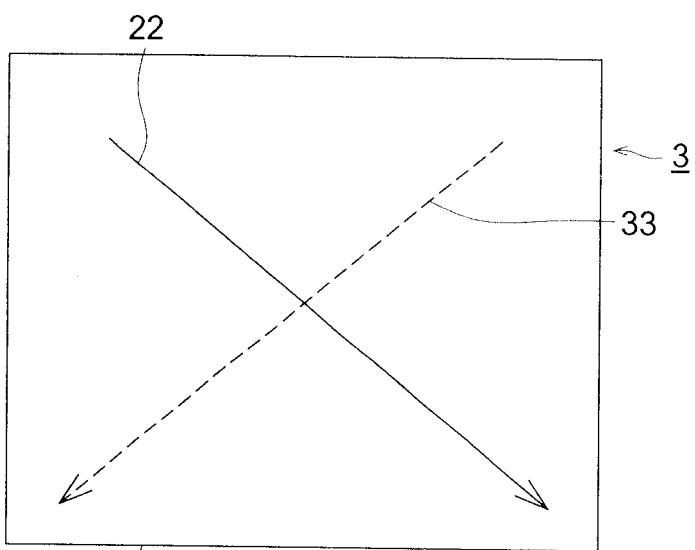


图 7(b)

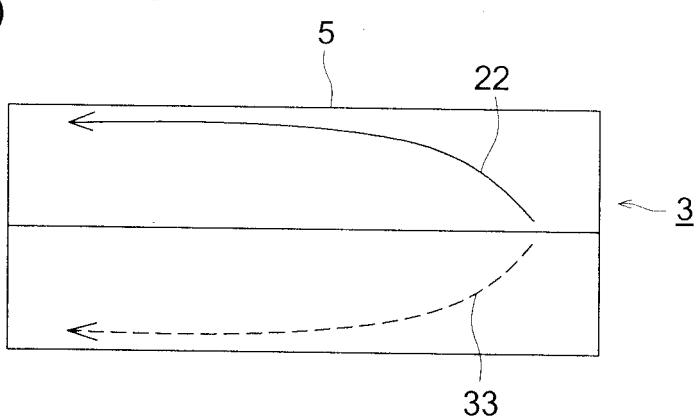


图 8

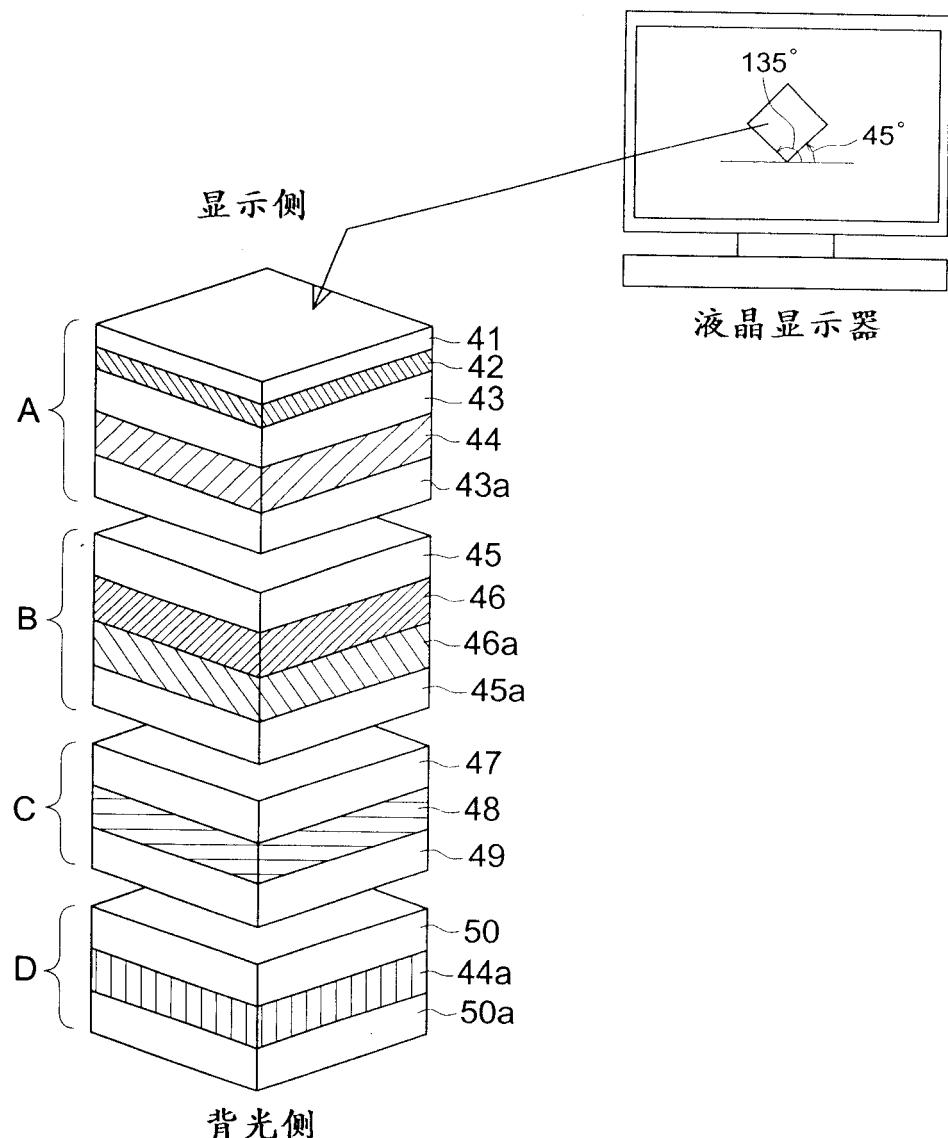


图 9

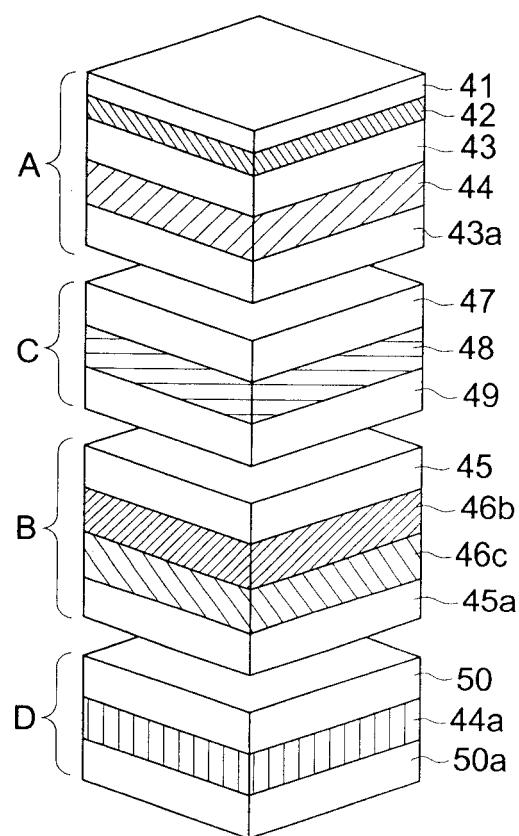


图 10(a)

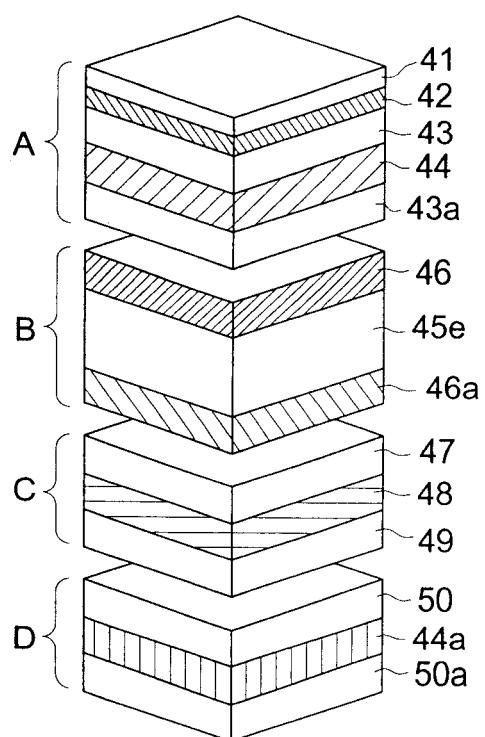


图 10(b)

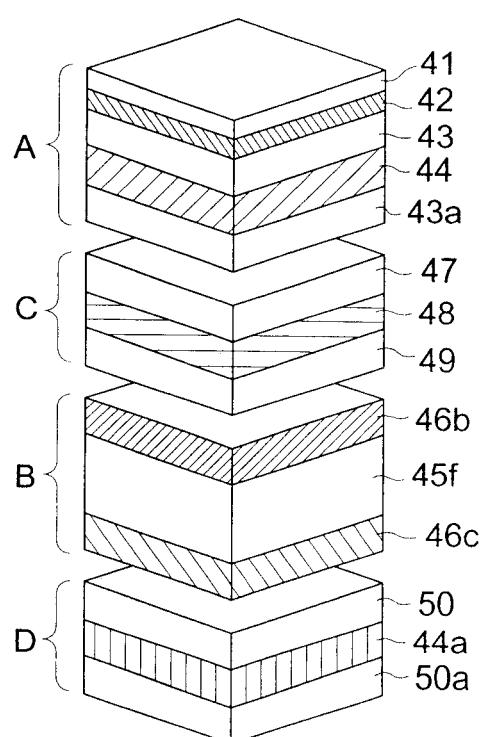


图 11(a)

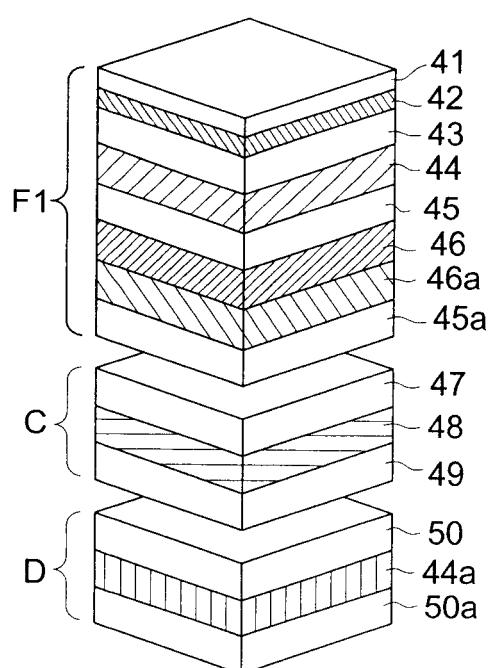


图 11(b)

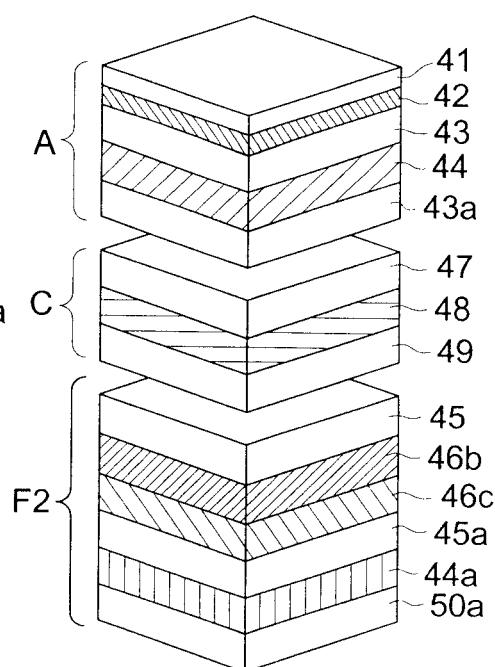


图 12(a)

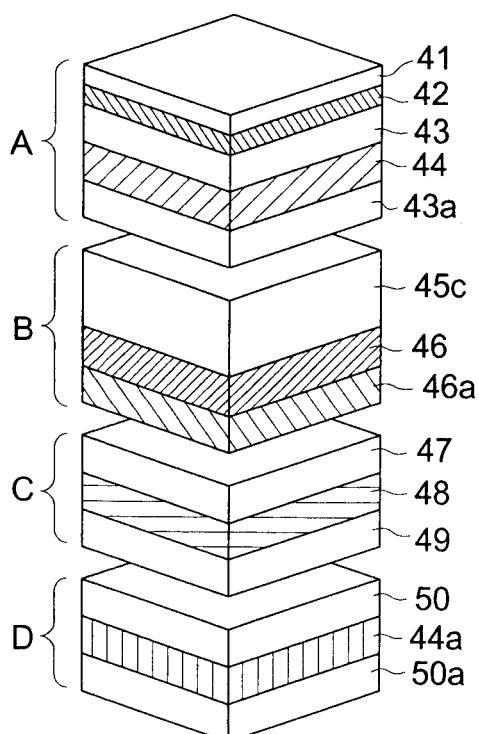


图 12(b)

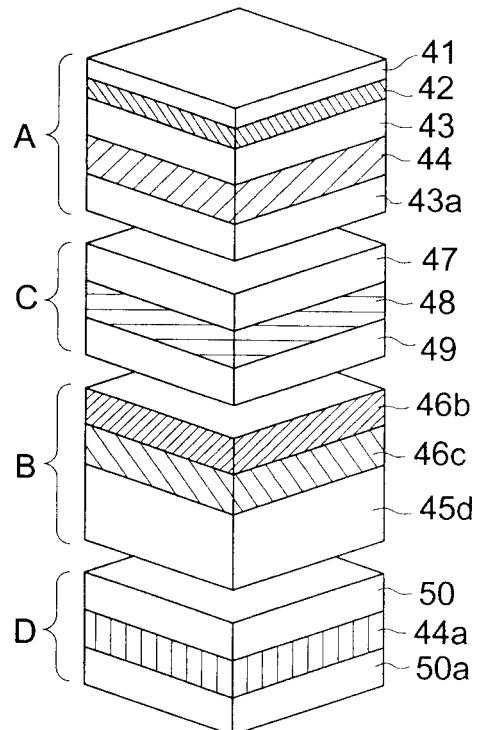


图 13(a)

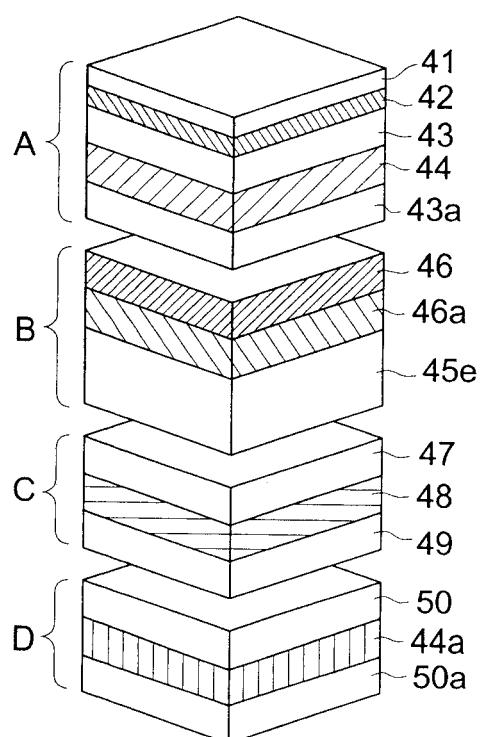


图 13(b)

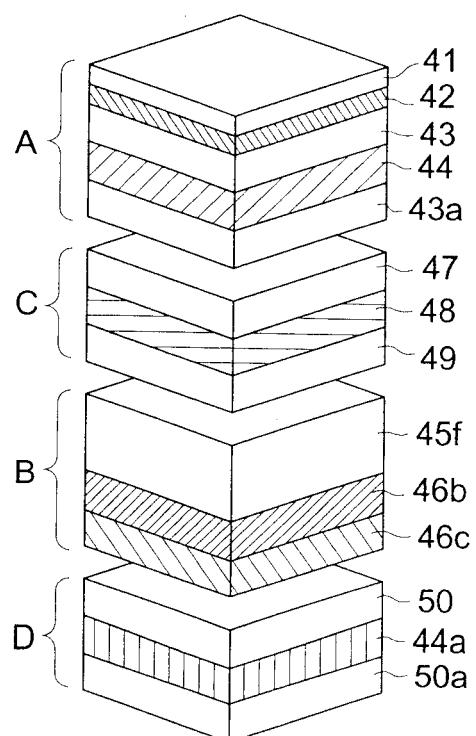


图 14(a)

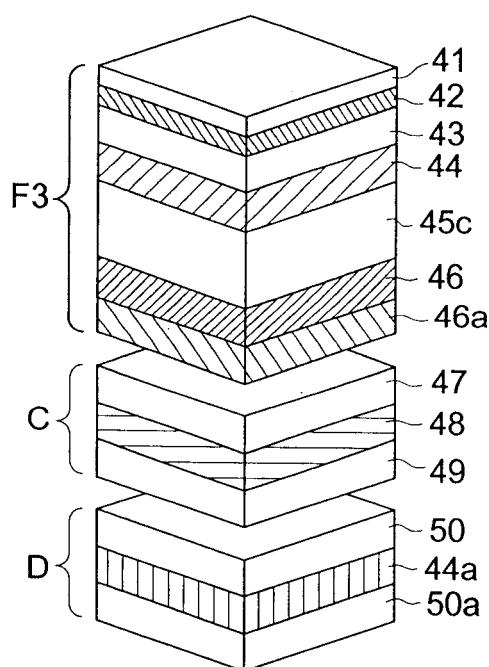


图 14(b)

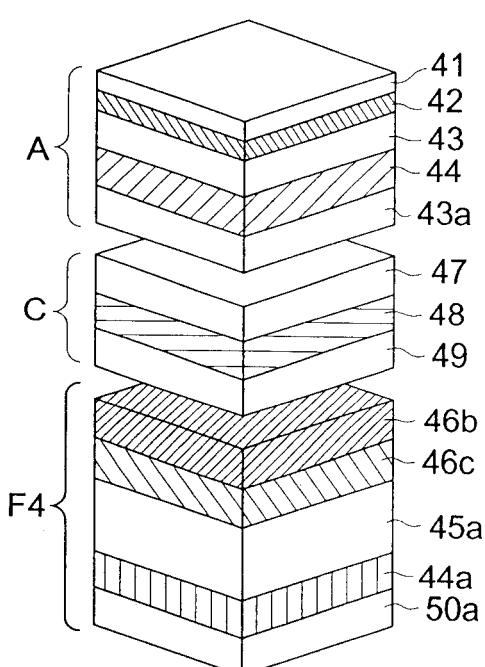


图 15

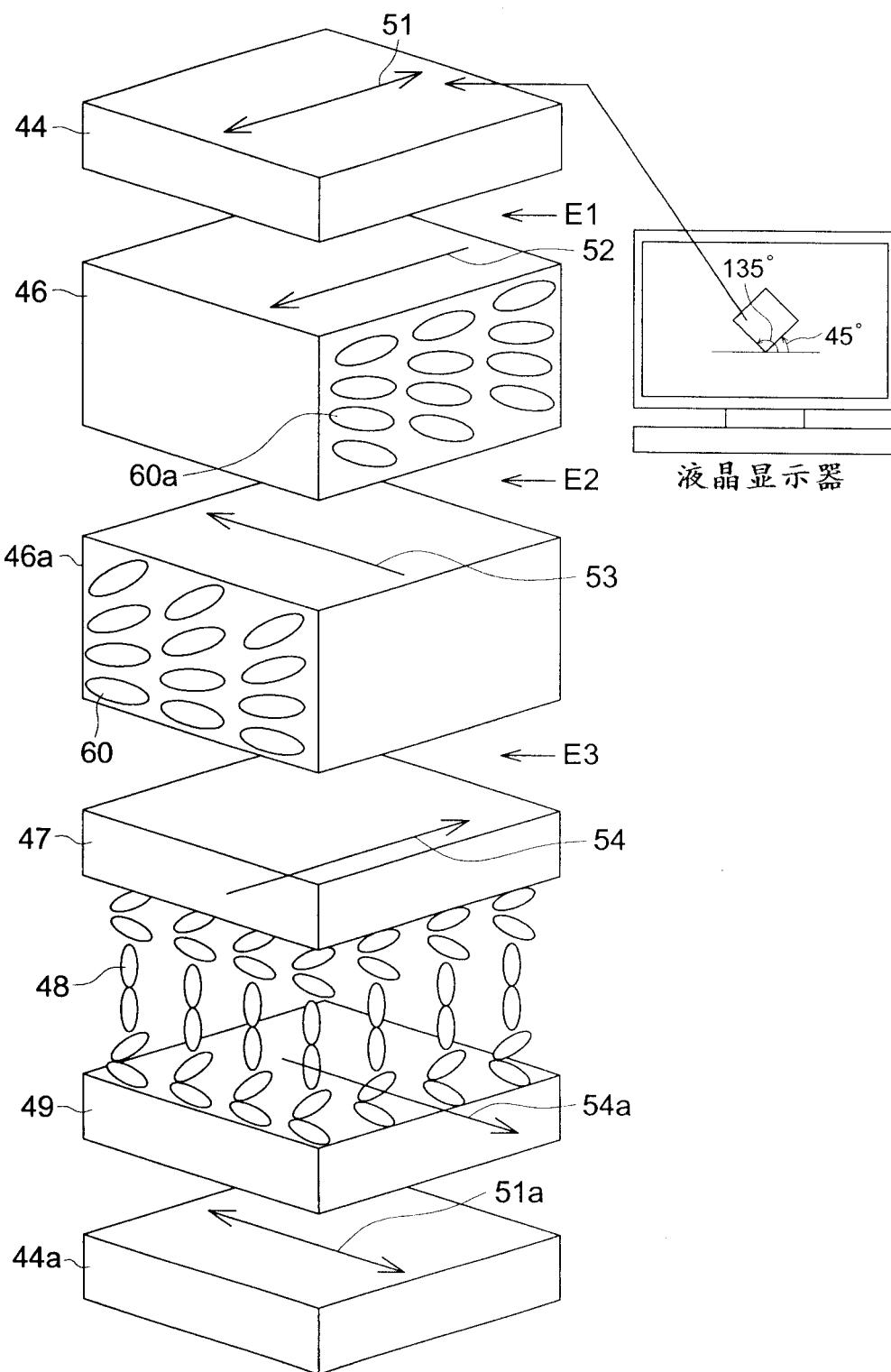


图 16

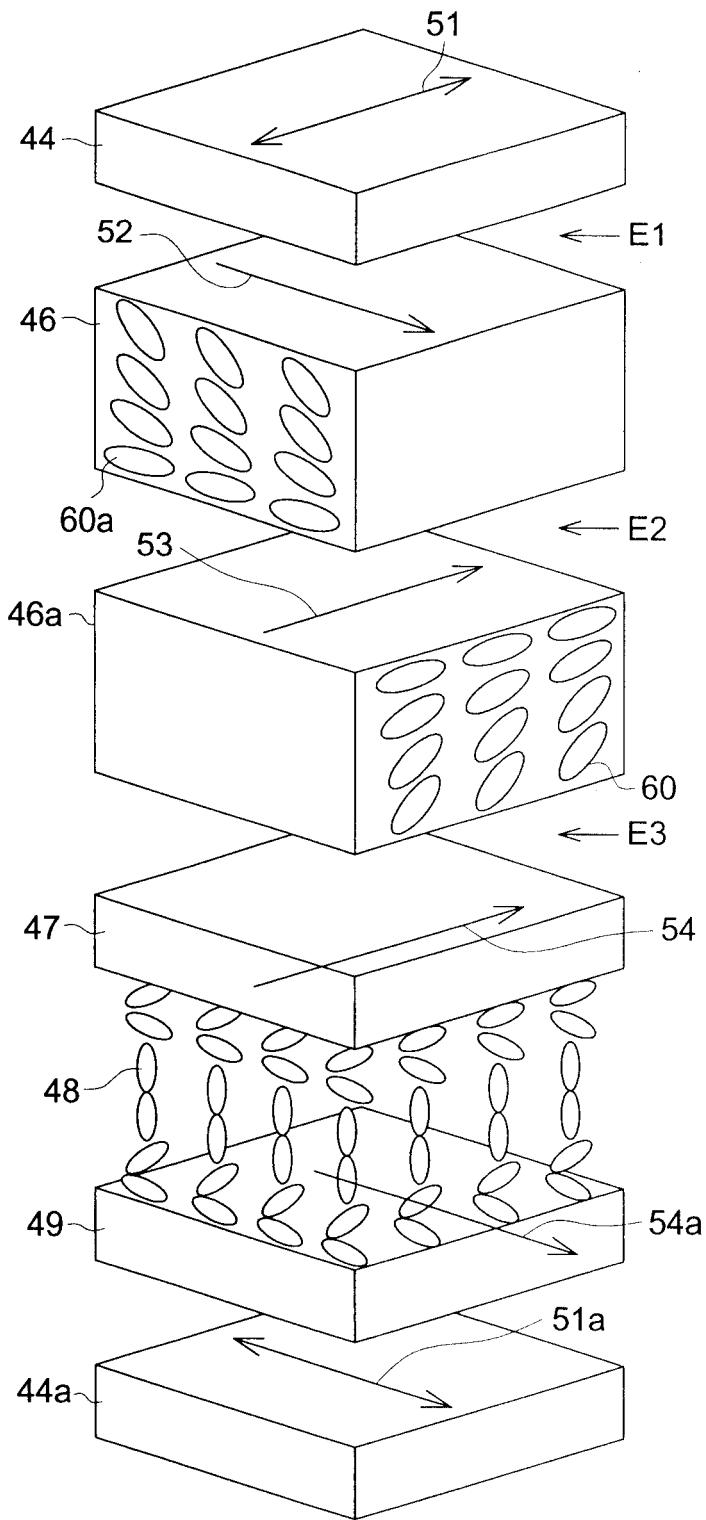


图 17

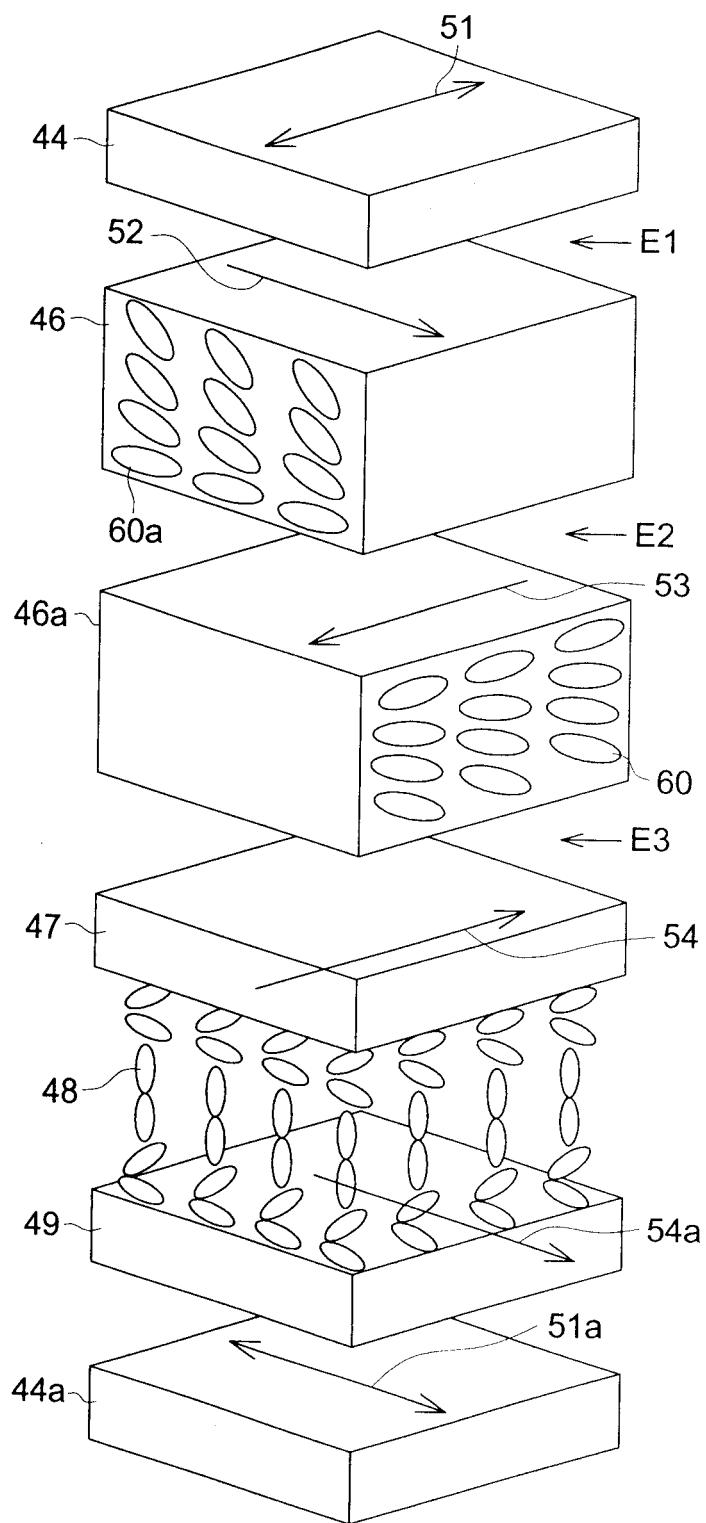


图 18

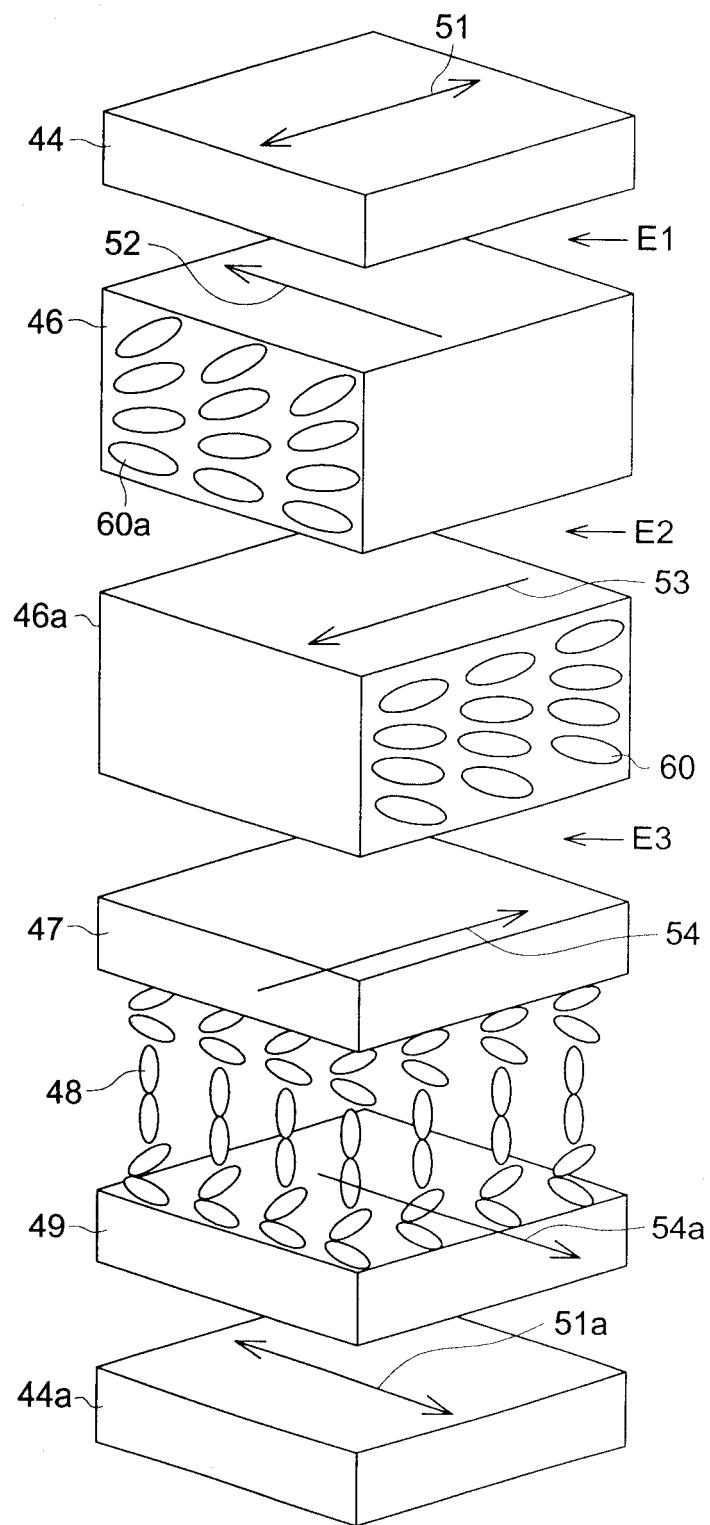


图 19

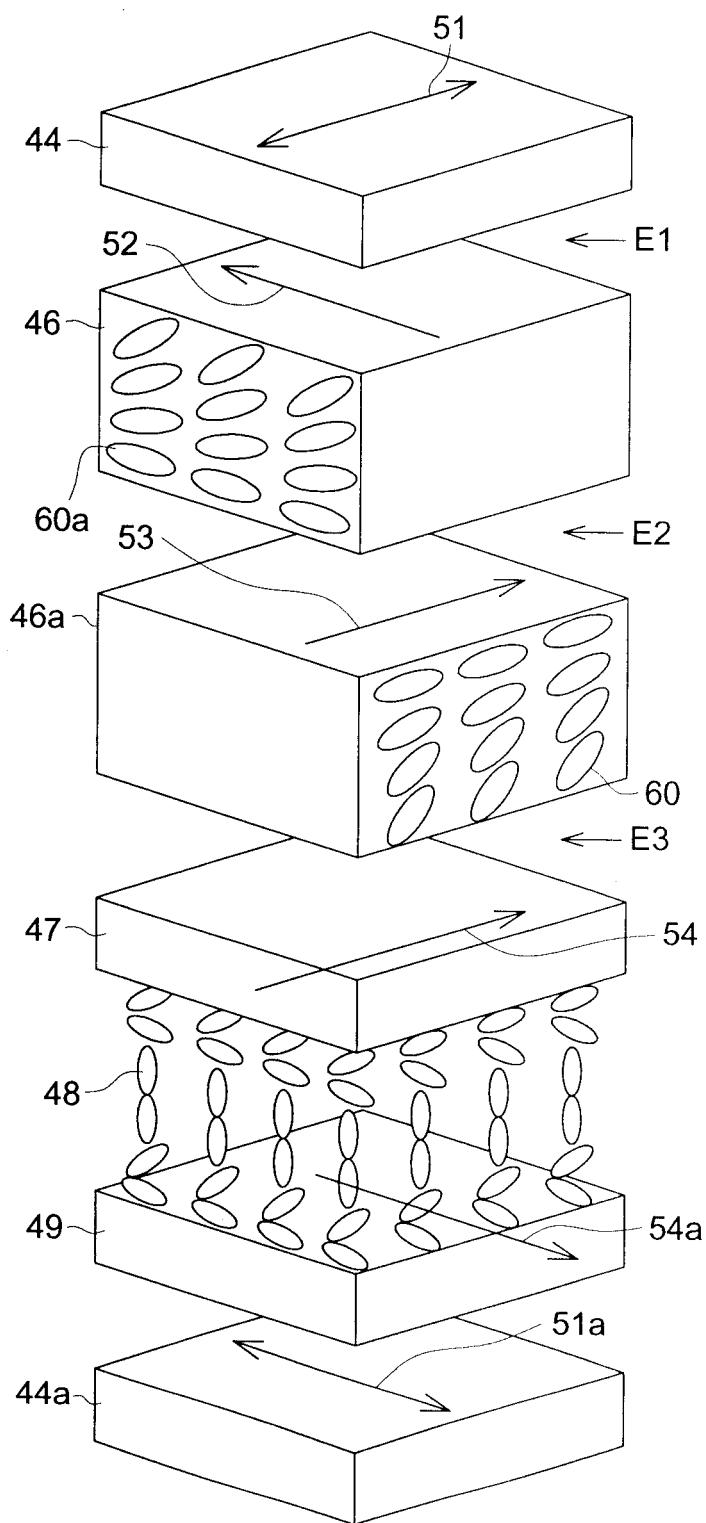


图 20

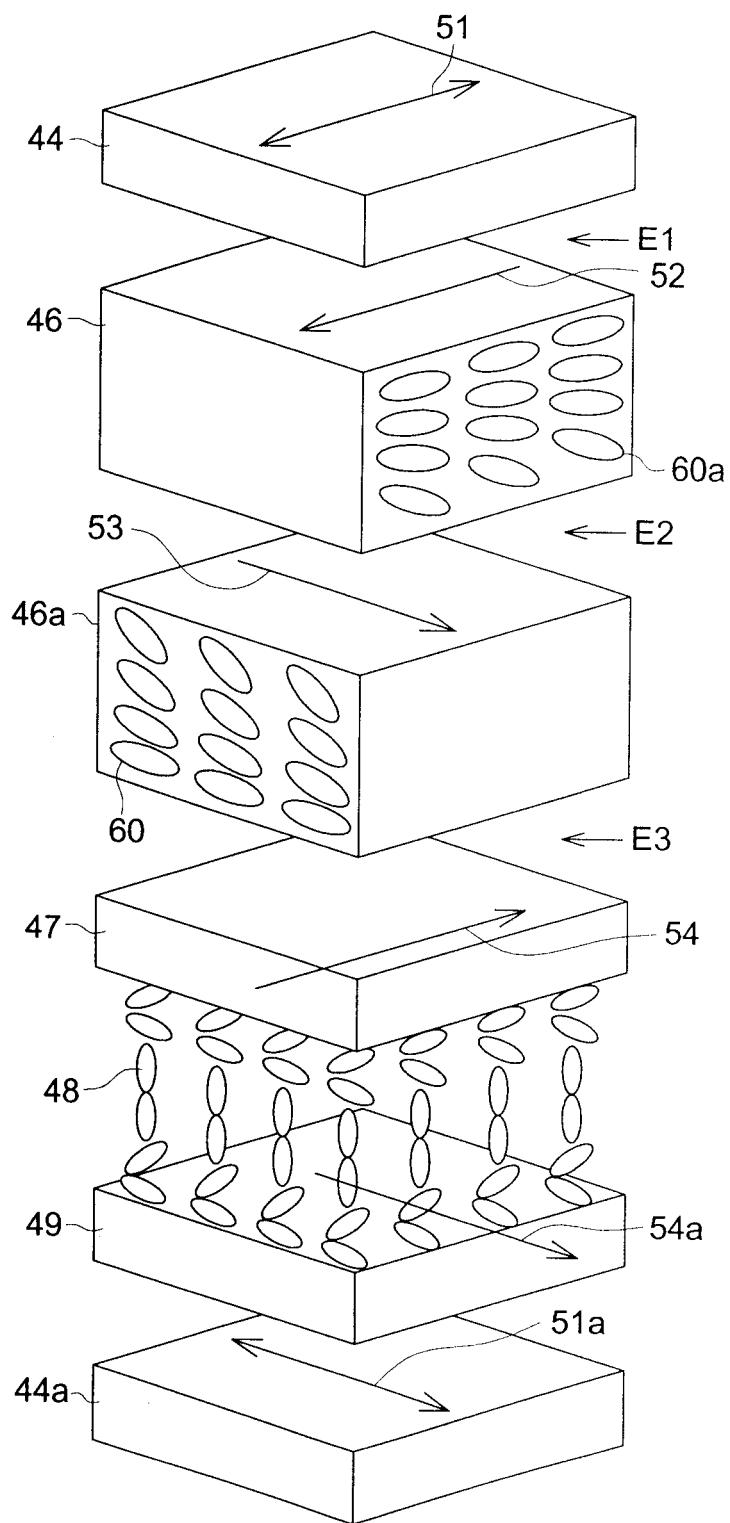


图 21

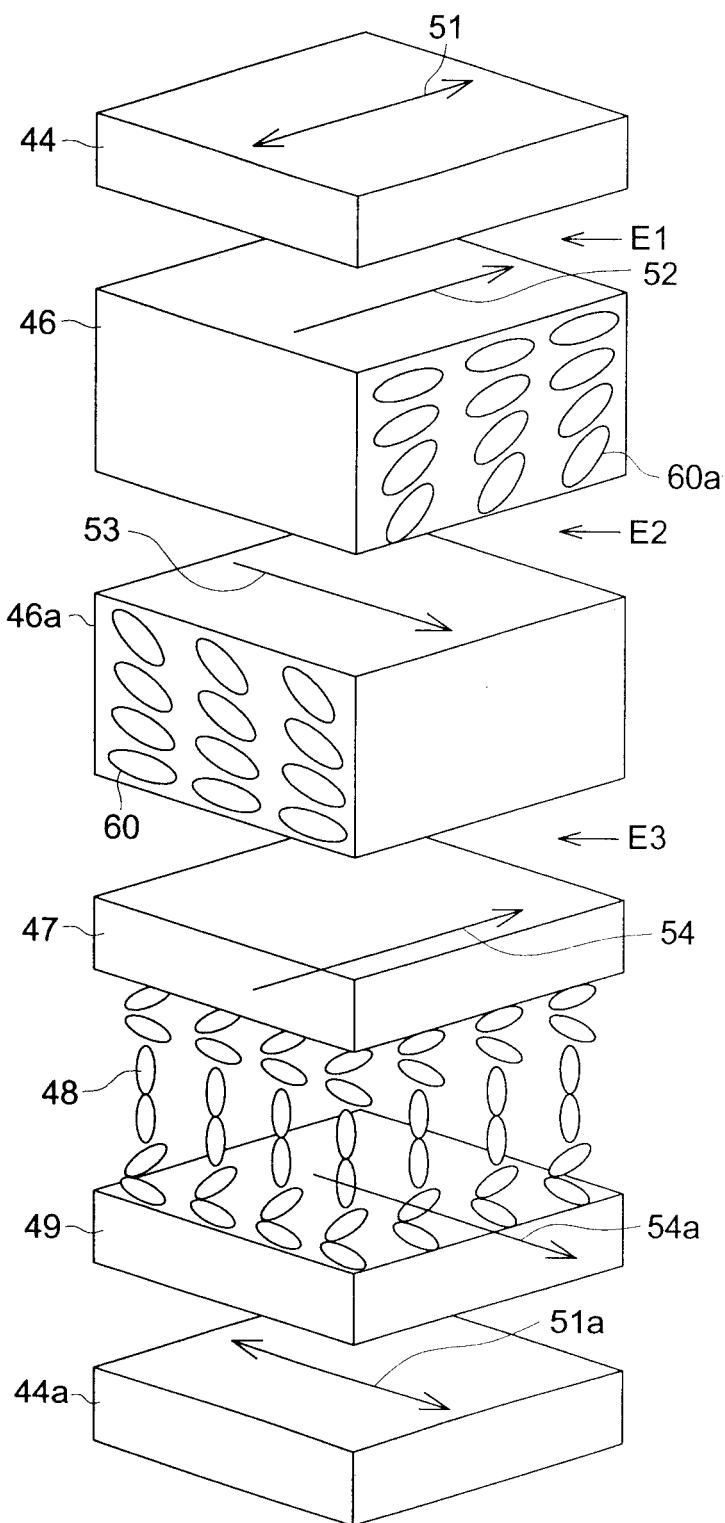


图 22

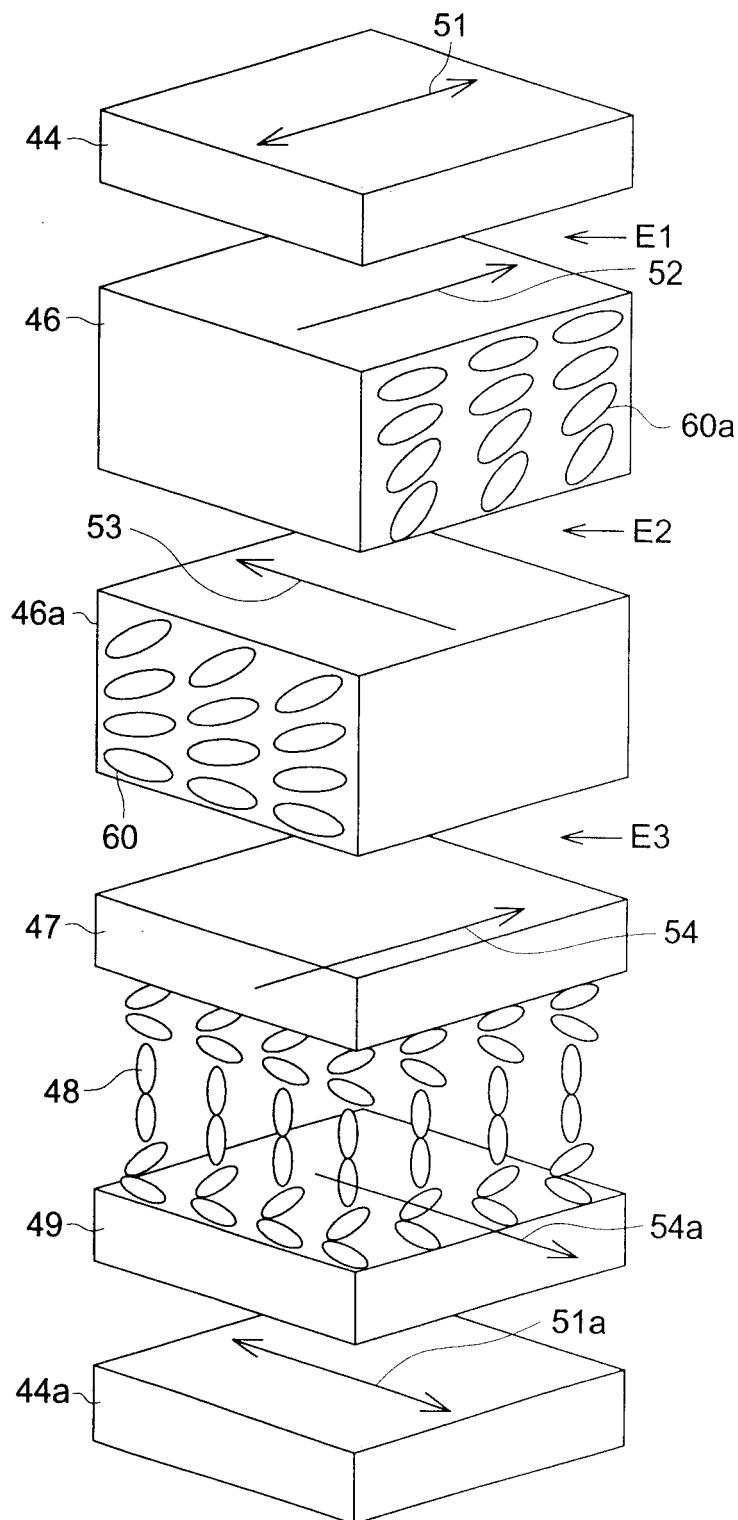


图 23

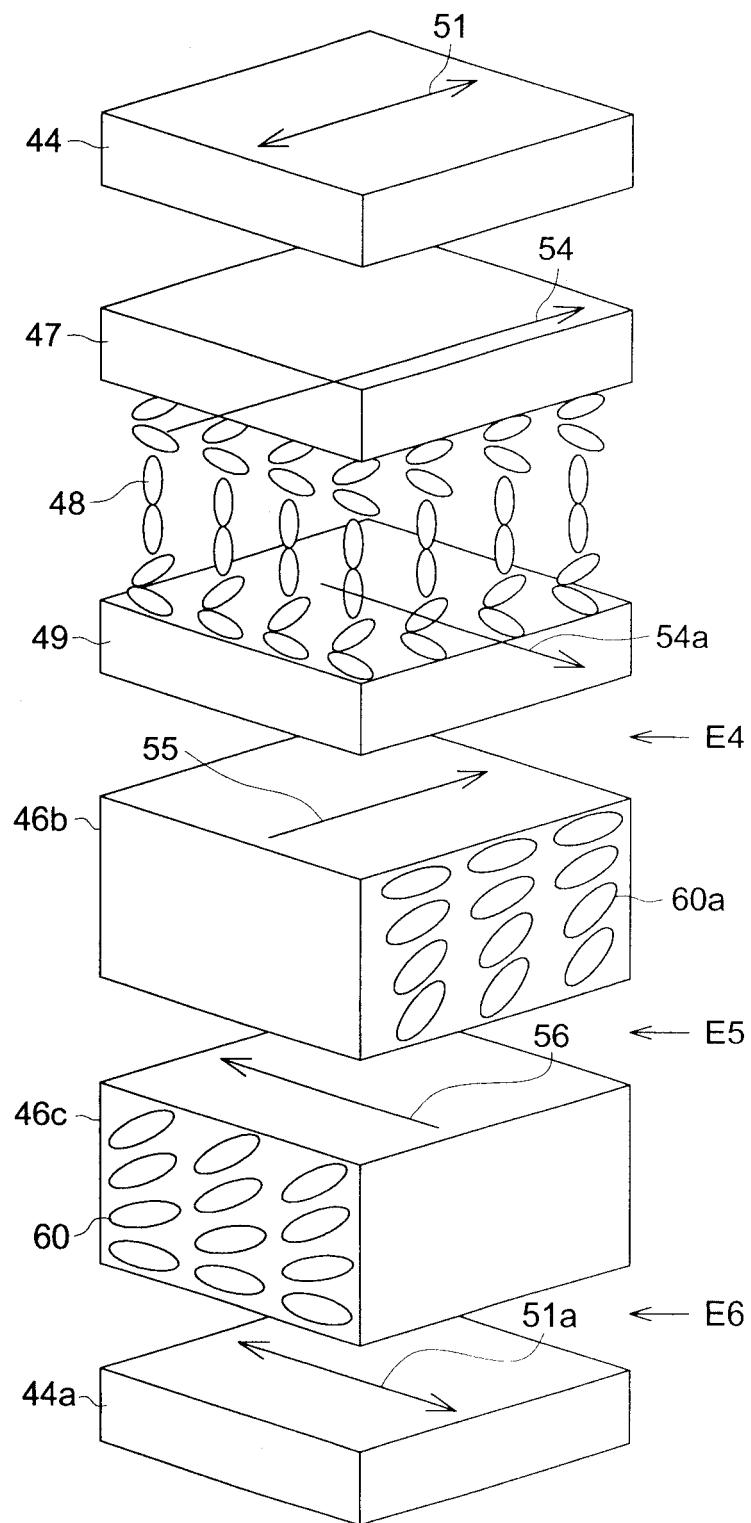


图 24

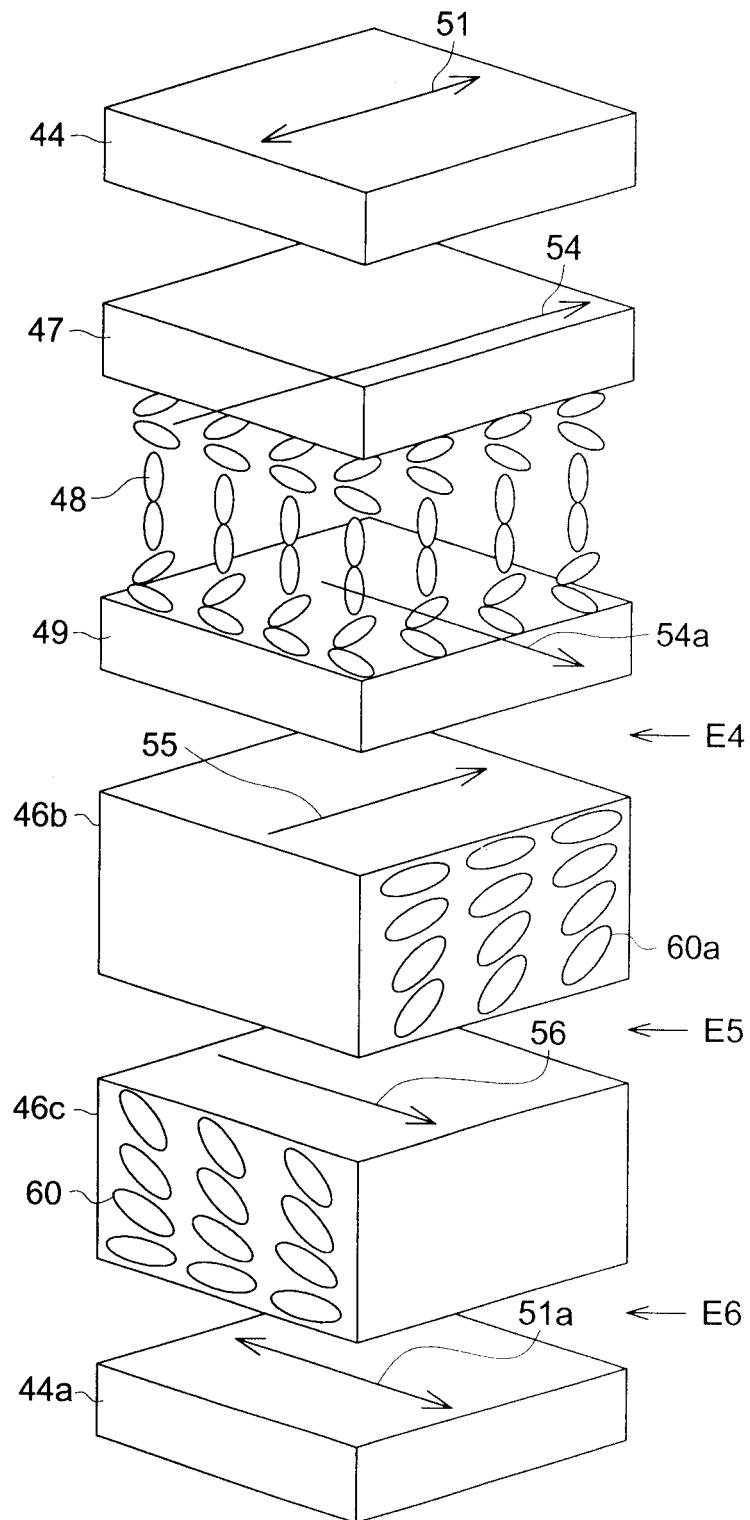


图 25

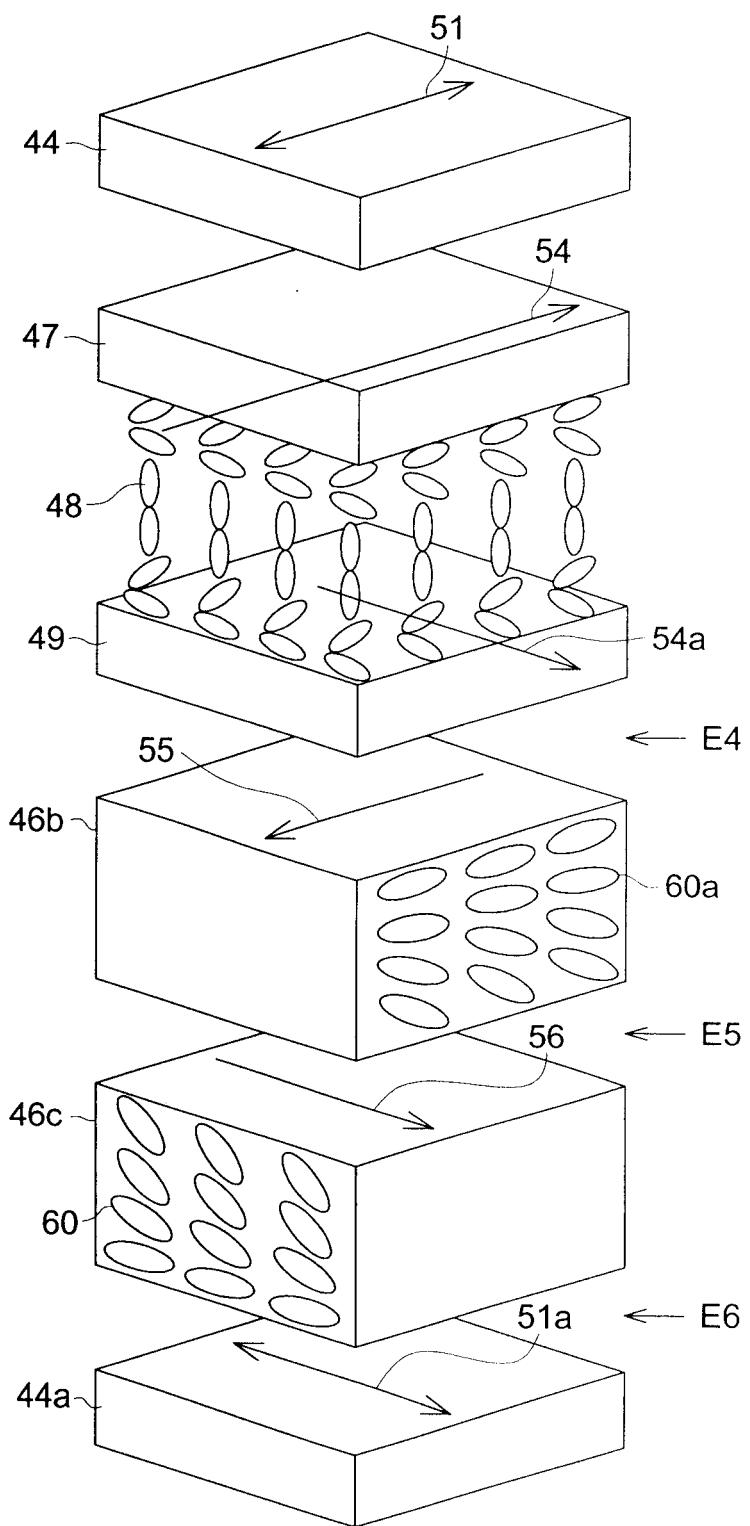


图 26

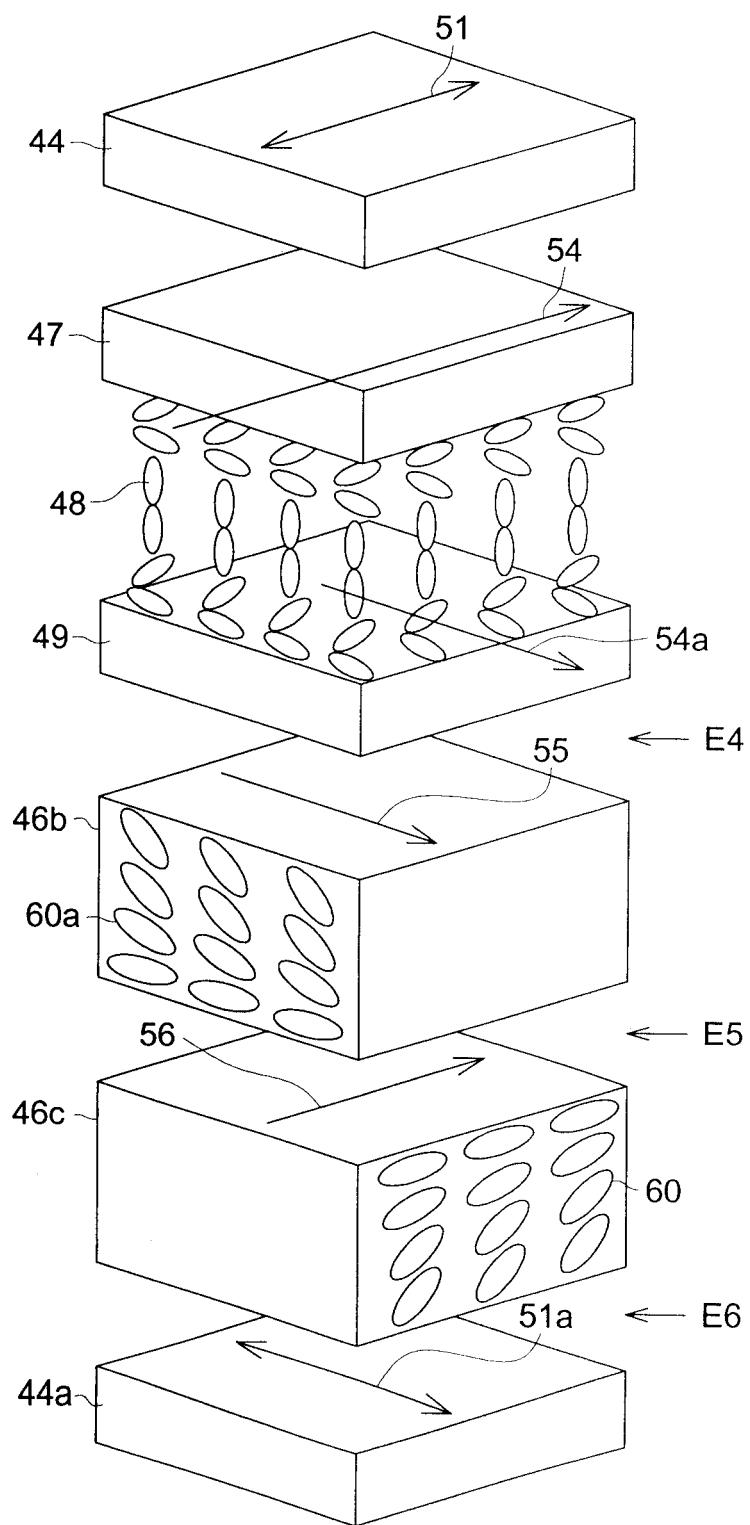


图 27

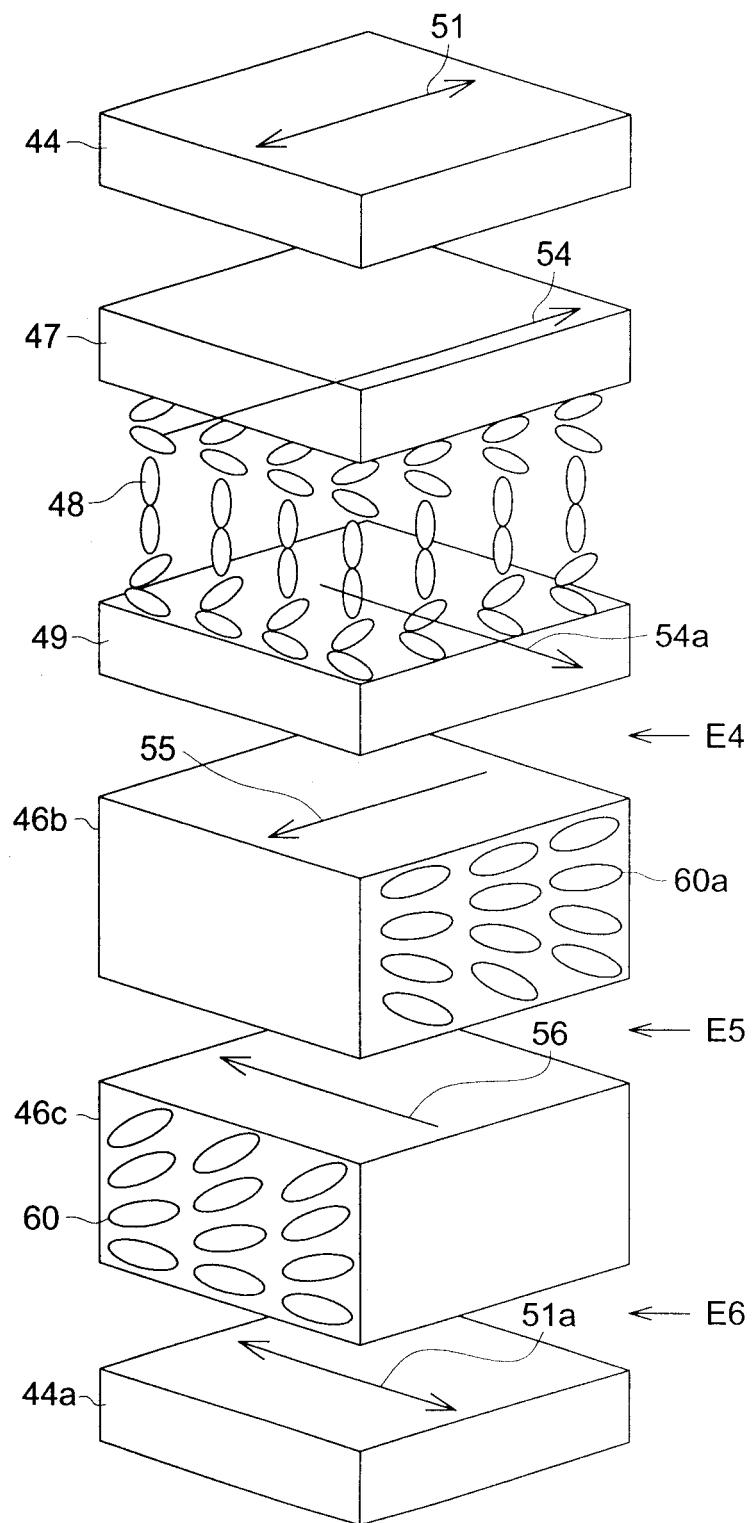


图 28

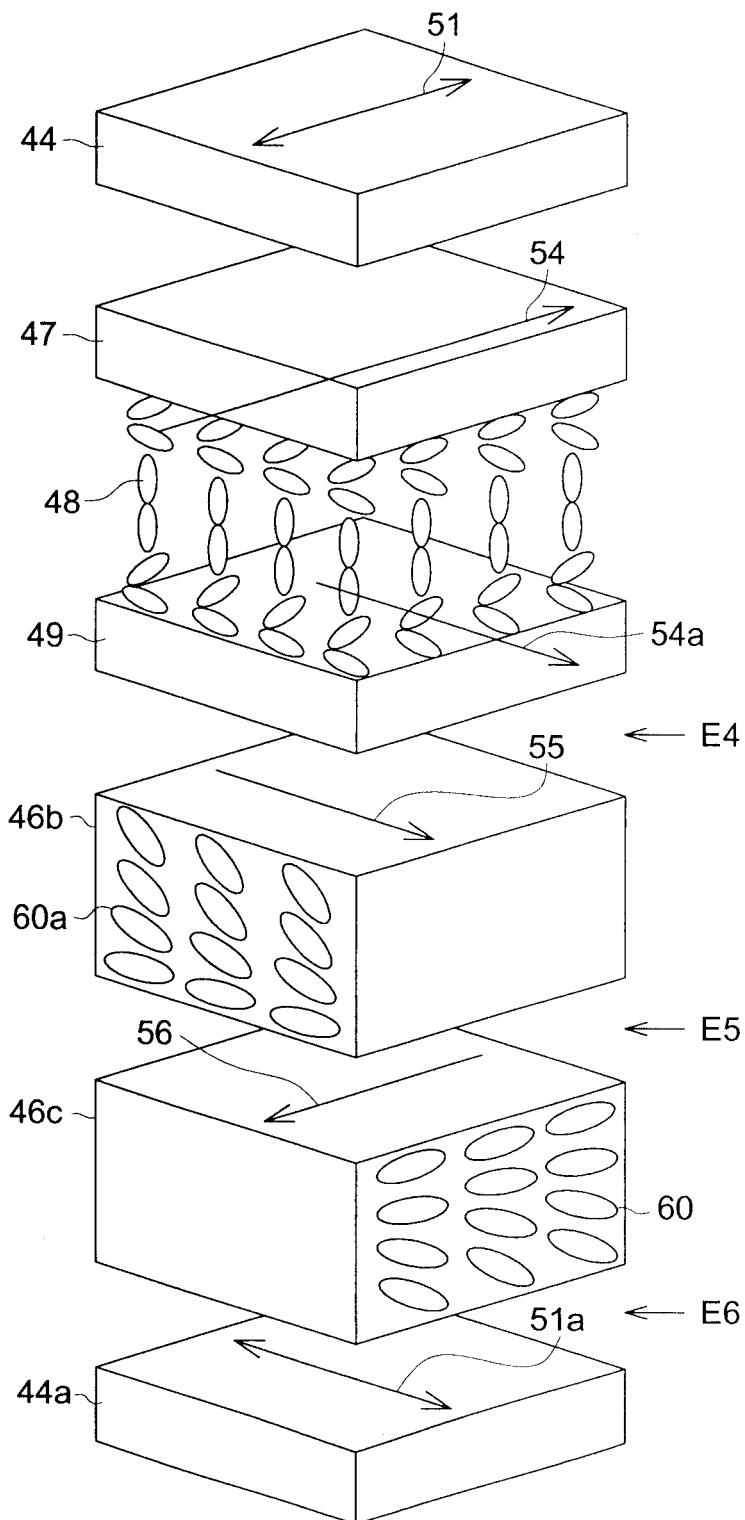


图 29

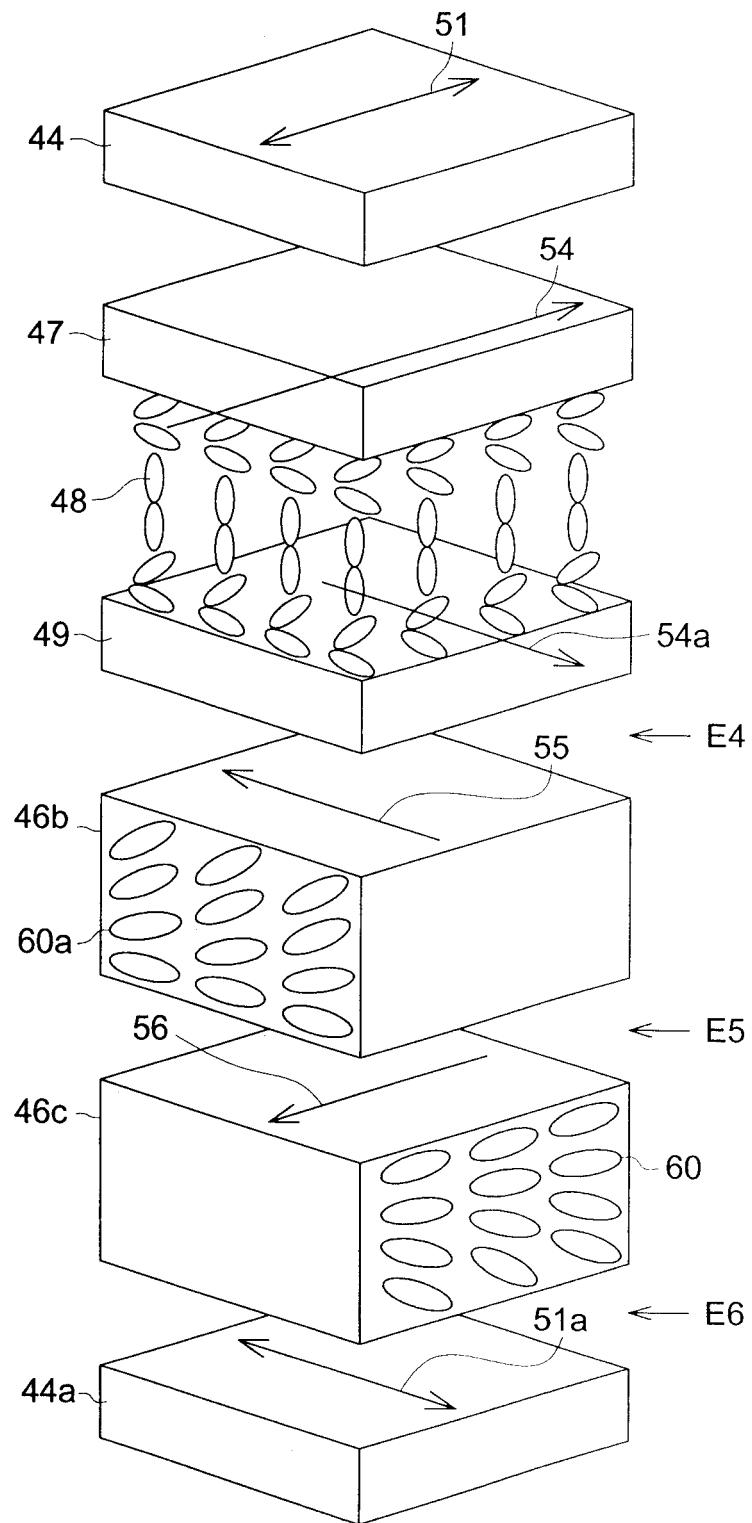


图 30

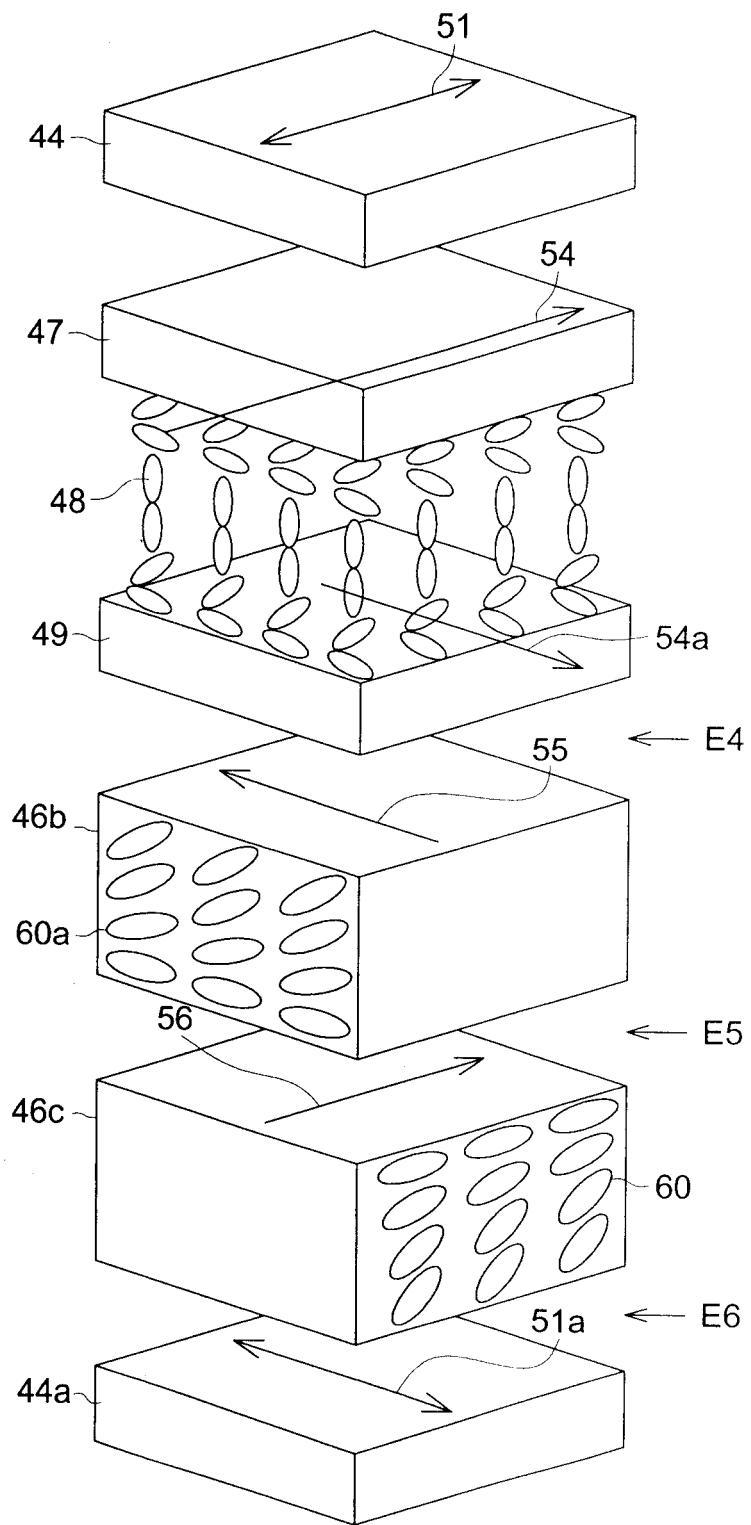


图 31

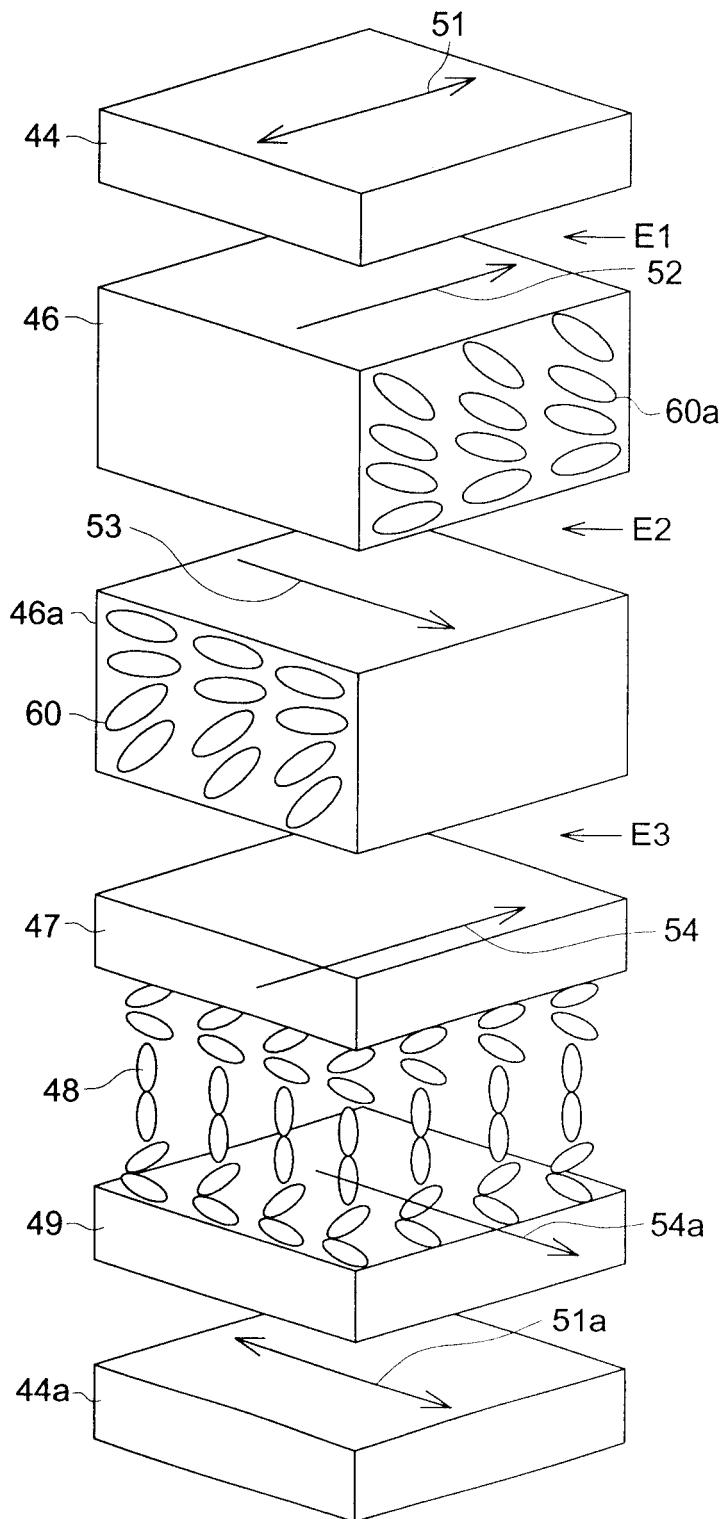


图 32

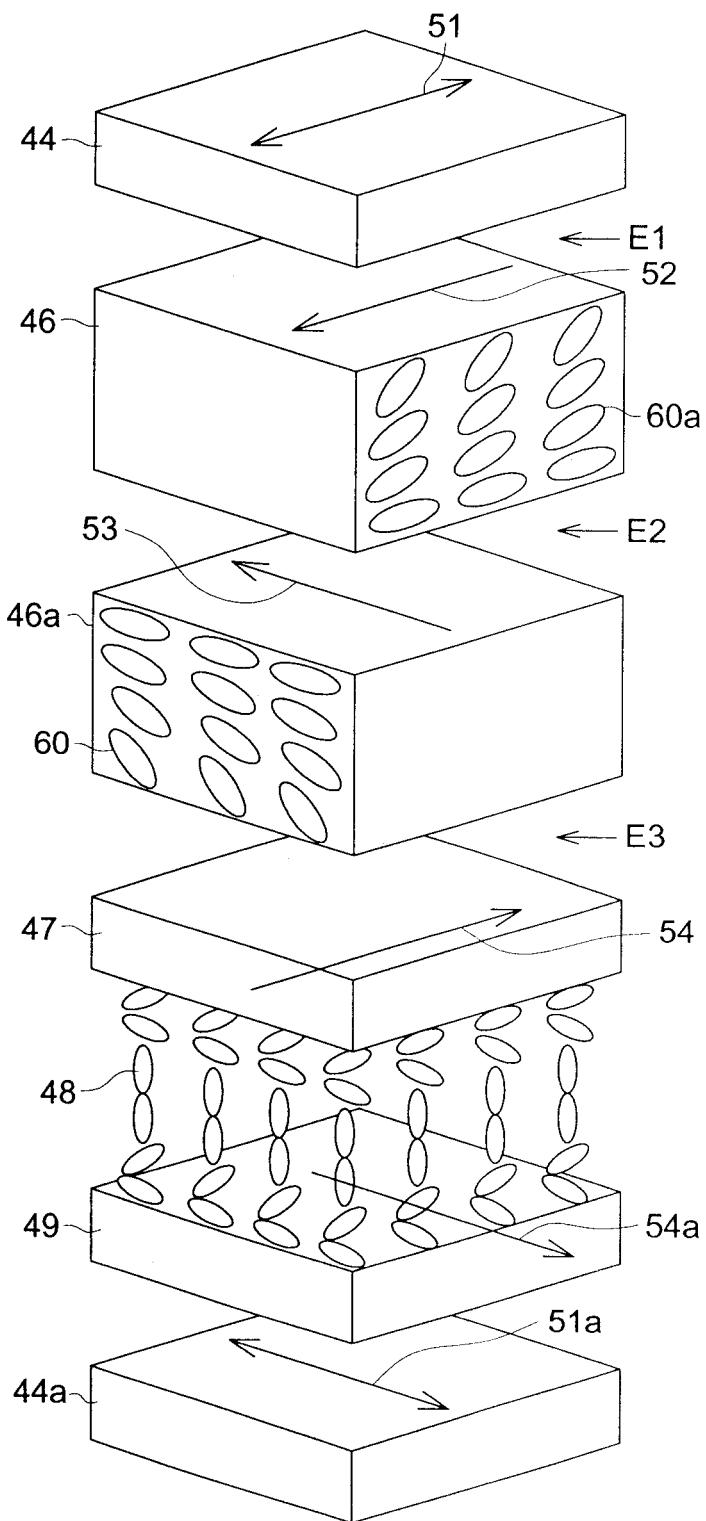


图 33

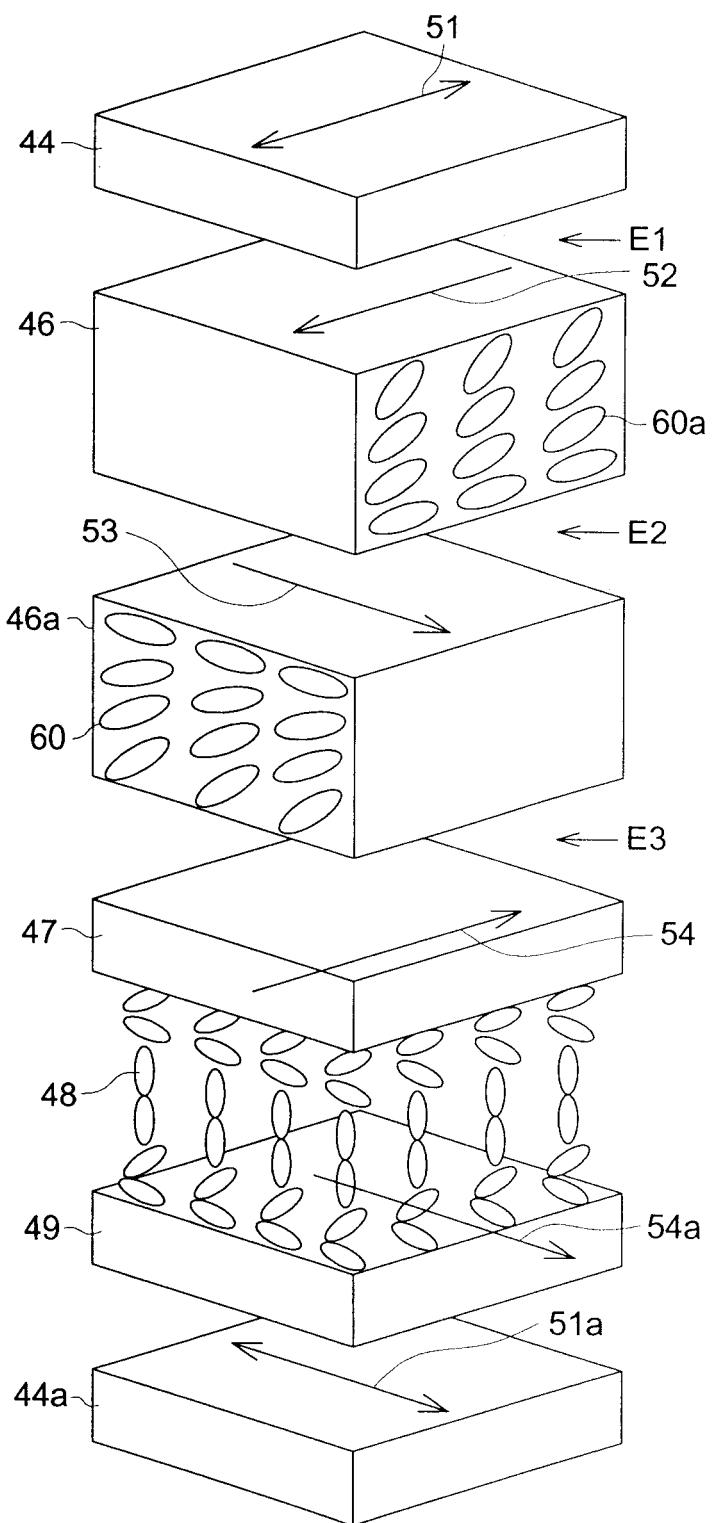


图 34

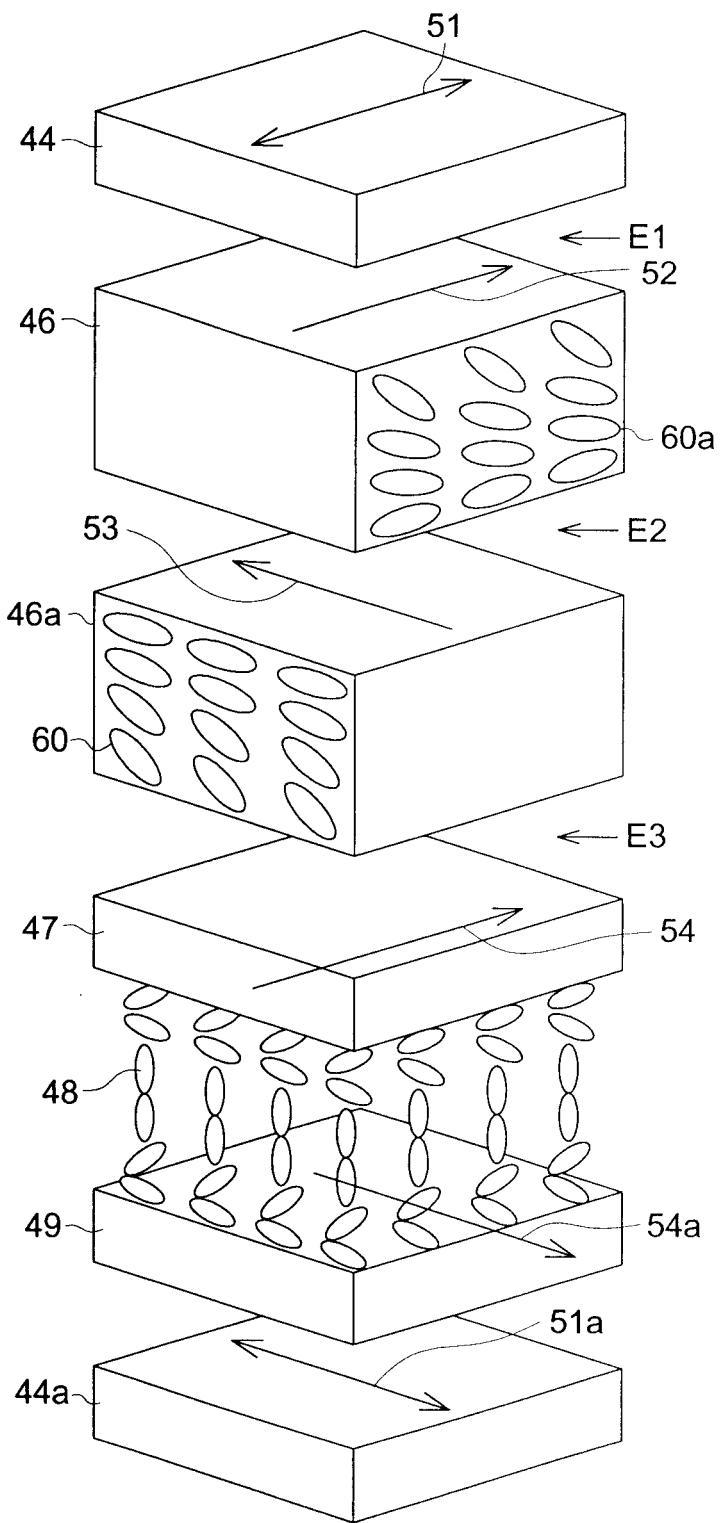


图 35

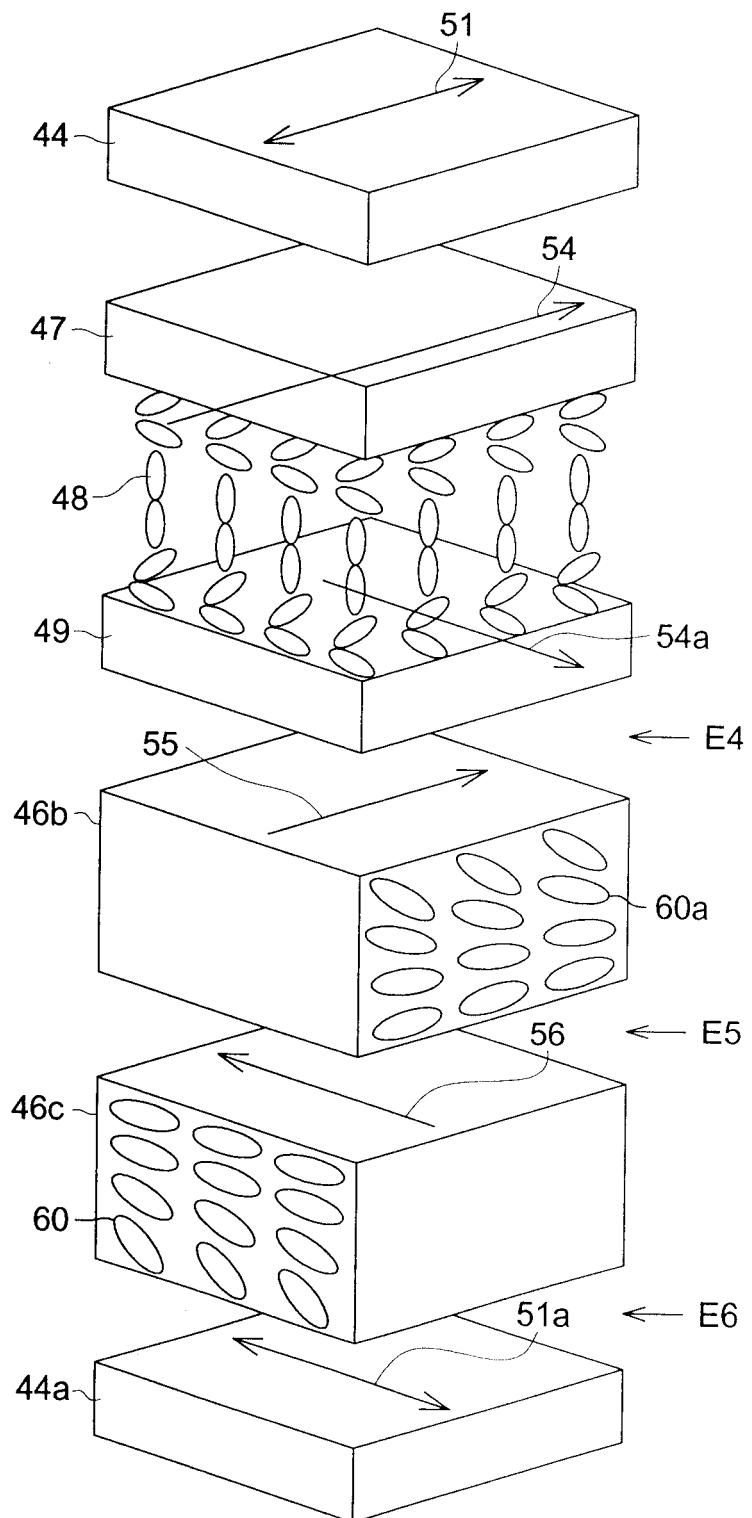


图 36

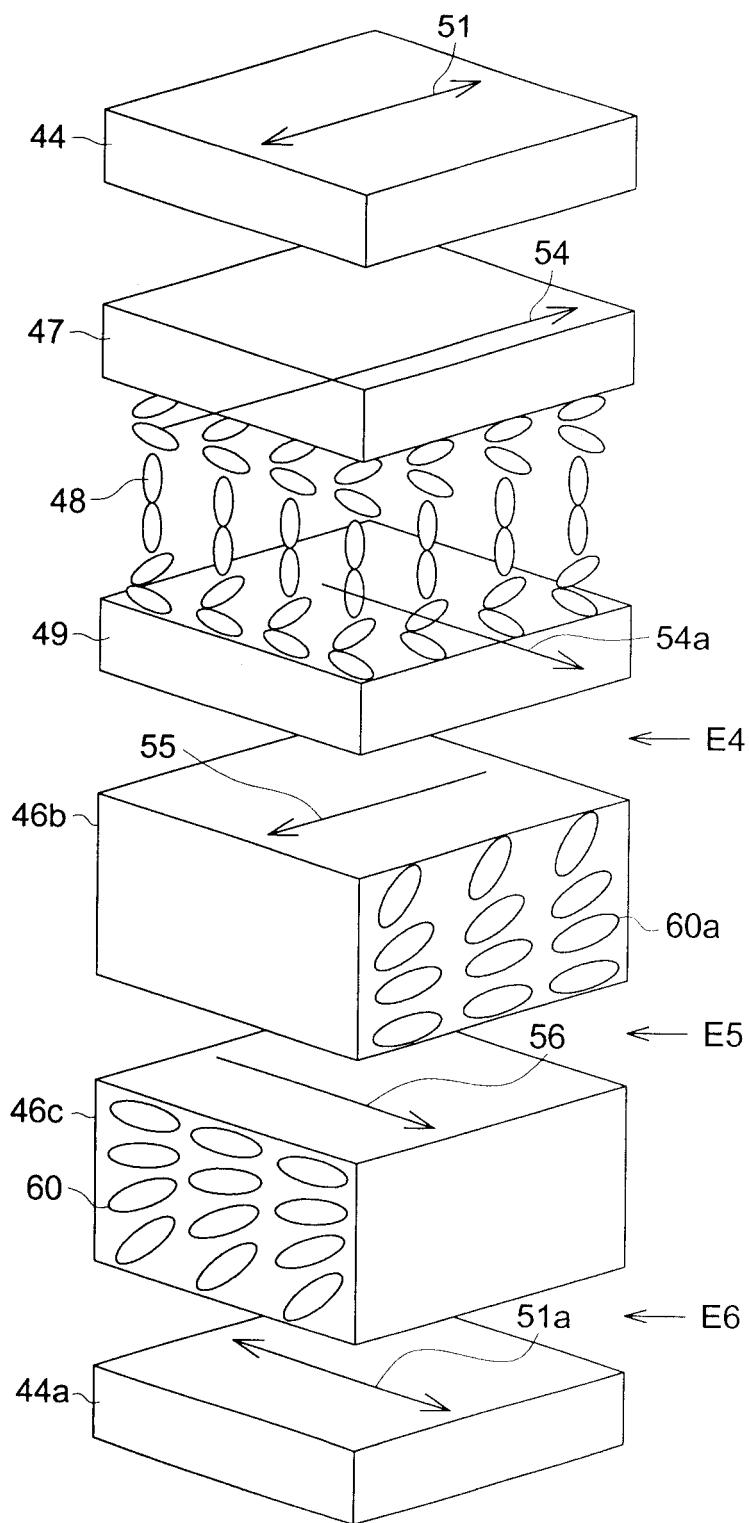


图 37

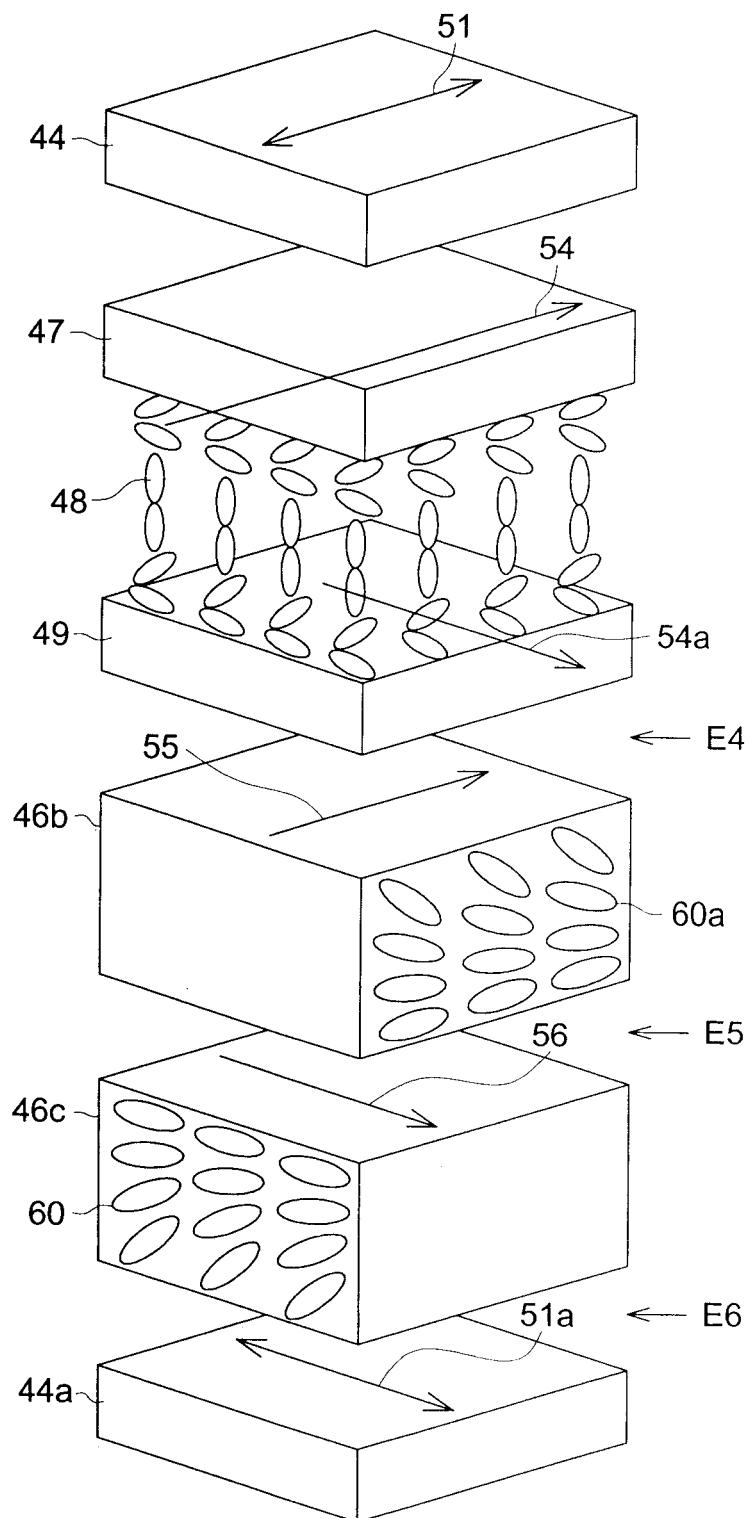
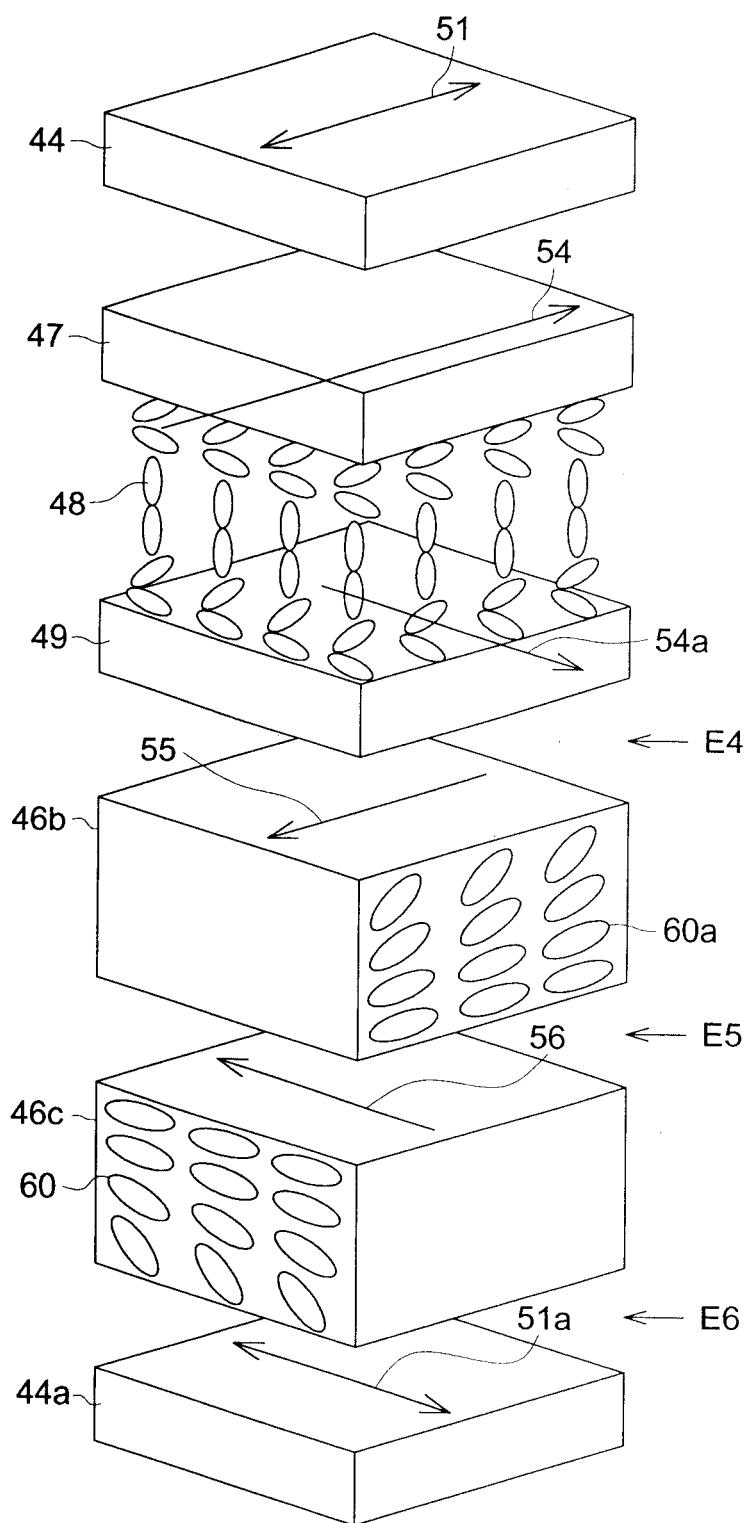


图 38



专利名称(译)	光学补偿片和液晶显示器		
公开(公告)号	CN1252521C	公开(公告)日	2006-04-19
申请号	CN01120757.4	申请日	2001-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
[标]发明人	梅田博纪 葛原宪康 久保伸夫 川上壮太 滝山信行 田坂公志		
发明人	梅田博纪 葛原宪康 久保伸夫 川上壮太 滝山信行 田坂公志		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F2413/105 G02F1/133632		
优先权	2000100677 2000-04-03 JP 2000345352 2000-11-13 JP		
其他公开文献	CN1317710A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种光学补偿片，包括至少两层光学各向异性层，取向方向相互以80-100度相交，从光学补偿片的一侧来观看，其中一层在光学各向异性化合物是单轴的时候，光轴与光学补偿片平面的第一夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加，或者是双轴的时候，各向异性化合物的最大折射指数方向与光学补偿片平面的第二夹角沿着光学补偿片的厚度方向连续地或逐步地增加；另一层在单轴的时候，第一角度连续地或逐步地减小；或者在双轴的时候，第二夹角连续地或逐步地减小。

