



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101042491 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200710088943. 4

说明书第 0023-0107 段、附图 1-6.

(22) 申请日 2007. 03. 26

CN 1740826 A, 2006. 03. 01, 说明书第 5 页 30

行至第 16 页、附图 1-10.

(30) 优先权数据

US 2005/0253977 A1, 2005. 11. 17, 全文.

2006-082762 2006. 03. 24 JP

CN 1656393 A, 2005. 08. 17, 全文.

(73) 专利权人 住友化学株式会社

审查员 薛松

地址 日本东京都

(72) 发明人 矢可部公彦 古谷勉 猪口雄平

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 段晓玲 韦欣华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02B 5/30(2006. 01)

G02B 1/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-39270 A, 2006. 02. 09, 参见说

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示器和其中使用的防眩偏振膜层压材料

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示器,其包括液晶盒;放置在液晶盒的两个表面上的一对线性偏振器;在一个盒基材和各自线性偏振器之间具有折射率关系: $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板,放置该第一延迟板使得第一延迟板的相延迟轴与相邻线性偏振器的透射轴平行或与之成直角;在第一延迟板和盒基材之间或在另一个盒基材和线性偏振器之间具有折射率关系: $n_x \cong n_y > n_z$ 的第二延迟板;和放置在任一线性偏振器的表面上的防眩层,其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小,总反射清晰度为 50% 或更小,并且逆着在 30 度入射角下的入射光具有特殊的反射分布,和防眩层的表面由平均面积为 $50 \mu m^2$ - $1500 \mu m^2$ 的多边形组成。

1. 一种液晶显示器,包括液晶盒,该液晶盒包括一对盒基材和夹在盒基材之间的液晶层,其中液晶分子在基本垂直于盒基材的方向中在盒基材附近在不存在施加电压下取向;放置在各自盒基材的外表面上的一对线性偏振器,在它们之间夹入液晶盒;放置在一个盒基材和各自线性偏振器之间的第一延迟板,该第一延迟板的折射率满足如下关系: $n_x > n_y \geq n_z$,其中 n_x 和 n_y 是膜平面中的主折射率和 n_z 是在膜的厚度方向中的折射率,并被放置使得第一延迟板的相延迟轴基本与相邻线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角;放置在第一延迟板和盒基材之间或放置在另一个盒基材和面对其的线性偏振器之间的第二延迟板,该第二延迟板的折射率满足如下关系: $n_x \approx n_y > n_z$,其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同;和放置在任一线性偏振器的与面对液晶盒的表面相对的表面上的防眩层,其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为 5%或更小,当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时,总反射清晰度为 50%或更小,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2%或更小,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.00005%或更大且 0.003%或更小,并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小,其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率,并且防眩层的表面由平均面积为 $300 \mu m^2$ – $1000 \mu m^2$ 的多边形组成,其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成。

2. 根据权利要求 1 的液晶显示器,其中第二延迟板放置在与第一延迟板相对的盒基材和面对该盒基材的线性偏振器之间。

3. 根据权利要求 1 的液晶显示器,其中第二延迟板放置在第一延迟板和盒基材之间。

4. 一种防眩偏振膜层压材料,包括采用此顺序层压的防眩层,线性偏振器和延迟板,其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为 5%或更小,当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时,总反射清晰度为 50%或更小,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2%或更小,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.003%或更小,并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小,其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率,并且防眩层的表面由平均面积为 $300 \mu m^2$ – $1000 \mu m^2$ 的多边形组成,其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成;和

延迟板包括选自如下的至少一个延迟板:折射率满足关系: $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板,

和折射率满足关系: $n_x \approx n_y > n_z$ 的第二延迟板

其中 n_x 和 n_y 是膜平面中的主折射率和 n_z 是在膜的厚度方向中的折射率,

条件是当使用第一延迟板时,放置该第一延迟板使得第一延迟板的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角。

5. 根据权利要求 4 的防眩偏振膜层压材料,其中延迟板由具有关系: $n_x > n_y \geq n_z$ 的单一第一延迟板组成,并且放置该延迟板使得它的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行

或与之基本成直角。

6. 根据权利要求4的防眩偏振膜层压材料,其中延迟板由具有关系: $n_x \cong n_y > n_z$ 的单一第二延迟板组成。

7. 根据权利要求4的防眩偏振膜层压材料,其中延迟板由具有关系: $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板和具有关系: $n_x \cong n_y > n_z$ 的第二延迟板组成,并且放置使得第一延迟板的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角。

8. 根据权利要求4的防眩偏振膜层压材料,其中该防眩层由在它的表面上具有微小不规则的树脂膜组成,由如下方式形成:由细粒子的冲击在抛光的金属板上形成不规则,在金属板的不规则表面上无电镀镍以形成模具,转移模具的表面不规则到透明树脂膜的表面,和从模具除去树脂膜。

9. 根据权利要求8的防眩偏振膜层压材料,其中所述透明树脂膜包括可UV固化的树脂或热塑性树脂。

液晶显示器和其中使用的防眩偏振膜层压材料

技术领域

[0001] 本发明涉及具有改进的防眩性能的液晶显示器和用于这种液晶显示器的防眩偏振膜层压材料。

背景技术

[0002] 由于液晶显示器具有良好的特性如轻、薄、低功率消耗等，它们逐渐用于便携式 TV、笔记本尺寸的个人电脑等。近来，液晶显示器也渐增地用于图像切换设备如大屏幕 TV 等。在用于显示图像的液晶显示器如 TV 机的情况下，重点是可视性，特别地当从前面看屏幕时的对比率，和当从倾斜方向看屏幕时的对比率，即视角性能。为改进视角性能，已提出了液晶盒 (liquid crystal cell) 的各种驱动模式。

[0003] 作为具有改进视角性能的液晶显示器的一个例子，JP 2548979 B 公开了垂直对准 (VA) 模式液晶显示器，其中将具有正或负各向异性介电常数的棒状液晶分子在涉及液晶盒的基材的垂直方向中排列。由于在 VA 模式中，在涉及液晶盒的基材的垂直方向中在显示器的未驱动状态下排列液晶分子，光可通过液晶层而没有偏振的变化。因此，当将一对线性偏振板分别放置在液晶板的前和后表面上使得偏振板的偏振轴互成直角时，从前面看到基本完全的黑显示器和因此获得高的对比率。

[0004] 然而，在仅包括放置在液晶盒上的线性偏振板的 VA 模式液晶显示器中，当从倾斜方向看显示器的屏幕时，由线性偏振板的偏振轴形成的角度可从 90 度偏离并且盒中的棒形液晶分子显示双折射，使得光泄漏和因此对比率极大地降低。

[0005] 为防止 VA 模式液晶显示器中的光泄漏，应当在液晶盒和线性偏振板之间提供光学补偿膜。为此目的，在液晶盒和各自的偏振板之间插入双轴延迟板，或将单轴延迟板和完全双轴延迟板放置在液晶盒的前和后表面上，或将两个延迟板均放置在液晶盒的一个表面上。例如，JP-A-2001-109009 公开了 VA 模式液晶显示器，其中将 a- 板（即正单轴延迟板）和 c- 板（即完全双轴延迟板）分别在液晶盒及前和后偏振板之间插入。

[0006] 正单轴延迟板表示比值 R_0/R_{th} 为约 2 的延迟膜，其中 R_0 是平面内延迟值和 R_{th} 是厚度方向中的延迟值。完全双轴延迟板表示平面内延迟值 R_0 为约 0 的延迟膜。平面内延迟值 R_0 和厚度方向中的延迟值 R_{th} 分别由下式 (1) 和 (2) 定义：

$$[0007] \quad R_0 = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$[0008] \quad R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d \quad (2)$$

[0009] 其中 n_x 是平面内相延迟轴方向中的折射率， n_y 是平面内相前进轴方向的方向中的折射率， n_z 是在厚度方向中的折射率，和 d 是膜的厚度。

[0010] 在正单轴延迟膜的情况下， n_z 几乎等于 n_y ($n_z \cong n_y$) 和因此 R_0/R_{th} 为约 **$2(R_0/R_{th} \cong 2)$** 。对于单轴延迟膜，依赖于膜的取向条件，比值 R_0/R_{th} 可以在约 1.8 和 2.2 的范围中变化。在完全双轴延迟膜的情况下， n_x 几乎等于 n_y ($n_x \cong n_y$) 和因此 R_0 为约 **$0(R_0 \cong 0)$** 。对于完全双轴膜，由于仅厚度方向中的折射率不同于（小于）其它折射率，此延迟膜具有负单轴性和因此它称为在法线方向中具有光轴的电影，或上述的 c- 板。在双轴延迟膜中，折射

率具有以下关系： $n_x > n_y > n_z$ 。

[0011] 偏振板在偏振膜的至少一个表面上具有保护层。保护层通常包括三乙酰基纤维素膜。已进行了各种尝试以采用其它树脂膜代替三乙酰基纤维素膜或向保护层赋予延迟性能。例如，JP-A-08-43812 描述的是偏振膜的至少一个保护层由双折射膜组成。JP-A-07-287123 公开的是偏振膜的保护层由降冰片烯树脂（环烯烃树脂）制成。

[0012] 此外，当它们的图像显示屏反射外部的光时，图像显示设备如液晶显示器显著地损失它们的可见性。因此，在图像质量和可见性是重要的应用如 TV、个人电脑的监视屏等中，通常处理显示设备的屏表面以防止外部光的反射。作为防止反射的措施，在表面上形成微小不规则以散射入射光和由此破碎反射的图像的防眩处理优选用于诸如大尺寸个人电脑、监视器、TV 等应用，因为这种处理在相对适当的成本下进行。

[0013] 作为提供这种防眩性能，JP-A-2002-365410 公开了在它的表面上具有微小不规则的光学膜，其中当光在膜的表面上在从法线的 -10° 的角度下的方向中进入和仅观察到从表面的反射光时，反射光的分布满足特殊关系。JP-A-2002-189106 公开了包括透明树脂膜和可电离辐射固化的树脂层具有微小不规则的防眩膜，它在透明树脂膜的表面上由如下方式形成：固化可电离辐射固化的树脂层同时在压纹模具和透明树脂膜之间插入可电离辐射固化的树脂以形成这种微小的不规则，使得三维十点平均粗糙度和对于三维表面粗糙度在数据水平下在相邻凸起部分之间的平均距离在各自的特定范围内。

[0014] JP-A-2004-90187 公开了生产辊的方法，该辊用于生产在它的表面上含有微小不规则的膜，该方法包括如下步骤：在压纹辊的表面上形成镀敷的金属层，镜抛光镀敷金属层的表面，采用陶瓷珠喷砂（blast）镀敷金属层的镜抛光表面，和任选地敲击镀敷的金属层。

[0015] 通常，可能必须使用具有至少 10% 的高雾度的防眩膜以防止外部光的反射和保证足够的可见性，并且具有这种高雾度的防眩膜广泛用于笔记本尺寸的个人电脑、TV 等。然而，具有至少 10% 的高雾度的防眩膜的缺点是在明亮房间中测量的对比度由于它的宽反射 - 散射性能而降低。此外，具有高雾度的防眩膜的缺点还在于它也降低在暗房间中测量的对比度，这是液晶显示器固有的。

[0016] 为解决那些问题，JP-A-2006-53371 公开了具有低雾度和特殊反射分布的防眩膜，它由如下方式生产：采用细粒子喷砂在抛光的金属板上形成不规则，在金属板的不规则表面上无电镀镍以减小不规则的深度以形成模具，并转移模具的表面不规则到透明树脂膜的表面。

[0017] JP-A-2006-39270 描述的是通过与线性偏振器、单轴或双轴延迟板和完全双轴延迟板一起将在特殊域区域中分开的防眩层施加到显示器而改进 VA 模式液晶显示器的可见性。

发明内容

[0018] 本发明的一个目的是提供液晶显示器，特别地具有高防眩性能以及改进的视角性能而不增加雾度的 VA 模式的液晶显示器。

[0019] 本发明的另一个目的是提供适于这种液晶显示器的防眩偏振膜层压材料。

[0020] 本发明基于 JP-A-2006-39270 的液晶显示器，该显示器包括夹在一对偏振板和两种类型延迟板之间的 VA 模式液晶盒，该延迟板放置在液晶盒基材和偏振板之间的一个或

两个空间,对其施加如在 JP-A-2006-53371 中公开的具有改进反射分布的防眩膜。然后,进行各种研究以进一步改进这种液晶显示器的防眩性能。结果发现,具有特殊光学特性和特殊表面形状的防眩层在显示屏侧,即观察侧可显著改进液晶显示器的对比度,该液晶显示器包括 VA 模式液晶盒、放置在液晶盒的前和后侧上的一对线性偏振器、放置在一个盒基材和一个线性偏振器之间的正单轴或双轴延迟板和放置在一个盒基材和一个线性偏振器之间或另一个盒基材和另一个线性偏振器之间的完全双轴延迟板。此外,发现了用于这种液晶显示器的新颖防眩偏振膜层压材料。然后,在进一步的研究之后完成本发明。

[0021] 因此,本发明提供一种液晶显示器,该显示器包括:

[0022] 液晶盒,该液晶盒包括一对盒基材和夹在盒基材之间的液晶层,其中液晶分子在基本垂直于基材的方向中在基材附近在不存在施加电压下取向;

[0023] 放置在各自盒基材的外表面上的一对线性偏振器,在它们之间夹入液晶盒;

[0024] 放置在一个盒基材和各自线性偏振器之间的第一延迟板,该第一延迟板的折射率满足如下关系: $n_x > n_y \geq n_z$,其中 n_x 和 n_y 是膜平面中的主折射率和 n_z 是在膜的厚度方向中的折射率,并被放置使得第一延迟板的相延迟轴基本与相邻线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角;

[0025] 放置在第一延迟板和盒基材之间或另一个盒基材和面对它的线性偏振器之间的第二延迟板,该第二延迟板的折射率满足如下关系: $n_x \cong n_y > n_z$,其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同;和

[0026] 放置在任一线性偏振器的表面上的防眩层,该偏振器与面对液晶盒的表面相对,其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小,当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时,总反射清晰度为 50% 或更小,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2% 或更小,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.003% 或更小,并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小,其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率,并且防眩层的表面由平均面积为 $50 \mu\text{m}^2$ – $1500 \mu\text{m}^2$,优选 $300 \mu\text{m}^2$ – $1000 \mu\text{m}^2$ 的多边形组成,其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成。

[0027] 在本发明的液晶显示器中,包括防眩层、线性偏振器和延迟板的层压材料具有新颖的结构。因此,本发明也提供一种防眩偏振膜层压材料,该层压材料包括采用此顺序层压的防眩层、线性偏振器和延迟板,其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小,当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时,总反射清晰度为 50% 或更小,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2% 或更小,逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.003% 或更小,并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小,其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光,在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率,并且防眩层的表面由平均面积为 $50 \mu\text{m}^2$ – $1500 \mu\text{m}^2$,优选 $300 \mu\text{m}^2$ – $1000 \mu\text{m}^2$ 的多边形组成,其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成;和

[0028] 延迟板包括选自如下的至少一个延迟板：折射率满足关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板，和折射率满足关系： $n_x \cong n_y > n_z$ 的第二延迟板，其中 n_x 和 n_y 是膜平面中的主折射率，和 n_z 是在膜的厚度方向中的折射率，

[0029] 条件是当使用第一延迟板时，放置该第一延迟板使得第一延迟板的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角。

[0030] 在本发明的防眩偏振膜层压材料中，延迟板可由具有关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的单一第一延迟板组成。在此情况下，放置延迟板使得延迟板的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角。或者，延迟板可由具有关系： $n_x \cong n_y > n_z$ 的单一第二延迟板组成。此外，延迟板可由第一延迟板和第二延迟板的层压材料组成。在此情况下，有利地放置层压材料使得第一延迟板面对线性偏振器，和第一延迟板的相延迟轴基本与线性偏振器的透射轴平行或与之基本成直角。

[0031] 在本发明的防眩偏振膜层压材料中，防眩层有利地由在它的表面上具有微小不规则的树脂膜组成，由如下方式形成：由细粒子的喷砂在抛光的金属板上形成不规则，在金属板的不规则表面上无电镀镍以形成模具，转移模具的表面不规则到透明树脂膜的表面，和从模具除去树脂膜。在此，透明树脂膜可以是可 UV 固化的树脂或热塑性树脂的膜。

[0032] 本发明的液晶显示器具有良好的防眩性能并且也达到高对比度和因此在显示的图像的亮度和可见性方面优异。本发明的防眩偏振膜层压材料具有低雾度，尽管它在表面上含有微小不规则以达到防眩性能。因此，当将它应用到液晶显示器，特别是 VA 模式液晶显示器时，本发明的防眩偏振膜层压材料可达到高的对比率。

附图说明

[0033] 图 1A-1D 是根据本发明的液晶显示器的四个例子的示意性剖视图。

[0034] 图 2 是根据本发明的防眩偏振膜层压材料的一个例子的示意性剖视图。

[0035] 图 3 是根据本发明的防眩偏振膜层压材料的另一个例子的示意性剖视图。

[0036] 图 4 是显示涉及防眩层的光的入射方向和反射方向的示意性透视图。

[0037] 图 5 是涉及从图 4 的防眩层的法线的 30 度角进入的入射光的反射光的反射率与反射角作图的例子（其中纵坐标轴由对数刻度表示）。

[0038] 图 6 是举例说明确定防眩膜的凸起部分的尖端的算法的示意性透视图。

[0039] 图 7 是显示使用防眩膜的凸起部分的尖端作为母点的 Voronoi 分划的一个例子的 Voronoi 图。

[0040] 图 8A-8E 示意性地显示生产防眩层的优选方法的步骤。

[0041] 图 9 是在抛光之后无电镀镍的防眩层的示意性剖视图。

具体实施方式

[0042] 通过参考附图解释本发明。

[0043] 参考图 1，本发明的液晶显示器包括液晶盒 10，夹入液晶盒 10 的一对线性偏振器 20、21，和放置在任一线性偏振器和液晶盒 10 之间的第一延迟板 26。液晶盒 10 包括一对盒基材 11、12 和夹在盒基材 11、12 之间的液晶层 17，并且盒基材 11、12 在它们面对彼此的表面上具有各自的电极 14、15。在液晶盒 10 的液晶层 17 中，当不施加电压时液晶分子在基本

垂直于基材的方向中在基材附近通常从一个基材到另一个取向（或排列）。即，液晶盒 10 是所谓的垂直对准（VA）模式液晶盒。

[0044] 第一延迟板 26 的折射率满足关系： $n_x > n_y \geq n_z$ ，其中 n_x 和 n_y 是膜平面中的主折射率和 n_z 是在膜的厚度方向中的折射率。在此，膜平面中的主折射率表示在其中在膜平面中最大化折射率的方向（相延迟轴方向）中的折射率和在垂直于相延迟轴方向的方向，即其中最小化折射率的方向（相前进轴方向）中的折射率。前者由 n_x 表示，而后者由 n_y 表示。因此，第一延迟板 26 是单轴的($n_x > n_y \cong n_z$)或双轴的 ($n_x > n_y > n_z$)。放置第一延迟板 26 使得它的相延迟轴基本与相邻线性偏振器 20 或 21 的透射轴平行或与之基本成直角。由此，可以抑制光的泄漏。在此，表述“基本平行”或“基本成直角”中的术语“基本”表示允许从平行方向或直角方向的 ± 5 度的偏差，尽管希望完全平行或精确地成直角。在优选的实施方案中，放置第一延迟板 26 使得它的相延迟轴基本与相邻线性偏振器的透射轴平行。

[0045] 根据本发明，第二延迟板 27 放置在与第一延迟板 26 相对的盒基材和在该侧的线性偏振器 20 或 21 之间（图 1A 和 1B），或放置在第一延迟板 26 和盒基材 10 之间（图 1C 和 1D）。第二延迟板 27 的折射率满足关系： $n_x \cong n_y > n_z$ ，其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同。这意味着第二延迟板 27 是在法线方向中具有负单轴和光学轴的膜，或 c-板。在此“ $n_x \cong n_y$ ”意味着 n_x 精确地等于 n_y ，即由式 (1) 表示的平面内延迟值 R_0 是 0（零），但平面内排列可实际忽略，即平面内延迟值在约 10nm 内，优选在约 5nm 内。

[0046] 此外，根据本发明，具有特定表面形状并赋予液晶显示器特殊光学性能的防眩层 30 放置在线性偏振器 20 的表面上，线性偏振器 20 与面对液晶盒 10 的表面，即在显示侧（观察侧）上的表面相对。防眩层具有在其上形成许多的微小不规则的防眩表面，并且它逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小，当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时，总反射清晰度为 50% 或更小，该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm，逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2% 或更小，逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.003% 或更小，并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小，其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率，防眩层的表面由平均面积为 $50 \mu m^2$ – $1500 \mu m^2$ ，优选 $300 \mu m^2$ – $1000 \mu m^2$ 的多边形组成，其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成。以下将详细解释防眩层。

[0047] 在图 1 中，当在涉及液晶盒 10 的显示侧上提供防眩层 30 和显示侧线性偏振器 20 及延迟板 26 和 / 或 27 的层压材料时，防眩层 30、显示侧线性偏振器 20 和延迟板 26 和 / 或 27 的层压材料显示为防眩偏振膜层压材料 40 或 41。当在液晶盒 10 的后表面侧上提供线性偏振器 21 和延迟板 26 和 / 或 27 时，线性偏振器 21 和延迟板 26 和 / 或 27 的层压材料显示为后表面侧防眩偏振膜层压材料 50。

[0048] 通常采用粘合剂 60 粘合防眩偏振膜层压材料 40 或 41 和液晶盒 10，以及后表面侧偏振器 21 或后表面侧防眩偏振膜层压材料 50 和液晶盒 10。作为粘合剂，通常使用具有良好透明性的粘合剂如丙烯酸型粘合剂。通常，后表面侧偏振器 21 的后表面侧上提供后面光 70 以供应光到液晶盒。

[0049] 线性偏振器 20、21 可以是通常使用的偏振膜或板，它允许在膜平面中彼此垂直的

两个方向之一中振荡的线性偏振光通过其间,同时它吸收在两个方向的另一个中振荡的线性偏振光。这种线性偏振器的具体例子是单轴拉伸的聚乙烯醇膜,它由高二色染料染色和由硼酸交联。可以使用包括碘作为高色性染料的碘型偏振器或包括有机二色染料作为高二色染料的染料型偏振器。线性偏振器可以是聚乙烯醇型偏振器本身,或至少在其一个表面上具有透明聚合物如三乙酰基纤维素的保护膜的聚乙烯醇型偏振器。

[0050] 由于在显示侧线性偏振器 20 的一个表面上提供防眩层 30,它可起显示侧线性偏振器 20 的保护膜的功能。当在显示侧线性偏振器 20 的另一个表面上提供延迟板 26 或 27 时,它可起线性偏振器 20 的保护膜的功能。当在表面侧线性偏振器 20 的一个表面上提供防眩层 30,并且如图 1D 所示由粘合剂 60 将表面侧线性偏振器 20 的另一表面直接粘合到液晶盒 10 时,至少在与防眩层 30 相对的线性偏振器 20 的表面上提供上述保护膜。

[0051] 当如图 1A、1B 和 1D 中所示在后表面侧偏振器 21 的表面上提供延迟板 26 或 27 时,它可起线性偏振器 21 的保护膜的功能。在此情况下,优选在线性偏振器 21 的另一表面上提供上述保护膜。当在后表面侧偏振器 21 上不层压层如延迟板时,优选在线性偏振器 21 的两个表面上提供上述保护膜。

[0052] 第一延迟板 26 的折射率满足关系: $n_x > n_y \geq n_z$,其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同。依赖于液晶盒 10 的特性等,平面内延迟值 R_0 选自 30-300nm。优选 R_0 与 R_{th} 的比值超过 1 但不超过 2。可以在合适的条件下通过单轴或双轴拉伸具有正各向异性折射率的透明树脂膜生产具有这种特性的延迟板。具有正各向异性折射率的透明树脂的例子包括酰基纤维素如三乙酰基纤维素等、环烯烃树脂、聚碳酸酯等。环烯烃树脂是包括环烯烃如降冰片烯、二亚甲基八氢萘等作为单体的树脂。市售环烯烃聚合物的例子是 ARTON(商品名)(购自 JSR Corporation)、**ZEONOR®**和**ZEONEX®**(两者均购自 ZEON Corporation)等。在这些透明树脂中,优选使用三乙酰基纤维素和环烯烃树脂,因为它们具有低光弹性系数和由于在使用条件下的热应变而引起较少平面内特性的变化。

[0053] 第二延迟板 27 的折射率满足关系: $n_x \cong n_y > n_z$,其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同。可以通过在基材上涂覆盘状(discotic)液晶,通过在基材上以窄节距涂覆胆甾液晶,通过在基材上形成无机层状化合物如云母的层,通过接续或连续双轴拉伸树脂膜,或通过提供未拉伸溶剂流延膜获得这种延迟性能。第二延迟板 27 的优选 R_0 为 0-10nm,和 R_{th} 为 50-300nm。延迟板 27 的材料或延迟板 27 的基材的材料可不受限制。优选,延迟板 27 可具有层状化合物的层,该层可以自由地形成并且采用该层可以容易地以低成本控制 R_{th} 。具有这种延迟性能的市售延迟板的例子包括“VAC 膜”(商品名,购自 Sumitomo Chemical Co., Ltd.),“FUJITAC”(商品名,购自 FUJIFILM Corporation)等。由于第二延迟板 27 具有 $n_x \cong n_y$ 的折射率关系和因此约 0(零)的 R_0 ,所以不必定义它的相延迟轴的轴角度,即使当它具有非常小的 R_0 时。

[0054] 图 1A 所示的液晶显示器的实施方案包括液晶盒 10、在液晶盒 10 的一个表面(显示侧表面)上的防眩偏振膜层压材料 40 和在液晶盒 10 的另一表面(后表面侧)上的后表面侧偏振膜层压材料 50。在此实施方案中,防眩偏振膜层压材料 40 包括防眩层 30、线性偏振器 20 和第一延迟板 26,它们采用此顺序从离液晶盒 10 的最远侧层压,并且后表面侧偏振膜层压材料 50 包括第二延迟板 27 和线性偏振器 21,它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压。

[0055] 图 1B 所示的液晶显示器的实施方案包括液晶盒 10、在液晶盒 10 的一个表面（显示侧表面）上的防眩偏振膜层压材料 40 和在液晶盒 10 的另一表面（后表面侧）上的后表面侧偏振膜层压材料 50。在此实施方案中，防眩偏振膜层压材料 40 包括防眩层 30、线性偏振器 20 和第二延迟板 27，它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压，并且后表面侧偏振膜层压材料 50 包括第一延迟板 26 和线性偏振器 21，它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压。图 1A 的实施方案和图 1B 的实施方案之间的差异在于颠倒第一延迟板 26 和第二延迟板 27 的位置。

[0056] 图 1C 所示的液晶显示器的实施方案包括液晶盒 10、在液晶盒 10 的一个表面（显示侧表面）上的防眩偏振膜层压材料 40 和在液晶盒 10 的另一表面（后表面侧）上的线性偏振器 21。在此实施方案中，防眩偏振膜层压材料 40 包括防眩层 30、线性偏振器 20、第一延迟板 26 和第二延迟板 27，它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压。

[0057] 图 1D 所示的液晶显示器的实施方案包括液晶盒 10、在液晶盒的一个表面（显示侧表面）上的防眩偏振膜层压材料 41 和在液晶盒 10 的另一表面（后表面侧）上的后表面侧偏振膜层压材料 50。在此实施方案中，防眩偏振膜层压材料 41 包括防眩层 30 和线性偏振器 20，它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压，并且后表面侧偏振膜层压材料 50 包括第二延迟板 27、第一延迟板 26 和线性偏振器 21，它们采用此顺序从离液晶盒的最远侧层压。在图 1C 的实施方案中，在液晶盒 10 的显示表面侧上提供线性偏振器 20、第一延迟板 26 和第二延迟板 27 的层压材料，并在线性偏振器 20 上提供防眩层 30，而在图 1D 的实施方案中，在液晶盒 10 的后表面侧上提供第二延迟板 27、第一延迟板 26 和线性偏振器 21 的层压材料，并且在液晶盒 10 的显示表面侧上不提供延迟板。

[0058] 在本发明的防眩偏振板中，如图 1A、1B 和 1C 所示采用此顺序层压防眩层 30、线性偏振器 20 和延迟板 26 和 / 或 27。在图 2 中示意性显示单独的防眩偏振层压材料 40 的横截面，其中延迟板 25 表示第一延迟板 26 和 / 或第二延迟板 27。即，延迟板 25 可以是折射率满足关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的延迟板（即以上解释的第一延迟板），或折射率满足关系： $n_x \cong n_y > n_z$ 的延迟板（即以上解释的第二延迟板），其中 n_x 、 n_y 和 n_z 与以上的定义相同。

[0059] 或者，如图 3 所示层压折射率满足关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板 26 和折射率满足关系： $n_x \cong n_y > n_z$ 的第二延迟板。在此实施方案中，放置第一延迟板 26 使得它面对线性偏振器 20 和它的相延迟轴基本与线性偏振器 20 的透射轴平行或与之基本成直角。

[0060] 防眩层 30 逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小，当在 45 度光的入射角下使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量反射清晰度时，总反射清晰度为 50% 或更小，该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm，逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 30 度的反射角下的反射率 $R(30)$ 为 2% 或更小，逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 40 度的反射角下的反射率 $R(40)$ 为 0.003% 或更小，并且 $R(\geq 60)$ 与 $R(30)$ 的比值为 0.001 或更小，其中 $R(\geq 60)$ 是逆着在 30 度的入射角下进入的入射光，在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率，并且防眩层 30 的表面由平均面积为 $50 \mu\text{m}^2$ – $1500 \mu\text{m}^2$ ，优选 $300 \mu\text{m}^2$ – $1000 \mu\text{m}^2$ 的多边形组成，其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成。

[0061] 现在，详细解释防眩层 30。防眩层 30 优选由以下解释的方法生产，并具有在其上形成微小不规则的防眩表面，并且逆着垂直入射光的雾度为 5% 或更小。尽管防眩层 30 具

有在它的表面上形成的微小不规则,但当它应用于液晶显示器时,它具有低雾度并因此可抑制对比度的降低。

[0062] 防眩层 30 逆着 45 度入射光的总反射清晰度为 50% 或更小。反射清晰度可以由 JIS K 7105 中说明的方法测量。在 JIS K 7105 的此方法中,定义和使用由暗线和亮线组成的四个光学频率梳,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.125mm、0.5mm、1.0mm 和 2.0mm (暗线宽度与亮线宽度的比值为 1 : 1)。在本发明中,在使用四个光学频率梳测量的反射清晰度中,使用宽度为 0.125mm 的光学频率梳获得的反射清晰度未计入总和,因为使用本发明的防眩层的这种光学频率梳获得的反射清晰度较小使得测量的数值具有较大的误差。因此,在本发明中,总反射清晰度是使用由暗线和亮线组成的三个光学频率梳测量获得的反射清晰度的总和,该光学频率梳每个的宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm。因此,根据以上定义的总反射清晰度的可能最大值是 300%。当总反射清晰度超过 50% 时,反射图像如光源的图像使得本发明的防眩偏振膜层压材料的防眩性能劣化。

[0063] 当总反射清晰度是 50% 或更小时,可能难以仅从总反射清晰度评价防眩性能的优异性,因为如果总反射清晰度小于 50% 或更小,使用宽度分别为 0.5mm、1.0mm 和 2.0mm 的每个光学频率梳测量的每个反射清晰度至多为约 10-20%,使得不可忽略由于测量误差带来的反射清晰度的波动。

[0064] 然后,通过参考图 4 和 5 解释反射率对反射角的依赖性,它用作评价防眩性能的另一个标准。图 4 是显示涉及防眩层 (防眩膜) 的光的入射方向和反射方向的示意性透视图。根据本发明,当 R(30) 定义为在 30 度的入射角下的方向中,即在镜面方向 37 中,涉及在从防眩层 30 的法线 35 的 30 度的角度下进入的入射光 36 的反射光的反射率时, R(30) 为 2% 或更小。镜面反射率 R(30) 优选为 1.5% 或更小,更优选 0.7% 或更小。当镜面反射率 R(30) 超过 2% 时,防眩层可能不具有足够的防眩性能使得显示器的可见性劣化。在图 4 中,在任意角度 θ 下反射光的方向由数字 38 表示,并且在反射率测量期间反射光的方向 37 和 38 在平面 39 中存在,平面 39 包括入射光的方向 36 和膜的法线 35。

[0065] 图 5 是涉及从图 4 的防眩层 30 的法线 35 的 30 度角进入的入射光 36 的反射光 38 的反射率与反射角作图的例子。显示反射率和反射角的关系的图,或从这种图在每个反射角下读取的反射率称为“反射分布”。如图 5 的图所示,镜面反射率 R(30) 是涉及在 30 度的角度下进入的入射光 36 的反射率峰值,并且当反射方向偏离镜面方向时反射率倾向于降低。

[0066] 根据本发明,当 R(40) 定义为在涉及在从图 4 中所示的防眩层 30 的法线 35 的 30 度的角度下进入的入射光 36 的 40 度入射角的方向中的反射率时, R(40) 为 0.003% 或更小。当 R(40) 超过 0.003% 时,显示的图像倾向于变白。因此, R(40) 优选不这么大。当 R(40) 太小时,防眩层可能也不具有足够的防眩性能。因此, R(40) 优选至少是 0.00005%。然而,可能相当难以严格确定 R(40) 的优选范围,因为反射或变白主观上由眼睛确定并且是反映用户偏爱的性能。

[0067] 此外,根据本发明, $R(\geq 60)$ 与 R(30) 的比值为 0.001 或更小,其中 $R(\geq 60)$ 是在 60 度或更大的反射角下在任意方向中的反射率。此比值优选是 0.0005 或更小,更优选 0.0001 或更小。在此,“在 60 度或更大的反射角下的任意方向”表示在 60 度和 90 度之间的反射角。由下述方法生产的防眩膜具有图 5 所示的典型反射分布,并且在这种防眩膜

的情况下,反射率通常在镜面方向中具有它的峰值并且当反射角增加时逐渐降低。因此, $R(\geq 60)/R(30)$ 比值可以由 $R(60)/R(30)$ 比值表示,其中 $R(60)$ 是在 60 度的反射角度下的反射率。当 $R(\geq 60)/R(30)$ 比值超过 0.001 时,防眩层看起来是白色的使得显示屏的可见性劣化。即,当在屏前面提供防眩层而在显示屏上显示黑白图像时,通过反射外部光整个屏幕看起来是白色的。

[0068] 在图 5 所示的反射分布的情况下,镜面反射率 $R(30)$ 是约 0.4%, $R(40)$ 是约 0.0006%,和 $R(60)$ 是约 0.00003%。

[0069] 除以上解释的特殊反射分布以外,根据本发明的防眩层的表面由平均面积为 $50\mu\text{m}^2$ – $1500\mu\text{m}^2$,优选 $300\mu\text{m}^2$ – $1000\mu\text{m}^2$ 的多边形组成,其中多边形由表面的 Voronoi 分划使用表面不规则的凸起部分的尖端作为母点形成。

[0070] 解释确定防眩层的不规则表面上凸起部分的尖端的算法。当注意力集中到防眩层的表面上的任意点时,如果不存在高度高于任意点周围任意点高度的点,并且不规则表面上任意点的高度高于不规则表面上最高点高度和最低点高度之间的中间值,则任意点是凸起部分的尖端。具体地,如图 6 所示,挑出防眩层的表面上的任意点 91。使用点 91 作为圆的中心在与防眩层的基础平面 93 平行的平面上画半径为 $2\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$ 的圆。当不存在通过在防眩层的表面 93 上将所画的圆投影而描述的高度高于圆 94 中的点 91 高度的点,并且点 91 的高度高于不规则表面上最高点高度和最低点高度之间的中间值时,判断点 91 为凸起部分的尖端。在此情况下,投影的圆 94 具有这样的半径使得样品表面上的精细不规则不计入,并且圆 94 不包括多个凸起部分。因此,圆 94 的半径优选是约 $3\mu\text{m}$ 。由以上的方法,也可以计入每单位面积的不规则表面的凸起部分的数目。

[0071] 由以上方法计数的凸起部分的数目在 $200\mu\text{m}\times 200\mu\text{m}$ 的区域中优选为 50–150 个,以达到良好的可见性而不引起反射或变白。如果防眩层的不规则表面上的凸起部分的数目较小,由像素干扰产生眩光使得显示的图像难以看见,特别是当与具有高清晰度的显示设备结合使用防眩偏振膜层压材料时。此外,显示图像的纹理劣化。当凸起部分的数目太大时,不规则的形状的倾斜角度变得非常陡使得图像倾向于变白。 $200\mu\text{m}\times 200\mu\text{m}$ 区域中的凸起部分的数目优选为 120 或更小和 70 或更大。

[0072] 现在,解释 Voronoi 分划。当几个点(即母点)在平面上分布时,可通过确定平面上任意点最接近的母点而分划平面的图是 Voronoi 图,并且由这种图对平面的分划称为 Voronoi 分划。图 7 说明使用表面上凸起部分的尖端作为母点的防眩层的表面的 Voronoi 分划的例子。在图 7 中,点 95 是母点,并且包括一个母点的每个多边形 96 是由 Voronoi 分划形成的区域,并且这种多边形称为 Voronoi 区域或 Voronoi 多边形,且以下称为 Voronoi 多边形。以下将解释在图 7 的外围中变黑的区域 97。在 Voronoi 图中,母点的数目等于 Voronoi 多边形的数目。为简便,在图 7 中将母点的一部分和多边形的一部分分别由数字 95 和 96 表示。

[0073] 为计算由 Voronoi 分划使用凸起部分的尖端作为母点获得的 Voronoi 多边形的平均面积,采用合适的设备如共焦显微镜、干涉显微镜、原子力显微镜 (AFM) 等观察防眩层的表面形状,并确定三维坐标值。然后,根据如下算法 Voronoi 分划防眩层的表面并计算 Voronoi 多边形的平均面积。即,根据以上算法确定防眩层的不规则表面上凸起部分的尖端,和然后将凸起部分的尖端在防眩层的基础平面上投影。其后,将由表面形状的测量

获得的所有三维坐标在基础平面上投影,并将所有的投影点分配到最接近的母点以进行 Voronoi 分划。计算所有 Voronoi 多边形的面积并平均化以获得 Voronoi 多边形的平均面积。在此测量中,计数出邻近测量区边界的 Voronoi 多边形的面积以最小化误差。即在图 7 的情况下,邻近测量区边界的变黑的 Voronoi 多边形 97 不包括在平均面积的计算中。此外,为最小化测量误差,优选在每个区域为 $200\text{ }\mu\text{m}\times 200\text{ }\mu\text{m}$ 的至少三个区域中计算 Voronoi 多边形的平均值,并将所有平均值再次平均化和用作测量值。

[0074] 如上所述,在本发明中,以防眩层的不规则表面上凸起部分的尖端为母点的 Voronoi 多边形的平均面积是 $50\text{ }\mu\text{m}^2$ – $1500\text{ }\mu\text{m}^2$,优选 $300\text{ }\mu\text{m}^2$ – $1000\text{ }\mu\text{m}^2$ 。当 Voronoi 多边形的平均面积小于 $50\text{ }\mu\text{m}^2$ 时,防眩层的表面不规则的形状的倾斜角变得非常陡使得图像倾向于变白。当 Voronoi 多边形的平均面积超过 $1500\text{ }\mu\text{m}^2$ 时,防眩层的不规则表面形状变粗糙,使得产生眩光并且图像的纹理劣化,特别是当与具有高清晰度的显示设备结合使用防眩偏振膜层压材料时。

[0075] 使用在此测量的三维坐标,可以计算横截面曲线的算术平均高度 Pa 和最大横截面高度 Pt,它们由 JIS B 0601 (= ISO 4287) 定义。此外,防眩层的不规则表面上每个点的高度可以采用直方图的形式说明。为达到良好的可见性而不引起反射或变白,横截面曲线的算术平均高度 Pa 优选为 $0.08\text{ }\mu\text{m}$ – $0.15\text{ }\mu\text{m}$,并且最大横截面高度 Pt 优选为 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ – $0.9\text{ }\mu\text{m}$ 。当算术平均高度小于 $0.08\text{ }\mu\text{m}$ 时,防眩层的表面基本变平使得它不具有防眩性能。当算术平均高度 Pa 超过 $0.15\text{ }\mu\text{m}$ 时,防眩层的表面形状变粗糙,使得产生诸如变白和眩光的问题。当最大横截面高度 Pt 小于 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 时,再次防眩层的表面基本变平使得它不具有防眩性能。当最大横截面高度 Pt 超过 $0.9\text{ }\mu\text{m}$ 时,再次防眩层的表面形状变粗糙,使得产生诸如变白和眩光的问题。

[0076] 当采用直方图的形式说明防眩层的不规则表面上点的高度时,直方图的峰值优选处于不规则表面上最高点高度(100%高度)和最低点高度(0%高度)之间的中间值(50%高度)的 $\pm 20\%$ 范围内。这意味着直方图的峰值优选处于最高点高度和最低点高度的高度差的 30%和 70%之间的范围中。如果峰值不在中间值的 $\pm 20\%$ 范围中,换言之,峰值处于大于 70%或小于 30%的最高点高度的范围中,则防眩层的表面形状变粗糙,使得不希望地出现眩光。此外,外观的纹理倾向于劣化。

[0077] 为说明高度的直方图,确定防眩层(防眩膜)的表面上高度的最高和最低点,并随后将每个测量点高度和最低点高度的差值(即测量点的高度)除以最高点高度和最低点高度的差值(即最大高度差)以获得每个点的相对高度。然后在直方图中以最高高度为 100%和最低高度为 0%绘制获得的相对高度以获得直方图中每个点的相对位置。应当将直方图分段以避免数据误差的影响,并且通常将它分划成约 10–30 个区段。例如,将从最低点(0%高度)到最高点(100%高度)的跨距以 5%间隔分划,并确定峰值的位置。

[0078] 构成具有上述特性的防眩层的防眩表面具有由基本不具有平的平面的不规则覆盖的形状。具有这种表面形状的防眩表面可有利地由如下方式产生:由细粒子的冲击在抛光的金属板上形成不规则,在金属板的不规则表面上无电镀镍以形成模具,转移模具的表面不规则到透明树脂膜的表面,并从模具除去含有转移的不规则的透明树脂膜。

[0079] 通过参考图 8 解释由以上方法生产防眩层(防眩膜)的优选方法,它示意性地显示从生产在它的表面上含有不规则的模具到使用金属板作为模具体将不规则从模具转移

到树脂膜的步骤的横截面。图 8A 显示在镜面抛光之后金属板 81 的横截面,它具有抛光表面 82。将金属板 81 的抛光表面 82 采用细粒子冲击(或喷砂)以在表面 82 上形成不规则。图 8B 示意性显示在冲击之后金属板 81 的横截面,它具有半球形微小凹入部分 83。然后,将具有由冲击形成的不规则的表面采用镍无电镀敷以减少不规则的深度。图 8C 示意性显示在镍的无电镀敷后金属板 81 的横截面。在图 8C 中,在具有微小凹入部分的金属板 81 的表面上形成镀镍层 84,并且镀镍层 84 的表面 86 具有不规则,与图 8B 的凹表面 83 相比其深度由镍的无电镀敷减少,即使金属板表面的不规则形状变缓和。因此,当采用镍无电镀敷具有金属板 81 的半球形形状的微小凹表面 83 时,可以获得适于生产防眩膜的具有基本不平表面和不规则的模具,该防眩膜具有优选的光学性能。

[0080] 图 8D 示意性显示将在先前步骤中形成的图 8C 的模具的不规则转移到树脂膜的步骤。即,在镀镍层 84 的不规则表面上形成树脂膜。由此,获得具有转移的不规则形状的膜 30。膜 30 可以由热塑性透明树脂的单一膜组成。在此情况下,将在受热状态下的热塑性树脂膜压到模具的不规则表面 86 并通过热压挤而模塑。或者,如图 8D 所示,膜 30 可以由透明基材膜 32 和在基材膜 32 的表面上层压的可电离辐射固化的树脂层 33 组成。在此情况下,使可电离辐射固化的树脂层 33 与模具的不规则表面 86 接触并通过电离辐射照射以固化树脂层 33。由此,将模具的不规则形状转移到可电离辐射固化的树脂层 33。以下详细解释这些膜。图 8E 示意性显示在从模具除去之后膜 30 的横截面。

[0081] 在图 8 所示的方法中,用于生产模具的金属的优选例子包括铝、铁、铜、不锈钢等。在它们之中,优选的是容易通过由细粒子的冲击而变形的金属,即不具有太高硬度的那些。特别地,优选使用铝、铁、铜等。考虑到成本,更优选是铝和软铁。模具可以为平的金属板或圆筒形金属卷的形式。当使用卷形模具时,可以连续生产防眩膜。

[0082] 采用细粒子冲击或喷砂具有抛光表面的金属。特别地,优选将金属抛光到接近镜面的状态,因为通常例如通过切割或研磨将金属板或卷机加工以达到所需的精度,并由此加工标记通常保留在金属体的表面上。如果保留深的标记,金属体的表面可在采用细粒子冲击金属表面之后仍然可具有痕量的标记,因为一些标记的深度大于采用细粒子形成的不规则的深度,使得痕量的深标记可对防眩层的光学性能具有不可预料的影响。

[0083] 抛光金属表面的方法不受限制,并且可以使用任何机械抛光、电解抛光和化学抛光。机械抛光的例子包括超精加工、磨平、流体抛光、磨光等。就中心线平均表面粗糙度 R_a 而言,在抛光之后金属表面的粗糙度是 $1\mu\text{m}$ 或更小,优选 $0.5\mu\text{m}$ 或更小,更优选 $0.1\mu\text{m}$ 或更小。当 R_a 太大时,变形之前表面粗糙度的影响可能在由细粒子的冲击而使金属表面变形之后保留。 R_a 的下限可不受限制,但它可实际地从加工时间,加工成本等的观点来限制。

[0084] 对金属表面冲击细粒子的方法优选是喷砂加工方法。喷砂加工方法的例子包括喷砂、喷丸、液体珩磨等。作为用于这些加工方法的粒子,形状接近球的那些比具有尖锐边缘的那些是更优选的。此外,优选硬材料的粒子,因为它们在加工期间不破碎而形成尖锐边缘。满足这些性能的陶瓷粒子的优选例子是球形氧化锆珠、氧化铝珠等。金属粒子的优选例子是由钢、不锈钢制成的珠粒等。此外,可以使用在树脂粘合剂上携带的包括陶瓷或金属珠的粒子。

[0085] 当平均粒度为 $10\text{--}75\mu\text{m}$, 优选 $10\text{--}35\mu\text{m}$ 的粒子,特别是球形细粒子用作要在金属表面上冲击的细粒子时,可以生产满足形状因子的防眩膜,该形状因子包括

50 μm^2 –1500 μm^2 , 优选 300 μm^2 –1000 μm^2 的根据本发明定义的 Voronoi 多边形的平均面积。作为细粒子, 具有均匀粒度的那些, 即单分散粒子是特别优选的。当细粒子的平均粒度太小时, 难以在金属表面上形成令人满意的不规则。此外, 不规则的形状的倾斜角变得非常陡使得图像倾向于变白。当细粒子的平均粒度太大时, 表面不规则变得粗糙使得可能出现眩光, 并且图像的纹理可能劣化。

[0086] 然后将具有由上述方法形成的不规则的金属表面采用镍无电镀敷以减少不规则的深度。深度减少的程度依赖于金属的种类、由喷砂等形成的不规则的尺寸和深度、镀镍的种类和厚度等。控制深度减少程度的最重要因素可能是镀镍的厚度。如果无电镀镍的厚度太小, 可能不会有效减少由喷砂等形成的不规则的深度, 使得可能不充分地改进具有从模具转移的不规则的防眩膜的光学性能。当无电镀镍的厚度太大时, 生产率降低。因此, 无电镀镍的厚度优选为约 3 到 70 μm , 更优选至少 5 μm 到 50 μm 或更小。

[0087] 为在金属表面上形成镀敷层, 优选采用可以在金属板或卷的表面上形成具有宏观均匀厚度的镀敷层的无电镀敷, 特别是提供高硬度的镀敷层的无电镀镍。无电镀镍的优选例子包括使用包含光泽剂如硫的镀敷浴的光泽镀镍、镍–磷合金镀(低磷型、中间磷型或高磷型)、镍–硼合金镀等。

[0088] 如果采用 JP-A-2002-189106 中描述的硬镀铬, 特别地电解镀铬, 则电场倾向于在金属板或卷的边缘聚焦使得镀敷金属的厚度可在中心和边缘之间不同。因此, 如果在金属板或卷的整个表面上由喷砂等形成具有均匀深度的不规则, 则通过镀敷的深度减少程度可在金属板或卷的表面上到处变化, 并且结果是不规则的深度变化。因此, 电解镀不优选用于本发明。

[0089] 此外, 硬镀铬可形成粗糙表面并因此不适于生产用于生产防眩层的模具。为除去粗糙表面, 通常抛光硬镀铬的表面。然而, 如以下解释的那样镀敷表面的抛光在本发明中是不希望的。

[0090] 然而, 本发明不排除在无电镀镍之后, 在最外表面形成薄镀铬, 即所谓的快速镀铬以增加表面硬度。如果进行快速镀铬, 则快速镀铬层的厚度尽可能小以避免作为底漆的无电镀镍层的形状的劣化, 且应当优选为 3 μm 或更小, 更优选 1 μm 或更小。

[0091] 同样, 在本发明中不优选在镀敷之后抛光金属板或卷, 如在 JP-A-2002-90187 中所述。如果抛光镀敷的表面, 最外部表面可具有平的部分使得防眩层的光学性能可能劣化, 并且几乎不能以良好的再现性控制不规则的形状, 因为形状控制因素的数目增加。图 9 示意性显示金属板, 在其上通过抛光具有通过冲击细粒子形成的不规则的表面而形成平的平面, 由无电镀镍减少该不规则的深度。即, 图 9 对应于图 8C 的无电镀敷的金属板, 其中抛光镀镍层 84 的表面。由于抛光, 研磨在金属板 81 上形成的镀镍层 84 上的表面不规则 86 的凸起部分的一部分, 并由此形成平的平面 89。

[0092] 根据本发明, 如图 8C 所示使用在它的表面上形成有不规则的模具, 并将不规则的形状转移到膜 30 的表面以形成防眩表面。在此情况下, 可以由任何常规方法将模具的表面形状转移到膜表面。例如, 将热塑性树脂膜热压成模具的不规则表面 86 以将模具的表面不规则转移到树脂膜的表面; 将可电离辐射固化的树脂涂覆在透明树脂膜的表面上, 和然后将未固化状态的可电离辐射固化的树脂的涂覆层紧密粘合到模具的不规则表面 86 并由电离辐射通过透明树脂膜照射以固化可电离辐射固化的树脂而将模具的表面不规则转移到

固化的电离辐射固化的树脂的表面。在转移之后,如图 8E 所示从模具除去膜以获得防眩膜 30。从机械强度如防止表面裂纹的观点来看,优选采用使用可电离辐射固化的树脂的后者方法。

[0093] 用于以上后者方法的透明树脂可以是具有基本光学透明度的任何膜。透明树脂的具体例子包括纤维素树脂(如三乙酰基纤维素、二乙酰基纤维素、乙酸丙酸纤维素等)、环烯烃聚合物、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚砜、聚醚砜、聚氯乙烯等。环烯烃聚合物是包括环烯烃如降冰片烯、二亚甲基八氢萘等作为单体的聚合物。市售环烯烃聚合物的例子是 ARTON(商品名)(购自 JSR Corporation),**ZEONOR®**和**ZEONEX®**(两者购自 ZEON Corporation)等。

[0094] 在它们之中,将具有热塑性的透明树脂如聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚砜和聚醚砜及环烯烃聚合物的膜在合适的温度下压制或加压粘合到具有表面不规则的模具并随后从模具剥离以由此将模具的表面不规则转移到膜表面。此外,偏振板用作透明膜并可以将模具的表面不规则直接转移到偏振板的表面。

[0095] 当可电离辐射固化的树脂用于转移模具的表面不规则时,优选使用在分子中具有至少一个丙烯酰氧基的化合物的聚合物。为增加防眩层的机械强度,更优选使用具有至少三个官能度的丙烯酸酯,即具有至少三个丙烯酰氧基的化合物。这种化合物的具体例子包括三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯等。为向防眩层赋予柔韧性以防止防眩层的破坏,优选使用在分子中含有氨基键的丙烯酸酯化合物。这种丙烯酸酯化合物的具体例子是具有如下结构的氨基甲酸酯丙烯酸酯:两分子在分子中除丙烯酰氧基以外具有至少一个羟基的化合物(如三羟甲基丙烷二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯等)加成到二异氰酸酯化合物(如六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯等)中。此外,可以使用由电离辐射自由基聚合和固化的其它丙烯酸型树脂,如醚丙烯酸酯聚合物、酯丙烯酸酯聚合物等。

[0096] 此外,可阳离子聚合的可电离辐射固化的树脂如环氧树脂、氧杂环丁烷树脂等可以用作用在固化之后对其赋予不规则的树脂。在此情况下,这种可阳离子聚合的可电离辐射固化的树脂的一个例子可以从混合物制备,该混合物包含可阳离子聚合的多官能氧杂环丁烷化合物如 1,4-双[(3-乙基-3-氧杂环丁烷基甲氧基)甲基]苯、双(3-乙基-3-氧杂环丁烷基甲基)醚等,和阳离子光聚合引发剂如(4-甲基苯基)[4-(2-甲基丙基)苯基]六氟磷酸碘鎓等。

[0097] 当采用 UV 射线的辐射固化可电离辐射固化的丙烯酸型树脂时,使用 UV 自由基聚合引发剂,它在 UV 射线辐射时产生自由基以引发聚合和固化反应。通常将 UV 射线从玻璃模具或透明树脂膜的侧面辐射。因此,当从透明树脂膜的侧面辐射 UV 射线时,使用在从可见光到 UV 光范围中引发自由基产生反应的聚合引发剂,以引发 UV 射线波长范围中的自由基产生反应,其中光可通过膜。

[0098] 由 UV 射线的辐射引发自由基产生反应的 UV 射线自由基聚合引发剂的例子包括 1-羟基环己基苯基酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮等。当将 UV 射线通过包含 UV 射线吸收剂的透明树脂膜照射时,使用吸收范围在可见光波长范围中的自由基光聚合引发剂。这种引发剂的例子包括双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基膦氧化物、双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基戊基膦氧

化物、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基膦氧化物等。

[0099] 当模具为在其表面上具有带有微小不规则的镀敷表面的平板的形式时,允许模具的不规则表面与带有涂覆到其上的未固化可电离辐射固化的树脂的透明树脂膜层接触,使得可电离辐射固化的树脂的涂覆层紧密粘合到模具的不规则表面,和然后将电离辐射从透明树脂膜的侧面照射以固化可电离辐射固化的树脂。其后,将可电离辐射固化的树脂的固化层与透明树脂基材膜一起从模具除去。由此,将模具的不规则形状转移到在透明树脂膜上携带的可电离辐射固化的树脂的固化层。

[0100] 当模具为在其周围表面上具有带有微小不规则的镀敷表面的卷的形式,并且将模具的不规则形状转移到可电离辐射固化的树脂时,将可电离辐射固化的树脂层和透明树脂膜的层压材料采用电离辐射照射,同时使可电离辐射固化的树脂层与卷形模具的周围表面接触和然后将可电离辐射固化的树脂的固化层与透明树脂膜一起从模具除去。由此将模具的不规则形状连续转移到在透明树脂膜上携带的可电离辐射固化的树脂的固化层。

[0101] 电离辐射可以是 UV 射线或电子束。从处理容易和安全的观点来看,优选使用 UV 射线。作为 UV 射线的光源,优选使用高压汞灯、金属卤化物灯等。当通过包含 UV 吸收剂的透明树脂膜进行照射时,特别优选使用包括大量可见光组分的金属卤化物灯。此外,可优选使用“V-Bulb”和“D-Bulb”(两者均为商品名)(购自 Fusion UV Systems JAPAN KK)。电离辐射的剂量可以使得它足以固化可 UV 固化的树脂到一定程度使得可以从模具除去固化的膜。为改进表面硬度,可电离辐射固化的树脂的固化层和透明树脂层的层压材料可以进一步从可电离辐射固化的树脂层的侧面照射。

[0102] 根据上述方法,可以制备雾度为 5% 或更小的防眩层(防眩膜)。雾度由 JIS K 7136 定义并由 $(\text{漫射透射率} / \text{总透射率}) \times 100\%$ 表示。

[0103] 如以上所解释,当使用在其上具有微小不规则与基本不平平面的模具并将这种不规则的形状转移到透明树脂膜或在透明树脂膜上层压的可电离辐射固化的树脂的固化层时,透明树脂膜的防眩表面具有微小不规则与基本不平的平面。

[0104] 将由上述方法形成的防眩层 30 层压在上述线性偏振器 20 的一个表面上,其中经历防眩处理的表面(防眩表面)面对外部,即防眩表面不面对线性偏振器 20,而第一延迟板和 / 或第二延迟板层压在线性偏振器 20 的另一表面上。由此,形成图 2 和 3 所示的防眩偏振膜层压材料 40。为层压以上层或板,有利地使用具有良好透明度的粘合剂如丙烯酸型粘合剂。

[0105] 实施例

[0106] 以下,通过如下实施例举例说明本发明,该实施例不以任何方式限制本发明的范围。

[0107] 实施例 1

[0108] (a) 模具的生产

[0109] 将直径为 300mm 的铝卷(根据 JIS 的 A5056)的周围表面镜面抛光。然后,在 0.1MPa 的喷砂压力(表压,下同)下使用喷砂设备(购自 FUJI Manufacturing Co., Ltd.) 将铝卷的镜面抛光周围表面采用氧化锆珠“TZ-SX-17”(商品名,购自 TOSO CORPORATION;粒度: 20 μm) 喷砂以在表面上形成不规则。将具有表面不规则的铝卷采用镍无电光泽镀敷以获得金属模具。设定镀敷条件以形成厚度为 12 μm 的镍层。在镀敷之后,采用 β -射线膜厚度

仪（购自 Fisher InstrumentsKK 的“Fisher Scoper MMS”）测量镍层的厚度为 $12.3\ \mu\text{m}$ 。

[0110] (b) 防眩膜的生产和评价

[0111] 将可光固化的树脂组合物“GRANDIC 806T”（商品名，购自 Daippon Ink & Chemicals Inc.）溶于乙酸乙酯以获得 50% 浓度溶液。然后向溶液中以 5 重量份每 100 重量份可固化树脂的数量加入光聚合引发剂“LUCILIN TOP”（商品名，购自 BASF，化学名：2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基磷氧化物）以获得涂料组合物。将涂料组合物涂覆在厚度为 $80\ \mu\text{m}$ 的三乙酰基纤维素（TAC）膜上使得在干燥之后的涂层厚度为 $5\ \mu\text{m}$ ，和然后在保持在 60°C 的干燥器中干燥 3 分钟。采用橡胶辊压制干燥之后的 TAC 膜并与 (a) 中生产的金属模具的不规则表面紧密接触使得可光固化的树脂组合物层面对模具的镀镍表面。在这种状态下，将来自高压汞灯强度为 $20\text{mW}/\text{cm}^2$ 的光以就 h- 射线转化光数量而言 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的剂量从 TAC 膜的侧面照射以固化可光固化的树脂组合物。其后，将带有固化树脂层的 TAC 膜从模具除去以获得由具有表面不规则的固化树脂层和 TAC 膜的复合材料组成的透明防眩膜。

[0112] 防眩膜的雾度使用雾度计“HM-15C”（购自 Murakami ColorResearch Laboratory）根据 JIS K 7136 测量为 0.9%。为测量，将防眩膜的样品采用光学透明粘合剂粘合到玻璃板，其中不规则表面面对外部以防止翘曲。

[0113] 使用图像透明度计“ICM-1DP”（购自 Suga Test InstrumentsCo., Ltd.）根据 JIS K 7136 测量透射清晰度。为测量，将防眩膜的样品采用光学透明粘合剂粘合到玻璃板，其中不规则表面面对外部以防止翘曲。然后采用来自后表面侧（与玻璃板接触的表面）的光照射样品，并测量透射清晰度。结果如下：

[0114]

宽度如下的光学频率梳：	透射清晰度
0.125 mm	31.2%
0.5 mm	27.9%
1.0 mm	32.1%
2.0 mm	57.0%
总和	148.2%

[0115] 使用以上测量透射清晰度中使用的相同图像透明度计“ICM-1DP”测量反射清晰度。为测量，将防眩膜的样品采用光学透明粘合剂粘合到玻璃板，其中不规则表面面对外部以防止翘曲。为抑制在后侧玻璃表面上的反射，将厚度为 2mm 的黑色丙烯酸型树脂板采用水粘附到玻璃板的暴露表面，防眩膜粘合到该玻璃板上。在此状态下，通过从防眩膜的样品的侧面照射光进行测量。结果如下：

[0116]

宽度如下的光学频率梳:	反射清晰度
0.125 mm	3.2%*
0.5 mm	1.5%
1.0 mm	5.4%
2.0 mm	14.8%
总和	21.7%

[0117] *从反射清晰度数值的总和排除

[0118] 由如下方式测量反射率:从膜的法线倾斜 30 度的方向采用来自 He-Ne 激光器的准直束照射防眩膜的不规则表面并在包括膜法线和辐射方向的平面中测量反射率的变化。使用“3292 03 Optical PowerSensor”和“3292 Optical Power Sensor”(两者均购自 YokogawaElectric Corporation) 测量反射率。结果是, R(30) 是 0.374%, R(40) 是 0.00064%, 且 R(60)/R(30) 是 0.00010。

[0119] 使用共焦显微镜“Plu 2300”(购自 Sensofar Corporation), 观察防眩膜的表面形状。为观察, 将防眩膜的样品采用光学透明粘合剂粘合到玻璃板, 其中不规则表面面对外部以防止翘曲。物镜的放大率是 50 倍。根据上述算法处理获得的数据并且 Voronoi 多边形的平均面积计算为 $582 \mu\text{m}^2$ 。从三维坐标信息, 确认防眩膜的整个表面具有微小不规则但不具有平的部分。

[0120] 模具生产的条件及防眩膜的光学性能和表面状态 (Voronoi 多边形的平均面积) 总结于表 1。

[0121] 根据以上表面形状的观察中获得的三维坐标, 计算 $200 \mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$ 区域中凸起部分的尖端数目、横截面曲线的算术平均高度 Pa 和最大横截面高度 Pt 以及高度的直方图的峰值位置。结果见表 2。

[0122] (c) 防眩偏振膜层压材料的生产

[0123] 提供如下偏振板和延迟板。

[0124] 偏振板: 在两个表面上具有由三乙酰基纤维素制成的保护膜的聚乙烯醇-碘型线性偏振膜 (SUMIKARAN SRH 842A (商品名), 购自 Sumitomo Chemical Co., Ltd)。

[0125] 单轴拉伸的延迟板: R_0 为 100nm 和 R_{th} 为 50nm 的环状聚烯烃树脂 (ARTON (商品名), 购自 JSR Corporation) 的单轴拉伸膜 ($n_x > n_y \cong n_z$)。

[0126] 双轴拉伸的延迟板: R_0 为 0nm 和 R_{th} 为 110nm 的环状聚烯烃树脂 (ARTON (商品名), 购自 JSR Corporation) 的双轴拉伸膜 ($n_x \cong n_y > n_z$)。

[0127] 采用粘合剂粘合以上偏振板 (SUMIKARAN SRH 842A) 和单轴拉伸延迟板使得前者的透射轴和相延迟轴彼此平行。在偏振板上, 将 (b) 中生产的防眩膜粘合, 其中不规则表面面对外部以获得防眩偏振膜层压材料。单独地, 将以上偏振板 (SUMIKARAN SRH 842A) 和双轴拉伸的延迟板采用粘合剂粘合以获得不具有防眩层的偏振膜复合材料。

[0128] (d) 液晶显示器的生产和评价

[0129] 从用于个人电脑携带 VA 模式晶体显示设备的市售监视器的显示表面和后表面拆卸下偏振板。然后, 代替初始使用的偏振板, 将在 (c) 中生产的防眩偏振膜层压材料采用粘

合剂粘合到显示表面侧使得单轴拉伸的延迟板面对显示表面侧并且防眩偏振膜层压材料的透射轴与初始偏振板的透射轴方向对准,和将在(c)中生产的不含有防眩层的偏振膜层压材料采用粘合剂粘合到后表面侧使得双轴拉伸的延迟板面对后表面侧并且偏振膜层压材料的透射轴与初始偏振板的透射轴方向对准。由此,组装具有防眩层的液晶显示器。

[0130] 将个人电脑在暗室中启动,并使用亮度计“BM5A”(购自 TOPCON Corporation)测量在黑显示状态或白显示状态下的液晶显示器的亮度并随后计算对比度。在此,对比度由白显示状态中的亮度与黑显示状态中的亮度的比值表示。结果是,在暗室中测量的液晶显示器的对比度是 909。

[0131] 其后,将此评价系统移动到亮室,并目视观察黑显示状态中显示器上的反射。结果是,基本没有观察到反射。这证明液晶显示器具有良好的防眩性能。结果见表 3。

[0132] 实施例 2 和 3

[0133] 采用与实施例 1 相同的方式生产具有不规则表面的金属模具,区别在于如表 1 所示改变镀镍层的厚度。使用如此生产的金属模具,采用与实施例 1 相同的方式生产由在它的表面上具有不规则的固化树脂层和 TAC 膜组成的透明防眩膜。获得的防眩膜的光学性能和表面状态(Voronoi 多边形的平均面积)总结于表 1。对于每个膜,200 μm $\times$ 200 μm 区域中凸起部分的尖端数目、横截面曲线的算术平均高度 Pa 和最大横截面高度 Pt 以及高度的直方图的峰值位置采用与实施例 1 中那些相同的方式计算。结果见表 2。此外,使用这些膜采用与实施例 1 相同的方式组装具有防眩层的液晶显示器,并评价对比度和防眩性能。结果见表 3。

[0134] 对比例 1-5

[0135] 为比较,使用防眩膜“AG1”、“AG3”、“AG5”、“AG6”和“AG8”(分别为对比例 1-5),它们每个用作偏振板“SUMIKARAN”(购自 Sumitomo Chemical Co., Ltd)的防眩膜并包含在可 UV 固化的树脂中分散的填料,并且与实施例 1、2 和 3 的结果一起在表 1 中报导这些防眩膜的 Voronoi 多边形的光学性能和平均面积。采用这些膜,使用在计算 Voronoi 多边形的平均面积中测量的三维坐标,200 μm $\times$ 200 μm 区域中凸起部分的尖端数目、横截面曲线的算术平均高度 Pa 和最大横截面高度 Pt 以及高度的直方图的峰值位置采用与实施例 1 中那些相同的方式计算。与实施例 1、2 和 3 的结果一起在表 2 中报导结果。此外,使用这些防眩膜采用与实施例 1 相同的方式组装具有防眩层的液晶显示器,并评价对比度和防眩性能。与实施例 1、2 和 3 的结果一起在表 3 中显示结果。

[0136]

表1
模具生产条件（或对比产物的名称）以及防眩膜的光学性能和表面形状

	模具生产条件		光学性能					表面形状	
	喷砂压力 (MPa)	镀镍层厚度 (μm)	雾度 (%)	透射清晰度 (%)	反射清晰度 (%)	反射分布			
						R(30) (%)	R(40) (%)		R(60) / R(30)
实施例1	0.1	12.3	0.9	148.2	21.7	0.374	0.00064	0.00010	Voronoi 多边形的 平均面积 (μm^2)
实施例2	0.1	11.6	2.3	126.3	17.9	0.125	0.00221	0.00018	
实施例3	0.1	19.3	0.4	191.6	38.2	0.726	0.00013	0.00004	
对比例1	AG1		3.6	52.1	15.7	0.368	0.00259	0.00018	2,084
对比例2	AG3		3.4	97.1	20.1	0.568	0.00113	0.00008	1,762
对比例3	AG5		10.7	65.9	23.2	0.100	0.00409	0.00145	546
对比例4	AG6		20.1	40.9	21.7	0.042	0.00582	0.00639	384
对比例5	AG8		10.9	199.8	30.3	0.099	0.00452	0.00148	545

[0137] 表 2
[0138] 防眩膜的表面形状（续）

[0139]

	200 μm $\times$ 200 μm 区域中凸起部分的尖端数目	算术平均高度 Pa (μm)	最大横截面高度 Pt (μm)	高度直方图中点的峰值位置
实施例 1	76	0.089	0.493	45-50
实施例 2	119	0.127	0.688	45-50
实施例 3	79	0.117	0.615	50-55
对比例 1	18	0.184	0.933	25-30
对比例 2	22	0.220	1.088	20-25
对比例 3	78	0.190	1.107	20-25
对比例 4	114	0.284	1.615	20-25
对比例 5	139	0.157	0.865	20-25

[0140] 表 3

[0141] 液晶显示器的评价

[0142]

	对比度	防眩性能 ¹⁾
实施例 1	909	A
实施例 2	898	A
实施例 3	927	A
对比例 1	896	B
对比例 2	890	B
对比例 3	877	A
对比例 4	844	A
对比例 5	885	A

[0143] 备注 :1) 防眩性能

[0144] A :具有足够的防眩性能

[0145] B :具有不足的防眩性能 (高反射)

[0146] 从表 1 和 3 中所示的结果可见,实施例 1、2 和 3 的样品满足根据本发明的雾度、反射分布和表面形状的定义,显示优异的防眩性能 (没有反射),并获得高对比度和良好的可见性。此外,它们引起较少的眩光和损失变白。

[0147] 由于 R(30) 小于 2%, R(40) 小于 0.003% 和 R(60)/R(30) 小于 0.001, 对比例 1 和 2 的样品不出现变白。然而,这些样品的 Voronoi 多边形的平均面积超过 1500 μm^2 , 它们引起眩光。当使用从对比例的防眩膜生产的防眩偏振膜层压材料组装液晶显示器时, 对比例 1 和 2 中的对比度非常高且分别为 896 和 890, 但防眩性能是不令人满意的且可见性低, 如表

3 所示。对于对比例 3、4 和 5 的样品， $R(40)$ 超过 0.003% 和 $R(60)/R(30)$ 超过 0.001。因此，它们比根据本发明的样品变白更多。在对比例 3、4 和 5 中，雾度较高并且因此对比度倾向于降低。

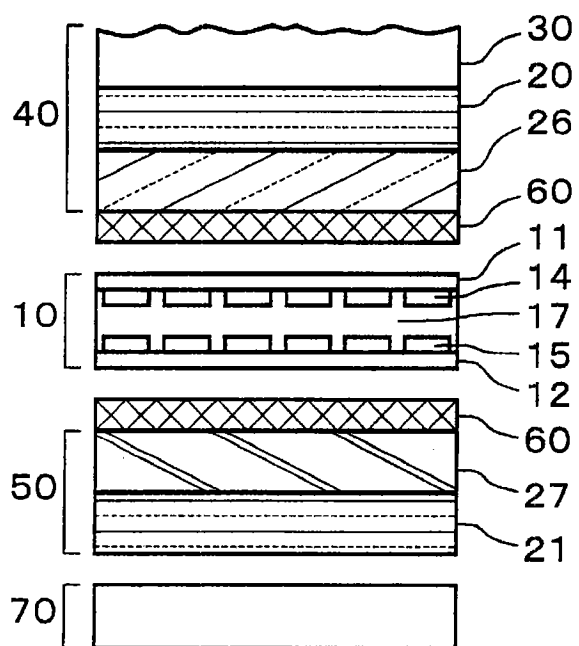


图 1A

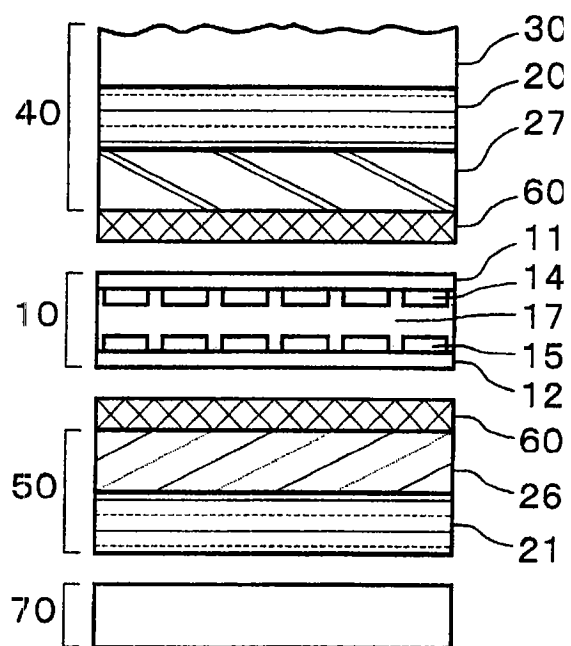


图 1B

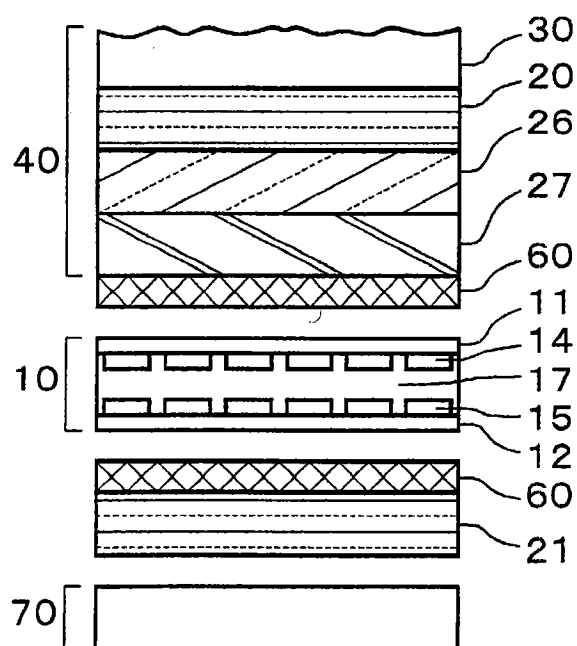


图 1C

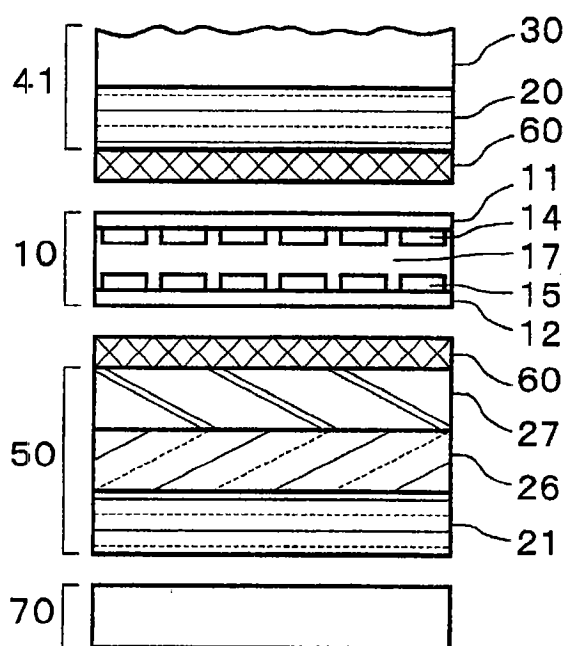


图 1D

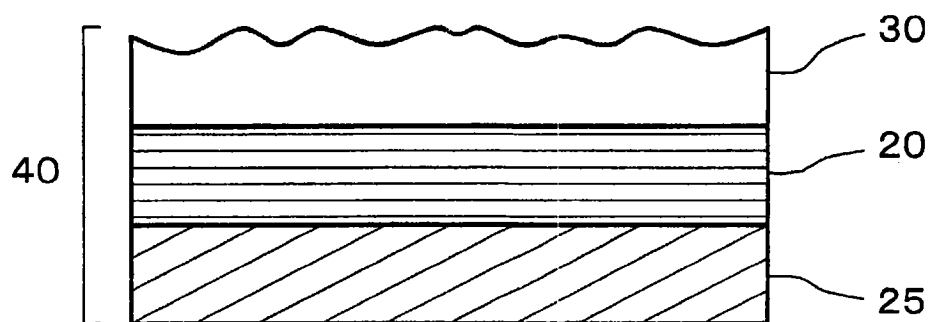


图 2

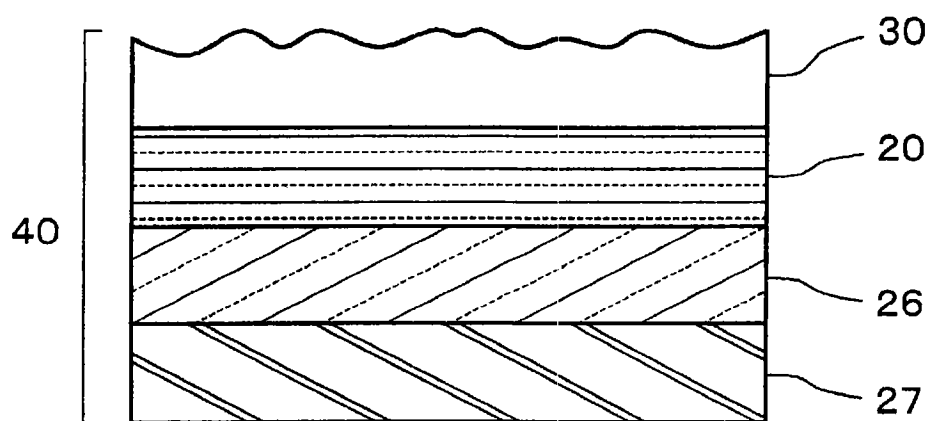


图 3

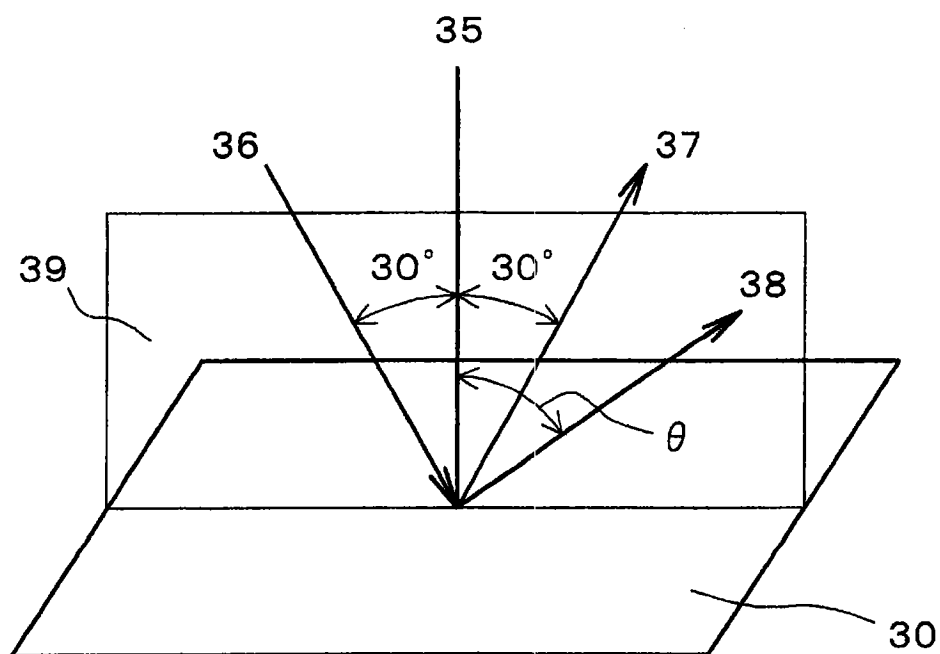


图 4

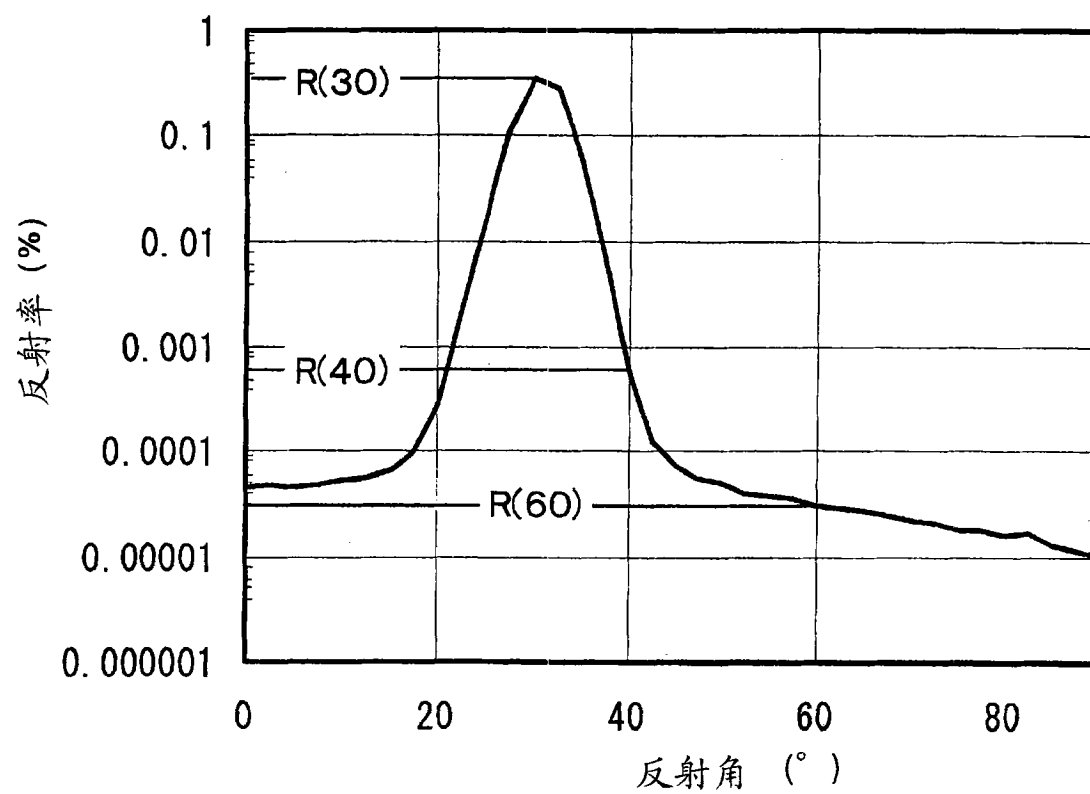


图 5

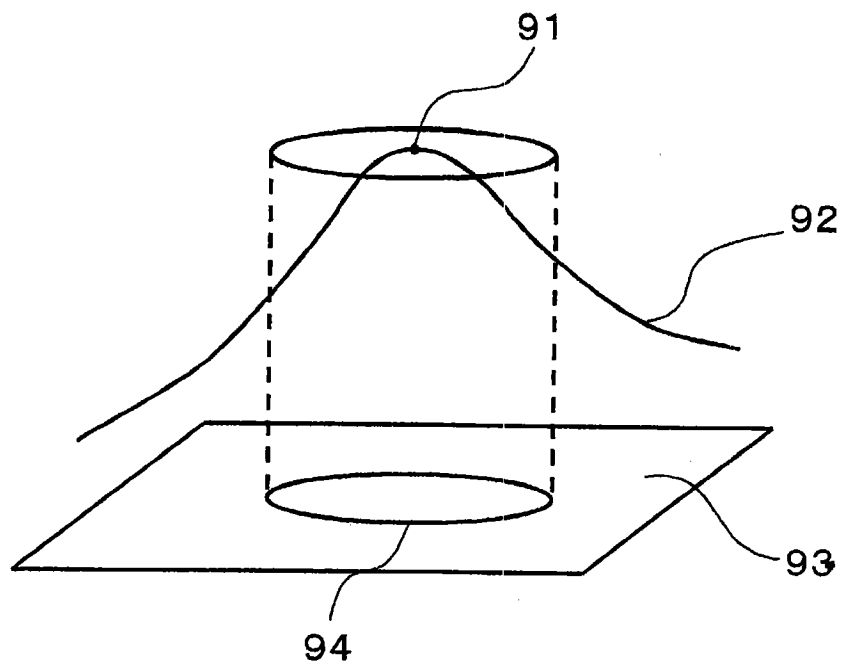


图 6

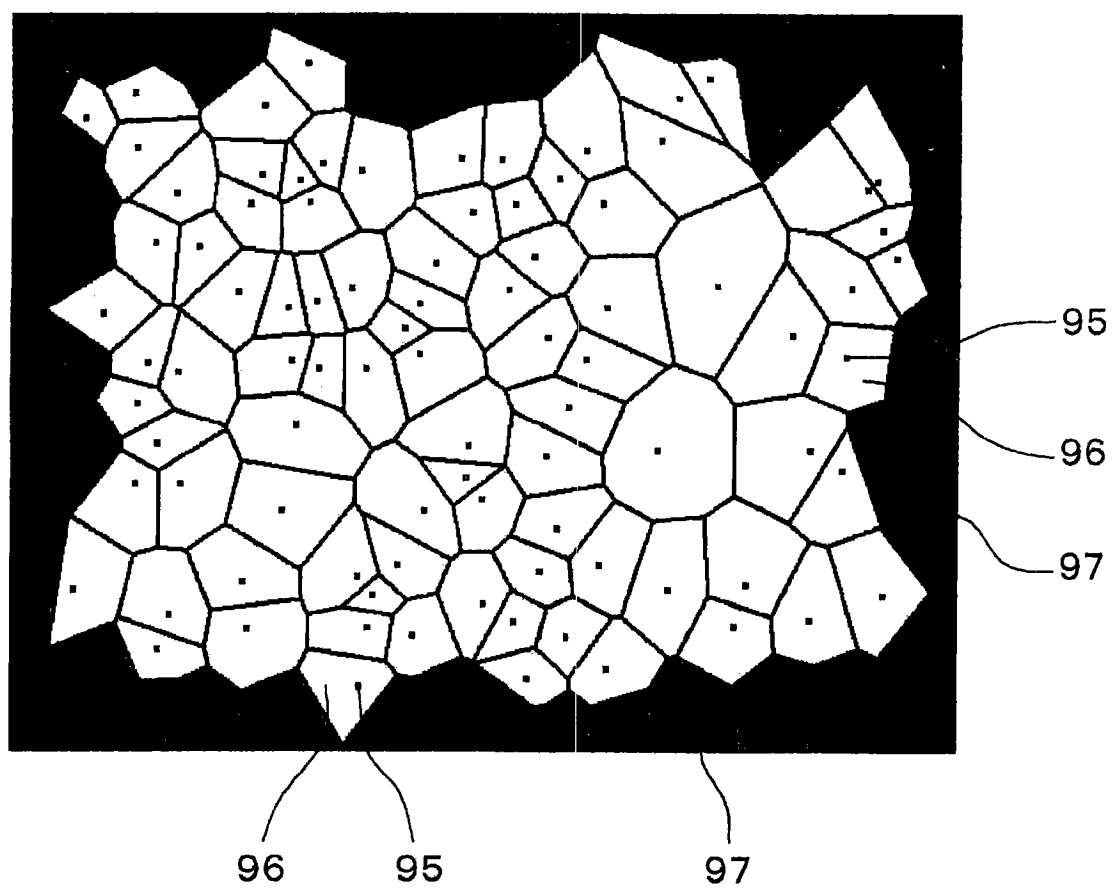


图 7

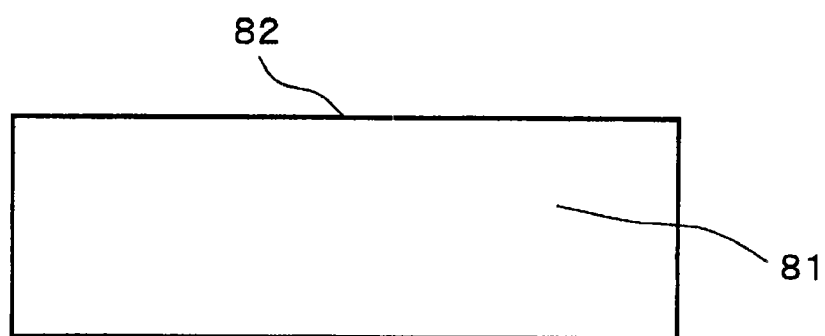


图 8A

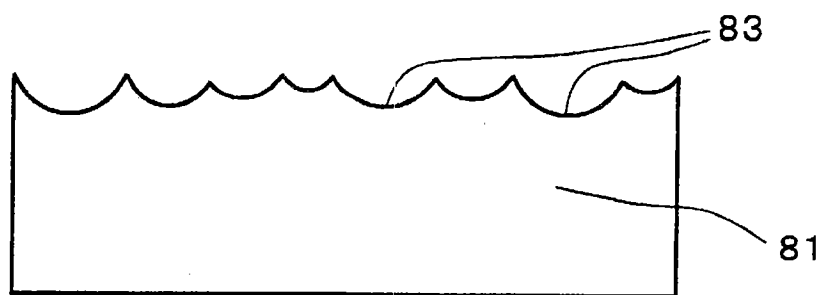


图 8B

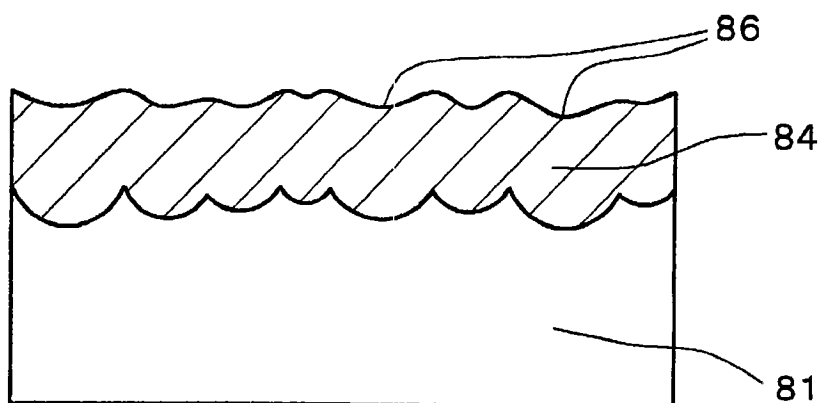


图 8C

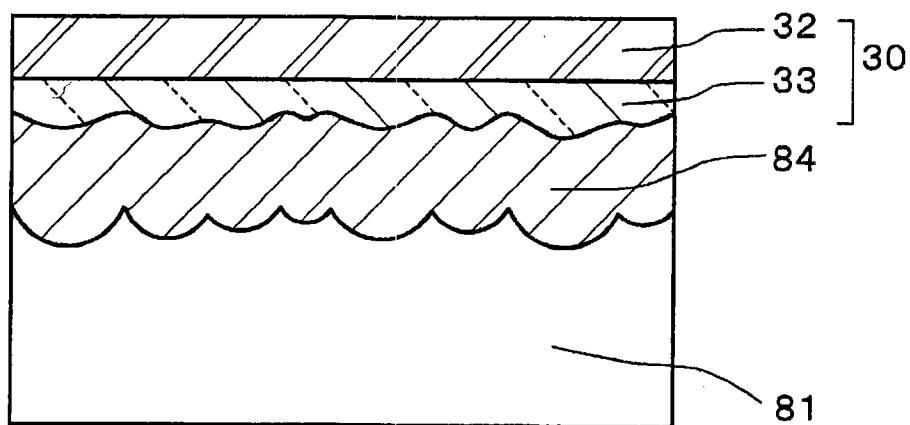


图 8D

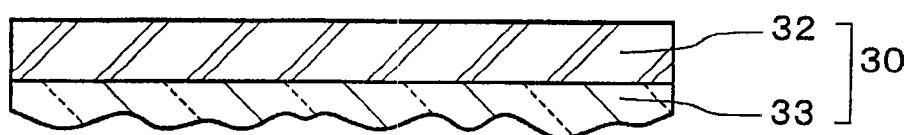


图 8E

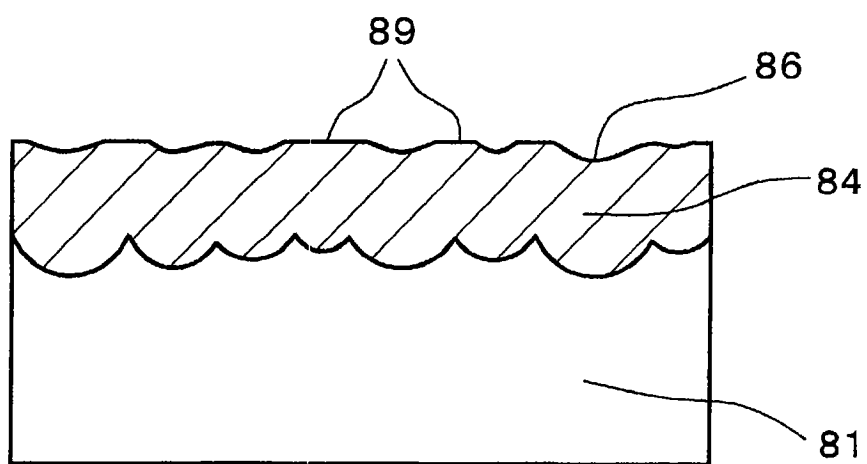


图 9

专利名称(译)	液晶显示器和其中使用的防眩偏振膜层压材料		
公开(公告)号	CN101042491B	公开(公告)日	2010-11-03
申请号	CN200710088943.4	申请日	2007-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
[标]发明人	矢可部公彦 古谷勉 猪口雄平		
发明人	矢可部公彦 古谷勉 猪口雄平		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B1/04 G02B5/08 G09F9/00		
CPC分类号	G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/13363 G02F1/133634		
代理人(译)	段晓玲		
审查员(译)	薛松		
优先权	2006082762 2006-03-24 JP		
其他公开文献	CN101042491A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，其包括液晶盒；放置在液晶盒的两个表面上的一对线性偏振器；在一个盒基材和各自线性偏振器之间具有折射率关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的第一延迟板，放置该第一延迟板使得第一延迟板的相延迟轴与相邻线性偏振器的透射轴平行或与之成直角；在第一延迟板和盒基材之间或在另一个盒基材和线性偏振器之间具有折射率关系： $n_x > n_y \geq n_z$ 的第二延迟板；和放置在任一线性偏振器的表面上的防眩层，其中防眩层逆着垂直入射光的雾度为5%或更小，总反射清晰度为50%或更小，并且逆着在30度入射角下的入射光具有特殊的反射分布，和防眩层的表面由平均面积为 $50\mu\text{m}^2$ - $1500\mu\text{m}^2$ 的多边形组成。

