



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101750788 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 200910253293.3

(22) 申请日 2009.12.11

(30) 优先权数据

315967/2008 2008.12.11 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 西野利晴 荒井则博 佐佐木和广

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 陈萍

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1621921 A, 2005.06.01, 说明书第5-6页
的“第二实施例”、图3A-3B.

JP 2844768 B2, 1998.10.30, 说明书第2页
左栏, 第2页右栏倒数第2段到第3页右栏第2

段、图1-3.

JP 11-295720 A, 1999.10.29, 全文.

CN 1480747 A, 2004.03.10, 全文.

JP 2844768 B2, 1998.10.30, 说明书第2页
左栏, 第2页右栏倒数第2段到第3页右栏第2
段、图1-3.

审查员 吴日雯

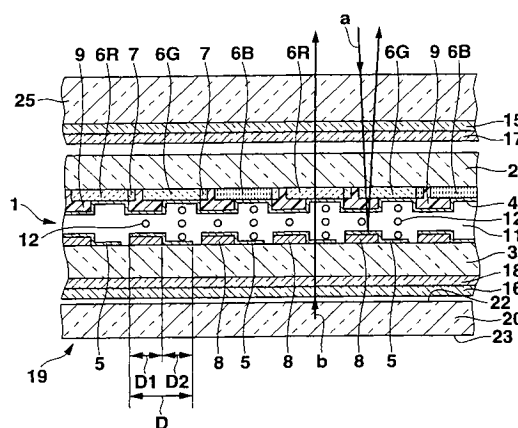
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 14 页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置, 具有: 液晶元件, 在相对配置的第一基板和第二基板之间封入液晶层; 保护板, 配置为第一基板介于该保护板和第二基板之间; 第一偏振片, 配置于保护板和第一基板之间, 相对于保护板紧密接合; 以及第一 1/4 波长相位差板, 配置于第一基板和第一偏振片之间, 相对于第一偏振片紧密接合。保护板具有比上述第一基板更大的面积。第一偏振片具有吸收轴, 第一 1/4 波长相位差板在相对于上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴。



1. 一种显示装置,具备:

液晶元件,在相互相对配置的第一基板和第二基板之间,封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层,并设有通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态变化来控制光的透射的多个像素;

保护板,具有与上述第一基板的在上述液晶层侧的相反一侧的外面相对的相对面,上述相对面与上述第一基板的上述外面隔有间隔地配置,该保护板具有比上述第一基板更大的面积;

第一偏振片,在预定的方向上具有吸收轴,配置为与上述保护板的上述相对面紧密接合;

第一 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴,配置为与上述第一基板的上述外面紧密接合;以及

第二 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第一 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴,配置为与上述第一偏振片的与上述第一 $1/4$ 波长相位差板相对的面紧密接合;

在上述第一 $1/4$ 波长相位差板与上述保护板之间,配置上述第二 $1/4$ 波长相位差板,作为与上述第一 $1/4$ 波长相位差板最接近的光学膜;

在上述第一 $1/4$ 波长相位差板的与上述第二 $1/4$ 波长相位差板相对的面和上述第二 $1/4$ 波长相位差板的与上述第一 $1/4$ 波长相位差板相对的面之间,空出有预定的间隙;

上述第一基板位于观察者观察所显示的图像的一侧即观察侧。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中,

具备第二偏振片,该第二偏振片在相对于上述第一偏振片的吸收轴正交或者平行的方向上具有吸收轴,配置为上述液晶元件介于该第二偏振片与上述第一偏振片之间。

3. 如权利要求 2 所述的显示装置,其中,

上述液晶元件为,在未对上述液晶层施加电压时,上述液晶层的液晶分子以 90° 的扭转角进行扭转取向;上述第一偏振片和上述第二偏振片配置为,相对于基板界面的液晶分子的取向方向,吸收轴平行或者正交。

4. 如权利要求 2 所述的显示装置,其中,

上述液晶元件为,在未对上述液晶层施加电压时,上述液晶层的液晶分子均匀取向;上述第一偏振片和上述第二偏振片配置为,相对于上述均匀取向的液晶分子的取向方向,吸收轴按 45° 的角度交叉。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中,

上述第二基板的与上述第一基板相对的面具有比上述第一基板的上述外面更大的面积;

上述保护板的上述相对面具有比上述第二基板的与上述第一基板相对的面更大的面积。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置,其中,

上述第一基板和上述第二基板由形成为框状的密封部件接合,上述第一偏振片和上述第二 $1/4$ 波长相位差板具有比由上述密封部件包围的区域更大的面积。

7. 一种显示装置,具备:

液晶元件,在相互相对配置的第一基板与第二基板之间,封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层,并设有通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态变化来控制光的透射的多个像素;

保护板,具有与上述第一基板的在上述液晶层侧的相反一侧的外面相对的相对面,上述相对面与上述第一基板的上述外面隔有间隔地配置,该保护板具有比上述第一基板更大的面积;

第一偏振片,在预定的方向上具有吸收轴,配置为与上述保护板的上述相对面紧密接合;

第一 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴,配置为与上述第一基板的上述外面紧密接合;

第二 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第一 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴平行的方向上具有滞相轴,配置为与上述第一偏振片的与上述第一 $1/4$ 波长相位差板相对的面紧密接合;

第二偏振片,在相对于上述第一偏振片的吸收轴平行的方向上具有吸收轴,配置为与上述第一 $1/4$ 波长相位差板的与上述第二 $1/4$ 波长相位差板相对的面紧密接合;以及

第三 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第二 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴,配置为与上述第二偏振片的与上述第二 $1/4$ 波长相位差板相对的面紧密接合;

在上述第三 $1/4$ 波长相位差板与上述保护板之间,上述第二 $1/4$ 波长相位差板配置为与上述第三 $1/4$ 波长相位差板最接近的光学膜;

上述第三 $1/4$ 波长相位差板的与上述第二 $1/4$ 波长相位差板相对的面和上述第二 $1/4$ 波长相位差板的与上述第三 $1/4$ 波长相位差板相对的面之间,空出有预定的间隙;

上述第一基板位于观察者观察所显示的图像的一侧即观察侧。

8. 如权利要求 7 所述的显示装置,其中,具备:

第三偏振片,在相对于上述第一偏振片的吸收轴正交或者平行的方向上具有吸收轴,配置为上述液晶元件介于该第三偏振片与上述第一偏振片之间;以及

第四 $1/4$ 波长相位差板,在相对于上述第二 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴,配置在上述液晶元件与上述第三偏振片之间。

9. 如权利要求 8 所述的显示装置,其中,

上述液晶元件为,在未对上述液晶层施加电压时,上述液晶层的液晶分子均匀取向;上述第一偏振片和上述第二偏振片配置为,相对于上述均匀取向的液晶分子的取向方向,吸收轴按 45° 的角度交叉。

10. 如权利要求 7 所述的显示装置,其中,

上述液晶元件是按每个像素设有反射显示区域和透射显示区域的反射 / 透射型元件。

11. 如权利要求 7 所述的显示装置,其中,

上述第二基板的与上述第一基板相对的面具有比上述第一基板的上述外面更大的面积;

上述保护板的上述相对面具有比上述第二基板的与上述第一基板相对的面更大的面积。

12. 如权利要求 7 所述的显示装置, 其中,

上述第一基板和上述第二基板由形成为框状的密封部件接合, 上述第一偏振片和上述第二 $1/4$ 波长相位差板具有比由上述密封部件包围的区域更大的面积。

显示装置

[0001] 本申请基于 2008 年 12 月 11 日提交的日本专利申请第 2008-315967 号,并要求享受其优先权,后一份申请以引用方式全部并入本申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种具备保护板的显示装置。

背景技术

[0003] 作为构成便携式电话、数字摄像机及电子辞典等电子设备的显示部的显示装置,有一种在液晶显示元件等显示元件的观察侧(由观察者观察显示于显示装置上的图像的一侧),配置透明保护板的装置。

[0004] 该显示装置为:从观察侧向显示装置入射的光(显示装置的使用环境的光)的一部分在上述保护板观察侧的面以及上述保护板的与上述显示元件相对的面上进行反射。再者,透射上述保护板的光的一部分还在上述显示元件观察侧的面上进行反射。这样,这些反射光使显示的对比度下降。

[0005] 因此,以往一直通过在上述保护板的与显示元件相对的面上,设置实施过反射防止涂层的膜,来减少上述保护板的与显示元件相对的面上的光反射(日本特开平 11-38402 号公报)。

[0006] 但是,因为从观察侧向显示装置入射的光仍旧在上述保护板观察侧的面、上述保护板的与上述显示元件相对的面以及上述显示元件观察侧的面上进行反射,所以对于上述以往的显示装置而言,其表面反射的防止是不充分的。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的为,提供一种具备保护板并且仍能够充分减少表面反射、实施高对比度显示的显示装置。

[0008] 本发明显示装置的方式之一具备:液晶元件,在相互相对配置的第一基板和第二基板之间,封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层,并设有多个像素,该多个像素通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态产生变化来控制光的透射;保护板,具有比上述第一基板更大的面积,配置为上述第一基板介于该保护板和上述第二基板之间;第一偏振片,在预定的方向上具有吸收轴,配置于上述保护板和上述第一基板之间相对于上述保护板紧密接合;第一 $1/4$ 波长相位差板,在对上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴,配置于上述第一基板和上述第一偏振片之间相对于上述第一偏振片紧密接合。

[0009] 本发明显示装置的其他方式之一具备:液晶元件,在相互相对配置的第一基板和第二基板之间,封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层,并设有多个像素,该多个像素通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态产生变化来控制光的透射;保护板,具有比上述第一基板更大的面积,配置为上述第一基板介于该保护板和

上述第二基板之间；第一偏振片，在预定的方向上具有吸收轴，配置于上述保护板和上述第一基板之间相对于上述保护板紧密接合；第一 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴，配置于上述第一基板和上述第一偏振片之间相对于上述第一基板紧密接合；第二 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴，配置于上述第一偏振片和上述第一 $1/4$ 波长相位差板之间相对于上述第一偏振片紧密接合。

[0010] 本发明显示装置的其他方式之一具备：液晶元件，在相互相对配置的第一基板和第二基板之间，封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层，并设有多个像素，该多个像素通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态产生变化来控制光的透射；保护板，具有比上述第一基板更大的面积，配置为上述第一基板介于该保护板与上述第二基板之间；第一偏振片，在预定的方向上具有吸收轴，配置于上述保护板和上述第一基板之间相对于上述保护板紧密接合；第一 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴，配置于上述第一基板和上述第一偏振片之间相对于上述第一基板紧密接合；第二 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴，配置于上述第一偏振片和第一 $1/4$ 波长相位差板之间相对于上述第一偏振片紧密接合；第二偏振片，在对上述第一偏振片的吸收轴平行的方向上具有吸收轴，配置于上述第一 $1/4$ 波长相位差板和上述第二 $1/4$ 波长相位差板之间相对于上述第一 $1/4$ 波长相位差板紧密接合；第三 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第二偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴，配置于上述第二偏振片和上述第二 $1/4$ 波长相位差板之间相对于上述第二偏振片紧密接合。

[0011] 本发明显示装置的其他方式之一具备：液晶元件，在相互相对配置的第一基板和第二基板之间，封入使液晶分子按预定的取向状态进行了取向的液晶层，并设有多个像素，该多个像素通过对上述液晶层的电压施加而使上述液晶分子的取向状态产生变化来控制光的透射；保护板，具有比上述第一基板更大的面积，配置为上述第一基板介于该保护板和上述第二基板之间；第一偏振片，在预定的方向上具有吸收轴，配置于上述保护板和上述第一基板之间相对于上述保护板紧密接合；第二偏振片，在对上述第一偏振片的吸收轴平行的方向上具有吸收轴，配置于上述第一基板和上述第一偏振片之间相对于上述第一基板紧密接合；第一 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴，配置于上述第一偏振片和上述第二偏振片之间相对于上述第一偏振片紧密接合；第二 $1/4$ 波长相位差板，在对上述第一 $1/4$ 波长相位差板的滞相轴正交的方向上具有滞相轴，配置于第一 $1/4$ 波长相位差板和上述第二偏振片之间相对于上述第二偏振片紧密接合。

[0012] 本发明显示装置的其他方式之一具备：发光型显示元件；保护板；偏振片，在预定的方向上具有吸收轴，配置于上述发光型显示元件和上述保护板之间相对于上述保护板紧密接合； $1/4$ 波长相位差板，在对上述偏振片的吸收轴按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴，配置于上述发光型显示元件和上述偏振片之间相对于上述偏振片紧密接合。

[0013] 根据本发明的显示装置，可以在具备保护板的同时仍充分减少表面反射，实施高对比度的显示。

[0014] 本发明的优点将在下面的说明部分中列出，并且，可以从说明中得到部分阐明，也

可以通过实施本发明加以掌握。本发明的优点可以借助于下面特别指明的手段和组合加以实现。

附图说明

[0015] 本发明所包括的附图也构成本说明的一部分,对本发明的实施例进行阐明,并且和上面给出的总体描述及下面给出的对实施方案的详细说明一起,解释本发明的原理。

[0016] 图 1 是表示本发明第一实施例的显示装置侧视图。

[0017] 图 2 是将第一实施例的显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0018] 图 3 是第一实施例的显示装置的概略俯视图。

[0019] 图 4 是表示第一实施例显示装置中液晶元件的液晶分子取向状态、观察侧及后侧偏振片的吸收轴方向和第一及第二 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

[0020] 图 5 是在第一实施例中从观察侧向显示装置入射的光的光线图。

[0021] 图 6 是表示本发明第二实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0022] 图 7 是表示第二实施例的显示装置中液晶元件的液晶分子取向状态、观察侧及后侧偏振片的吸收轴方向和第一及第二 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

[0023] 图 8 是表示本发明第 3 实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0024] 图 9 是第 3 实施例的显示装置的概略俯视图。

[0025] 图 10 是表示第 3 实施例的显示装置中液晶元件的液晶分子取向状态、观察侧及后侧偏振片的吸收轴方向和上述第一及第二 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

[0026] 图 11 是表示本发明第 4 实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0027] 图 12 是表示第 4 实施例显示装置中液晶元件的液晶分子取向状态、观察侧及后侧偏振片的吸收轴方向和第一及第二 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

[0028] 图 13 是表示本发明第 5 实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0029] 图 14 是第 5 实施例的显示装置的概略俯视图。

[0030] 图 15 是表示第 5 实施例显示装置中液晶元件的液晶分子取向状态、第一及第二观察侧偏振片及后侧偏振片的吸收轴方向和第一、第二、第三及第四 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

[0031] 图 16 是表示本发明第 6 实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0032] 图 17 是第 6 实施例的显示装置的概略俯视图。

[0033] 图 18 是表示第 6 实施例的显示装置中构成液晶显示元件的液晶元件的液晶分子取向状态及一对偏振片的吸收轴方向、第一及第二 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向和第二观察侧偏振片的吸收轴方向的附图。

[0034] 图 19 是表示本发明第 7 实施例的将显示装置的剖面的一部分放大的附图。

[0035] 图 20 是表示第 7 实施例显示装置中偏振片的吸收轴方向和 $\lambda/4$ 板的滞相轴方向的附图。

具体实施方式

[0036] (第一实施方式)

[0037] 图 1 ~ 图 4 表示出本发明的第一实施例,图 1 是显示装置的侧视图,图 2 是将上述

显示装置的剖面的一部分放大的附图,图 3 是显示装置的概略俯视图。

[0038] 该显示装置如图 1、图 2 及图 3 那样,具备:液晶元件 1;观察侧偏振片(偏光板)15,配置于上述液晶元件 1 的观察侧(由观察者观察显示于显示装置上的图像的一侧);后侧偏振片 16,配置于上述液晶元件 1 的与观察侧相反一侧;第一 $1/4$ 波长相位差板 17,配置于上述液晶元件 1 和上述观察侧偏振片 15 之间;第二 $1/4$ 波长相位差板 18,配置于上述液晶元件 1 和上述后侧偏振片 16 之间;面光源 19,配置于上述后侧偏振片 16 的后侧(与观察侧相反一侧),朝向上述液晶元件 1 照射照明光;透明的保护板 25,配置得比上述观察侧偏振片 15 更靠观察侧,由强化玻璃等构成。

[0039] 上述液晶元件 1 构成为,在设置预定的间隙而相对配置的观察侧及其相反侧的一对透明基板 2、3 间,封入使液晶分子 12 按预定的取向状态进行了取向的液晶层 11,在上述一对基板 2、3 相互相对的内面至少一个上设有形成多个像素 D 的透明电极 4、5,该多个像素 D 用来通过电压的施加而使上述液晶分子的取向状态产生变化来控制光的透射;上述一对基板 2、3 通过框状的密封部件 10 来接合,上述液晶层 11 被封入上述一对基板 2、3 间由上述密封部件 10 所包围的间隙内。另外,透明基板 3 具有比透明基板 2 更大的面积。另外,保护板 25 具有比透明基板 2 更大的面积。

[0040] 在本实施例中,上述液晶元件 1 是一种非扭转的均匀(homogeneous)取向型元件,即:在一对基板 2、3 的内面上,分别利用相互相对的区域设置形成多个像素 D 的电极 4、5,在上述一对基板 2、3 间封入由电介质各向异性为正的向列型液晶构成的液晶层 11,其液晶分子 12 把分子长轴对齐预定的方向,和上述基板 2、3 面实质上平行进行均匀取向,并且通过对上述电极 4、5 间的电压施加,而相对于上述基板 2、3 面立起进行取向。

[0041] 另外,该液晶元件 1 是将 TFT(膜晶体管)作为有源元件的有源矩阵液晶元件,观察侧基板 2 的内面上所设置的电极 4 是一片膜状的对置电极,和观察侧相反一侧的基板(下面称为后侧基板)3 的内面上所设置的电极 5 是按行方向及列方向排列所形成的多个像素电极。

[0042] 而且,虽然在图 2 中进行了省略,但是在上述后侧基板 3 的内面上,设有:多个 TFT,与上述多个像素电极 5 分别连接;多条扫描线,给各行的 TFT 提供栅极信号;多条信号线,给各列的 TFT 提供数据信号。另外,在上述观察侧基板 2 的内面上,与上述多个像素 D 分别相对应地设有红、绿、蓝 3 色的滤色器 6R、6G、6B。

[0043] 进而,该液晶元件 1 是一种反射/透射型元件,即:在上述后侧基板 3 的内面上,按上述多个像素 D 的每个设置与上述像素 D 内预定的区域,例如上述像素 D 的一半的区域对应的反射膜 8,在上述多个像素 D 的每个上,利用设置了上述反射膜 8 的区域,形成将从观察侧所入射的光由上述反射膜 8 进行反射并向上述观察侧出射的反射部 D1,利用上述多个像素 D 的除上述反射部 D1 之外的区域,形成使从和上述观察侧相反一侧所入射的光,也就是从面光源 19 所照射的光透射并向上述观察侧出射的透射部 D2;上述像素电极 5 将与上述反射部 D1 对应的部分重叠形成在上述反射膜 8 之上。

[0044] 另外,在上述观察侧基板 2 的内面,在滤色器 6R、6G、6B 之上,与上述多个像素 D 的反射部 D1 分别相对应设有液晶层厚调整膜 9,上述反射部 D1 的液晶层厚通过上述液晶层厚调整膜 9,设定成上述透射部 D2 的液晶层厚的实质上的 $1/2$ 。另外,上述对置电极 4 形成在上述滤色器 6R、6G、6B 及液晶层厚调整膜 9 之上。

[0045] 进而,虽然在图2中进行了省略,但是上述一对基板2、3的内面分别覆盖上述电极4、5来形成水平取向膜(未图示),通过相互按平行且相反方向研磨这些取向膜面来进行取向处理,上述液晶层11的液晶分子12把分子长轴对齐上述一对基板2、3的取向处理方向,在对上述基板2、3面按 $1^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 左右的角度预倾的状态下进行均匀取向。也就是说,在未对液晶层11施加电压时,液晶层11的液晶分子12进行均匀取向。

[0046] 而且,上述反射部D1的液晶折射率各向异性 Δn 和液晶层厚 d 之积 Δnd 设定成对于按一个方向透射上述液晶层11的光赋予 $1/4$ 波长的相位差(往返是 $1/2$ 波长的相位差)的值,上述透射部D2的 Δnd 设定成对于按一个方向透射上述液晶层11的光赋予 $1/2$ 波长的相位差的值。

[0047] 另外,上述滤色器6R、6G、6B各自为了使下述着色光和高亮度的非着色光分别从上述多个像素D的反射部D1出射,让反射显示变得明亮,而形成在在上述反射部D1所对应的部分之中的一部分上设有开口7的形状,上述着色光被吸收了上述滤色器6R、6G、6B的颜色的波长带域的光,上述高亮度的非着色光未受到上述滤色器6R、6G、6B的吸收。

[0048] 上述观察侧偏振片15和后侧偏振片16分别是使在相互正交的方向上具有光的振动面的2个直线偏光之中的一个直线偏光透射而吸收另一个直线偏光的吸收偏振片;观察侧偏振片15对应于上述液晶元件1的液晶分子12的取向状态在预定的方向上具有吸收轴15a(参见图4),后侧偏振片16在对上述观察侧偏振片15的吸收轴15a实质上正交或者平行的方向上具有吸收轴16a(参见图4)。另外,观察侧偏振片15和后侧偏振片16分别具有比由密封部件10所包围的区域10a更大的面积。即,具有比显示图像的显示区域更大的面积

[0049] 上述第一和第二 $1/4$ 波长相位差板17、18是在透射光的正常光和异常光之间赋予 $1/4$ 波长的相位差的相位差板(下面称为 $\lambda/4$ 板),第一 $\lambda/4$ 板17在对上述观察侧偏振片15的吸收轴15a实质上按 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴17a(参见图4),第二 $\lambda/4$ 板18在对上述第一 $\lambda/4$ 板17的滞相轴17a实质上正交的方向上具有滞相轴18a(参见图4)。另外,第一和第二 $\lambda/4$ 板17、18分别具有比由密封部件10所包围的区域10a更大的面积。

[0050] 图4表示出上述液晶元件1的液晶分子12的取向状态、上述观察侧及后侧偏振片15、16的吸收轴15a、16a方向和上述第一及第二 $\lambda/4$ 板17、18的滞相轴17a、18a方向。

[0051] 如图4那样,上述液晶元件1的液晶层11的液晶分子12按预定的方向,例如显示装置画面的上下方向对齐分子长轴进行了均匀取向,上述观察侧偏振片15配置为将其吸收轴15a朝向相对于上述液晶分子12的均匀取向方向按一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向,上述后侧偏振片16配置为将其吸收轴16a朝向相对于上述液晶分子12的均匀取向方向按另一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向,也就是相对于上述观察侧偏振片15的吸收轴15a实质上正交的方向。

[0052] 另外,上述第一 $\lambda/4$ 板17配置为将其滞相轴17a朝向相对于上述观察侧偏振片15的吸收轴15a实质上按 45° 的角度交叉的2个方向之中的一个,例如相对于上述液晶分子12的均匀取向方向实质上正交的方向,上述第二 $\lambda/4$ 板18配置为将其滞相轴18a朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板17的滞相轴17a实质上正交的方向。

[0053] 而且,上述观察侧偏振片15和上述第一 $\lambda/4$ 板17配置为相互层叠进行粘合,紧

密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面,上述液晶元件 1 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17 相互设置间隙来配置。

[0054] 另外,上述第二 $\lambda/4$ 板 18 配置为紧密接合上述液晶元件 1 的后侧基板 3 的外面,或者与上述后侧基板 3 的外面接近,上述后侧偏振片 16 配置为与上述第二 $\lambda/4$ 板 18 层叠,或者与上述第二 $\lambda/4$ 板 18 接近。

[0055] 这里,优选的是,第一 $\lambda/4$ 板 17 在透明基板 2 和保护板 25 之间,作为与透明基板 2 最接近的光学膜来配置。

[0056] 上述面光源 19 包括:导光板 20,由透明的板状部件构成,在其端面上形成光入射的入射端面 21,在 2 个板面的一个上形成从上述入射端面 21 所入射的光的出射面 22,在另一个板面上形成将从上述入射端面 21 所入射的光朝向上述出射面 22 进行反射的反射面 23,将上述出射面 22 朝向上述液晶元件 1 进行配置;多个发光元件 24,由与上述导光板 20 的入射端面 21 相对配置的 LED(发光二极管)等构成;上述面光源 19 利用上述导光板 20 引导来自上述多个发光元件 24 的出射光,从该导光板 20 的出射面 22 整体朝向上述液晶元件 1 照射照明光。

[0057] 该显示装置用来实施下述反射显示和透射显示,上述面光源 19 的多个发光元件 24 在实施上述透射显示时点灯,上述反射显示利用作为外部环境光的外部光,上述透射显示利用来自上述面光源 19 的照明光。

[0058] 首先,对于反射显示进行说明,此时从观察侧所入射的光(外部光)a如图2那样,透射保护板 25、观察侧偏振片 15 和第一 $\lambda/4$ 板 17,入射至液晶元件 1,该光之中入射到上述多个像素 D 的反射部 D1 上的光透射液晶层 11 而由反射膜 8 进行反射,并再次透射上述液晶层 11,进而透射上述第一 $\lambda/4$ 板 17 而入射至上述观察侧偏振片 15,该光之中相对于上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 正交的直线偏光成分透射上述观察侧偏振片 15,并透射上述保护板 25 向观察侧出射。

[0059] 另外,对上述液晶元件 1 所入射的光之中入射到上述多个像素 D 的透射部 D2 上的光透射液晶层 11 而向上述液晶元件 1 的后侧出射,进而透射第二 $\lambda/4$ 板 18 和后侧偏振片 16 而向面光源 19 侧出射。

[0060] 在该反射显示中,从观察侧入射并透射了保护板 25 的光被观察侧偏振片 15 吸收与其吸收轴 15a 平行的直线偏光成分,成为和上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 正交的直线偏光,并入射至第一 $\lambda/4$ 板 17,由该第一 $\lambda/4$ 板 17 赋予 $1/4$ 波长的相位差,变为圆偏光入射至液晶元件 1。

[0061] 而且,在未对上述液晶元件 1 的电极 4、5 间施加电压的无电场时,也就是液晶分子 12 进行均匀取向时,入射到上述液晶元件 1 的多个像素 D 的反射部 D1 上的圆偏光在朝向后侧透射上述液晶层 11 的期间被赋予 $1/4$ 波长的相位差,并且在朝向观察侧透射上述液晶层 11 的期间被赋予 $1/4$ 波长的相位差,变为具有 $3\lambda/4$ 相位差的圆偏光,入射于上述第一 $\lambda/4$ 板 17 上,利用该第一 $\lambda/4$ 板 17 的相位差再被赋予 $\lambda/4$ 的相位差,成为和上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 正交的直线偏光,入射于上述观察侧偏振片 15 上。

[0062] 因此,上述无电场时,往返透射上述液晶层 11,并且透射上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的光透射上述观察侧偏振片 15,再透射保护板 25 向观察侧出射,无电场像素的显示成为明显显示。

[0063] 另外,若对上述液晶元件 1 的电场 4、5 间施加了使液晶分子 12 相对于基板 2、3 面实质上垂直立起进行取向的电压,则上述液晶层 11 的相位差实质上变为 0,入射到上述液晶元件 1 的多个像素 D 的反射部 D1 上的圆偏光不改变偏光状态而往返透射上述液晶层 11,并入射于上述第一 $\lambda/4$ 板 17 上,通过该第一 $\lambda/4$ 板 17 的相位差成为和上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 平行的直线偏光,入射于上述观察侧偏振片 15 上。

[0064] 因此,该电场施加时,往返透射上述液晶层 11,并且透射了上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的光被上述观察侧偏振片 15 吸收,电场施加像素的显示成为暗显示。

[0065] 下面,对于透射显示进行说明,此时从面光源 19 所照射的光 b 如图 2 那样,透射后侧偏振片 16 和第二 $\lambda/4$ 板 18,入射于液晶元件 1 中,该光之中入射到上述多个像素 D 的透射部 D2 上的光透射液晶层 11,进而透射第一 $\lambda/4$ 板 17 而入射于上述观察侧偏振片 15 上,相对于上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 正交的直线偏光透射上述观察侧偏振片 15,并透射保护板 25 向观察侧出射。

[0066] 另外,对上述液晶元件 1 入射的光之中入射到上述多个像素 D 的反射部 D1 上的光由反射膜 8 进行反射,透射上述第二 $\lambda/4$ 板 18 和后侧偏振片 16,向面光源 19 侧出射,由该面光源 19 进行反射并再次朝向上述后侧偏振片 16 出射。

[0067] 在该透射显示中,从面光源 19 所照射的光被后侧偏振片 16 吸收与其吸收轴 16a 平行的直线偏光成分,成为和上述后侧偏振片 16 的吸收轴 16a 正交的直线偏光,入射于第二 $\lambda/4$ 板 18 上,由该第二 $\lambda/4$ 板 18 赋予 $1/4$ 波长的相位差,变为圆偏光而入射于上述液晶元件 1 中。

[0068] 而且,未对上述液晶元件 1 的电极 4、5 间施加电压的无电场时(液晶元件 12 进行均匀取向时),入射到上述液晶元件 1 的多个像素 D 的透射部 D2 上的圆偏光在朝向观察侧透射上述液晶层 11 的期间,被赋予 $1/2$ 波长的相位差。

[0069] 因此,上述无电场时,给透射上述液晶层 11 而具有 $3\lambda/4$ 相位差的圆偏光,利用第一 $\lambda/4$ 板 17 的相位差再赋予 $\lambda/4$ 的相位差,成为和观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 正交的直线偏光,该光透射上述观察侧偏振片 15,并且透射保护板 25 向观察侧出射,无电场像素的显示成为明显示。

[0070] 另外,若对上述液晶元件 1 的电极 4、5 间施加了使液晶分子 12 相对于基板 2、3 面实质上垂直立起进行取向的电压,则上述液晶层 11 的相位差实质上变为 0,入射到上述液晶元件 1 的多个像素 D 的透射部 D2 上的圆偏光不改变偏光状态而透射上述液晶层 11,入射于上述第一 $\lambda/4$ 板 17 上,利用该第一 $\lambda/4$ 板 17 的相位差成为和观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 平行的直线偏光,入射于上述观察侧偏振片 15 上。

[0071] 因此,该电压施加时,透射上述液晶层 11,并且透射了上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的光由上述观察侧偏振片 15 吸收,电压施加像素的显示成为暗显示。

[0072] 另外,在本实施例中,虽然将上述观察侧偏振片 15 和后侧偏振片 16 配置为各自的吸收轴 15a、16a 实质上正交,但是上述观察侧偏振片 15 和后侧偏振片 16 也可以配置为各自的吸收轴 15a、16a 实质上平行,那种情况下,反射显示时和透射显示时,无电场像素的显示都成为暗显示,电压施加像素的显示都成为明显示。

[0073] 该显示装置安装于便携式电话、数字摄像机及电子辞典等的电子设备中,上述液晶元件 1 和第二 $\lambda/4$ 板 18 以及后侧偏振片 16 和面光源 19 在设置了显示窗的设备主体内,

使上述液晶元件 1 观察侧的面（观察侧基板 2 的外面）与上述显示窗相对进行配置，上述保护板 25 在使上述观察侧偏振片 15 和第一 $\lambda/4$ 板 17 在与该液晶元件 1 相对的面上层叠并紧密接合的状态下，安装至上述设备主体的显示窗。

[0074] 而且，该显示装置因为将上述观察侧偏振片 15 和第一 $\lambda/4$ 板 17，配置为相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面，并且相互设置间隙来配置上述液晶元件 1 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17，所以上述反射显示时和上述透射显示时，都可以充分减少表面反射，实施高对比度的显示。

[0075] 也就是说，图 5 是上述显示装置中从观察侧入射光的反射光的光线图，从观察侧入射的光主要在折射率之差较大的界面上，即其一部分的光如附图中用虚箭头线所示，在保护板 25 的表面、下述内面（第一 $\lambda/4$ 板 17 和该第一 $\lambda/4$ 板 17 与液晶元件 1 间的空气层之间的界面）以及上述液晶元件 1 的观察侧基板 2 的外面上如附图中用虚箭头线所示进行反射，上述内面是在上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面上隔着观察侧基板 15 紧密接合并层叠的上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的、与液晶元件 1 相对的内面。

[0076] 另外，在从观察侧所入射的光的上述保护板 25 和观察侧偏振片 15 之间的界面以及上述观察侧偏振片 15 和第一 $\lambda/4$ 板 17 之间的界面上，因为相互相邻的光学介质折射率之差是较小的值，所以这些界面上的反射光强度较低。因此，这里上述保护板 25 和观察侧偏振片 15 之间的界面以及上述观察侧偏振片 15 和第一 $\lambda/4$ 板 17 之间的界面上光的反射忽略不计。

[0077] 在上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的与液晶元件 1 相对的内面上所反射的光、以及在上述液晶元件 1 的观察侧偏振片 2 外面上所反射的光，全都是对于从上述观察侧入射并透射上述观察侧偏振片 15 而和其吸收轴 15a 正交的直线偏光，透射上述第一 $\lambda/4$ 板 17 而赋予了 $\lambda/4$ 的相位差的光，因这些反射光（圆偏光）再次透射上述第一 $\lambda/4$ 板 17 而再被赋予 $\lambda/4$ 的相位差，入射于上述观察侧偏振片 15 上的上述反射光成为具有 $\lambda/2$ 相位的和上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 平行的直线偏光，由上述观察侧偏振片 15 吸收。

[0078] 因此，在从观察侧入射并向液晶元件 1 入射的路径上，在上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的与液晶元件 1 相对的内面、以及上述液晶元件 1 的观察侧基板 2 外面上所反射的反射光由上述观察侧偏振片 15 吸收而不向观察侧出射。从而，可以充分减少表面反射，实施高对比度的显示。

[0079] （第二实施方式）

[0080] 图 6 及图 7 表示出本发明的第二实施方式，图 6 是将显示装置的剖面的一部分放大的附图。另外，在本实施例中，对与上述第一实施例对应的部分在附图中附上相同的符号，对于相同的部分则省略其说明。

[0081] 本实施例的显示装置作为液晶元件，具备垂直取向型的液晶元件 1a，该垂直取向型的液晶元件 1a 在一对基板 2、3 间封入由电介质各向异性为负的向列型液晶构成的液晶层 13，该液晶层 13 的液晶分子 14 将分子长轴朝向相对于基板 2、3 面实质上垂直的方向进行取向，通过对上述电极 4、5 间的电压施加（对液晶层 13 的电压施加），把分子长轴对齐预定的方向进行倒伏取向；除上述液晶层 13 之外其结构和第一实施方式例的显示装置相同。也就是说，在本实施例的显示装置中，液晶元件在未对液晶层 13 施加电压时液晶层 13 的液晶分子 14 相对于基板面垂直取向。

[0082] 在本实施例中,上述液晶元件 1a 的一对基板 2、3 内面为:分别覆盖上述电极 4、5 来形成垂直取向膜(未图示),在对上述电极 4、5 间的电压施加而产生的液晶分子 14 的倒伏方向进行规定的方向(相互平行且相反方向),研磨这些取向膜面进行了取向处理。

[0083] 另外,该液晶元件 1a 是在多个像素 D 的每个上形成反射部 D1 和透射部 D2 的反射/透射型元件,上述反射部 D1 的液晶层厚设定为上述透射部 D2 的液晶层厚的实质上的 1/2,另外,上述反射部 D1 和透射部 D2 的 $\Delta n d$ 设定成下述值,该值在上述液晶分子 14 倒伏取向时,对于按一个方向透射上述液晶层 13 的光,在反射部 D1 上赋予 1/4 波长的相位差(往返是 1/2 波长的相位差),在透射部 D2 上赋予 1/2 波长的相位差。

[0084] 图 7 表示出本实施例中液晶元件 1a 的液晶分子 14 取向状态、观察侧及后侧偏振片 15、16 的吸收轴 15a、16a 的方向和第一及第二 $\lambda/4$ 板 17、18 的滞相轴 17a、18a 方向。

[0085] 如图 7 那样,上述液晶元件 1a 的液晶层 13 的液晶分子 14 将分子长轴朝向对基板 2、3 面实质上垂直的方向进行取向,通过对上述电极 4、5 间的电压施加,如附图中用双点划线所示,把分子长轴对齐预定的方向,也就是上述一对基板 2、3 的取向处理方向(在附图中是显示装置画面的上下方向)而倒伏取向。

[0086] 而且,上述观察侧偏振片 15 将其吸收轴 15a 朝向相对于上述液晶分子 14 的倒伏方向(画面的上下方向)按一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向进行配置,上述后侧偏振片 16 将其吸收轴 16a 朝向相对于上述液晶分子 14 的倒伏方向按另一方向实质上以 45° 的角度交叉的方向,也就是对上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 实质上正交的方向进行配置。

[0087] 另外,上述第一 $\lambda/4$ 板 17 将其滞相轴 17a 朝向相对于上述观察侧偏振片 15 的吸收轴 15a 实质上以 45° 的角度交叉的 2 个方向之中的一个,例如对上述液晶分子 14 的倒伏方向实质上正交的方向进行配置,上述第二 $\lambda/4$ 板 18 将其滞相轴 18a 朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 17 的滞相轴 17a 实质上正交的方向进行配置。

[0088] 再者,上述观察侧偏振片 15 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17 相互层叠并紧密接合 上述保护板 25 的与液晶元件 1a 相对的面进行配置,上述液晶元件 1 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17 相互设置间隙进行配置。

[0089] 本实施例的显示装置因为上述液晶元件 1a 的液晶层 13 的液晶分子 14 将分子长轴朝向相对于基板 2、3 面实质上垂直的方向进行取向,通过对上述电极 4、5 间的电压施加,把分子长轴对齐预定的方向倒伏取向,所以在利用外部光的反射显示时,和利用来自面光源 19 的照明光的透射显示时,无电场像素的显示都成为暗显示,电压施加像素的显示都成为明显示。

[0090] 另外,在本实施例中,上述观察侧偏振片 15 和后侧偏振片 16 也可以使各自的吸收轴 15a、16a 实质上平行进行配置,那种情况下,反射显示时和透射显示时,无电场像素的显示都成为明显示,电压施加像素的显示都成为暗显示。

[0091] 而且,该显示装置因为将上述观察侧偏振片 15 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面进行配置,并且相互设置间隙来配置上述液晶元件 1 和上述第一 $\lambda/4$ 板 17,所以和上述第一实施例的显示装置相同,可以充分减少从观察侧所入射的光的反射,实施高对比度的显示。

[0092] (第一及第二实施方式的应用例)

[0093] 另外,虽然上述第一及第二实施例的显示装置是实施反射显示和透射显示的反射/透射型显示装置,但是这些实施例不限于反射/透射型显示装置,而在只实施利用外部光的反射显示的反射型显示装置中,或者只实施利用来自面光源 19 的照明光的透射显示的透射型显示装置中,都可以使用。

[0094] 也就是说,在反射型显示装置的情况下,构成为在液晶元件 1、1a 的观察侧,与第一及第二实施例相同地配置上述偏振片 15 和 $\lambda/4$ 板 17,使上述反射膜 8 与多个像素 D 的整个区域相对来形成上述液晶元件 1、1a,并且将液晶层 11、13 的 Δn_d 在多个像素 D 的整个区域内设定为和上述第一及第二实施例中反射部 D1 的 Δn_d 相同的值即可。另外,在该反射型显示装置的情况下,不需要上述第一及第二实施例中的后侧偏振片 16 及第二 $\lambda/4$ 板 18 和面光源 19。

[0095] 另外,在透射型显示装置的情况下,构成为与第一及第二实施例相同配置上述观察侧及相反侧的偏振片 15、16 和第一及第二 $\lambda/4$ 板 17、18,使上述液晶元件 1、1a 不具备上述反射膜 8 及液晶层厚调整膜 9,并且将液晶层 11、13 的 Δn_d 在多个像素 D 的整个区域内设定为和上述第一及第二实施例中透射部 D2 的 Δn_d 相同的值即可。

[0096] 再者,上述第一及第二实施例中观察侧及相反侧的偏振片 15、16 和第一及第二 $\lambda/4$ 板 17、18 的配置不限于具备上述均匀取向型或者垂直取向型液晶元件 1、1a 的显示装置,还可以使用于具备其他方式液晶元件的显示装置中。

[0097] (第 3 实施方式)

[0098] 图 8、图 9 及图 10 表示出本发明的第 3 实施例,图 8 是将显示装置的剖面一部分放大的附图。另外,图 9 是显示装置的概略俯视图。另外,在本实施例中,面光源 19 和保护板 25 与上述第一实施例的结构相同。

[0099] 本实施例的显示装置如图 8、图 9 那样,具备:液晶元件 30;观察侧偏振片 41,在与上述液晶元件 30 的液晶层 37 的液晶分子 38 的取向状态对应而预先设定的方向上具有吸收轴 41a(参见图 10),配置于上述液晶元件 30 的观察侧;后侧偏振片 42,在相对于上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上正交或者平行的方向上具有吸收轴 42a(参见图 10),配置于上述液晶元件 30 的与观察侧相反侧;第一 $\lambda/4$ 板(1/4 波长相位差板)43,在相对于上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上以 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴 43a(参见图 10),配置于上述液晶元件 30 和上述观察侧偏振片 41 之间;第二 $\lambda/4$ 板 44,在相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的滞相轴 43a 实质上正交的方向上具有滞相轴 44a(参见图 10),配置于上述观察侧偏振片 41 和上述第一 $\lambda/4$ 板 43 之间;面光源 19,配置于上述液晶元件 30 的后侧;保护板 25,配置得比上述观察侧偏振片 41 更靠观察侧。

[0100] 上述液晶元件 30 构成为在设置预定的间隙而相对配置的观察侧及其相反侧的一对透明基板 31、32 间,封入使液晶分子 38 按预定的取向状态进行了取向的液晶层 37,在上述一对基板 31、32 相互相对的内面至少一个上设有形成多个像素的透明电极 33、34,该多个像素用来通过电压的施加而使上述液晶分子的取向产生变化来控制光的透射;上述一对基板 31、32 通过框状的密封部件 10 来接合,上述液晶层 37 被封入上述一对基板 31、32 间由上述密封部件所包围的间隙内。另外,透明基板 32 具有比透明基板 31 更大的面积。另外,保护板 25 具有比透明基板 31 更大的面积。

[0101] 在本实施例中,上述液晶元件 30 是 TN(扭转向列)型元件,即:在一对基板 31、32

的内面上,分别利用相互相对的区域设有形成多个像素的电极 33、34,在上述一对基板 31、32 间封入由电介质各向异性为正的向列型液晶构成的液晶层 37,其液晶分子 38 将分子长轴朝向和上述基板 31、32 面实质上平行的方向,在上述一对基板 31、32 间实质上以 90° 的扭转角进行扭转取向,通过对上述电极 33、34 间的电压施加,相对于上述基板 31、32 面立起取向。

[0102] 另外,该液晶元件 30 是将 TFT 作为有源元件的有源矩阵液晶元件,观察侧基板 31 的内面上所设置的电极 33 是一片膜状的对置电极,后侧基板(与观察侧相反侧的基板)32 的内面上所设置的电极 34 是按行方向及列方向排列所形成的多个像素电极。

[0103] 而且,虽然在图 8 中进行了省略,但是在上述后侧基板 32 的内面上,设有:多个 TFT,与上述多个像素电极 34 分别连接;多条扫描线,给各行的 TFT 提供栅极信号;多条信号线,给各列的 TFT 提供数据信号。另外,在上述观察侧基板 31 的内面上,与上述多个像素分别相对应地设有红、绿、蓝 3 色的滤色器 36R、36G、36B,上述对置电极 33 形成在上述滤色器 36R、36G、36B 之上。

[0104] 另外,该液晶元件 30 是透射型元件,即:在上述多个像素各自的整个区域上,使从与观察侧相反侧入射的光(从面光源 19 照射的光)透射,向上述观察侧出射。

[0105] 另外,虽然在图 8 中进行了省略,但是上述一对基板 31、32 的内面为:分别覆盖上述电极 33、34 来形成水平取向膜(未图示),通过按实质上相互正交的方向研磨这些取向膜面进行了取向处理,上述液晶层 37 的液晶分子 38 在上述一对基板 31、32 各自的附近,将分子长轴朝向各个基板 31、32 的取向处理方向相对于上述基板 31、32 面以 $1^\circ \sim 5^\circ$ 左右的角度产生预倾,在上述一对基板 31、32 间实质上以 90° 的扭转角进行扭转取向。也就是说,在未对液晶层 37 施加电压时,液晶层 37 的液晶分子 38 以 90° 的扭转角进行扭转取向。

[0106] 图 10 表示出本实施例中液晶元件 30 的液晶分子 38 的取向状态、上述观察侧及后侧偏振片 41、42 的吸收轴 41a、42a 的方向和上述第一及第二 $\lambda/4$ 板 43、44 的滞相轴 43a、44a 的方向。

[0107] 如图 10 那样,上述液晶元件 30 的液晶层 37 的液晶分子 38 例如在一对基板 31、32 各自的附近,将分子长轴朝向相对于显示装置画面的上下方向按相互相反方向以各 45° 的角度交叉的方向进行扭转取向,观察侧偏振片 41 将其吸收轴 41a 朝向相对于上述液晶元件 30 的上述观察侧偏振片 41 所相邻的观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行或者正交的方向进行配置,后侧偏振片 42 将其吸收轴 42a 朝向相对于上述液晶元件 30 的上述后侧偏振片 42 所相邻的后侧基板 32 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行或者正交的方向进行配置。另外,在本实施例中,使观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 与上述观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行,使后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 和上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上正交。另外,观察侧偏振片 41 和后侧偏振片 42 分别具有比由密封部件 10 所包围的区域 10a 更大的面积。也就是说,具有比显示图像的显示区域更大的面积。

[0108] 另外,上述第一和第二 $\lambda/4$ 板 43、44 之中液晶元件 30 侧的第一 $\lambda/4$ 板 43 将其滞相轴 43a 朝向相对于上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上按 45° 的角度交叉的 2 个方向之中的一个,例如和上述液晶元件 30 的观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行的方向进行配置,保护板 25 侧的第二 $\lambda/4$ 板 44 将其滞相轴 44a 朝向相对于

上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的滞相轴 43a 实质上正交的方向进行配置。也就是说,上述第一和第二 $\lambda/4$ 板 43、44 使各自的滞相轴 43a、44a 相互正交进行配置。另外,第一和第二 $\lambda/4$ 板 43、44 分别具有比由密封部件 10 所包围的区域 10a 更大的面积。

[0109] 而且,上述第一 $\lambda/4$ 板 43 紧密接合上述液晶元件 30 的上述观察侧基板 31 的外面来配置,上述观察侧偏振片 41 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 30 相对的面来配置,并且,上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相互设置间隙来配置。另外,上述后侧偏振片 42 紧密接合上述液晶元件 30 的后侧基板 32 的外面,或者与上述后侧基板 32 的外面接近进行配置。

[0110] 这里,优选的是,在第一 $\lambda/4$ 板 43 和上述保护板 25 之间,第二 $\lambda/4$ 板 44 作为与第一 $\lambda/4$ 板 43 最接近的光学膜来配置。

[0111] 该显示装置从面光源 19 照射照明光来实施透射显示,从上述面光源 19 所照射的光由后侧偏振片 42 吸收与其吸收轴 42a 平行的直线偏光成分,成为和上述后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 正交的直线偏光,入射至上述液晶元件 30。

[0112] 而且,未对上述液晶元件 30 的电极 33、34 间施加电压的无电场时(液晶分子 12 进行扭转取向时),入射到上述液晶元件 30 的多个像素上的上述直线偏光在朝向观察侧透射上述液晶层 37 的期间实质上旋光 90° ,成为和上述后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 平行的直线偏光,向上述液晶元件 30 的观察侧出射。

[0113] 通过上述液晶层 37 实质上旋光 90° 而从上述液晶元件 30 所出射的直线偏光(和后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 平行的直线偏光)因为透射滞相轴 43a、44a 相互正交的第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44,所以不改变偏光状态,按和观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 正交的直线偏光原样入射至观察侧偏振片 41。

[0114] 因此,上述无电场时,从上述液晶元件 30 出射并透射上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44 的光,透射上述观察侧偏振片 41,并且透射保护板 25 而向观察侧出射,无电场像素的显示成为明显示。

[0115] 另外,若对上述液晶元件 30 的电极 33、34 间施加了使液晶分子 38 相对于基板 31、32 面实质上垂直立起取向的电压,则透射上述后侧偏振片 42 而入射到上述液晶元件 30 上的直线偏光不改变偏光状态而透射上述液晶层 37,向上述液晶元件 30 的观察侧出射。

[0116] 因为不改变偏光状态而透射上述液晶层 37 并向上述液晶元件 30 的观察侧出射的直线偏光(和后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 正交的直线偏光)透射滞相轴 43a、44a 相互正交的上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44,所以不改变偏光状态,按和观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 平行的直线偏光原样入射至上述观察侧偏振片 41。

[0117] 因此,该电压施加时,从上述液晶元件 30 出射并透射上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44 的光由上述观察侧偏振片 41 吸收,电压施加像素的显示成为暗显示。

[0118] 另外,在本实施例中,虽然将上述观察侧偏振片 41 和后侧偏振片 42 配置为各自的吸收轴 41a、42a 实质上正交,但是上述观察侧偏振片 41 和后侧偏振片 42 也可以使各自的吸收轴 41a、42a 实质上平行进行配置,那种情况下,无电场像素的显示成为暗显示,电压施加像素的显示成为明显示。

[0119] 而且,该显示装置因为使上述第一 $\lambda/4$ 板 43 紧密接合上述液晶元件 30 的观察侧基板 31 的外面进行配置,将上述观察侧偏振片 41 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相互层叠并紧密

接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 30 相对的面进行配置,并且相互设置间隙来配置上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44,所以可以充分减少从观察侧所入射的光的反射,实施高对比度的显示。

[0120] 也就是说,在该显示装置中从观察侧所入射的光,在对于保护板 25、在上述保护板 25 的与液晶元件 30 相对的面上紧密接合并层叠的观察侧偏振片 41、在该观察侧偏振片 41 上紧密接合并层叠的第二 $\lambda/4$ 板 44、以及在液晶元件 30 的观察侧基板 31 的外面紧密接合并配置的第一 $\lambda/4$ 板 43 进行透射,而入射至液晶元件 30 的过程中,其一部分的光在折射率之差较大的界面,也就是上述保护板 25 的表面、上述第二 $\lambda/4$ 板 44 的与第一 $\lambda/4$ 板 43 相对的面、以及上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的与第二 $\lambda/4$ 板 44 相对的面上进行反射。

[0121] 另外,在从观察侧所入射的光的、上述保护板 25 和观察侧偏振片 41 之间的界面、上述观察侧偏振片 41 和第二 $\lambda/4$ 板 44 之间的界面、以及上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和液晶元件 30 的观察侧基板 31 之间的界面上,因为相互相邻的光学介质折射率之差是较小的值,所以这些界面上光的反射可以忽略不计。

[0122] 由上述折射率之差较大的界面而产生的反射光之中,在上述第二 $\lambda/4$ 板 44 的与第一 $\lambda/4$ 板 43 相对的内面上所反射的光、以及在上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的与上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相对的面上所反射的光,全都是对于从上述观察侧入射、透射上述观察侧偏振片 41 而和其吸收轴 41a 正交的直线偏光,由上述第二 $\lambda/4$ 板 44 赋予了 $\lambda/4$ 的相位差的圆偏光,由于这些反射光(圆偏光)再次透射上述第二 $\lambda/4$ 板 44,因而再被赋予 $\lambda/4$ 的相位差,成为具有 $\lambda/2$ 相位的和上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 平行的直线偏光,由上述观察侧偏振片 41 吸收。

[0123] 因此,在从观察侧入射并向液晶元件 30 入射的路径上,在上述第二 $\lambda/4$ 板 44 和第一 $\lambda/4$ 板 43 相对的内面以及上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的与第二 $\lambda/4$ 板 44 相对的内面上所反射的反射光由观察侧偏振片 41 吸收而不向观察侧出射。从而,可以充分减少表面反射,实施高对比度的显示。

[0124] (第 4 实施方式)

[0125] 图 11 及图 12 表示出本发明的第 4 实施例,图 11 是将显示装置的剖面一部分放大的附图。另外,在本实施例中,对与上述第 3 实施例对应的部分在附图中附上相同的符号,对于相同的部分则省略其说明。

[0126] 本实施例的显示装置作为液晶元件具备横电场控制型元件 30a,该横电场控制型元件 30a 在一对基板 31、32 间封入由电介质各向异性为正的向列型液晶构成的液晶层 39,在上述一对基板 31、32 的任一个例如后侧基板 32 的内面上,设置:第一电极 33a,用来形成多个像素;第二电极 34a,在比第一电极 33a 靠液晶层 39 侧具有与上述第一电极 33a 利用绝缘膜 35 进行绝缘而形成的多个细长电极部 34b;上述液晶层 39 的液晶分子 40 把分子长轴对齐上述第二电极 34a 的多个细长电极 34b 的长度方向,按和上述基板 31、32 面实质上平行排列的取向状态进行取向,通过对上述第一和第二电极 33a、34a 间的电压施加,利用这些电极 33a、34a 间产生的横电场,按沿上述基板 31、32 面的方向来改变分子长轴的方向而进行取向。

[0127] 用来形成上述多个像素的第一和第二电极 33a、34a 之中后侧基板 32 侧的第一电极 33a 由例如形成为上述像素形状的透明导电膜构成,液晶层 39 侧的第二电极 34a 由具有

多个细长电极部 34b 的形成梳齿形状的透明导电膜构成。

[0128] 上述第一电极 33a 和第二电极 34a 之中的一个电极,例如后侧基板 32 侧的多个第一电极 33a 在每行上共同连接,另一个电极,也就是液晶层 39 侧的多个第二电极 34a 连接到与这些第二电极 34a 分别相对应配置在后侧基板 32 内面上的未图示的 TFT 上。另外,在上述观察侧基板 2 的内面上,与上述多个像素分别相对应,设有红、绿、蓝 3 色的滤色器 36R、36G、36B。

[0129] 而且,上述一对基板 31、32 的内面分别为:覆盖上述滤色器 36R、36G、36B 及上述多个第二电极 34a 来形成水平取向膜(未图示),通过按和上述第二电极 34a 的多个细长电极部 34b 的长度方向实质上平行(相对于细长电极部 34b 的长度方向是 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 左右的角度范围)且相互相反方向,研磨这些取向膜面,进行了取向处理,上述液晶层 39 的液晶分子 40 把分子长轴对齐上述一对基板 31、32 的取向处理方向,也就是和上述第二电极 34a 的细长电极部 34b 的长度方向实质上平行的方向,在相对于上述基板 31、32 面以 $1 \sim 5^{\circ}$ 左右的角度预倾的状态下进行取向。也就是说,在未对液晶层 39 施加电压时,液晶层 39 的液晶分子 40 进行均匀取向。

[0130] 另外,液晶层 39 的 $\Delta n d$ 设定成相对于下述直线偏光赋予 $1/2$ 波长的相位差的值,该直线偏光在相对于上述液晶分子 40 无电场时的取向方向以 45° 的角度交叉的方向上具有光的振动面。

[0131] 另外,该液晶元件 30a 是透射型元件,除了用来形成多个电极的多个第一及第二电极 33a、34a 和液晶层 39 之外,其结构和上述第 3 实施例的液晶元件 30 相同。

[0132] 图 12 表示出本实施例中液晶元件 30a 的液晶分子 40 的取向状态、观察侧及后侧偏振片 41、42 的吸收轴 41a、42a 的方向和第一及第二 $\lambda/4$ 板 43、44 的滞相轴 43a、44a 的方向。

[0133] 如图 12 那样,上述液晶元件 30a 的液晶层 39 的液晶分子 40 把分子长轴对齐上述一对基板 31、32 的取向处理方向,也就是和上述第二电极 34a 的细长电极部 34b 的长度方向实质上平行的方向,在相对于上述基板 31、32 面以 $1 \sim 5^{\circ}$ 左右的角度预倾的状态下进行取向,通过对上述第一和第二电极 33a、34a 间的电压施加,利用这些电极 33a、34a 间产生的横电场,如附图中用双点划线所示,按沿上述基板 31、32 面的方向改变分子长轴的方向来进行取向。

[0134] 另外,对上述第一和第二电极 33a、34a 间施加的电压的最大值设定为使上述液晶分子 40 相对于无电场时的取向方向实质上按 45° 的方向进行取向的值。

[0135] 而且,上述观察侧偏振片 41 将其吸收轴 41a 朝向相对于上述液晶分子 40 无电场时的取向方向按一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向进行配置,上述后侧偏振片 42 将其吸收轴 42a 朝向和上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上平行的方向进行配置。

[0136] 另外,上述第一和第二 $\lambda/4$ 板 43、44 之中液晶元件 30a 侧的第一 $\lambda/4$ 板 43 将其滞相轴 43a 朝向相对于上述观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 实质上以 45° 的角度交叉的 2 个方向之中的一个,例如和上述液晶元件 30a 无电场时的液晶分子 40 取向方向实质上平行的方向进行配置,保护板 25 侧的第二 $\lambda/4$ 板 44 将其滞相轴 44a 朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 43 的滞相轴 43a 实质上正交的方向进行配置。也就是说,上述第一和第二 $\lambda/4$ 板 43、44 使各自的滞相轴 43a、44a 相互正交进行配置。

[0137] 而且,上述第一 $\lambda/4$ 板 43 紧密接合上述液晶元件 30a 的上述观察侧基板 31 外面进行配置,上述观察侧偏振片 41 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 30a 相对的面进行配置,并且,上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44 相互设置间隙进行配置。另外,上述后侧偏振片 42 紧密接合上述液晶元件 30a 的后侧基板 32 的外面,或者与上述后侧基板 32 的外面接近进行配置。

[0138] 该显示装置从面光源 19 照射照明光来实施透射显示,从上述面光源 19 所照射的光由后侧偏振片 42 吸收与其吸收轴 42a 平行的直线偏光成分,成为和上述后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 正交的直线偏光,入射至上述液晶元件 30a。

[0139] 而且,未对上述液晶元件 30a 的第一和第二电极 33a、34a 间施加电压的无电场时(液晶分子 40 按相对于后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 实质上以 45° 角度交叉的方向进行取向时),入射到上述液晶元件 30a 的多个像素上的上述直线偏光在朝向观察侧透射上述液晶层 37 的期间被赋予 $1/2$ 波长的相位差,成为和上述后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 平行的直线偏光,向上述液晶元件 30a 的观察侧出射。

[0140] 从上述液晶元件 30a 出射的上述直线偏光因为透射滞相轴相互正交的第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44,所以不改变偏光状态,按和观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 平行的直线偏光原状入射至观察侧偏振片 41。

[0141] 因此,上述无电场时,从上述液晶元件 30a 出射并透射上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44 的光由上述观察侧偏振片 41 吸收,无电场像素的显示成为暗显示。

[0142] 另外,若对上述液晶元件 30a 的第一和第二电极 33a、34a 间施加了使液晶分子 40 相对于无电场时的取向方向实质上按 45° 的角度方向,也就是和上述后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 实质上平行或者正交的方向(在图 12 中是平行的方向)进行取向的电压,则透射上述后侧偏振片 42 而入射到上述液晶元件 30a 中的直线偏光不改变偏光状态而透射上述液晶层 39,向上述液晶元件 30a 的观察侧出射。

[0143] 不改变偏光状态而透射上述液晶层 39 并向上述液晶元件 30a 的观察侧出射的直线偏光(和后侧偏振片 42 的吸收轴 42a 正交的直线偏光)因为透射滞相轴相互正交的上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44,所以不改变偏光状态,按和观察侧偏振片 41 的吸收轴 41a 正交的直线偏光原状入射至上述观察侧偏振片 41。

[0144] 因此,该电压施加时,从上述液晶元件 30a 出射并透射上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44 的光透射上述观察侧偏振片 41,并且透射保护板 25 而向观察侧出射,电压施加像素的显示成为明显示。

[0145] 另外,在本实施例中,虽然将上述观察侧偏振片 41 和后侧偏振片 42 配置为各自的吸收轴 41a、42a 实质上平行,但是上述观察侧偏振片 41 和后侧偏振片 42 也可以使各自的吸收轴 41a、42a 实质上正交进行配置,那种情况下,无电场像素的显示成为明显示,电压施加像素的显示成为暗显示。

[0146] 而且,该显示装置因为使上述第一 $\lambda/4$ 板 43 紧密接合上述液晶元件 30 的观察侧偏振片 31 的外面进行配置,将上述观察侧偏振片 41 和上述第二 $\lambda/4$ 板 44,相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 30a 相对的面进行配置,并且相互设置间隙配置上述第一 $\lambda/4$ 板 43 和第二 $\lambda/4$ 板 44,所以和上述第 3 实施例相同,可以充分减少表面反射,实施高对比度的显示。

[0147] (第3及第4实施方式的应用例)

[0148] 另外,上述第3及第4实施例中观察侧及相反侧的偏振片41、42和第一及第二 $\lambda/4$ 板43、44的配置不限于具备上述TN型或者横电场控制型液晶元件30、30a的显示装置,还可以使用于具备其他方式液晶元件的显示装置中。

[0149] (第5实施方式)

[0150] 图13、图14及图15表示出本发明的第5实施例,图13是将显示装置一部分的剖面一部分放大的附图。另外,图14是显示装置的概略俯视图。另外,在本实施例中,面光源19和保护板25与上述第一实施例的结构相同。

[0151] 本实施例的显示装置如图13、图14那样,具备:液晶元件1;第一观察侧偏振片51,在对应于上述液晶元件1的液晶层11的液晶分子12的取向状态预先设定的方向上具有吸收轴51a(参见图15),配置于上述液晶元件1的观察侧;第二观察侧偏振片52,在相对于上述第一观察侧偏振片51的吸收轴51a实质上平行的方向上具有吸收轴52a(参见图15),配置得比上述第一观察侧偏振片51更靠观察侧;后侧偏振片53,在相对于上述第一观察侧偏振片51的吸收轴51a实质上正交或者平行的方向上具有吸收轴53a(参见图15),配置于上述液晶元件1的观察侧的相反侧;第一 $\lambda/4$ 板(1/4波长相位差板)54,在相对于上述第一观察侧偏振片51的吸收轴51a实质上以 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴54a(参见图15),配置于上述液晶元件1和上述第一观察侧偏振片51之间;第二 $\lambda/4$ 板55,在相对于上述第一 $\lambda/4$ 板54的滞相轴54a实质上正交的方向上具有滞相轴55a(参见图15),配置得比上述第一观察侧偏振片51更靠观察侧;第三 $\lambda/4$ 板56,在相对于上述第二 $\lambda/4$ 板55的滞相轴55a实质上正交的方向上具有滞相轴56a(参见图15),配置于上述第二观察侧偏振片52和上述第二 $\lambda/4$ 板55之间;第四 $\lambda/4$ 板57,在相对于上述第一 $\lambda/4$ 板54的滞相轴54a实质上正交的方向上具有滞相轴57a(参见图15),配置于上述液晶元件1和上述后侧偏振片53之间;面光源19,配置于上述后侧偏振片53的后侧;保护板25,配置得比上述第二观察侧偏振片52更靠观察侧。

[0152] 在本实施例中,上述液晶元件1是上述第一实施例中非扭转的均匀取向型元件,并且和第一实施例相同,在多个像素D的每个上形成:反射部D1,将从观察侧所入射的光由上述反射膜8进行反射并向上述观察侧出射;透射部D2,使从面光源19所照射的光透射,向上述观察侧出射。

[0153] 图15表示出上述液晶元件1的液晶分子12的取向状态、上述第一和第二观察侧偏振片51、52及后侧偏振片53的吸收轴51a、52a、53a的方向以及上述第一、第二、第三及第四 $\lambda/4$ 板54、55、56、57的滞相轴54a、55a、56a、57a的方向。

[0154] 如图13那样,上述液晶元件1的液晶层11的液晶分子12按预定的方向,例如显示装置画面的上下方向调整分子长轴,进行均匀取向,上述观察侧偏振片51将其吸收轴51a朝向相对于上述液晶分子12的均匀取向方向按一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向进行配置,上述后侧偏振片53将其吸收轴53a朝向相对于上述液晶分子12的均匀取向方向按另一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向,也就是相对于上述观察侧偏振片51的吸收轴51a实质上正交的方向进行配置。另外,第一观察侧偏振片51、第二观察侧偏振片52和后侧偏振片53分别具有比由密封部件10所包围的区域10a更大的面积。也就是说,具有比显示图像的显示区域更大的面积。

[0155] 另外,上述第一 $\lambda/4$ 板 54 将其滞相轴 54a 朝向相对于上述观察侧偏振片 51 的吸收轴 51a 实质上按 45° 的角度交叉的 2 个方向之中的一个,例如相对于上述液晶分子 12 的均匀取向方向实质上正交的方向进行配置,上述第二 $\lambda/4$ 板 55 将其滞相轴 55a 朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 54 的滞相轴 54a 实质上正交的方向进行配置,上述第三 $\lambda/4$ 板 56 将其滞相轴 56a 朝向相对于上述第二 $\lambda/4$ 板 55 的滞相轴 55a 实质上正交的方向进行配置,上述第四 $\lambda/4$ 板 57 将其滞相轴 57a 朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 54 的滞相轴 54a 实质上正交的方向进行配置。另外,第一、第二及第三 $\lambda/4$ 板 54、55、56 分别具有比由密封部件 10 所包围的区域 10a 更大的面积。

[0156] 而且,上述第一 $\lambda/4$ 板 54、上述第一观察侧偏振片 51 和上述第二 $\lambda/4$ 板 55 相互层叠并紧密接合上述液晶元件 1 的观察侧基板 2 的外面进行配置,上述第二观察侧偏振片 52 和上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面进行配置,并且,上述第二 $\lambda/4$ 板 55 和上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相互设置间隙进行配置。

[0157] 另外,上述第四 $\lambda/4$ 板 57 紧密接合上述液晶元件 1 的后侧基板 3 的外面,或者与上述后侧基板 3 的外面接近进行配置,上述后侧偏振片 53 和上述第四 $\lambda/4$ 板 57 层叠,或者与上述第四 $\lambda/4$ 板 57 接近进行配置。

[0158] 这里,优选的是,在第二 $\lambda/4$ 板 55 和保护板 25 之间,上述第三 $\lambda/4$ 板 56 作为与第二 $\lambda/4$ 板 55 最接近的光学膜来配置。

[0159] 本实施例的显示装置采用上述液晶元件 1、上述第一 $\lambda/4$ 板 54 及第一观察侧偏振片 51 和上述第四 $\lambda/4$ 板 57 及后侧偏振片 53 来构成显示系统,通过该显示系统,实施和上述第一实施例的显示装置相同的反射显示和透射显示。

[0160] 从上述显示系统的观察侧偏振片 51 向观察侧所出射的上述直线偏光因为透射滞相轴相互正交的上述第二 $\lambda/4$ 板 55 和上述第三 $\lambda/4$ 板 56,所以不改变偏光状态,按和第二观察侧偏振片 52 的吸收轴 52a 正交的直线偏光原状,入射至上述第二观察侧偏振片 52,并透射该第二观察侧偏振片 52 向观察侧出射。

[0161] 而且,该显示装置因为将上述第一 $\lambda/4$ 板 54、上述第一观察侧偏振片 51 和上述第二 $\lambda/4$ 板 55 相互层叠并紧密接合上述液晶元件 1 的观察侧基板 2 的外面进行配置,将上述第二观察侧偏振片 52 和上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶元件 1 相对的面进行配置,并且,相互设置间隙来配置上述第二 $\lambda/4$ 板 55 和上述第三 $\lambda/4$ 板 56,所以可以充分减少从观察侧所入射的光的反射,实施高对比度的显示。

[0162] 也就是说,在该显示装置中,从观察侧所入射的光在透射保护板 25、在上述保护板 25 及其和液晶元件 1 相对的面上紧密接合并层叠的第二观察侧偏振片 52 和第三 $\lambda/4$ 板 56,并且透射在上述液晶元件 1 的观察侧基板 2 的外面上紧密接合并层叠的第二 $\lambda/4$ 板 55、第一观察侧偏振片 51 和第一 $\lambda/4$ 板 54,入射至上述液晶元件 1 的过程中,其一部分的光在折射率之差较大的界面,也就是上述保护板 25 的表面、上述第三 $\lambda/4$ 板 56 的与第二 $\lambda/4$ 板 55 相对的内面以及上述第二 $\lambda/4$ 板 55 的与上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相对的面上进行反射。

[0163] 由这些折射率之差较大的界面而产生的反射光之中,在上述第三 $\lambda/4$ 板 56 的与第二 $\lambda/4$ 板 55 相对的内面上所反射的光、以及上述第二 $\lambda/4$ 板 55 的与上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相对的面上所反射的光,全都是对于从观察侧入射并透射上述第二观察侧偏振片 52

而和其吸收轴 41a 正交的直线偏光,由上述第三 $\lambda/4$ 板 56 赋予了 $\lambda/4$ 的相位差的圆偏光反射光,由于这些反射光(圆偏光)再次透射上述第三 $\lambda/4$ 板 56,因而再被赋予 $\lambda/4$ 的相位差,成为具有 $\lambda/2$ 相位的和上述第二观察侧偏振片 52 的吸收轴 52a 平行的直线偏光,由上述第二观察侧偏振片 52 吸收。

[0164] 因此,在从观察侧入射并向液晶元件 1 入射的路径上,在上述第三 $\lambda/4$ 板 56 的与第二 $\lambda/4$ 板 55 相对的内面、以及上述第二 $\lambda/4$ 板 55 的与上述第三 $\lambda/4$ 板 56 相对的面所反射的反射光由第二观察侧偏振片 52 吸收,而不向观察侧出射。从而,可以充分减少表面反射,实施高对比度的显示。

[0165] 另外,虽然本实施例的显示装置是实施反射显示和透射显示的反射/透射型装置,但是这些实施例并不限于反射/透射型显示装置,而在只实施利用外部光的反射显示的反射型显示装置中,或者只实施利用来自面光源 19 的照明光的透射显示的透射型显示装置中都可以使用,并且在反射型显示装置的情况下,不需要上述实施例中的后侧偏振片 53 以及第四 $\lambda/4$ 板 57 和面光源 19。

[0166] 另外,虽然上述显示装置是具备非扭转的均匀取向型液晶元件 1 的装置,但是本实施例中的第一及第二观察侧偏振片 51、52 及相反侧偏振片 53、第一~第三 $\lambda/4$ 板 54、55、56 及第四 $\lambda/4$ 板 57 的配置也可以使用于具备其他方式的液晶元件,例如垂直取向型、TN 型、液晶分子在一对基板间以 $180^\circ \sim 270^\circ$ 的扭转角进行了扭转取向的 STN 型、横电场控制型以及使液晶分子进行弯曲取向的弯曲取向型的某一个,或者强介电性或反强介电性液晶元件等的显示装置中。

[0167] (第 6 实施方式)

[0168] 图 16、图 17 及图 18 表示出本发明的第 6 实施例,图 16 是将显示装置的剖面一部分放大的附图。另外,图 17 是显示装置的概略俯视图。另外,在本实施例中,面光源 19 和保护板 25 与上述第一实施例的结构相同。

[0169] 本实施例的显示装置如图 16 那样,具备:液晶显示元件 60,在相对配置的观察侧及其相反侧的一对基板 31、32 间,封入使液晶分子 38 按预定的取向状态进行了取向的液晶层 37,在上述一对基板 31、32 相互相对的内面至少一个(在本实施例中是双方)上,设有形成下述多个像素的电极 33、34,隔着上述一对基板 31、32 来配置观察侧和其相反侧的一对偏振片 61、62,上述多个像素用来通过电压的施加而使上述液晶分子 38 的取向状态产生变化来控制光的透射;第一 $\lambda/4$ 板(1/4 波长相位差板)63,在相对于上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a(参见图 18)实质上以 45° 的角度交叉的方向上具有滞相轴 63a(参见图 18),配置得比上述液晶显示元件 60 更靠观察侧;第二 $\lambda/4$ 板 64,在相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 63 的滞相轴 63a 实质上正交的方向上具有滞相轴 64a(参见图 18),配置得比上述第一 $\lambda/4$ 板 63 更靠观察侧;第二观察侧偏振片 65,在和上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 实质上平行的方向上具有吸收轴 65a(参见图 18),配置得比上述第二 $\lambda/4$ 板 64 更靠观察侧;面光源 19,配置于上述液晶显示元件 60 的后侧;保护板 25,配置得比上述第二观察侧偏振片 65 更靠观察侧。

[0170] 在本实施例中,上述液晶显示元件 60 是液晶层 37 的液晶分子 38 在一对基板 31、32 间实质上以 90° 的扭转角进行扭转取向的 TN 型元件;上述一对基板 31、32 以及这些基板 31、32 的内面上所设置的电极 33、34 和液晶层 37 与上述第 3 实施例的液晶元件 30 为相

同结构。

[0171] 图 18 表示出构成上述液晶显示元件 60 的液晶元件 30 的液晶分子 38 的取向状态以及一对偏振片 61、62 的吸收轴 61a、62a 的方向、上述第一及第二 $\lambda/4$ 板 63、64 的滞相轴 63a、64a 的方向和上述第二观察侧偏振片 65 的吸收轴 65a 的方向。

[0172] 如图 18 那样,上述液晶元件 30 的液晶层 37 的液晶分子 38 在一对基板 31、32 间实质上以 90° 的扭转角进行扭转取向,观察侧偏振片 61 将其吸收轴 61a 朝向相对于上述液晶元件 30 的上述观察侧偏振片 41 所相邻的观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行或者正交的方向进行配置,后侧偏振片 62 将其吸收轴 62a 朝向相对于上述液晶元件 30 的上述后侧偏振片 62 所相邻的后侧基板 32 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行或者正交的方向进行配置。另外,在本实施例中,使观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 与上述观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行,使后侧偏振片 62 的吸收轴 62a 和上述观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 实质上正交。另外,观察侧偏振片 61、后侧偏振片 62 和第二观察侧偏振片 65 分别具有比由密封部件 10 所包围的区域 10a 更大的面积。也就是说,具有比显示图像的显示区域更大的面积。

[0173] 另外,上述第一和第二 $\lambda/4$ 板 63、64 之中上述液晶显示元件 60 侧的第一 $\lambda/4$ 板 63 将其滞相轴 63a 朝向相对于上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 实质上以 45° 的角度交叉的 2 个方向之中的一个,例如和上述液晶元件 30 的观察侧基板 31 附近的液晶分子 38 的取向方向实质上平行的方向进行配置,第二 $\lambda/4$ 板 64 将其滞相轴 64a 朝向相对于上述第一 $\lambda/4$ 板 63 的滞相轴 63a 实质上正交的方向进行配置,并且,上述第二观察侧偏振片 65 使其吸收轴 65a 与上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 实质上平行进行配置。另外,第一、第二 $\lambda/4$ 板 63、64 分别具有比由密封部件 10 所包围的区域 10a 更大的面积。

[0174] 而且,上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 和上述第一 $\lambda/4$ 板 63 相互层叠,并紧密接合上述液晶显示元件 60 的观察侧基板 31 的外面进行配置,上述第二观察侧偏振片 65 和上述第二 $\lambda/4$ 板 64 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶显示元件 60 相对的面进行配置,并且,上述第一 $\lambda/4$ 板 63 和上述第二 $\lambda/4$ 板 64 相互设置间隙进行配置。另外,上述液晶显示元件 60 的后侧偏振片 62 紧密接合上述液晶显示元件 60 的后侧基板 32 的外面,或者与上述后侧基板 32 的外面接近进行配置。

[0175] 这里,优选的是,在第一 $\lambda/4$ 板 63 和保护板 25 之间,第二 $\lambda/4$ 板 64 作为与第一 $\lambda/4$ 板 63 最接近的光学膜来配置。

[0176] 本实施例的显示装置使从上述液晶显示元件 60 向观察侧所出射的光(与显示图像对应的光)透射第一 $\lambda/4$ 板 63、第二 $\lambda/4$ 板 64 和第二观察侧偏振片 65,并向观察侧出射。

[0177] 从上述液晶显示元件 60 向观察侧出射的光,是和该液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 的吸收轴 61a 正交的直线偏光,该直线偏光透射滞相轴相互正交的上述第一 $\lambda/4$ 板 63 和上述第二 $\lambda/4$ 板 64,不改变偏光状态,按和第二观察侧偏振片 65 的吸收轴 65a 正交的直线偏光原状入射至上述第二观察侧偏振片 65,并透射该第二观察侧偏振片 65 向观察侧出射。

[0178] 而且,该显示装置因为将上述液晶显示元件 60 的观察侧偏振片 61 和上述第一

$\lambda/4$ 板 63 相互层叠并紧密接合上述液晶元件 30 的观察侧基板 31 的外面进行配置,将上述第二观察侧偏振片 65 和上述第二 $\lambda/4$ 板 64 相互层叠并紧密接合上述保护板 25 的与上述液晶显示元件 60 相对的面进行配置,并且,相互设置间隙来配置上述第一 $\lambda/4$ 板 63 和上述第二 $\lambda/4$ 板 64,所以可以使从观察侧入射、并在上述第二 $\lambda/4$ 板 64 的与上述第一 $\lambda/4$ 板 63 相对的内面上所反射的光、以及在上述第一 $\lambda/4$ 板 63 的与上述第二 $\lambda/4$ 板 64 相对的面上所反射的光,向上述第二观察侧偏振片 65,变为和其吸收轴 65a 平行的直线偏光进行入射,由上述第二观察侧偏振片 65 吸收这些光。

[0179] 因此,在从观察侧入射并向上述液晶显示元件 60 入射的路径上,在上述第二 $\lambda/4$ 板 64 的与上述第一 $\lambda/4$ 板 63 相对的内面及上述第一 $\lambda/4$ 板 63 的与上述第二 $\lambda/4$ 板 64 相对的面上所反射的光由上述第二观察侧偏振片 65 吸收,而不向观察侧出射。从而,可以充分减少表面反射,实施高对比度的显示。

[0180] 另外,虽然本实施例的显示装置作为构成上述液晶显示元件 60 的液晶元件,具备 TN 型的液晶元件 30,但是上述液晶显示不限于 TN 型,也可以是 STN 型、非扭转的均匀取向型、垂直取向型、横电场控制型及弯曲取向型的某一个,或者强介电性或反强介电性液晶元件等。

[0181] (第 7 实施方式)

[0182] 图 19 及图 20 表示出本发明的第 7 实施例,图 19 是将显示装置的剖面一部分放大的附图。

[0183] 本实施例的显示装置如图 19 那样,具备:发光型显示元件 70;透明的保护板 76,配置于上述显示元件 70 的观察侧,由强化玻璃等构成;偏振片 77,在预定的方向上具有吸收轴 77a(参见图 20),配置于上述显示元件 70 和上述保护板 76 之间; $\lambda/4$ 板(1/4 波长相位差板)78,在相对于上述偏振片 77 的吸收轴 77a 实质上以 45° 的角度交叉的方向具有滞相轴 78a(参见图 20),配置于上述显示元件 70 和上述偏振片 77 之间。

[0184] 上述发光型显示元件 70 例如有机 EL(电致发光)显示元件,包括:相对配置的透明的观察侧基板 71 及和观察侧的相反侧的后侧基板 72;多个透明的像素电极 73,按行方向及列方向排列,并形成于上述观察侧基板 71 的与后侧基板 72 相对的内面上;对置电极 74,形成于上述后侧基板 72 的与观察侧基板 71 相对的内面上;红、绿、蓝 3 色的有机 EL 发光体层 75R、75G、75B,对于由上述多个像素电极 73 和对置电极 74 相互相对的区域形成的多个像素的每个,介于上述电极 73、74 间来形成。

[0185] 另外,该有机 EL 显示元件 70 是将 TFT 作为有源元件的有源矩阵显示元件,虽然在图 19 中进行了省略,但是在上述观察侧基板 71 的内面上,设有:多个 TFT,与上述多个像素电极 73 分别连接;多条扫描线,给各行的 TFT 提供栅极信号;多条信号线,给各列的 TFT 提供数据信号。

[0186] 图 20 表示出本实施例的显示装置中上述偏振片 77 的吸收轴 77a 的方向和上述 $\lambda/4$ 板 78 的滞相轴 78a 的方向,上述偏振片 77 将其吸收轴 77a 朝向例如相对于显示装置画面的上下方向按一个方向实质上以 45° 的角度交叉的方向进行配置,上述 $\lambda/4$ 板 78 将其滞相轴 78a 朝向相对于上述偏振片 77 的吸收轴 77a 实质上以 45° 的角度交叉的方向,例如相对于画面的上下方向实质上正交的方向进行配置。

[0187] 而且,上述偏振片 77 和 $\lambda/4$ 板 78 相互层叠并紧密接合上述保护板 76 的与显示

元件 70 相对的面进行配置,并且,上述显示元件 70 和 $\lambda/4$ 板 78 相互设置间隙进行配置。

[0188] 该显示装置使从上述有机 EL 显示元件 70 向观察侧所出射的光(与显示图像对应的光)透射上述 $\lambda/4$ 板 78 及偏振片 77 向观察侧出射,从上述显示元件 70 向观察侧所出射的光(非偏光的光)透射上述 $\lambda/4$ 板 78 并入射至上述偏振片 77,该光之中相对于上述偏振片 77 的吸收轴 77a 正交的直线偏光成分透射上述偏振片 77,并向观察侧出射。

[0189] 而且,该显示装置因为将上述偏振片 77 和 $\lambda/4$ 板 78 相互层叠并紧密接合上述保护板 76 的与显示元件 70 相对的面进行配置,并且,相互设置间隙来配置上述显示元件 70 和 $\lambda/4$ 板 78,所以可以使从观察侧入射、在上述 $\lambda/4$ 板 78 的与显示元件 70 相对的内面上所反射的光、以及在上述显示元件 70 的观察侧基板 71 的外面上所反射的光,对于偏振片 77,变为和其吸收轴 77a 平行的直线偏光进行入射,由上述偏振片 77 吸收这些光。

[0190] 因此,在从观察侧入射向上述显示元件 70 入射的路径上,在上述 $\lambda/4$ 板 78 的与显示元件 70 相对的面及上述显示元件 70 的观察侧基板 71 的外面上所反射的光由上述偏振片 77 吸收,而不向观察侧出射。从而,可以充分减少表面反射,实施高对比度的显示。

[0191] 另外,虽然本实施例的显示装置作为发光型显示元件,具备有机 EL 显示元件 70,但是上述发光型显示也可以是例如等离子体显示元件等的其他发光型显示元件。

[0192] (其他实施方式)

[0193] 另外,在上述各实施例的显示装置中,上述保护板 25、76 最好是在表面上实施过外部光反射防止处理的防眩光保护板,可以通过该防眩光保护板,进一步减少从观察侧所入射的光的反射,实施更高对比度的显示。

[0194] 对于本领域技术人员来说,其他优点和变通是很容易联想得到的。因此,本发明就其较宽方面而言,并不限于本申请给出和描述的具体细节和说明性实施例。因此,在不偏离所附权利要求及其等同物定义的总发明构思精神或保护范围的前提下,可以做出各种修改。

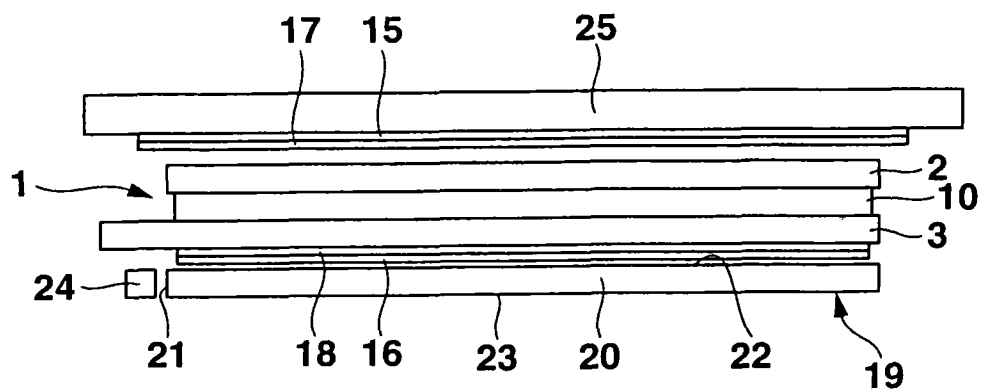


图 1

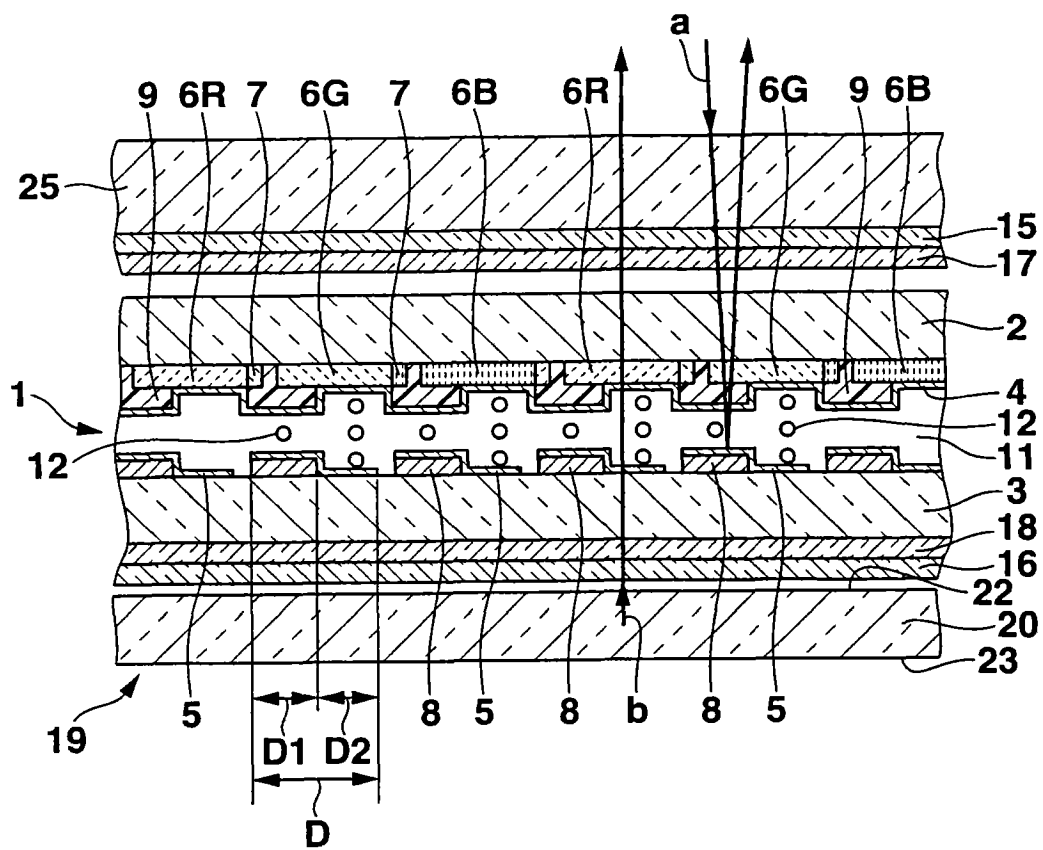


图 2

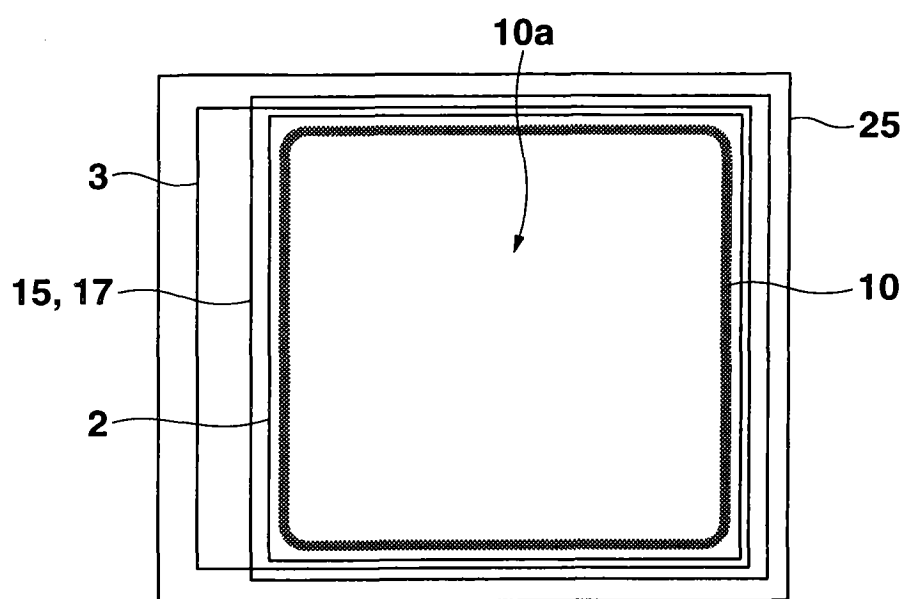


图 3

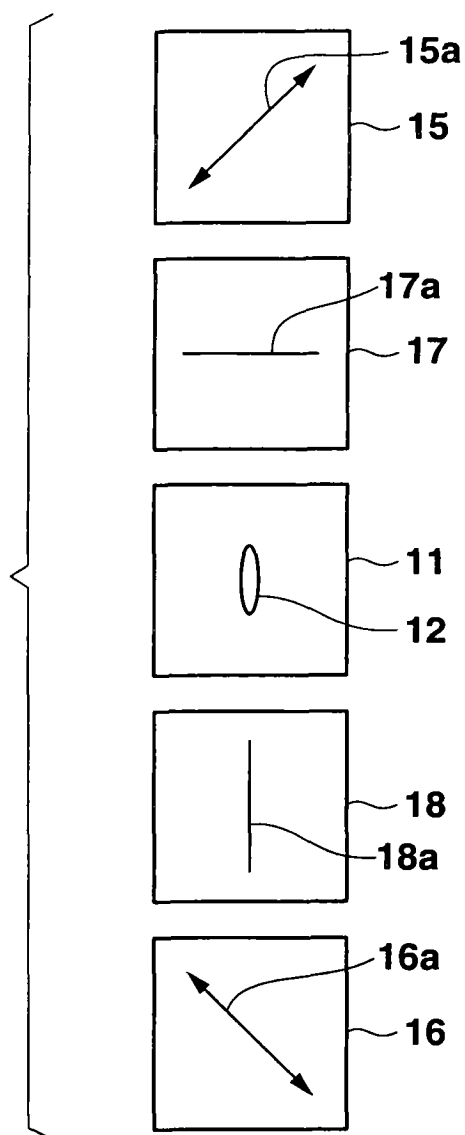


图 4

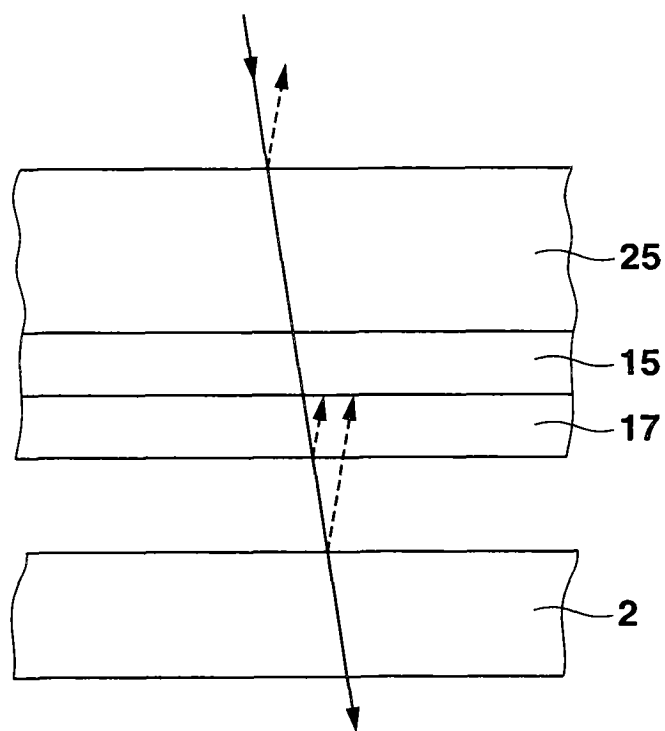


图 5

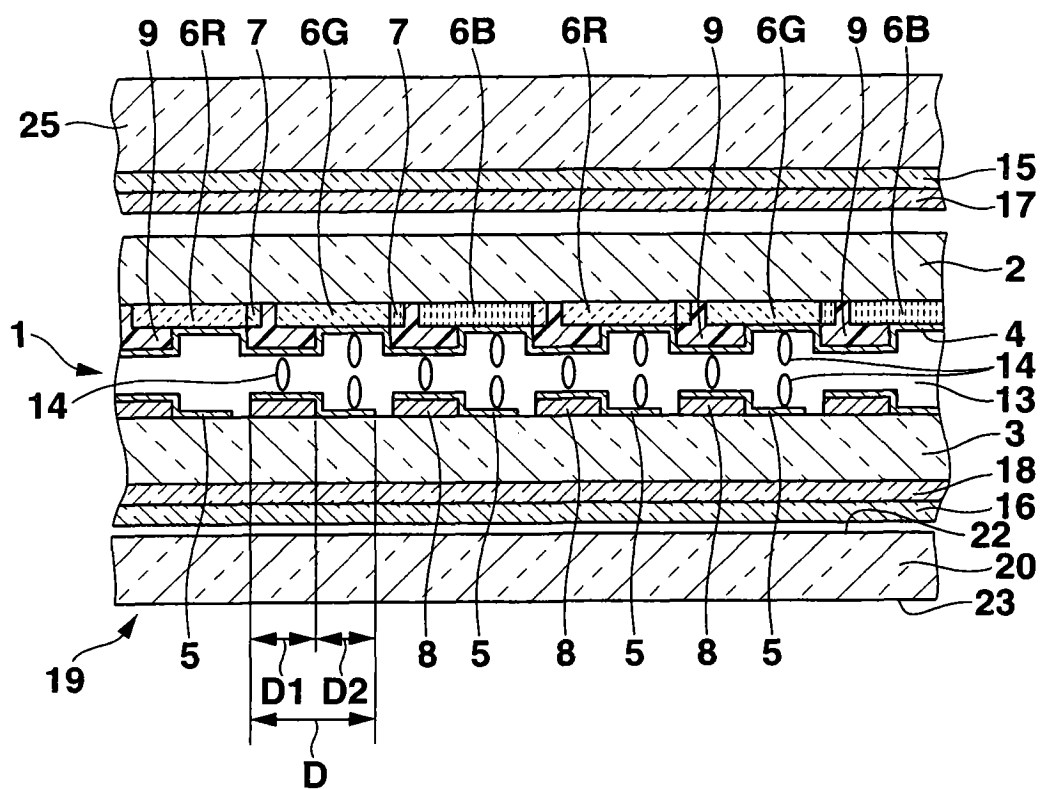


图 6

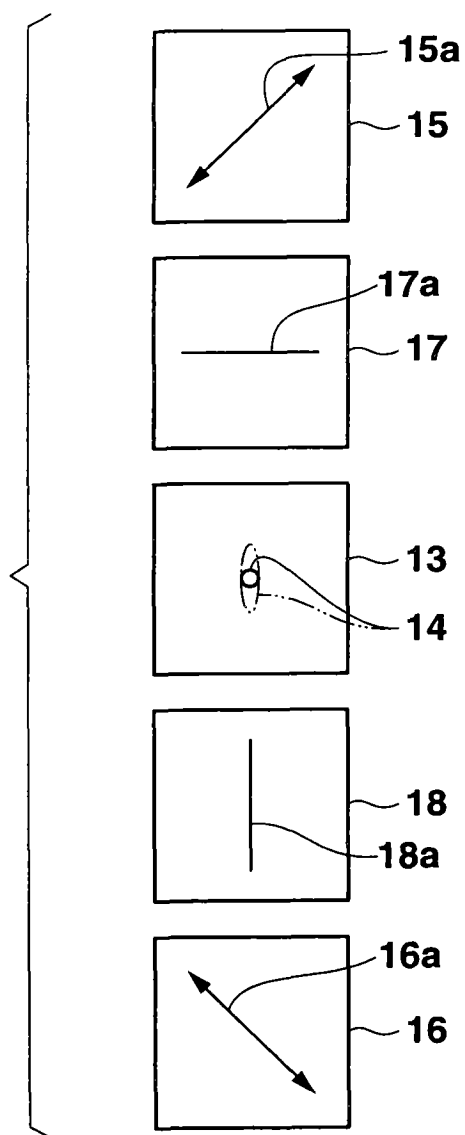


图 7

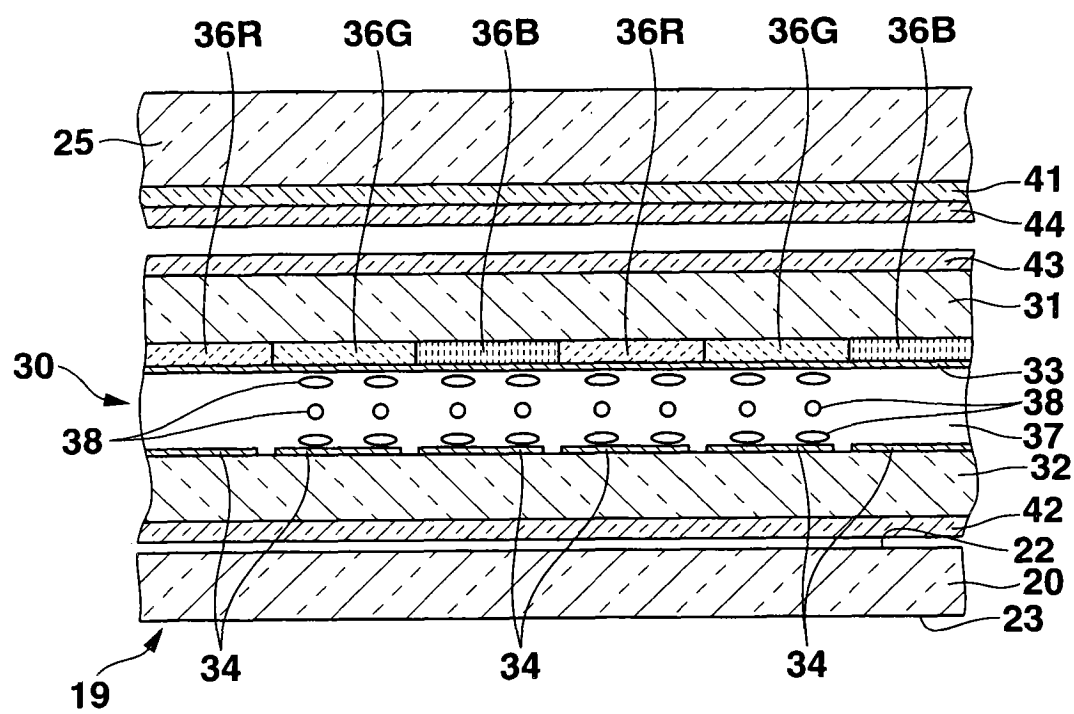


图 8

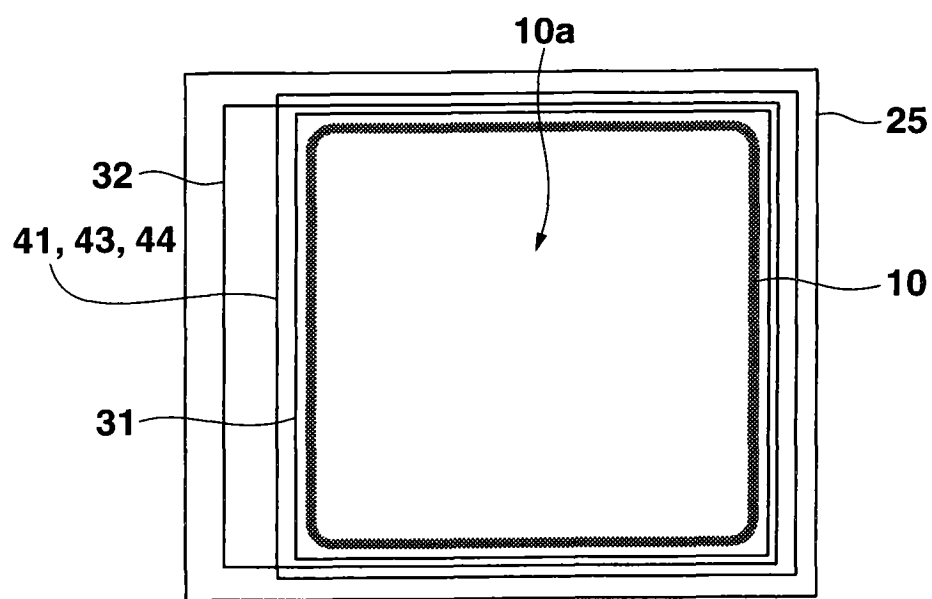


图 9

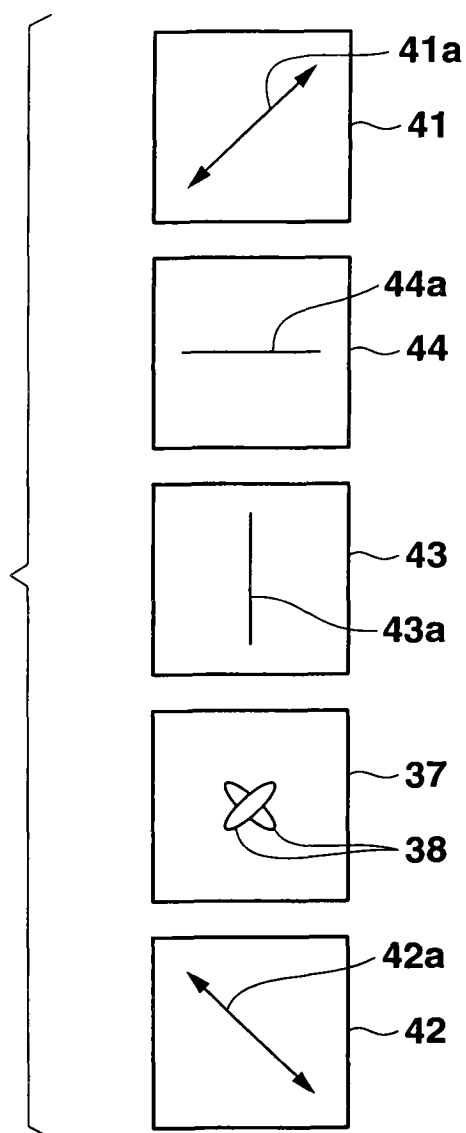


图 10

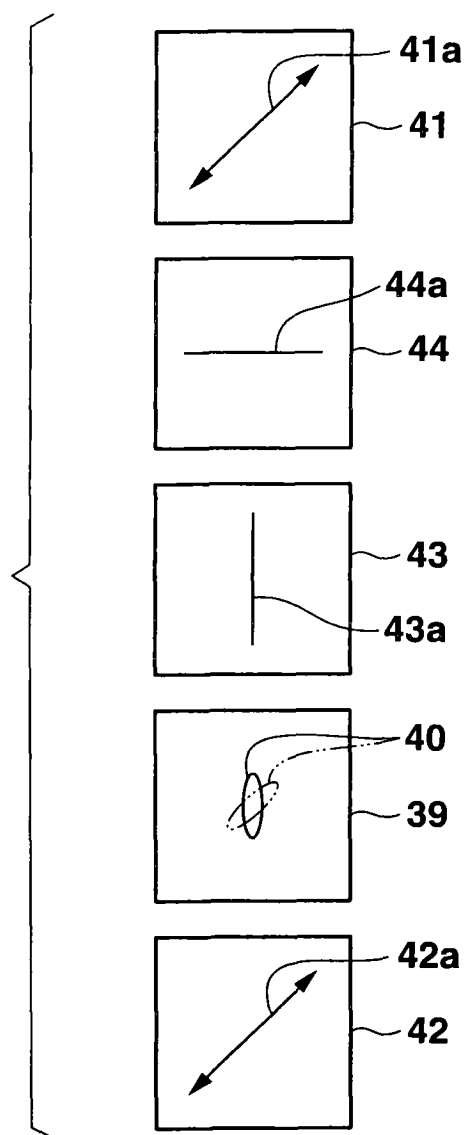


图 12

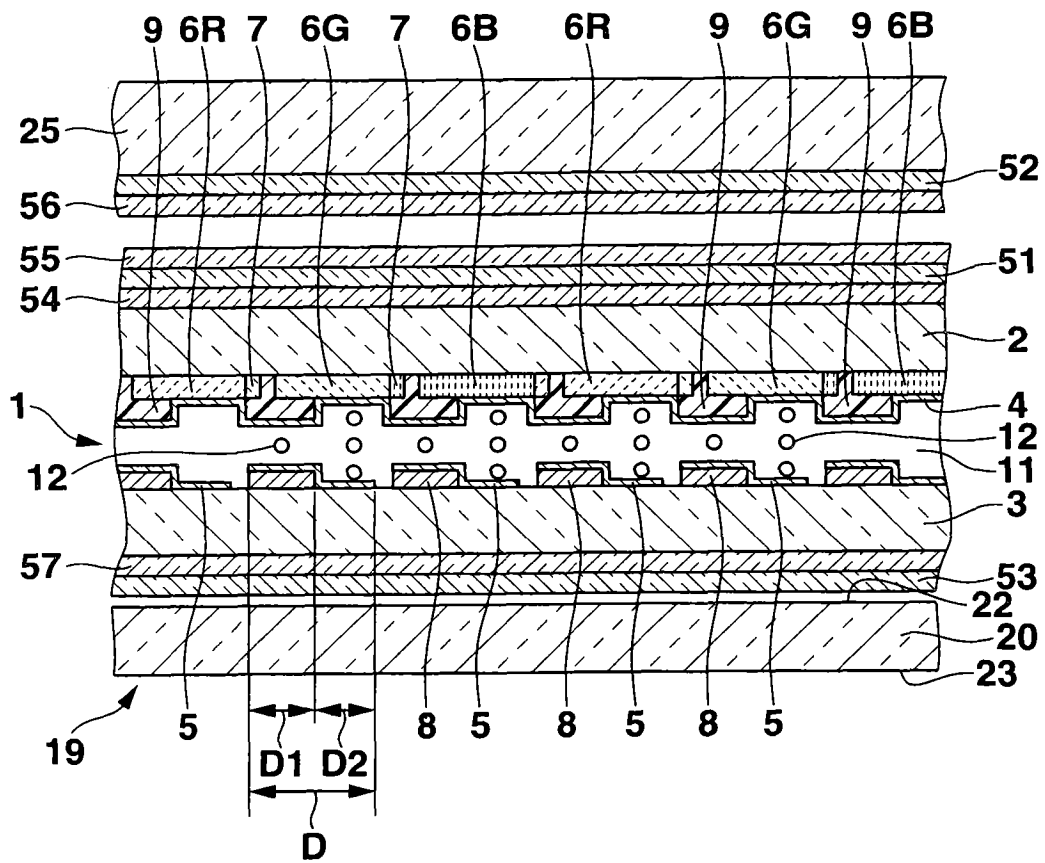


图 13

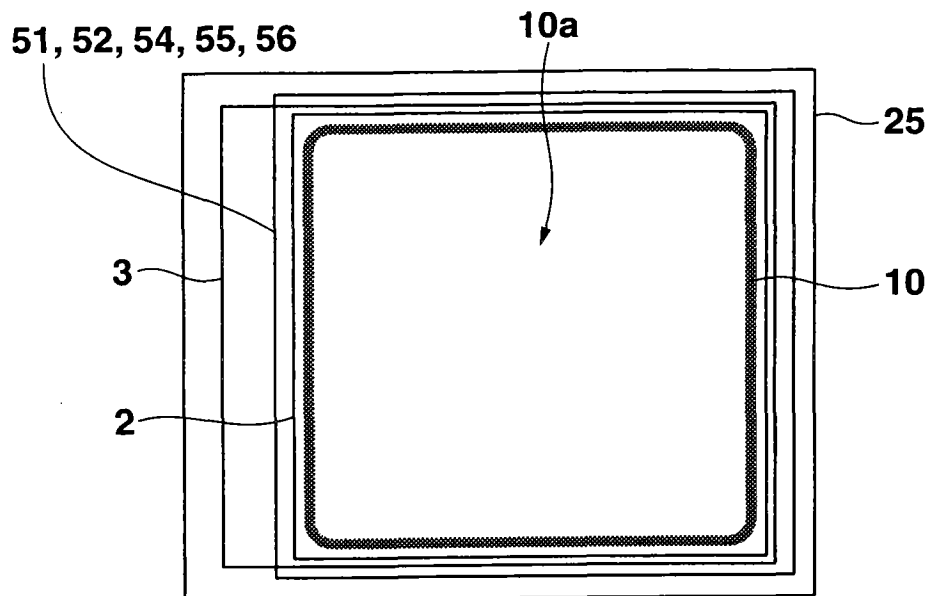


图 14

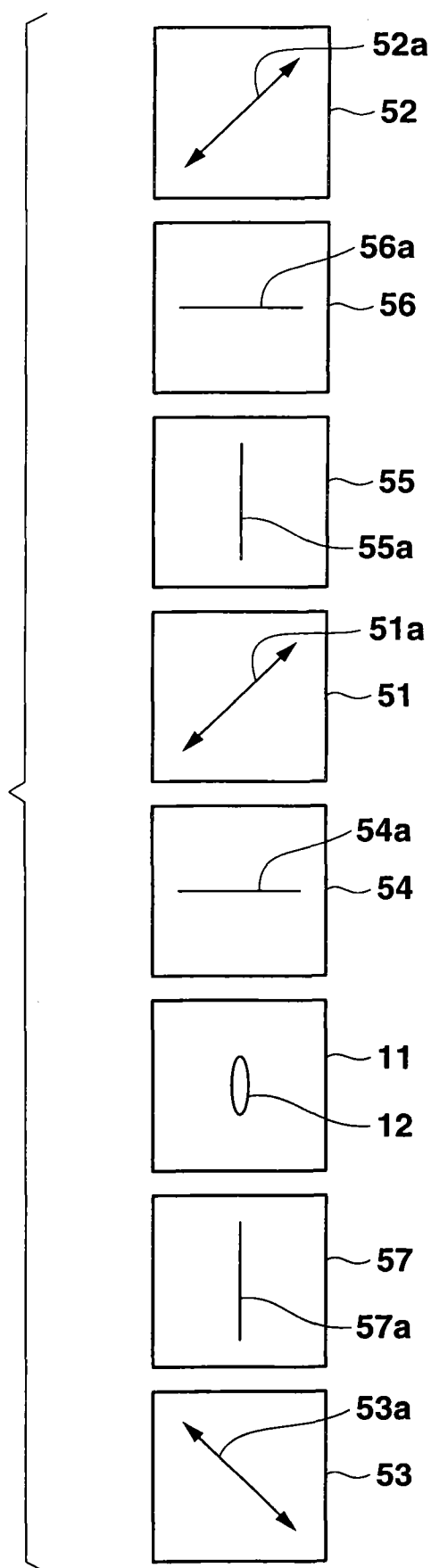


图 15

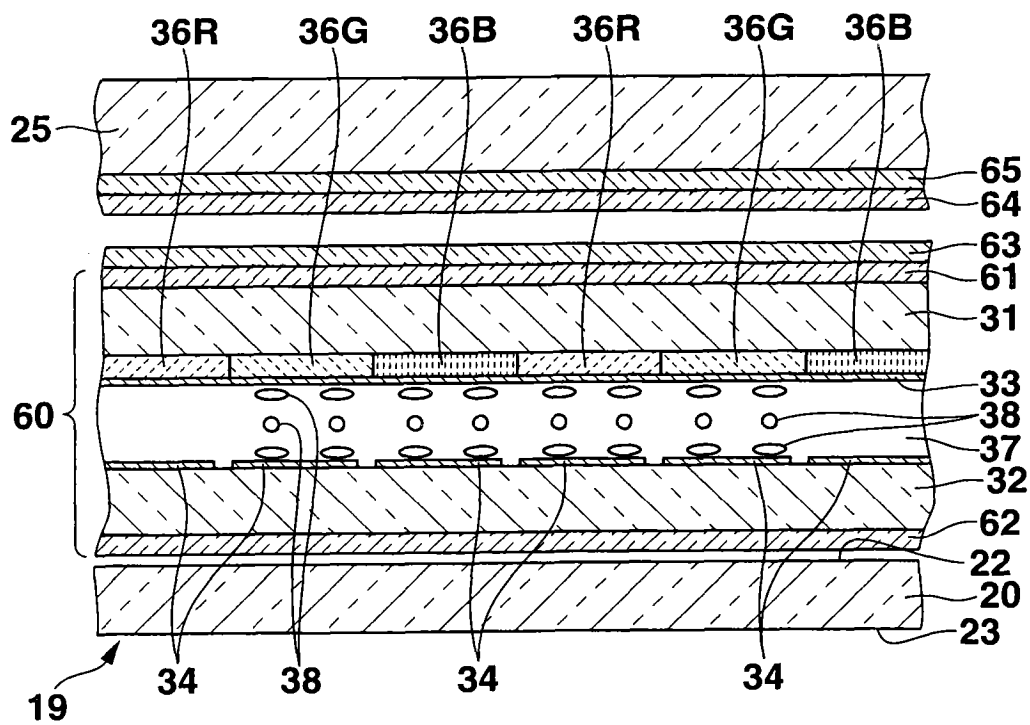


图 16

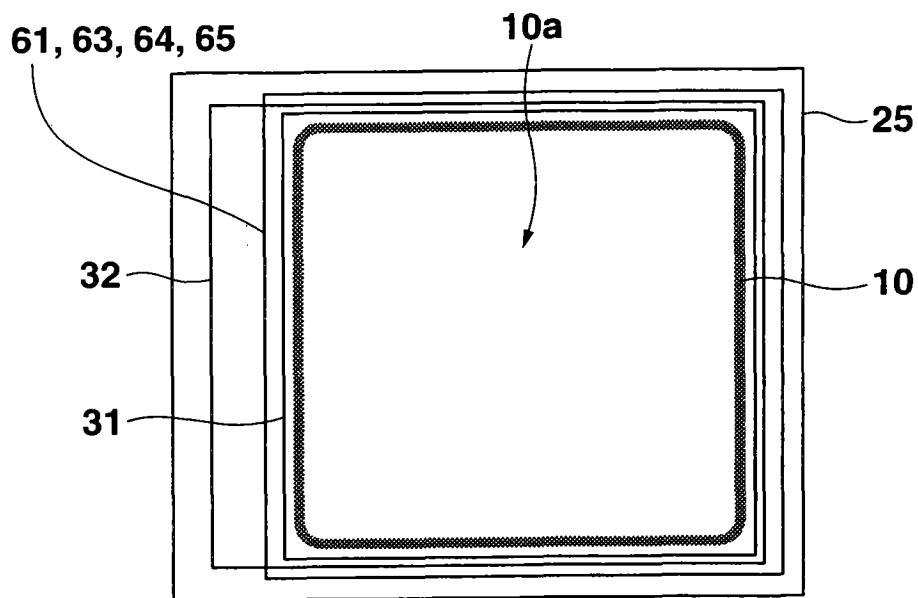


图 17

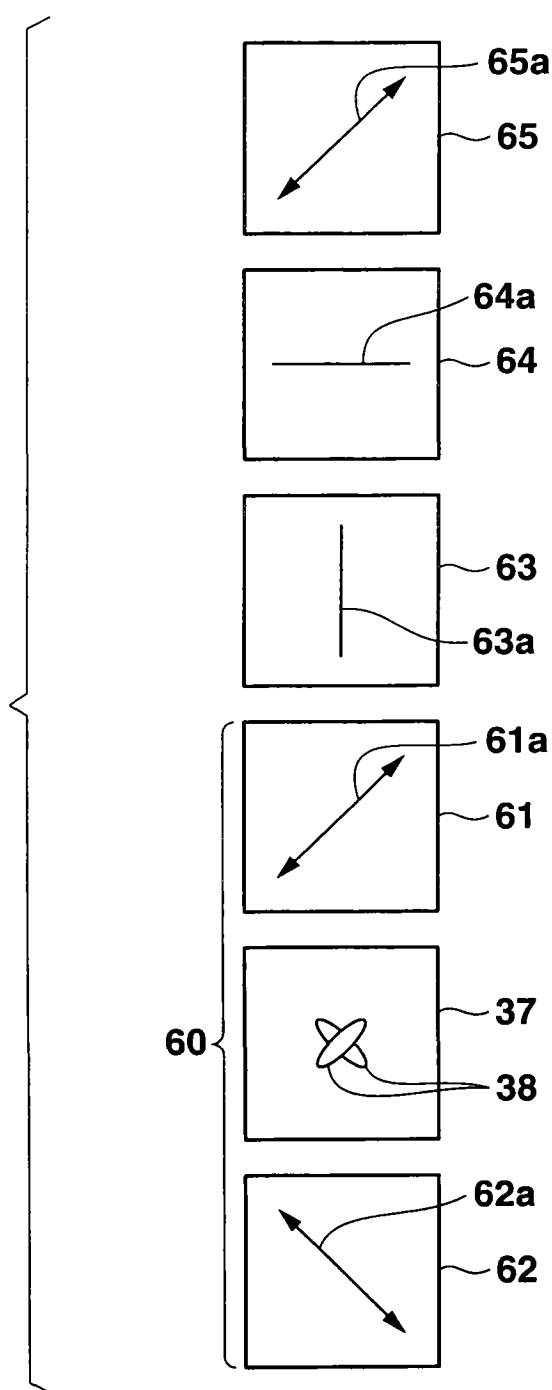


图 18

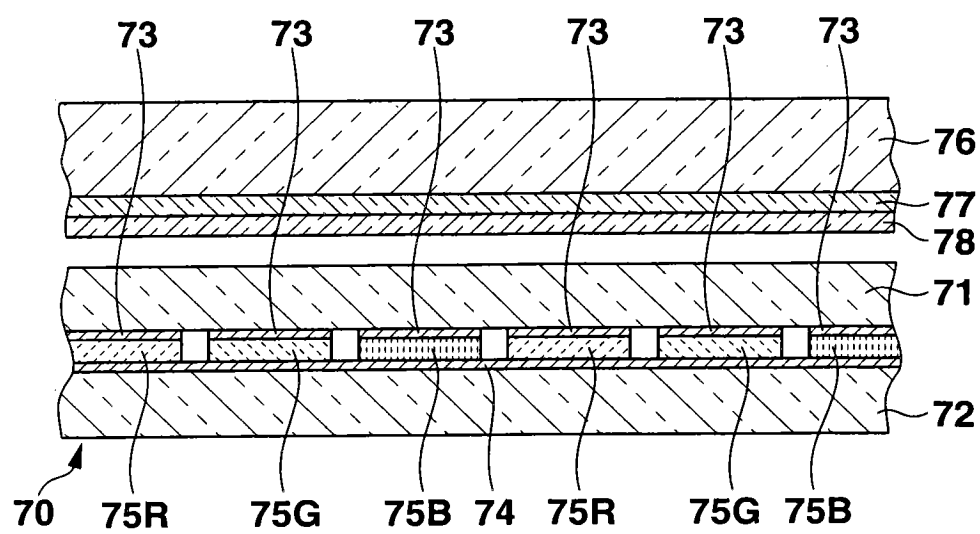


图 19

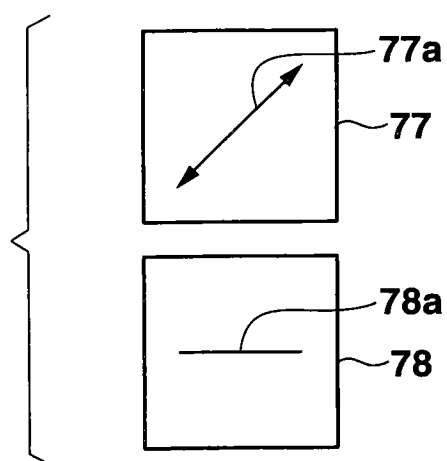


图 20

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101750788B	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	CN200910253293.3	申请日	2009-12-11
[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	西野利晴 荒井则博 佐佐木和广		
发明人	西野利晴 荒井则博 佐佐木和广		
IPC分类号	G02F1/1333		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F2413/05 G02F2413/02 G02F1/133502 G02F2201/50 G02F2413/04 G02F2001/133331 G02F1/13363 G02F2001/133638		
代理人(译)	陈萍		
优先权	2008315967 2008-12-11 JP		
其他公开文献	CN101750788A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，具有：液晶元件，在相对配置的第一基板和第二基板之间封入液晶层；保护板，配置为第一基板介于该保护板和第二基板之间；第一偏振片，配置于保护板和第一基板之间，相对于保护板紧密接合；以及第一1/4波长相位差板，配置于第一基板和第一偏振片之间，相对于第一偏振片紧密接合。保护板具有比上述第一基板更大的面积。第一偏振片具有吸收轴，第一1/4波长相位差板在相对于上述第一偏振片的吸收轴按45°的角度交叉的方向上具有滞相轴。

