



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104755999 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201380042817. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 08. 21

G02F 1/13357(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335(2006. 01)

2012-186524 2012. 08. 27 JP

G02F 1/13363(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/072252 2013. 08. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/034481 JA 2014. 03. 06

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 坂井彰 长谷川雅浩 吉田秀史

(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

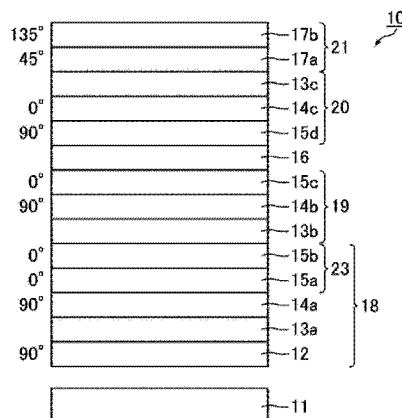
权利要求书2页 说明书23页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，其生产率优异，能够实现高CR，并且能够在抑制图像模糊的同时进一步大幅改善视角特性（伽马移位），本发明的液晶显示装置的特征在于，至少具备具有各向异性准直元件（18）的背光源（11）、下偏光板（19）、液晶面板（16）、上偏光板（20）和各向异性扩散元件（21），将具有配光各向异性为特定的角度的上述各向异性准直元件（18）的背光源（11）和扩散各向异性为特定的角度的上述各向异性扩散元件（21）组合。



1. 一种液晶显示装置,其至少具备各向异性准直背光源、下偏光板、液晶面板、上偏光板和各向异性扩散元件,该液晶显示装置的特征在于:

该各向异性准直背光源具备背光源单元和各向异性准直元件,该各向异性准直元件具备第一偏振片和双折射层,该下偏光板具备第二偏振片和第一双折射层,

该上偏光板具备第二双折射层和第三偏振片,

该各向异性扩散元件具备第一扩散层和第二扩散层,

该背光源单元、该第一偏振片、该双折射层、该第二偏振片、该第一双折射层、该液晶面板、该第二双折射层、该第三偏振片、该第一扩散层和该第二扩散层依次叠层,

沿着该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴的方向的该各向异性准直背光源的亮度的平均值,比与该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴交叉的方向的该各向异性准直背光源的亮度的平均值大,并且

沿着该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴的方向的该各向异性扩散元件的扩散度,比与该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴交叉的方向的该各向异性扩散元件的扩散度小。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于:

令所述液晶显示装置的显示面内的规定的方向为 0° ,以逆时针旋转的角度定义的方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的所述各向异性准直背光源的亮度的平均值,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值大,该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的所述各向异性扩散元件的扩散度,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度小,并且该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴中的一方为大致 0° ,另一方为大致 90° ;或者,

该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值小,该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性扩散元件的扩散度,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度大,并且该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴中的一方为大致 45° ,另一方为大致 135° 。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述液晶显示装置的显示面内的规定的方向与所述液晶面板的像素的短边方向平行。

4. 如权利要求 1~3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一偏振片的吸收轴与所述第二偏振片的吸收轴相互平行,

所述第二偏振片的吸收轴与所述双折射层的面内滞相轴相互正交。

5. 如权利要求 1~4 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第一扩散层的扩散轴与所述第二扩散层的扩散轴相互正交。

6. 如权利要求 1~5 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述第二偏振片的吸收轴与所述第一扩散层的扩散轴所成的角度、以及所述第二偏振片的吸收轴与所述第二扩散层的扩散轴所成的角度为 45° 或 135° 。

7. 如权利要求 1~6 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述各向异性准直元件具备多个所述双折射层，

所述背光源单元、所述第一偏振片、该多个双折射层、所述第二偏振片、所述第一双折射层、所述液晶面板、所述第二双折射层、所述第三偏振片、所述第一扩散层和所述第二扩散层依次叠层。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述多个双折射层的面内滞相轴相互正交或相互平行。

9. 如权利要求 1～8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述双折射层的双轴参数 NZ 满足 $10 \leq NZ$ 或 $NZ \leq -9$ ，

该双折射层的厚度方向相位差的绝对值 $|R_{th}|$ 满足 $|R_{th}| \geq 200\text{nm}$ 。

10. 如权利要求 1～9 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一偏振片和所述第二偏振片中的至少一个偏振片是反射型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层的复合偏振片。

11. 如权利要求 1～9 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一偏振片和所述第二偏振片各自是吸收型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层的复合偏振片，

该第一偏振片的单体透射率与该第二偏振片的单体透射率不同。

12. 如权利要求 1～8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述双折射层的双轴参数 NZ 满足 $2 \leq NZ < 10$ 或 $-9 < NZ \leq -1$ ，

所述第二偏振片的吸收轴与该双折射层的面内滞相轴所成的角度不是 45° 或 135° 。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第二偏振片的吸收轴与所述双折射层的面内滞相轴所成的角度为 $70^\circ \sim 110^\circ$ 或 $-20^\circ \sim 20^\circ$ 。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一偏振片和所述第二偏振片中的至少一个偏振片是反射型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层的复合偏振片。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述第一偏振片和所述第二偏振片各自是吸收型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层的复合偏振片，

该第一偏振片的单体透射率与该第二偏振片的单体透射率不同。

16. 如权利要求 12～15 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述双折射层的厚度方向相位差的绝对值 $|R_{th}|$ 满足 $|R_{th}| \geq 200\text{nm}$ 。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置。更详细而言,涉及具备液晶面板、偏振片(也称为“偏光片”)、双折射层和扩散层的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置通常包括液晶面板、背光源(以下,还称为 BL。)以及偏光板、相位差膜等光学元件。液晶显示装置因为其优异的显示特性而广泛地应用于监视器、投影机、移动电话、便携式信息终端(PDA)等电子设备。此外,已知有为了控制液晶显示装置等显示器的视角而利用聚光元件的技术。

[0003] 具体而言,例如公开有至少从视认侧起依次具备第一偏振片、在第一基板和第二基板之间具有液晶层的液晶单元、光学补偿元件、第二偏振片和聚光背光源的液晶显示装置。(例如,参照专利文献 1。)

[0004] 此外,公开有具有一种聚光片和/或在偏光(也称为“偏振光”)薄膜间配置有双折射性薄膜的夹层结构的光控制薄膜,其中,该一种聚光片具有吸收型直线偏光层、负的双折射层和反射型直线偏光层。(例如,参照专利文献 2 和 3)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2010-15038 号公报

[0008] 专利文献 2:日本特开 2009-265124 号公报

[0009] 专利文献 3:日本专利第 2561483 号说明书

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 因此,在液晶显示装置存在黑显示的漏光以及由此导致对比度比(以下还称为“CR”。此外,只要没有特别加以说明,“CR”相对于液晶面板的基板平面指法线方向的 CR。)低的问题。被产品化的液晶面板的单体的 CR(以下还称为“原生 CR”,即 native CR,也称为“静态 CR”)为 3000 ~ 5000。

[0012] 与此相对,已知有与影像的明暗一致地动态地调整背光源亮度、提高液晶显示装置的 CR(以下,还称为“动态 CR”。)的调光背光源,已知有动态 CR 为 10000 以上的液晶显示装置。

[0013] 但是,利用调光背光源实现的 CR 改善效果在根据影像的种类而有所限定、或者完全不能获得的方面存在改善的余地。例如,在显示星空、电影的字幕、黑白色的方格图案等在同一帧内混有纯黑和纯白的影像的情况下,为了避免牺牲白显示的白度,不能降低背光源亮度。通过采用将背光源分割为能够独立地控制其亮度的多个块,按每个块进行调光的局部调光背光源,该问题多少有所改善,但是因为在块内部不能独立地控制亮度,所以效果依然是有限的。此外,由于导入调光背光源而成本随之升高的方面也存在改善的余地。在

这样的状况下,期望液晶面板的原生 CR 的改善。

[0014] 关于这一点,在专利文献 1 中公开有聚光-扩散方式的液晶显示装置,其通过利用亮度半值为 $3 \sim 30^\circ$ 的准直背光源减少射向液晶面板的斜向入射光量,降低漏向法线方向的漏光量,改善 CR,并且通过在视认侧偏振片的视认侧设置扩散元件,使正面方向的光在斜方向配光,扩大视角(例如,公开有如图 17 所示那样设置以窄的亮度半值宽度射出光的 BL 和扩散元件的结构。)

[0015] 但是,上述专利文献 1 中记载的液晶显示装置如在上述专利文献 1 的段落号 [0030] 中记载的那样,以在全方位角使亮度半值角变小(各向同性地进行准直(collimate,也称为“校准”))为目标,因此,如在上述专利文献 1 的段落号 [0047] 中也记载的那样,引起斜方向的亮度变小的副作用,作为其解决方法必须设置扩散元件。即,为了提高视角特性而需要使特意准直后的光再次扩散,因此会成为复杂而浪费多的系统,在这方面存在改善的余地。此外,各向同性地使准直光扩散在技术上难以实现,而且本来将光各向同性地准直在技术上也困难。而且,如果采用这些技术则成本升高。进一步,还存在问题:如果为了确保斜方向的亮度而提高扩散元件的扩散度,则图像模糊变得严重。

[0016] 进一步,专利文献 2 中记载的聚光片和专利文献 3 中记载的光控制薄膜也按照双折射层与偏振片以成既不正交也不平行的 45° 或 135° 的角度的方式叠层,以进行按全方位倾斜视角使透射率降低的各向同性准直为目的。因此,该专利文献 2 中记载的聚光片和该专利文献 3 中记载的光控制薄膜也仍然与上述专利文献中记载的液晶显示装置同样地存在改善的余地。

[0017] 另外,作为聚光元件,历来还已知有透镜、微盲薄膜(micro blind film),但是这些聚光元件难以应用于大型的液晶显示装置,此外,液晶显示装置的薄型化也困难,在这方面存在改良的余地。

[0018] 此外,在垂直取向(VA:Vertical Alignment)模式的液晶显示装置,视角窄,特别是自斜视角观察的情况下的伽马特性从自正面方向观察的情况下的伽马特性大幅改变的现象(以下,还称为伽马偏移(gamma shift,也称为伽马移位。))成为问题。由于伽马偏移,引起在从正面方向进行的观察中正常地观察到的影像在倾斜视角中变化为具有不协调感的异常的问题。

[0019] 针对上述问题,关于上述伽马偏移的改善方法,在上述专利文献 1~3 中均未有公开,本发明的发明人进行研究的结果是,例如在上述专利文献 1 的结构中,由于伽马特性好的正面方向的光向各方向再配光,所以可知存在该伽马偏移降低的可能性。但是,由于上述段落号 [0010] 中记载的内容成为课题,所以在这方面存在改善的余地。

[0020] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于提供一种液晶显示装置,其生产率优异、能够实现高 CR、抑制图像模糊并且能够进一步大幅地改善视角特性(伽马偏移)。

[0021] 用于解决课题的方式

[0022] 本发明的发明人对液晶显示装置中 CR 降低的原因进行研究的结果是,发现(1)偏光板性能不够完全而导致的漏光、和(2)液晶面板内部的光散射导致的漏光是原因。不过,现在的液晶面板中使用的典型的偏光板的 CR 为 $10000 \sim 30000$,因此可以认为液晶面板的 CR 为 $3000 \sim 5000$ 的主要原因在于上述(2)。

[0023] 对上述(2)的液晶面板内部的光散射导致的漏光进行说明。首先,斜着射向该液

晶面板的斜入射光在双折射层和 / 或液晶层被调制为椭圆偏光,之后,由于散射而将行进方向改变为法线方向(在散射前后偏光状态几乎不变。)。而且,保持为椭圆偏光地到达偏光板,并从偏光板透射,因此由于椭圆率而作为漏光被观测到。

[0024] 这样,上述光散射导致的漏光是斜着射入上述液晶面板的光由于内部散射而将行进方向朝向法线方向改变、从观察面侧偏光板泄露的光,因此能够通过斜着射向该液晶面板的斜入射光量进行限制而改善 CR。而且,关于该漏光与斜入射光的关系,本发明的发明人进行更加专心研究的结果是,发现成为该液晶面板的 CR 降低的原因的面板内部散射导致的漏光,相对于特定方位的斜入射光显著,并发现通过限制该方位的入射的准直背光源能够获得 CR 改善效果。而且发现,通过将上述不同的偏振片以令两个偏振片成为平行尼科尔(parallel-Nicol)的关系的方式配置在该液晶面板的背面侧偏振片的更背面侧,在上述两个偏振片之间配置双折射层,能够实现不是在全方位限制射向斜方向的出射光的各向同性准直,而是在漏光显著的特定方位限制射向斜方向的入射光的各向异性准直,能够有效地抑制液晶面板内部散射导致的漏光,改善 CR,并且能够利用生产率优异的偏光薄膜和相位差薄膜,想到能够出色地解决上述课题,达到了本发明。

[0025] 此外,本发明的发明人对上述 VA 模式的液晶显示装置中产生伽马偏移的原因进行研究的结果是,发现这是因为在液晶分子从基板法线方向以倾斜的状态进行中间灰度等级显示的 VA 模式中,在从正面方向观察液晶面板的情况和从斜方向观察液晶面板的情况下,液晶面板(液晶层)的相位延迟(retardation,光路差)不同。

[0026] 使用图 15 对上述 VA 模式的液晶显示装置中的伽马偏移进行说明。图 15 是 VA 模式的液晶显示装置中的伽马偏移的特性图。正面方向的曲线(curve)以成为伽马 = 2.2 的方式被调整。另外四个曲线是极角 $\theta = 60^\circ$ 的方位角 ϕ 的曲线。方位角 ϕ 定义为使液晶显示装置的显示面内的规定的方向为 0° 、逆时针旋转的角度。此处,正面方向的曲线和方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 45° 、 90° 和 135° 的情况下的曲线不重叠,方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 45° 、 90° 和 135° 的情况下的曲线在多数灰度等级中与正面方向的曲线相比向亮度高的方向偏移(shift,也称为“移位”)。这是被称为伽马偏移或浮白的问题,由此引起在从正面方向进行的观察中正常地观察到的影像在倾斜视角变化为具有不协调感的异常的影像的问题。在本发明内,为了便于说明,将从灰度等级号第 128 号的正面方向的曲线移位至其它曲线的偏移量定义为伽马偏移量。

[0027] 此处,根据图 15,方位角 $\phi = 45^\circ$ 和 135° 的情况下的伽马偏移量比方位角 $\phi = 0^\circ$ 和 90° 的情况下的伽马偏移量大。即,在将液晶显示装置的观察方向分为正面方向、十字方向(方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 90° 、 180° 、 270° 和斜方向)以及 X 字方向(方位角 $\phi = 45^\circ$ 、 135° 、 225° 、 315° 和斜方向)的三个方向的情况下,需要进行伽马特性的改善的方向为十字方向和 X 字方向,其中改善的重要度高的方向为 X 字方向。正面方向不需要改善,十字方向与 X 字方向相比改善的重要度低。

[0028] 本发明的发明人鉴于上述事实研究出图 16 所示那样的结构。首先,利用射向正面方向和十字方向的出射光量与射向 X 字方向的出射光量相比相对大的各向异性准直背光源(以下,还称为十字型各向异性准直背光源。),使射向上述液晶面板的入射光量具有偏重(也称为“不平衡”)。即,使射向伽马特性好的正面方向和十字方向的入射光量多,使射向伽马特性比较差的 X 字方向的入射光量少。而且,在该液晶面板的观察面侧,设置向 X 字

方向的扩散度高、向十字方向的扩散度低的各向异性扩散元件（以下，还称为X字型各向异性扩散薄膜。），由此使从该液晶面板透射过来的正面方向和十字方向的伽马特性好的光成分的一部分向X字方向扩散。其结果是，发现在X字方向也能够获得与正面方向和十字方向同样好的伽马特性，想到能够出色地解决上述课题，达到了本发明。

[0029] 此外，由于不需要向十字方向的光的扩散，所以优选尽量不赋予该功能，由此，能够形成具备扩散薄膜的结构并且不易产生图像模糊。通常，液晶显示装置的像素（Pixel）设计成纵向长（也称为“纵长”）的大致长方形，因此横方向（以下也称为十字方向。）的像素间距（Pitch）最短，纵方向和斜45°方向的像素间距比横方向的像素间距长，因此横方向的扩散导致的图像模糊最严重。从这一观点出发，发现：特别能够抑制横方向（十字方向）的扩散的上述结构能够改善图像模糊的问题。

[0030] 此外发现，与需要复杂的光学透镜、导光板、反射板和物理距离等的现有的准直背光源不同，在本发明中，能够使用仅使用偏光板和相位差薄膜的简便的各向异性准直背光源，因此，即使大型的设备也能够以低成本容易地实现。

[0031] 此外，上述结构为VA模式的液晶显示装置的情况，但是例如在TN模式的液晶显示装置的情况下，上述十字方向和上述X字方向的关系与该VA模式的液晶显示装置的情况相反，能够考虑以下的结构。

[0032] 在TN模式的液晶显示装置中，需要伽马特性的改善的方向为十字方向和X字方向，其中改善的重要度高的方向为十字方向。此外，正面方向不需要改善，X字方向与十字方向相比改善的重要度低。

[0033] 在TN模式的液晶显示装置中，首先，利用射向正面方向和X字方向的出射光量与射向十字方向的出射光量相比相对大的各向异性准直背光源（以下，也称为X字型各向异性准直背光源。），使射向上述液晶面板的入射光量具有偏重（即，集中于一方）。即，使射向伽马特性好的正面方向和X字方向的入射光量多，射向伽马特性比较差的十字方向的入射光量少。而且，在该液晶面板的观察面侧，设置向十字方向的扩散度高、向X字方向的扩散度低的各向异性扩散元件（以下，也称为十字型各向异性扩散薄膜。），由此使从该液晶面板透射过来的正面方向和X字方向的伽马特性好的光成分的一部分向十字方向扩散。其结果是，发现在十字方向也能够获得与正面方向和X字方向同样好的伽马特性。

[0034] 即，根据本发明的一个方式，也可以为一种液晶显示装置，其至少具备各向异性准直背光源、下偏光板、液晶面板、上偏光板和各向异性扩散元件，该各向异性准直背光源具备背光源单元和各向异性准直元件，该各向异性准直元件还具备第一偏振片和双折射层，该下偏光板具备第二偏振片和第一双折射层，该上偏光板具备第二双折射层和第三偏振片，该各向异性扩散元件具备第一扩散层和第二扩散层，该背光源单元、该第一偏振片、该双折射层、该第二偏振片、该第一双折射层、该液晶面板、该第二双折射层、该第三偏振片、该第一扩散层和该第二扩散层依次叠层，沿着该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴的方向的该各向异性准直背光源的亮度的平均值，比与该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴交叉的方向的该各向异性准直背光源的亮度的平均值大，并且沿着该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴的方向的该各向异性扩散元件的扩散度，比与该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴交叉的方向的该各向异性扩散元件的扩散度小。其中，该各向异性准直背光源、该下偏光板、该液晶面板、该上偏光板和该各向异性

扩散元件通常依次叠层。

[0035] 作为本发明的液晶显示装置,只要将这样的构成要素作为必须的构成要素形成,就不特别地被其它的构成要素限定。

[0036] 以下,对本发明的液晶显示装置的其它优选方式进行说明。另外,本发明的液晶显示装置的各种方式能够适当地组合。

[0037] 在本发明的液晶显示装置,优选如下方式:令上述液晶显示装置的显示面内的规定的方向为 0° ,以逆时针旋转的角度定义(即,以逆时针旋转的角度确定)的方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的上述各向异性准直背光源的亮度的平均值,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值大,该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的上述各向异性扩散元件的扩散度,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度小,并且该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴中的一方为大致 0° ,另一方为大致 90° ,或者,

[0038] 该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值小,该方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的上述各向异性扩散元件的扩散度,比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度大,并且该第二偏振片的吸收轴和该第三偏振片的吸收轴中的一方为大致 45° ,另一方为大致 135° 。

[0039] 也将上述方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值大的情况称为各向异性准直背光源的配光各向异性为十字型。此外,也将上述方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性准直背光源的亮度的平均值小的情况称为各向异性准直背光源的配光各向异性为X字型。

[0040] 也将上述方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性扩散元件的扩散度比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度小的情况称为各向异性扩散元件的扩散各向异性为X字型。此外,也将上述方位角为大致 0° 、大致 90° 、大致 180° 和大致 270° 的该各向异性扩散元件的扩散度比该方位角为大致 45° 、大致 135° 、大致 225° 和大致 315° 的该各向异性扩散元件的扩散度大的情况称为各向异性扩散元件的扩散各向异性为十字型。

[0041] 此处,在本发明的一个方式中,所谓的方位角为大致 0° ,优选为 $-10^\circ \sim 10^\circ$,所谓的为大致 90° ,优选为 $80^\circ \sim 100^\circ$,所谓的为大致 180° ,优选为 $170^\circ \sim 190^\circ$,所谓的为大致 270° ,优选为 $260^\circ \sim 280^\circ$,所谓的为大致 45° ,优选为 $35^\circ \sim 55^\circ$,所谓的为大致 135° ,优选为 $125^\circ \sim 145^\circ$,所谓的为大致 225° ,优选为 $215^\circ \sim 235^\circ$,所谓的为大致 315° ,优选为 $305^\circ \sim 325^\circ$ 。此外,所谓的上述第二偏振片的吸收轴和上述第三偏振片的吸收轴为大致 0° ,优选为 $-10^\circ \sim 10^\circ$,所谓的为大致 90° ,优选为 $80^\circ \sim 100^\circ$,所谓的为大致 45° ,优选为 $35^\circ \sim 55^\circ$,所谓的为大致 135° ,优选为 $125^\circ \sim 145^\circ$ 。

[0042] 另外,上述各向异性准直背光源的亮度为在比 0° 大的极角测定得到的亮度。

[0043] 此外,关于上述各向异性扩散元件的扩散度的大小关系,通常按 FWHM(full width at half maximum:半值宽度(也称为“半峰宽”))的大小进行判断。此处,FWHM 是亮度半值宽度,将 FWHM 最大的方位定义为扩散轴。不过,例如,如应用衍射现象的各向异性扩散元件那样,在无论是否存在扩散各向异性,FWHM 均完全相同的情况下,存在按衍射峰的大小进行判断的情况。

[0044] 在本发明的液晶显示装置中,优选上述显示面内的规定的方向与上述液晶面板的像素的短边方向平行。短边例如是指令像素的形状为由长边和短边划定的大致长方形的情况下的短边。由此,通过将后述的各向异性准直元件(各向异性准直背光源)的配光各向异性和各向异性扩散元件的扩散各向异性组合,能够抑制扩散元件导致的图像模糊。

[0045] 接着,对上述各向异性准直元件和上述下偏光板的各构成要素的轴方位进行说明。优选上述第一偏振片的吸收轴与上述第二偏振片的吸收轴相互平行。此外,优选上述第二偏振片的吸收轴与上述双折射层的面内滞相轴(也称为“迟相轴”)相互正交。由此,能够实现在漏光显著的特定方位限制射向斜方向的入射光的各向异性准直(collimation,也称为“校准”),能够使射向伽马特性好的方向的入射光量多,使射向伽马特性比较差的方向的入射光量少,例如在上述 VA 模式的液晶显示装置的情况下,能够使射向正面方向和十字方向(方位角 0° 、 90° 、 180° 和 270° 的方向)的入射光量比射向 X 字方向(方位角 45° 、 135° 、 225° 和 315° 的方向)的入射光量相对大。

[0046] 另外,在本发明的液晶显示装置中,所谓上述第一偏振片的吸收轴与上述第二偏振片的吸收轴相互平行,并不需要该第一偏振片的吸收轴与该第二偏振片的吸收轴一定严格地相互平行,更具体而言,两个吸收轴所成的角度优选设定为 $-10^\circ \sim 10^\circ$ (更优选为 $-5^\circ \sim 5^\circ$)。在设定在上述优选范围外的情况下,存在法线方向的透射率(也称为“透过率”)降低的问题。

[0047] 接着,对上述各向异性扩散元件的各构成要素的轴方位进行说明。优选上述第一扩散层的扩散轴与上述第二扩散层的扩散轴相互正交。由此例如在上述 VA 模式的液晶显示装置的情况下,能够使向 X 字方向的扩散度高,使向正面方向的扩散度低。

[0048] 接着,对上述下偏光板和上述各向异性扩散元件的各构成要素的轴方位进行说明。优选上述第二偏振片的吸收轴与上述第一扩散层的扩散轴所成的角度、以及上述第二偏振片的吸收轴与上述第二扩散层的扩散轴所成的角度为 45° 或 135° 。由此,例如在上述 VA 模式的液晶显示装置的情况下,能够使从上述液晶面板透射过来的正面方向和十字方向的伽马特性好的光成分的一部分向 X 字方向扩散。

[0049] 由此,例如在上述 VA 模式的液晶显示装置的情况下,优选各向异性准直背光源的配光各向异性为十字型,各向异性扩散元件的扩散各向异性为 X 字型。此外,例如在 TN 模式的液晶显示装置的情况下,同样优选各向异性准直背光源的配光各向异性为 X 字型,各向异性扩散元件的扩散各向异性为十字型。

[0050] 在本发明的液晶显示装置中,优选上述各向异性准直元件具备多个上述双折射层,上述背光源单元、上述第一偏振片、该多个双折射层、上述第二偏振片、上述第一双折射层、上述液晶面板、上述第二双折射层、上述第三偏振片、上述第一扩散层和上述第二扩散层依次叠层。由此,将廉价的双折射层叠层,能够制作所期望的面内相位差。另外,在该多

个双折射层具有微小的面内各向异性时,各双折射层的轴角度相互独立,能够适当地设定,优选它们的面内滞相轴相互正交或相互平行。

[0051] 此处,在上述说明中,对以下内容进行了说明:在上述液晶面板的背面侧偏振片(上述第二偏振片)的更背面侧,将与上述不同的偏振片(上述第一偏振片)以令两个偏振片成为平行尼科尔的关系的方式配置,在上述两个偏振片之间偏置上述双折射层,由此能够实现漏光显著的特定方位限制射向斜方向的入射光的各向异性准直。另外,本发明的发明人发现了以下内容的该双折射层的特征。

[0052] 首先,作为第一个特征,优选上述双折射层的双轴参数(也称为“2轴参数”)NZ满足 $10 \leq NZ$ 或 $NZ \leq -9$ (所谓的面内相位差小的C板(C-plate)),该双折射层的厚度方向相位差的绝对值 $|R_{th}|$ 满足 $|R_{th}| \geq 200\text{nm}$ (在以下的说明中,也称为“本发明的第一种液晶显示装置”)。

[0053] 接着,作为第二个特征,优选上述双折射层的双轴参数NZ满足 $2 \leq NZ < 10$ 或 $-9 < NZ \leq -1$,上述第二偏振片的吸收轴与该双折射层的面内滞相轴所成的角度不是 45° 或 135° (在以下的说明中,也称为“本发明的第二种液晶显示装置”)。

[0054] 根据本发明的液晶显示装置,能够获得以下的作用效果。另外,以下,为了便于说明,对将背光源以与上述第一偏振片相对的方式配置、将该第一偏振片和上述第二偏振片的吸收轴或反射轴设定为大致 90° 的情况进行说明,但是本发明的作用效果在这种情况下以外也能够获得。

[0055] 首先,对本发明的第一种液晶显示装置进行说明。对于来自法线方向的入射、来自与透射轴平行的方位倾斜的方向的入射和来自与吸收轴或反射轴平行的方位倾斜的方向的入射,因为上述双折射层几乎不使通过上述第一偏振片后的偏光状态发生变化,所以观测到与上述第二偏振片和该第一偏振片的平行尼科尔透射率接近的高透射率。另一方面,对于来自以方位角 45° 的斜方向为代表的其它方向的入射,该双折射层使通过该第一偏振片后的偏光状态发生变化,因此观测到低的透射率。

[0056] 接着,对本发明的第二种液晶显示装置进行说明。对于来自法线方向的入射、来自与透射轴平行的方位倾斜的方向的入射和来自与吸收轴或反射轴平行的方位倾斜的方向的入射,因为上述双折射层难以使通过上述第一偏振片后的偏光状态发生变化,所以观测到相对高的透射率。另一方面,对于来自以方位角 45° 的斜方向为代表的其它方向的入射,该双折射层使通过该第一偏振片后的偏光状态发生变化,因此观测到相对低的透射率。

[0057] 以上,根据本发明,能够实现使来自背光源的出射光的分布有选择地集中于法线方向、透射轴方向、和吸收轴或反射轴方向这样的准直(十字型的配光分布)。上述光散射导致的漏光特别对于方位角 45° 的倾斜入射光显著,因此利用本发明那样的各向异性准直具有充分降低漏光的效果,能够获得CR改善效果。

[0058] 另外,本发明的第一种液晶显示装置与本发明的第二种液晶显示装置相比具有更加降低漏光的效果,能够更加改善CR。另一方面,本发明的第二种液晶显示装置能够使用已经量产的双轴薄膜,因此与本发明的第一种液晶显示装置相比,在生产率方面优异。

[0059] 此外,在本发明的第一种液晶显示装置和本发明的第二种液晶显示装置中,上述第一偏振片、上述双折射层和上述第二偏振片既可以从上述背光源单元侧起依次叠层,也

可以从上述液晶面板侧起依次叠层。

[0060] 此外,在本发明的第一种液晶显示装置和本发明的第二种液晶显示装置中,也可以在各部件间的至少一个部件间设置空气层,例如,也可以在上述液晶面板与上述第二偏振片之间、该第二偏振片与上述双折射层之间、该双折射层与上述第一偏振片之间、和该第一偏振片与背光源单元之间中的至少一处,设置空气层。

[0061] 以下,对本发明的第一种液晶显示装置和本发明的第二种液晶显示装置的优选方式进行详细说明。

[0062] 也可以采用如下方式:上述第一偏振片和上述第二偏振片中的至少一个偏振片为反射型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层而得到的复合偏振片。由此,能够减少吸收型偏振片导致的光吸收损失,进一步,使反射的光返回背光源从而进行再利用,由此实现光的有效利用。

[0063] 也可以为如下方式:上述第一偏振片和上述第二偏振片各自为吸收型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层而得到的复合偏振片,该第一偏振片的单体透射率(即,单个偏振片的透射率)和该第二偏振片的单体透射率不同。一般在吸收型偏振片中,单体透射率与偏振片的对比度处于此消彼长(trade off)的关系。另一方面,因为上述第一偏振片的透射轴与上述第二偏振片的透射轴相互平行,所以上述第一偏振片和上述第二偏振片发挥相互补充偏振片的对比度的作用。因此,即使提高上述第一偏振片和上述第二偏振片中的任一偏振片的单体透射率,也能够抑制偏振片的对比度的下降。其结果是,在包括上述第一偏振片和上述第二偏振片的整个系统(例如,液晶显示装置)中,能够维持对比度并提高透射率,即,能够提高光利用效率。

[0064] 另外,在本说明书中,复合偏振片的单体透射率和对比度的意思分别指该复合偏振片所包括的吸收型偏振片单体的单体透射率和对比度。

[0065] 上述第一偏振片的单体透射率(T1)与上述第二偏振片的单体透射率(T2)之差的绝对值($\Delta T1 = |T1 - T2|$)优选为0.2~3.0%,更优选为0.5~2.0%。如果 $\Delta T1$ 不到0.2%,则存在不能充分地获得整个系统的透射率的提高效果的问题。另一方面,如果 $\Delta T1$ 超过3.0%,则存在整个系统的对比度降低的问题。

[0066] 对上述第一偏振片的对比度(CR1)和上述第二偏振片的对比度(CR2)并没有特别限定,能够分别适当地设定。另外,如上所述,一般在吸收型偏振片中,单体透射率与偏振片的对比度处于此消彼长的关系,但是在能够与单体透射率独立地调整对比度的情况下,优选CR1和CR2一起越高越好。

[0067] 在本发明的第一种液晶显示装置中,上述第一偏振片、上述双折射层和上述第二偏振片依次叠层。此处,本发明的第一种液晶显示装置也可以具备多个该双折射层,由此,能够将廉价的双折射层叠层而制作出所期望的面内相位差。另外,在该多个双折射层具有微小的面内各向异性时,各双折射层的轴角度能够相互独立地适当地设定,它们的面内滞相轴优选相互正交或相互平行。

[0068] 在本发明的第二种液晶显示装置中,上述第一偏振片、上述双折射层和上述第二偏振片依次叠层。此处,本发明的第二种液晶显示装置也可以具备多个该双折射层,优选该多个双折射层的面内滞相轴相互正交或相互平行。由此,能够使廉价的双折射层叠层而制作出所期望的面内相位差。

[0069] 另外,在本发明的液晶显示装置中,所谓上述多个双折射层的面内滞相轴相互正交或相互平行,并不限于该多个双折射层的面内滞相轴彼此所成的角度严格地为 90° 或 0° ,也可以从 90° 或 0° 多少偏移。更具体而言,该多个双折射层的面内滞相轴彼此所成的角度优选设定为 $80^\circ \sim 100^\circ$ (更优选为 $85^\circ \sim 95^\circ$),或 $-10^\circ \sim 10^\circ$ (更优选为 $-5^\circ \sim 5^\circ$)。在设定在上述优选范围外的情况下,存在法线方向和方位角 0° 或 90° 的斜方向的透射率降低的问题。

[0070] 在本发明的第二种液晶显示装置中,上述第二偏振片的吸收轴与上述双折射层的面内滞相轴所成的角度优选为 $70^\circ \sim 110^\circ$ 或 $-20^\circ \sim 20^\circ$,更优选上述第二偏振片的吸收轴与上述双折射层的面内滞相轴相互正交或相互平行,进一步优选上述第二偏振片的吸收轴与上述双折射层的面内滞相轴相互正交。由此,能够不牺牲对于来自法线方向、方位角 0° 的斜方向和方位角 90° 的斜方向的入射的透射率,更加降低对于来自以方位角 45° 的斜方向为代表的其它方向的入射的透射率。

[0071] 另外,在本发明的液晶显示装置中,所谓上述第二偏振片的透射轴与上述多个双折射层的面内滞相轴相互正交或相互平行,并不限于该第二偏振片的透射轴与该双折射层的面内滞相轴所成的角度严格地为 90° 或 0° ,也可以从 90° 或 0° 多少偏移。更具体而言,该第二偏振片的透射轴与该多个双折射层的面内滞相轴所成的角度优选设定于 $80^\circ \sim 100^\circ$ (更优选为 $85^\circ \sim 95^\circ$),或 $-10^\circ \sim 10^\circ$ 的范围内(更优选为 $-5^\circ \sim 5^\circ$)。在设定在上述优选范围外的情况下,存在法线方向和方位角 0° 或 90° 的斜方向的透射率降低的问题。

[0072] 在本发明的第一种液晶显示装置中,上述双折射层的厚度方向相位差的绝对值 $|R_{th}|$ 优选为 400nm 以上,更优选为 600nm 以上。由此,能够更加降低对于来自以方位角 45° 的斜方向为代表的其它方向的入射的透射率。

[0073] 在本发明的第二种液晶显示装置中,上述双折射层的厚度方向相位差的绝对值 $|R_{th}|$ 优选为 200nm 以上,更优选为 400nm 以上,特别优选为 600nm 以上。由此,能够更加降低对于来自不需要的方向的入射的透射率。

[0074] 本发明的第一种液晶显示装置和本发明的第二种液晶显示装置的显示模式优选为垂直取向模式。此时,特别能够抑制漏光,能够获得非常高的 CR。进一步,能够抑制图像模糊并大幅度改善视角特性(伽马偏移)。

[0075] 优选本发明的第一种液晶显示装置和本发明的第二种液晶显示装置还包括配置在上述液晶面板的观察面侧的第三偏振片,上述第一偏振片、上述第二偏振片和该第三偏振片各自为吸收型偏振片或将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层而得到的复合偏振片,该第一偏振片和该第二偏振片中的至少一个偏振片的单体透射率比该第三偏振片大。一般在吸收型偏振片中,单体透射率与偏振片的对比度处于此消彼长的关系。另一方面,因为该第一偏振片的透射轴与该第二偏振片的透射轴相互平行,所以该第一偏振片和该第二偏振片发挥相互补充偏振片的对比度的作用。另外,本发明的发明人进行研究的结果是,了解到偏振片的透射率与液晶显示装置的透射率是相关的,偏振片的对比度与液晶显示装置的对比度也是相关的。因此,如果使该第一偏振片和该第二偏振片中的任一偏振片的单体透射率比该第三偏振片的单体透射率高,则与该第一偏振片、该第二偏振片和该第三偏振片的单体透射率完全相同的液晶显示装置相比,能够抑制 CR 的降低并且提高透射率,即,能够

提高光利用效率。在使该第一偏振片和该第二偏振片中的仅一个偏振片的单体透射率比该第三偏振片的单体透射率大时,使哪个偏振片的单体透射率大均可。此外,在仅一个偏振片的单体透射率比该第三偏振片的单体透射率大时,另一个偏振片的单体透射率既可以与该第三偏振片的单体透射率实质上相等,也可以比该第三偏振片的单体透射率小。此外,从液晶显示装置的制造效率的观点出发,优选该第一偏振片和该第二偏振片中配置在上述背光源单元侧的偏振片的单体透射率比该第三偏振片大。由此,能够容易地沿用在液晶面板的背光源单元侧仅具有一个偏振片的、现有的液晶显示装置的制造工序。即,能够在那样的现有的液晶显示装置中加入单体透射率被调整为比该第三偏振片大的偏振片,实现上述的方式。另一方面,从进一步提高透射率(光利用效率)的观点出发,优选该第一偏振片和该第二偏振片的单体透射率均比该第三偏振片大。此时,该第一偏振片和该第二偏振片彼此的单体透射率既可以相同,也可以不同。

[0076] 在这些方式中,当令上述第一偏振片、上述第二偏振片和上述第三偏振片的单体透射率中最大值为 $T_{\max 2}$ 、最小值为 $T_{\min 2}$ 时,其差的绝对值($\Delta T3 = |T_{\max 2} - T_{\min 2}|$)优选为 $0.2 \sim 3.0\%$,更优选为 $0.5 \sim 2.0\%$ 。如果 $\Delta T3$ 不到 0.2% ,则存在不能充分地获得整个系统的透射率(也称为“透过率”)的提高效果的问题。另一方面,如果 $\Delta T3$ 超过 3.0% ,则存在整个系统的对比度降低的问题。

[0077] 此外,在这些方式中,对于上述第一偏振片的对比度(CR1)、上述第二偏振片的对比度(CR2)和上述第三偏振片的对比度(CR3)没有特别限定,能够分别适当地进行设定。在能够独立于单体透射率地调整对比度的情况下,CR1、CR2和CR3均优选越高越好。

[0078] 上述各方式也可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当地进行组合。

[0079] 发明的效果

[0080] 根据本发明,能够提供生产率优异、能够实现高CR、抑制图像模糊,并且能够进一步大幅地改善视角特性(伽马偏移)的液晶显示装置。

附图说明

[0081] 图1是实施方式1的液晶显示装置的截面示意图。

[0082] 图2是表示实施例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的轮廓图(即,等高线图)。

[0083] 图3是表示方位角 0° 、 45° 的情况下的实施例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。

[0084] 图4是表示极角 60° 的情况下的实施例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。

[0085] 图5是实施方式2的液晶显示装置的截面示意图。

[0086] 图6是实施方式3的液晶显示装置的截面示意图。

[0087] 图7是比较方式1的液晶显示装置的截面示意图。

[0088] 图8是表示比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的轮廓图。

[0089] 图9是表示方位角 0° 、 45° 的情况下的比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。

[0090] 图10是表示极角 60° 的情况下的比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分

布的图表。

[0091] 图 11 是比较方式 2 的液晶显示装置的截面示意图。

[0092] 图 12 是比较方式 3 的液晶显示装置的截面示意图。

[0093] 图 13 是比较方式 4 的液晶显示装置的截面示意图。

[0094] 图 14 是比较方式 5 的液晶显示装置的截面示意图。

[0095] 图 15 是 VA 模式的液晶显示装置的伽马偏移的特性图。

[0096] 图 16 是实施方式 1 ~ 3 中的液晶显示装置的截面示意图。

[0097] 图 17 是现有的液晶显示装置的截面示意图。

具体实施方式

[0098] 在本说明书中,偏振片具有从无偏光(自然光)、部分偏光或偏光取出仅在特定方向振动的偏光(直线偏光)的功能。只要没有特别加以说明,在本说明书中称为“偏振片”时就不包括保护薄膜,仅指具有偏光功能的元件。吸收型偏振片是指具有吸收在特定方向振动的光、使在与其垂直的方向振动的偏光(直线偏光)透射的功能的偏振片。反射型偏振片是指具有将在特定方向振动的光反射、使在与其垂直的方向振动的偏光(直线偏光)透射的功能的偏振片。

[0099] 面内相位差 R 以 $R = (n_s - n_f)d$ 定义。此外,厚度方向相位差 R_{th} 以 $R_{th} = (n_z - (n_x + n_y)/2)d$ 定义。而且, N_z 系数(双轴参数)以 $NZ = (n_s - n_z)/(n_s - n_f)$ 定义。

[0100] 另外,上述 n_s 指 n_x 、 n_y 中大的那个,上述 n_f 指小的那个。此外, n_x 和 n_y 表示双折射层(包括液晶面板)的面内方向的主折射率, n_z 表示面外方向、即与双折射层的面垂直的方向的主折射率, d 表示双折射层的厚度。

[0101] 另外,本说明书中主折射率、相位差、 N_z 系数等光学参数的测定波长,只要没有特别加以说明,定为 550nm。

[0102] 在本说明书中,双折射层(相位差薄膜)是指具有光学上各向异性的层(薄膜(film))。双折射层意味着面内相位差 R 和厚度方向相位差 R_{th} 的绝对值中的任一方具有 10nm 以上的值,优选具有 20nm 以上的值。

[0103] 在本说明书中,轴角度只要没有特别加以说明,就指偏振片的吸收轴、双折射层的面内滞相轴、反射型偏振片的反射轴或扩散层的扩散轴。

[0104] [实施方式 1]

[0105] (液晶显示装置)

[0106] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示装置的截面示意图。实施方式 1 的液晶显示装置 10 是从与观察面相反的一侧(背面侧)起依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 21 而得到的。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC(Triacetyl Cellulose,三醋酸纤维素(也称为“三乙酰纤维素”))薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 21 由扩散层 17a 和扩散层 17b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。此外,该偏振片 14a(包括该反射型偏振片 12)、该偏振片 14b 和该偏振片 14c 分别相当于本发

明中的第一偏振片、本发明中的第二偏振片、本发明中的第三偏振片,该双折射层 15a、该双折射层 15b、该双折射层 15c 和该双折射层 15d 分别相当于本发明中的双折射层、另一个本发明中的双折射层、本发明中的第一双折射层和本发明中的第二双折射层。此处,双折射层 23 具备该双折射层 15a 和该双折射层 15b,该双折射层 23 相当于本发明中具有多个双折射层的双折射层。

[0107] 另外,赋予图 1 的各构成要素的左侧的角度表示各构成要素的轴角度,上述偏振片 14a 的吸收轴和上述偏振片 14b 的吸收轴相互平行,该偏振片 14b 的吸收轴与上述双折射层 15a 以及上述双折射层 15b 的面内滞相轴相互正交。此外,上述扩散层 17a 的扩散轴与上述扩散层 17b 的扩散轴相互正交。此外,该偏振片 14b 的吸收轴与该扩散层 17a 的扩散轴所成的角度、以及该偏振片 14b 的吸收轴与该扩散层 17b 所成的角度为 45° 或 135° 。此处,赋予图 1 的各构成要素的左侧的角度表示上述液晶面板 16 为 VA 模式的液晶面板的情况,例如在 TN 模式的液晶显示装置(该偏振片 14b 的吸收轴为 135° ,该偏振片 14c 的吸收轴为 45°)的情况下等,上述的内容也相同。

[0108] 优选上述双折射层 23 的双轴参数 NZ 满足 $2 \leq NZ < 10$ 或 $-9 < NZ \leq -1$,该双折射层的厚度方向相位差 Rth 的绝对值 $|Rth|$ 满足 $|Rth| \geq 200\text{nm}$ 。

[0109] 根据上述结构,对于从上述液晶面板 16 的法线方向、上述偏振片 14a 和上述偏振片 14b 的偏光轴方向、以及该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的吸收轴或反射轴方向射入的光,上述双折射层 23 实质上不发挥作用,因此观测到高的透射率。另一方面,对于从相对于该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的轴倾斜的方位、且相对于该偏振片 14a 的面倾斜的方向射入的光,该双折射层有效地发挥作用,因此观测到低的透射率。其结果是,能够有选择地使来自背光源单元 11 的出射光准直(平行化),能够实现十字型的配光分布。此外,如上所述,因该液晶面板 16 内部的散射而发生的漏光,对于特定方位的斜入射光显著。因此,通过配置上述各向异性准直元件 18 和上述下偏光板 19,使得在容易发生漏光的方位获得低的透射率、在不易发生漏光的方位获得高的透射率,能够充分地降低因该液晶面板 16 内部的散射而发生的漏光,其结果是,能够有效地提高 CR。此外,通过有选择地对来自背光源单元 11 的出射光进行准直,实现十字型的配光分布,能够使射向伽马特性好的正面方向和十字方向的入射光量多,射向伽马特性比较差的 X 字方向的入射光量少。

[0110] 上述偏振片 14a 的吸收轴和上述偏振片 14b 的吸收轴相互平行,该偏振片 14b 的吸收轴与上述偏振片 14c 的吸收轴相互正交,更详细而言,该偏振片 14a 的吸收轴与该偏振片 14b 的吸收轴所成的角度设定在 $-10^\circ \sim 10^\circ$ (优选为 $-5^\circ \sim 5^\circ$),该偏振片 14b 的吸收轴与该偏振片 14c 的吸收轴所成的角度设定在 $87^\circ \sim 93^\circ$ (优选为 $89^\circ \sim 91^\circ$)。

[0111] 上述偏振片 14a 和上述偏振片 14b 的轴角度能够适当地设定,上述偏振片 14a 的轴角度和上述偏振片 14b 的轴角度优选设定在 $-10^\circ \sim 10^\circ$ 的方位,更优选设定在 $-5^\circ \sim 5^\circ$ 的方位,特别优选设定在实质上 0° 的方位。由此,能够在法线方向(正面方向)和上下左右方向(十字方向)获得明亮的显示。另外,此处,所谓实质上 0° 的方位,为在以成为 0° 的方位的方式设计和制造本实施方式的液晶显示装置的情况下能够达到的程度的方位即可,也可以包括制造工艺上可能产生的误差。

[0112] 上述双折射层 23 的厚度方向相位差 Rth 的绝对值 $|Rth|$ 优选为 $|Rth| \geq 400\text{nm}$,更优选为 $|Rth| \geq 600\text{nm}$ 。由此,对于从相对于上述偏振片 14a 和上述偏振片

14b 的轴倾斜的方位、且相对于上述偏振片 14a 的面倾斜的方向射入的光,能够更加降低透射率。

[0113] 此处,上述双折射层 23 通过将上述双折射层 15a 和上述双折射层 15b 叠层而构成,从而总体作为一个双折射层发挥作用。由此,能够使用作为现有的液晶显示装置用的光学补偿薄膜被广泛地实际应用的大面积且廉价的双折射层。

[0114] 以下,对构成上述液晶显示装置的各构成要素进行详细说明。

[0115] (双折射层)

[0116] 作为实施方式 1 中使用的双折射层的材料,并没有特别限定,例如能够使用将聚合物薄膜延伸得到的材料、将液晶性材料的取向固定的材料和由无机材料构成的薄板等。作为双折射层的形成方法,并没有特别限定。在为从聚合物薄膜形成的双折射层的情况下,例如能够使用溶剂浇铸法和熔融挤出法等。也可以利用共挤出法同时形成多个双折射层的方法。只要实现所期望的相位差,就既可以不延伸,也可以实施延伸。延伸方法也没有特别限定,除了辊间拉伸延伸法、辊间压缩延伸法、拉幅机横-轴延伸法、斜延伸法、纵横 2 轴延伸法以外,能够使用在热收缩性薄膜的收缩力的作用下进行延伸的特殊延伸法等。此外,在为由液晶性材料形成的双折射层的情况下,例如能够使用在实施取向处理后的基材薄膜上涂敷液晶性材料、进行取向固定的方法等。只要实现所期望的相位差,也可以为不在基材薄膜进行特别的取向处理的方法,或进行取向固定之后从基材薄膜进行剥离而在别的薄膜进行转印加工的方法等。进一步,也可以使用不固定液晶性材料的取向的方法。此外,在为从非液晶性材料形成的双折射层的情况下,也可以使用与从液晶性材料形成的双折射层相同的形成方法。以下,按双折射层的种类进行更具体的说明。

[0117] (第一种双折射层)

[0118] 在本说明书中,将 $2 \leq NZ < 10$ 的双折射层(相位差薄膜)称为第一种双折射层。作为第一种双折射层,能够适当地使用将作为成分包含固有双折射为正的材料的薄膜进行延伸加工而得到的双折射层等。作为固有双折射为正的材料,例如能够列举聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚乙烯醇、降冰片烯(Norbornylene)、三醋酸纤维素(即,三乙酰纤维素)和二醋酸纤维素(即,二乙酰纤维素)等。

[0119] (第二种双折射层)

[0120] 在本说明书中,将 $-9 < NZ \leq -1$ 的双折射层(相位差薄膜)称为第二种双折射层。作为第二种双折射层,能够适当地使用:对作为成分包含固有双折射为负的材料薄膜进行延伸加工而得到的双折射层,在热收缩性薄膜的收缩力的作用下对作为成分包含固有双折射为正的材料的薄膜进行延伸加工而得到的双折射层等。其中,从简化制造方法的观点出发,优选对作为成分包含固有双折射为负的材料薄膜进行延伸加工而得到的双折射层。作为固有双折射为负的材料,例如能够列举包含丙烯酸类树脂和苯乙烯类树脂的树脂组成物、聚苯乙烯、聚乙烯基萘(Poly vinyl naphthalene)、聚乙烯联苯(Poly vinyl biphenyl)、聚乙烯吡啶、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸甲酯、N-取代马来酰亚胺共聚物、具有茛骨架的聚碳酸酯、三醋酸纤维素(特别是乙酰化程度小的材料)等。其中,从光学特性、生产率和耐热性的观点出发,优选包含丙烯酸类树脂和苯乙烯类树脂的树脂组成物。关于作为成分包含这样的树脂组成物的薄膜的制造方法,例如在日本特开 2008-146003 号公报中有公开。

[0121] (第三种双折射层)

[0122] 在本说明书中,将 $10 \leq NZ$ 的双折射层(相位差薄膜)、所谓的负 C 板(Negative C-plate)称为第三种双折射层。作为第三种双折射层,能够适当地使用:对作为成分包含固有双折射为正的材料的薄膜进行纵横 2 轴延伸加工而得到的双折射层,涂敷有胆甾相(手性向列型)液晶或盘状液晶等液晶性材料的双折射层,涂敷有含有聚酰亚胺或聚酰胺等的非液晶性材料的双折射层等。

[0123] (第四种双折射层)

[0124] 在本说明书中,将 $NZ \leq -9$ 的双折射层(相位差薄膜)、所谓的正 C 板(Positive C-plate)称为第四种双折射层。作为第四种双折射层,能够适当地使用:对作为成分包含固有双折射为负的材料薄膜进行纵横 2 轴延伸加工而得到的双折射层,涂敷有棒状向列型液晶等液晶性材料的双折射层等。

[0125] 这样,在实施方式 1 中,作为上述双折射层 23 使用第一种双折射层或第二种双折射层。另一方面,上述双折射层 15c 和上述双折射层 15d 的材质、特性和轴角度等,能够考虑液晶面板的液晶模式等适当地设定。

[0126] (偏振片)

[0127] 作为实施方式 1 中使用的偏振片,对材料和光学特性没有特别限定,例如能够适当地使用吸收型偏振片和反射型偏振片等。具体而言,除了使聚乙烯醇(PVA)薄膜吸附具有二色性的碘络合物等各向异性材料并使之取向而得到的吸收型偏振片以外,还能够适当地使用:对包含两种树脂的共挤出薄膜进行 1 轴延伸而获得的反射型偏振片(例如,3M 公司的 DBEF),将金属线的细线周期地排列而得到的反射型偏振片(所谓的金属线栅(wire grid)偏振片)等。此外,还能够使用将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层而得到的材料。

[0128] (使用吸收型偏振片或复合偏振片的情况下)

[0129] 在仅使用吸收型偏振片的情况下,由于特定的方位的斜入射光被偏振片吸收,透射被限制,能够获得光准直效果,因此射向液晶面板的入射光量减少(光损失)。因此,在仅使用吸收型偏振片的情况下,与不进行光准直的现有结构(例如,不具有上述偏振片 14a,仅具备上述偏振片 14b 和偏振片 14c 的液晶显示装置)相比,射向液晶面板的入射光量降低。因此,在仅使用吸收型偏振片的情况下,优选该偏振片 14a 和该偏振片 14b 中的至少一方的单体透射率设定得大,更优选设定得比该偏振片 14c 还大。而且,更优选该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的单体透射率均比该偏振片 14c 的单体透射率大。一般吸收型偏振片的单体透射率与偏振片的对比度(偏光度(即,偏振度))处于此消彼长的关系,因此如果将单体透射率设定得大则偏振片的对比度降低。但是,在实施方式 1 的液晶显示装置中,该偏振片 14a 的吸收轴与该偏振片 14b 的吸收轴相互平行,因此该偏振片 14a 和该偏振片 14b 以相互补充偏振片的对比度的方式发挥作用。因此,只要将该偏振片 14a 和该偏振片 14b 作为一体考虑的情况下的偏振片的对比度充分,就能够充分确保液晶显示装置整体的对比度。另一方面,如果使该偏振片 14c 的对比度降低,则会直接导致液晶显示装置的对比度降低,因此将该偏振片 14c 的单体透射率设定得大的情况并不令人满意。

[0130] 另一方面,在使用将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层而得到的复合偏振片的情况下,即,在仅使用复合偏振片的情况下或将吸收型偏振片和复合偏振片组合使用的情况下,反射型偏振片配置成与吸收型偏振片相比更靠背光源单元 11 一侧,并且在反射型偏振

片的偏光性能（即，偏振性能）完美的情况下，能够使吸收型偏振片的吸收（光损失）完全不存在。但是，由于实际上反射型偏振片的偏光性能并不完美，所以本希望完全反射的光的一部分从反射型偏振片透射，该一部分被下一个吸收型偏振片吸收，因此即使在使用复合偏振片的情况下也产生光损失。假如反射型偏振片的偏光性能完美（即，完全），则仅利用反射型偏振片自身就能够获得充分的性能，因此与吸收型偏振片叠层、作为复合偏振片使用的意义基本没有。换言之，作为将反射型偏振片和吸收型偏振片叠层而得到的复合偏振片使用的情况，大致限定在反射型偏振片的性能不充分的情况，在该情况下，能够说在反射型偏振片透射后的吸收型偏振片产生光损失。因此，即使是使用反射型偏振片的结构，在其作为与吸收型偏振片的叠层体使用的情况下，从使光损失最小化的观点出发，与仅使用吸收型偏振片的情况下的设计思想相同，优选将上述偏振片 14a 和上述偏振片 14b 中的至少一个偏振片的单体透射率设定得大，更优选设定得比上述偏振片 14c 大。而且，更优选该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的单体透射率均比该偏振片 14c 的单体透射率大。

[0131] 在仅使上述偏振片 14a 和上述偏振片 14b 的单体透射率中的一个偏振片的单体透射率比上述偏振片 14c 的单体透射率高时，使哪一个偏振片的单体透射率大均可。此外，在仅使该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的单体透射率中的一个偏振片的单体透射率比该偏振片 14c 的单体透射率高时，另一个偏振片的单体透射率既可以与该偏振片 14c 的单体透射率实质上相等，也可以比其小。从液晶显示装置的制造效率的观点出发，优选使该偏振片 14a 的单体透射率比该偏振片 14c 的单体透射率大。由此，能够沿用（即，使用）现有的液晶显示装置的生产线。另一方面，从更加提高透射率（光利用效率）的观点出发，优选使该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的单体透射率比该偏振片 14c 的单体透射率大。此时，该偏振片 14a 和该偏振片 14b 的单体透射率既可以彼此相同，也可以不同。

[0132] （使用反射型偏振片的情况）

[0133] 另一方面，在代替吸收型偏振片使用反射型偏振片的情况下，或者在以使得反射型偏振片与吸收型偏振片相比位于背光源单元 11 侧的方式、将吸收型偏振片和反射型偏振片叠层组合使用的情况下，特定的方位的斜入射光由于在偏振片被反射而被限制透射，能够获得光准直效果。而且，由于上述反射光被反射回背光源单元 11，在背光源单元 11 内反射而被再利用，所以能够抑制实质上射向液晶面板的入射光量的减少。从这样的观点出发，更优选使用反射型偏振片，此外，在使用反射型偏振片的情况下，从获得高对比度的观点出发，优选上述偏振片 14a、上述偏振片 14b 和上述偏振片 14b 中的至少一个包括吸收型偏振片，更优选该偏振片 14c 以及该偏振片 14a 和该偏振片 14b 中的一个偏振片包括吸收型偏振片。

[0134] 此外，为了确保机械强度和耐湿热性，也可以在偏振片的两侧叠层有三醋酸纤维素（TAC）薄膜等保护薄膜。保护薄膜隔着任意的合适的粘接层（未图示）粘贴在偏振片。此外，双折射层也可以兼具保护薄膜的功能。

[0135] 在本说明书中，“粘接层”是指将相邻的光学部件的面与面接合、在实用上利用充分的粘接力和粘接时间使它们一体化的层。作为形成该粘接层的材料，例如能够列举粘接剂、锚涂剂（Anchor coating agent）等。该粘接层也可以为在被粘接物的表面形成锚涂层、在其上形成有粘接剂层那样的多层结构。此外，也可以为肉眼不能辨识那样薄的层。

[0136] （液晶面板）

[0137] 在实施方式 1 的液晶显示装置 10 中,上述液晶面板 16 的液晶模式没有特别限定,既可以是使液晶层中的液晶分子与基板面垂直地取向而进行黑显示的模式,也可以为通过使液晶层中的液晶分子在与基板面平行或既不垂直也不平行的方向取向而进行黑显示的模式。从获得高的 CR 的观点出发,更优选通过使液晶层中的液晶分子与基板面大致垂直地取向而进行黑显示的 VA 模式(垂直取向模式)。即,液晶显示装置 10 的显示模式优选为垂直取向模式。此外,作为液晶面板的驱动形式,除了 TFT 方式(有源矩阵方式)以外,也可以为单纯矩阵方式(无源矩阵方式)、等离子地址方式等。作为液晶面板的结构,例如能够列举将液晶层夹持在分别形成有电极的一对基板间、通过对各电极间施加电压而进行显示的结构。

[0138] 另外,作为 VA 模式,例如能够列举 MVA(Multi-domain Vertical Alignment:多畴垂直取向(也称为“多畴垂直排列”)模式、CPA(Continuous Pinwheel Alignment:连续焰火状排列)模式、PVA(Patterned Vertical Alignment:垂直取向构型)模式、BVA(Biased Vertical Alignment:偏置垂直取向)模式、RTN(Reverse Twisted Nematic:反转扭曲向列)模式、UV2A(Ultra Violet Induced VA:紫外线引起 VA)模式、PSA(Polymer Sustained Alignment:聚合物稳定取向)模式、IPS-VA(In Plane Switching-Vertical Alignment:面内开关-垂直取向)模式和 TBA(Transverse Bend Alignment:横向弯曲排列)模式等。在 VA 模式中,液晶分子的平均预倾角优选为 80° 以上(更优选为 85° 以上)。

[0139] (背光源单元)

[0140] 关于背光源单元 11,没有特别限定,例如能够适当地使用至少包括冷阴极荧光灯(CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp)、热阴极管(HCFL:Hot Cathode Fluorescent Lamp)和发光二极管(LED:Light Emitting Diode)等光源的背光源。一般为了使来自点状或线状的光源的出射光成为均匀的面状,更优选具备扩散板、扩散片等扩散层。此外,在实施方式 1 中,射向液晶面板的入射光的准直(聚光)由设置在自背光源单元 11 至上述偏振片 14b 间的上述偏振片 14a 和上述双折射层 23(还包括偏振片 14b)进行,因此背光源单元 11 自身并不一定需要具备准直功能。但是,从进一步对射向液晶面板的入射光进行准直而获得法线方向的明亮度、或进一步改善对比度、或者没有变更地直接沿用现有的背光源单元 11 的观点出发,还可以为背光源单元 11 自身包括透镜片、棱镜片等光学片,具备一定程度准直功能的结构。

[0141] (扩散层)

[0142] 关于上述扩散元件 21,没有特别限定,例如该扩散元件 21 由不通过粘合层或粘接层而将上述扩散层 17a 和上述扩散层 17b 叠层而得到的部件构成,作为该扩散层 17a 和该扩散层 17b,能够使用具有细微的凹凸结构的部件。此处,所谓的细微的凹凸结构,没有特别限定,为具有所期望的散射特性、能够获得本发明的效果的结构即可。优选该扩散层 17a 的扩散轴和该扩散层 17b 的扩散轴相互正交。由此,例如在上述液晶面板 16 为 VA 模式的液晶面板的情况下,通过与来自被准直成具有上述的十字型的配光分布的背光源单元 11 的出射光组合,能够使从该液晶面板 16 透射过来的正面方向和十字方向的伽马特性好的光成分的一部分向 X 字方向扩散,能够在 X 字方向也与正面方向和十字方向同样地获得好的伽马特性。

[0143] (实施例 1)

[0144] 作为实施例 1 的液晶显示装置,实际制作了实施方式 1 的液晶显示装置 10。另外,赋予图 1 的各构成要素的左侧的角度表示各构成要素的轴角度,偏振片的轴指吸收轴,双折射层的轴指面内滞相轴,反射型偏振片的轴指反射轴,扩散层的轴指扩散轴。作为上述双折射层 15a 和上述双折射层 15b,使用面内相位差 R 为 $R = 55\text{nm}$ 、厚度方向相位差 R_{th} 为 $R_{th} = -198\text{nm}$ 、双轴参数 NZ 为 $NZ = 4.1$ 的双折射层。此外,作为上述双折射层 15c 和上述双折射层 15d,使用面内相位差 R 为 $R = 55\text{nm}$ 、厚度方向相位差 R_{th} 为 $R_{th} = -125\text{nm}$ 、双轴参数 NZ 为 $NZ = 2.8$ 的双折射层。作为这些双折射层的材料,使用三醋酸纤维素 (TAC)。作为上述反射型偏振片 12,使用住友 3M 公司制的 DBEF-D。此外,在上述偏振片 14a、上述偏振片 14b 和上述偏振片 14c 中使用使聚乙烯醇 (PVA) 薄膜吸附取向具有二色性的碘络合物而得到的吸附型偏振片。在上述 TAC 薄膜 13a、上述 TAC 薄膜 13b 和上述 TAC 薄膜 13c 中,使用面内相位差 R 为 $R = 0\text{nm}$ 、厚度方向相位差 R_{th} 为 $R_{th} = 52\text{nm}$ 的薄膜,贴附在各偏振片。在上述液晶面板 16 中,使用搭载在夏普公司制液晶电视 (商品名:LC32-H7) 中的 VA 模式的液晶面板。此外,该液晶面板的显示模式为 UV2A。作为上述背光源单元 11,使用搭载在夏普公司制液晶电视 (商品名:LC30-SE1) 中的背光源单元。此外,该背光源单元的结构为依次叠层有 LED 光源、扩散板、扩散片、透镜片的结构。上述扩散元件 21 由不通过粘合层或粘接层地将上述扩散层 17a 和上述扩散层 17b 叠层而得到的部件构成。作为该扩散层 17a 和扩散层 17b,使用作为具有细微的凹凸结构的扩散片的路明德 (Luminite) 公司制的各向异性扩散薄膜 $\text{LSD}40^\circ \times 0.2^\circ$ 。此处,所谓 $40^\circ \times 0.2^\circ$ 是指某个方向 (即,一个方向) 的 FWHM 为 40° ,与其正交的方向的 FWHM 为 0.2° 。此外,如上所述,FWHM 是指亮度半值宽度,将 FWHM 最大的方位定义为扩散轴。因此,在实施例 1 的液晶显示装置中,FWHM 为 40° 的方向在该扩散层 17a 为 45° 、在该扩散层 17b 为 135° 的方向。

[0145] 接着,为了把握向实施例 1 的液晶显示装置具备的 VA 模式的上述液晶面板 16 入射的背光源光的配光分布,仅将与该液晶面板 16 相比处于背面侧的构成要素、即上述下偏光板 19 和各向异性准直元件 18 贴合在玻璃坯料上,在背光源单元 11 上测定视角特性 (亮度)。图 2 是表示实施例 1 的液晶显示装置的背光源光的配光分布的轮廓图。图 3 是表示方位角 0° 、 45° 的情况下的实施例 1 的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。图 4 是表示极角 60° 的情况下的实施例 1 的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。此处,图 2、图 3 和图 4 所示的亮度为利用正面亮度标准化后的亮度。

[0146] 如图 2 所示,向实施例 1 的液晶显示装置所具备的上述液晶面板 16 入射的背光源光的配光分布 (取向特性) 为大致十字型。由此,伽马特性差的方位 45° 、 135° 、 225° 和 315° 的射向液晶面板的入射光被限制。这从图 3 所示那样方位 0° 的亮度与方位 45° 的亮度相比不依赖于极角地变高的情况也能够明白。此外,如图 4 所示,也能够明白:方位 45° 、 135° 、 225° 和 315° 的亮度比方位 0° (360°)、 90° 、 180° 和 270° 的亮度低。

[0147] 从上述液晶面板 16 和上述上偏光板 20 刚通过后,透射光也保持大致十字型的配光特性,仅包含伽马特性比较好的光。通过利用上述扩散元件 21 将该透射光在扩散轴的方向上进行分配,在其扩散方向实现比较好的伽马特性。此时,可知向十字方向的分配 (扩散) 完全不需要、以及本发明的发明人进行主观评价实验的结果是只要扩散薄膜的 FWHM 为 10° 以下就不易观测到图像模糊,因此优选选择在十字方向的 FWHM 为 10° 以下的扩散薄膜。另外,在十字方向的 FWHM 是指上下左右 (十字方向) 的 FWHM 的平均值。

[0148] [实施方式 2]

[0149] (液晶显示装置)

[0150] 图 5 是实施方式 2 的液晶显示装置的截面示意图。实施方式 2 的液晶显示装置 410 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 421 而得到的。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC 薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 421 由扩散层 417a 和扩散层 417b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了使用该扩散层 417a、该扩散层 417b 和该扩散元件 421 来代替上述扩散层 17a、上述扩散层 17b 和上述扩散元件 21 以外,实施方式 2 的液晶显示装置 410 的结构与实施方式 1 的液晶显示装置 10 的结构相同。此外,该扩散层 417a 和该扩散层 417b 的 FWHM 与该扩散层 17a 和该扩散层 17b 的 FWHM 的值分别不同。

[0151] 在实施方式 2 的液晶显示装置中,与实施方式 1 的液晶显示装置相同,例如在液晶面板为 VA 模式的情况下,有选择地对来自上述背光源单元 11 的出射光进行准直(也称为“校准”)而实现十字型的配光分布,由此,能够使射向伽马特性好的正面方向和十字方向的入射光量多,射向伽马特性比较差的 X 字方向的入射光量少。而且,能够使从该液晶面板 16 透射过来的正面方向和十字方向的伽马特性好的光成分的一部分向 X 字方向扩散,在 X 字方向也能够获得与正面方向和十字方向同样好的伽马特性。

[0152] 另外,在实施方式 1 中说明的各种方式在实施方式 2 中也能够适当地应用。

[0153] (实施例 2)

[0154] 作为实施例 2 的液晶显示装置,实际制作了实施方式 2 的液晶显示装置 410。作为上述扩散层 417a 和上述扩散层 417b,使用路明德(Luminit)公司制的各向异性扩散薄膜 LSD60°×1°。此处,在实施例 2 的液晶显示装置中,FWHM 为 60° 的方向在该扩散层 417a 为 45°、在该扩散层 417b 为 135° 的方向。除此以外,与实施例 1 的液晶显示装置相同。

[0155] [实施方式 3]

[0156] (液晶显示装置)

[0157] 图 6 是实施方式 3 的液晶显示装置的截面示意图。实施方式 3 的液晶显示装置 510 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 521 而得到的。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC 薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 521 由扩散层 517a 和扩散层 517b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了使用该扩散层 517a、该扩散层 517b 和该扩散元件 521 来代替上述扩散层 17a、上述扩散层 17b 和上述扩散元件 21 以外,实施方式 3 的液晶显示装置 510 的结构与实施方式 1 的液晶显示装置 10 的结构相同。此外,该扩散层 517a 和该扩散层 517b 的 FWHM、该扩散层 17a 和该扩散层 17b 的 FWHM、以及上述扩散层 417a 和上述扩散层 417b 的 FWHM 的值分别不同。

[0158] 在实施方式3的液晶显示装置中,与实施方式1的液晶显示装置相同,例如在液晶面板为VA模式的液晶面板的情况下,有选择地对来自上述背光源单元11的出射光进行准直而实现十字型的配光分布,由此,能够使射向伽马特性好的正面方向和十字方向的入射光量多,使射向伽马特性比较差的X字方向的入射光量少。而且,能够使从该液晶面板16透射过来的正面方向和十字方向的伽马特性好的光成分的一部分向X字方向扩散,在X字方向也能够获得与正面方向和十字方向同样好的伽马特性。

[0159] 另外,在实施方式1中说明的各种方式在实施方式3中也能够适当地应用。

[0160] (实施例3)

[0161] 作为实施例3的液晶显示装置,实际制作了实施方式3的液晶显示装置510。作为上述扩散层517a和上述扩散层517b,使用路明德(Luminit)公司制的各向异性扩散薄膜LSD30°×5°。此处,在实施例3的液晶显示装置中,FWHM为30°的方向在该扩散层517a为45°、在该扩散层517b为135°的方向。除此以外,与实施例1的液晶显示装置相同。

[0162] [比较方式1]

[0163] 图7是比较方式1的液晶显示装置的截面示意图。比较方式1的液晶显示装置610是从背面侧依次叠层背光源单元11、反射型偏振片12、下偏光板19、液晶面板16和上偏光板20而得到的液晶显示装置。下偏光板19由TAC薄膜13b、偏振片14b和双折射层15c构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板20由双折射层15d、偏振片14c、和TAC薄膜13c构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了不具有上述TAC薄膜13a、上述偏振片14a、上述双折射层15a、上述双折射层15b、上述扩散层17a和上述扩散层17b以外,比较方式1的液晶显示装置610的结构与实施方式1的液晶显示装置10的结构相同。

[0164] (比较例1:现有的VA模式的液晶显示装置)

[0165] 作为比较例1的液晶显示装置,实际制作了比较方式1的液晶显示装置610。除了不具有上述TAC薄膜13a、上述偏振片14a、上述双折射层15a、上述双折射层15b、上述扩散层17a和上述扩散层17b以外,与实施例1的液晶显示装置相同。

[0166] 接着,为了把握向比较例1的液晶显示装置所具备的VA模式的上述液晶面板16入射的背光源光的配光分布,仅将与该液晶面板16相比处于背面侧的构成要素、即上述下偏光板19和上述反射型偏振片12贴合在玻璃坯料(blank glass,也称为“裸玻璃”)上,在背光源单元11上测定视角特性(亮度)。图8是表示比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的轮廓图。图9是表示方位角0°、45°的情况下的比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。图10是表示极角60°的情况下的比较例1的液晶显示装置的背光源光的配光分布的图表。此处,图8、图9和图10所示的亮度为利用正面亮度标准化后的亮度。

[0167] 如图8所示,向比较例1的液晶显示装置所具备的上述液晶面板16入射的背光源光的配光分布(取向特性)不呈十字型,为大致同心圆型。由此,伽马特性差的方位45°、135°、225°和315°的射向液晶面板的入射光不被限制。这从图9的方位45°的亮度与图3的方位45°的亮度相比不依赖于极角地变高的情况也能够明白。此外,从图10的方位45°、135°、225°和315°的亮度比图4的方位45°、135°、225°和315°的亮度高的情况也能够明白。

[0168] [比较方式2]

[0169] 图 11 是比较方式 2 的液晶显示装置的截面示意图。比较方式 2 的液晶显示装置 1010 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、反射型偏振片 12、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 21 而得到的液晶显示装置。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 21 由扩散层 17a 和扩散层 17b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了使用上述扩散层 17a 和上述扩散层 17b 以外,比较方式 2 的液晶显示装置 1010 的结构与比较方式 1 的液晶显示装置 610 的结构相同。

[0170] (比较例 2)

[0171] 作为比较例 2 的液晶显示装置,实际制作了比较方式 2 的液晶显示装置 1010。作为上述扩散层 17a 和上述扩散层 17b,使用路明德 (Luminit) 公司制的各向异性扩散薄膜 LSD40° × 0.2°。此处,在比较例 2 的液晶显示装置中,FWHM 为 40° 的方向在该扩散层 17a 为 45° 的方向、在该扩散层 17b 为 135° 的方向。除此以外,与比较例 1 的液晶显示装置相同。

[0172] [比较方式 3]

[0173] 图 12 是比较方式 3 的液晶显示装置的截面示意图。比较方式 3 的液晶显示装置 1110 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 1121 而得到的液晶显示装置。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC 薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 1121 由扩散层 1117 构成。这样,除了使用该扩散层 1117 和该扩散元件 1121 代替上述扩散层 17a、上述扩散层 17b 和上述扩散元件 21 以外,比较方式 3 的液晶显示装置 1110 的结构与实施方式 1 的液晶显示装置 10 的结构相同。

[0174] (比较例 3)

[0175] 作为比较例 3 的液晶显示装置,实际制作了比较方式 3 的液晶显示装置 1110。作为上述扩散层 1117,使用路明德 (Luminit) 公司制的各向同性扩散薄膜 LSD40°。除此以外,与实施例 1 的液晶显示装置相同。

[0176] [比较方式 4]

[0177] 图 13 是比较方式 4 的液晶显示装置的截面示意图。比较方式 4 的液晶显示装置 1210 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 1221 而得到的液晶显示装置。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC 薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 1221 由扩散层 1217a 和扩散层 1217b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了使用该扩散层 1217a、该扩散层 1217b 和该扩散元件 1221 代替上述扩散层 17a、上述扩散层 17b 和上述扩散元件 21 以外,比较方式 4 的液晶显示装置 1210 的结构与实施方式 1 的液晶显示装置 10 的结构相同。

[0178] (比较例 4)

[0179] 作为比较例 4 的液晶显示装置,实际制作了比较方式 4 的液晶显示装置 1210。作为上述扩散层 1217a 和上述扩散层 1217b,使用路明德 (Luminite) 公司制的各向异性扩散薄膜 LSD60° × 10°。此处,在比较例 4 的液晶显示装置中,FWHM 为 60° 的方向在该扩散层 1217a 为 45° 的方向、在该扩散层 1217b 为 135° 的方向。除此以外,与实施例 1 的液晶显示装置相同。

[0180] [比较方式 5]

[0181] 图 14 是比较方式 5 的液晶显示装置的截面示意图。比较方式 5 的液晶显示装置 1310 是从背面侧依次叠层背光源单元 11、各向异性准直元件 18、下偏光板 19、液晶面板 16、上偏光板 20 和扩散元件 1321 而得到的液晶显示装置。各向异性准直元件 18 由反射型偏振片 12、TAC 薄膜 13a、偏振片 14a、双折射层 15a 和双折射层 15b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。下偏光板 19 由 TAC 薄膜 13b、偏振片 14b 和双折射层 15c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。上偏光板 20 由双折射层 15d、偏振片 14c、和 TAC 薄膜 13c 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。扩散元件 1321 由扩散层 1317a 和扩散层 1317b 构成,各构成要素从背面侧依次叠层。这样,除了使用该扩散层 1317a、该扩散层 1317b 和该扩散元件 1321 代替上述扩散层 17a、上述扩散层 17b 和上述扩散元件 21 以外,比较方式 5 的液晶显示装置 1310 的结构与实施方式 1 的液晶显示装置 10 的结构相同。此外,该扩散层 1317a 的扩散轴的值与该扩散层 17a 的扩散轴的值不同,该扩散层 1317b 的扩散轴的值与该扩散层 17b 的扩散轴的值不同。

[0182] (比较例 5)

[0183] 作为比较例 5 的液晶显示装置,实际制作了比较方式 5 的液晶显示装置 1310。令上述扩散层 1317a 的扩散轴为 90°,令上述扩散层 1317b 的扩散轴为 0°。此外,作为上述扩散层 1317a 和上述扩散层 1317b,使用路明德 (Luminite) 公司制的各向异性扩散薄膜 LSD40° × 0.2°。此处,在比较例 5 的液晶显示装置中,FWHM 为 40° 的方向在该扩散层 1317a 为 90° 的方向、在该扩散层 1317b 为 0° 的方向。除此以外,与实施例 1 的液晶显示装置相同。

[0184] 对实施例 1 ~ 3 和比较例 1 ~ 5 的液晶显示装置进行了伽马偏移量的评价和通过目视进行的图像模糊情况的主观评价。在表 1 表示结果。

[0185] 此处,对于上述扩散元件的扩散各向异性赋予特征的扩散度的大小关系,利用该扩散元件的十字方向和 X 字方向的 FWHM 的大小进行判断,在 FWHM 相同的情况下,判断为各向同性。

[0186] [表 1]

[0187]

	背光源	扩散片 (扩散元件)			评价结果	
		片 (扩散层) 内容	十字方向 FWHM (°)	X 字方向 FWHM (°)	伽马偏移量	图像模糊
实施例 1	十字型	各向异性 $40^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ 2 片 (X 字型)	1	40	0.15	◎
实施例 2	十字型	各向异性 $60^{\circ} \times 1^{\circ}$ 2 片 (X 字型)	3	61	0.11	◎
实施例 3	十字型	各向异性 $30^{\circ} \times 5^{\circ}$ 2 片 (X 字型)	9	34	0.17	○
比较例 1	现有型	无	-	-	0.50	◎
比较例 2	现有型	各向异性 $40^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ 2 片 (X 字型)	1	40	0.24	◎
比较例 3	十字型	各向同性 40°	40	40	0.14	×
比较例 4	十字型	各向异性 $60^{\circ} \times 10^{\circ}$ 2 片	37	37	0.12	×
比较例 5	十字型	各向异性 $40^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ 2 片 (十字型)	40	1	0.48	×

[0188] (扩散元件的 FWHM 测定方法)

[0189] 根据各扩散元件的方位 0° 和 90° 方向的透射率角度依赖性计算 FWHM, 以其平均值为十字方向 FWHM。同样, 根据方位 45° 和 135° 方向的透射率角度依赖性计算 FWHM, 以其平均值为 X 字方向 FWHM。测定装置使用村上色彩技术研究所制造的变角光度计 (商品名: GP200)。

[0190] (液晶显示装置的伽马偏移量测定方法)

[0191] 在液晶显示装置的灰度等级第 128 号和第 255 号测定方位 45° 和 135° (极角 60° 的情况下) 的亮度后, 计算方位 45° 和 135° 的伽马偏移量, 以它们的平均值为伽马偏移量。测定装置使用 ELDIM 公司制的 EZ-contrast160。

[0192] (液晶显示装置的图像模糊情况的评价方法)

[0193] 通过主观评价对图像模糊情况进行评价, 按以下所述的◎、○、× 之三阶段进行评价。

[0194] ◎: 完全不存在图像模糊的问题; ○: 不存在图像模糊的问题; ×: 存在图像模糊的问题。

[0195] 在本发明的实施例 1 ~ 3 的液晶显示装置中,与比较例 1、和比较例 2 的液晶显示装置相比均改善了伽马偏移,也不存在图像模糊的问题。在比较例 3 和比较例 4 的液晶显示装置中,与比较例 1 和比较例 2 的液晶显示装置相比均改善了伽马偏移,但是存在图像模糊的问题。此处,在比较例 4 中,作为扩散元件 1221 叠层有 2 片各向异性扩散薄膜 LSD60° × 10°,结果确认到各向同性的扩散元件、即十字方向的 FWHM 与 X 字方向的 FWHM 变得相等。在比较例 5 的液晶显示装置中,由于将十字型各向异性扩散元件与十字型各向异性准直背光源组合,所以见不到实施例 1 那样的伽马偏移的改善,确认到图像模糊和 X 字方向的显示亮度暗的情况。

[0196] 附图标记的说明

[0197] 10、410、510、610、1010、1110、1210、1310 :液晶显示装置

[0198] 11 :背光源单元

[0199] 12 :反射型偏振片

[0200] 13a、13b、13c :TAC(三醋酸纤维素)薄膜

[0201] 14a、14b、14c :偏振片

[0202] 15a、15b、15c、15d、23 :双折射层

[0203] 16 :液晶面板

[0204] 17a、17b、417a、417b、517a、517b、1117、1217a、1217b、1317a、1317b :扩散层

[0205] 18 :各向异性准直元件

[0206] 19 :下偏光板

[0207] 20 :上偏光板

[0208] 21、421、521、1121、1221、1321 :扩散元件

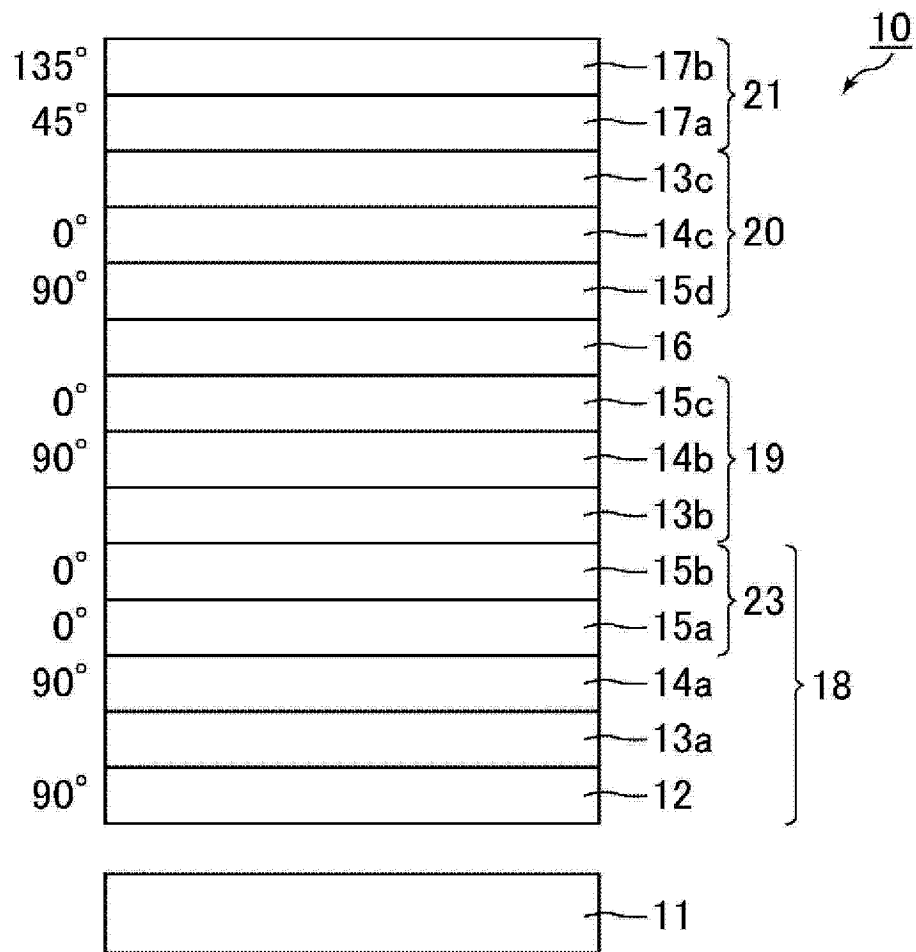


图 1

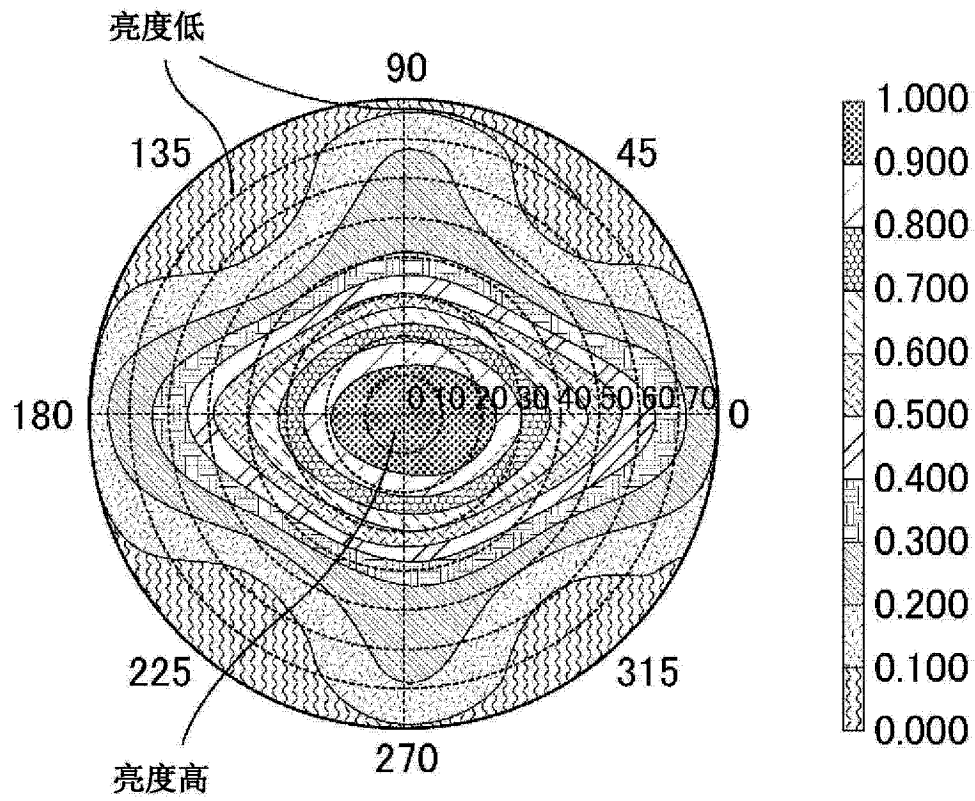


图 2

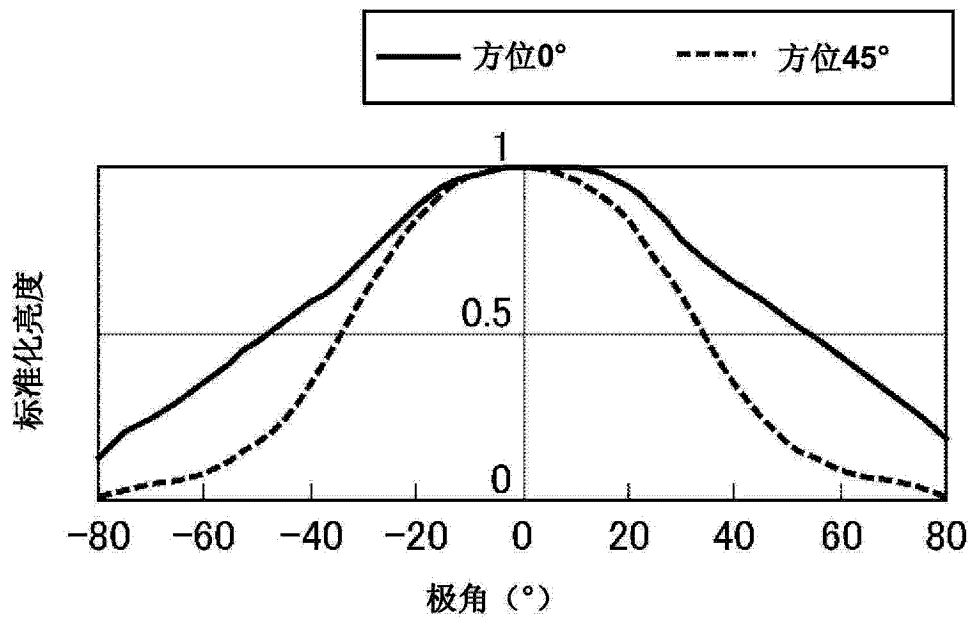


图 3

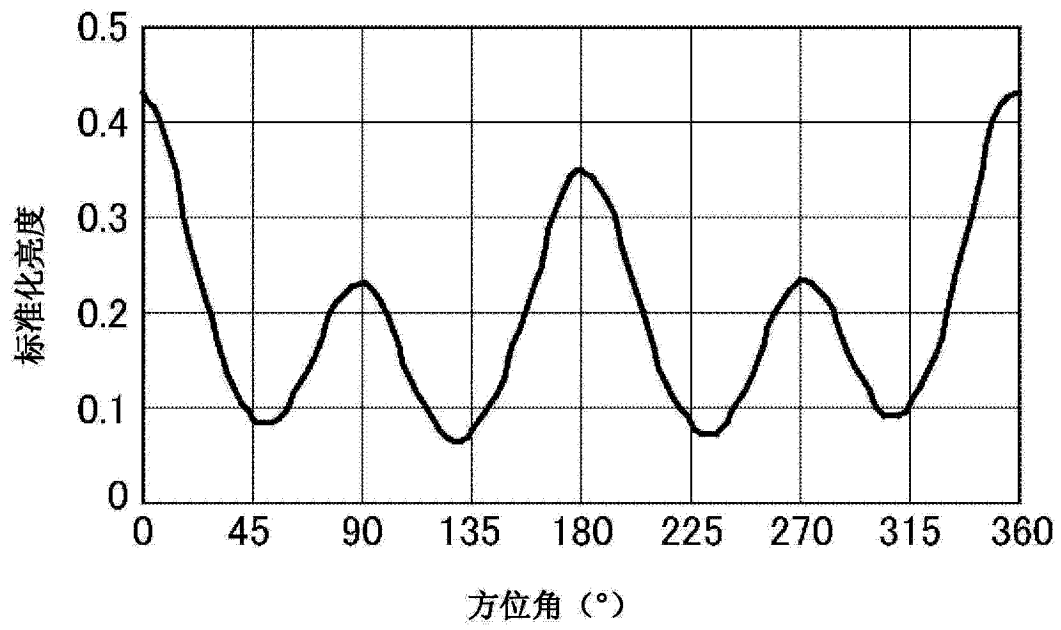


图 4

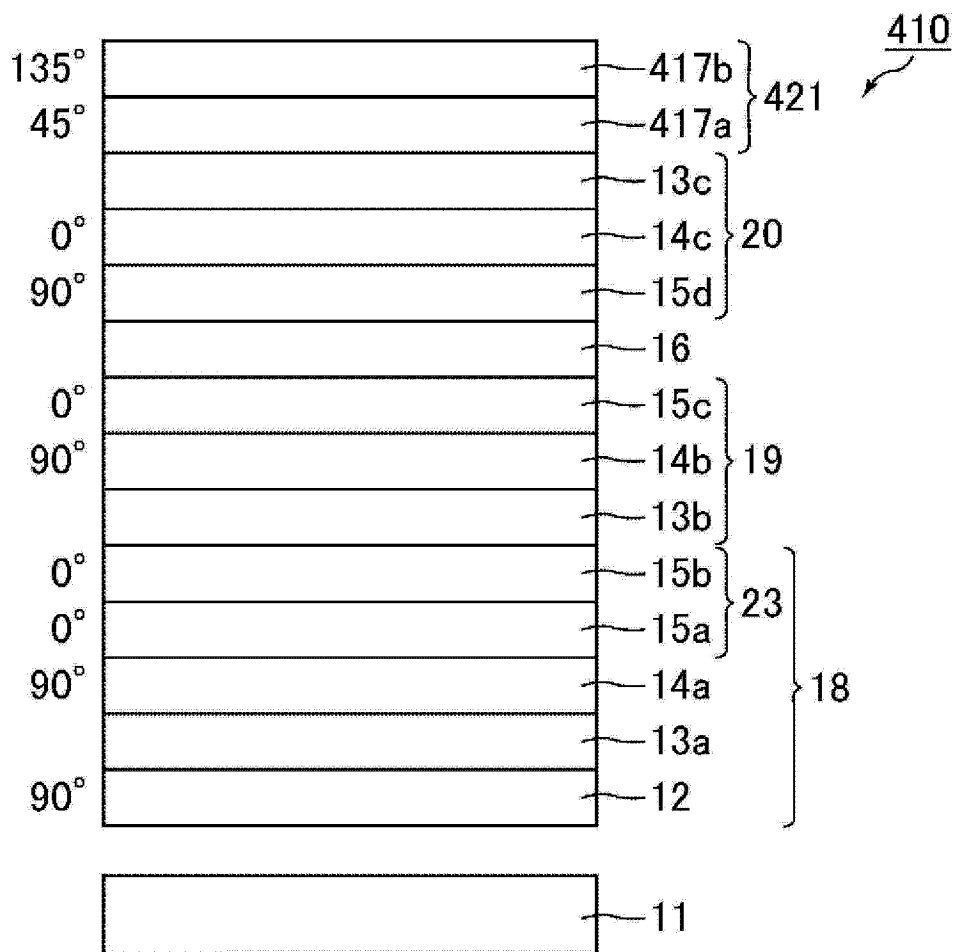


图 5

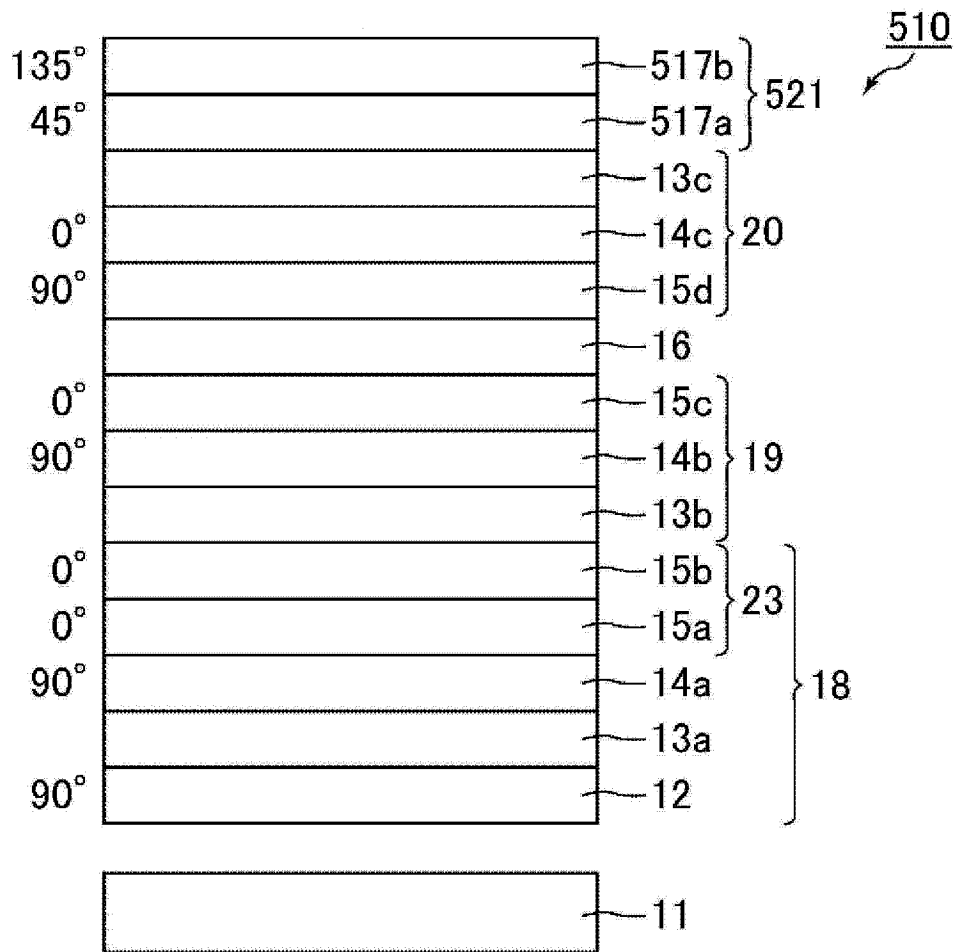


图 6

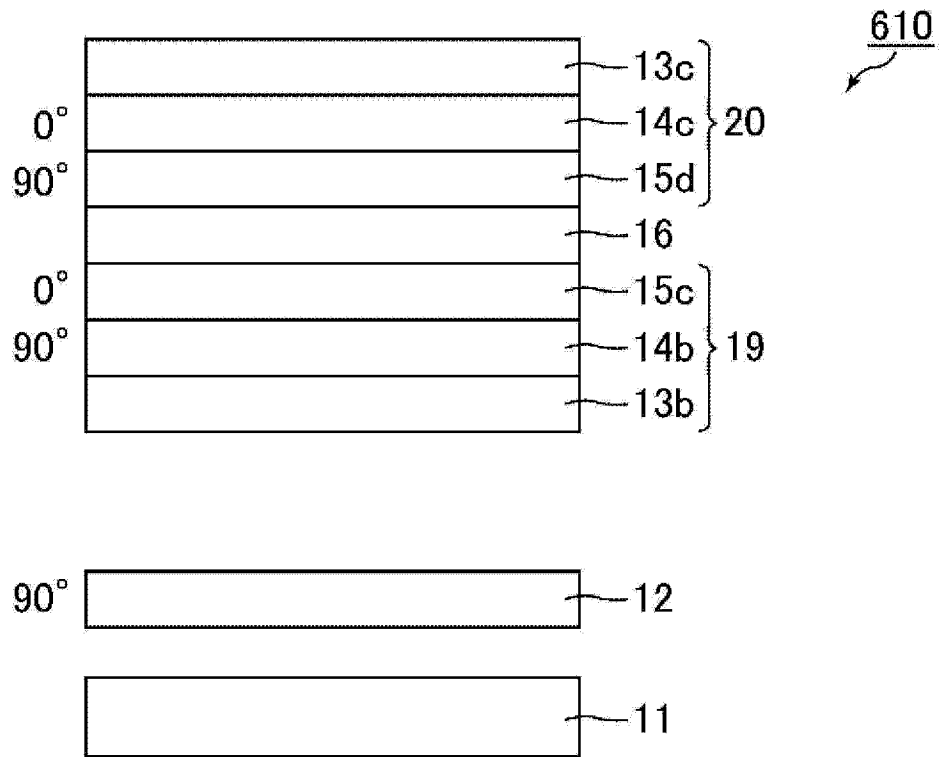


图 7

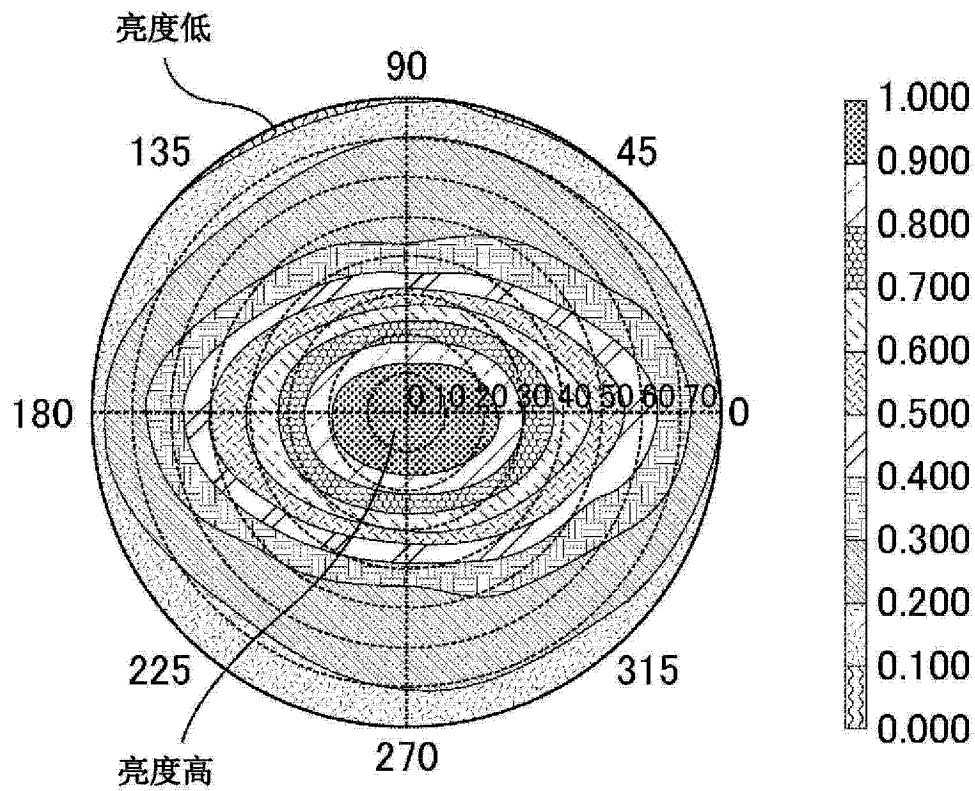


图 8

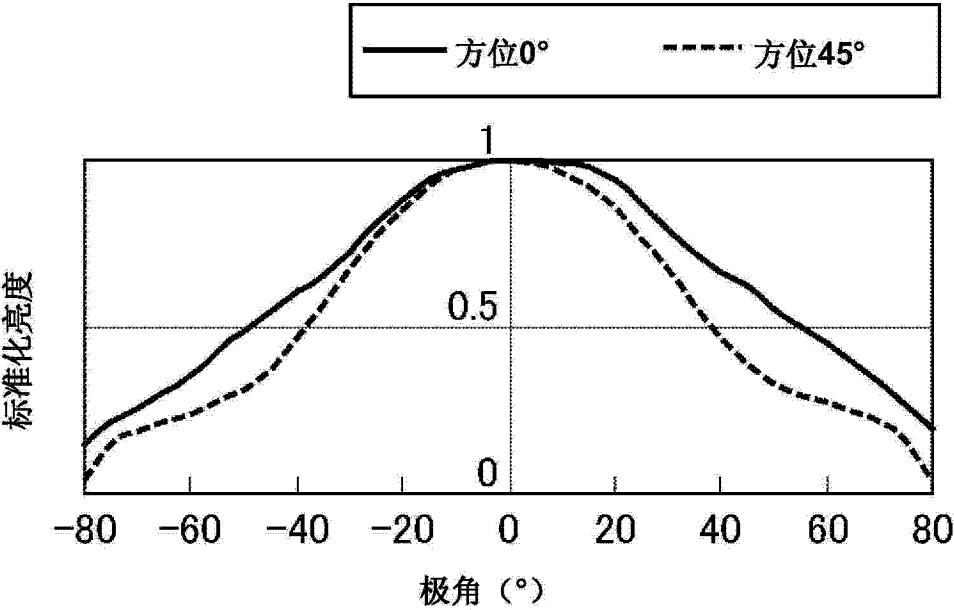


图 9

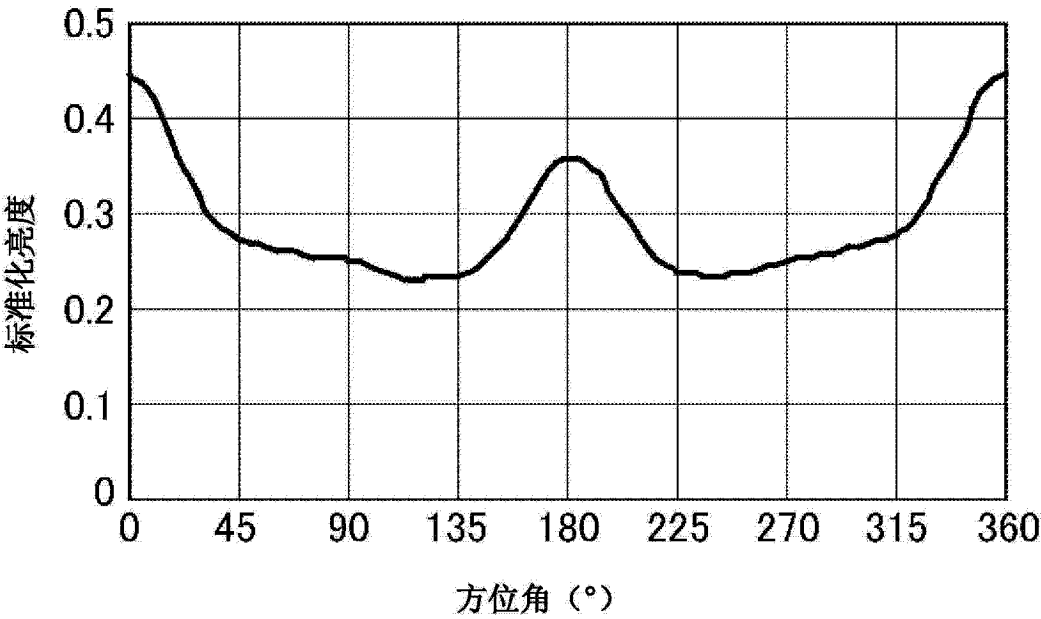


图 10

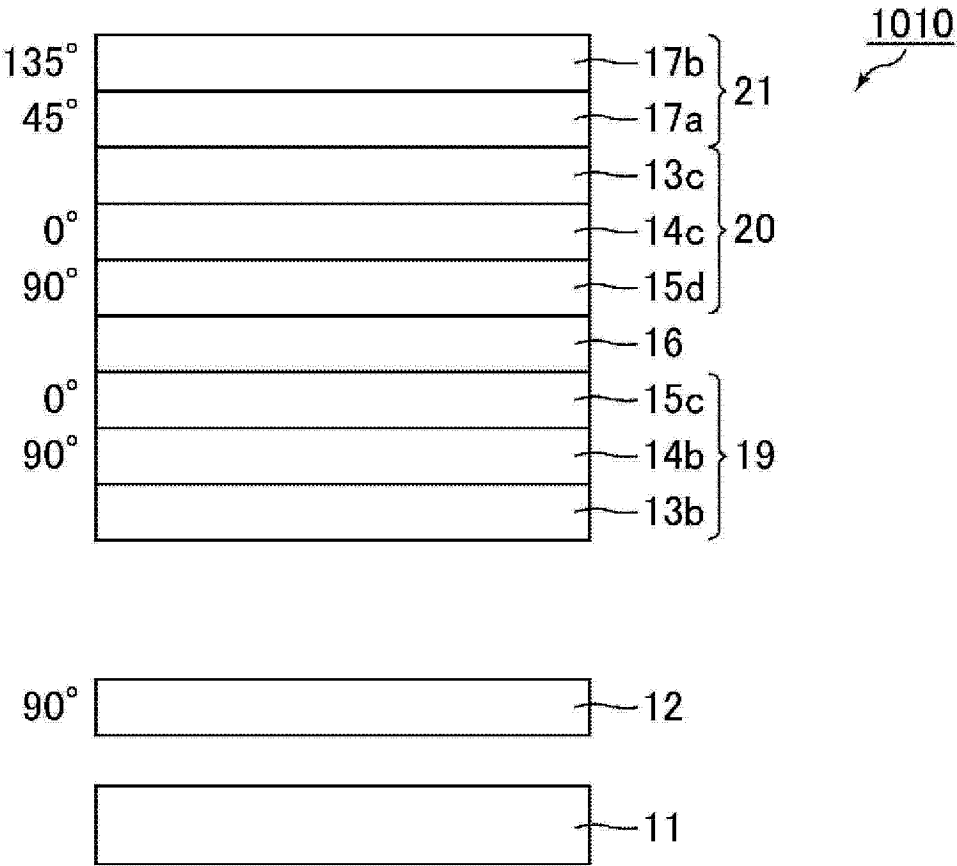


图 11

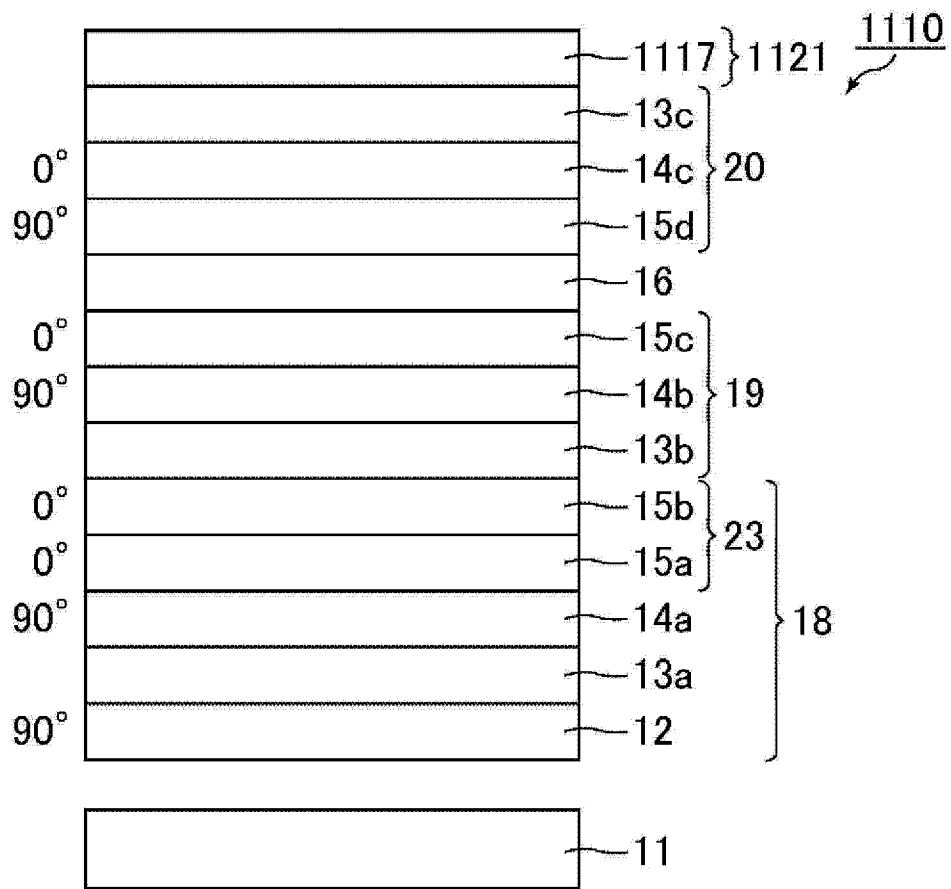


图 12

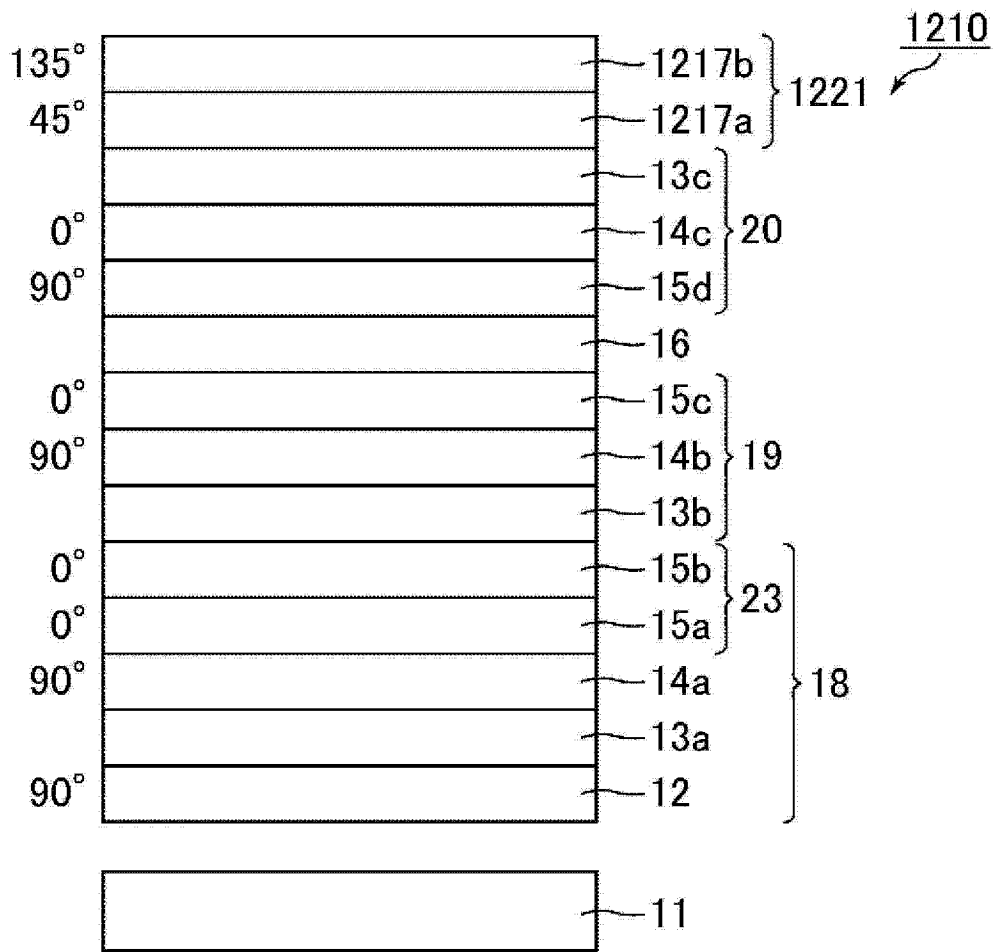


图 13

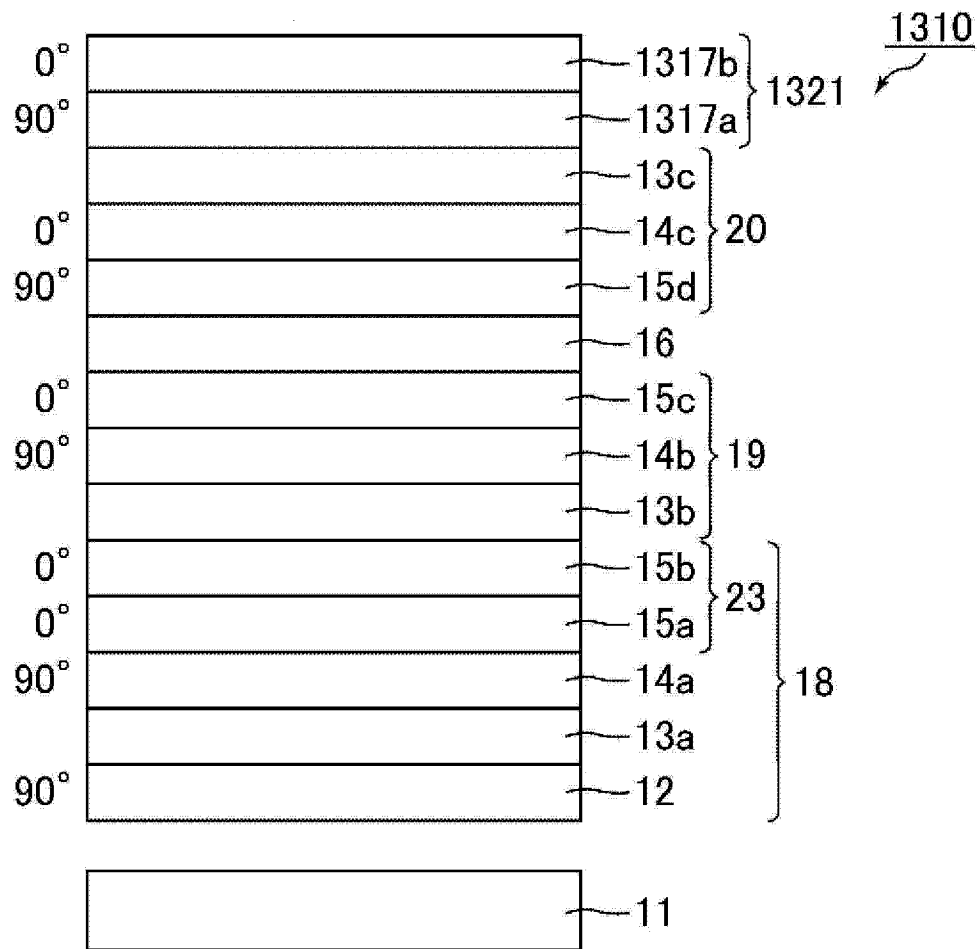


图 14

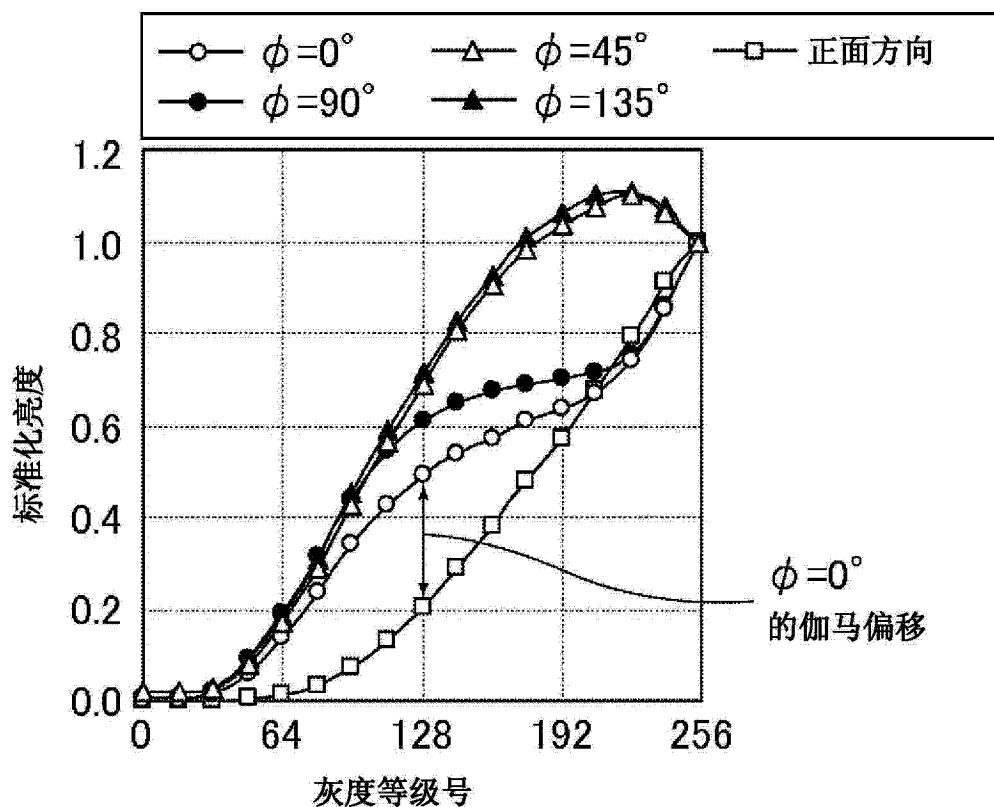


图 15

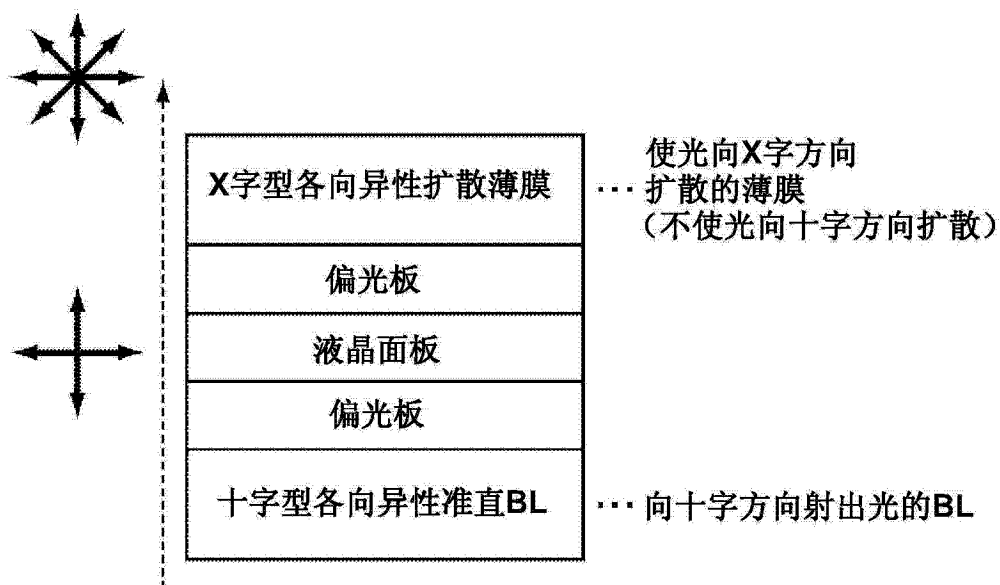


图 16

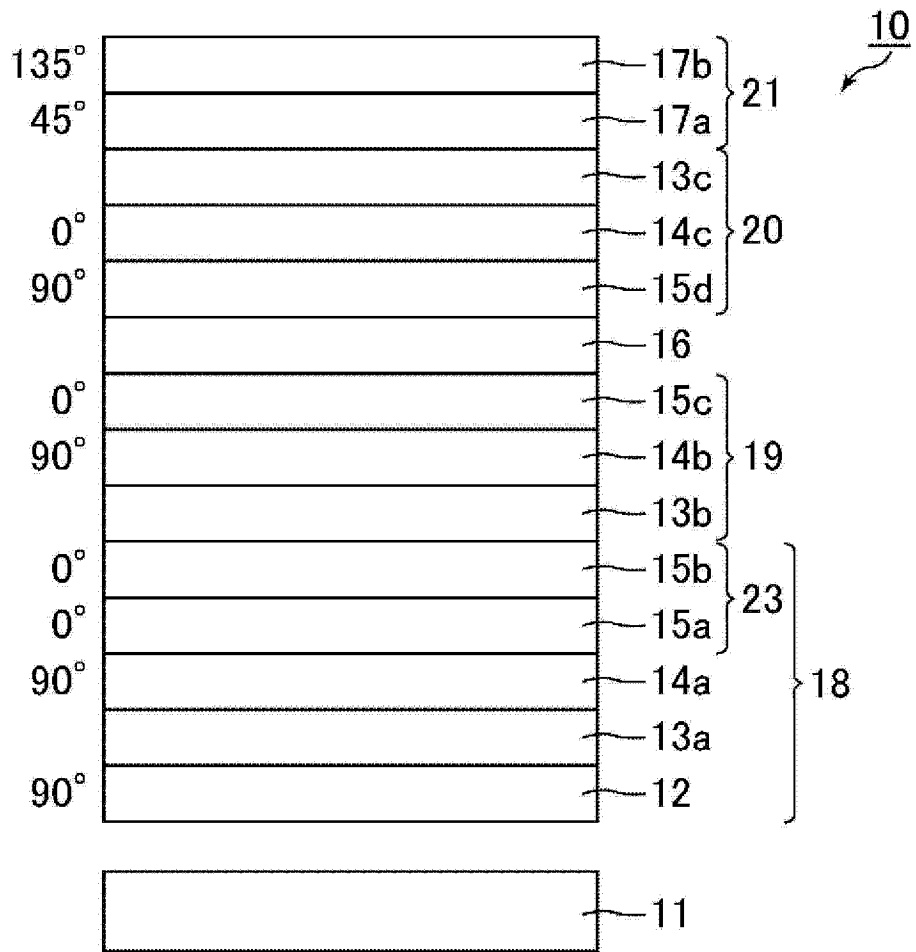


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN104755999A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201380042817.9	申请日	2013-08-21
[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	坂井彰 长谷川雅浩 吉田秀史		
发明人	坂井彰 长谷川雅浩 吉田秀史		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133606 G02F1/13362		
优先权	2012186524 2012-08-27 JP		
其他公开文献	CN104755999B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种液晶显示装置，其生产率优异，能够实现高CR，并且能够在抑制图像模糊的同时进一步大幅改善视角特性(伽马移位)，本发明的液晶显示装置的特征在于，至少具备具有各向异性准直元件(18)的背光源(11)、下偏光板(19)、液晶面板(16)、上偏光板(20)和各向异性扩散元件(21)，将具有配光各向异性为特定的角度的上述各向异性准直元件(18)的背光源(11)和扩散各向异性为特定的角度的上述各向异性扩散元件(21)组合。

