

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/133

G02F 1/1335

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01142125.8

[43] 公开日 2002 年 4 月 17 日

[11] 公开号 CN 1344962A

[22] 申请日 2001.9.13 [21] 申请号 01142125.8

[30] 优先权

[32] 2000.9.18 [33] JP [31] 282620/2000

[32] 2000.9.18 [33] JP [31] 282621/2000

[32] 2000.9.18 [33] JP [31] 282622/2000

[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 星野敏明

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

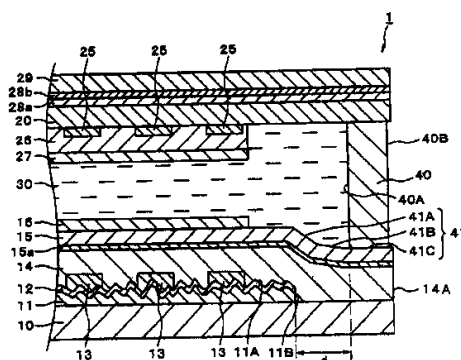
代理人 汪惠民

权利要求书 2 页 说明书 26 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 反射型液晶显示装置

[57] 摘要

一种反射型液晶显示装置,其特征在于把液晶层 30 夹着固定由相向配设的一对基板 10、20 和被设在上述一对基板 10、20 的边缘部上的密封材料 40 所形成的空间内,在上述基板 10 的液晶层 30 一侧至少依次叠层有有机膜 11、金属反射膜 12、颜色滤光片 13、保护膜 14、电极基底膜 15a、电极层 15 和取向膜 16,上述有机膜 11 是被形成于设在上述基板 10 的边缘部上的密封材料 40 的端部 40A 附近区域上。这种反射型液晶显示装置能防止为了给金属反射膜以凹凸的形状而设的有机膜的劣化和脱落,并且具备了高可靠性和良好显示性。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜是被形成于设在上述基板的边缘部上的密封材料的端部附近区域上。

2. 一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜是被形成于设在上述基板的边缘部上的密封材料的内周侧的端部以内的区域上。

3. 根据权利要求 2 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述有机膜被配设在设在上述基板的边缘部上的密封材料的的内周侧端部以内 0mm~5mm 的区域上。

4. 根据权利要求 2 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述密封材料的内周侧的端部被配设在电极层表面的倾斜部以外，该倾斜部是通过保护膜跨过由上述有机膜和基板所形成的高度差而形成的。

5. 根据权利要求 2 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述保护膜被形成覆盖上述有机膜的端面。

6. 根据权利要求 2 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于颜色滤光片被直接形成在上述金属反射膜上。

7. 一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜外周侧的端部被配设在设在上述基板的边缘部上的密封材料的外周侧端部以外。

8. 根据权利要求 7 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述有机膜被设在设在上述边缘部上的密封材料的外周侧端部以外 0.5~3mm

的区域上。

9. 根据权利要求 7 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述密封材料被配设在电极层表面的倾斜部以内，该倾斜部是通过保护膜跨由上述有机膜和基板所形成的高度差而形成的。

5 10. 根据权利要求 7 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述保护膜被形成为覆盖上述金属反射膜的端面。

11. 根据权利要求 7 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于颜色滤光片被直接形成在上述金属反射膜上。

10 12. 一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少依次叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，有机膜外周侧的端部被配设在属于设

在上述基板的边缘部上的密封材料的外周侧端部以内和上述密封材料的内周侧的端部以外的范围内。

15 13. 根据权利要求 12 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于设在上述基板的边缘部上的密封材料的内周侧端部被配设在由上述基板上的保护膜所平坦化了的平坦部上，而且，上述密封材料的外周侧端部被配设在保护膜的跨过上述基板上的上述有机膜的端部的部分上所形成的倾斜部上。

20 14. 根据权利要求 12 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述有机膜的外端部是在上述密封材料的外周侧端部以内 0.3mm~0.8mm 的范围内。

15. 根据权利要求 12 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于上述保护膜被形成为覆盖上述金属反射膜的端面。

25 16. 根据权利要求 12 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于颜色滤光片直接被形成在上述金属反射膜上。

反射型液晶显示装置

5

技术领域

本发明涉及一种可靠性高的反射型液晶显示装置。

背景技术

10

近年，反射型液晶显示装置作为便携式信息终端或便携式计算机等的显示部因在可以使其耗电和厚度小这方面有利而被广泛利用。

15

以往为人所知的这种反射型液晶显示装置是在夹着液晶层相向的一对基板之一的基板的外侧配设了反射板的反射板外带型的装置。但是，在此反射板外带型的反射型液晶显示装置中，从外部入射的光穿过 2 块基板后到达反射板，因此，会有显示易变暗这样的问题。

于是，为了减少从外部入射的光在到达反射板之前所穿过的基板的块数，在上述一对基板中的一块基板的单面上形成反射膜，此反射膜被内藏在上述一对基板之间，这样的反射型液晶显示装置是为人所知的。

20

但是，在上述内藏反射膜型的反射型液晶显示装置中，如果反射膜的面为镜面，则在特定角度下会强烈地产生反射光，此反射光会导致对比度降低。

为了解决这样的问题，提出这样的方案，如图 6 所示，在上述反射型液晶显示装置中内藏金属反射膜，并使该反射膜的表面具有凹凸不平的形状。

25

图 6 为表示上述反射型液晶显示装置的端部的部分剖面构造的图。

在图 6 中，反射型液晶显示装置 100 其构成为使第 1 基板 110 和第 2 基板 120 相向并用密封材料 140 把液晶层 130 封入其间。

30

在第 1 基板 110 的液晶层 130 一侧依次叠层形成有设了很多凹凸的有机膜 111、金属反射膜 112、保护膜 114、第 1 电极层 115 和第 1 取向膜 116，在第 2 基板 120 的液晶层一侧依次叠层形成有第 2 电极层 125、保

护膜 126 和第 2 取向膜 127。

还有，在第 2 基板 120 的和液晶层 130 相反的一侧的面上设有位相差板 128 和偏振板 129。

在上述反射型液晶显示装置 100 中，在第 1 基板 110 和第 2 基板 120 5 之间内藏有金属反射膜 112，因此，从第 2 基板 120 一侧入射的光在到达金属反射膜 112 之前所通过的基板仅有第 2 基板 120，反射光在回到第 2 基板 120 的外侧之前所通过的基板也一样。因此，可以减低光在通过基板时的损失，从而得到明亮的显示。

还有，金属反射膜 112 是被形成于具有凹凸形状的有机膜 111 上的，10 因此，来自金属反射膜 112 的反射光会被散射，对比度和视场角特性可以得到改善。

因此，在具备有上述那样构成的反射型液晶显示装置 100 中可以得到明亮的显示和广阔的视场角。

但是，如图 6 所示，在上述构成的以往的反射型液晶显示装置 100 中，15 在基板 110 的外端部形成有有机膜 111，因此，有机膜 111 的外端面 111a 会接触到外部气体。

此有机膜 111 是由丙烯酸类的紫外线固化树脂构成的，具有因吸湿而劣化的特性，因此，如果是象上述例的反射型液晶显示装置 100 那样的构造，即有机膜 111 的外端面 111a 受外部气体接触，则有可能会因外端20 面 111a 的吸湿而导致有机膜 111 的劣化，水分有可能从有机膜 111 和第 1 基板 110 之间的粘接端 110a 或从有机膜 111 和保护膜 114 之间的粘接端 114a 侵入，有时，有机膜 111 和基板 110 或保护膜 114 有可能脱落。

发明内容

25 本发明是为了解决上述课题而成的，其目的在于提供可以防止因吸湿所导致的有机膜的劣化且具备有高可靠性的反射型液晶显示装置。

为了达到上述目的，本发明的反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有30 机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜是被形成于

设在上述基板的边缘部上的密封材料的端部附近区域上。

根据这样的构成，可以加大被形成于基板之一的液晶层一侧的有机膜的外端部和外部的距离，由此可以抑制因来自外部气体的水分的侵入而导致的有机膜的劣化。

5 还有，本发明的反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜是被形成于设在上述基板的边缘部上的密封材料的内周侧端部以内的区域上。

10 根据这样的构成，被形成于基板之一的液晶层一侧的有机膜的外端部被配设在设在上述基板的边缘部上的密封材料的内侧，因此，可以加大有机膜和外部的距离，由此可以抑制因来自外部气体的水分的侵入而导致的有机膜的劣化。

15 在上述反射型液晶显示装置中，上述有机膜最好被配设在设在上述基板的边缘部上的密封材料的的内周侧端部以内 0mm~5mm 的区域上。

根据这样的构成，可以有效地防止因来自外部气体的水分接触到有机膜而引起的有机膜的劣化。而且还可以扩大液晶显示装置的显示区域，因此，可以实现有效的液晶显示装置的设计。

20 在上述液晶显示装置中，上述密封材料的内周侧的端部最好被配设在电极层表面的倾斜部以外，该倾斜部是通过保护膜跨过由上述有机膜和基板所形成的高度差而形成的。

根据这样的构成，密封材料被配设在上述倾斜部以外，因此，密封材料被配设在有机膜和外部气体之间，因此，也可以借助于密封材料防止水分侵入有机膜。

25 在上述反射型液晶显示装置中，最好在上述金属反射膜上形成有颜色滤光片。

根据这样的构成，可以减少色差和视差，因此，可以提供显示性能高的液晶显示装置。

30 还有，本发明的另一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着

固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜外周侧的端部被配设在设在上述基板的边缘部上的密封材料的外周侧端部以外。

5 根据这样的构成，可以把上述密封材料设在平坦的面上，因此，可以在由密封材料所包围的区域中使上述一对基板保持一定的间隔，因此，可以得到无显示斑点的良好显示。

还有，在上述反射型液晶显示装置中，上述有机膜的外端最好被设在设在上述边缘部上的密封材料的外周侧端部以外 0.5~3mm 的区域上。

10 通过把有机膜和密封材料的配置设成上述范围，可以充分屏蔽外部气体的水分并保护有机膜，而且可以确保相对于基板的显示区域。

还有，作为本发明的另一种反射型液晶显示装置，其特征在于液晶层是由相向配设的一对基板和被设在上述一对基板的边缘部上的密封材料夹着固定的，在上述一对基板之一的基板的液晶层一侧至少依次叠层有有机膜、金属反射膜、保护膜、电极层和取向膜，上述有机膜外周侧的端部被配设在属于设在上述基板的边缘部上的密封材料的外周侧端部以
15 内和上述密封材料的内周侧的端部以外的范围内。

还有，在作为本发明的另一种反射型液晶显示装置中，其特征在于设在上述基板的边缘部上的密封材料的内周侧端部被配设在由上述基板上的保护膜所平坦化了的平坦部上，而且，上述密封材料的外周侧端部被
20 配设在保护膜的跨过上述基板上的上述有机膜的端部的部分上所形成的倾斜部上。

还有，在作为本发明的另一种反射型液晶显示装置中，其特征在于有机膜的外端部的位置是在密封材料的外周侧端部以内 0.3mm~0.8mm 的范围内。

25 还有，在作为本发明的另一种反射型液晶显示装置中，其特征在于上述保护膜被形成为覆盖上述金属反射膜的端面。

还有，在作为本发明的另一种反射型液晶显示装置中，其特征在于颜色滤光片直接被形成在上述金属反射膜上。

30 附图说明

图 1 为表示与本发明的实施例 1 相关的反射型液晶显示装置的部分剖面构造的图。

图 2 为放大显示包含有机膜和金属反射膜的表面的部分的立体图。

图 3 为表示与本发明相关的反射型液晶显示装置中的有机膜的制造工
5 序的一例的剖面构成图。

图 4 为表示与本发明的实施例 2 相关的反射型液晶显示装置的部分剖面构造的图。

图 5 为表示与本发明的实施例 3 相关的反射型液晶显示装置的部分剖面构造的图。

10 图 6 为表示以往的反射型液晶显示装置的部分剖面构造的一例的图。

具体实施方式

下面，参照附图对本发明的实施例进行说明。但是，本发明并不限于如下所示的实施例。

15 图 1 为表示本发明的实施例 1 的反射型液晶显示装置 1 的部分剖面构造的图。

图 1 所示的反射型液晶显示装置 1 其构成为使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 相向并通过这 2 块基板 10、20 和被设在基板 10、20 相向的面的边缘部上的密封材料 40 夹着固定液晶层 30，在上述第 1 基板 10 的液晶层
20 30 一侧依次叠层形成有有机膜 11、金属反射膜 12、颜色滤光片 13、保护膜 14、电极基底膜 15a、电极层 15 和取向膜 16。

另一方面，在第 2 基板 20 的液晶层 30 一侧的面上依次叠层形成有电极层 25、保护膜 26 和取向膜 27，在其相反的面（即第 2 基板 20 的外侧面）上依次叠层形成有第 1 位相差板 28a、第 2 位相差板 28b 和偏振板 29。

25 在以上的构造中，由电极层 15 和电极层 25 所夹着的区域为液晶显示装置 1 的显示区，其外侧的区域为非显示区。

透明的玻璃基板适合被用作上述第 1 基板 10 及第 2 基板 20，但当被包含在玻璃基板中的碱溶出到液晶层 30 中时，液晶层 30 变差，成为颜色不均匀和显示不良的原因，因此，最好使用石英玻璃、无碱玻璃等不
30 溶出碱的玻璃。

感光树脂、热固性树脂等可以被用于有机膜 11，丙烯酸类抗蚀剂、聚苯乙烯类抗蚀剂、重氮橡胶类抗蚀剂、亚胺类抗蚀剂等感光树脂适合被使用。

5 还有，在有机膜 11 的表面 11A 上形成有很多凹凸，因此，从第 2 基板 20 入射的光在金属反射膜 12 上被反射并被散射，因此，本反射型液晶显示装置 1 可以得到良好的视场角特性。

有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的范围内。在膜厚不满 $1\mu\text{m}$ 的情况下难以在有机膜 11 上形成所要求的凹凸形状，如果厚度超过 $5\mu\text{m}$ 则容易产生膜厚不均匀。还有，如果加厚有机膜 11，则有机膜 11 10 和第 1 基板 10 之间的密接性降低，因此，为了实现可确保的密接性且不易脱落的构造，有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。

图 2 为放大显示包含有机膜 11 和金属反射膜 12 的部分的立体图。如该图所示，有机膜 11 的表面被连续形成为使其内表面为构成球面的一部分的多个凹部 12A 联合而成的，在其面上叠层有金属反射膜 12。

15 最好在 $0.1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内随机形成上述凹部 12A 的深度，在 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的范围内随机配设凹部 12A 之间的间隔，把上述凹部 12A 内表面的倾斜角设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内。

特别是在把凹部 12A 内表面的倾斜角分布设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内的方面和相对于平面全方位随机配设相邻的凹部 12A 之间的间隔方面 20 尤为重要。这是因为，假设相邻的凹部 12A 之间的间隔有规则性，则会有这样的问题，即会产生光的干涉色，导致反射光带颜色。还有，当凹部 12A 内表面的倾斜角分布超过 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围时，反射光的漫射角范围太广，反射强度降低，无法得到明亮的显示（在空气中反射光的漫射角超过 36° ，液晶显示装置内部的反射强度峰值下降，从而，全 25 反射损失增大）。

还有，当凹部 12A 的深度超过 $3\mu\text{m}$ 时，在后续工序中对凹部 12A 平坦化的情况下平坦化膜（保护膜 14）占不满凸部的顶点，无法得到所要求的平坦性。

在相邻的凹部 12A 之间的间隔不到 $5\mu\text{m}$ 的情况下，用于形成有机膜 30 11 的复制模在制作上受限制，加工时间变得极长，光是要得到所要求的

反射特性的形状都无法形成，还带来产生干涉光等问题。还有，当在实用上使用可用于制作上述复制模的直径在 $30\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金刚石压头时最好把相邻的凹部 12A 之间的间隔设成 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

下面，参照图 3 对此有机膜 11 的形成方法的一例进行简单说明。

5 图 3 为示意性地表示形成图 1 所示的本实施例的反射型液晶显示装置的有机膜 11 的工序的剖面工序图，符号 A~D 表示工序顺序。

首先，如图 3A 所示，通过旋涂法等在第 1 基板 10 上涂抹了丙烯酸类抗蚀剂等感光树脂液后进行预烘干并形成感光树脂层 11a。

10 接着，如图 3B 所示，把备有由具有凹凸状的凹凸面 19a 和其周围的平坦面 19b 组成的面的复制模 19 按在上述感光树脂层 11a 的表面上，由此把复制模 19 的凹凸面 19a 的形状复制到感光树脂层 11a 的表面上。

15 接着，如图 3C 所示，在第 1 基板 10 的形成有感光树脂层 11a 一侧的背面 10a 一侧用光掩模 18 覆盖与复制模 19 边缘的平坦面 19b 相当的部分。然后，从第 1 基板 10 的背面 10a 这一侧照射紫外线（g、h、i 光线）等光线 17 并使感光树脂层 11a 固化。

接着，如图 3D 所示，从第 1 基板 10 去掉光掩模 18 并从感光树脂层 11a 取下复制模 19。此时，在感光树脂层 11a 上与复制模 19 的平坦面 19b 对应的部分因被上述光掩模 18 所屏蔽而没有固化，在取下复制模 19 时，该部分和复制模 19 一起被拿掉。

20 然后进行显影和纯水漂洗，并用加热炉、加热盘等加热装置烧成。

通过以上操作，在表面上具有凹凸状的有机膜 11 被形成于第 1 基板 10 上的规定区域。

25 这样，因在除了基板 10 的边缘部之外的区域上形成有机膜 11，可以借助于随后形成的保护膜 14 覆盖到有机膜 11 的端部。由此，有机膜 11 不与外部气体接触，可以抑制因水分而导致的有机膜 11 的劣化。

金属反射膜 12 是为了使入射到液晶层 30 的光反射・散射并得到明亮的显示而被设置的，因此，是被形成于有机膜 11 的具有凹凸形状的面上。

最好把 Al、Ag 等反射率高的金属材料用于此金属反射膜 12，可以借助于溅射、真空喷镀等成膜法使这些金属材料成膜。

30 还有，上述 Al、Ag 等金属材料与玻璃制的基板 10 之间的密接性未

必好，因此，当在保护膜 14 和基板 10 之间形成有此金属反射膜 12 的一部分时这会成为膜脱落的原因的。

因此，在形成金属反射膜 12 时预先用掩膜覆盖没形成有机膜 11 的基板 10 的边缘部，在成膜后对该掩膜进行去除处理，上述金属材料的膜最好不要被形成于第 1 基板 10 上。

当金属反射膜 12 的膜厚过薄时，有机膜 11 的表面的遮盖率变差，因此，反射率下降，显示变暗，而当膜厚过厚时，因金属反射膜 12 自身的应力而变得易于脱落。而且，金属反射膜 12 的成膜时间变长，生产率降低，因此，膜厚最好为 200~2000Å，500~1500Å 更好。

在上述金属反射膜 12 上形成有用于以 10 μm 左右的间隔显示红、绿、蓝各色的颜色滤光片 13。此颜色滤光片 13 例如可以通过把分散了颜料的树脂涂抹在金属反射膜 12 上并对各色反复进行曝光、显像的工序而形成。

这样，通过直接在金属反射膜 12 上形成颜色滤光片 13 可以抑制液晶显示装置的颜色不均匀及视差，因此，可以实现高品质的显示。

还有，颜色滤光片 13 的膜厚最好为 0.3 μm~1.5 μm。这是因为在膜厚比 0.3 μm 薄的情况下，颜色纯度降低且颜色再现性降低，在膜厚比 1.5 μm 厚的情况下，颜色滤光片 13 的透射率降低，显示变暗。

在上述颜色滤光片 13 上形成有用于对被形成在基板 10 上的有机膜 11 或颜色滤光片 13 等的凹凸进行平坦化的保护膜 14，使之覆盖颜色滤光片 13、有机膜 11 和基板 10。

此保护膜 14 是为了如下目的而设的，也就是说，使成膜面平坦化并使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 的间隔保持一定以防止显示不均匀，同时还为了遮断有机膜 11 和外部气体以防止水分侵入有机膜 11，提高液晶显示装置的可靠性。

保护膜 14 最好被形成为至少覆盖有机膜 11 的外端部 11B。通过这样的构成可以使得上述有机膜 11 不直接接触外部气体，因此，可以防止有机膜 11 的劣化。

丙烯酸类的热固性树脂等被用于保护膜 14，特别是吸湿性、渗潮性低的树脂更好用。

此保护膜 14 的膜厚最好被设在 $1.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的范围内。这是因为，在膜厚比 $1.5\mu\text{m}$ 薄的情况下无法充分地使由上述金属反射膜 12 和颜色滤光片 13 所引起的表面的凹凸平坦化，由此导致易于产生显示不均匀，在膜厚比 $5\mu\text{m}$ 厚的情况下，保护膜 14 易于产生膜厚不均匀或脱落。

5 还有，为了把因显示不良和相邻形成的膜之间的密接性不良所导致的不合格率压得足够低，保护膜 14 的膜厚最好为 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。

电极层 15 是把多个由 ITO (Indium Tin Oxide) 等透明导电膜组成的薄长方形状的平面状的东西对准直线形成的，是在由在保护膜 14 上形成的 SiO_2 等组成的电极基底膜 15a 上形成的。这些电极层 15 被连接到外部的驱动电路 (未图示)，是被设作用于驱动液晶层 30 的电极的。

还有，电极层 25 和电极层 15 一样对准直线地形成有多个薄长方形状的平面状的透明导电膜，和电极层 15 的情形一样，各自被连接到外部的驱动电路。还有，电极层 15 和电极层 25 朝着俯视相互垂直的方向被配设，反射型液晶显示装置 1 被设为无源阵列型的装置。

15 为了使成膜面平坦化并使构成液晶显示装置 1 的基板 10、20 的间隔保持一定，在上述第 2 基板 20 的电极层 25 上形成有覆盖电极层 25 的保护膜 26。

硅类树脂等适用于构成此保护膜 26 的材料。

在第 1 基板 10 的电极层 15 和第 2 基板 20 的保护膜 26 的液晶层 30 20 一侧分别形成有取向膜 16、27。

此取向膜 16、27 是为了控制构成液晶层 30 的液晶分子的取向而设的，所用的是在使由聚酰亚胺树脂等组成的有机膜成膜后对表面进行了磨光处理后的膜等。

取向膜 16、27 的膜厚最好在 $100\sim 1000\text{\AA}$ 范围内，在过薄的情况下无法承受磨光处理时的负载，在过厚的情况下，光的传输损失加大，显示变暗，膜厚在 $500\sim 800\text{\AA}$ 范围内更好。

还有，取向膜 16、27 为与液晶层 30 接触的膜，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

在第 2 基板 20 的和液晶层 30 相背的一侧即基板 20 的外表面侧依次 30 设有第 1 位相差板 28a 和第 2 位相差板 28b。一般来说，此位相差板 28a、

28b 所用的是把聚碳酸酯等高分子材料延展后的板，但所选择的 2 块位相差板 28a、28b 的材料、膜厚等的组合是对液晶显示装置的电光特性最佳的组合。

如本发明的反射型液晶显示装置 1 那样，在叠层 2 块或 2 块以上的位相差板的情况下，可以在具有一定程度的自由度的情况下控制波长的分散性，因此，可以在扩大视场角和改善对比度方面进行有效的设计。

还有，在上述第 2 位相差板 28b 上设有偏振板 29，起到控制入射到液晶层 30 的光或被金属反射膜 12 反射回的光的偏振。此偏振板 29 位于反射型液晶显示装置 1 的最表面上，因此，为了防止表面的反射所导致的对比度下降，最好使用经防晃眼处理或无反射处理等后的偏振板。

为了把液晶层 30 夹着固定在第 1 基板 10 和第 2 基板 20 之间，密封材料 40 以俯视环状被设在两基板的边缘部并粘接两基板。此密封材料 40 是通过把热固性树脂或紫外线固化树脂的溶液印刷在基板 10 或基板 20 的边缘部并在规定的位置压接两基板后进行加热处理或紫外线照射处理而固化形成的。还有，密封材料 40 为直接接触液晶层 30 的材料，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

在这样构成的反射型液晶显示装置 1 中，作为本发明的特征的密封材料 40 和有机膜 11 的位置关系是有机膜 11 的外端部 11B 被配设在密封材料 40 的内周侧的端部 40A 的附近区域、比如被配设在该端部内侧图 1 所示的距离 d 的位置上。这样配设密封材料 40 是基于以下理由。

当有机膜 11 吸收水分时其性能会变差，还可能会脱落，因此，上述保护膜 14 被形成为覆盖住有机膜 11 的外端部 11B，所用的保护膜 14 的材质是不易吸收和渗透水分的材质。

但是，保护膜 14 的材质也是丙烯酸类树脂，因此，一定程度的水分的吸收和渗透不可避免，因此，当有机膜 11 的外端部 11B 的位置靠近外部气体时（即靠近基板 10 的端部时），保护膜 14 所吸收和渗透的水分有可能到达有机膜 11 并成为脱落的原因。

于是，如图 1 所示的本发明的反射型液晶显示装置 1 那样配设，使得有机膜 11 的外端部 11B 在密封材料 40 的内周侧的端部 40A 的内侧，由此，其构成为在图 1 所示的有机膜 11 的上方叠层了保护膜 14、液晶层 30

和密封材料 40。

因此，水分从有机膜 11 的上方侵入的可能性消失了，只有保护膜 14 的外端部 14A 成为来自外部气体的水分的侵入口。即便如此，从有机膜 11 的外端部 11B 到保护膜 14 的端部 14A 之间也被确保为设有密封材料的区域，因此，到有机膜 11 的距离长，从保护膜 14 的外端部 14A 侵入的水分不会到达有机膜 11。

这样，本发明的反射型液晶显示装置 1 通过遮断有机膜 11 和外部气体、防止水分侵入有机膜 11 并防止有机膜 11 的脱落实现可靠性的提高。

还有，上述有机膜 11 的外端部 11B 和密封材料 40 的内周侧的端部 40A 之间的距离 d 最好在 0~5mm 的范围内，这是因为，如果过小则水分容易侵入有机膜 11，有机膜 11 容易脱离基板 10，如果过大则相对于基板的大小显示区域就变小。为了确保显示区域较大，d 在 0~1.5mm 的范围内更好。

还有，由于在基板 10 的除了边缘部之外的区域所形成的有机膜 11 和基板 10 所引起的高度差，从电极层 15 的外端部附近的相当于有机膜 11 的外端部 11B 的位置到电极层 15 的外端为止的区域变成为朝基板 10 的外端侧倾斜的形状。此倾斜部 41 可以从内侧开始划分成倾斜角度最大的第 1 倾斜部 41A、倾斜角度比第 1 倾斜部 41A 小的第 2 倾斜部 41B 和基本上与基板 10 的表面平行的平坦部 41C 这 3 个区。

在上述那样的倾斜部 41 中，密封材料 40 最好被设成使其内周侧的端部 40A 至少在第 1 倾斜部 41A 以外，被设在第 1 倾斜部 41A 以外更好。

也就是说，密封材料 40 的内周侧的端部 40A 最好被配设在第 2 倾斜部 41B 上或平坦部 41C 上。这是因为，如果密封材料 40 的内周侧位于倾斜角度大的第 1 倾斜部 41A 之上，则密封材料 40 的高度因所处的部位不同而不一致，因此，基板 10 和基板 20 的间隔变得不固定，容易产生显示不均匀。

还有，当图 1 所示的密封材料 40 的外周侧的端部 40B 被设在倾斜角度小的面上时可以消除密封材料 40 的高度不一致，因此，至少要被设在倾斜角度小的第 2 倾斜部 41B 以外的区域上，为了加大显示区，密封材料 40 最好被配设在尽可能外侧，因此，密封材料 40 的外周侧的端部 40B

被设在基本上与基板 10 的表面平行的平坦部 41C 上更好。

如以上所详细说明，根据本发明的实施例 1，把第 1 基板的有机膜设在被设在上述基板的边缘部上的密封材料的内周侧端部以内的区域上，因此，可以防止水分从外部侵入，并可以防止有机膜的劣化和脱落，因此，可以提供实现了可靠性显著提高的反射型液晶显示装置。

特别是如果把有机膜的外周侧的端部和密封材料的内周侧的端部之间的距离设在 0mm~5mm 的范围内则可以在确保显示区大小的情况下遮断有机膜和外部气体的水分并可以防止有机膜的脱落和劣化。

还有，如果形成保护膜使之覆盖有机膜的外端部，则有机膜接触不到外部气体，因此，可以更有效防止有机膜的脱落和劣化，因此，可以提供具备了良好的显示和高可靠性的反射型液晶显示装置。

还有，本发明的反射型液晶显示装置其构成为在金属反射膜之上形成颜色滤光片，因此，可以减少色差和视差，实现高品质的显示。

这样，根据本发明的实施例 1，可以提供具备了高可靠性和高品质的显示的反射型液晶显示装置。

图 4 为表示本发明的实施例 2 的反射型液晶显示装置 1 的部分剖面构造的图。在图 4 中，与图 1 对应的部分标记相同的符号。

图 4 所示的反射型液晶显示装置 1 其构成为使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 相向并通过这 2 块基板 10、20 和被设在基板 10、20 相向的面的边缘部上的密封材料 40 夹着固定液晶层 30，在上述第 1 基板 10 的液晶层 30 一侧依次叠层形成有有机膜 11、金属反射膜 12、颜色滤光片 13、保护膜 14、电极基底膜 15a、电极层 15 和取向膜 16。

另一方面，在第 2 基板 20 的与另一方相对的液晶层 30 一侧的面上依次叠层形成有电极层 25、保护膜 26 和取向膜 27，在其相反的面（即第 2 基板 20 的外侧面）上依次叠层形成有第 1 位相差板 28a、第 2 位相差板 28b 和偏振板 29。

还有，图 4 所示的间隔物 50 形成基板 10 和基板 20 之间的间隔（更正确地说是取向膜 16 和取向膜 27 之间的间隔），而且，为了保持固定的间隔，多个间隔物被分散配设在被夹在第 1 基板 10 和第 2 基板 20 之间的液晶层 30 中。

在以上的构造中，由电极层 15 和电极层 25 所夹着的区域为液晶显示装置 1 的显示区，其外侧的区域为非显示区。

透明的玻璃基板适合被用作上述第 1 基板 10 及第 2 基板 20，但当被包含在玻璃基板中的碱溶出到液晶层 30 中时，液晶层 30 变差，成为颜色不均匀和显示不良的原因，因此，最好使用石英玻璃、无碱玻璃等不溶出碱的玻璃。

感光树脂、热固性树脂等可以被用于有机膜 11，丙烯酸类抗蚀剂、聚苯乙烯类抗蚀剂、重氮橡胶类抗蚀剂、亚胺类抗蚀剂等感光树脂适合被使用。

还有，在有机膜 11 的表面 11A 上形成有很多凹凸，因此，从第 2 基板 20 入射的光在金属反射膜 12 上被反射并被散射，因此，本反射型液晶显示装置 1 可以得到良好的视场角特性。

有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的范围内。在膜厚不满 $1\mu\text{m}$ 的情况下难以在有机膜 11 上形成所要求的凹凸形状，如果厚度超过 $5\mu\text{m}$ 则有机膜 11 容易产生膜厚不均匀。还有，如果加厚有机膜 11，则有机膜 11 和第 1 基板 10 之间的密接性降低，因此，为了实现可确保的密接性且不易脱落的构造，有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。

图 2 为放大显示包含有机膜 11 和金属反射膜 12 的部分的立体图。如该图所示，有机膜 11 的表面被连续形成为使其内表面为构成球面的一部分的多个凹部 12A 联合而成的，在其面上叠层有金属反射膜 12。

最好在 $0.1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内随机形成上述凹部 12A 的深度，在 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的范围内随机配设凹部 12A 之间的间隔，把上述凹部 12A 内表面的倾斜角设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内。

特别是在把凹部 12A 内表面的倾斜角分布设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内的方面和相对于平面全方位随机配设相邻的凹部 12A 之间的间隔方面尤为重要。这是因为，假设相邻的凹部 12A 之间的间隔有规则性，则会有这样的问题，即会产生光的干涉色，导致反射光带颜色。还有，当凹部 12A 内表面的倾斜角分布超过 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围时，反射光的漫射角范围太广，反射强度降低，无法得到明亮的显示（在空气中反射光

的漫射角超过 36 度，液晶显示装置内部的反射强度峰值下降，从而，全反射损失增大)。

还有，当凹部 12A 的深度超过 $3\mu\text{m}$ 时，在后续工序中对凹部 12A 平坦化的情况下平坦化膜（保护膜 14）占不满凸部的顶点，无法得到所要求的平坦性。

在相邻的凹部 12A 之间的间隔不到 $5\mu\text{m}$ 的情况下，用于形成有机膜 11 的复制模在制作上受限制，加工时间变得极长，光是要得到所要求的反射特性的形状都无法形成，还带来产生干涉光等问题。还有，当在实用上使用可用于制作上述复制模的直径在 $30\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金刚石压头时最好把相邻的凹部 12A 之间的间隔设成 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

下面，参照图 3 对此有机膜 11 的形成方法的一例进行简单说明。

图 3 为示意性地表示形成图 4 所示的本实施例的反射型液晶显示装置的有机膜 11 的工序的剖面工序图，符号 A~D 表示工序顺序。

首先，如图 3A 所示，通过旋涂法等在第 1 基板 10 上涂抹了丙烯酸类抗蚀剂等感光树脂液后进行预烘干并形成感光树脂层 11a。

接着，如图 3B 所示，把备有由具有凹凸状的凹凸面 19a 和其周围的平坦面 19b 组成的面的复制模 19 按在上述感光树脂层 11a 的表面上，由此把复制模 19 的凹凸面 19a 的形状复制到感光树脂层 11a 的表面上。

接着，如图 3C 所示，在第 1 基板 10 的形成有感光树脂层 11a 一侧的背面 10a 一侧用光掩模 18 覆盖与复制模 19 边缘的平坦面 19b 相当的部分。然后，从第 1 基板 10 的背面 10a 这一侧照射紫外线（g、h、i 光线）等光线 17 并使感光树脂层 11a 固化。

接着，如图 3D 所示，从第 1 基板 10 去掉光掩模 18 并从感光树脂层 11a 取下复制模 19。此时，在感光树脂层 11a 上与复制模 19 的平坦面 19b 对应的部分因被上述光掩模 18 所屏蔽而没有固化，在取下复制模 19 时，该部分和复制模 19 一起被拿掉。

然后进行显影和纯水漂洗，并用加热炉、加热盘等加热装置烧成。

通过以上操作，在表面上具有凹凸状的有机膜 11 被形成于第 1 基板 10 上的规定区域。

这样，因在除了基板 10 的边缘部之外的区域上形成有机膜 11，可以

借助于随后形成的保护膜 14 覆盖到有机膜 11 的端部。由此，有机膜 11 不与外部气体接触，可以抑制因水分而导致的有机膜 11 的劣化。

金属反射膜 12 是为了使入射到液晶层 30 的光反射・散射并得到明亮的显示而被设置的，因此，是被形成于有机膜 11 的具有凹凸形状的面上。

5 最好把 Al、Ag 等反射率高的金属材料用于此金属反射膜 12，可以借助于溅射、真空喷镀等成膜法使这些金属材料成膜。

还有，上述 Al、Ag 等金属材料与玻璃制的基板 10 之间的密接性未必好，因此，当在保护膜 14 和基板 10 之间形成有此金属反射膜 12 的一部分时这会成为膜脱落的原因的。

10 因此，在形成金属反射膜 12 时预先用掩膜覆盖没形成有机膜 11 的基板 10 的边缘部，在成膜后对该掩膜进行去除处理，上述金属材料的膜最好不要被形成于第 1 基板 10 上。

当金属反射膜 12 的膜厚过薄时，有机膜 11 的表面的遮盖率变差，因此，反射率下降，显示变暗，而当膜厚过厚时，因金属反射膜 12 自身的应力而变得易于脱落。而且，金属反射膜的成膜时间变长，生产率降低，
15 因此，膜厚最好为 200~2000Å，500~1500Å 更好。

在上述金属反射膜 12 上形成有用于以 10 μm 左右的间隔显示红、绿、蓝各色的颜色滤光片 13。此颜色滤光片 13 例如可以通过把分散了颜料的树脂涂抹在金属反射膜 12 上并对各色反复进行曝光、显像的工序而形成。在本发明的反射型液晶显示装置 1 中，通过如图 1 所示那样直接在
20 金属反射膜 12 上形成颜色滤光片 13 可以抑制色差及视差，因此，可以得到良好的显示。

还有，颜色滤光片 13 的膜厚最好为 0.3 μm~1.5 μm。这是因为在膜厚比 0.3 μm 薄的情况下，颜色纯度降低且颜色再现性降低，在膜厚比 1.5
25 μm 厚的情况下，颜色滤光片 13 的透射率降低，显示变暗。

在上述颜色滤光片 13 上形成有用于对被形成在基板 10 上的有机膜 11 或颜色滤光片 13 等引起的成膜面的凹凸进行平坦化的保护膜 14，使之覆盖颜色滤光片 13、有机膜 11 和基板 10。

此保护膜 14 是为了如下目的而设的，也就是说，使由有机膜 11 的表面 11A 的形状及隔着间隔形成的颜色滤光片 13 所形成的凹凸的形状的
30

成膜面平坦化并使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 的间隔保持一定以防止显示不均匀，同时还为了遮断有机膜 11 和外部气体以防止来自外部气体的水分侵入并防止有机膜 11 的脱落，提高液晶显示装置的可靠性。

保护膜 14 最好被形成为至少覆盖有机膜 11 的外端部 11B。通过这样的构成可以使得上述有机膜 11 不直接接触外部气体，因此，可以防止有机膜的劣化。

丙烯酸类的热固性树脂等可以被用于保护膜 14，特别是吸湿性、渗潮性低的树脂更好用。

此保护膜 14 的膜厚最好被设在 $1.5\ \mu\text{m}$ ~ $5\ \mu\text{m}$ 的范围内。这是因为，在膜厚比 $1.5\ \mu\text{m}$ 薄的情况下无法充分地使由上述金属反射膜 12 和颜色滤光片 13 所引起的表面的凹凸平坦化，由此导致易于产生显示不均匀，在膜厚比 $5\ \mu\text{m}$ 厚的情况下，保护膜 14 易于产生膜厚不均匀或脱落。

还有，为了把因显示不良和相邻形成的膜之间的密接性不良所导致的不合格率压得足够低，保护膜 14 的膜厚最好为 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ 。

电极层 15 是把多个由 ITO (Indium Tin Oxide) 等透明导电膜组成的薄长方形状的平面状的东西对准直线形成的，是在由在保护膜 14 上形成的 SiO_2 等组成的电极基底膜 15a 上形成的。这些电极层 15 被连接到外部的驱动电路（未图示），是被设作用于驱动液晶层 30 的电极的。

还有，电极层 25 和电极层 15 一样对准直线地形成有多个薄长方形状的平面状的透明导电膜，和电极层 15 的情形一样，各自被连接到外部的驱动电路。还有，电极层 15 和电极层 25 朝着俯视相互垂直的方向被配设，反射型液晶显示装置 1 被设为无源阵列型的装置。

为了使成膜面平坦化并使构成液晶显示装置 1 的基板 10、20 的间隔保持一定，在上述第 2 基板 20 的电极层 25 上形成有覆盖电极层 25 的保护膜 26。

硅类树脂等适用于构成此保护膜 26 的材料。

在第 1 基板 10 的电极层 15 和第 2 基板 20 的保护膜 26 之上分别形成有取向膜 16、27。此取向膜 16、27 的作用是控制构成液晶层 30 的液晶分子的取向。

取向膜 16、27 是在形成由聚酰亚胺树脂等组成的有机膜后对表面进

行了磨光处理而被形成的。取向膜 16、27 的膜厚最好在 100~1000Å 范围内，在过薄的情况下无法承受磨光处理时的负载，在过厚的情况下，光的传输损失加大，显示变暗，膜厚在 500~800Å 范围内更好。还有，取向膜 16、27 为与液晶层 30 接触的膜，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

在第 2 基板 20 的和液晶层 30 相背的一侧即基板 20 的外表面侧依次设有第 1 位相差板 28a 和第 2 位相差板 28b。一般来说，此位相差板 28a、28b 所用的是把聚碳酸酯等高分子材料延展后的薄片，但所选择的 2 块位相差板 28a、28b 的材料、膜厚等的组合只要是对液晶显示装置的电光特性最佳的组合即可。

如本发明的反射型液晶显示装置 1 那样，在叠层 2 块或 2 块以上的位相差板的情况下，可以在具有一定程度的自由度的情况下控制波长的分散性，因此，可以在扩大视场角和改善对比度方面进行有效的设计。

还有，在上述第 2 位相差板 28b 上设有偏振板 29，起到控制入射到液晶层 30 的光或被金属反射膜 12 反射回的光的偏振。此偏振板 29 位于反射型液晶显示装置 1 的最表面上，因此，为了防止表面的反射所导致的对比度下降，最好使用经防晃眼处理或无反射处理等后的偏振板。

为了把液晶层 30 夹着固定在第 1 基板 10 和第 2 基板 20 之间，密封材料 40 以俯视环状被设在基板 10、20 的边缘部并粘接基板 10 和基板 20。此密封材料 40 是通过把热固性树脂或紫外线固化树脂的溶液印刷在基板 10 或基板 20 的边缘部并在规定的位置压接两基板后进行加热处理或紫外线照射处理而固化形成的。还有，密封材料 40 为直接接触液晶层 30 的材料，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

为了抑制显示不均匀，间隔物 50 被设置成被夹在第 1 基板 10 的取向膜 16 和第 2 基板 20 的取向膜 27 之间，使液晶层 30 的厚度保持一定。此间隔物 50 的材质和尺寸可以根据液晶室间隙（取向膜 16 和取向膜 27 之间的间隔）的设计尺寸和液晶显示装置 1 的尺寸适当选用最合适的尺寸，但所使用的间隔物是被分散在液晶层 30 内的，因此，最好是没有离子溶出和与液晶材料相互作用的材质。

在这样构成的反射型液晶显示装置 1 中，作为本实施例的特征的密封

材料 40 和有机膜 11 的位置关系被配设为使有机膜 11 的外端部 11B 在密封材料 40 的外端部 40B 以外的图 4 所示的距离 d 的位置处。

在本实施例的反射型液晶显示装置 1 中采用上述构成是基于下面所说明的理由的。

5 当有机膜 11 吸收水分时其性能会变差，还可能会脱落，因此，为了防止这种情形，上述保护膜 14 被形成为覆盖住有机膜 11 的外端部 11B。但是，有机膜 11 是在基板 10 的除了边缘部之外的区域被形成的，因此，在基板 10 的边缘部产生由有机膜 11 和基板 10 所引起的高度差。然后，如图 4 所示，保护膜 14 是跨过此高度差而被形成的，因此，在电极层 15
10 的表面上与上述高度差的位置相应的部分上形成有倾斜部 41。

在包含上述倾斜部 41 的基板 10 的边缘部上，如果密封材料 40 被配设在比如图 4 所示的倾斜部 41 以外，则虽然可以借助于间隔物 50 使取向膜 16 和取向膜 27 的间隔保持一定，但倾斜部 41 和第 2 基板 20 之间的间隔比上述使取向膜 16、27 之间的间隔大。

15 因此，在加热固化密封材料 40 的工序中，在从第 2 基板 20 的上方加压时，在基板 10、20 的边缘部的倾斜部 41 上基于间隔物 50 的间隙形成不能正常被进行，第 2 基板 20 因加压而倾斜，成为显示不均匀的原因。

对此，在本实施例的反射型液晶显示装置 1 中，有机膜 11 的外端部 11B，如图 4 所示那样被配设在密封材料 40 的外周侧的端部 40B 以外，
20 因此，密封材料 40 被配设在上述倾斜部 41 以内的平坦的面上。因此，可以使由图 1 所示的间隔物 50 所形成的液晶室间隙在由密封材料 40 所包围的空间内保持一定，因此，可以得到无显示不均匀的高品质的显示。

还有，有机膜 11 是在除了第 1 基板 10 的边缘部之外的区域上被形成，保护膜 14 被形成为覆盖住此有机膜 11 的外端部 11B，因此，保护膜 14
25 可以阻断外部气体的水分，防止有机膜 11 的劣化和脱落，由此可以实现高可靠性。

密封材料 40 的外周侧的端部 40B 和有机膜 11 的外端部 11B 被形成
为只相隔图 4 所示的距离 d，但距离 d 最好在 0.5~3mm 的范围内，这是因为，如果过小则形成有密封材料 40 的表面的平坦性降低，如果过大则
30 相对于基板显示区域就变小。为了确保显示区域较大，d 在 0.5~1.5mm

的范围内更好。

如以上所详细说明，本发明的实施例 2 的反射型液晶显示装置其构成为使有机膜的外端部位于密封材料的外周侧的端部以外，因此，可以在有机膜上方的平坦的面上形成密封材料。因此，可以以一定的间隔保持由密封材料所包围的作为液晶层厚度的液晶室的间隔，因此，可以得到无显示不均匀的高品质的显示。

还有，在上述反射型液晶显示装置中，如果在除了基板边缘部之外的区域上形成有机膜并形成保护膜覆盖此有机膜的外端部，则可以借助于保护膜遮断有机膜和外部气体，因此，可以防止由外部气体的水分所导致的有机膜的劣化和脱落，可以提供具备了高可靠性的反射型液晶显示装置。

特别是如果把有机膜的外端部和密封材料的内周侧的端部之间的距离设在 0.5~3mm 的范围内则可足以阻断来自外部气体的水分，同时可以借助于密封材料 40 减小外侧区域，因此，可以提供具备了高可靠性和大显示区的反射型液晶显示装置。

还有，在上述反射型液晶显示装置中，如果其构成为在金属反射膜的表面上形成有颜色滤光片，则可以抑制色差和视差，可以提供显示性能优良的反射型液晶显示装置。

图 5 为表示本发明的实施例 3 的反射型液晶显示装置 1 的部分剖面构造的图。在图 5 中，与图 1 对应的部分标记相同的符号。

此图所示的反射型液晶显示装置 1 其构成为使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 相向并通过这 2 块基板 10、20 和被设在基板 10、20 相向的面的边缘部上的密封材料 40 夹着固定液晶层 30，在上述第 1 基板的与另一方相对的液晶层 30 一侧的面上依次叠层形成有有机膜 11、金属反射膜 12、颜色滤光片 13、保护膜 14、电极基底膜 15a、电极层 15 和取向膜 16。

另一方面，在第 2 基板 20 的与另一方相对的液晶层 30 一侧的面上依次叠层形成有电极层 25、保护膜 26 和取向膜 27，在其相反的面（即第 2 基板 20 的外侧面）上依次叠层形成有第 1 位相差板 28a、第 2 位相差板 28b 和偏振板 29。

透明的玻璃基板适合被用作上述第 1 基板 10 及第 2 基板 20，但当被

包含在玻璃基板中的碱溶出到液晶层中时，液晶层变差，成为颜色不均匀和显示不良的原因，因此，最好使用石英玻璃、无碱玻璃等不溶出碱的玻璃。

5 感光树脂、热固性树脂等可以被用于有机膜 11，丙烯酸类抗蚀剂、聚苯乙烯类抗蚀剂、重氮橡胶类抗蚀剂、亚胺类抗蚀剂等感光树脂适合被使用。

还有，在有机膜 11 的表面 11A 上形成有很多凹凸，因此，从第 2 基板 20 入射的光在金属反射膜 12 上被反射并被散射，因此，反射型液晶显示装置 1 可以得到良好的视场角特性。

10 有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 的范围内。在膜厚不满 $1\mu\text{m}$ 的情况下难以在有机膜 11 上形成所要求的凹凸形状，如果厚度超过 $5\mu\text{m}$ 则有机膜 11 容易产生膜厚不均匀。还有，如果加厚有机膜 11，则有机膜 11 和第 1 基板 10 之间的密接性降低，因此，为了实现可确保密接性且更不易脱落的构造，有机膜 11 的膜厚最好被设在 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内。

15 还有，有机膜 11 的外端部 11B 最好被配设在基板 10 的外端以内 $0.5\text{mm}\sim 1.8\text{mm}$ 的范围的区域上。如果被配设在 0.5mm 以外，则不足以阻断来自外部气体的水分，如果在 1.8mm 以内，则无法有效使用基板 10 的边缘部。

20 图 2 为放大显示包含有机膜 11 和金属反射膜 12 的部分的立体图。如该图所示，有机膜 11 的表面被连续形成为使其内表面为构成球面的一部分的多个凹部 12A 联合而成的，在其面上叠层有金属反射膜 12。

最好在 $0.1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 的范围内随机形成上述凹部 12A 的深度，在 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的范围内随机配设凹部 12A 之间的间隔，把上述凹部 12A 25 内表面的倾斜角设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内。

特别是在把凹部 12A 内表面的倾斜角分布设定在 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围内的方面和相对于平面全方位随机配设相邻的凹部 12A 之间的间隔方面尤为重要。这是因为，假设相邻的凹部 12A 之间的间隔有规则性，则会有这样的问题，即会产生光的干涉色，导致反射光带颜色。还有，当 30 凹部 12A 内表面的倾斜角分布超过 $-18^\circ\sim +18^\circ$ 的范围时，反射光的漫

射角范围太广，反射强度降低，无法得到明亮的显示（在空气中反射光的漫射角超过 36 度，液晶显示装置内部的反射强度峰值下降，从而，全反射损失增大）。

5 还有，当凹部 12A 的深度超过 $3\mu\text{m}$ 时，在后续工序中对凹部 12A 平坦化的情况下平坦化膜（保护膜 14）占不满凸部的顶点，无法得到所要求的平坦性。

10 在相邻的凹部 12A 之间的间隔不到 $5\mu\text{m}$ 的情况下，用于形成有机膜 11 的复制模在制作上受限制，加工时间变得极长，光是要得到所要求的反射特性的形状都无法形成，还带来产生干涉光等问题。还有，当在实用上使用可用于制作上述复制模的直径在 $30\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 的金刚石压头时最好把相邻的凹部 12A 之间的间隔设成 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

下面，参照图 3 对此有机膜 11 的形成方法的一例进行简单说明。

图 3 为示意性地表示形成图 4 所示的本实施例的反射型液晶显示装置的有机膜 11 的工序的剖面工序图，符号 A~D 表示工序顺序。

15 首先，如图 3A 所示，通过旋涂法等在第 1 基板 10 上涂抹了丙烯酸类抗蚀剂等感光树脂液后进行预烘干并形成感光树脂层 11a。

接着，如图 3B 所示，把备有由具有凹凸状的凹凸面 19a 和其周围的平坦面 19b 组成的面的复制模 19 按在上述感光树脂层 11a 的表面上，由此把复制模 19 的凹凸面 19a 的形状复制到感光树脂层 11a 的表面上。

20 接着，如图 3C 所示，在第 1 基板 10 的形成有感光树脂层 11a 一侧的背面 10a 一侧用光掩模 18 覆盖与复制模 19 边缘的平坦面 19b 相当的部分。然后，从第 1 基板 10 的背面 10a 这一侧照射紫外线（g、h、i 光线）等光线 17 并使感光树脂层 11a 固化。

25 接着，如图 3D 所示，从第 1 基板 10 去掉光掩模 18 并从感光树脂层 11a 取下复制模 19。此时，在感光树脂层 11a 上与复制模 19 的平坦面 19b 对应的部分因被上述光掩模 18 所屏蔽而没有固化，在取下复制模 19 时，该部分和复制模 19 一起被拿掉。

然后进行显影和纯水漂洗，并用加热炉、加热盘等加热装置烧成。

30 通过以上操作，在表面上具有凹凸状的有机膜 11 被形成于第 1 基板 10 上的规定区域。

这样，因在除了基板 10 的边缘部之外的区域上形成有机膜 11，可以借助于随后形成的保护膜 14 覆盖到有机膜 11 的端部。由此，有机膜 11 不与外部气体接触，可以抑制因水分而导致的有机膜 11 的劣化。

金属反射膜 12 是为了使入射到液晶层 30 的光反射・散射并得到明亮的显示而被设置的，是被形成于有机膜 11 的具有凹凸形状的面上。

最好把 Al、Ag 等反射率高的金属材料用于此金属反射膜 12，可以借助于溅射、真空喷镀等成膜法使这些金属材料成膜。

还有，上述 Al、Ag 等金属材料与玻璃制的基板 10 之间的密接性未必好，因此，当在保护膜 14 和基板 10 之间形成有此金属反射膜 12 的一部分时这会成为膜脱落的原因的。

因此，在形成金属反射膜 12 时预先用掩膜覆盖没形成有机膜 11 的基板 10 的边缘部，在成膜后对该掩膜进行去除处理，上述金属材料的膜最好不要被形成于第 1 基板 10 上。

当金属反射膜 12 的膜厚过薄时，有机膜 11 的表面的遮盖率变差，因此，反射率下降，显示变暗，当膜厚过厚时，因金属反射膜 12 自身的应力而变得易于脱落，而且，金属反射膜 12 的成膜时间变长，生产率降低，因此，膜厚最好为 200~2000Å，500~1500Å 更好。

在上述金属反射膜 12 上形成有用于以 10 μm 左右的间隔显示红、绿、蓝各色的颜色滤光片 13。此颜色滤光片 13 例如可以通过把分散了颜料的树脂涂抹在金属反射膜 12 上并对各色反复进行曝光、显像的工序而形成。在本实施例的反射型液晶显示装置 1 中，通过如图 5 所示那样直接在金属反射膜 12 上形成颜色滤光片 13 可以抑制液晶显示装置的色差及视差，因此，可以实现高品质的显示。

还有，颜色滤光片 13 的膜厚最好在 0.3~1.5 μm 的范围内。这是因为在膜厚比 0.3 μm 薄的情况下，颜色纯度降低且颜色再现性降低，在膜厚比 1.5 μm 厚的情况下，颜色滤光片 13 的透射率降低，显示变暗。

在上述颜色滤光片 13 上形成有用于对被形成在基板 10 上的有机膜 11 或颜色滤光片 13 等引起的成膜面的凹凸进行平坦化的保护膜 14，使之覆盖颜色滤光片 13、有机膜 11 和基板 10。此保护膜 14 是为了如下目的而设的，也就是说，使由有机膜 11 的表面 11A 及隔着间隔形成的颜色滤

光片 13 所形成的凹凸的形状的成膜面平坦化并使第 1 基板 10 和第 2 基板 20 的间隔保持一定以防止显示不均匀，同时还为了遮断有机膜 11 和外部气体以防止来自外部气体的水分侵入并防止有机膜 11 的脱落，提高液晶显示装置的可靠性。

- 5 保护膜 14 最好被形成为至少覆盖有机膜 11 的外端部 11B。通过这样的构成可以使得上述有机膜 11 不直接接触外部气体，因此，可以防止有机膜的劣化。丙烯酸类的热固性树脂等可以被用于保护膜 14，特别是吸湿性、渗潮性低的树脂更好用。

10 此保护膜 14 的膜厚最好被设在 $1.5\sim 5\mu\text{m}$ 的范围内。这是因为，在膜厚比 $1.5\mu\text{m}$ 薄的情况下无法充分地使由上述金属反射膜 12 和颜色滤光片 13 所引起的表面的凹凸平坦化，由此导致易于产生显示不均匀，在膜厚比 $5\mu\text{m}$ 厚的情况下，保护膜 14 易于产生膜厚不均匀或脱落。

还有，为了把因显示不良和相邻形成的膜之间的密接性不良所导致的不合格率压得足够低，保护膜 14 的膜厚最好为 $2\sim 3\mu\text{m}$ 。

- 15 电极层 15 是把多个由 ITO (Indium Tin Oxide) 等透明导电膜组成的薄长方形状的平面状的东西对准直线形成的，是在由在保护膜 14 上形成的 SiO_2 等组成的电极基底膜 15a 上形成的。这些电极层 15 被连接到外部的驱动电路 (未图示)，是被设作用于驱动液晶层 30 的电极的。

20 还有，第 2 电极层 25 和电极层 15 一样对准直线地形成有多个薄长方形状的平面状的透明导电膜，和电极层 15 的情形一样，各自被连接到外部的驱动电路。还有，电极层 15 和电极层 25 朝着俯视相互垂直的方向被配设，反射型液晶显示装置 1 被设为无源阵列型的装置。

25 还有，为了使成膜面平坦化并使构成液晶显示装置 1 的基板 10、20 的间隔保持一定，在第 2 基板 20 的电极层 25 上形成有覆盖电极层 25 的保护膜 26。

硅类树脂等适用于构成此保护膜 26 的材料。

在第 1 基板 10 的电极层 15 和第 2 基板 20 的保护膜 26 之上分别形成有取向膜 16、27。此取向膜 16、27 的作用是根据被施加在电极层 15 及 25 上的电压控制构成液晶层 30 的液晶分子的取向。

- 30 取向膜 16、27 是在形成由聚酰亚胺树脂等组成的有机膜后对表面进

行了磨光处理而被形成的。取向膜 16、27 的膜厚最好在 100~1000Å 范围内，在过薄的情况下无法承受磨光处理时的负载，在过厚的情况下，光的传输损失加大，显示变暗，膜厚在 500~800Å 范围内更好。还有，取向膜 16、27 为与液晶层 30 直接接触的膜，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

在第 2 基板 20 的和液晶层 30 相背的一侧即基板 20 的外表面侧依次设有第 1 位相差板 28a 和第 2 位相差板 28b。一般来说，此位相差板 28a、28b 所用的是把聚碳酸酯等高分子材料延展后的薄片，但所选择的 2 块位相差板 28a、28b 的材料、膜厚等的组合只要是对液晶显示装置的电光特性最佳的组合即可。

如本实施例的反射型液晶显示装置 1 那样，在叠层 2 块或 2 块以上的位相差板的情况下，可以在具有一定程度的自由度的情况下控制波长的分散性，因此，可以在扩大视场角和改善对比度方面进行有效的设计。

还有，在上述第 2 位相差板 28b 上设有偏振板 29，起到控制入射到液晶层 30 的光或被金属反射膜 12 反射回的光的偏振。此偏振板 29 位于反射型液晶显示装置 1 的最表面上，因此，使用经防晃眼处理或无反射处理等之后的偏振板。

为了把液晶层 30 夹着固定在第 1 基板 10 和第 2 基板 20 之间的空间内，密封材料 40 以俯视环状被设在两基板的边缘部并粘接基板 10 和基板 20。此密封材料 40 是通过把热固性树脂或紫外线固化树脂的溶液印刷在基板 10 或基板 20 的边缘部并在规定的位置压接两基板后进行加热或紫外线照射而固化形成的。还有，密封材料 40 为直接接触液晶层 30 的材料，因此，最好没有往液晶层 30 的离子溶出等。

此密封材料 40 的内周侧的端部 40A 最好被配设在基板 10 的外端部 10A 以内 1.2mm~2.0mm 的区域上。如果基板 10 的外端部 10A 和密封材料 40 的内周侧的端部 40A 之间的距离小于 1.2mm，则无法确保足够的用于设置密封材料 40 的区域，液晶层 30 的密封变得不充分，如果该距离大于 2.0mm 则密封材料 40 以外的基板 10 的区域变大，空间浪费增加。

还有，有机膜 11 是在基板 10 的除了边缘部之外的区域被形成的，因此，在与有机膜 11 的膜厚相当的高度差部分被形成于有机膜 11 的外端

部 11B。而且，保护膜 14 是跨过基板 10 的有机膜 11 的外端部 11B 而被形成的，因此，在保护膜 14 的表面上形成有由上述高度差部分所引起的倾斜部。

这样，在具有倾斜部的保护膜 14 的表面上依次形成有电极基底膜 15a 和电极层 15，因此，如图 5 所示，在粘接有密封材料 40 的电极层 15 的表面上也同样形成有倾斜部 41。

此倾斜部 41 的两侧的区域与基板 10 的面大致平行，如图 5 所示，倾斜部 41 的内侧的平坦部 41A 位于形成有有机膜 11 的区域的上方，外侧的平坦部 41B 位于未形成有机膜 11 的基板 10 的边缘部的上方。

在图 5 所示的本实施例的反射型液晶显示装置 1 中，密封材料 40 的内周侧的端部 40A 至少被配设在倾斜部 41 以内的平坦部 41A 上，密封材料 40 的外周侧的端部 40B 被配设在倾斜部 41 上或被配设在倾斜部 41 以外的平坦部 41B 上。也就是说，上述有机膜 11 的外端部 11B 被配设成位于密封材料 40 的内周侧的端部 40A 和外周侧的端部 40B 之间。

在如上述那样配设密封材料 40 和有机膜 11 的外端部 11B 的本实施例的反射型液晶显示装置 1 中，密封材料 40 的内周侧的端部 40A 被配设在平坦部 41A 上。如果是这样的构造，则在被密封材料 40 包围的区域中不含有倾斜部 41，因此，基板 10 和基板 20 之间的间隔不受倾斜部 41 的影响，是以一定的间隔被形成的。因此，可以使取向膜 16 和取向膜 27 的间隔保持一定，因此，不易产生显示不均匀现象。

同时，密封材料 40 的外周侧的端部 40B 位于倾斜部 41 或平坦部 41B 上，因此，密封材料 40 被配设在有机膜 11 的外端部 11B 以外的区域上。也就是说，密封材料 40 被配设在有机膜 11 和外部气体之间，因此，密封材料 40 和保护膜 14 一起阻断来自外部气体的水分侵入有机膜 11，有效地防止有机膜 11 的劣化和脱落。因此，本实施例的反射型液晶显示装置 1 即便在高温多湿的环境（比如，温度 60℃ 以上、湿度 90% 以上的环境）下长期使用也不用担心会对显示有不良影响。

还有，如图 5 所示，密封材料 40 的外周侧的端部 40B 和有机膜 11 的外端部 11B 被形成为只相隔距离 d，但此距离 d 最好在 0.3mm~0.8mm 的范围内。

这是因为，如果距离 d 小于 0.3mm ，则基于密封材料 40 的阻断水分的效果不足，有机膜 11 有可能劣化、脱落，如果大于 0.8mm ，则密封材料 40 的内周侧的端部 40A 会碰到由有机膜 11 和基板 10 之间的高度差部分所形成的倾斜部 41 上，密封材料 40 的高度变得不一致，会导致基板 10 和基板 20 的间隔（液晶室间隙）不均匀，并成为显示不均匀的原因。

如以上所详细说明，本发明的实施例 3 的反射型液晶显示装置通过把除了上述基板的边缘部之外的区域上所形成有机膜的外周侧的端部配设在被设在上述基板的边缘部上的密封材料的外周侧的端部以内和上述密封材料的内周侧的端部以外的范围内、可以借助于密封材料的内周侧形成稳定的液晶室间隙，还可以借助于密封材料的外周侧有效地遮断上述周侧有机膜和外部气体的水分。

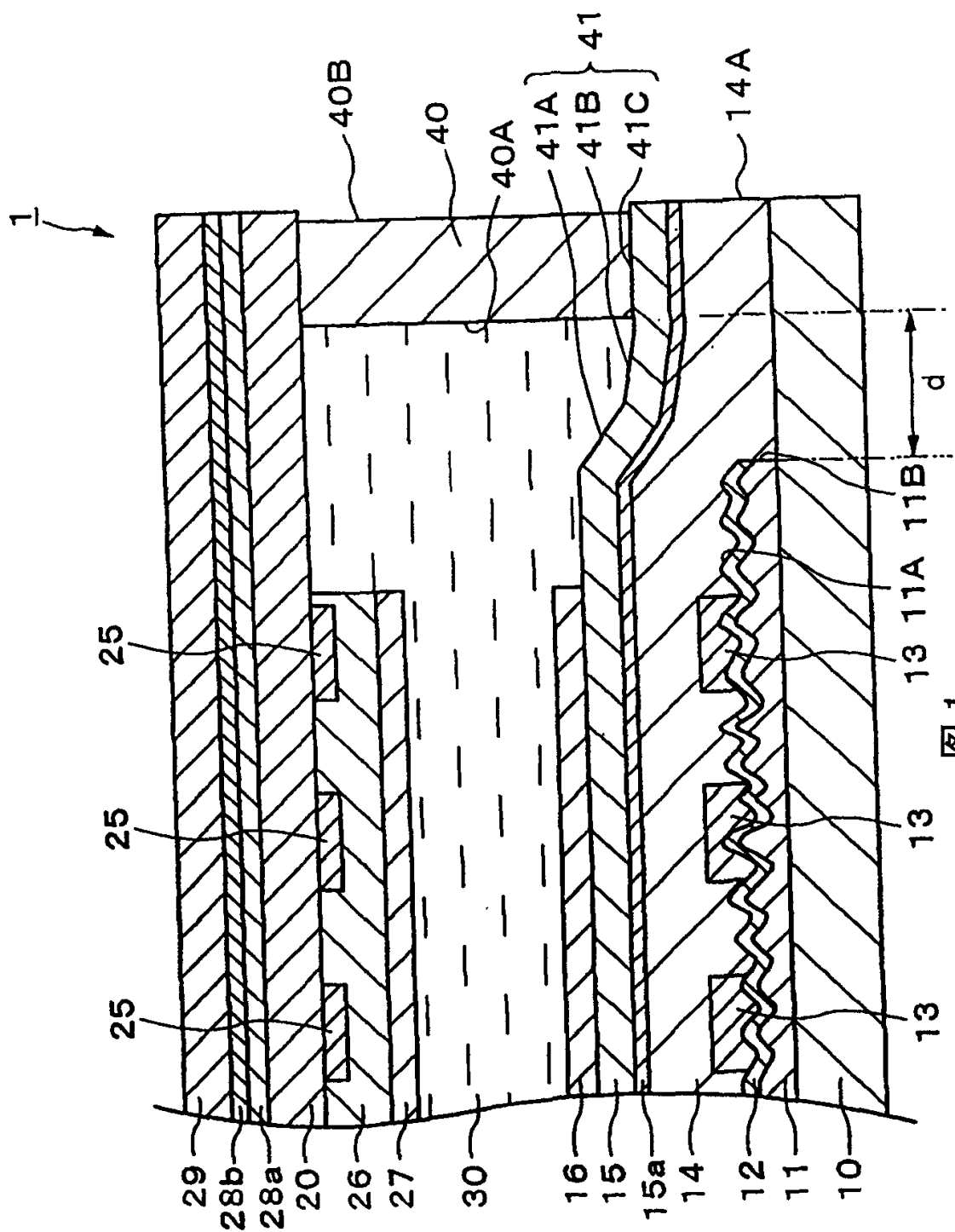
因此，可以提供具备了无显示不均匀的优良的显示品质、不产生有机膜的劣化及脱落的高可靠性的反射型液晶显示装置。

还有，其构成是使上述保护膜覆盖上述金属反射膜的端面而被形成的，由此，可以有效地遮断外部气体和上述有机膜，因此，可以提供更高可靠性的反射型液晶显示装置。

还有，在上述反射型液晶显示装置中，如果其构成为在金属反射膜上直接形成有颜色滤光片，则可以抑制色差和视差，可以提供显示性能优良的反射型液晶显示装置。

这样，根据本发明的实施例 3，可以提供具备了高可靠性和高显示品质的反射型液晶显示装置。

说明书附图



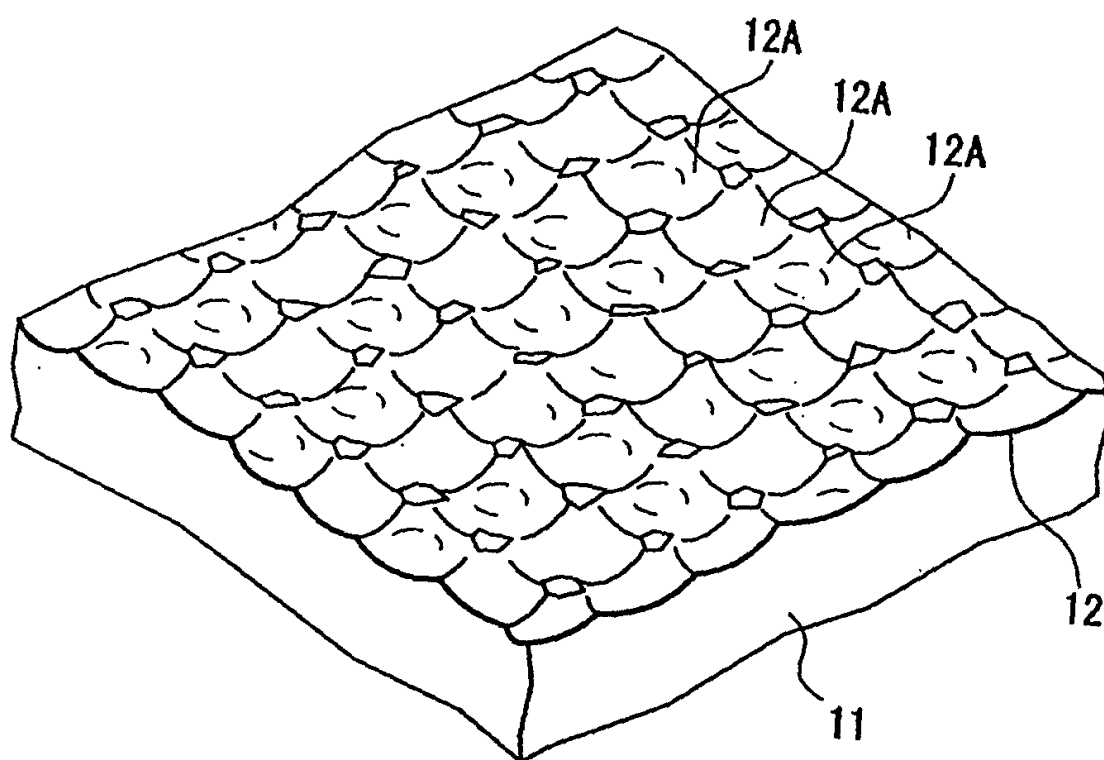


图 2

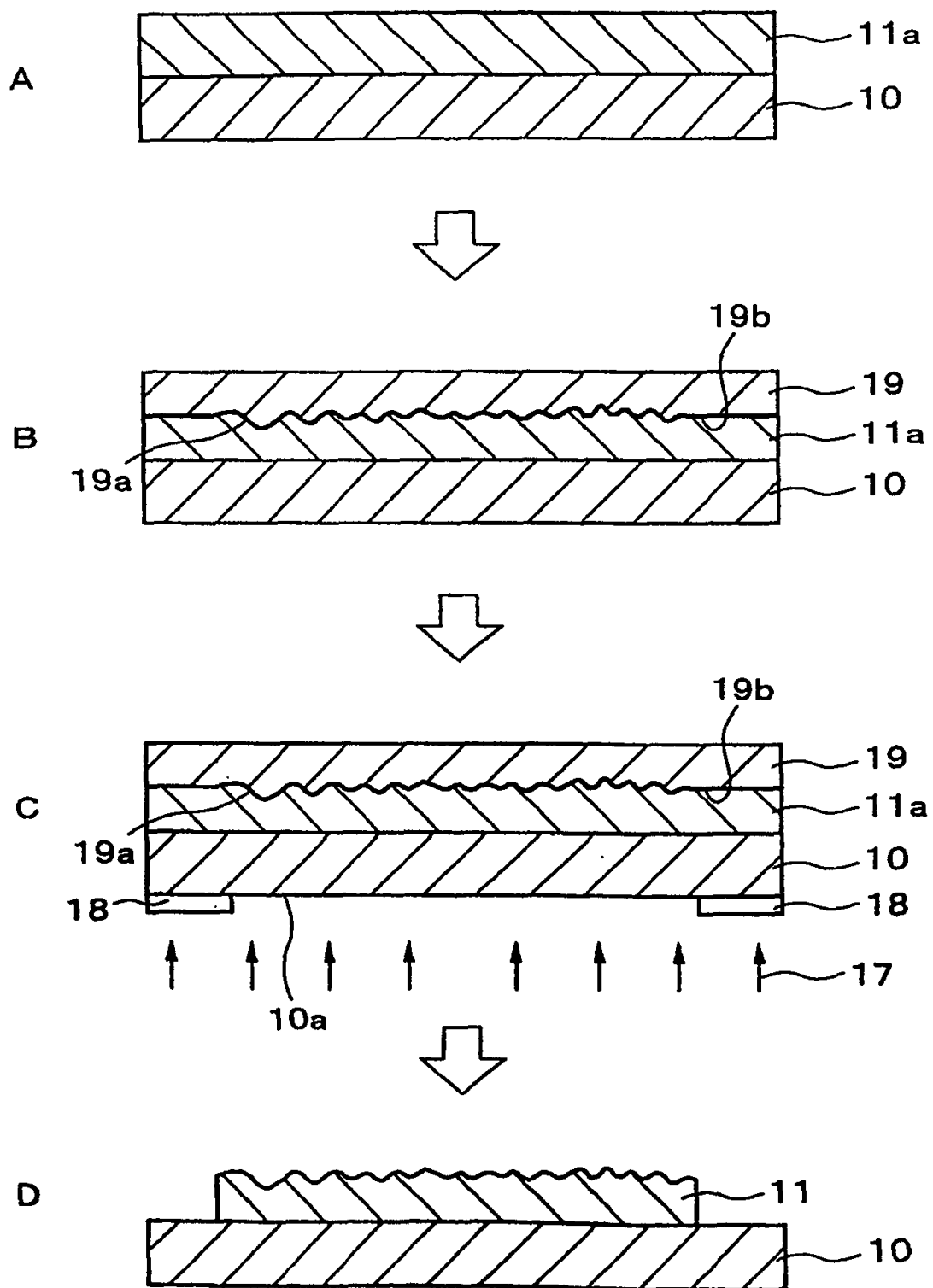


图 3

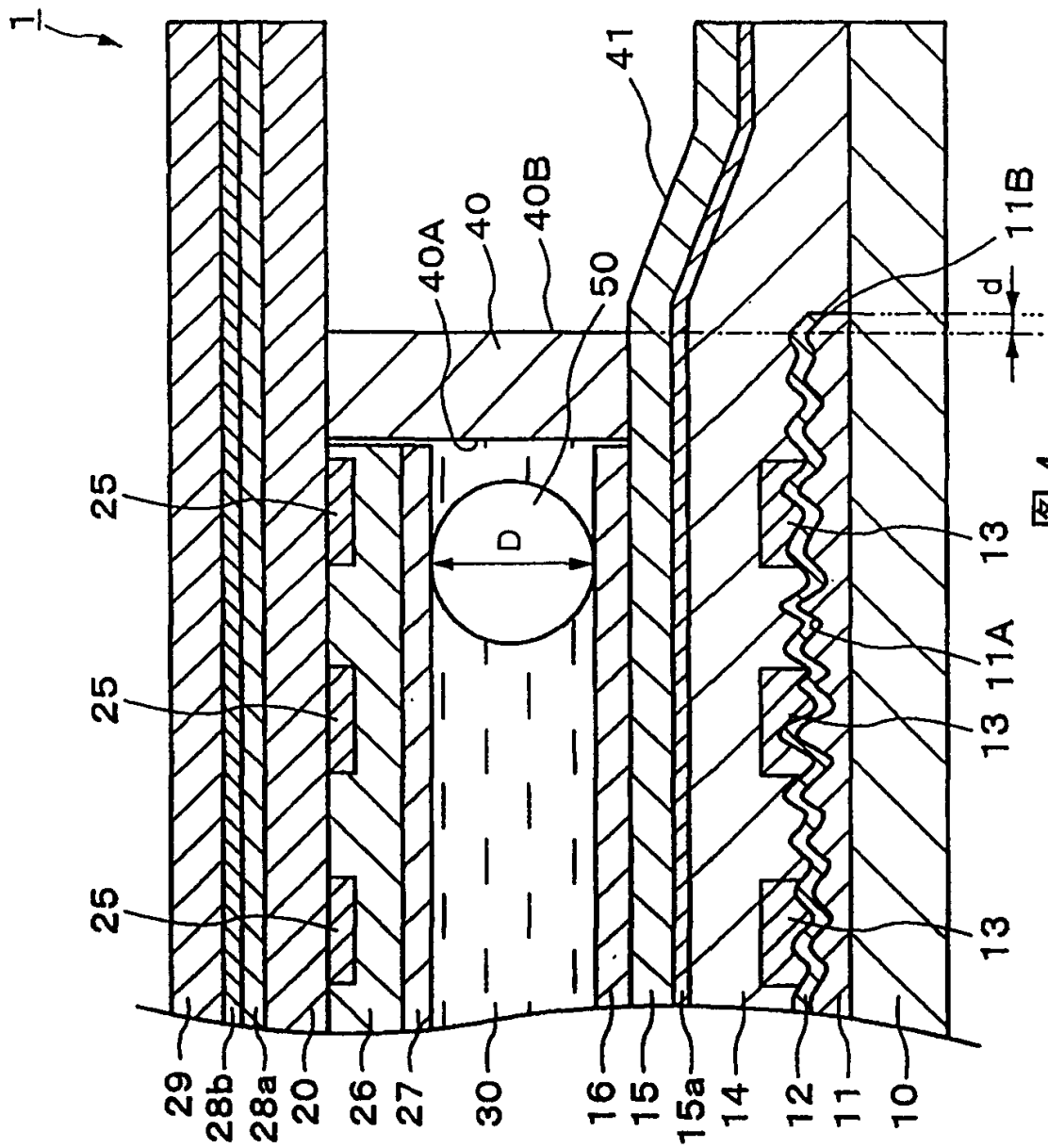


图 4

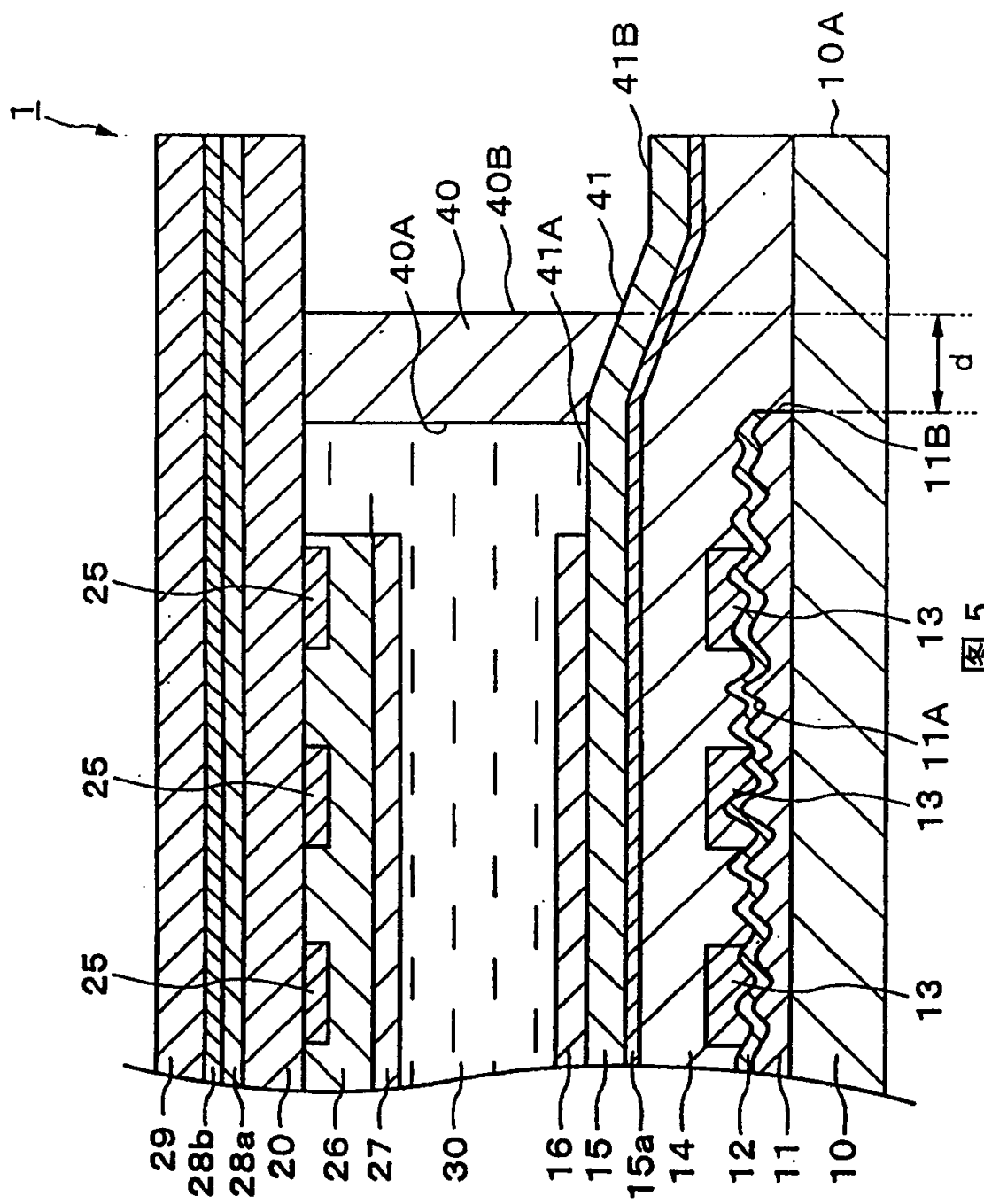


图 5

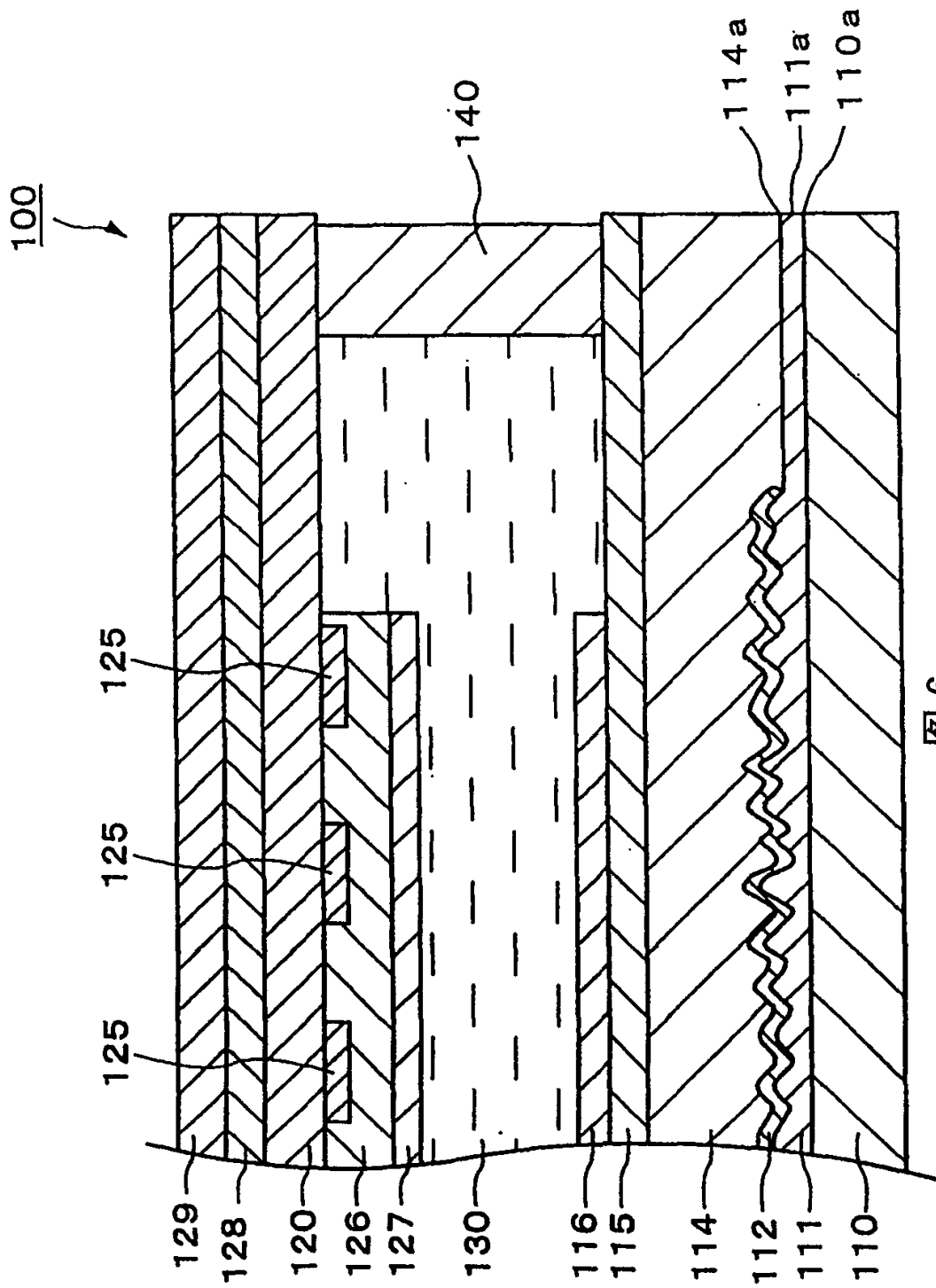


图 6

专利名称(译)	反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1344962A	公开(公告)日	2002-04-17
申请号	CN01142125.8	申请日	2001-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
[标]发明人	星野敏明		
发明人	星野敏明		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1339 G02F11/335		
CPC分类号	G02F2201/50 G02F1/133553 G02F2001/133388 G02F1/1339		
优先权	2000282620 2000-09-18 JP 2000282622 2000-09-18 JP 2000282621 2000-09-18 JP		
其他公开文献	CN1159616C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种反射型液晶显示装置,其特征在于把液晶层30夹着固定由相向配设的一对基板10、20和被设在上述一对基板10、20的边缘部上的密封材料40所形成的空间内,在上述基板10的液晶层30一侧至少依次叠层有有机膜11、金属反射膜12、颜色滤光片13、保护膜14、电极基底膜15a、电极层15和取向膜16,上述有机膜11是被形成于设在上述基板10的边缘部上的密封材料40的端部40A附近区域上。这种反射型液晶显示装置能防止为了给金属反射膜以凹凸的形状而设的有机膜的劣化和脱落,并且具备了高可靠性和良好显示性。

