



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101490732 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 01

(21) 申请号 200780026330. 6

(22) 申请日 2007. 07. 17

(30) 优先权数据

193730/2006 2006. 07. 14 JP

102251/2007 2007. 04. 09 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 01. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/064120 2007. 07. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02008/007800 JA 2008. 01. 17

(73) 专利权人 索尼化学 & 信息部件株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 新家由久 鎌田勇介

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 何欣亭 王丹昕

(51) Int. Cl.

G09F 9/00 (2006. 01)

C08L 33/00 (2006. 01)

C08L 33/08 (2006. 01)

C08L 33/10 (2006. 01)

C08L 47/00 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006 - 11212 A, 2006. 01. 12, 摘要, 说明书第 16 段.

EP 1634910 A1, 2006. 03. 15, 第 45 段, 附图

4.

US 2006/0062938 A1, 2006. 03. 23, 48-58

段.

US 6950236 B2, 2005. 09. 27, 说明书第 10 栏第 66 行 - 第 11 栏第 5 行.

JP 特开平 6-75701 A, 1994. 03. 18, 摘要, 说明书第 8 - 第 20 段, 附图 1-2.

审查员 刘子晓

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

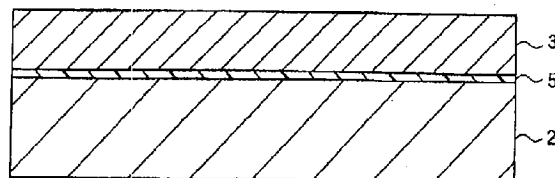
(54) 发明名称

树脂组成物以及显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种不会因为显示部的变形而产生显示不良的、可实现显示部的高亮度及高对比度的显示的薄型显示装置。本发明的显示装置中设有图像显示部 (2) 和在图像显示部 (2) 上配置的透光性的保护部 (3)。树脂固化物层 (5) 介于显示部 (2) 与保护部 (3) 之间。树脂固化物层 (5) 在可见光区域的透射率为 90% 以上, 在 25℃ 中储存弹性率为 1×10^7 Pa 以下。树脂固化物层 (5) 由固化收缩率在 5% 以下的树脂组成物形成。

1B



1. 一种图像显示装置,其具有图像显示部和在该图像显示部上配置的透光性的保护部,其中,

树脂固化物层介于图像显示部与保护部之间,

树脂固化物层的可见光区域的透射率为 90% 以上,在 25℃ 中储存弹性率为 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下,

形成所述树脂固化物层的树脂组成物,其固化收缩率在 5% 以下,

所述树脂固化物层包含:从聚异戊二烯类丙烯酸酯或其酯化物、萜烯类加氢树脂以及丁二烯聚合体选择的 1 种以上的聚合物;从丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯以及甲基丙烯酸-2-羟基丁酯选择的 1 种以上的丙烯酸酯类单体;以及光聚合开始剂。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其中,树脂固化物层的储存弹性率为 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6 \text{Pa}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的图像显示装置,其中,树脂固化物层的厚度为 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

4. 如权利要求 2 所述的图像显示装置,其中,树脂固化物层的厚度为 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的图像显示装置,其中,图像显示部是液晶显示面板。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的图像显示装置,其中,保护部由丙烯树脂构成。

7. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的图像显示装置,其中,保护部由光学玻璃构成。

8. 一种树脂组成物,用于形成介于图像显示装置的图像显示部与透光性的保护部之间的树脂固化物层,其中,固化收缩率在 5% 以下,将它固化后的树脂固化物的可见光区域的透射率在厚度为 $100 \mu\text{m}$ 的场合为 90% 以上,在 25℃ 中储存弹性率在 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下,

所述树脂组成物包含:从聚异戊二烯类丙烯酸酯或其酯化物、萜烯类加氢树脂以及丁二烯聚合体选择的 1 种以上的聚合物;从丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯以及甲基丙烯酸-2-羟基丁酯选择的 1 种以上的丙烯酸酯类单体;以及光聚合开始剂。

9. 如权利要求 8 所述的树脂组成物,其中,将树脂组成物 2mg 滴在玻璃板上,通过 UV 照射来固化该树脂组成物后的树脂固化物的平均表面粗糙度在 6nm 以下。

10. 一种树脂固化物层,介于图像显示装置的图像显示部与透光性的保护部之间,其可见光区域的透射率在 90% 以上,在 25℃ 中储存弹性率在 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下,

形成所述树脂固化物层的树脂组成物,其固化收缩率在 5% 以下,

所述树脂固化物层包含:从聚异戊二烯类丙烯酸酯或其酯化物、萜烯类加氢树脂以及丁二烯聚合体选择的 1 种以上的聚合物;从丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯以及甲基丙烯酸-2-羟基丁酯选择的 1 种以上的丙烯酸酯类单体;以及光聚合开始剂。

树脂组成物以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及例如用于便携电话等的液晶显示装置 (LCD) 等图像显示装置, 尤其涉及在图像显示部上设有透明的保护部, 并在图像显示部和保护部之间隔着树脂固化物的图像显示装置。

背景技术

[0002] 一直以来, 作为这种显示装置, 众所周知有例如图 4 所示的液晶显示装置 101。该液晶显示装置 101 在液晶显示面板 102 上设有例如由玻璃或塑胶构成的透明的保护部 103。

[0003] 这时, 为了保护液晶显示面板 102 表面以及偏光片 (未图示), 使隔垫 104 介于它与保护部 103 之间, 从而在液晶显示面板 102 与保护部 103 之间设置空隙 105。

[0004] 但是, 由于液晶显示面板 102 和保护部 103 之间存在空隙 105, 产生光的漫射, 从而降低了对比度或亮度, 另外, 存在的空隙 105 会妨碍显示装置的薄型化。

[0005] 鉴于这些问题, 提出了向液晶显示面板与保护部之间的空隙填充树脂的方案 (例如参照专利文献 1), 但是因树脂固化物固化收缩时的应力而液晶显示面板发生变形, 导致液晶材料取向紊乱等显示不良。

[0006] 专利文献 1: 日本特开 2005-55641 号公报

发明内容

[0007] 本发明考虑这种传统技术的课题构思而成, 其目的在于提供一种不会因为图像显示部的变形而产生显示不良的、可实现显示部的高亮度及高对比度的显示的薄型显示装置。

[0008] 为了达成上述目的, 本发明人专心研究的结果, 鉴于可使树脂在固化时积累的内部应力, 近似于固化后的储存弹性率和固化收缩率之积, 发现具有固化收缩率少且固化后的储存弹性率在合适范围内的、在显示部与保护部之间的空隙中填充的树脂组成物, 从而完成了本发明。

[0009] 根据相关的知识而构思的本发明提供一种图像显示装置, 其具有图像显示部和在图像显示部上配置的透光性的保护部, 树脂固化物层介于图像显示部与保护部之间, 树脂固化物层的可见光区域的透射率为 90% 以上, 在 25℃ 中储存弹性率为 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下。

[0010] 另外本发明提供一种树脂固化物层, 该树脂固化物层, 即, 介于图像显示装置的图像显示部与透光性的保护部之间的树脂固化物层, 其可见光区域的透射率在 90% 以上, 在 25℃ 中储存弹性率在 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下。

[0011] 还有, 本发明提供一种树脂组成物, 是用于形成上述的树脂固化物层的树脂组成物, 其固化收缩率在 5% 以下, 将它固化后的树脂固化物的可见光区域的透射率在厚度为 $100 \mu\text{m}$ 的场合为 90% 以上, 在 25℃ 中储存弹性率在 $1 \times 10^7 \text{Pa}$ 以下。

[0012] 在本发明中图像显示部可为液晶显示面板。

[0013] 在本发明中保护部可由丙烯树脂构成。

[0014] 在本发明中保护部可由光学玻璃构成。

[0015] (发明效果)

[0016] 依据本发明的树脂组成物,将它用于图像显示部与保护部之间并固化了时,能够将树脂固化收缩带来的应力抑制得最小,因此能够将该应力对图像显示部和保护部的影响抑制最小。因而,依据本发明的图像显示装置,在图像显示部及保护部上几乎不出现歪曲。

[0017] 另外,本发明的树脂组成物的树脂固化物,其折射率与以往设于液晶显示面板与保护部之间的空隙相比,接近图像显示部的构成面板或保护部的构成面板的折射率,抑制了保护部与树脂固化物的界面或树脂固化物与图像显示部的界面上的光反射。

[0018] 其结果,依据本发明的图像显示装置,可进行无显示不良的高亮度以及高对比度的显示。

[0019] 特别是,当图像显示部是液晶显示面板的场合,可靠地防止液晶材料取向紊乱等显示不良,能够进行高质量的显示。

[0020] 还有,依据本发明的图像显示装置,由于树脂固化物介于图像显示部与保护部之间,耐冲击。

[0021] 而且,依据本发明,与在图像显示部和保护部之间设置空隙的传统例相比,能够提供薄型的图像显示装置。

附图说明

[0022] 图 1 是表示本发明的显示装置的实施方式的要部的剖视图。

[0023] 图 2 是表示本发明的显示装置的实施方式的要部的剖视图。

[0024] 图 3 是表示本发明的显示装置的实施方式的要部的剖视图。

[0025] 图 4 是表示传统技术的显示装置的要部的剖视图。

[0026] (符号说明)

[0027] 1、1B...显示装置

[0028] 2...显示部

[0029] 3...保护部

[0030] 4...隔热

[0031] 5...树脂固化物或树脂固化物层

[0032] 6、7...偏光片

具体实施方式

[0033] 以下,参照附图,就本发明的优选实施方式进行详细说明。另外,在各图中,同一符号表示同一或同等的构成要素。

[0034] 图 1 和图 2 是表示本发明的图像显示装置的一实施方式的要部的剖视图。

[0035] 如图 1 所示,本实施方式的显示装置 1 中设有:与未图示的驱动电路连接并进行规定图像显示的显示部 2;以及与该显示部 2 隔着规定距离而接近并相对地配置的透光性的保护部 3。

[0036] 在该实施方式的显示装置 1 中显示部 2 是液晶显示装置的液晶显示面板。

[0037] 这里,对于液晶显示装置没有特别限定,可适用于各种物品上。列举这种液晶显示

装置,则有便携电话、便携游戏机等电子设备。

[0038] 另外,当显示部 2 是液晶显示面板时,如图 2 所示,在其表侧面设有偏光片 6、7。

[0039] 保护部 3 由与显示部 2 同等大小的板状构件构成,例如,可适当采用光学玻璃或塑胶(丙烯酸树脂等)。

[0040] 该保护部 3 隔着设于显示部 2 的边缘部的隔垫 4,设于显示部 2 上。该隔垫 4 的厚度为 0.05 ~ 1.5mm 左右,从而显示部 2 与保护部 3 的表面之间的距离保持在 1mm 左右。

[0041] 在显示装置 1 中,显示部 2 与保护部 3 之间设有树脂固化物层 5。

[0042] 本发明中,该树脂固化物层 5 采用可见光区域的透射率在 90% 以上,且在 25℃ 中储存弹性率在 1.0×10^7 Pa 以下,其中优选 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ Pa,形成该树脂固化物层 5 的树脂组成物采用固化收缩率在 5% 以下,其中优选 4.5% 以下,更优选 0 ~ 2% 的树脂组成物。

[0043] 在本发明的图像显示装置中,无需像图 1 及图 2 所示实施方式的显示装置 1 那样设置隔垫 4,优选如图 3 所示的显示装置 1B 那样,在显示部 2 上依次层叠树脂组成物层 5 和保护部 3,通过固化树脂组成物来省略隔垫。这时,显示部 2 与保护部 3 之间的距离(即,树脂固化物层 5 的厚度)是根据树脂组成物的粘度、密度、保护部 3 的重量等参数来确定的。通常能够设为 50 ~ 200 μ m,从而能够实现图像显示装置的薄型化。

[0044] 在本发明中,对于树脂固化物层 5 的原料并没有限制,从改善生产性的方面考虑,优选采用光固化型树脂组成物。

[0045] 这种树脂组成物可适当采用例如含有聚氨酯丙烯酸酯(polyurethane acrylate)、聚异戊二烯(polyisoprene)类丙烯酸酯或其酯化物、萜烯(terpen)类加氢树脂、丁二烯(butadiene)聚合体等的 1 种以上的聚合物;丙烯酸异冰片酯(isobornyl acrylate)、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯(dicyclopentenyl oxyethylmethacrylate)、甲基丙烯酸-2-羟基丁酯(2-hydroxy butyl methacrylate)等的 1 种以上的丙烯酸酯类单体;以及 1-羟基-环己基-苯基-酮等的光聚合开始剂的树脂组成物。

[0046] 还有,考虑到要对显示部 2 进行紫外线保护,保护部 3 往往被赋予截止紫外线区域的功能,因此光聚合开始剂最好并用可见光区域也能固化的光聚合开始剂(例如,商品名 SPeedCureTP0,日本大昌华嘉(日本シイベルヘグナー(株)社)制等)。

[0047] 调制该树脂组成物,使得在 UV 照射下固化后所获得的树脂固化物的储存弹性率(25℃)在 1×10^7 Pa 以下,其中优选 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ Pa,树脂固化物的折射率优选在 1.45 以上 1.55 以下,更优选 1.51 以上 1.52 以下,而且,在树脂固化物的厚度为 100 μ m 的场合,使可见光区域的透射率在 90% 以上。构成树脂组成物的主要树脂成分,即使共同的场合,若一起配合的树脂成分或者单体成分等不同,则有时固化该成分的树脂固化物的储存弹性率(25℃)会超过 1×10^7 Pa。这种成为树脂固化物的树脂组成物并不在本发明的树脂组成物的范围内。

[0048] 另外,调制该树脂组成物,以使固化收缩率优选在 5% 以下,更优选在 4.5% 以下,进一步优选在 0 ~ 2%。因此,能够减小在树脂组成物固化时积累在树脂固化物上的内部应力,并能防止在树脂固化物层 5 与显示部 2 或保护部 3 之间的界面上出现的歪曲。

[0049] 因而,使树脂组成物介于显示部 2 与保护部 3 之间,并固化了该树脂组成物时,能够减小在树脂固化物层 5 与显示部 2 或保护部 3 之间的界面上产生的光的漫射,能够提高显示图像的亮度,同时改善分辨率。

[0050] 另外,在该树脂组成物固化时积累在树脂固化物中的内部应力的大小,可通过将树脂组成物滴在平板上,并将它固化后得到的树脂固化物的平均表面粗糙度来进行评价。例如,如果将树脂组成物 2mg 滴在玻璃板上,并将它 UV 照射,以 90% 以上的固化率固化后得到的树脂固化物的平均表面粗糙度在 6nm 以下,则在实际应用中可忽略将介于显示部 2 与保护部 3 之间的树脂组成物固化时在它们的界面上产生的歪曲。依据本发明的树脂组成物,能够使该平均表面粗糙度在 6nm 以下,而在理想情况下可为 1 ~ 3nm。

[0051] 当制作本发明的显示装置 1 时,例如,在显示部 2 上的边缘部设置隔垫 4 和未图示的凸台部,在它们的内侧区域滴下规定量的上述光固化型树脂组成物。

[0052] 然后,在显示部 2 的隔垫 4 上配置保护部 3,在显示部 2 和保护部 3 之间的空隙中填充树脂组成物来除去间隙。

[0053] 然后,隔着保护部 3,对树脂组成物照射紫外线,从而使树脂组成物固化。从而得到目标显示装置 1。

[0054] 另外,在制作省略了图 3 所示的隔垫 4 的显示装置 1B 时,只要在显示部 2 上涂敷上述的光固化型的树脂组成物,并在其上叠加保护部 3,从保护部 3 侧照射紫外线即可。

[0055] 依据这样获得的本发明的图像显示装置 1、1B,能够将树脂固化收缩时的应力对显示部 2 以及保护部 3 的影响抑制得最小,因此在显示部 2 以及保护部 3 中几乎不会发生歪曲,其结果,在制造时显示部 2 中不发生变形,因此能够进行无显示不良的高亮度及高对比度的显示。

[0056] 而且,依据本实施方式,由于在显示部 2 与保护部 3 之间填充了树脂固化物 5,能够提供耐冲击且更加薄型的显示装置 1。

[0057] 特别是,当显示部 2 为液晶显示面板时,能够提供确实防止液晶材料取向紊乱等显示不良而进行高质量的显示的液晶显示装置。

[0058] 另外,本发明可适当地应用在上述的液晶显示装置上,但并不限于此,例如可应用在有机 EL 装置、等离子体显示装置等各种面板显示器上。

[0059] 实施例

[0060] 以下,借助实施例及比较例来具体说明本发明,但本发明并不限于以下的实施例。

[0061] < 实施例 1 >

[0062] 将聚氨酯丙烯酸酯 50 重量单位、丙烯酸异冰片酯 30 重量单位、光聚合开始剂 3 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 1 重量单位,用混练机来混练后调制出实施例 1 的树脂组成物。

[0063] < 实施例 2 >

[0064] 将聚异戊二烯聚合物的无水马来 (malein) 酸付加物和 2- 羟基甲基丙烯酸乙酯的酯化物 70 重量单位、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯 30 重量单位、甲基丙烯酸 -2- 羟基丁酯 10 重量单位、萘烯类加氢树脂 30 重量单位、丁二烯聚合体 140 重量单位、光聚合开始剂 4 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 0.5 重量单位,用混练机来混练,调制出实施例 2 的树脂组成物。

[0065] < 实施例 3 >

[0066] 将聚异戊二烯聚合物的无水马来酸付加物和 2- 羟基甲基丙烯酸乙酯的酯化物 100 重量单位、甲基丙烯酸双环戊烯基氧基乙酯 30 重量单位、甲基丙烯酸 -2- 羟基丁酯 10

重量单位、萘烯类加氢树脂 30 重量单位、丁二烯聚合体 210 重量单位、光聚合开始剂 7 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 1.5 重量单位,用混练机来混练,调制出实施例 3 的树脂组成物。

[0067] < 比较例 1>

[0068] 将聚丁二烯丙烯酸酯 50 重量单位、羟基甲基丙烯酸乙酯 20 重量单位,光聚合开始剂 3 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 1 重量单位,用混练机来混练,调制出比较例 1 的树脂组成物。

[0069] < 比较例 2>

[0070] 将聚氨酯丙烯酸酯 50 重量单位、三环癸烷二甲醇丙烯酸酯 (tricyclodecane dimethanol acrylate) 30 重量单位、光聚合开始剂 3 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 1 重量单位,用混练机来混练,调制出比较例 2 的树脂组成物。

[0071] < 比较例 3>

[0072] 将聚丁二烯丙烯酸酯 50 重量单位、丙烯酸异冰片酯 20 重量单位、光聚合开始剂 3 重量单位、以及可见光区域用光聚合开始剂 1 重量单位,用混练机来混练,调制出比较例 3 的树脂组成物。

[0073] 评价 1

[0074] 将在实施例 1 ~ 3、比较例 1 ~ 3 中调制出的树脂组成物,滴在厚度 100 μ m 的白色玻璃板上,以成为规定膜厚,并利用 UV 输送机来搬运,得到规定厚度的树脂固化物,并将它作为试料。

[0075] 将各试料的光透射率、弹性率、固化收缩率以及表面粗糙度,按照如下方式求出。

[0076] (光透射率)

[0077] 利用紫外可见分光光度计 (日本分光 (株) 制 V-560) 来测定各试料 (树脂固化物的厚度 100 μ m) 在可见光区域的透射率,全部在 90% 以上。

[0078] (弹性率)

[0079] 利用粘弹性测定装置 (精工电子 (セイコーインスツルメンツ) (株) 制 DMS6100), 在测定频率为 1Hz 的情况下,测定各试料 (树脂固化物的厚度 2mm) 的弹性率 (25℃)。

[0080] (固化收缩率)

[0081] 而且,关于固化收缩率,利用电子比重计 (MIRAGE 社制 SD-120L) 测定固化前的树脂液和固化后的固体的比重,根据下式从两者的比重差来算出。

[0082] 固化收缩率 (%) = (固化物比重 - 树脂液比重) / 固化物比重 $\times$ 100

[0083] (表面粗糙度的测定)

[0084] 利用 Zygo 社制三维非接触表面粗糙度测定计来测定各试料 (树脂固化物的厚度 1mm) 因在 UV 固化时产生的内部应力而发生的玻璃板表面的规定区域 (2.93mm $\times$ 2.20mm) 的歪曲 (Ra : 平均表面粗糙度)。

[0085] 在表 1 中示出它们的结果。

[0086] [表 1]

[0087] 表 1. 实施例以及比较例的特性与评价结果

[0088]

	弹性率 (Pa)	固化收缩率 (%)	Ra : 平均表面粗糙度 (nm)
实施例 1	1×10^6	4.5	5.5
实施例 2	1×10^4	1.8	2.7
实施例 3	4×10^3	1.0	1.5
比较例 1	2×10^7	5.6	12.4
比较例 2	3×10^8	4.3	36.5
比较例 3	5×10^8	5.6	64.2

[0089] 由表 1 可知, 实施例 1 ~ 3 中平均表面粗糙度 $Ra = 1.5 \sim 5.5\text{nm}$, 几乎无歪曲, 得到良好的结果。

[0090] 然而, 在比较例 1 ($Ra = 12.4\text{nm}$)、比较例 2 ($Ra = 36.5\text{nm}$)、比较例 3 ($Ra = 64.2\text{nm}$) 中, Ra 较大, 认为由于树脂固化时的内部应力而树脂与玻璃板的界面歪曲。

[0091] 评价 2 (耐冲击性)

[0092] 在大小 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 、厚度 0.5mm 的玻璃板 (显示部) 和大小 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 、厚度 0.5mm 的聚碳酸酯板 (保护部) 之间, 使实施例 1 的树脂组成物的固化厚度为 0.1mm , 作为实施例的面板试料。这时, 不使用隔垫, 面板试料的总厚度为 1.1mm 。另外, 在制作该面板试料的方法中, 在玻璃板上涂敷实施例 1 的树脂组成物, 其上叠加聚碳酸酯板, 通过从聚碳酸酯板侧进行 UV 照射来固化树脂组成物。

[0093] 另一方面, 制作了图 4 所示的传统技术结构的面板试料。这时, 液晶显示面板 (显示部) 102 以及保护部 103 采用与上述实施例的面板试料相同的构件, 使厚度 1.0mm 的隔垫介于显示部与保护部之间, 空隙为 1.0mm , 从而制作了总厚度 2.0mm 的比较例的面板试料。

[0094] 对于实施例以及比较例的面板试料, 利用规定夹具来固定边缘部分, 采用直径 5mm 的挤压部, 将挤压部沿垂直于保护部表面的方向以按压速度 $1\text{mm}/\text{秒}$ 按压到保护部表面, 进行面板破坏试验。

[0095] 在显示部以及保护部间存在空隙的比较例的面板试料中, 面板破坏试验的结果为 $1\text{N}/\text{cm}^2$, 而本发明的面板试料中为 $1.43\text{N}/\text{cm}^2$ 。

[0096] 根据该结果, 认为依据实施例的面板, 按压强度提高 43% , 而且得到比比较例的面板更加薄型的面板。

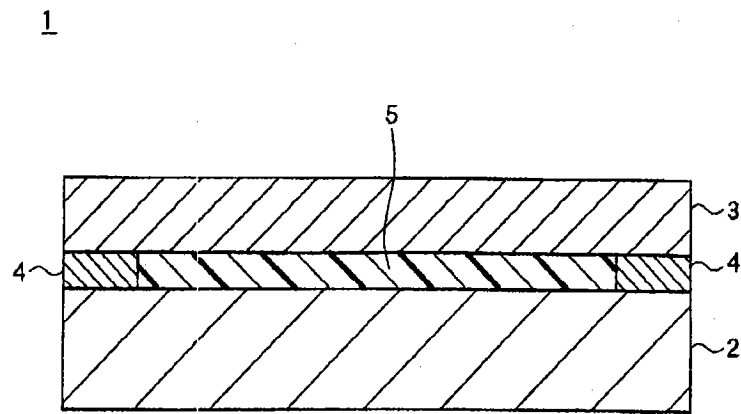


图 1

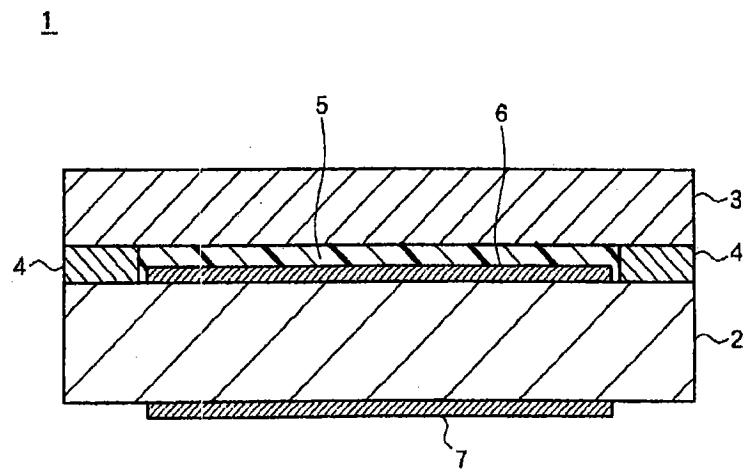


图 2

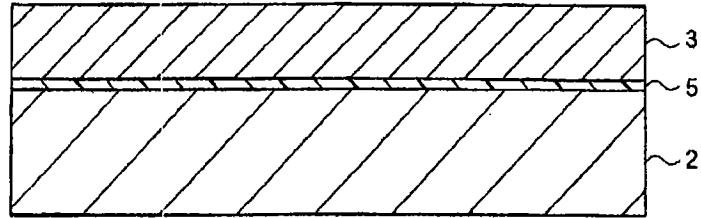
1B

图 3

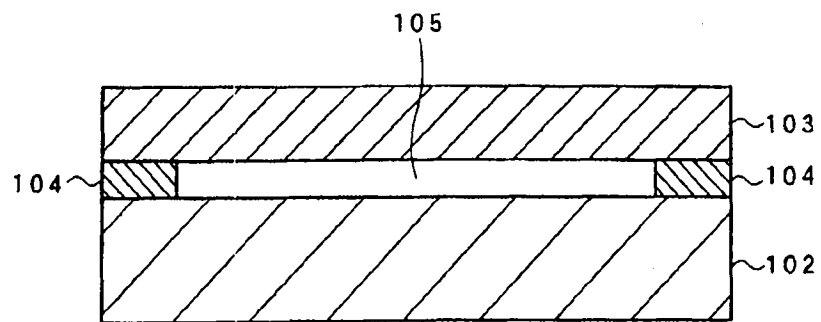
101

图 4