

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410100664.1

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100351692C

[22] 申请日 2002.7.9

[21] 申请号 200410100664.1

分案原申请号 02141390.8

[30] 优先权

[32] 2001.7.10 [33] JP [31] 2001-209410

[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 城户秀作

[56] 参考文献

EP1079260A2 2001.2.28

CN1198171A 2005.4.20

JP7-120784A 1995.5.12

WO9913512A1 1999.3.18

审查员 周庆成

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 柳春琦

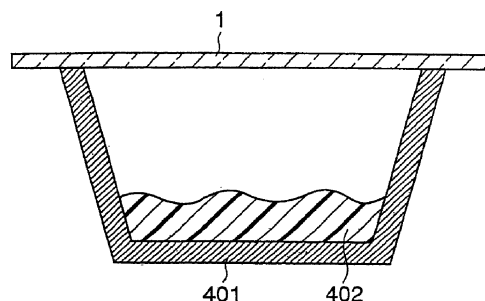
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

图案形成方法及使用该方法制备液晶显示器的方法

[57] 摘要

将有机薄膜被覆在绝缘基片上，并使有机溶剂渗透进入该有机薄膜中，引起有机薄膜溶解，以平坦化有机薄膜。之后，在 100 - 180℃ 的温度下对该平坦化有机薄膜进行热处理，以蒸发包含在有机薄膜中的有机溶剂。在相对低的温度，即 100 - 180℃ 下蒸发包含在有机薄膜中的有机溶剂，可降低有机薄膜被覆的布线层上的热应力，并提供绝缘基片表面的平坦度。



1. 一种平坦化有机薄膜的方法，使有机溶剂渗透进入在基片上涂布的有机薄膜中而引起有机薄膜溶解，以平坦化有机薄膜的方法，其特征
5 在于，利用所述有机溶剂所固有的蒸汽压的差异来控制所述有机薄膜的溶解速度。

2. 根据权利要求1所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，使用蒸汽压高的有机溶剂，加速所述有机薄膜的溶解速度。

10 3. 根据权利要求1所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，使用蒸汽压低的有机溶剂，使所述有机薄膜的溶解速度变慢。

4. 一种平坦化有机薄膜的方法，使有机溶剂渗透进入在基片上涂布的有机薄膜中而引起有机薄膜溶解，以平坦化有机薄膜的方法，其特征
15 在于，利用所述有机溶剂温度和所述绝缘基板温度的差异，来控制所述有机薄膜的溶解速度。

5. 根据权利要求4所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，通过使所述绝缘基板的温度相对于所述有机溶剂温度更高，使所述有机薄膜的溶解速度变慢。

20 6. 根据权利要求4所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，通过使所述绝缘基板的温度相对于所述有机溶剂温度更低，使所述有机薄膜的溶解速度变快。

7. 一种平坦化有机薄膜的方法，使有机溶剂渗透进入在基片上涂布的有机薄膜中而引起有机薄膜溶解，以平坦化有机薄膜的方法，其特征
25 在于，通过对所使用的有机溶剂种类进行选择 and / 或控制处理时间来控制所述有机薄膜的上层部分的溶解深度。

8. 根据权利要求7所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，通过控制所述有机薄膜的上层部分的溶解深度，来使所述有机薄膜的上层部分和下层部分的粘度不同。

9. 根据权利要求 8 所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，使所述有机薄膜的上层部分和下层部分的粘度不同，并且主要降低上层部分的粘度，使之溶解、流动化。

10. 根据权利要求 1~3 或权利要求 7~9 的任意一项所述的平坦化有机薄膜的方法，其特征在于，将所述有机溶剂的温度和基板的温度维持在常温附近，来进行平坦化处理。

11. 一种有机薄膜的平坦化方法，使有机溶剂渗透进入涂布在基板上的有机薄膜中，使所述有机薄膜发生溶解，以此进行有机薄膜的平坦化的方法，其特征在于，当所述有机薄膜为使用水溶性材料进行涂布而得到的膜时，作为渗透进入所述有机薄膜中并溶解所述有机薄膜的药液，使用至少含有水的水溶液。

12. 根据权利要求 1~9 和 11 中任意一项所述的有机薄膜的平坦化方法，其特征在于，使所述有机溶剂或者所述水溶液渗透进入所述有机薄膜中的方法，是通过将所述有机薄膜暴露在所述有机溶剂或者是所述水溶液的溶液蒸汽中进行。

13. 液晶显示器的制造方法，所述方法使用权利要求 1~12 中的任意一项所述的有机薄膜来形成的所述平坦化膜。

图案形成方法及使用该方法制备液晶显示器的方法

5

技术领域

本发明涉及一种有机薄膜平坦化方法及使用该方法制备液晶显示器的方法。更具体而言，本发明涉及一种有机薄膜平坦化方法，该有机薄膜在高度可控下可流动较长的距离，并涉及使用该有机薄膜平坦化方法制备液晶显示器的有源矩阵基片（TFT基片）的方法。

10

背景技术

在平坦化其上形成有半导体元件的基片不平表面的常规技术中，已经想到一种平坦化方法，用于将有机薄膜被覆到基片的不平表面并加热有机薄膜，以用有机薄膜填充由于基片的表面不平所产生的凹处，由此平坦化基片的不平表面。

15

日本未审查的专利申请公开No.7-120784公开了使用上述平坦化方法的实例，并参照图1A-1C所示的截面图对其进行了解释。

参照图1A，在玻璃基片301上形成下布线层302之后，将聚酰胺酸旋转涂敷到玻璃基片301上至薄膜厚度为0.1-1 μ m，以覆盖下布线层302。然后，将聚酰胺酸薄膜在200-300℃加热使其酰亚胺化，由此形成由聚酰亚胺构成的层间绝缘膜303（参见图1B）。随后，在层间绝缘膜303上形成上布线层304，并按照与形成层间绝缘膜303所使用的方法相同的方法，形成覆盖上布线层304的聚酰亚胺膜，由此构成绝缘保护膜311（参见图1C）。

20

如上所述，层间绝缘膜303和绝缘保护膜311都是通过在相关的表面上旋转涂敷聚酰亚胺酸溶液形成的。因此，由下布线层302和上布线层304所引起的不平的基片表面的凹处用聚酰胺酸填充，可平坦化层间绝缘膜303和绝缘保护膜311的表面。

但是，在用旋转涂布机涂布聚酰胺酸之后，在200-300℃的温度下对有机绝缘膜进行几十分钟到一小时的热处理。在下布线层和上布线层是由

25

铝构成的情况下，已经发现出现与热处理有关的问题，如铝丘。而且，在超过200℃时进行的热再次流动赋予下层铝以热应力。

发明内容

- 5 因此，本发明的目的是提供一种平坦化方法，其易于平坦其上形成有底层膜的基片的不平表面，该方法通过在基片上形成有机薄膜，并在200℃或200℃以下的温度下对该有机薄膜进行热处理，以使该有机薄膜再次流动，并提供一种使用该平坦化方法制备液晶显示器的方法。

10 根据本发明的平坦化有机薄膜的方法包括下列步骤：在绝缘基片的表面上形成有机薄膜并将有机溶剂渗透到有机薄膜中，使有机薄膜溶解以平坦化有机薄膜。

根据本发明的平坦化有机薄膜的方法是这样构成的：有机薄膜是能够溶入有机溶剂的有机材料，有机材料是丙烯酸、聚酰亚胺和聚丙烯酰胺中的任何一种，有机溶剂包括选自下组的至少一种溶剂：醇，醚，酯，酮，
15 二元醇，烷撑二醇，烷氧基醇和二元醇醚。

更进一步地，根据本发明的平坦化有机薄膜的方法是这样构成的：在使有机薄膜溶解平坦化有机薄膜之后，在100-180℃的温度下对有机薄膜进行热处理，以蒸发包含在有机薄膜中的有机溶剂。

20 如上所述，在用有机薄膜被覆绝缘基片的表面后，将有机溶剂渗透到有机薄膜中，以使有机薄膜溶解，以此平坦化有机薄膜。而且，在平坦化有机薄膜之后，在相对低的温度下，即100-180℃热处理以蒸发包含在有机薄膜中的有机溶剂，因此，施加到作为用有机薄膜被覆的下层的布线层材料上的热应力被降低。

25 根据本发明的制备液晶显示器的方法的构成如下。即，液晶显示器是通过将TFT基片和相反基片彼此面对面放置，并在TFT基片和相反基片之间插入液晶形成的。在这种情况下，TFT基片是通过下列步骤形成的：在第一基片上形成栅极线(gate line)和栅极电极；形成覆盖第一基片上的栅极线和栅极电极的栅极绝缘膜；在栅极绝缘膜上形成半导体薄膜；然后在半导体薄膜上形成源/漏电极，以将源/漏电极与半导体薄膜连接；形成覆盖
30 栅极绝缘膜上的半导体膜和源/漏电极的保护膜，以及在保护膜上形成平坦

化薄膜，其中形成保护膜步骤是这样进行的：在保护膜上被覆有机薄膜，并使有机溶剂渗透进入有机薄膜中，以引起有机薄膜溶解。

如上所述，根据本发明形成液晶显示器的方法，在TFT基片保护膜上的平坦化薄膜是这样形成的：在将有机薄膜被覆到保护膜上之后，将有机溶剂渗透进入有机薄膜中引起有机薄膜再次流动，以平坦化有机薄膜，并进一步地，在相对低的温度下，即200℃或更低的温度下对该有机薄膜进行热处理，由此降低施加到有机薄膜被覆的布线层上的热应力。

附图说明

10 图1A-1C是截面图，显示制备平坦化薄膜的常规方法；

图2A-2B是截面图，顺序显示根据本发明第一个实施方案制备平坦化薄膜的方法；

图3是截面示意图，显示本发明中所使用的将基片暴露于蒸汽的装置；

15 图4是在本发明第二个实施方案的液晶显示器中所使用的TFT基片的平面图；

图5是本发明第二个实施方案的液晶显示器的截面图；和

图6A-6C是截面图，顺序显示在根据本发明第二个实施方案的液晶显示器中所使用的TFT基片的制备方法。

20 具体实施方式

下面将参照附图描述本发明的第一个实施方案。图2A和2B是截面图，图示在两层布线层的表面上形成平坦化薄膜所使用的制备方法。

首先，在绝缘基片1上形成下布线层2并形成层间绝缘膜3，然后，在层间绝缘膜3上形成上布线层4。随后，采用旋转涂敷法，在上布线层4上形成被覆膜21，该被覆膜含有例如丙烯酸和聚酰亚胺的树脂材料，并且该薄膜的厚度约为2 μm 。在这种情况下，形成了下布线层2、层间绝缘膜3和上布线层4，使由下布线层2和上布线层4所引起的作为被覆膜21上不
25 平部分的台阶13的高度为500nm。

被覆膜21包括可溶解在有机溶剂中的有机材料或可溶解在有机溶剂中的无机材料，并被旋转涂敷在绝缘基片1上。
30

在100-140℃的温度下对这样旋转涂敷形成的被覆膜21进行第一次热处理，并在包含在被覆膜21中的部分有机溶剂蒸发的同时进行脱水。

之后，将其上形成有被覆膜21的绝缘基片1暴露于有机溶剂溶液的蒸汽气氛下。在该步中使用的蒸汽压影响被覆膜流动的速度。即，当有机溶剂的5 温度和绝缘基片的温度都为常温（约25℃）时，薄膜厚度约为2μm的整个被覆膜21都流动，这是通过有机溶剂溶解被覆膜引起的，由此将被覆膜21转变为有机绝缘膜11。

由于蒸汽压随被覆膜21再次流动所使用的有机溶剂而改变，所以可改变通过溶解再次流动的速度。当使用丙酮或丙二醇单甲醚作为有机溶剂10 时，蒸汽压较高。因此，在将薄膜暴露于蒸汽中0.1-3分钟之后，被覆膜21被完全平坦化。与之相反，当使用二缩三丙二醇单甲醚或N-甲基-2-吡咯烷酮时，由于蒸汽压较低，需将薄膜在蒸汽中暴露5-20分钟。

应该注意的是，增加基片相对于有机溶剂的温度，迫使薄膜需在蒸汽中暴露较长的时间以充分流动，相反，降低基片相对于有机溶剂的温度，15 可使薄膜在蒸汽中暴露较短的时间。

应该认识到，尽管第一实施方案使用丙酮、丙二醇单甲醚、二缩三丙二醇单甲醚或N-甲基-2-吡咯烷酮作为有机溶剂，但该实施方案不局限于上述溶剂，因此，可以使用下列有机溶剂中的至少一种。在该实施方案中使用的上述有机溶剂可以应用到后面的实施方案中。下面，将有机溶剂分成20 主要有有机溶剂和次要有机溶剂两类，对其中分类为主要类别的有机溶剂进行了详细描述（参考符号R表示烷基或取代的烷基，参考符号Ar表示苯基或除苯基外的芳香核）。

有机溶剂：

醇(R-OH)

25 烷氧基醇

醚(R-O-R, Ar-O-R, Ar-O-Ar)

酯

酮

二元醇

30 烷撑二醇

二元醇醚

上述有机溶剂的详细实例：

CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{XOH}$

异丙醇(IPA)

5 乙氧基乙醇

甲氧基醇

长链烷基酯

单乙醇胺(MEA)

丙酮

10 乙酰丙酮

二噁烷

乙酸乙酯

乙酸丁酯

甲苯

15 甲基乙基酮(MEK)

二乙基甲酮

二甲亚砜(DMSO)

甲基异丁基酮 (MIBK)

二甘醇一丁醚

20 乙酸正丁酯(nBA)

γ -丁内酯

乙基纤维素醋酸酯(ECA)

乳酸乙酯

丙酮酸乙酯

25 2-庚酮 (MAK)

3-甲氧基丁基乙酸酯

乙二醇

丙二醇

丁二醇

30 乙二醇单乙醚

-
- 二甘醇单乙醚
 - 乙二醇单乙醚乙酸酯
 - 乙二醇单甲醚
 - 乙二醇单甲醚乙酸酯
 - 5 乙二醇单正丁基醚
 - 聚乙二醇
 - 聚丙二醇
 - 聚丁二醇
 - 聚乙二醇单乙醚
 - 10 聚二甘醇单乙醚
 - 聚乙二醇单乙醚乙酸酯
 - 聚乙二醇单甲醚
 - 聚乙二醇单甲醚乙酸酯
 - 聚乙二醇单正丁基醚
 - 15 3-甲氧基丙酸甲酯(MMP)
 - 丙二醇单甲醚 (PGME)
 - 丙二醇单甲醚乙酸酯(PGMEA)
 - 丙二醇单丙醚(PGP)
 - 丙二醇单乙醚(PGEE)
 - 20 3-乙氧基丙酸乙酯(FEP)
 - 双丙甘醇单乙醚
 - 二缩三丙二醇单乙醚
 - 聚丙二醇单乙醚
 - 丙二醇单甲醚丙酸酯
 - 25 3-甲氧基-甲基丙酸酯
 - 3-乙氧基-乙基丙酸酯

尽管该实施方案使用将被覆膜暴露于有机溶剂蒸汽中的方法可使薄膜再次流动，但也可以将该实施方案改为使用在极稀浓度（例如 1/100-1/1000）有机溶剂中浸渍被覆膜的方法。因为当有机溶剂的浓度较高时，抗蚀剂溶解在有机溶剂的溶液中并被除去，所以在采用将被覆膜浸

渍在极稀浓度的有机溶剂溶液中引起被覆膜再次流动的方法时，有机溶剂被稀释成极限程度的溶液，以便有机溶剂部分溶入构成被覆膜的抗蚀剂中，而抗蚀剂不溶于有机溶剂中。

当被覆膜由有机材料和有机溶剂构成时，使用丙烯酸、聚酰亚胺、聚丙烯酰胺等作为有机材料。取代有机材料和有机溶剂的组合，可使用无机材料和有机溶剂的组合来构成被覆膜。在这种情况下，使用硅氧烷、聚硅氧烷、聚硅烷、polysilen、carbosi-lane、硅或无机玻璃作为无机材料。

下面，将详细描述根据该实施方案使有机薄膜再次流动的方法。

首先，参照图3，将有机溶剂402如N-甲基-2-吡咯烷酮倾注到20 mm深的不锈钢桶401中，至深度为10mm，并将绝缘基片1放在桶401上，使绝缘基片1的表面暴露于有机溶剂402的蒸汽面。在这种情况下，使处理基片1的环境为：绝缘基片1的温度为24℃，有机溶剂402的温度是常温(约26℃)。在准备上述环境时，绝缘基片1暴露于有机溶剂的蒸汽中。

在有机溶剂渗透进入被覆膜的情况下，被覆膜溶解并流动(此后称为溶解再流动)。当停止提供有机溶剂时，被覆膜中的有机溶剂在几十秒到几分钟的时间内蒸发掉(取决于有机溶剂的类型)，被覆膜被固化。还发现，由于在薄膜再流动的过程中有机溶剂被渗透进入被覆膜中，被覆膜溶胀，并且当其中的有机溶剂蒸发掉时，该被覆膜恢复到其原始体积。

被覆膜21的溶解再流动开始于被覆膜21的上层，该层渗透进入了有机溶剂，并且上层的被覆膜的溶解再流动对被覆膜21表面的平坦化方法的贡献最大。

在第一个实施方案中，虽然平坦化方法是通过仅引起有机绝缘膜11再流动完成的，但下列步骤可以加入到平坦化方法中。即，在完成被覆膜平坦化之后，通过下列方法将包含在有机绝缘膜11中的所有有机溶剂等充分蒸发掉：在150-180℃对有机绝缘膜11进行60-300分钟的第二次热处理，或者在100-150℃对其进行30-60分钟的真空干燥，这样可提高作为平坦化薄膜的有机绝缘膜的绝缘性能。

使用根据第一个实施方案的平坦化方法，在被覆膜平坦化之后，可在被覆膜突起部分形成的500 nm的台阶高度降低到40-60 nm。此外，由于被覆膜的热处理是在100-140℃下进行的，即使在被覆膜21下的布线层是

由铝制成的情况下，也观察不到由于热效应引起的小丘。

由于在本发明的溶解再流动中观察到的被覆膜的粘度低于通过使用热再流动时观察到的粘度，当被覆膜突起部分溶解时，由于薄膜比重的缘故，被覆膜的流动速度增加，并且流量也增加。因此，溶解再流动更易于平坦化被覆膜，同时提供所需的薄膜平坦度，并防止布线层受热处理的影响，该现象与采用热再流动时观察到的现象相比是有利的。

在第一个实施方案中，如图2A所示，形成具有较大薄膜厚度和较高粘度的被覆膜21，以有利于降低作为底层的被覆膜21的凸-凹度的操作。此后，当被覆膜21暴露于有机溶剂的蒸汽中时，有机溶剂渗透进入被覆膜21的表面，并且有机溶剂溶入被覆膜21中。因此，被覆膜21上部的一部分的粘度降低，并且该部分的流动性增加。

由于有机溶剂渗透进入被覆膜21表面的速度和被覆膜21上部的粘度随所使用的使薄膜再流动的有机溶剂而改变，因此通过选择优选的有机溶剂和/或确定再流动过程中的薄膜流动的处理时间，可控制薄膜的流动速度和薄膜流动的深度。使用最佳的有机溶剂和处理时间可使薄膜的上部具有较高的粘度，并得到理想的薄膜平坦度。

应该注意到，选自上述有机溶剂的沸点低于120℃或粘度低于1.0的有机溶剂，即丙酮、乙酸乙酯、甲基乙基酮(MEK)，甲基异丁基酮(MIBK)，丙二醇单甲醚(PGME)或丙二醇单甲醚乙酸酯(PGMEA)，是最适合用来引起有机溶剂再流动至最大程度的。

下面将参照图4-6C描述本发明第二个实施方案。第二个实施方案描述了一种制备横向电场型液晶显示器中TFT基片(薄膜晶体管)和CF基片(滤色器)表面平坦化薄膜的方法。图4是TFT基片的平面示意图，是从相对TFT基片布置的CF基片的一侧观察TFT基片得到的。图5是沿与基片垂直的平面剖开的液晶显示器的截面示意图，所述平面包括图4中所示的线P-P'。

通过在Cr膜上形成图案，在由玻璃等构成的第一透明基片101上形成栅极电极102和公共电极103。

形成被覆第一透明基片101d整个表面的层间绝缘膜104，其由SiNx和SiO₂构成。在绝缘膜104上形成由无定形硅制成的岛型半导体薄膜105(参见图4)，然后，通过在Cr膜上形成图案，同时在其上形成漏极106、数据

传输线107, 源电极108和像素电极109。

最后, 形成被覆第一透明基片101最上层的整个表面的钝化膜110, 以保护半导体薄膜105的背部管道部分。而且, 在钝化膜110上形成平坦化薄膜111, 得到TFT基片100。

- 5 下面将描述形成面对TFT基片安置的、可改变透射光颜色的滤色器基片的制备程序。

通过在树脂上形成图案, 在由玻璃等构成的第二透明基片201上形成黑色矩阵215, 该矩阵由其中包含光屏蔽材料的树脂制成。随后, 形成红色(R), 绿色(G)和蓝色(B)彩色层216。然后, 形成覆盖第二透明基片201
10 整个表面的平坦化薄膜211, 由此完成滤色器基片200的制备。

采用如胶印的方法, 在上述形成的TFT基片100和滤色器基片200上印制取向膜150。分别对上述得到的TFT基片100和滤色器基片200的取向膜150进行摩擦, 使取向膜150的分子在预定的方向取向(在摩擦方向160), 并在两个基片即TFT基片100和滤色器基片200之间安置单元缝隙材料, 使
15 两个基片彼此分开特定的距离, 然后, 将液晶170填充到其间的空隙中。

最后, 在第一透明基片101的另一个表面上形成偏振器118, 并在第二透明基片201的另一个表面上形成导电薄膜217和偏振片218。

在上述制备程序中, 在TFT基片100上的平坦化薄膜111是根据图6A-6C所示的制备方法形成的。

- 20 将由诸如丙烯酸和聚酰亚胺的树脂构成的被覆膜121涂敷在钝化膜110上, 至薄膜厚度约2 μ m。在这种情况下, 在被覆膜121的表面形成高度约为500nm的台阶, 其反映被覆膜121下面的栅极电极102、公共电极103、岛型半导体薄膜105、漏极106、数据传输线107、源电极108和像素电极109的台阶(参见图6A)。

- 25 被覆膜121由可溶于有机溶剂的有机材料或可溶于有机溶剂的无机材料构成, 并且是通过旋转涂敷方法形成的。

在100-140℃对通过旋转涂敷方法形成的被覆膜121进行第一次热处理, 以除去其中的水, 而且蒸发掉包含在其中的一部分有机溶剂。

- 30 将其上形成有被覆膜121的TFT基片100暴露于有机溶剂溶液的蒸汽中。在这种情况下, 有机溶剂的蒸汽压影响被覆膜的流动速度。即, 当有

机溶剂的温度和绝缘基片的温度都为常温(约25℃)时,薄膜厚度约为2μm的整个被覆膜21都流动(溶解再流动),由此将被覆膜121转变为平坦化薄膜111(图6B)。被覆膜121的溶解再流动使其台阶的高度为40-60nm,由此提供具有所需平坦度的平坦化薄膜。

- 5 当使用丙酮或丙二醇单甲醚作为有机溶剂来平坦化被覆膜121时,其蒸汽压较高,因此,在该薄膜在蒸汽中暴露0.1-3分钟之后,被覆膜121被完全平坦化。与之相反,当使用二缩三丙二醇单甲醚或N-甲基-2-吡咯烷酮时,由于其蒸汽压较低,需将该薄膜在蒸汽中暴露5-20分钟。

10 在第二个实施方案中,虽然平坦化方法是通过仅引起有机绝缘膜111再流动完成的,但下列步骤可以加入到平坦化方法中。即,在完成被覆膜平坦化之后,通过下列方法将包含在有机绝缘膜111中的所有有机溶剂等充分蒸发掉:在150-180℃对有机绝缘膜111进行60-300分钟的第二次热处理,或者在100-150℃对其进行30-60分钟的真空干燥,这样可提高作为平坦化薄膜的有机绝缘膜的绝缘性能(图6C)。

- 15 最后,通过旋转涂敷在平坦化薄膜111上形成有机绝缘膜,该绝缘膜是通过将聚酰胺溶入有机溶剂中得到的,从而形成取向膜150(参见图6C)。

20 按照与在TFT基片100上形成平坦化薄膜111的相同方式,在滤色器基片200上形成平坦化薄膜211,并进一步在该平坦化薄膜211上形成取向膜150。

如上所述,根据本发明液晶显示器的制备方法,通过采用被覆膜的溶解再流动得到的平坦化薄膜显示出优异的平坦度(具有40-60nm的台阶)。因此,在平坦化薄膜上形成的整个取向膜在摩擦过程中被均匀处理,由此可防止由于取向膜的高台阶(高度约为200nm)导致的非均匀摩擦。

- 25 尽管在第一和第二实施方案中使用能溶入有机溶剂的有机材料作为被覆膜,但也可使用水溶性材料代替它。在这种情况下,可以使用下组中的任何一种物质或包含两种或多种选自下组物质的混合物作为水溶性材料:聚丙烯酸,聚乙烯醇缩乙醛,聚乙烯吡咯烷酮,聚乙烯醇,聚氮丙啶,聚环氧乙烷,苯乙烯-马来酸酐共聚物,聚乙烯胺,聚烯丙基胺,含有噁唑啉基团的水溶性树脂,水溶性三聚氰胺树脂,水溶性尿素树脂,醇酸树
- 30

脂和磺酰胺。在使用水溶性材料作为被覆膜时，可以使用至少包含水作为溶解再流动化学品的水性液体将有机材料溶入有机溶剂中，以引起有机材料的再流动，该现象是使用有机溶剂将有机薄膜溶入有机溶剂时观察到的。

- 5 在本发明第一和第二实施方案中描述的形成被覆膜的方法可应用制备下列物质的方法中：电致发光显示器(EL)，场发射显示器(FED)，荧光特征显示器，等离子显示板(PDP)的有源元件基片或带有集成电路的半导体基片。

- 10 到此为止，如上所述，根据平坦化有机薄膜的方法和使用该平坦化有机薄膜的方法形成液晶显示器的方法，有机溶剂渗透进入有机薄膜中，引起有机薄膜的再流动（溶解再流动）。之后，在200℃或200℃以下对经过溶解再流动的有机薄膜进行热处理，由此完成平坦化有机薄膜的处理。这样形成的有机薄膜显示出改善的平坦度，并且在低于热再流动时使用的温度下进行处理，可防止诸如布线层和TFT的元件受加热的影响。在液晶显示器中，根据本发明形成的有机薄膜显示出优异的有机薄膜平坦度，因此，
15 可作为取向膜的高级底层。而且，有机薄膜在横向的形变可达到很大的程度并具有高度可控性，这使本发明形成平坦化有机薄膜的方法可应用到各种技术领域，这些领域使用具有凸凹不平并需要平坦化的表面的基片。

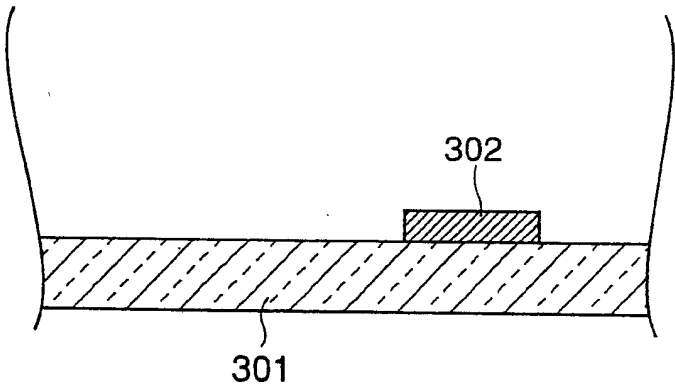


图 1A

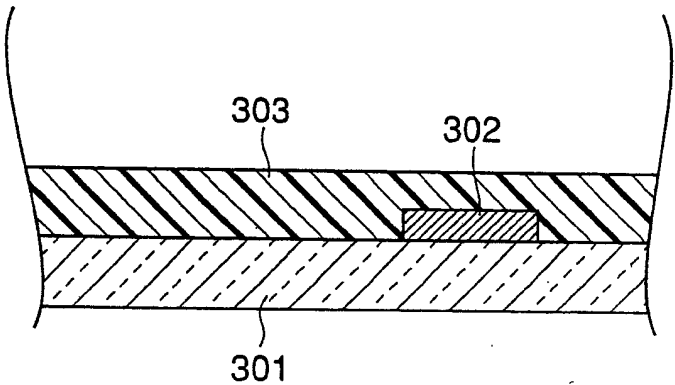


图 1B

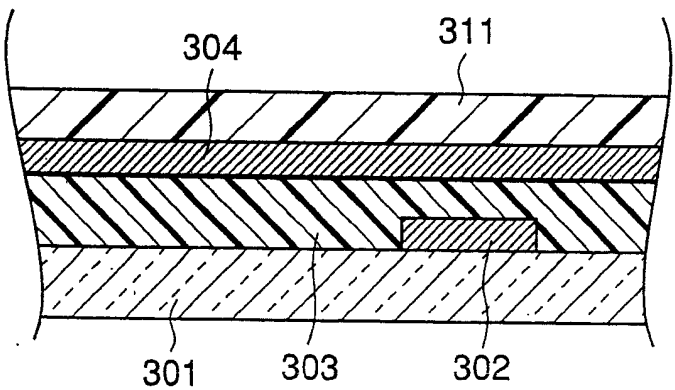


图 1C

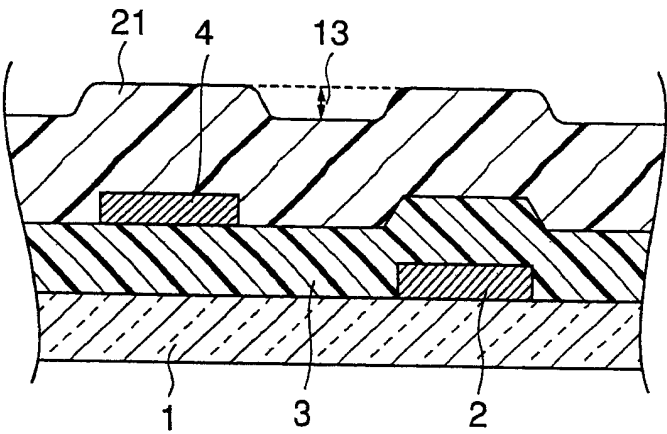


图 2A

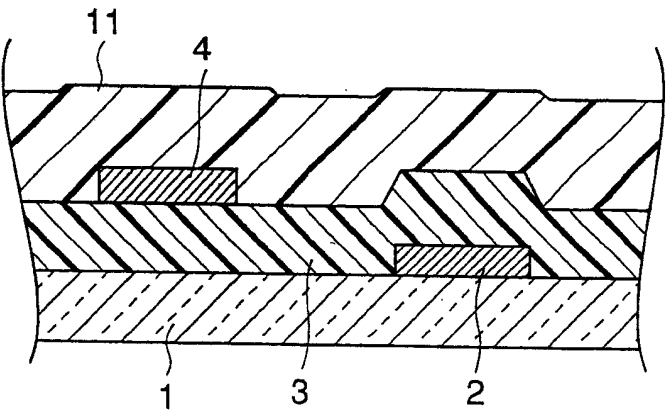


图 2B

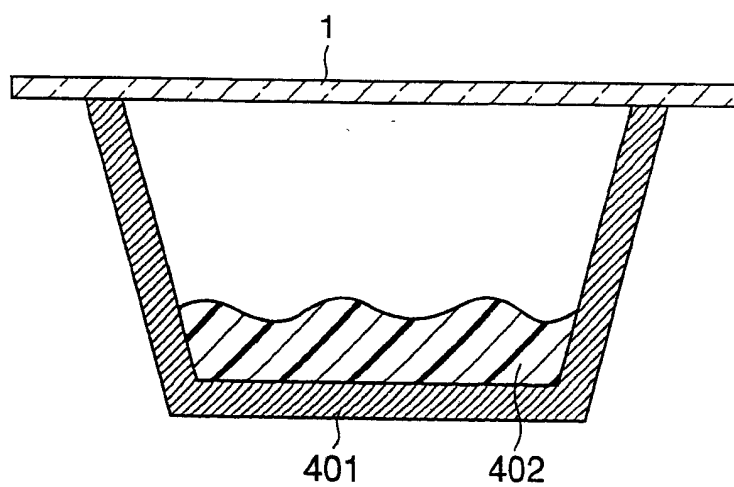


图 3

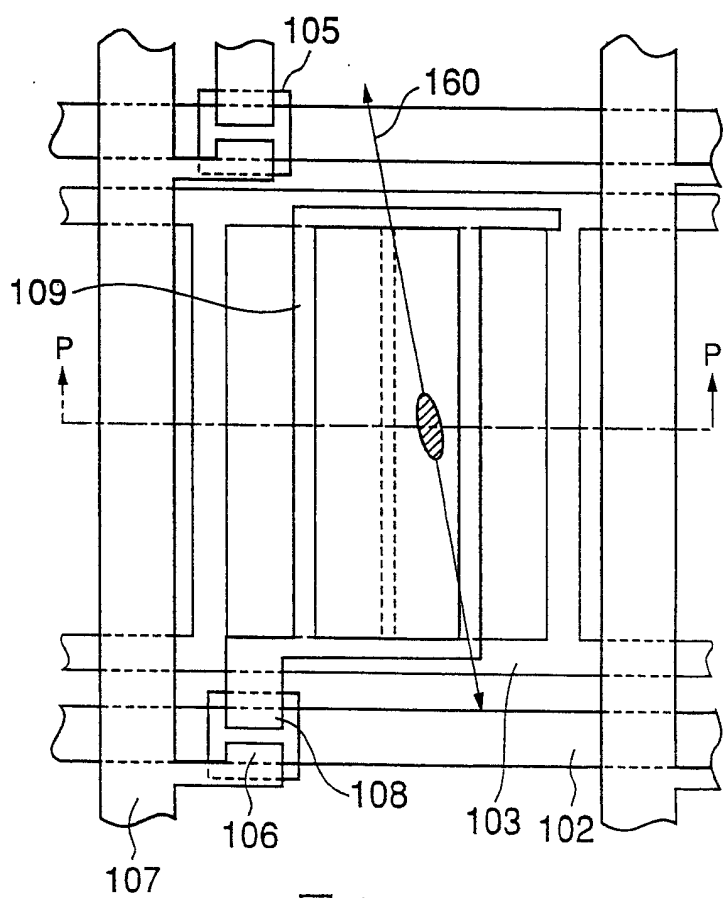


图 4

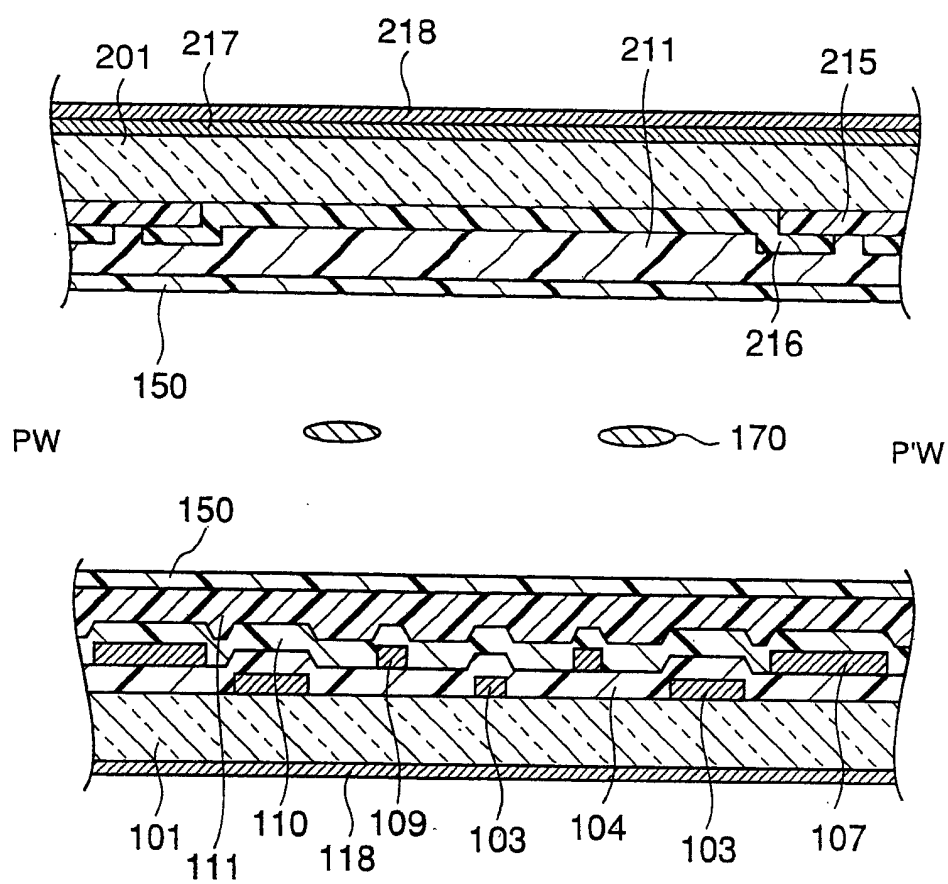


图 5

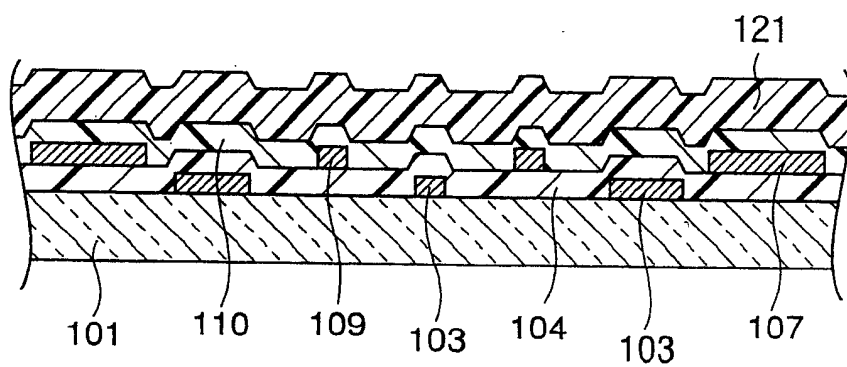


图 6A

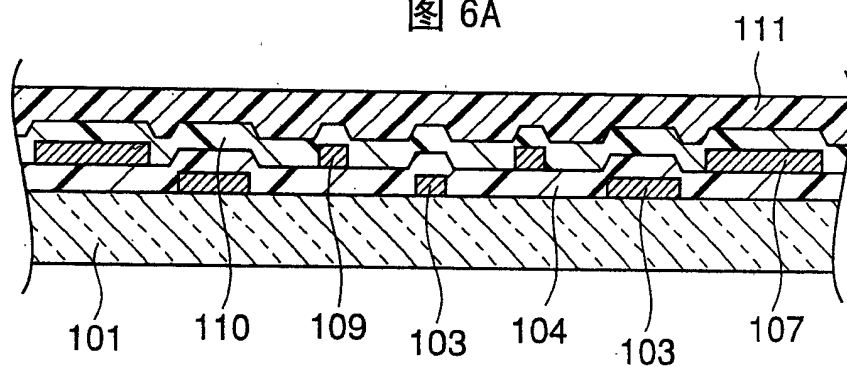


图 6B

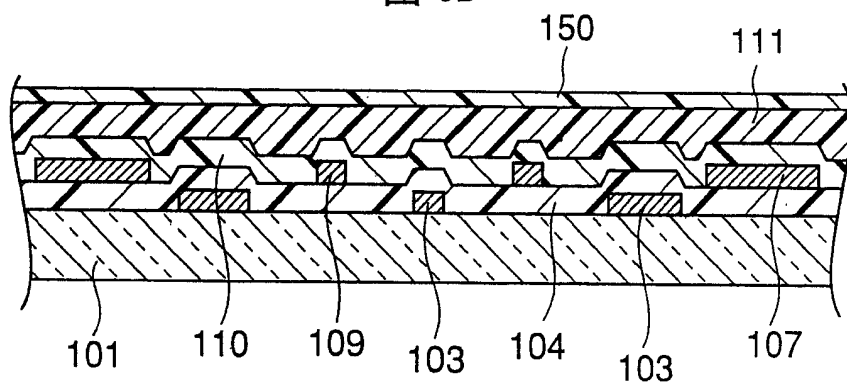


图 6C