

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610058968.5

[43] 公开日 2006 年 11 月 1 日

[11] 公开号 CN 1854826A

[22] 申请日 2006.3.9

[21] 申请号 200610058968.5

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 9 [33] JP [31] 064970/2005

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐藤弘基 小林君平 吉田守

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

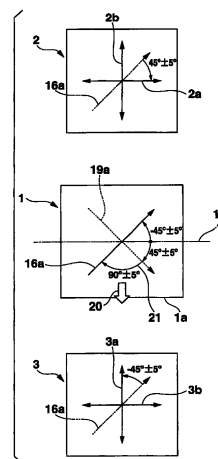
权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示器件

[57] 摘要

本发明涉及具有液晶分子以大致 90° 的角度扭转取向的液晶层的液晶显示器件。液晶显示器件包括：液晶单元，具有密封在一对基板之间、液晶分子从一方的基板朝着另一方的基板以 $90^\circ \pm 5^\circ$ 的角度扭转取向的液晶层；前偏光板，配置在作为该液晶单元的观察侧的前侧外面，透射轴朝向与所对应的前侧基板的水平配向膜上实施的取向处理方向交叉 $+45^\circ \pm 5^\circ$ 的方向；以及后偏光板，配置在液晶单元的后侧外面，透射轴朝向与所对应的前侧基板的水平配向膜上实施的取向处理方向交叉 $-45^\circ \pm 5^\circ$ 的方向。



1、一种液晶显示器件，其特征在于，包括：

第一基板，至少形成有一个电极；

5 第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，
并在与所述第一基板相对的面上形成有与所述电极相对的至少一个
电极；

第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，在预
定的第一方向实施了取向处理；

10 第二配向膜，在所述第二基板的形成有所述电极的内面，在相
对所述第一方向以预定的角度交叉的第二方向实施了取向处理；

液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二
基板的第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场
时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜在预定的方向
15 扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的
所述第一基板的外侧，并被配置为在向所述第一、第二电极间施加
了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第
一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

20 第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的
所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光
学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述
第一偏光板被配置成使光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向
25 是所述液晶层的液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜扭
转取向的扭转角度范围的中间角度的方向。

3、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述

第一偏光板被配置成使光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向是从所述第一、第二配向膜的一方的取向处理方向朝着另一方旋转了所述第一配向膜的取向处理方向和所述第二配向膜的取向处理方向所成的角度的实质上 $1/2$ 的角度的方向。

- 5 4、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第二配向膜在第二方向被实施取向处理，所述第二方向与作为所述第一配向膜的取向处理方向的第一方向实质上交叉 90° ，

所述液晶层的液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜以 90° 的角度扭转取向。

- 10 5、根据权利要求 4 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述矩形基板具有从观察侧观看时向左右方向延伸的上下边和向上下方向延伸的左右边，所述第一、第二配向膜在相对于与所述矩形基板的上下边平行的水平轴分别大致 45° 的方向被实施取向处理，

- 15 所述第一偏光板被配置成其透射轴朝向与所述水平轴垂直的方向，所述第二偏光板被配置成其透射轴与所述水平轴平行。

- 20 6、根据权利要求 4 所述的液晶显示器件，其特征在于，在将所述液晶层对于透射的光的折射率各向异性设为 Δn ，并将该光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $380\text{nm} \sim 480\text{nm}$ 的范围。

- 7、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，对互不相同的波长光选择透射的多种颜色的滤色器被分别配置在所述第一、第二基板的各电极所相对的每个像素部上，对于每个与不同颜色的滤色器对应的像素部，将液晶层厚分别设定为不同的值。

- 25 8、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，还具有由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，所述一对视角补偿膜分别被配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光

板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与所述第三方向平行且彼此背对。

9、根据权利要求 1 所述的液晶显示器件，其特征在于，还具有由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，所述一对视角补偿膜被配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行。

10、根据权利要求 9 所述的液晶显示器件，其特征在于，在将所述液晶层对于透射的光的折射率各向异性设为 Δn ，并将该光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $450\text{nm} \sim 550\text{nm}$ 的范围。

11、根据权利要求 9 所述的液晶显示器件，其特征在于，还具有有一对相位差板，分别被配置在所述第一偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，以及所述第二偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，使进相轴或滞相轴中的任一方的光学轴与各自邻接的视角补偿膜的光学轴的方向实质上平行。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于，在将所述液晶层的折射率各向异性设为 Δn ，并将该光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $350\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 的范围，并且所述一对相位差板的延迟 Re 被设定在 $15\text{nm} \sim 55\text{nm}$ 的范围。

13、根据权利要求 11 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述第一、第二配向膜在相对于所述矩形基板的一边大致 45° 的方向被实施取向处理。

14、一种液晶显示器件，其特征在于，包括：

第一基板，至少形成有一个电极；

第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，

并在与所述第一基板相对的面上形成有与所述电极相对的至少一个电极；

第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，在第一方向实施了取向处理，所述第一方向是从观察侧观看时相对左右
5 方向的水平线实质上倾斜了 45° 的方向；

第二配向膜，在所述第二基板的形成有所述电极的内面，向与所述第一方向实质上交叉 90° 的第二方向实施了取向处理；

液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二基板的第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场
10 时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜实质上以 90° 扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，分别被配置在下述第一偏光板和所述第一基板之间，以及下述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜
15 处理的方向实质上平行；

第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第一基板的外侧，被配置为在向所述第一、第二电极间施加了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

20 第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

15、根据权利要求 14 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一偏光板被配置为使光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向是从所述第一、第二配向膜的取向处理方向的一方朝着另一方旋转了所述第一配向膜的取向处理方向和所述第二配向膜的取向处理方向所成的角度的实质上 $1/2$ 的角度的方向。
25

16、根据权利要求 14 所述的液晶显示器件，其特征在于，当将所述液晶层对于透射的光的折射率各向异性设为 Δn ，并将该光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $450\text{nm} \sim 550\text{nm}$ 的范围。

5 17、根据权利要求 14 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述矩形基板具有从观察侧观看时向左右方向延伸的上下边和向上下方向延伸的左右边，所述第一、第二配向膜在相对于与所述矩形基板的上下边平行的水平轴分别大致 45° 的方向被实施取向处理。

10 18、一种液晶显示器件，其特征在于，包括：

第一基板，至少形成有一个电极；

第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，并在与所述第一基板相对的面上形成有与所述电极相对的至少一个电极；

15 第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，在第一方向实施了取向处理，所述第一方向是从观察侧观看时相对左右方向的水平线实质上倾斜了 45° 的方向；

第二配向膜，在所述第二基板的形成所述电极的内面，在与所述第一方向实质上交叉 90° 的第二方向实施了取向处理；

20 液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二基板的所述第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜在预定的方向实质上以 90° 扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

25 由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，分别被配置在下述第一偏光板和所述第一基板之间，以及下述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行；

一对相位差板，分别配置在所述第一偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，以及所述第二偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，使进相轴或滞相轴中的任一方的光学轴与各自邻接的视角补偿膜的光学轴的方向实质上平行；

5 第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第一基板的外侧，并被配置为在向所述第一、第二电极间施加了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

10 第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

19、根据权利要求 18 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述第一、第二配向膜在相对于所述矩形基板的一边大致 45° 的方向被实施取向处理，

15 在将所述液晶层的折射率各向异性设为 Δn ，并将该光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $350\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 的范围，并且所述一对相位差板的延迟 R_e 被设定在 $15\text{nm} \sim 55\text{nm}$ 的范围。

20 20、根据权利要求 18 所述的液晶显示器件，其特征在于，对互不相同的波长光选择透射的多种颜色的滤色器被分别配置在所述第一、第二基板的各电极所相对的每个像素部上，对于每个与不同颜色的滤色器对应的像素部，将液晶层厚分别设定为不同的值。

液晶显示器件

5 技术领域

本发明涉及具有液晶分子以大致 90° 的角度扭转取向的液晶层的液晶显示器件。

背景技术

10 以往公知有夹在一对基板之间的液晶层的液晶分子从一侧基板朝向另一侧基板扭转取向的扭转向列型液晶显示器件。如日本特开平 6-88962 号公报中所示，使液晶分子以大致 90° 的角度扭转取向的 TN 型液晶显示器件在作为观察液晶单元的显示的一侧的前侧和其相反侧的后侧分别配置了偏光板，所述液晶单元具有扭转向列液
15 晶层。

这一对偏光板被配置成，各自的透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴位于与所述液晶单元的各个基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向平行或者垂直的方向上，并且各个偏光板的光学轴相互平行或者垂直。将各个偏光板的所述光学轴相互平行地配置的液晶显示
20 器件在实质上没有向液晶层施加电场的状态（正常状态）下获得光的透射基本被阻断的暗显示（正常黑显示）。此外，将各个偏光板的所述光学轴相互垂直地配置的液晶显示器件在正常状态下获得光透射达到最大的亮显示（正常白显示）。

在正常白显示中，为了获得暗显示，向液晶层施加足够强的电
25 场，使液晶分子在基板垂直方向竖立，来解除扭转取向状态，由此可获得暗显示。

但是，在所述正常白显示中，在为了限制液晶分子的取向而设置于与各个基板的液晶接触的内面的配向膜的附近，由于液晶分子强烈受到配向膜上实施的取向处理所引起的取向限制力而使该液晶

分子的行为被抑制、即锚定效应，由此在如上述施加电场时（开通时），会引起对比度下降或中间灰度中的灰度反转等，从而导致显示质量下降。

5 发明内容

本发明的目的是提供一种可获得对比度足够高且没有中间灰度的灰度反转的高质量的正常白显示的液晶显示器件。

根据本发明的第一观点的液晶显示器件的特征在于，包括：

第一基板，至少形成了一个电极；

10 第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，并在与所述第一基板相对的面上形成了与所述电极相对的至少一个电极；

第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，向预定的第一方向实施了取向处理；

15 第二配向膜，在所述第二基板的形成有所述电极的内面，向相对所述第一方向以预定的角度交叉的第二方向实施了取向处理；

液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二基板的所述第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜向预定的
20 方向扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第一基板的外侧，并被配置为在向所述第一、第二电极间施加了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

25 第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

根据本发明的第二观点的液晶显示器件的特征在于，包括：

第一基板，至少形成了一个电极；

第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，并在与所述第一基板相对的面上形成了与所述电极相对的至少一个电极；

5 第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，向第一方向实施了取向处理，所述第一方向是从观察侧观看时相对左右方向的水平线实质上倾斜了 45° 的方向；

第二配向膜，在所述第二基板的形成有所述电极的内面，向与所述第一方向实质上交叉 90° 的第二方向实施了取向处理；

10 液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二基板的所述第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜实质上以 90° 扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，分别被配置在下述第一偏光板和所述第一基板之间，以及下述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行；

15 第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第一基板的外侧，并被配置为在向所述第一、第二电极间施加了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

25 进而，根据本发明的第三观点的液晶显示器件的特征在于，包括：

第一基板，至少形成了一个电极；

第二基板，与所述第一基板的形成有所述电极的面相对配置，并在与所述第一基板相对的面上形成了与所述电极相对的至少一个电极；

5 第一配向膜，在所述第一基板的形成有所述电极的内面，向第一方向实施了取向处理，所述第一方向是从观察侧观看时相对左右方向的水平线实质上倾斜了 45° 的方向；

第二配向膜，在所述第二基板的形成有所述电极的内面，向与所述第一方向实质上交叉 90° 的第二方向实施了取向处理；

10 液晶层，被夹持在所述第一基板的所述第一配向膜和所述第二基板的所述第二配向膜之间，当没有向所述第一、第二电极间施加电场时，液晶分子从所述第一配向膜朝着所述第二配向膜向预定的方向实质上以 90° 扭转取向，对透射光实质上产生 $\lambda/2$ 的延迟；

15 由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，分别被配置在下述第一偏光板和所述第一基板之间，以及下述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行；

一对相位差板，分别被配置在所述第一偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，以及所述第二偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，且进相轴或滞相轴中的任一方的光学轴与各自邻接的视角补偿膜的光学轴的方向实质上平行；

第一偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第一基板的外侧，并被配置为在向所述第一、第二电极间施加了足够强的电场时，透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向实质上一致；以及

25 第二偏光板，被配置在彼此相对配置的所述第一、第二基板的所述第二基板的外侧，并被配置为透射轴或吸收轴中的任一方的光学轴与所述第一偏光板的光学轴实质上垂直。

根据本发明的液晶显示器件，由于在向液晶层施加了足够强的电场的开通时配向膜附近的液晶分子所排列的第三方向与在设置了该配向膜的基板的外面设置的偏光板的光学轴一致，所以，在开通时，入射到液晶层的直线偏振光不受由所述配向膜附近的液晶分子的排列造成的双折射性的影响，而是透射液晶层，并被与相对基板一侧的光学轴垂直配置的另一方的偏光板可靠吸收。其结果是，由于获得足够暗的暗显示，能够稳定地获得对比度高且不会发生中间灰度的灰度反转的高质量的正常白显示。

在根据本发明的第一观点的液晶显示器件中，最好将第一偏光板配置成使其光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向是液晶层的液晶分子从第一配向膜朝着第二配向膜扭转取向的扭转角度范围的中间角度的方向。即，所述第一偏光板被配置成使其光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向是从所述第一、第二配向膜的一方的取向处理方向朝着另一方旋转了所述第一配向膜的取向处理方向和所述第二配向膜的取向处理方向所成的角度的实质上 $1/2$ 的角度的方向。此外，最好是，所述第二配向膜在第二方向被实施取向处理，所述第二方向与作为所述第一配向膜的取向处理方向的第一方向实质上交叉 90° ，所述液晶层中液晶分子从所述第一配向膜朝着第二配向膜以 90° 的角度扭转取向。另外最好是，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述矩形基板具有从观察侧观看时向左右方向延伸的上下边和向上下方向延伸的左右边，所述第一、第二配向膜在相对于与所述矩形基板的上下边平行的水平轴分别大致 45° 的方向被实施取向处理，所述第一偏光板被配置成其透射轴朝向与所述水平轴垂直的方向，所述第二偏光板被配置成其透射轴与所述水平轴平行。此时，当将所述液晶层对于透射的光的折射率各向异性设为 Δn ，并将所述光透射的液晶层的层厚设为 d 时，最好在 $380\text{nm}\sim 480\text{nm}$ 的范围内设定它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 。另外，最好将

对互不相同的波长光选择透射的多种颜色的滤色器分别配置在所述第一、第二基板的各电极所相对的每个像素部上，并对于每个与不同颜色的滤色器对应的像素部，将液晶层厚分别设定为不同的值。由此，可以获得更高对比度且能够可靠防止中间灰度中的灰度反转的高显示质量型液晶显示器件。

此外，最好是，还具有由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜的结构，所述一对视角补偿膜分别被配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光板和所述第二基板之间，并且各自的光学轴与所述第三方向平行且彼此背向。由此，能够获得高对比度和对中间灰度的灰度反转的抑制效果，还能够获得用于防止窥视的视角限制效果。

此外，在本发明的液晶显示器件中，最好是，还具有由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜的结构，所述一对视角补偿膜被配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光板和所述第二基板之间，并且各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行。此时，液晶层对于透射的光的折射率各向异性 Δn 和层厚 d 的乘积 $\Delta n \cdot d$ 最好是 $450\text{nm} \sim 550\text{nm}$ ，由此，能够获得高对比度和对中间灰度的灰度反转的抑制效果，还能够获得宽广的视角。

而且最好是，还具有一对相位差板的结构，所述一对相位差板分别被配置在所述第一偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，以及所述第二偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，使进相轴或滞相轴中的任一方的光学轴与各自邻接的视角补偿膜的光学轴的方向实质上平行。此时，当将所述液晶层的折射率各向异性设为 Δn ，并将所述光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 最好设定在 $350\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 的范围，并且所述一对相位差板的延迟 R_e 最好设定在 $15\text{nm} \sim 55\text{nm}$ 的范围，另外，最好是，所述第一、第二基板

分别由矩形基板构成，所述第一、第二配向膜在相对于所述矩形基板的一边大致 45° 的方向被实施取向处理。由此，能够获得所期望的高对比度和对中间灰度的灰度反转的抑制效果，还能够获得视角更宽广的良好的显示质量。

- 5 另外，在如本发明的第二观点的液晶显示器件那样，液晶显示器件具有扭转向列液晶层，所述扭转向列液晶层分别配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光板和所述第二基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行，在这种液晶显示器件的情况下，也最好
- 10 将所述第一偏光板配置成光学轴与下述第三方向一致，所述第三方向是从所述第一、第二配向膜的取向处理方向的一方朝着另一方旋转了所述第一配向膜的取向处理方向和所述第二配向膜的取向处理方向所成的角度的实质上 $1/2$ 的角度的方向，并且在将所述液晶层对于透射的光的折射率各向异性设为 Δn ，将所述光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 最好设定在 $450\text{nm} \sim 550\text{nm}$ 的
- 15 范围。此外最好是，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述矩形基板具有从观察侧观看时向左右方向延伸的上下边和向上下方向延伸的左右边，所述第一、第二配向膜在相对于与所述矩形基板的上下边平行的水平轴分别大致 45° 的方向被实施取向处理。由此，能够获得期望的高对比度和对中间灰度的灰度反转的抑制效果，还能够获得视角更宽广的非常良好的显示质量。
- 20

- 另外，如本发明的第三观点的液晶显示器件那样，液晶显示器件包括：由盘状液晶层构成的一对视角补偿膜，分别被配置在所述第一偏光板和所述第一基板之间，以及所述第二偏光板和所述第二
- 25 基板之间，使各自的光学轴与各自邻接的基板的配向膜上实施的配向膜处理的方向实质上平行；以及一对相位差板，分别被配置在所述第一偏光板和与其邻接的视角补偿膜之间，以及所述第二偏光板

和与其邻接的视角补偿膜之间，且进相轴或滞相轴中的任一方的光学轴与各自邻接的视角补偿膜的光学轴的方向实质上平行，在这种液晶显示器件中，最好是，所述第一、第二基板分别由矩形基板构成，所述第一、第二配向膜在相对于所述矩形基板的一边大致 45° 5 的方向被实施取向处理，并在将所述液晶层的折射率各向异性设为 Δn ，将所述光透射的液晶层的层厚设为 d 时，它们的乘积 $\Delta n \cdot d$ 被设定在 $350\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 的范围，并且所述一对相位差板的延迟 Re 被设定在 $15\text{nm} \sim 55\text{nm}$ 的范围内。

另外，最好是，将对互不相同的波长光选择透射的多种颜色的滤色器分别配置在所述第一、第二基板的各电极所相对的每个像素部上，并对于每个与不同颜色的滤色器对应的像素部，将液晶层厚分别设定为不同的值，由此，能够获得具有期望的高对比度和对中间灰度的灰度反转的抑制效果以及视角特性，并且色彩再现性优异的良好 10 的显示质量。

15

附图说明

图 1 是示出作为本发明第一实施例的液晶显示器件的分解平面图。

图 2 是将上述液晶显示器件的内部结构局部放大示出的示意性剖面图。 20

图 3 是没有向上述液晶显示器件施加电场的截止时的液晶分子的取向状态的说明图，其中图 3A 是平面图，图 3B 是其剖面图。

图 4 是向上述液晶显示器件施加了电场的开通时的液晶分子的取向状态的说明图，其中图 4A 是平面图，图 4B 是其剖面图。

图 5 是示出上述液晶显示器件中的每一波长光相对于外加电压的透射率的变化特性的曲线图。 25

图 6 是示出作为本发明第二实施例的液晶显示器件的分解平面图。

图 7 是将上述第二实施例的液晶显示器件的内部结构局部放大示出的示意性剖面图。

图 8 是示出作为上述第二实施例的液晶显示器件中左右方向的视角特性的曲线图。

5 图 9 是示出作为本发明第三实施例的液晶显示器件的分解平面图。

图 10 是示出作为上述第三实施例的液晶显示器件中左右方向的视角特性的曲线图。

10 图 11 是示出作为本发明第四实施例的液晶显示器件的分解平面图。

图 12 是示出作为上述第四实施例的液晶显示器件中左右方向的视角特性的曲线图。

图 13 是示出对比例的液晶显示器件的分解平面图。

15 具体实施方式

(第一实施例)

图 1 是示出作为本发明第一实施例的液晶显示器件的光学结构的分解平面图，图 2 是放大示出其内部结构的示意性剖面图。

本实施例的液晶显示器件是有源矩阵方式的液晶显示器件，如图 1 所示，从观察侧观看，包括平面外形呈矩形的液晶单元 1 和同样是矩形的前、后偏光板 2、3，其中，所述液晶单元 1 具有与液晶显示器件的左右方向的水平轴 1h 平行的边 1a 和与垂直于该水平轴 1h 的上下方向平行的边，所述前、后偏光板 2、3 将所述液晶单元 1 夹在中间而分别被设置在作为显示的观察侧的前侧和其后侧。

25 如图 2 所示，液晶单元 1 由一对前后玻璃基板 11、12 通过框架形状的密封件（不进行图示）保持规定的间隙地接合而成。形成有与各个像素区域相对应的开口 13a 的黑膜 13 被设置在被接合的一对玻璃基板 11、12 中的一个前玻璃基板 11 的相对面（内面）上。对于黑膜 13 来说，与各个像素区域相对应的多个开口 13a 被

形成矩阵配置。

红、绿、蓝三种滤色器 14R、14G、14B 以预定的配置分别设置在前玻璃基板 11 的与所述后玻璃基板 12 相对的面上，并与所述黑膜 13 的各个开口 13a 相对应。这些各个滤色器 14R、14G、14B 具有比各个开口 13a 在整个周边大适当长宽的面积，并被配置成周边部分与黑膜 13 的开口边缘部分重叠。而且，按每种颜色的滤色器 14R、14G、14B 适当设定了各滤色器 14R、14G、14B 的层厚，以使配置了各色滤色器 14R、14G、14B 的各个像素区域中的液晶层厚（单元间隙） d_r 、 d_g 、 d_b 具有该液晶层的每一透射波长光的折射率各向异性和层厚 d_r 、 d_g 、 d_b 之间的积值实质上一致的关系。该液晶层厚的最优化将在后面详细说明。

在层厚各自不同的红、绿、蓝各色滤色器 14R、14G、14B 的表面，被覆了由覆盖它们的一张膜状的透明导电膜构成的共用电极 15。而且，在共用电极 15 的表面上均匀地被覆用于限制液晶分子的取向的前水平配向膜 16。如图 1 所示，在该前水平配向膜 16 的表面通过摩擦法向箭头 16a 的方向实施了取向处理。该取向处理方向 16a 是相对于与液晶单元 1 的矩形显示面的下边 1a 平行的水平轴 1h 向右下交叉 -45° （设顺时针方向为+）的方向。

在后玻璃基板 12 的内面，与上述的黑膜 13 的开口对应地设置有由透明导电膜构成的多个像素电极 17，这些像素电极 17 成矩阵配置。在各个像素电极 17 上分别连接了作为有源元件的薄膜晶体管 18。而且，以覆盖所有像素电极 17 和薄膜晶体管 18 等的方式均匀地被覆有后水平配向膜 19。如图 1 所示，在该后水平配向膜 19 上通过摩擦法向与上述前水面配向膜 16 的取向处理方向 16a 垂直的箭头 19a 的方向实施取向处理。该取向处理方向 19a 是相对于液晶单元 1 的水平轴 1h 向右下交叉 $+45^\circ$ 的方向。

液晶层 110 被密封在被覆于双方玻璃基板 11、12 的各个内面上的前、后水平配向膜 16、19 相对向的空间中。被密封的液晶层 110 由具有正的介电常数各向异性的向列液晶组成，在没有施加电场的初始状态下，前、后水平配向膜 16、19 附近的液晶分子分别

受到沿前后水平配向膜 16、19 的各个上所实施的取向处理方向 16a、19a 的取向限制力而排列，从而液晶层的液晶分子在两张玻璃基板 11、12 之间扭转取向。

即，被密封的液晶层 110 的各个液晶分子从后水平配向膜 19 的表面朝着前水平配向膜 16 的表面，以向箭头 21 所示的顺时针方向扭转了 $90^\circ \pm 5^\circ$ 的角度的状态进行排列。从而，在从后水平配向膜 19 的取向处理方向 19a 向顺时针方向旋转了 45° 的轮廓箭头 20 所示的方向（扭转角度范围的中间的角度方向），即由该轮廓箭头 20 所示的在图中朝下的方位，存在可在该液晶显示器件中获得最佳对比度的视角方位。

如上所述，液晶分子扭转取向的液晶层 110 具有折射率各向异性根据透射光的波长而变化的波长依赖性，因此，为了进行色彩再现性高的彩色显示，为每种颜色的像素设定了不同的液晶层层厚，以便对透射液晶层 110 的红、绿、蓝各色波长光分别赋予实质上的 $\lambda/2$ 的双折射作用。

即，在本实施例的液晶单元 1 中，将红、绿、蓝等每种像素的层厚 d_r 、 d_g 、 d_b 设定为可与针对各波长光的折射率各向异性 Δn 的波长依赖性相抵消的值。

即，针对蓝色波长光的折射率各向异性 Δn_b 、针对绿色波长光的折射率各向异性 Δn_g 、以及针对红色波长光的折射率各向异性 Δn_r 之比为：

$$\Delta n_b / \Delta n_g = 1.04 \pm 0.03,$$

$$\Delta n_r / \Delta n_g = 0.96 \pm 0.03,$$

与此对应，如图 2 所示那样设定了各色滤色器 14R、14G、14B 的膜厚，使得设置了红色滤色器 14R 的像素的液晶层厚 d_r 为 $5.5\mu\text{m}$ ，设置了绿色滤色器 14G 的像素的液晶层厚 d_g 为 $5.0\mu\text{m}$ ，并且设置了蓝色滤色器 14B 的像素的液晶层厚 d_b 为 $4.8\mu\text{m}$ 。

在液晶单元 1 的前玻璃基板 11 的外表面设置了前偏光板 2。如图 1 所示，从观察侧观看时，该前偏光板 2 被设置成其透射轴 2a 与显示面的水平轴 1h 平行。从而，透射轴 2a 相对于液晶单元 1 的

前水平配向膜 16 上的实施的取向处理方向 16a 以 $+45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 的角度交叉。

而且，在液晶单元 1 的后玻璃基板 12 的外表面设置有后偏光板 3。该后偏光板 3 被设置成其透射轴 3a 与前偏光板 2 的透射轴 2a 垂直，即与显示面的上下方向（从观察侧观看时，与所述液晶显示器件的水平轴 1h 垂直的方向，以下称为垂直轴方向）平行。从而，透射轴 3a 相对于液晶单元 1 的前水平配向膜 16 上所实施的取向处理方向 16a，以 $-45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 的角度交叉。

即，前偏光板 2 如下配置：其透射轴 2a 朝向与所述液晶层的液晶分子从所述前水平配向膜 16 向所述后水平配向膜 19 扭转取向的扭转角度范围的中间角度方向（轮廓箭头 20 所示的方向）垂直的方向，并且，使与所述透射轴 2a 垂直的吸收轴 2b 与所述中间角度方向实质上一致。另外，所述后偏光板 3 如下配置：其透射轴 3a 朝向与所述液晶层的液晶分子从所述前水平配向膜 16 向所述后水平配向膜 19 扭转取向的扭转角度范围的中间角度方向（轮廓箭头 20 所示的方向）实质上平行的方向，并且，使与所述透射轴 3a 垂直的吸收轴 3b 与所述中间角度方向实质上垂直，并与所述前偏光板 2 的吸收轴 2b 彼此实质上垂直。

也就是说，所述前偏光板 2 在透射轴 2a 或吸收轴 2b 与箭头 20 所示的方向一致的情况下配置，其中，所述箭头 20 所示的方向是从所述前、后配向膜 16、19 的一方的取向处理方向 16a、19a 向另一方旋转了由所述前配向膜 16 的取向处理方向 16a 和所述后配向膜 19 的取向处理方向 19a 所成角度的实质上 1/2 的角度（ 45° ）的方向。

下面，根据图 3 和图 4 的示意性说明图来说明如上述构成的本液晶显示器件的作用效果。这里，图 3A、B 示出了没有向液晶层施加电场时的液晶分子的初始取向状态，其中，图 3A 是平面图，图 3B 是示出基板间的液晶分子的排列状态的剖面图。此外，图 4 示出了因向液晶层施加足够大的电场从而液晶分子竖立取向时的状态，其中图 4A 是平面图，图 4B 是示出基板之间的液晶分子的排

列状态的剖面图。

在图 3A、B 所示的初始取向状态下，前、后水平配向膜 16、19 附近的液晶分子 110a 受对应的水平配向膜 16、19 的取向限制力而以如下姿态取向：其长轴方向沿着其取向处理方向 16a、19a，且各个取向处理方向 16a、19a 的下游侧的前端部被提升前倾角 θ 。液晶层 110 中间的液晶分子 110b 在两个基板间与水平配向膜 16、19 附近的液晶分子 110a 的取向连续地取向。就是说，液晶分子 110a、110b 成如下状态，即：从一方的后水平配向膜 19 侧朝着另一方的前水平配向膜 16 侧顺时针向箭头 21 的方向大致扭转 90 度来取向的状态。该液晶分子 110a、110b 扭转 90 度来取向的状态的液晶层 110 被设定为具有对于透射光产生其波长 λ 的 $1/2$ 的相位差的双折射特性。因此，透射该液晶层 110 的直线偏振光成为其偏光面被旋转了 90° 的直线偏振光后出射。

在本液晶显示器件中，如图 1 所示，由于使后偏光板 3 的透射轴 3a 和前偏光板 2 的透射轴 2a 垂直，所以各个吸收轴 3b、2b 也垂直配置。因此，来自没有图示的背景灯的照射光透射后偏光板 3 后成为偏光面沿透射轴 3a 的直线偏振光，并向初始取向状态的液晶层 110 入射，在透射该液晶层 110 时赋予 $\lambda/2$ 的相位差，从而偏光面旋转 90° 后出射。由于所述出射直线的偏振光其偏光面沿着前偏光板 2 的透射轴 2a，因而不被吸收而是透射，从而可进行亮显示。

接着，如果为了进行暗显示而向液晶层 110 施加足够强的电场，以使位于该液晶层 110 的中间层的液晶分子 110b 相对基板实质上垂直地取向，则液晶分子的取向状态就会如图 4A、B 所示。

各液晶分子以使长轴方向沿着施加电场的方向，即与前、后玻璃基板 11、12（参考图 2）垂直的方向取向的方式竖立取向，位于所述液晶层 110 的层厚方向的中间的液晶分子 110b 大致垂直取向，从而在解开螺旋的状态下取向。另一方面，前、后水平配向膜 16、19 附近的液晶分子 110a 由于所对应的水平配向膜 16、19 的锚定效应而无法充分竖立，而且通过该螺旋解开的分子引力，各水平配向膜 16、19 附近的液晶分子 110a 向第三方向 20（在图中为液晶

显示器件的垂直线的方位)取向,所述第三方向 20 是在前倾角 θ 几乎保持不变的情况下使长轴方向扭转取向的扭转角度范围的中间角度、即将前侧取向角 16 的取向处理方向 16a 和后侧取向角 19 的取向处理方向 19a 所成的夹角二等分的角度的方向,也就是从后侧取向角 19 的取向处理方向 19a 向顺时针方向旋转了 45° 的方向。

然后,随着从各自的水平配向膜 16、19 离开,液晶分子 110b 的竖立角度变大,在液晶层 110 的中间部分,液晶分子 110b 成大致垂直竖立的取向。该施加电场时(开通时)的竖立取向状态如图 4A 所示,各液晶分子以使各自的长轴方向几乎与上述第三方向 20 对齐的状态取向。

在本液晶显示器件中,如图 1 所示,由于后偏光板 3 配置为使其透射轴 3a 沿着液晶单元 1 中的上述第三方向 20,所以透射后偏光板 3 的直线偏振光在透射液晶层 110 时,实质上不被赋予相位差,而是实质上以直线偏振光出射。该出射的直线偏振光的偏光面的方向是沿着前偏光板 2 的吸收轴 2b 的方向,因此被前偏光板 2 可靠吸收,从而可获得良好的暗显示。

图 5 是示出本液晶显示器件的每一波长光相对于外加电压的透射率的变化了的曲线图,表示透射率的纵轴取对数刻度。作为比较例,用双点划线示出了以往的 TN 型液晶显示器件的绿色波长光的透射率特性。该以往的 TN 型液晶显示器件如图 13 所示为:在相对的一对基板之间配置液晶层,并在设定为在后侧基板形成的配向膜的取向处理方向 131a 相对液晶显示器件的水平轴 131h 成 -45° 、在前侧基板形成的配向膜的取向处理方向 131b 相对水平轴 131h 成 -45° 的液晶单元 131 上,前、后偏光板 132、133 被配置为使各个透射轴 132a、133a 与所对应的水平配向膜的取向处理方向 131a、131b 在同一方向上对齐。

从图 5 可知,在本发明的液晶显示器件中,当施加了外加电压为 4.5V 的最大电场时(开通时),绿色波长光的透射率为 0.02%,这与在相同外加电压下为 0.2%的现有例的透射率相比,下降到 1/10 的程度,从而可获得黑暗水平(黒レベル)低的显示。其结果

是，对比度大约高到 10 倍。

此外，在以往的 TN 型液晶显示器件中，在与液晶分子的长轴方向一致的方位产生中间灰度的灰度反转，但在本发明涉及的液晶显示器件中，由于如上述那样使后偏光板 3 的透射轴 3a 与第三方向 20 一致，所以抑制了在第三方向 20 上发生中间灰度的灰度反转。

如上所述，在本实施例的液晶显示器件中，由于夹着液晶分子以 90° 的角度扭转取向的液晶单元 1，在其前后分别使各透射轴 2a、3a 垂直地设置前偏光板 2 和后偏光板 3，并将其中的入射背景灯光的后偏光板 3 的透射轴 3a 配置成与液晶分子扭转取向的角度范围的中间角度的方向、即第三方向一致，因而在充分施加电场的开通时配向膜附近的液晶分子排列的所述第三方向实质上与由偏光板的吸收轴或透射轴构成的光学轴平行，从而可获得透射率足够低的良好暗显示，提高了显示的对比度。

此外，由于考虑到液晶分子的扭转取向的扭转效果，而使用表示使透射光的偏光面旋转 90° 所需的延迟值的算式 ($\sqrt{3} \cdot \lambda / 2$)，来计算分别设置了红、绿、蓝各色滤色器 14R、14G、14B 的各个像素的 $\Delta n \cdot d$ ，从而为对应于各个滤色器的每个像素，在 $380\text{nm} \sim 480\text{nm}$ 的范围内适当设定该值，由此构成了具有液晶层厚的多隙结构，因此，对于所有颜色的波长光，可获得透射率足够低的良好暗显示和高的对比度，其结果是，可获得色度良好的白色以及基于此的色彩再现性优异的高品质的彩色显示。

此外，在该实施例中，也可以使吸收轴 3b 沿着第三方向 20 来配置后偏光板 3。此时，前偏光板 2 成为吸收轴 2b 与取向处理方向 16a 以 $45^\circ \pm 5^\circ$ 交叉的配置。这种光学轴的配置结构也能够同样获得上述的期望效果。

(第二实施例)

接着，根据图 6 和图 7 来说明本发明的第二实施例。此外，对于与上述第一实施例相同的构成要素，标注相同的标号，并省略其说明。

本实施例的液晶显示器件在第一实施例的液晶显示器件结构的基础上，还在液晶单元 1 和前偏光板 2 之间设置了前视角补偿膜 4，在液晶单元 1 和后偏光板 3 之间设置了后视角补偿膜 5。此外，液晶单元 1 的多隙结构与第一实施例的相同，即在 380nm~480nm 的范围内适当设定红、绿、蓝的像素的 $\Delta n \cdot d$ 。

如图 7 所示，视角补偿膜 4、5 分别如下形成，即：在透明的薄膜基板 41、51 的一方的表面上形成配向膜 42、52，并在这些配向膜 42、52 的表面上层叠了盘状（discotic）液晶层 43、53。盘状液晶层 43、53 排列成下述状态，即：圆板状的盘状液晶分子 43a、53a 在将相对于该液晶分子的圆盘面垂直的各分子轴 43b、53b 向预定的方向对齐的情况下连续改变各个角度，从而向一个方向倾斜。各分子轴 43b、53b 的方向沿着配向膜 42、52 上所实施的取向处理方向。接近配向膜 42、52 的盘状液晶分子 43a、53a 取向为使其各分子的盘面与薄膜基板 41、51 大致平行，从配向膜 42、52 的表面离开的盘状液晶分子 43a、53a 随着从所述配向膜离开，分子盘面相对薄膜基板 41、51 的倾斜角度即倾角变大。由此，盘状液晶层 43、53 表现出具有在将各盘状液晶分子 43a、53a 的分子轴 43b、53b 的倾斜角度平均后的方向上折射率成为最小的光学轴（下面称为取向轴）的负的光学各向异性。

如图 6 所示，在本实施例中，视角补偿膜 4、5 使各取向轴 4a、5a 与液晶单元 1 的第三方向 20 平行且彼此背对，并夹着液晶单元 1 而设置在其前后。即，前侧的视角补偿膜 4 的取向轴 4a 的方向与液晶显示器件的上下方向的上方位一致，而后侧的视角补偿膜 5 的取向轴 5a 的方向与下方的方位一致。

如图 8 所示，在如上构成的本实施例的液晶显示器件中，随着视角倾斜，液晶显示器件的左右视角方向的对比度急剧下降。即，当以对比度为 10 以下的视角进行比较时，相对于在图 13 所示的以往结构的液晶显示器件中左右双方为 45° 以上的情况，在本实施例的液晶显示器件中左右双方为 15° 以上，非常小，这与上述第一实施例的液晶显示器件的场合的 37° 左右相比也相当小。此外，而关

于正面方向的对比度，可获得与上述第一实施例的液晶显示器件相等的高对比度。

因此，根据本第二实施例的液晶显示器件，除了根据第一实施例的液晶显示器件而获得的色彩再现性之外，还可获得由于左右视角方向上的视角显著变窄而能够有效防止观察者之外的他人窥视的有益效果。

此外，也可以使视角补偿膜 4、5 的各取向轴 4a、5a 的朝向分别为上述朝向的反方向。即，在将视角补偿膜 4 的取向轴 4a 的朝向设为上方位的方向，将视角补偿膜 5 的取向轴 5a 的朝向设为下方位的方向时，所获得的效果不变。

（第三实施例）

在本第三实施例的液晶显示器件中，使第二实施例的液晶显示器件中的液晶单元 1 的多隙结构为在 450nm~550nm 的范围内适当设定红、绿、蓝的像素的 $\Delta n \cdot d$ ，并改变了视角补偿膜 4、5 的取向角 4a、5a 的配置方向。

即，如图 9 所示，设置于液晶单元 1 和前侧偏光板 2 之间的前视角补偿膜 6 被配置成其盘状液晶分子的取向轴 6a 与液晶单元 1 的前水平配向膜上所实施的取向处理方向 16a 平行（相对于液晶显示器件的水平轴 1h 成 -45° 的方向），设置于液晶单元 1 和后偏光板 3 之间的后视角补偿膜 7 被配置成其盘状液晶分子的取向轴 7a 与液晶单元 1 的后水平配向膜上所实施的取向处理方向 19a 平行（相对于液晶显示器件的水平轴 1h 成 $+45^\circ$ 的方向）。

根据上述构成的本第三实施例的液晶显示器件，在开通时因锚定效应而残留在液晶层 110 上的延迟由如上述配置的前、后视角补偿膜 6、7 有效补偿，因此如图 10 所示，与第二实施例的液晶显示器件相比，左右横方向（液晶显示器件的水平线方向）的视角被显著提高。

即，从图 10 可知，本第三实施例的液晶显示器件在左右两个视角 80° 的宽范围内保证了大约 40 以上的对比度，从而与图 13 所示的以往结构的液晶显示器件相比，具有非常宽广的视角特性。

如上所述，在本第三实施例的液晶显示器件中，由于将夹着液晶单元 1 而配置在其前后两侧的、一对具有盘状液晶层的视角补偿膜 6、7 的各取向轴 6a、7a 的方向与所对应的水平配向膜 16、19 的取向处理方向 16a、19a 平行，因而液晶单元 1 在开通时的残留延迟被有效补偿，从而至少改善了显示面的左右横方向的视角。其结果是，根据本第三实施例的液晶显示器件，除了根据第一实施例的液晶显示器件可获得的色彩再现性高的彩色显示品质之外，还可获得在左右横方向上足够宽的良好视角特性。

此外，也可以使视角补偿膜 6、7 的各取向轴 6a、7a 的朝向分别为上述朝向的反方向。即，在将前视角补偿膜 6 的取向轴 6a 的朝向设为相对左右横方向 1h 成 $+135^\circ$ 的方向，将后视角补偿膜 7 的取向轴 7a 的朝向设为相对该方向 1h 成 -135° 的方向时，所获得的效果也不变。

（第四实施例）

在本第四实施例的液晶显示器件中，使第三实施例的液晶显示器件中的液晶单元 1 的多隙结构为在 $350\text{nm}\sim 450\text{nm}$ 的范围内适当设定红、绿、蓝的像素的 $\Delta n \cdot d$ 值，并且，如图 11 所示，在前视角补偿膜 6 和前偏光板 2 之间配置了前相位差板 8，在后视角补偿膜 7 和后偏光板 3 之间配置了后相位差板 9。

前、后相位差板 8、9 均在 $15\text{nm}\sim 55\text{nm}$ 的范围内适当设定折射率各向异性 Δn 和层厚 d 之积 $\Delta n \cdot d$ ，并分别具有滞相轴 8a、9a。并且，前相位差板 8 被设置成其滞相轴 8a 处于与层叠的前视角补偿膜 6 的取向轴 6a 的方向平行的方向，后相位差板 9 被设置成其滞相轴 9a 处于与层叠的后视角补偿膜 7 的取向轴 7a 的方向平行的方向上。

根据上述构成的本第四实施例的液晶显示器件，由前、后视角补偿膜 6、7 引起的各自的延迟补偿效果通过使光学轴一致从而层叠在各自上的前、后相位差板 8、9 而被进一步改善，从而补偿了开通时的残留延迟，因此如图 12 所示，比第三实施例的液晶显示器件进一步提高了左右横方向（水平轴的方向）的视角特性。

即，从图 12 可知，在左右两个视角 80° 的宽范围内保证了大约 50 以上的对比度，这比根据第三实施例的液晶显示器件的相同范围的对比度 40 以上还要高，并且在除了正面方向附近之外的整个视角范围，对比度均上升。

5 如上所述，在本第四实施例的液晶显示器件中，由于夹着液晶单元 1 而在其前后两侧以使各光学轴与所对应的水平配向膜 16、19 的取向处理方向 16a、19a 平行对齐的方式，层叠了具有盘状液晶层的视角补偿膜 6、7 和各自的相位差板 8、9，因而能够更有效地补偿液晶单元 1 的在开通时的残留延迟，从而至少进一步改善了显示面的左右横方向上的视角。其结果是，根据本第四实施例的液晶显示器件，除了根据第一实施例的液晶显示器件所获得的色彩再现性优异的彩色显示品质之外，还可获得至少所述水平轴方向上的视角被进一步括宽了的良好视角特性。

10

此外，与第三实施例的液晶显示器件的情况一样，在本第四实施例的情况下，也可以使视角补偿膜 6、7 的各取向轴 6a、7a 的朝向分别为上述朝向的反方向，此时所获得的效果也与上述效果相同。

15

本发明不限于上述的第一至第四实施例。例如，在第一至第四实施例中，使后偏光板 3 的透射轴 3a 与液晶单元 1 中的液晶分子的扭转取向角度范围的中间角度方向一致，但只要使该后偏光板 3 的透射轴 3a 与在向液晶层 110 充分施加了电场的开通时接近所对应一侧的水平配向膜的液晶分子所取向的第三方向一致即可，例如，即使所述第三方向为液晶分子的扭转取向角度范围的 $1/3$ 左右的角度方向，也只要使后偏光板 3 的透射轴 3a 与该方向一致即可。本发明不限于设置了滤色器的彩色液晶显示器件，也能够有效地应用于进行单色显示的液晶显示器件中。

20

25

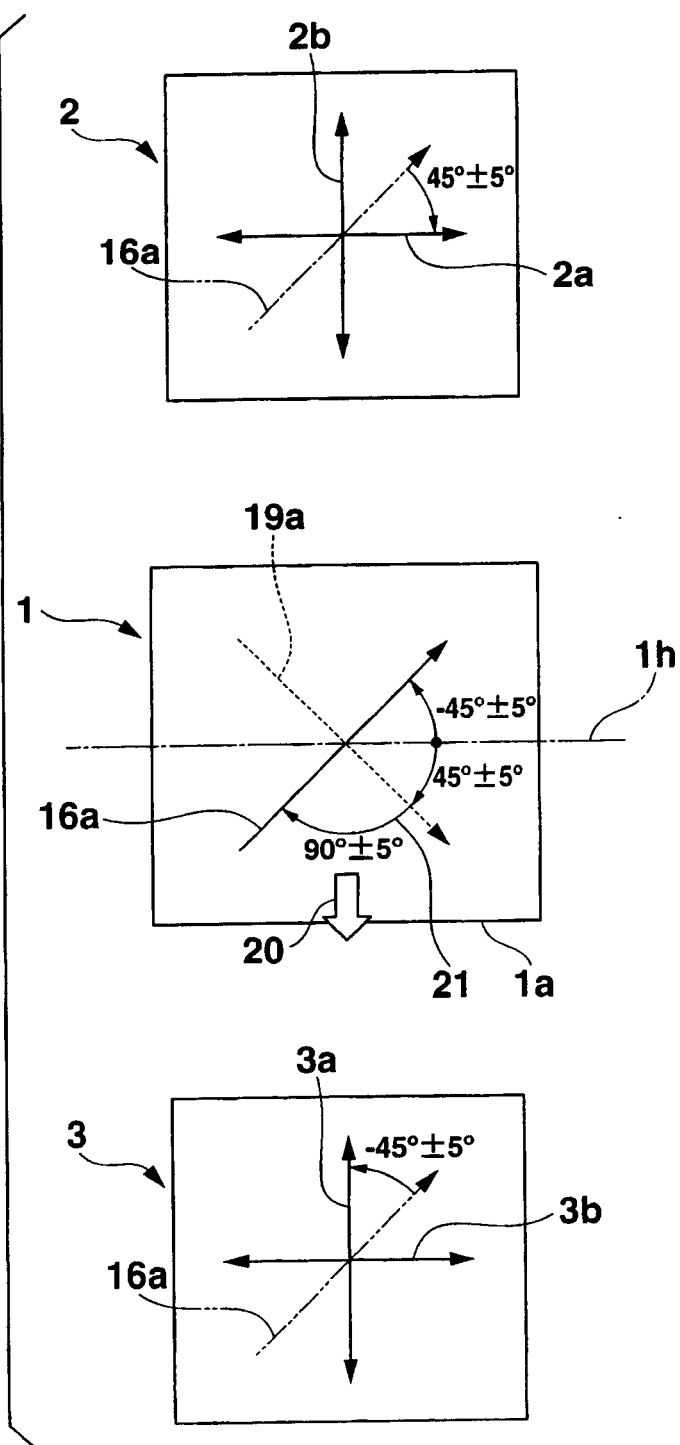


图1

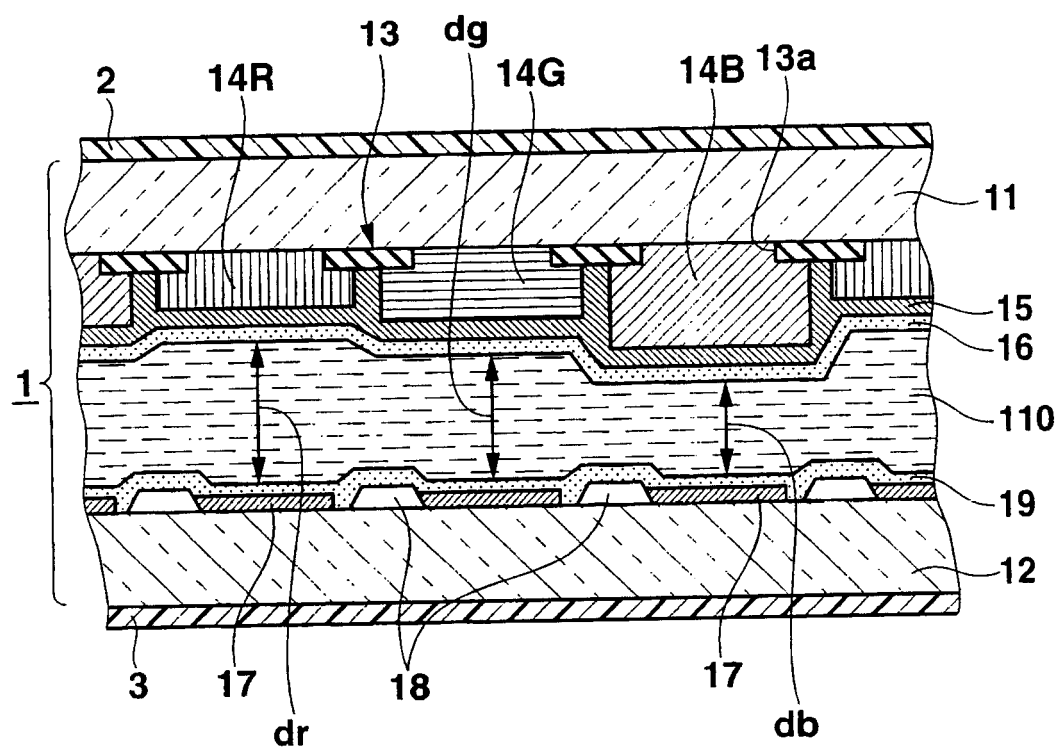


图2

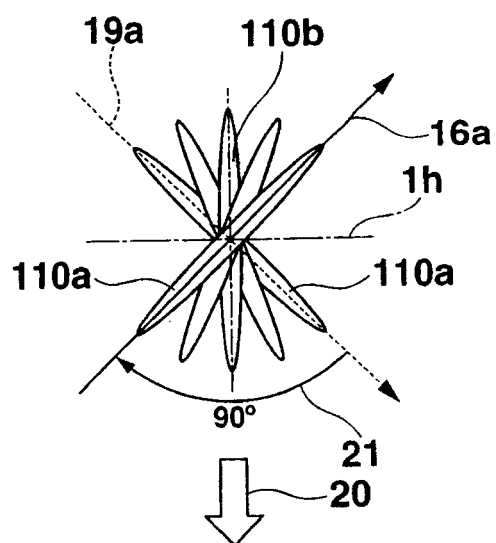


图3A

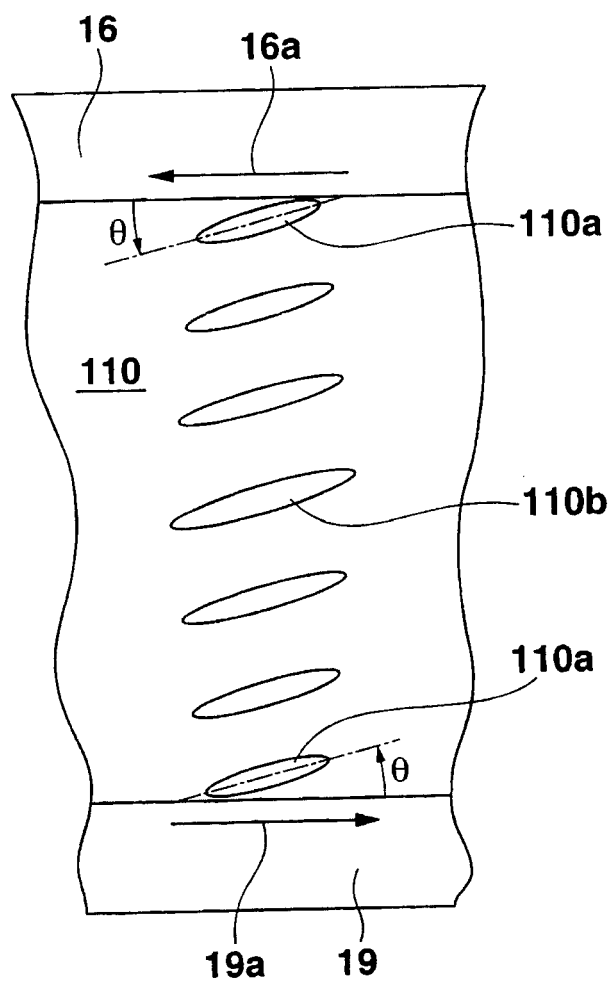


图3B

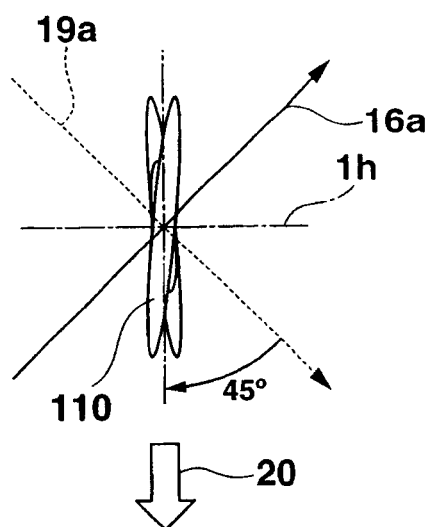


图4A

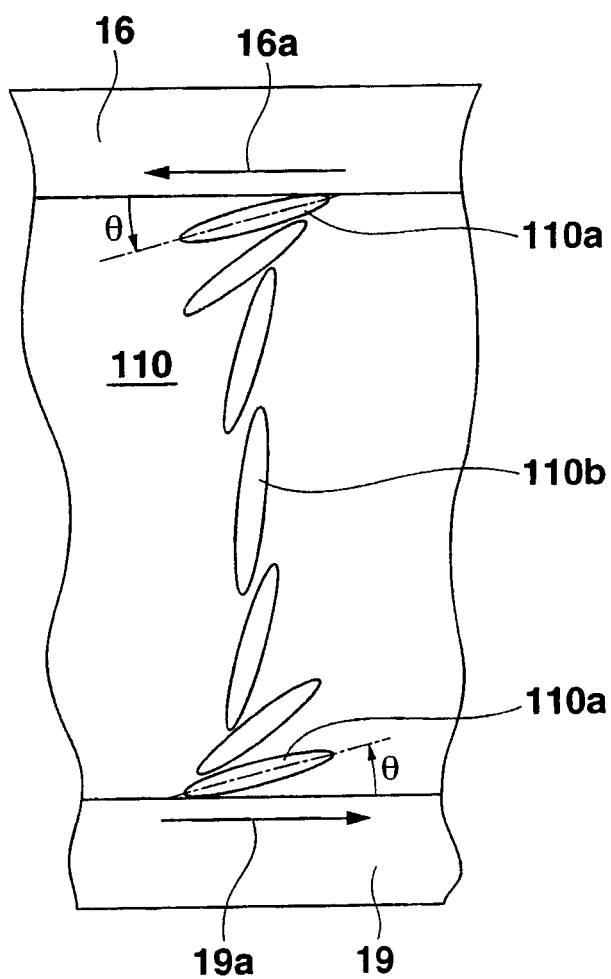


图4B

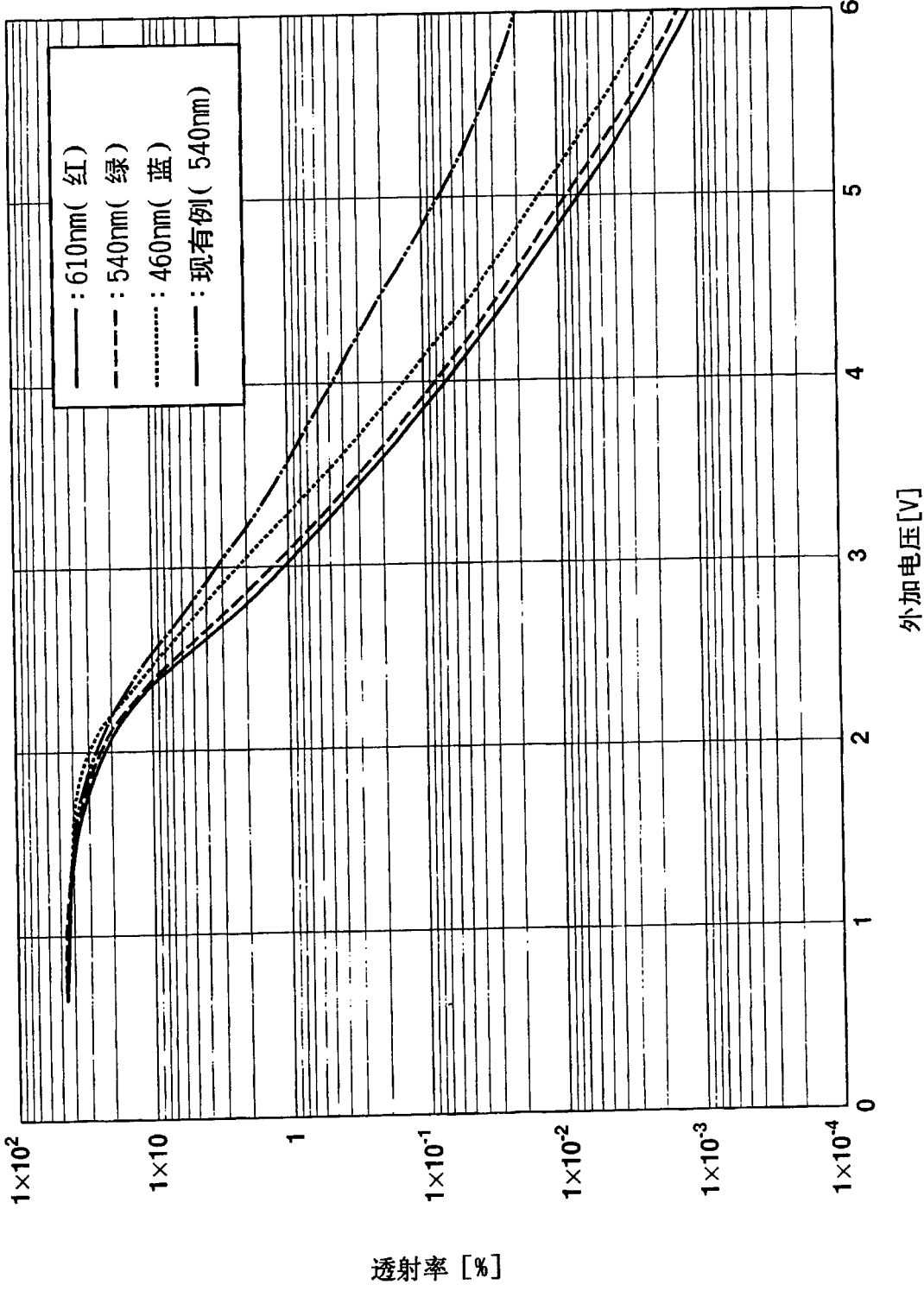


图5

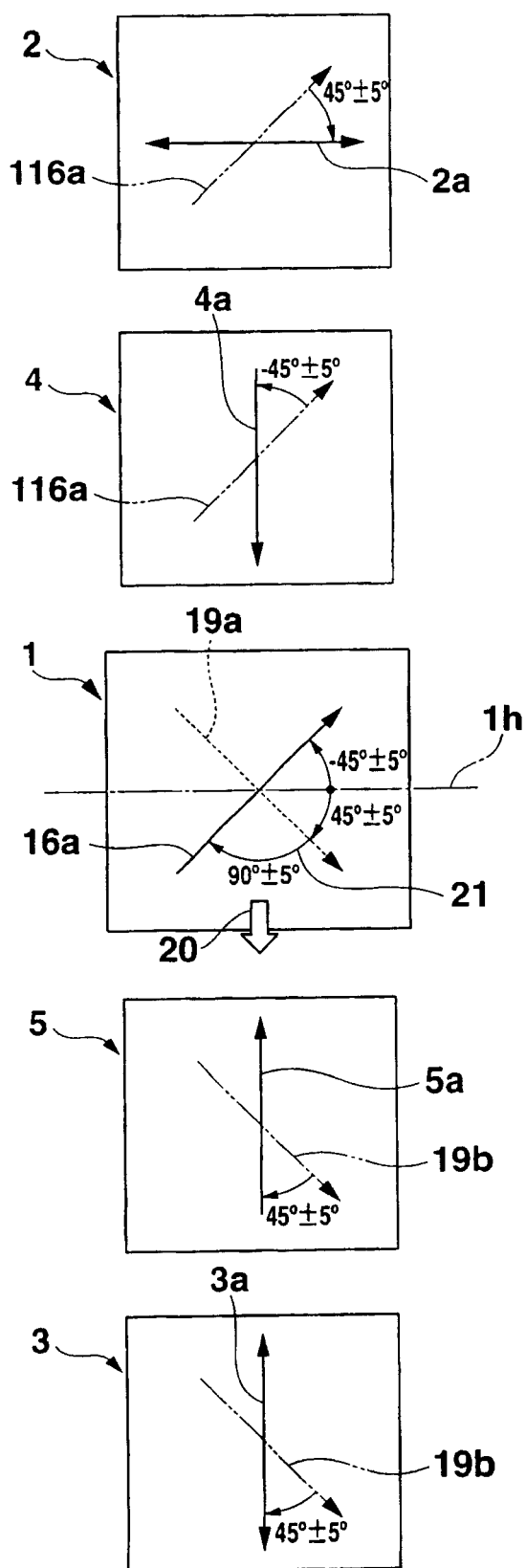


图6

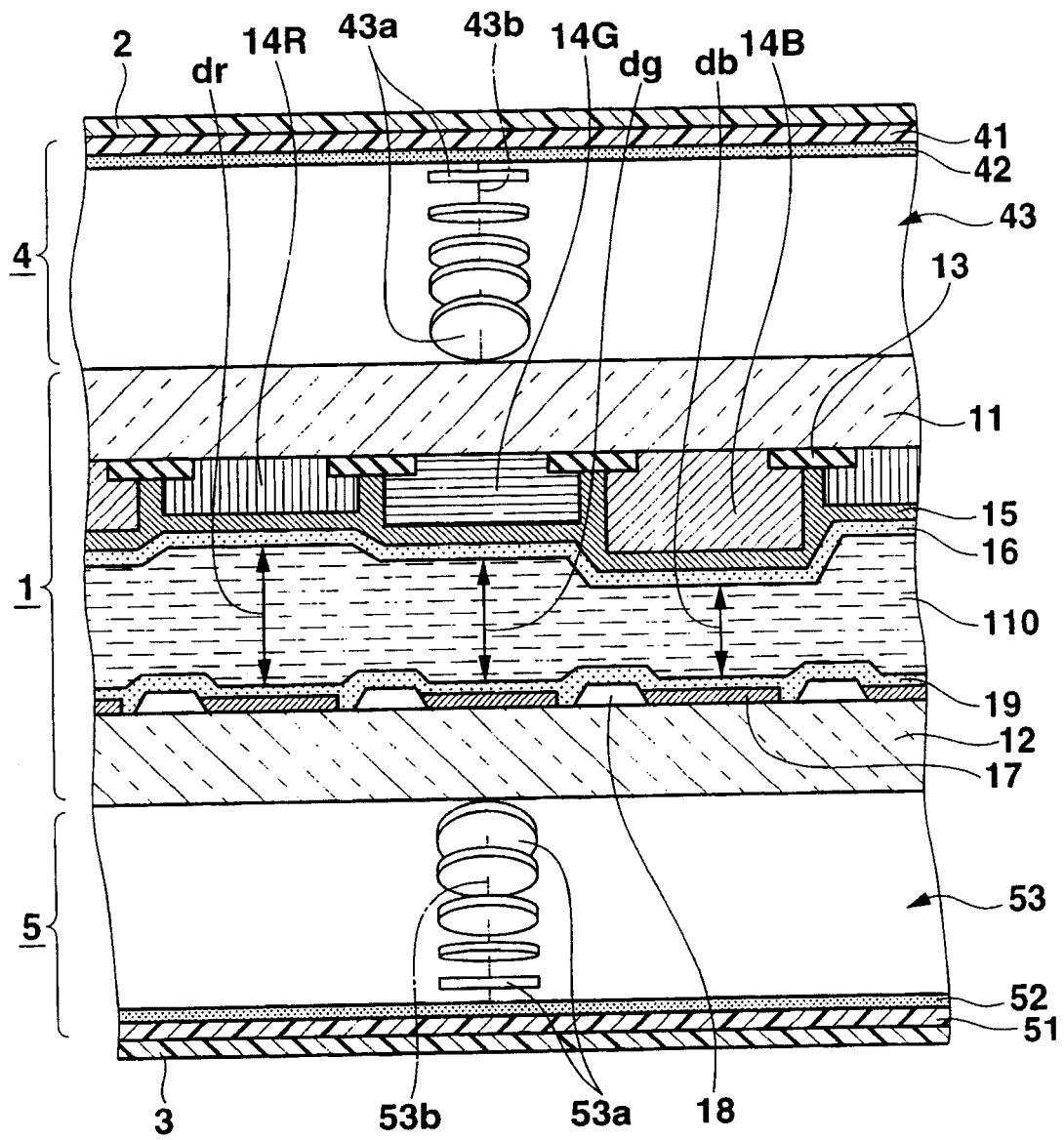


图7

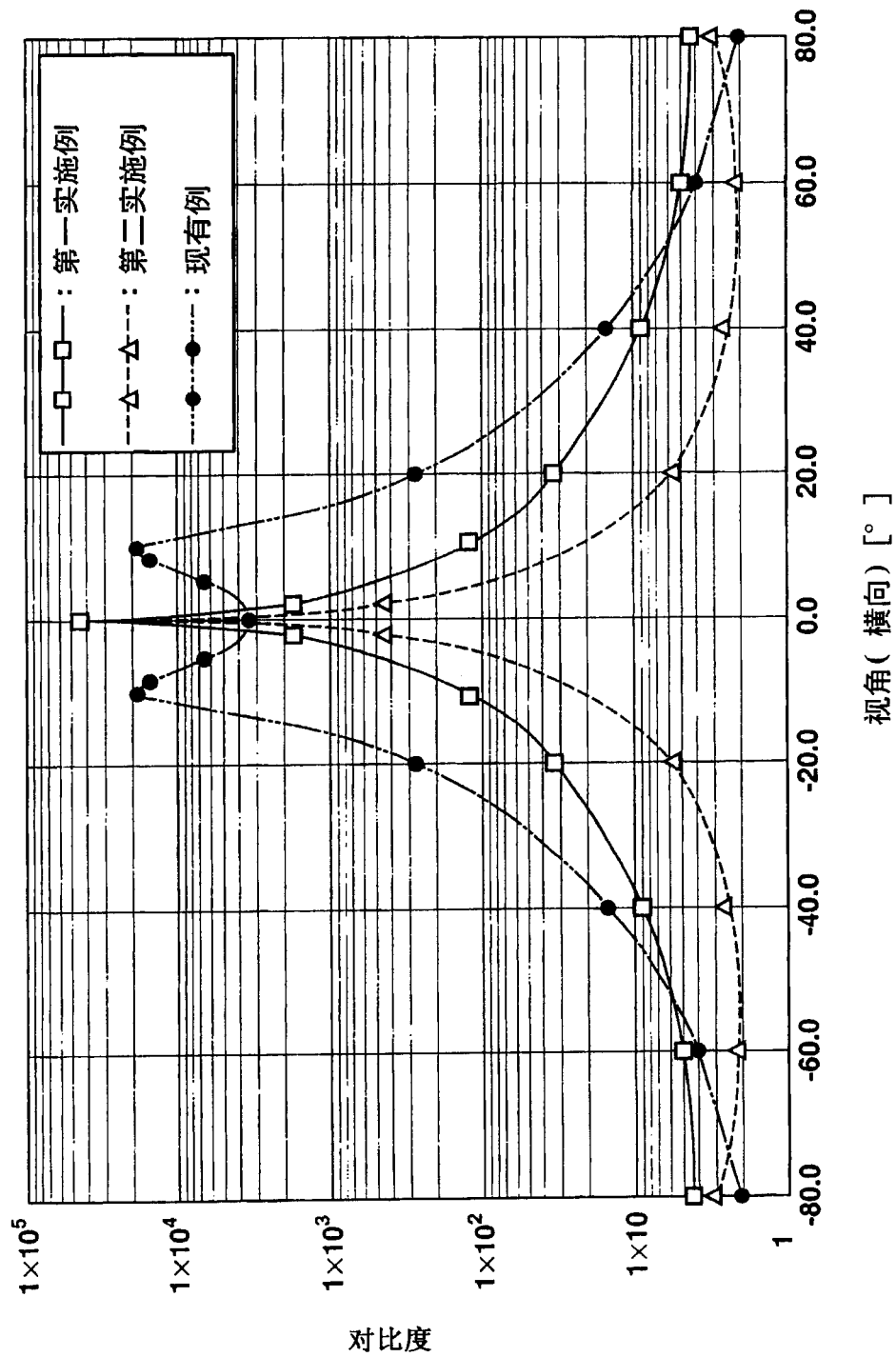


图8

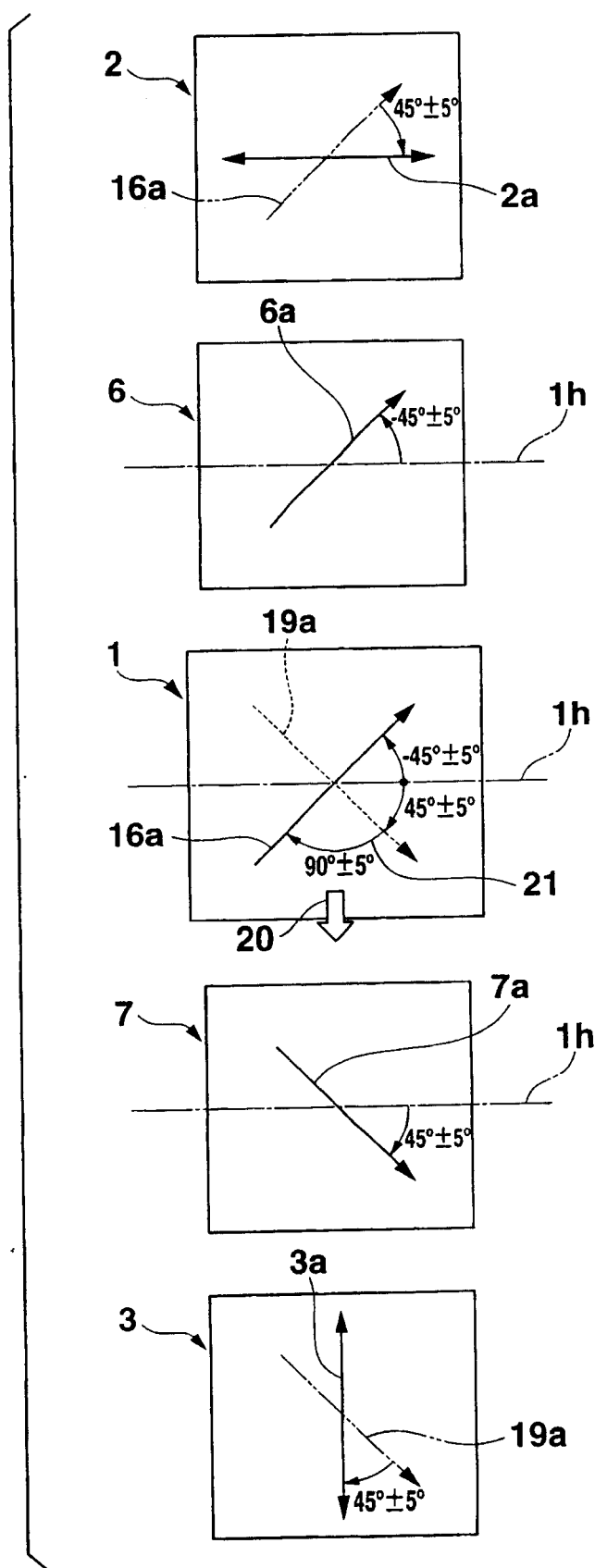


图9

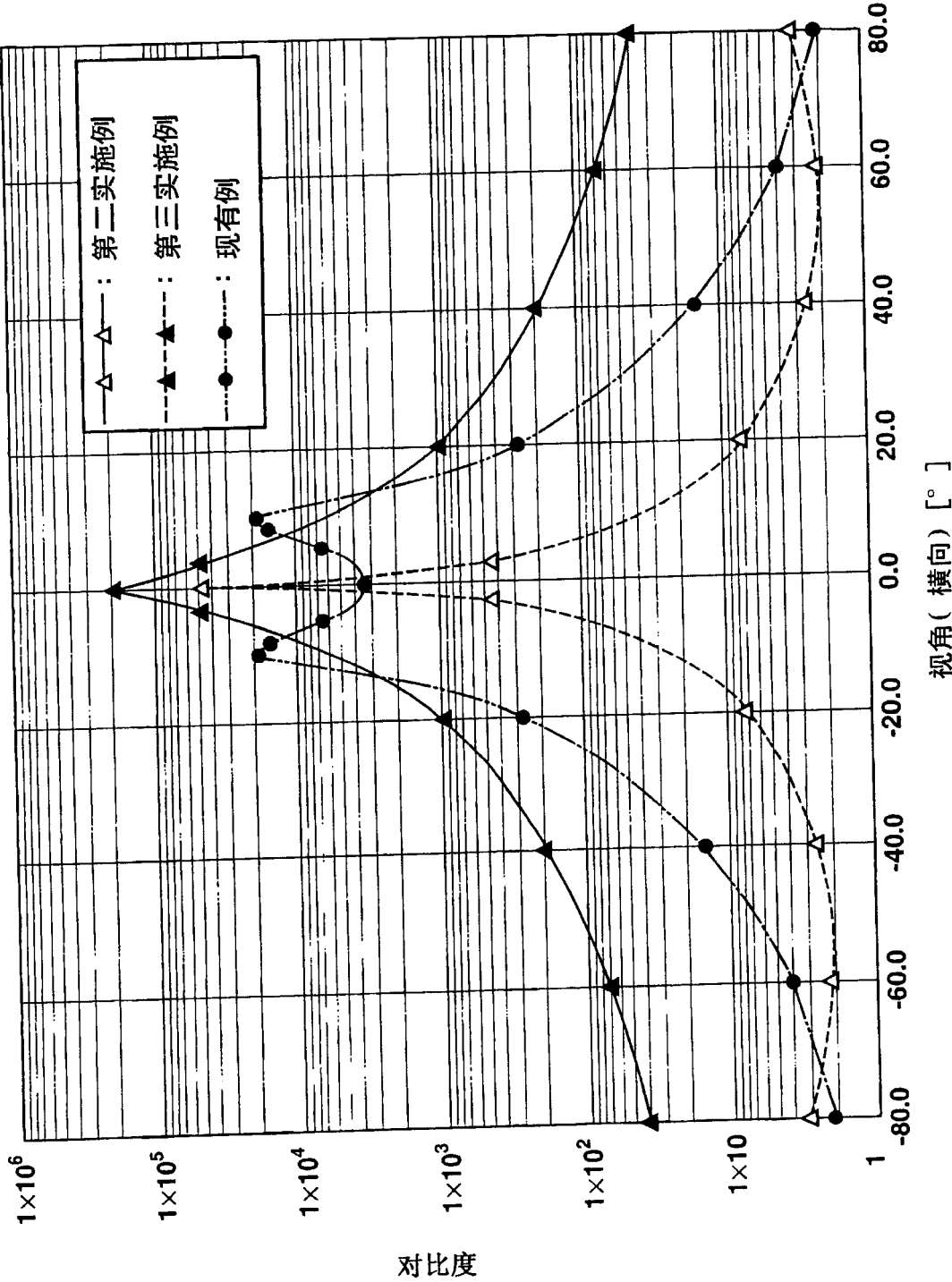


图10

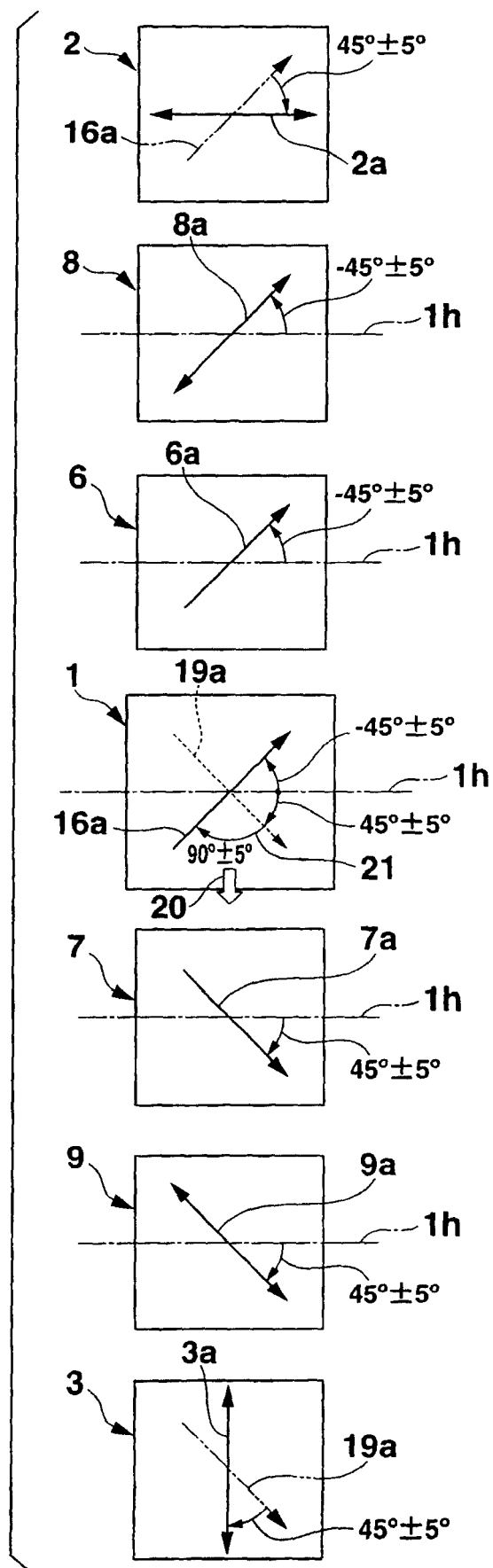


图11

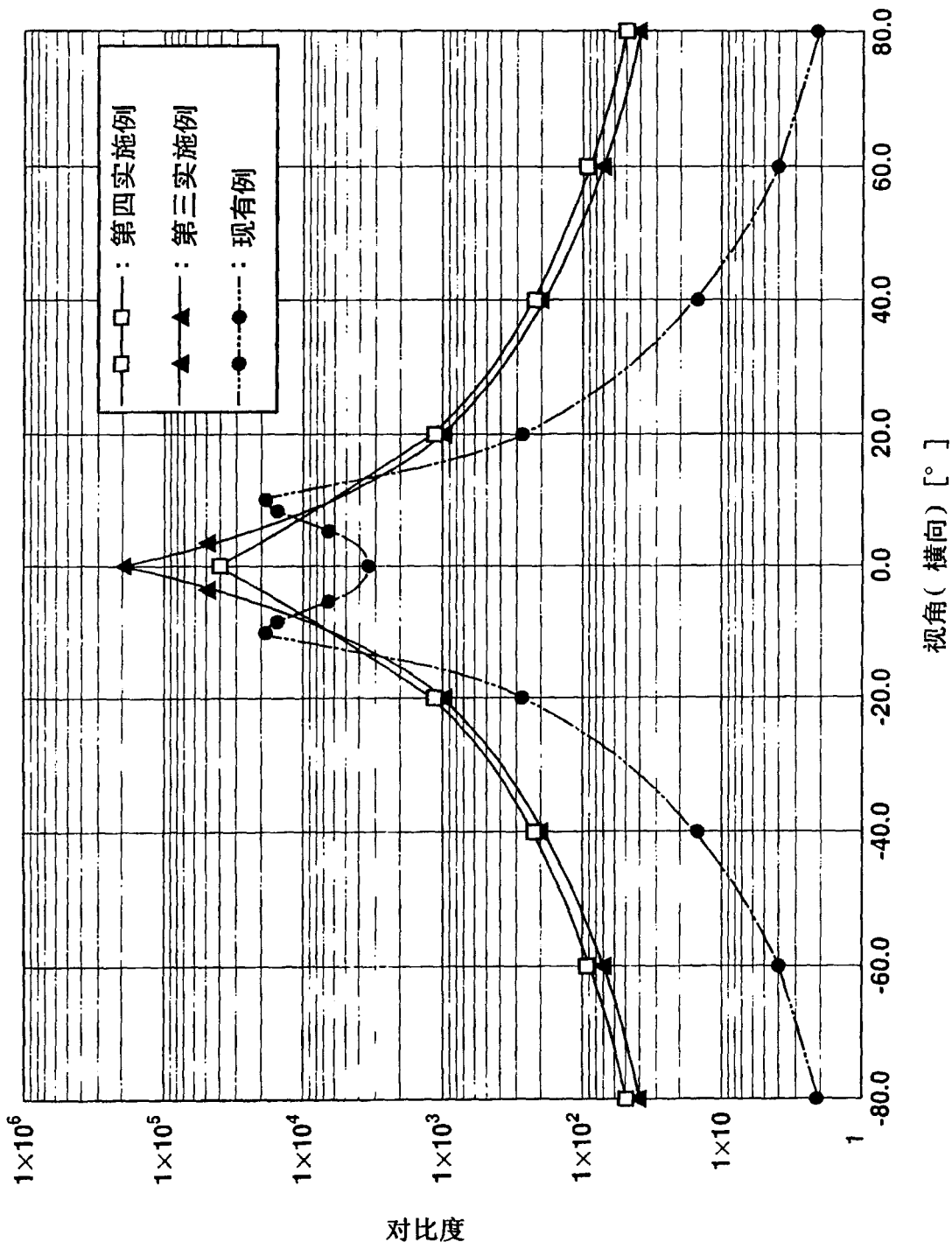


图12

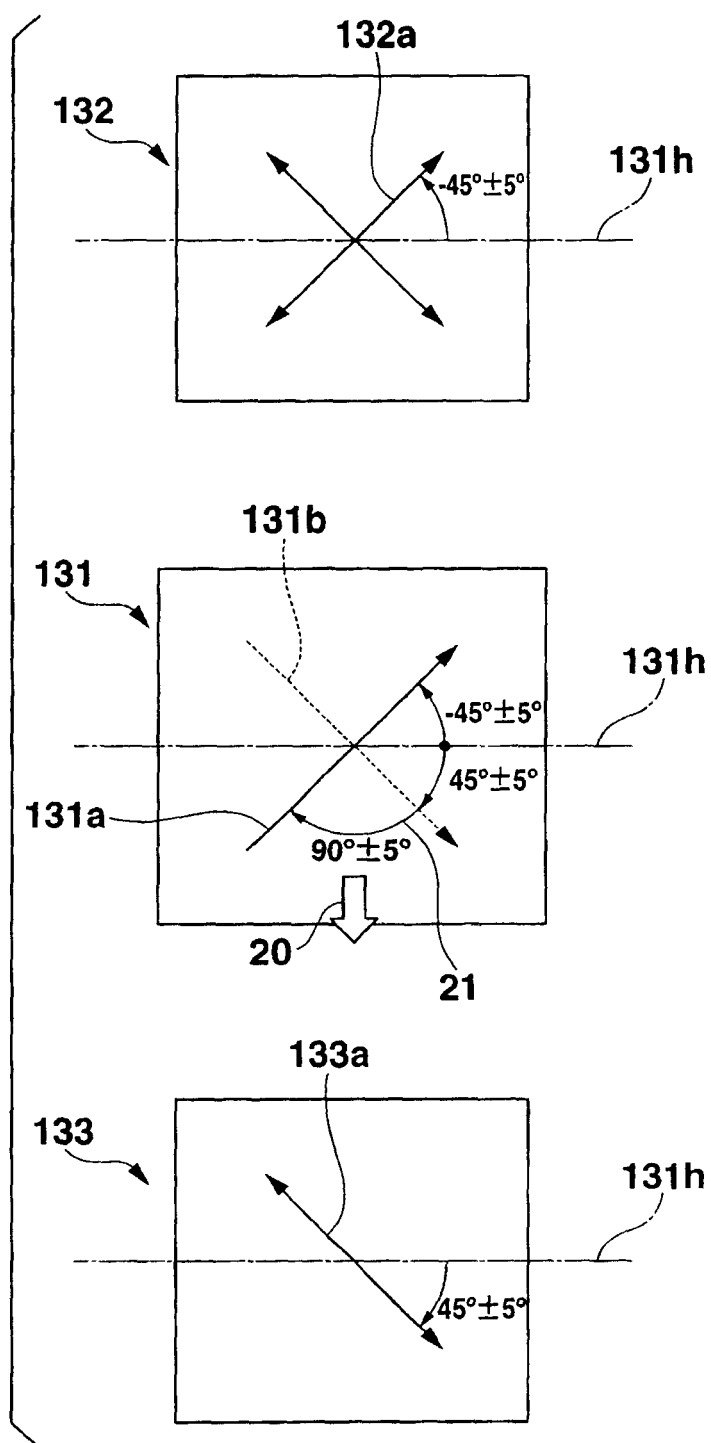


图13

专利名称(译)	液晶显示器件		
公开(公告)号	CN1854826A	公开(公告)日	2006-11-01
申请号	CN200610058968.5	申请日	2006-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	佐藤弘基 小林君平 吉田守		
发明人	佐藤弘基 小林君平 吉田守		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133528 G02F1/1396 G02F2001/133531 G02F2202/40 G02F2203/66 G02F2413/04 G02F2413/06 G02F2413/08 G02F2413/105		
代理人(译)	胡建新		
优先权	2005064970 2005-03-09 JP		
其他公开文献	CN100437241C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及具有液晶分子以大致 90° 的角度扭转取向的液晶层的液晶显示器件。液晶显示器件包括：液晶单元，具有密封在一对基板之间、液晶分子从一方的基板朝着另一方的基板以 $90^\circ \pm 5^\circ$ 的角度扭转取向的液晶层；前偏光板，配置在作为该液晶单元的观察侧的前侧外面，透射轴朝向与所对应的前侧基板的水平配向膜上实施的取向处理方向交叉 $+45^\circ \pm 5^\circ$ 的方向；以及后偏光板，配置在液晶单元的后侧外面，透射轴朝向与所对应的前侧基板的水平配向膜上实施的取向处理方向交叉 $-45^\circ \pm 5^\circ$ 的方向。

