



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101382617 B

(45) 授权公告日 2010.12.01

(21) 申请号 200810213977.6

(22) 申请日 2004.10.20

(30) 优先权数据

2003-391330 2003.11.20 JP

2003-391465 2003.11.20 JP

(62) 分案原申请数据

200480034439.0 2004.10.20

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 白仓奈留 阿比留学 夏目隆行

山渊浩二 中原真

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/139 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 03/018672 A1, 2003.03.06, 全文.

JP 特开平 10-206631 A, 1998.08.07, 全文.

WO 03/040772 A3, 2003.05.15, 全文.

审查员 崔振

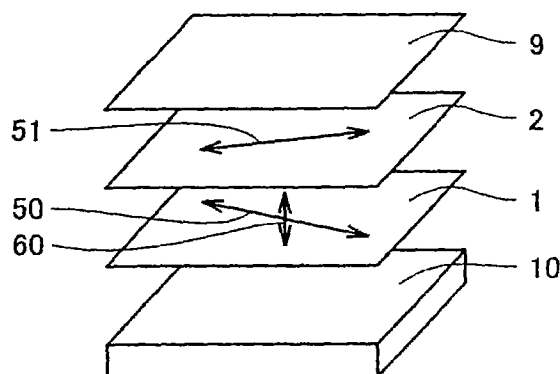
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 6 页

(54) 发明名称

圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法。该圆偏振板包括  $\lambda/4$  相位差板 (1) 和线性偏振板 (2), 线性偏振板覆盖在  $\lambda/4$  相位差板 (1) 的主表面上, 并且其吸收轴相对于  $\lambda/4$  相位差板 (1) 的延迟轴形成约  $45^\circ$  角。 $\lambda/4$  相位差板 (1) 具有反向波长色散特性, 并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大。可替代地, 圆偏振板包括, 具有反向波长色散特性并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板, 和覆盖在  $\lambda/4$  相位差板的主表面上的线性偏振板。 $\lambda/4$  相位差板的延迟轴相对于由平面形状的矩形一侧定义的基准方向形成约  $+90^\circ$  角, 并且线性偏振板的吸收轴相对于基准方向形成约  $+45^\circ$  角。采用这种结构能够提供具有良好视角特性的圆偏振板和具有圆偏振板的垂直配向型液晶显示板。



1. 一种圆偏振板,包括  
 $\lambda/4$  相位差板 (101,137),其具有反向波长色散特性,并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大;  
和  
线性偏振板 (102,138),其覆盖在所述  $\lambda/4$  相位差板 (101,137) 的主表面上,其中  
所述圆偏振板具有矩形平面形状,  
所述  $\lambda/4$  相位差板 (101,137) 的延迟轴相对于平行于所述矩形形状的一侧的基准方向形成  $+90^\circ$  角,和  
所述线性偏振板 (102,138) 的吸收轴相对于所述基准方向形成  $+45^\circ$  角。
2. 如权利要求 1 所述的圆偏振板,其中  
所述  $\lambda/4$  相位差板 (101,137) 的  $N_z$  系数至少为 2.5,至多为 3.0。
3. 一种垂直配向型液晶显示板,其包括如权利要求 1 所述的圆偏振板。
4. 一种圆偏振板,包括:  
 $\lambda/4$  相位差板 (107),其具有反向波长色散特性,并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大;和  
线性偏振板 (108),其覆盖在所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的主表面上,其中  
所述圆偏振板呈卷筒形状,  
所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的延迟轴相对于由纵向方向定义的基准方向形成  $+90^\circ$  角,  
和  
所述线性偏振板 (108) 的吸收轴相对于所述基准方向形成  $+45^\circ$  角。
5. 如权利要求 4 所述的圆偏振板,其中  
所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的  $N_z$  系数至少为 2.5,至多为 3.0。
6. 一种圆偏振板制造方法,包括:  
粘合步骤,将呈卷筒形状并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的主表面,和呈卷筒形状的线性偏振板 (108) 的主表面粘合在一起,同时保持所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 和所述线性偏振板 (108) 的纵向方向互相平行,其中  
所述粘合步骤使用所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 和所述线性偏振板 (108),其中所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的延迟轴相对于所述纵向方向形成  $+90^\circ$  角,所述线性偏振板 (108) 的吸收轴相对于所述纵向方向形成  $+45^\circ$  角。
7. 如权利要求 6 所述的圆偏振板制造方法,其中  
所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 具有反向波长色散特性。
8. 如权利要求 6 所述的圆偏振板制造方法,其中  
执行所述粘合步骤,同时将透明保护板粘合到所述线性偏振板 (108) 的主表面,其中  
所述线性偏振板 (108) 的所述主表面和要被粘合到所述  $\lambda/4$  相位差板 (107) 的所述主表面相对。
9. 如权利要求 6 所述的圆偏振板制造方法,进一步包括:  
在所述粘合步骤之后,绕成卷筒形状的步骤。
10. 如权利要求 6 所述的圆偏振板制造方法,进一步包括:  
在所述粘合步骤之后,切取矩形形状的步骤,所述矩形形状的一侧相对于所述纵向方向倾斜。
11. 一种垂直配向型液晶显示板的制造方法,包括:

圆偏振板粘合步骤,将圆偏振板(15) 粘合到大型液晶显示单元基底(11) 的主表面,其中所述大型液晶显示单元基底(11) 配备有多个单个液晶显示单元(10),每个所述单个液晶显示单元(10) 具有填充有液晶的两个基板之间的封闭空间;和

在所述圆偏振板粘合步骤之后,通过切割所述大型液晶显示单元基底(11),切取所述单个液晶显示单元(10) 的步骤,其中

所述圆偏振板粘合步骤使用包括以下步骤的制造方法制造出的圆偏振板(115):

粘合步骤,将呈卷筒形状并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板(107) 的主表面,和呈卷筒形状的线性偏振板(108) 的主表面粘合在一起,同时保持所述  $\lambda/4$  相位差板(107) 和所述线性偏振板(108) 的纵向方向互相平行,其中

所述粘合步骤使用所述  $\lambda/4$  相位差板(107) 和所述线性偏振板(108),其中所述  $\lambda/4$  相位差板(107) 的延迟轴相对于所述纵向方向形成  $+90^\circ$  角,所述线性偏振板(108) 的吸收轴相对于所述纵向方向形成  $+45^\circ$  角。

## 圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2004 年 10 月 20 日、标题为《圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法》、申请号为 200480034439.0 的申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 液晶显示板具有两个基板,在该两个基板之间密封地存储液晶,并且在互相相对的基板的主表面上形成电极。

[0004] 图 27 是液晶显示板的截面示意图。电极 24 形成在显示侧的基板 20 上,电极 25 形成在相对的基板 21 上。基板 20 和 21 通过密封件 22 与彼此相对的电极 24 和 25 粘合在一起。隔板(未示出)保持基板 20 和 21 之间的距离恒定。用液晶 23 密封地填充被两个基板 20 和 21 以及密封件 22 包围的区域。在本发明中,在两个基板之间包括密封存储的液晶并用作一个液晶显示板的结构,被称作“单个液晶显示单元”。

[0005] 作为液晶的一种配向模式,有垂直配向模式(VA),其中液晶分子相对于基板的主表面垂直配向。在电极两端没有施加电压的状态下,液晶分子的纵向方向相对于基板的主表面垂直配向。当对电极两端施加电压时,液晶分子的纵向方向从垂直于基板主表面的方向变成平行于基板主表面的方向。该操作改变了液晶层的延迟,使得液晶层单元可以实现多级或者分级的显示。

[0006] 在使用垂直配向模式的液晶显示板中,当不施加电压时,不存在液晶的延迟(也就是,不存在“残余延迟”)。因此,透明型的液晶显示板通常采用普通的黑色模式,在该模式,正交尼科尔(cross nicols)状态下将线性偏振板 49 粘合到图 27 所示的显示侧和相反侧上的每个基板 20 和 21 的主表面。通过如上所述地设置偏振板,可以将黑色显示进行到类似于偏振板的正交尼科尔的程度,并可以获得良好的对比度。

[0007] 作为垂直配向模式,这种圆偏振模式是公知的,其使用偏振板和  $\lambda/4$  相位差板的组合体构成的圆偏振板来代替上述的偏振板。由于圆偏振模式能执行反射显示,所以圆偏振模式适用于反射型或者半透明型液晶显示设备。

[0008] 图 28 是基于现有技术(参见,例如,日本专利特开第 2003-121642 号)的圆偏振板的截面图。圆偏振板的结构中,线性偏振板 32 放置在  $\lambda/4$  相位差板 30 上。线性偏振板 32 的主表面上配备有透明保护板 33。通过操作圆偏振板和液晶,液晶显示板能进行显示。在垂直配向型液晶显示板中,液晶层导致延迟差,该延迟差取决于观察液晶显示板的角度,可得到适当显示的视角变窄。

[0009] 例如,当通过纵向方向垂直于基板主表面的液晶分子来实现黑色显示时,优选的是,在任意视角以深黑色显示黑色。然而,当在斜视角观察液晶显示板时,这种状态减弱了黑白对比度。而且,彩色液晶显示板产生了所谓的“颜色变化”,即,所显示颜色的非预期的变化,并且单色液晶显示板产生了所谓的“色彩”,即,单色显示加入了紫色。为了在光学上

补偿延时,在远离线性偏振板 32 的  $\lambda/4$  相位差板 30 的主表面上设置垂直配向型的液晶显示板,其带有用于增加视角起光学补偿膜作用的 C 板 31。

[0010] 图 29 示出了 C 板的光学特性。假设 C 板在平行于 C 板主表面的方向的折射率是  $n_x$  和  $n_y$ ,并且在厚度方向的折射率为  $n_z$ ,C 板表现出 ( $n_x = n_y > n_z$ ) 的特性。C 板是光学折射率椭球为负单轴的双折射层。C 板的  $n_x$  和  $n_z$  的值是根据这里使用的液晶分子的形状或者结构确定的。通过将 C 板覆盖在圆偏振板上,可增加视角。

[0011] 图 30 从光学上说明了通常的  $\lambda/4$  相位差板。 $n_x$  和  $n_y$  代表平行于  $\lambda/4$  相位差板主表面方向的折射率,并且  $n_z$  代表  $\lambda/4$  相位差板的厚度方向的折射率。假设  $\lambda/4$  相位差板的厚度为  $d$ ,  $\lambda/4$  相位差板满足下述方程关系:

$$[0012] \quad (n_x - n_y) \cdot d = (1/4) \lambda \cdots (1)$$

[0013] 液晶显示板满足 ( $n_x > n_y = n_z$ ) 的关系。因此,通常的  $\lambda/4$  相位差板表现出正的折射特性。在液晶显示板的圆偏振板的  $\lambda/4$  相位差板中,优选地使用数值较小的  $n_z$  (参见,例如,日本专利特开第 H11-212077 号)。

[0014] 日本专利特开第 2003-90915 号已经公开了在  $\lambda/4$  相位差板中具有大  $N_z$  系数的光学补偿膜。公开的是,为了获得良好的视角特性, $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数优选的是在大于 1.1,且不超过 3 的范围内。

[0015] 在液晶显示板的制造处理中,如图 27 所示,液晶 23 必须密封存储在两个基板 20 和 21 之间。为了存储液晶 23,可以实施浸染 (dip) 法或者滴注 (dispenser) 法。在这些存储或者涂覆方法中,将具有开口的环型密封件设置在其中一个基板上,并将两个基板预先粘合在一起。然后,通过开口涂覆液晶,并封闭开口。在浸染法和滴注法中,将基板粘合在一起之后,执行液晶的涂覆和封闭。

[0016] 近年来,已经开发了一滴涂覆法 (在下文中也称作“滴下粘合法”),作为在两个基板之间密封地存储液晶的方法。在一滴涂覆法中,封闭形状中环状密封件设置在其中一个基板的主表面上。在将液晶滴涂覆到这样设置的环状密封件内部区域之后,在减压环境中将两个基板重叠。粘合两个基板之后,压力回复到大气压力,以存储液晶。在这种一滴填充法中,两个基板的粘合可以和液晶的存储同步进行,使得生产时间能够显著缩短。而且,可以获得这样的优点,多个液晶显示单元能够以栅格状形式同时形成于大基板之间。

[0017] 图 31 到 35 示出了现有技术制造方法,其中是将圆偏振板粘合到各个液晶显示板 (参见日本专利特开第 2003-227925 号、第 2003-232922 号和第 2003-57635 号)。如图 31 所示,该方法制备呈卷筒形状并具有如箭头 54 所示的平行于纵向方向的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板 35,和呈卷筒形状并具有如箭头 55 所示的从纵向方向倾斜  $45^\circ$  的吸收轴的线性偏振板 36。设置  $\lambda/4$  相位差板 35 和线性偏振板 36,使得它们的纵向方向互相平行。

[0018] 然后,如图 32 所示,  $\lambda/4$  相位差板 35 和线性偏振板 36 粘合在一起,它们的纵向方向互相平行。通过粘合形成光学膜,即圆偏振板 39,并再次绕成卷筒形状。

[0019] 如图 33 所示,从圆偏振板 39 切取切割框 41 所定义的矩形。由此切取的矩形的一侧平行于圆偏振板 39 的纵向方向。通常这样执行该切割步骤,使得多个液晶显示单元的圆偏振板稍后能够被切取出来。

[0020] 如图 34 所示,可以沿着从先前切取圆偏振板的切割框 42,切取单个液晶显示单元所需的每个部分。

[0021] 如图 35 所示,圆偏振板 39 最终粘合到单个液晶显示单元 10 的主表面上。在这种情况下,单个液晶显示单元 10 的主表面粘合到如箭头 61 所示的由  $\lambda/4$  相位差板提供的圆偏振板的主表面上。

[0022] 专利文献 1:日本专利特开第 2003-121642 号

[0023] 专利文献 2:日本专利特开第 H11-212077 号

[0024] 专利文献 3:日本专利特开第 2003-90915 号

[0025] 专利文献 4:日本专利特开第 2003-227925 号

[0026] 专利文献 5:日本专利特开第 2003-232922 号

[0027] 专利文献 6:日本专利特开第 2003-57635 号

## 发明内容

[0028] 本发明要解决的问题

[0029] 在垂直配向型的液晶显示板中,如图 28 所示,通过在  $\lambda/4$  相位差板上覆盖 C 板可以改善视角特性。然而,圆偏振板是由多层,即,四层,构成的。因此,需要提供较少层构成的圆偏振板,同时维持良好的视角特性,使得可以通过改善生产率来提供廉价的圆偏振板。

[0030] 图 31 到 35 所示的制造方法可以减少切取圆偏振板之后的剩余部分。由此,能够以高切割效率来切取圆偏振板。在这种情况下, $\lambda/4$  相位差板的延迟轴平行于切取的矩形部分的一侧。然而,当考虑到增加由此制造的液晶显示板的视角的方向时,延迟轴的方向不必须是优选方向。在图 33 的步骤中,可以这样执行切割,使得切割框 41 的矩形相对于圆偏振板 39 的纵向方向倾斜。

[0031] 例如,在很多单色液晶显示板中,显示区域是矩形,希望在平行和垂直于其中一个矩形区域的方向上的黑白对比度大。然而,在一些情况下,提供大视角的方向既不垂直于也不平行于  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴方向。因此,当如图 33 所示执行切割,使圆偏振板的纵向方向与切割角的一侧平行时,这会引起提供大视角的方向相对于矩形显示区域的一侧倾斜的问题。因此,在图 33 所示的步骤中,必须以倾斜的方式切取矩形的圆偏振板,这会导致剩余部分增加的问题。

[0032] 在制造液晶显示板的常规方法中,圆偏振板一个接一个地被粘合到相应的单个液晶显示单元上,导致生产率低的问题。

[0033] 本发明的目的是提供具有良好视角特性的圆偏振板,配备有圆偏振板的垂直配向型液晶显示板,及其制造方法。

[0034] 解决问题的方法

[0035] 在根据本发明的圆偏振板的第一方面中,圆偏振板包括  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板,线性偏振板的吸收轴相对于  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴形成约  $45^\circ$  角,并覆盖在  $\lambda/4$  相位差板的主表面上。 $\lambda/4$  相位差板具有反向波长色散特性,并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大。采用该结构可以提供在垂直配向型液晶显示板中获得良好视角特性的圆偏振板。而且,可以减少圆偏振板中的层数,这改善了生产率。

[0036] 优选地,在上面的发明中, $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数是从 2.5 到 3.0。采用该结构可以进一步改善视角特性。

[0037] 优选地,在上面的发明中,圆偏振板基本上是矩形平面的形状,延迟轴相对于平

行于基本矩形形状的一侧的基准方向形成约  $+80^\circ$  角,并且吸收轴相对于基准方向形成约  $+35^\circ$  角。可替代地,圆偏振板基本上是矩形平面的形状,延迟轴相对于平行于基本上矩形形状的一侧的基准方向形成约  $-20^\circ$  角,并且吸收轴相对于基准方向形成约  $+25^\circ$  角。采用这些结构能够高效率地生产基本上为矩形平面形状的液晶显示板。而且,在具有基本上为矩形平面形状的液晶显示板中,提供宽视角的方向可以平行于或者垂直于基本上为矩形的一侧的方向。

[0038] 在上面的发明中,圆偏振板优选地呈卷筒形状。采用该结构能够快速生产大量的圆偏振板,并由此改善生产率。可以减小大量圆偏振板的体积,这有利于其操作和运输。

[0039] 优选地,在上面的发明中,延迟轴相对于纵向方向所定义的基准方向形成约  $+80^\circ$  角,并且吸收轴相对于基准方向形成约  $+35^\circ$  角。可替代地,延迟轴相对于纵向方向所定义的基准方向形成约  $-20^\circ$  角,并且吸收轴相对于基准方向形成约  $+25^\circ$  角。采用这些结构能够减小切割后圆偏振板的剩余部分的量。而且,在具有基本上为矩形平面形状的液晶显示板中,提供宽视角的方向可以平行于基本上为矩形的一侧的方向。

[0040] 在根据本发明的液晶显示板的第一方面中,垂直配向型液晶显示板包括上述的圆偏振板。采用该结构能够提供具有良好视角特性并提高生产率的液晶显示板。

[0041] 在根据本发明的圆偏振板的制造方法的第一方面中,该方法包括粘合步骤,将呈卷筒形状并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板的主表面和呈卷筒形状的线性偏振板的主表面粘合在一起,同时保持这些板的纵向方向互相平行。粘合步骤使用具有相对于纵向方向形成约  $+80^\circ$  角的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板,和具有相对于纵向方向形成约  $+35^\circ$  角的吸收轴的线性偏振板。而且,该方法包括粘合步骤,将呈卷筒形状并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板的主表面和呈卷筒形状的线性偏振板的主表面粘合在一起,同时保持这些板的纵向方向互相平行。粘合步骤使用具有相对于纵向方向形成约  $+25^\circ$  角的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板,和具有相对于纵向方向形成约  $-20^\circ$  角的吸收轴的线性偏振板。通过使用上述方法,可以制造具有良好视角特性的圆偏振板。而且,可以提供获得良好生产率的圆偏振板的制造方法。

[0042] 在本发明中,该方法使用具有反向波长色散特性的  $\lambda/4$  相位差板。通过使用该方法,可以提供具有良好视角特性的圆偏振板。

[0043] 在本发明中,优选的是,执行粘合步骤,同时将透明保护板粘合到线性偏振板的与将要粘合到  $\lambda/4$  相位差板的主表面相对的主表面上。通过使用该方法,可以在一个步骤中制造出粘合到液晶显示板的圆偏振板。

[0044] 在本发明中,该方法优选地包括粘合步骤之后的绕成卷筒形状的步骤。通过使用该方法,可以连续制造大量的圆偏振板。

[0045] 在本发明中,该方法优选地包括,在粘合步骤之后切取其一侧平行于纵向方向的基本上为矩形的形状的步骤。采用该方法能够减小切割后剩余的圆偏振板的部分。

[0046] 在根据本发明的液晶显示板的制造方法的第一方面中,垂直配向型液晶显示板的制造方法包括:圆偏振板粘合步骤,该步骤将圆偏振板粘合到配备有多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元基底的主表面上,其中每个液晶显示单元具有填充有液晶的两个基板之间的封闭空间;和在圆偏振板粘合步骤之后,通过切割大型液晶显示单元基底来切取单个显示单元的步骤。圆偏振板粘合步骤使用通过上述制造方法制造出的圆偏振板。通过

使用该方法,圆偏振板可以在一个步骤中粘合到很多单个液晶显示单元上,这样会改善生产率。

[0047] 在本发明中,圆偏振板粘合步骤优选地包括,在圆偏振板的纵向方向粘合多个大型液晶显示单元的步骤,和沿着大型液晶显示单元基底的外围切取圆偏振板的步骤。通过使用该方法,可以将  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板粘合在一起,并且圆偏振板可以粘合到大型液晶显示单元基底上,这样能够改善生产率。

[0048] 在根据本发明的圆偏振板的第二方面中,圆偏振板包括  $\lambda/4$  相位差板,其中  $\lambda/4$  相位差板具有反向波长色散特性并且其  $N_z$  系数为 1.6 或更大,以及覆盖在  $\lambda/4$  相位差板的主表面上的线性偏振板。圆偏振板具有矩形平面形状。 $\lambda/4$  相位差板的延迟轴相对于平行于矩形形状的一侧的基准方向形成约  $90^\circ$  角,并且线性偏振板的吸收轴相对于基准方向形成约  $45^\circ$  角。通过使用该结构,可以提供在垂直配向型液晶显示板中具有良好视角特性的圆偏振板。还可以减少圆偏振板中的层数,由此改善生产率。

[0049] 在根据本发明的圆偏振板的第三方面中,圆偏振板包括  $\lambda/4$  相位差板,其中  $\lambda/4$  相位差板具有反向波长色散特性并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大,以及覆盖在  $\lambda/4$  相位差板的主表面上的线性偏振板。该板呈卷筒形状。 $\lambda/4$  相位差板的延迟轴相对于纵向方向所定义的基准方向形成约  $+90^\circ$  角,并且线性偏振板的吸收轴相对于基准方向形成约  $+45^\circ$  角。通过使用该结构,可以提供在垂直配向型液晶显示板中具有良好视角特性的圆偏振板。还可以减少圆偏振板中的层数,由此改善生产率。

[0050] 优选地,在上面的发明中, $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数是从 2.5 到 3.0。采用该结构能进一步改善视角特性。

[0051] 在根据本发明的圆偏振板的制造方法的第二方面中,垂直型液晶显示板包括上述圆偏振板。通过使用该结构,可以提供具有良好视角特性并改善了生产率的液晶显示板。

[0052] 在根据本发明的圆偏振板的制造方法的第二方面中,该方法包括粘合步骤,将呈卷筒形状并且其  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板的主表面和呈卷筒形状的线性偏振板的主表面粘合在一起,同时保持这些板的纵向方向互相平行。粘合步骤使用具有相对于纵向方向形成约  $+90^\circ$  角的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板,和具有相对于纵向方向形成约  $+45^\circ$  角的吸收轴的线性偏振板。通过使用上面的方法,可以制造具有良好视角特性的圆偏振板。而且,可以提供获得良好生产率的圆偏振板制造方法。

[0053] 在本发明中, $\lambda/4$  相位差板优选地具有反向波长色散特性。采用该方法能进一步改善视角特性。

[0054] 在本发明中,优选的是,执行粘合步骤,同时将透明保护板粘合到线性偏振板的和粘合到  $\lambda/4$  相位差板的主表面相对的主表面上。通过使用该方法,能够在一个步骤中制造出粘合到液晶显示板的圆偏振板。

[0055] 在本发明中,该方法优选地包括粘合步骤之后绕成卷筒形状的步骤。通过使用该方法,能够连续制造大量的圆偏振板。

[0056] 在本发明中,该方法优选地包括,在粘合步骤之后切取其一侧相对于纵向方向倾斜的基本上为矩形的形状的步骤。采用该方法能增加相对于与矩形形状的一侧平行或者垂直的方向的视角。

[0057] 在根据本发明的液晶显示板的制造方法的第二方面中,该垂直配向型液晶显示板



的制造方法包括：圆偏振板粘合步骤，该步骤将圆偏振板粘合到配备有多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元基底的主表面上，其中每个液晶显示单元包括填充有液晶的两个基板之间的封闭空间；和在圆偏振板粘合步骤之后，通过切割大型液晶显示单元基底来切取单个显示单元的步骤。通过使用该方法，圆偏振板能够在一步骤中被粘合到很多单个液晶显示单元，由此改善生产率。

[0058] 在本发明中，圆偏振板粘合步骤优选的是使用通过上述制造方法制造出的圆偏振板。通过使用该方法，能够高效地制造具有良好视角特性的圆偏振板。

[0059] 发明效果

[0060] 本发明能够提供获得良好视角特性的圆偏振板和垂直配向型液晶显示板及其制造方法。特别地，本发明能够提供可获得良好生产率的圆偏振板、垂直配向型液晶显示板，及其制造方法。

## 附图说明

[0061] 图 1 是根据本发明的第一实施例的圆偏振板的截面示意图。

[0062] 图 2 示出了根据本发明的第一实施例的反射型液晶显示板的结构的示意性透视图。

[0063] 图 3A 示出了根据本发明的第一实施例的包括在一个圆偏振板中的  $\lambda/4$  相位差板的平面图。

[0064] 图 3B 示出了根据本发明的第一实施例的包括在一个圆偏振板中的线性偏振板的平面图。

[0065] 图 4 示出了本发明中使用的  $\lambda/4$  相位差板的光学特性。

[0066] 图 5 示出了本发明中使用的  $\lambda/4$  相位差板的光学特性。

[0067] 图 6A 是根据本发明的第一实施例的包括在另一圆偏振板中的  $\lambda/4$  相位差板的平面图。

[0068] 图 6B 是根据本发明的第一实施例的包括在另一圆偏振板中的线性偏振板的平面图。

[0069] 图 7 是根据本发明的第一实施例的透明或者半透明型液晶显示板的结构的示意性透视图。

[0070] 图 8A 示出了增加视角的优选方向的第一个图示。

[0071] 图 8B 示出了增加视角的优选方向的第二个图示。

[0072] 图 9 示出了根据本发明的第一实施例的制造方法中使用的卷筒形状的一个  $\lambda/4$  相位差板和卷筒形状的一个线性偏振板。

[0073] 图 10 示出了根据本发明的第一实施例的制造方法中使用的卷筒形状的另一一个  $\lambda/4$  相位差板和卷筒形状的另一一个线性偏振板。

[0074] 图 11 示出了根据本发明的第一实施例的圆偏振板的制造方法中的第一个步骤。

[0075] 图 12 示出了根据本发明的第一实施例的圆偏振板的制造方法中的第二个步骤。

[0076] 图 13 示出了根据本发明的第一实施例的圆偏振板的制造方法中的第三个步骤。

[0077] 图 14 是通过根据本发明的第一实施例的制造方法制造出的圆偏振板的透视图。

[0078] 图 15 示出了根据本发明的第一实施例的液晶显示板的制造方法。

- [0079] 图 16 示出了根据本发明的第一实施例的液晶显示板的另一制造方法。
- [0080] 图 17 是根据本发明的第二实施例的圆偏振板的截面示意图。
- [0081] 图 18 是根据本发明的第二实施例的反射型液晶显示板的截面示意图。
- [0082] 图 19A 是根据本发明的第二实施例的包括在圆偏振板中的  $\lambda/4$  相位差板的平面图。
- [0083] 图 19B 是根据本发明的第二实施例的包括在圆偏振板中的线性偏振板的平面图。
- [0084] 图 20 是根据本发明的第二实施例的透明或者半透明型液晶显示板的结构的示意性透视图。
- [0085] 图 21 示出了根据本发明的第二实施例的制造方法中使用的卷筒形状的  $\lambda/4$  相位差板和卷筒形状的线性偏振板。
- [0086] 图 22 示出了根据本发明的第二实施例的圆偏振板的制造方法中的第一个步骤。
- [0087] 图 23 示出了根据本发明的第二实施例的圆偏振板的制造方法中的第二个步骤。
- [0088] 图 24 示出了根据本发明的第二实施例的圆偏振板的制造方法中的第三个步骤。
- [0089] 图 25 是通过根据本发明的第二实施例的制造方法制造出的圆偏振板的透视图。
- [0090] 图 26 示出了根据本发明的第二实施例的液晶显示板的制造方法。
- [0091] 图 27 是液晶显示板的结构的截面示意图。
- [0092] 图 28 是根据现有技术的圆偏振板的截面示意图。
- [0093] 图 29 示出了 C 板的光学特性。
- [0094] 图 30 示出了现有技术的垂直配向型液晶显示板中使用的  $\lambda/4$  相位差板的光学特性。
- [0095] 图 31 示出了根据现有技术的圆偏振板的制造方法中的第一个步骤。
- [0096] 图 32 示出了根据现有技术的圆偏振板的制造方法中的第二个步骤。
- [0097] 图 33 示出了根据现有技术的圆偏振板的制造方法中的第三个步骤。
- [0098] 图 34 示出了根据现有技术的圆偏振板的制造方法中的第四个步骤。
- [0099] 图 35 示出了根据现有技术的液晶显示板的制造方法。
- [0100] 附图标记说明
- [0101] 1、3、5、7、30、35、37： $\lambda/4$  相位差板，2、4、6、8、32、36、38、49：线性偏振板，9、33：透明保护板，10：单个液晶显示单元，11：大型液晶显示单元基底，15、39：圆偏振板，20、21：基板，22：密封件，23：液晶，24、25：电极，31：C 板，40、41、42：切割框，50、52、54、58：箭头（表示延迟轴的方向），51、53、55、59：箭头（表示吸收轴的方向），57：箭头（表示基准方向），60、61、65、66、67、68、69：箭头，70：切割线，101、107、137： $\lambda/4$  相位差板，102、108、138：线性偏振板，115：圆偏振板，140：切割框，150、158：箭头（表示延迟轴的方向），151、159：箭头（表示吸收轴的方向），160、169：箭头

## 具体实施方式

### [0102] （第一实施例）

[0103] 现将参考图 1 到 8B，给出对于根据本发明的第一实施例的圆偏振板和垂直配向型液晶显示板的说明。该实施例的液晶显示板中包括的单一的或者单个的液晶显示单元，基本上和图 27 所示的单个液晶显示单元相同。因此，液晶 23 填充由显示侧上的基板 20、相

对侧上的基板 21 和密封件 22 所包围的空间。基板 20 配备有电极 24, 基板 21 配备有电极 25。

[0104] 例如, 当液晶显示板是彩色液晶显示板时, 其中一个基板 (即基板 20) 是, 例如, 所谓的彩色过滤基板。彩色过滤基板配备具有 RGB 色相的彩色过滤层 (未示出)。电极 24 是由, 例如, ITO (氧化铟锡) 构成的透明电极。由聚酰亚胺构成并经过摩擦处理的配向膜 (未示出) 设置在透明电极内部。另一基板 21 是, 例如, 所谓的 TFT (薄膜晶体管) 基板。TFT 基板包括多个分别朝着一个方向延伸的栅极总线、多个和栅极总线交叉的源极总线和设置在栅极和源极总线的交叉点附近的 TFT。作为电极 25, 当液晶显示板是透明型的时候, 形成透明电极, 并且当液晶显示板是反射型的时候, 形成反射电极。当液晶显示板是半透明型的时候, 既形成透明电极又形成反射电极。电极 25 连接到源极总线, 并以栅格状的形式设置。液晶配向膜 (未示出) 形成于电极 25 内部。隔板 (未示出) 保持两个基板 20 和 21 之间恒定的距离。

[0105] 该实施例的液晶显示板是垂直配向型。该液晶显示板采用线性偏振板和  $\lambda/4$  相位差板粘合在一起构成的圆偏振板。圆偏振板具有圆极化入射光的功能。圆极化模式适用于反射型液晶显示板和半透明型液晶显示板。

[0106] 图 1 是该实施例的一个圆偏振板的截面示意图。该圆偏振板是由三层构成的, 即,  $\lambda/4$  相位差板 1、覆盖在  $\lambda/4$  相位差板 1 主表面上并具有相对于  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴形成约  $45^\circ$  的吸收轴的线性偏振板 2, 以及透明保护板 9。使用透明保护板 9 用来保护线性偏振板 2 免受潮湿等。

[0107] 如图 2 所示, 根据本发明的液晶显示板具有这样的结构, 其中根据本发明的圆偏振板粘合到单个液晶显示单元 10 的主表面。 $\lambda/4$  相位差板 1 接触并粘合到单个液晶显示单元 10 的基板的主表面。图 2 示出了反射型液晶显示板的实例, 其中圆偏振板粘合到两个基板中的一个基板上。在图 2 中, 圆偏振板直接粘合到基板的主表面, 但是可以以另一种方式粘合, 并且可以在粘合在一起的那些基板之间插入另一种光学补偿膜等。

[0108]  $\lambda/4$  相位差板 1 上的箭头 50 表示延迟轴的方向, 线性偏振板 2 上的箭头 51 表示吸收轴的方向。 $\lambda/4$  相位差板 1 和线性偏振板 2 粘合在一起, 使得延迟轴和吸收轴的方向之间形成约  $45^\circ$  角。

[0109] 图 3A 和 3B 分别是  $\lambda/4$  相位差板 1 和线性偏振板 2 的平面图。 $\lambda/4$  相位差板 1 和线性偏振板 2 中的每个都具有矩形平面的形状。箭头 57 表示基准方向。在该实施例中, 基准方向平行于矩形平面形状的圆偏振板的一侧。如图 3A 所示, 用箭头 50 表示的  $\lambda/4$  相位差板 1 的延迟轴的方向, 相对于箭头 57 所示的基准方向形成约  $-20^\circ$  的倾斜角。如图 3B 所示, 箭头 51 所示的线性偏振板 2 的吸收轴的方向, 相对于箭头 57 所示的基准方向形成约  $+25^\circ$  的倾斜角。

[0110] 根据本发明的圆偏振板中使用的  $\lambda/4$  相位差板, 具有反向波长色散特性。图 4 示出了反向波长色散特性曲线。横坐标给出光的波长, 纵坐标给出  $Re$  (延迟), 用下述的方程表示:

$$[0111] \quad Re = (n_e - n_o) \cdot d \cdots (2)$$

[0112] 其中  $n_e$  表示对于异常光束的折射率, 而  $n_o$  表示对于正常光束的折射率。 $d$  表示  $\lambda/4$  相位差板的厚度。 $Re$  表示相位差的大小或者相位延迟的大小。

[0113] 通常的  $\lambda/4$  相位差板具有这样的特性:Re 随着波长的增加而单调递减。通常的  $\lambda/4$  相位差板表现出所谓的正色散特性。相反,表现出反向波长色散特性的  $\lambda/4$  相位差板表现出这样的特性:Re 随着波长的增加而单调递增。表现出反向色散特性的薄膜可以是,例如,WRF(R)(宽带延迟膜)(参见日本专利特开第 2000—137116 号)。

[0114] 该实施例采用 Nz 系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板。用下述的方程表示 Nz 系数:

$$[0115] \quad Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \cdots (3)$$

[0116] 其中  $n_x$  是延迟轴方向的折射率, $n_y$  是垂直于延迟轴方向的折射率, $n_z$  是厚度方向的折射率。图 5 示出了确定该实施例的  $\lambda/4$  相位差板的 Nz 系数的  $n_x$ 、 $n_y$  和  $n_z$  之间的关系。 $n_x$ 、 $n_y$  和  $n_z$  之间存在下述关系:

$$[0117] \quad n_x > n_y > n_z \cdots (4)$$

[0118] 如图 30 所示,现有技术中的  $\lambda/4$  相位差板具有表现出 ( $n_y = n_z$ ) 关系的单轴配向特性,但是在本发明中使用的  $\lambda/4$  波长板具有表现出 ( $n_y > n_z$ ) 关系的双轴配向特性。如图 2 中的箭头 60 所示, $\lambda/4$  相位差板 1 还具有垂直于单个液晶显示单元 10 的显示表面方向的光学特性。

[0119] 透明保护板 9 可以是,例如,具有高光学透过率的 TAC(三乙酸基纤维素)膜。根据本发明的圆偏振板可以有效地用于垂直配向型液晶显示板中。

[0120] 图 6A 和 6B 示出了该实施例的另一圆偏振板。该实施例的这个圆偏振板在  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴和线性偏振板的吸收轴的方向方面,与上述圆偏振板不同。图 6A 是  $\lambda/4$  相位差板的平面图,图 6B 是线性偏振板的平面图。在平面图中, $\lambda/4$  相位差板 3 和线性偏振板 4 中的每个都具有矩形形状。用箭头 57 表示的  $\lambda/4$  相位差板 3 和线性偏振板 4 中的每个的基准方向都平行于矩形平面形状的一侧。 $\lambda/4$  相位差板 3 的延迟轴相对于基准方向形成  $80^\circ$  倾斜角。线性偏振板 4 的吸收轴沿箭头 53 所示的方向,并相对于基准方向形成  $35^\circ$  倾斜角。除了上面的结构之外,和图 3A 和 3B 中所示的圆偏振板的那些结构基本上相同。

[0121] 已经给出了对反射型液晶显示板的主要说明。然而,当液晶显示板是透明型或者半透明型的时候,圆偏振板被粘合到两个基板上。图 7 是表示透明或者半透明型液晶显示板的结构的示意性透视图。为了采用在透明或者半透明型液晶显示板中配备有图 3A 和 3B 或者图 6A 和 6B 中所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板的圆偏振板,将圆偏振板贴到两个基板的主表面。

[0122] 图 7 示出了将具有图 3A 和 3B 所示的结构圆偏振板粘合到其中一个基板的情况。在该液晶显示板中,粘合到两个基板中的每个上的  $\lambda/4$  相位差板 1 和 37 的延迟轴方向分别如箭头 50 和 58 所示形成  $90^\circ$  角。同样,粘贴线性偏振板 2 和 38,使得箭头 51 和 59 所示方向的吸收轴形成  $90^\circ$  角。如图 7 所示,当粘合到其中一个基板的圆偏振板配备有  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板时,粘合到另一基板的圆偏振板具有这样的结构:当从  $\lambda/4$  相位差板的侧面观看时(即,当从图 7 的上侧向下看时),延迟轴相对于基准方向形成  $+70^\circ$  角,并且吸收轴相对于基准方向形成  $-65^\circ$  角。

[0123] 当圆偏振板配备有图 6A 和 6B 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板时,其延迟轴之间形成  $90^\circ$  角并吸收轴之间形成  $90^\circ$  角的圆偏振板被粘合到另一基板。

[0124] 在该实施例的垂直配向型液晶显示板中,  $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数为 1.6 或者更大。通过使用该结构,  $\lambda/4$  相位差板能够具有常规 C 板的光学补偿功能。因此, 在垂直配向型液晶显示板中, 可以避免着色和颜色变化, 着色和颜色变化可能发生在当从倾斜位置观看不使用 C 板的液晶显示板的时候。更具体地, 在不使用诸如 C 板的光学补偿膜时能够增加视角, 并且所需的圆偏振板在数量上可以从至少四个减少到至少三个。如上所述, 根据本发明的圆偏振板能够在不劣化视角特性的情况下减少所需圆偏振板的层数。

[0125] 而且, 用于充分增加视角的优选的  $N_z$  系数在至少为 2.5, 至多为 3.0 的范围内。在从 320nm 或 420nm 的范围中, 这种结构的应用可以在表现出液晶差  $dn$  (即用  $(n_e - n_o) \cdot d$  表示的系数) 的垂直配向型液晶显示板中提供显著的效果。

[0126] 尽管该实施例不使用光学补偿板, 如 C 板, 但是光学补偿板可以另外粘合到  $\lambda/4$  相位差板, 用来增加光学补偿效果。在这种情况下, 优选的是,  $\lambda/4$  相位差板和光学补偿板的  $R_{th}$  值之和满足  $(130nm \leq R_{th} \leq 210nm)$  的关系, 其中用下述的等式来表示  $R_{th}$  :

[0127]  $R_{th} = (n_x + n_y) / 2 - n_z \cdots (5)$

[0128] 图 8A 和 8B 示出了根据本发明的圆偏振板的效果。其中一个圆偏振板的延迟轴从平行于显示区域的矩形的一侧的基准方向倾斜约  $-20^\circ$ , 并且其吸收轴从基准方向倾斜约  $+25^\circ$ 。另一圆偏振板的延迟轴从基准方向倾斜约  $+80^\circ$ , 其吸收轴也从基准方向倾斜约  $+35^\circ$ 。例如当在图 8A 的箭头 65 或者 66 的方向观察时, 这种结构的使用能够增加对比度。因此, 在平行于液晶显示板的主表面的矩形的一侧的方向, 能够增加视角。在垂直于上面如图 8B 中的箭头 65 或者 67 所示的矩形一侧的方向, 也能够增加视角。在具有矩形板形状的液晶显示板中, 提供宽视角的方向可以平行或者垂直于如上所述的矩形的一侧。

[0129] 根据本发明的圆偏振板的  $\lambda/4$  相位差板表现出反向波长色散特性。在通常的  $\lambda/4$  相位差板中, 如图 4 所示,  $R_e$  随着波长的增加而单调递减。同时  $(1/4)\lambda$  射线随波长的增加而单调递增。因此, 即使当  $\lambda/4$  相位差板配置成和一种波长的延迟匹配时, 随着波长从匹配延迟的波长变化以及例如所谓的颜色变化, 即在彩色液晶显示板中出现的显示颜色不同于要显示的颜色, 也会出现延迟的偏差。然而, 在表现出反向波长色散的  $\lambda/4$  相位差板中, 波长增加, 则延迟单调递增, 使得能够避免颜色变化等。如上所述, 通过使用具有反向波长色散特性的  $\lambda/4$  相位差板能够增加视角。

[0130] 在该实施例中, 基准方向平行于矩形的一侧。然而, 可以使用另一种形状, 而且基准方向可以是倾斜的。根据本发明的圆偏振板和液晶显示板可以具有矩形以外的任何平面形状。例如在手表中, 用户以倾斜方向观看显示板, 可以将该倾斜方向 (用户沿该方向频繁地观看显示板) 作为基准方向。

[0131] 该实施例的圆偏振板用在单个液晶显示单元中并且是矩形的, 但是, 例如, 当要运输大量的圆偏振板时, 优选的是圆偏振板呈卷筒形状。采用该结构能够减小圆偏振板的体积, 并能有利于处理和运输。

[0132] 尽管反射型液晶显示板获得了上述的操作和效果, 通过透明型和半透明型液晶显示板能够获得与之类似的操作和效果, 其分别设置在具有根据本发明的圆偏振板的两个基板上。

[0133] 参考图 9—16, 现将给出关于该实施例的圆偏振板的制造方法和液晶显示板的制造方法的说明。如图 9 所示, 制备呈卷筒形状并且  $N_z$  系数为 1.6 或者更大的  $\lambda/4$  相位差板

7。箭头 57 所示的基准方向平行于  $\lambda/4$  相位差板 7 或者呈卷筒形状的线性偏振板 8 的纵向方向。 $\lambda/4$  相位差板 7 的延迟轴如箭头 50 所示,沿着从箭头 57 所示的基准方向倾斜约  $-20^\circ$  的方向。可以通过,例如,在日本专利特开第 2000—9912 号中公开的方法来构造该相位差板。线性偏振板 8 的吸收轴如箭头 51 所示,从箭头 57 所示的基准方向倾斜约  $+25^\circ$ 。可以通过例如在日本专利特开第 2003—227925 号中公开的方法构造该线性偏振板。

[0134] 如图 10 所示,制备具有沿着如箭头 52 所示的从基准方向倾斜约  $+80^\circ$  方向的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板 5。同样,制备具有沿着如箭头 53 所示的从基准方向倾斜约  $+35^\circ$  方向的吸收轴的线性偏振板 6。下面将给出关于使用图 9 中所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板制造圆偏振板和液晶显示板的处理的说明,通过使用图 10 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板能够制造出类似的结构。

[0135] 首先,如图 11 所示, $\lambda/4$  相位差板 7 和线性偏振板 8 设置成使它们的纵向方向互相平行。

[0136] 如图 12 所示, $\lambda/4$  相位差板 7 和线性偏振板 8 的主表面粘合在一起,同时保持它们纵向方向之间的平行关系,并由此执行粘合处理,以形成圆偏振板。如图 12 所示,粘合步骤之后,将形成的圆偏振板 15 绕成卷筒形状。

[0137] 然后如图 13 所示,将切割框 40 所示的矩形部分从绕成卷筒形状的圆偏振板 15 切除。执行该切割,使得每个矩形部分的一侧平行于圆偏振板的纵向方向。

[0138] 图 14 示出了由此切割的圆偏振板。通过切割制备的圆偏振板 15 可以具有和独立液晶显示单元的主表面基本相同的尺寸,或者可以具有和包括多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元的主表面基本相同的尺寸。在该实施例中,通过切割制备的圆偏振板 15 具有和大型液晶显示单元的主表面基本相同的尺寸。

[0139] 图 15 示出了粘合圆偏振板的步骤。如箭头 69 所示,将通过切割制备的圆偏振板 15 粘合到大型液晶显示单元基底 11 的主表面上。这种粘合是通过将  $\lambda/4$  相位差板定位于基板侧上来执行的。在透明或者半透明型的液晶显示板的情况下,根据本发明的圆偏振板分别被粘合到两个基板。在这种情况下,这样制造圆偏振板:使得粘合到各个基板的  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴可以形成  $90^\circ$  角,并且粘合到各个基板的线性偏振板的吸收轴可以形成  $90^\circ$  角。例如,当具有如图 9 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板的圆偏振板粘合到其中一个基板上时,通过使用具有从箭头 57 所示的纵向方向倾斜  $-70^\circ$  角(当从图 7 页面的下方向上看时)的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板,以及具有从纵向方向倾斜  $+65^\circ$  角的吸收轴的线性偏振板,用类似的制造方法来制造粘合到另一基板的圆偏振板。通过将由此制出的圆偏振板粘合到另一基板,两个延迟轴形成  $90^\circ$  角,并且两个吸收轴形成  $90^\circ$  角。

[0140] 液晶显示单元基底 11 包括用虚线表示的多个单个液晶显示单元 10。该实施例的大型液晶显示单元是通过滴下粘合方法制成的。在大型液晶显示单元中,将液晶密封存储在每个单个液晶显示单元 10 中。在粘合圆偏振板步骤之后,沿着液晶显示单元 10 的形状切割大型液晶显示单元基底 11,以切取单个液晶显示单元 10。

[0141] 如上所述,该方法包括以下步骤:圆偏振板粘合步骤,将圆偏振板粘合到配备有多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元基底的主表面;和液晶显示单元切取步骤,在圆偏振板粘合步骤之后,通过切割大型液晶显示单元基底来切取液晶显示单元;和使用根据本发明的圆偏振板作为上述的圆偏振板。从而,可以使液晶显示板具有良好的视角特性。和

现有技术比较,不必将独立的或者单个的圆偏振板粘合到每个单个液晶显示单元,能够将圆偏振板同时粘合到多个单个液晶显示单元。因此,能够显著减少粘合圆偏振板所需的工作时间,从而提供获得良好生产率的液晶显示板的制造方法。

[0142] 优选的是,  $\lambda/4$  相位差板是由具有反向波长色散特性的膜构成的。通过使用该方法,可以制造圆偏振板和具有进一步改善的视角特性的垂直配向型液晶显示板。

[0143] 在图 12 所示的粘合步骤中,可以在执行粘合的同时,将透明保护板粘合到与要被粘合到  $\lambda/4$  相位差板 7 的主表面相对的偏振板 8 的主表面上。通过使用该方法,能够同时覆盖三层,使得制造时间能够进一步缩减。

[0144] 如图 12 所示,该实施例包括,在粘合步骤之后将制成的圆偏振板绕成卷筒形状的步骤。通过使用该方法,能够连续制造根据本发明的圆偏振板。同样,大量圆偏振板的尺寸可能很小,这有利于运输、存储、处理等。

[0145] 该实施例的制造方法使用  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板,它们的延迟轴和吸收轴分别如图 9 和 10 所示倾斜预定的角度。而且,该方法包括,切取矩形的步骤,该矩形的一侧平行于绕成卷筒形状的圆偏振板的纵向方向。为了形成一侧平行于获得宽视角的方向的矩形,在现有技术中,切取的矩形必须从卷筒形状的圆偏振板的纵向方向倾斜。然而,根据该实施例的圆偏振板,可以这样切除矩形,使得矩形的一侧平行于卷筒形状的圆偏振板的纵向方向。采用该制造方法能够减少切割后剩余的部分,从而能够有效地使用制出的圆偏振板。

[0146] 在该实施例的圆偏振板粘合步骤中,从卷筒形状的圆偏振板切取分别具有矩形形状的圆偏振板,然后将它们粘合到大型液晶显示单元基底。然而,方式并不局限于此,如图 16 所示,圆偏振板粘合步骤可以配制成连续地将大型液晶显示单元基底 11 粘合到卷筒形状的圆偏振板 15 的主表面。该方式包括,在将大型液晶显示单元基底和圆偏振板粘合在一起的圆偏振板粘合步骤之后,沿着大型液晶显示单元基底的外围切割圆偏振板的步骤。采用该方法能够进一步缩减制造时间。如图 16 所示,该方法可进一步包括以下步骤:切割大型液晶显示单元基 11 和沿着切割线 70 粘合到其主表面的圆偏振板 15,通过沿着垂直于切割线 70 的切割线进行切割,来切取独立液晶显示单元。采用该方法能够进一步缩减制造时间。

[0147] 根据本发明,  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴和线性偏振板的吸收轴形成约  $45^\circ$  角。该“约  $45^\circ$ ”是指  $45 \pm 8^\circ$  的范围。 $\pm 8^\circ$  的宽度限定了能够获得的实际效果的范围。即使在垂直配向型中,液晶分子的纵向方向也不可能完全垂直于基板的主表面,但是在制造处理中可以有意地使其倾斜小的角度。上述的“ $\pm 8^\circ$ ”是考虑到这种倾斜的角度范围确定的。例如,可以制造具有稍微倾斜的液晶显示分子的配向膜,例如,用于改善配向膜的生产率。在这种情况下,在粘合处理中,延迟轴和吸收轴可以在  $\pm 8^\circ$  的范围内有角度偏移,用于对液晶分子的倾斜进行光学补偿。在这种情况下,最好不执行圆偏振,而执行椭圆偏振。

[0148] 关于本发明中  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴的倾斜和线性偏振板的吸收轴的倾斜,“约”是指  $\pm 8^\circ$  的范围。例如,延迟轴从基准方向倾斜“约  $35^\circ$ ”是指倾斜  $+35^\circ \pm 8^\circ$  范围内的角度。由于  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴的倾斜受到  $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数的影响,所以必须根据  $N_z$  系数确定延迟轴的最佳倾斜。“ $\pm 8^\circ$ ”的范围是角度可以在其中变化以确定该最佳倾斜的范围。同样,“ $\pm 8^\circ$ ”定义了根据本发明的圆偏振板能够获得实际效果的范围。

[0149] (第二实施例)

[0150] 现将参考图 17 到 20, 给出关于根据本发明的第二实施例的圆偏振板和垂直配向型液晶显示板的说明。该实施例的液晶显示板中包括的单个液晶显示单元和图 27 中所示的单个液晶显示单元基本相同。更具体地, 液晶 23 填充由显示侧上的基板 20、与显示侧相对的另一侧上的基板 21 和密封件 22 密封包围的空间。基板 20 配备有电极 24, 基板 21 配备有电极 25。

[0151] 该实施例的液晶显示板是垂直配向型的。该液晶显示板使用由线性偏振板和  $\lambda/4$  相位差板粘合在一起构成的圆偏振板。圆偏振板具有圆极化入射光束的功能。圆极化模式适用于反射型液晶显示板和半透明型液晶显示板。

[0152] 图 17 示出了根据本发明的第二实施例的圆偏振板的截面示意图。根据本发明的第二实施例的圆偏振板由三层构成, 即,  $\lambda/4$  相位差板 101、覆盖在  $\lambda/4$  相位差板 101 的主表面上并具有沿着相对于  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴形成  $45^\circ$  角方向的吸收轴的线性偏振板 102, 和透明保护板 9。透明保护板 9 是用于保护线性偏振板 102 免受潮湿等的保护膜。

[0153] 如图 18 所示,  $\lambda/4$  相位差板 101 和单个液晶显示单元 10 的基板的主表面接触, 并粘合到其上。图 18 所示的液晶显示板是反射型液晶显示板的实例, 其中圆偏振板被粘合到两个基板的其中一个上。在图 18 中, 圆偏振板直接粘合到基板的主表面上。然而, 该方式并不是限制性的, 可以将另一种膜, 例如光学补偿膜插在其间。

[0154] 在  $\lambda/4$  相位差板 101 中, 箭头 150 表示延迟轴的方向。在线性偏振板 102 中, 箭头 151 表示吸收轴的方向。 $\lambda/4$  相位差板 101 和线性偏振板 102 粘合在一起, 使得延迟轴和吸收轴的方向之间形成约  $45^\circ$  的相对角。

[0155] 图 19A 和 19B 分别是  $\lambda/4$  相位差板 101 和线性偏振板 102 的平面图。 $\lambda/4$  相位差板 101 和线性偏振板 102 分别具有矩形平面的形状。箭头 57 表示基准方向。在该实施例中, 基准方向平行于矩形的一侧, 该矩形是平面形状的圆偏振板。如图 19A 所示,  $\lambda/4$  相位差板 101 的延迟轴的方向 (箭头 150 所示), 相对于基准方向 (箭头 57 所示) 形成约  $90^\circ$  角。如图 19B 所示, 线性偏振板 102 的吸收轴的方向 (箭头 151 所示) 相对于基准方向 (箭头 57 所示) 形成约  $45^\circ$  角。

[0156] 在该实施例的圆偏振板中使用的  $\lambda/4$  相位差板具有反向波长色散特性。 $\lambda/4$  相位差板的  $N_z$  系数为 1.6 或更大。另外,  $\lambda/4$  波长板具有表现出 ( $n_y > n_z$ ) 关系的双轴配向特性。更具体地, 如图 18 中的箭头 160 所示,  $\lambda/4$  相位差板 101 具有光学特性, 即使在垂直于单个液晶显示单元 10 的主表面的方向。

[0157] 上面已经给出了对于发射型液晶显示板的主要说明。然而, 在透明或者半透明型液晶显示板中, 圆偏振板被粘合到两个基板上。图 20 是透明或者半透明型液晶显示板的结构的示意性透视图。当在透明或者半透明型液晶显示板中使用配备有图 19A 和 19B 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板的圆偏振板时, 圆偏振板被粘合到两个基板的两个主表面上。

[0158] 图 20 示出了具有图 19A 和 19B 所示结构的圆偏振板被粘合到其中一个基板的结构。在该液晶显示板中,  $\lambda/4$  相位差板 101 和 137 分别粘合到两个基板, 分别如箭头 150 和 158 所示的方向的其延迟轴之间形成  $90^\circ$  角。同样, 线性偏振板 102 和 138 粘合, 使得分别由箭头 151 和 159 所示的其吸收轴的方向在其间形成  $90^\circ$  角。由图 19A 和 19B 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板构成的圆偏振板, 被粘合到图 20 所示的其中一个基板的情况下, 粘



合到另一基板主表面的圆偏振板配制成,使得当从  $\lambda/4$  相位差板侧看时(即,当从图 20 页面上方向下看时),延迟轴相对于基准方向形成  $0^\circ$  角,吸收轴相对于基准方向形成  $-45^\circ$  角。

[0159] 在该实施例的垂直型液晶显示板中, $\lambda/4$  相位差板的 Nz 系数为 1.6 或者更大。通过使用该结构, $\lambda/4$  相位差板能够具有和常规的 C 板相同的光学补偿功能。因此,在不使用如 C 板的光学补偿膜的情况下,能够增加视角,并且相对于要求至少四层的现有技术,圆偏振板可以由至少三层构成。而且,用于有效增加视角的优选 Nz 系数是在从 2.5 到 3.0 的范围内。通过使用该结构,在具有从 320nm 到 420nm 的液晶差 dn 的垂直型液晶显示板中能够获得显著的效果。由于该实施例的圆偏振板的  $\lambda/4$  相位差板表现出反向波长色散特性,所以能够增加视角。

[0160] 如图 19A 所示,该实施例的  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴相对于箭头 150 所示的基准方向形成约  $90^\circ$  角。为了使用该结构,在  $\lambda/4$  相位差板的制造步骤中,在光学膜的宽度方向延伸光学膜。例如,卷筒形状的光学膜在垂直于纵向方向的方向延伸。通过在上述方向中延伸  $\lambda/4$  相位差板,能够容易地增加 Nz 系数。在该实施例中的圆偏振板的  $\lambda/4$  相位差板的 Nz 系数必须取 1.6 或者更大的大数值,并且上述方式有利于具有这种大 Nz 系数的  $\lambda/4$  相位差板的形成。

[0161] 在该实施例中,基准方向平行于矩形的一侧。然而,该结构不是限制性的,基准方向可以是倾斜的。圆偏振板和液晶显示板的平面形状不局限于矩形,根据本发明可以是任何形状。该实施例的圆偏振板用在单个液晶显示单元中,并因此是矩形。然而,圆偏振板优选地呈卷筒形状,例如,在要运输大量圆偏振板这样的情况下。而且,通过反射型液晶显示板获得的上述操作和效果,通过分别配置成使两个基板都配备有该实施例的圆偏振板的透明型和半透明型液晶显示板也能够获得。

[0162] 现将参考图 21 至 26,给出关于该实施例的圆偏振板和液晶显示板的制造方法的说明。如图 21 所示,制备呈卷筒形状并具有 1.6 或者更大的 Nz 系数的  $\lambda/4$  相位差板 107。箭头 57 所示的基准方向平行于  $\lambda/4$  相位差板 107 的纵向方向或者卷筒形状的线性偏振板 108。 $\lambda/4$  相位差板 107 的延迟轴沿着如箭头 150 所示的方向,并相对于箭头 57 所示的基准方向形成约  $90^\circ$  角。该相差板可以通过例如在日本专利特开第 2000—9912 号公开的方法形成。线性偏振板 108 的吸收轴如箭头 151 所示,并从箭头 57 所示的基准方向倾斜约  $+45^\circ$ 。该线性偏振板可通过例如在日本专利特开第 2003—227925 号中公开的方法形成。

[0163] 首先, $\lambda/4$  相位差板 107 和线性偏振板 108 设置成使得如图 22 所示的它们的纵向方向互相平行。

[0164] 然后,执行粘合步骤,将  $\lambda/4$  相位差板 107 的主表面和线性偏振板 108 粘合在一起以形成圆偏振板,同时保持其纵向方向互相平行,如图 23 所示。如图 23 所示,将通过粘合步骤形成的圆偏振板 115 绕成卷筒形状。

[0165] 然后,沿着切割框 140 切割绕成卷筒形状的圆偏振板 115,以获得如图 24 所示的矩形。执行该切割,使得矩形的一侧相对于圆偏振板的纵向方向稍微倾斜。倾斜角为,例如,  $10^\circ$ 。

[0166] 参考图 8A 和 8B,优选的是,当沿着图 8A 中的箭头 65 和 66 的方向观看时,在液晶显示板中表现出高对比度。更具体地,优选的是增加平行于液晶显示板的主表面的矩形一

侧的方向的视角。如图 8B 中的箭头 65 和 67 所示,优选的是还增加垂直于矩形的上述一侧的方向的视角。通过切取其一侧相对于图 24 所示的圆偏振板的纵向方向稍微倾斜的矩形,具有矩形平面形状的液晶显示板能够增加平行于或者垂直于矩形一侧方向的视角。

[0167] 图 25 示出了切取的圆偏振板。切取的圆偏振板 115 可以具有和单个液晶显示单元的主表面基本相同的尺寸,或者可以具有和包括多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元基底的主表面基本相同的尺寸。该实施例中切取的圆偏振板 115 具有和大型液晶显示单元基底的主表面基本相同的尺寸。

[0168] 图 26 示出了粘合圆偏振板的步骤。如箭头 169 所示,将切除的圆偏振板 115 粘合到大型液晶显示单元基底 11 的主表面。在该粘合步骤中,将  $\lambda/4$  相位差板定位于基板侧上。在透明或者半透明型液晶显示板中,该实施例的圆偏振板分别粘合到两个相对的基板上。在这种情况下,制造另一种圆偏振板。在该圆偏振板中,分别粘合到两个基板的  $\lambda/4$  相位差板的延迟轴之间形成  $90^\circ$  角,并且其吸收轴之间形成  $90^\circ$  角。例如,当粘合到其中一个基板的圆偏振板具有图 21 所示的  $\lambda/4$  相位差板和线性偏振板时,以基本上相同的制造方法制造粘合到另一基板的圆偏振板,并使用具有相对于箭头 57 所示的纵向方向形成  $0^\circ$  倾斜角的延迟轴的  $\lambda/4$  相位差板,以及具有相对于纵向方向形成  $+45^\circ$  (当从图 20 页面下侧向上看时) 倾斜角的吸收轴的线性偏振板。将由此制造的圆偏振板粘合到另一基板,使得延迟轴之间形成  $90^\circ$  角,吸收轴之间也形成  $90^\circ$  角。

[0169] 大型液晶显示单元基底 11 包含用虚线表示的多个单个液晶显示单元 10。通过滴下粘合法制造该实施例中的大型液晶显示单元。在大型液晶显示单元中,液晶已经密封地存储在每个单个液晶显示单元 10 中。在粘合圆偏振板步骤之后,沿着单个液晶显示单元 10 的形状切割大型液晶显示单元基底 11,以获得单个液晶显示单元 10。

[0170] 如上所述,该方法包括圆偏振板粘合步骤,该步骤将圆偏振板粘合到配备有多个单个液晶显示单元的大型液晶显示单元基底的主表面,还包括在圆偏振板粘合步骤之后进行的步骤,该步骤用于切割大型液晶显示单元基底,以获得液晶显示单元。从而,不必将独立的圆偏振板粘合到每个单个液晶显示单元,圆偏振板可以同时粘合到多个单个液晶显示单元。因此,能够显著缩减粘合圆偏振板所需的操作时间,并且制造液晶显示板的方法能够有良好的生产率。通过使用该实施例的圆偏振板,可以制造具有良好视角特性的液晶显示板。

[0171] 优选的是, $\lambda/4$  相位差板的材料是具有反向波长色散特性的薄膜。通过使用该方法,能够制造出具有进一步改善的视角特性的圆偏振板和垂直配向型液晶显示板。

[0172] 在图 23 所示的粘合步骤中, $\lambda/4$  相位差板 107 可以粘合到线性偏振板 108 的其中一个主表面上,同时将透明保护膜粘合到另一主表面上。通过使用该方法,三个层能够同时重叠在一起,使得制造时间能够进一步缩减。

[0173] 如图 23 所示,该实施例包括,在粘合步骤之后,将制造出的圆偏振板绕成卷筒形状。通过使用该步骤,可以连续地制造根据该实施例的圆偏振板。而且,大量的圆偏振板能够具有很小的体积,这有利于运输、存储、处理等。

[0174] 除了上述之外的结构、操作、效果和制造方法基本和第一实施例相同,因此不再重复对其的说明。

[0175] 尽管已经对本发明进行了详细的描述和说明,但是应清楚地理解的是,这只是作

为示例和实例,并不是作为限制,本发明的精神和范围仅仅受到所附权利要求条款的限制。

[0176] 工业实用性

[0177] 本发明可应用于圆偏振板及其制造方法。特别是,本发明可有效地应用于垂直配向型液晶显示板及其制造方法。

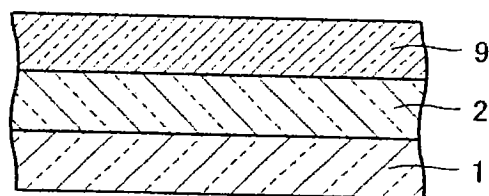


图 1

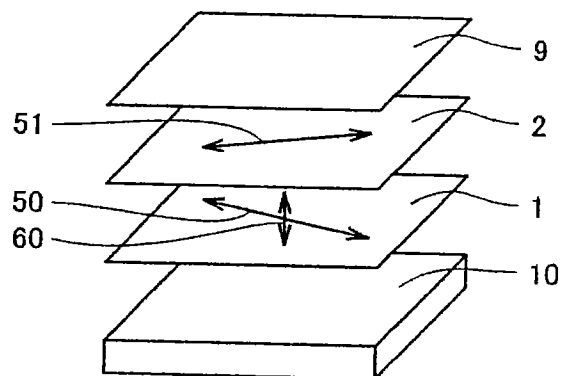


图 2

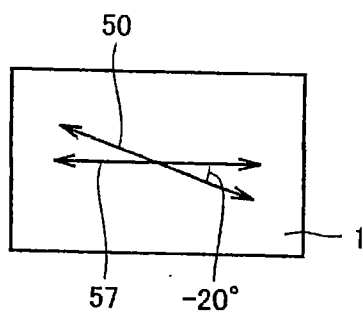


图 3A

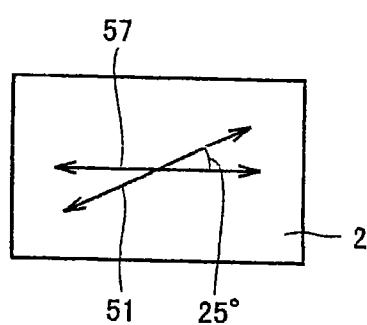


图 3B

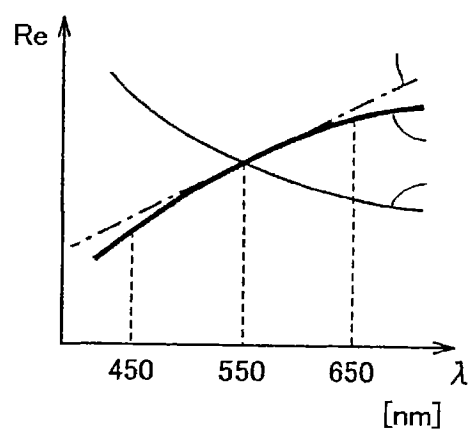


图 4

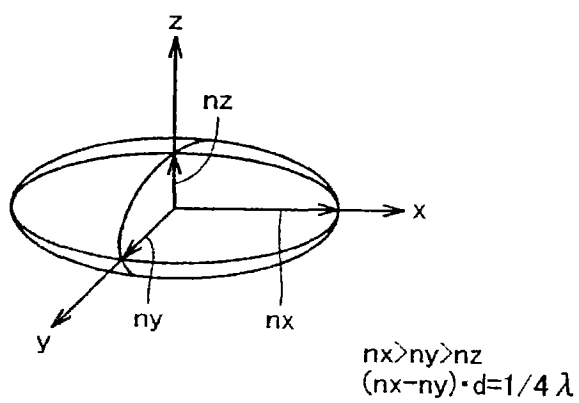


图 5

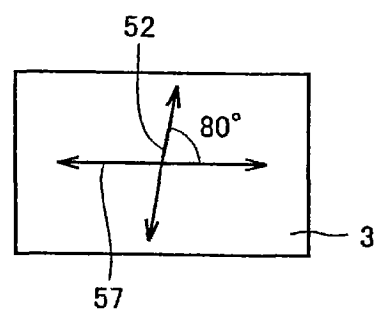
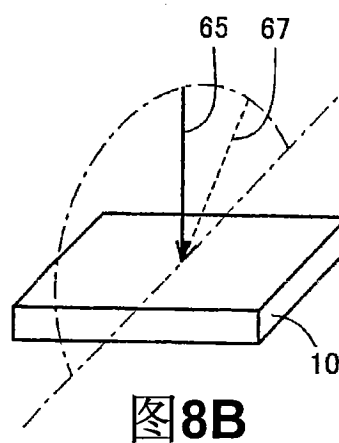
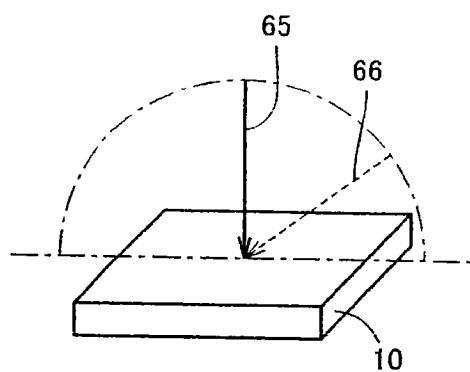
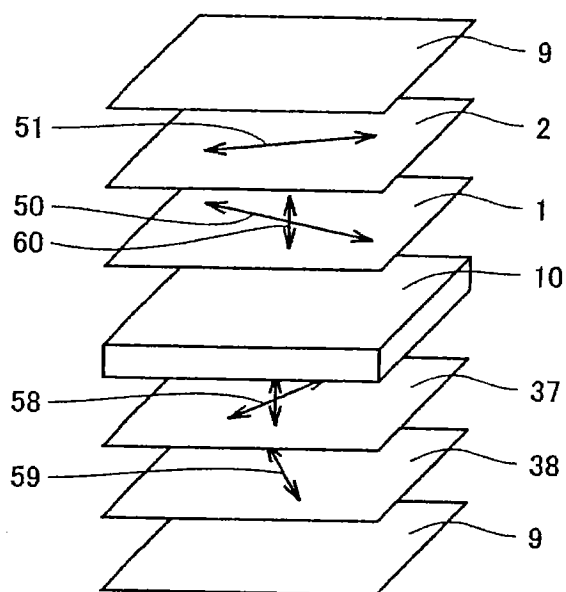
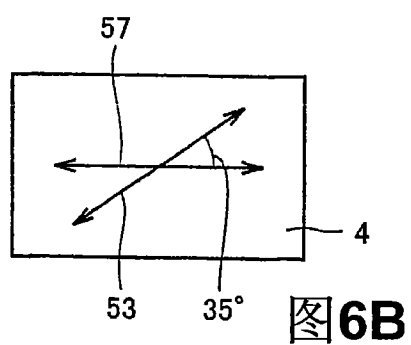


图 6A



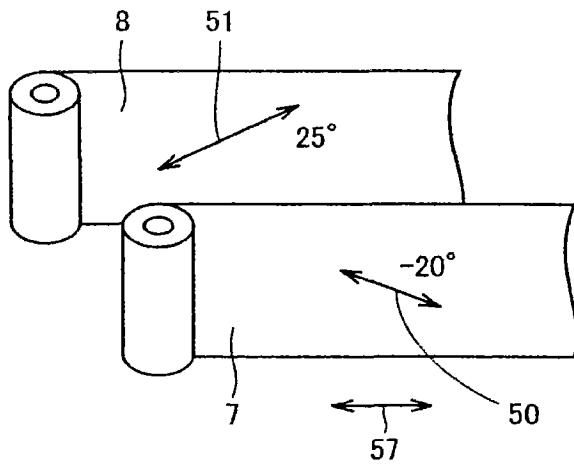


图 9

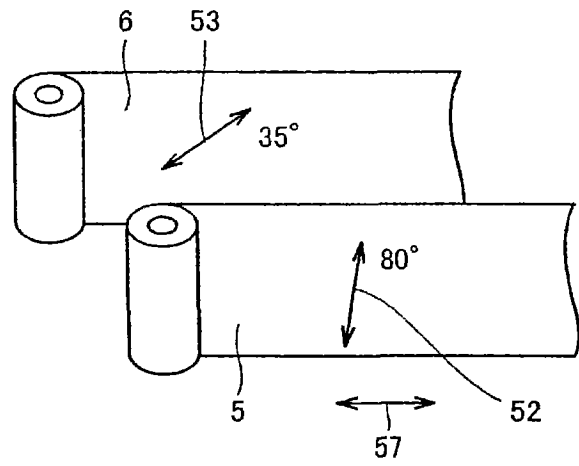


图 10

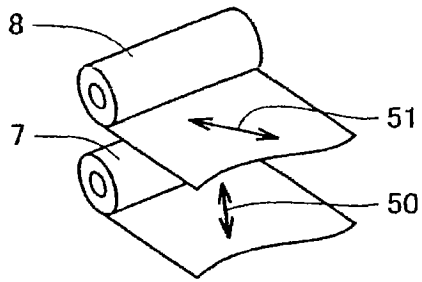


图 11

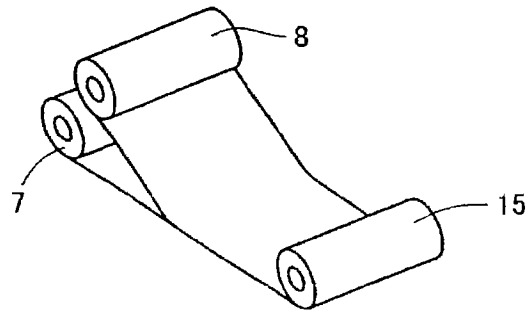


图 12

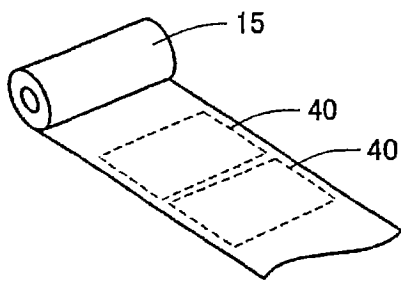


图 13

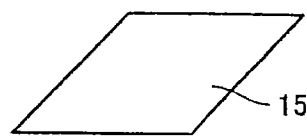


图 14

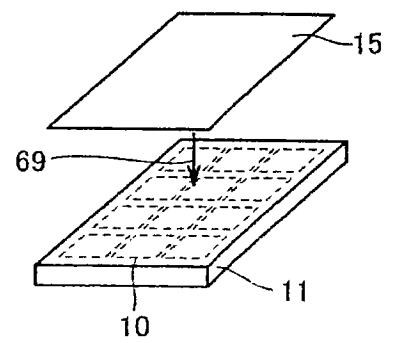


图 15

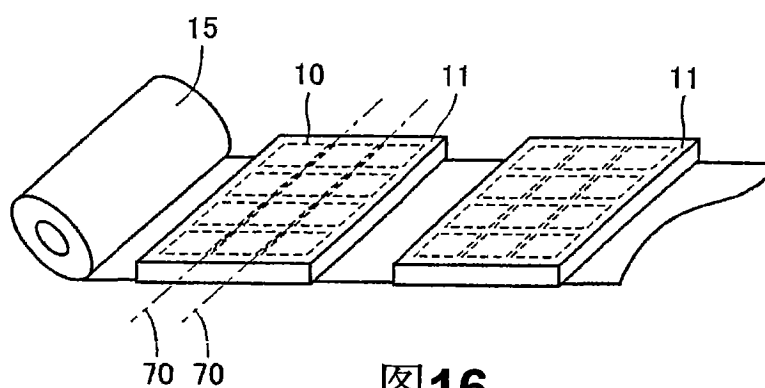


图16

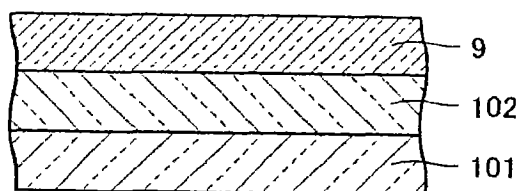


图 17

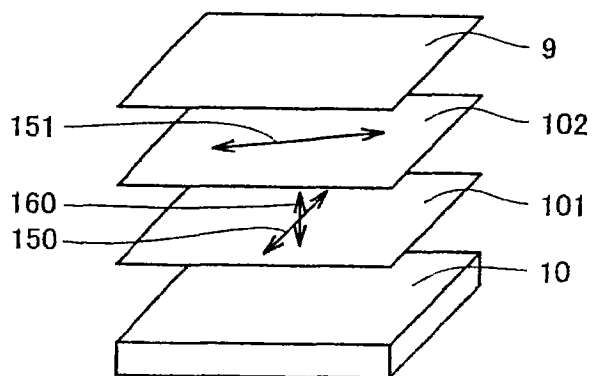


图 18

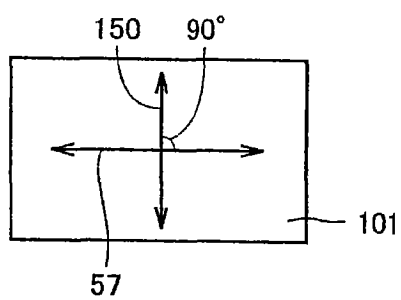


图 19A

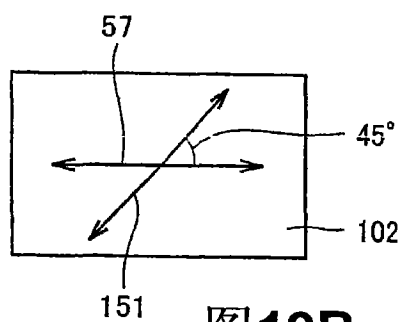


图19B

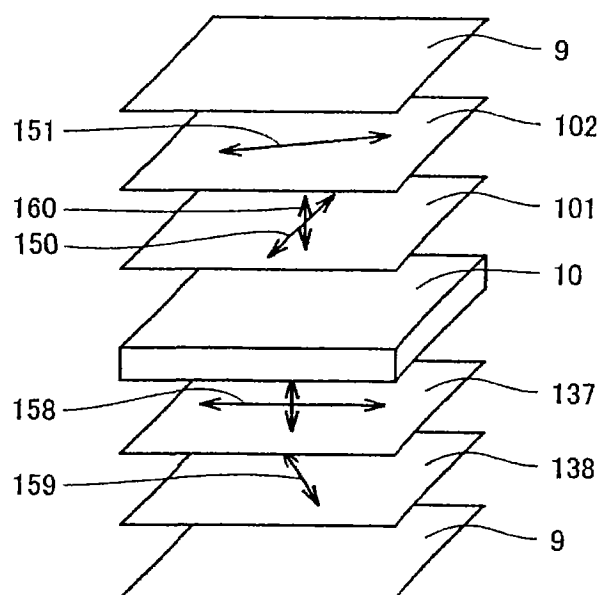


图 20

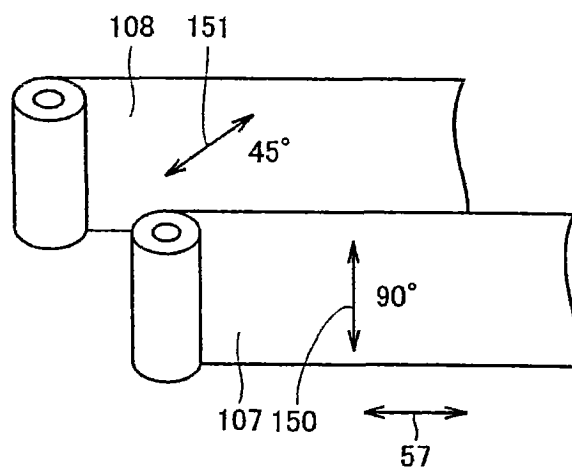


图 21

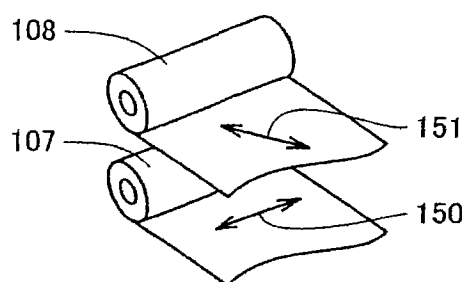


图 22

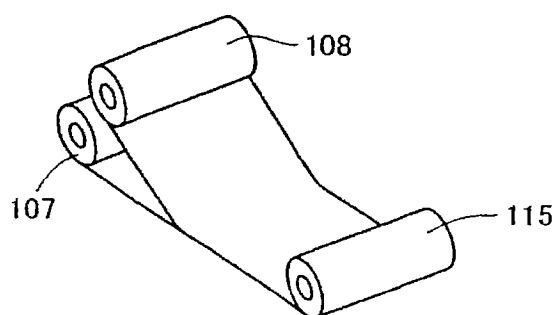


图 23

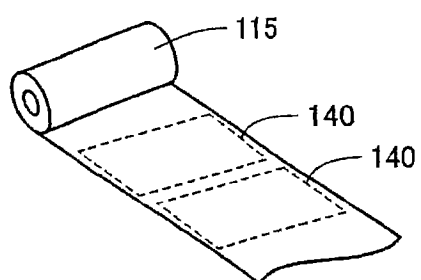


图 24

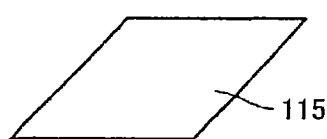


图 25

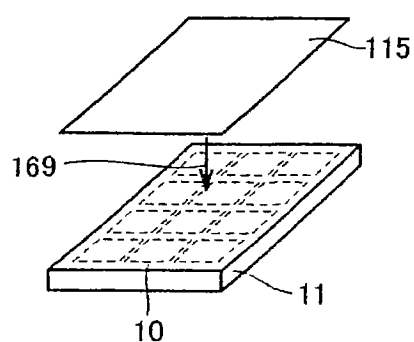


图 26



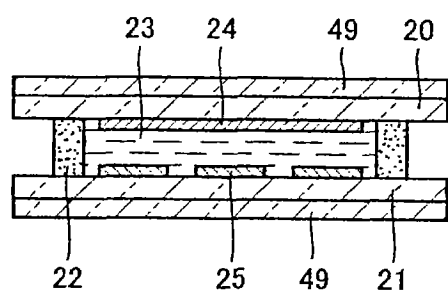


图 27

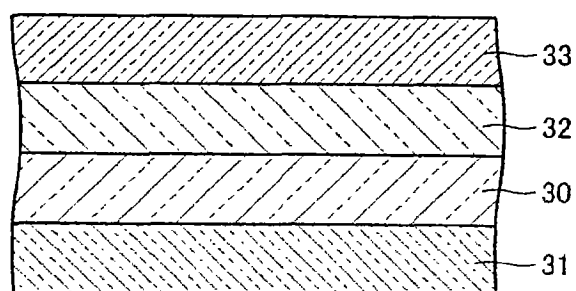


图 28

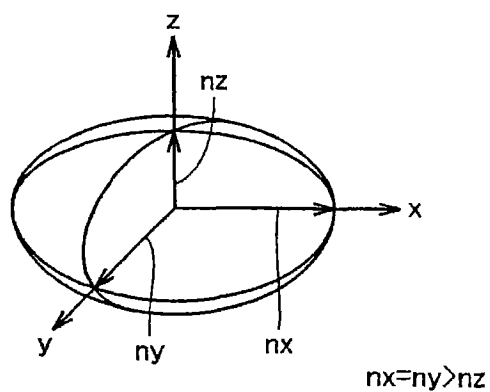


图 29

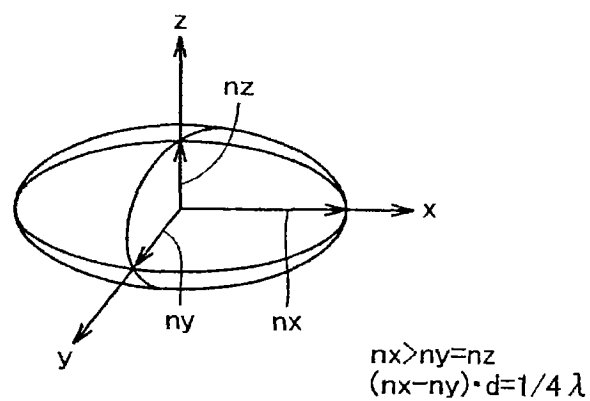


图 30

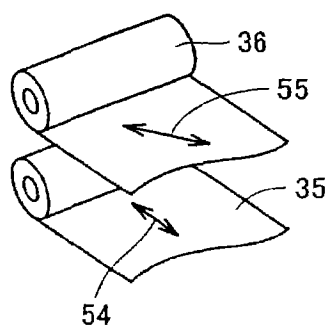


图 31

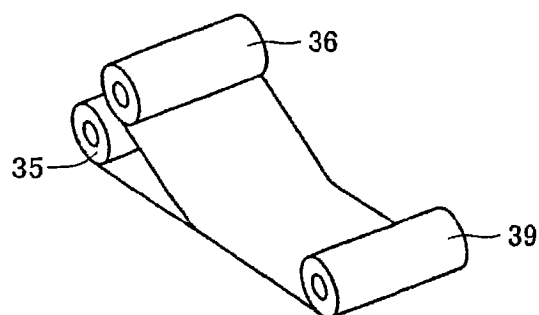


图 32

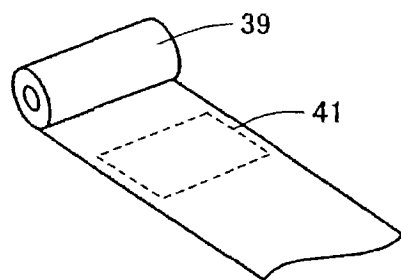


图 33

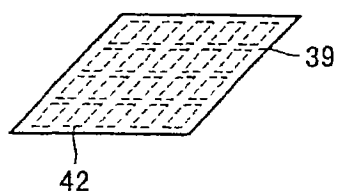


图 34

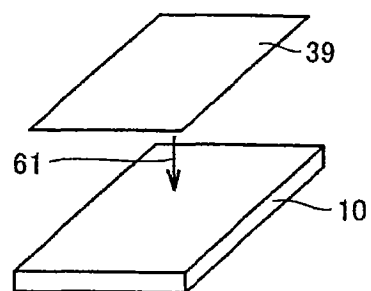


图 35

专利名称(译)	圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101382617B</a>	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	CN200810213977.6	申请日	2004-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	白仓奈留 阿比留学 夏目隆行 山渊浩二 中原真		
发明人	白仓奈留 阿比留学 夏目隆行 山渊浩二 中原真		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2001/133638 G02B5/3083 G02F1/1393 Y10T428/1041		
审查员(译)	崔振		
优先权	2003391330 2003-11-20 JP 2003391465 2003-11-20 JP		
其他公开文献	CN101382617A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种圆偏振板、垂直配向型液晶显示板及其制造方法。该圆偏振板包括 $\lambda/4$ 相位差板(1)和线性偏振板(2)，线性偏振板覆盖在 $\lambda/4$ 相位差板(1)的主表面上，并且其吸收轴相对于 $\lambda/4$ 相位差板(1)的延迟轴形成约 $45^\circ$ 角。 $\lambda/4$ 相位差板(1)具有反向波长色散特性，并且其 $N_z$ 系数为1.6或者更大。可替代地，圆偏振板包括，具有反向波长色散特性并且其 $N_z$ 系数为1.6或者更大的 $\lambda/4$ 相位差板，和覆盖在 $\lambda/4$ 相位差板的主表面上的线性偏振板。 $\lambda/4$ 相位差板的延迟轴相对于由平面形状的矩形一侧定义的基准方向形成约 $+90^\circ$ 角，并且线性偏振板的吸收轴相对于基准方向形成约 $+45^\circ$ 角。采用这种结构能够提供具有良好视角特性的圆偏振板和具有圆偏振板的垂直配向型液晶显示板。

