

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/26 H05B 33/10

G09F 9/30



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310103812.0

[43] 公开日 2004 年 5 月 26 日

[11] 公开号 CN 1499906A

[22] 申请日 2003.11.6

[21] 申请号 200310103812.0

[30] 优先权

[32] 2002.11.7 [33] JP [31] 323552/2002

[71] 申请人 日本东北先锋公司

地址 日本山形县天童市

[72] 发明人 大下勇 渡边辉一 尾越国三

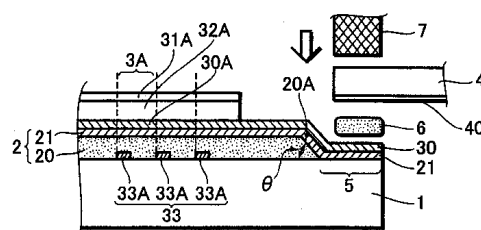
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 党晓林

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有机 EL 显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明之目的是要在引自有机 EL 元件的引出电极与连接对象之间实现切实可靠的电性连接，或者是在确实实行了这种连接之基础上来确保各有机 EL 元件之良好的显示性能。所以，本发明提供了一种改进了的有机 EL 显示装置，其在透明玻璃基板等的基板 1 上形成了至少含有 1 层有机材料层的底层 2，在该底层 2 上形成了有机 EL 元件 3A，在基板 1 上把连接对象 4 电性地连接至引自有机 EL 元件 3A 的引出电极 30。其特征在于，在引出电极 30 与连接对象 4 之间的连接时之热压接处，形成一种已经除去了底层 2 的有机材料层的连接部 5。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种有机EL显示装置,其在基板上形成了至少含有一层有机材料层的底层,在该底层上形成了有机EL元件,在基板上把连接对象电性地连接至引自有机EL元件的引出电极,其特征在于,在连接时的热压接处形成一种已经除去了底层中至少一层的连接部。

10

2、如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征是形成一种已经除去了底层中至少有机材料层的连接部。

3、如权利要求1或2所述的有机EL显示装置,其特征是面向上述连接部的底层除去面是朝向上方的倾斜面,该倾斜面相对于上述基板在 $45^{\circ} \pm 30^{\circ}$ 的范围内倾斜。

15

4、如权利要求1-3之任何一项所述的有机EL显示装置,其特征是在上述底层之最上层形成具有隔气性能的钝化层。

20

5、如权利要求1-4之任何一项所述的有机EL显示装置,其特征是上述底层至少包含平坦化层,该平坦化层用来填补形成于基板上的功能要素之凹凸。

6、如权利要求5所述的有机EL显示装置,其特征是上述功能要素是设在上述有机EL元件中的薄膜晶体管。

25

7、如权利要求5所述的有机EL显示装置,其特征是上述功能要素是设在上述有机EL元件中的颜色变换过滤片或滤色片。

8、一种有机EL显示装置的制造方法,包括以下步骤:在基板上形成含有至少一层有机材料层的底层;通过部分地除去上述底层中的至少一层来

形成连接部;在上述底层上形成有机EL元件,同时在上述连接部上形成引出电极;在上述连接部上于引出电极与连接对象的电极之间挟入各向异性导电膜从而对它们实行热压接处理。

- 5 9、如权利要求8所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征是面向连接部的底层除去面是朝向上方的倾斜面,该倾斜面相对于上述基板在 $45^{\circ} \pm 30^{\circ}$ 的范围内倾斜。

- 10 10、如权利要求8或9所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征是在上述底层之最上层形成具有隔气性能的钝化层。

- 15 11、如权利要求8-10之任何一项所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征是上述底层至少包含平坦化层,该平坦化层用来填补形成于基板上的功能要素之凹凸。

- 12、如权利要求11所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征是上述功能要素是设在上述有机EL元件中的薄膜晶体管。

- 20 13、如权利要求11所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征是上述功能要素是设在上述有机EL元件中的颜色变换过滤片或滤色片。

有机EL显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及有机EL显示装置以及该装置的制造方法。

背景技术

有机EL显示装置之构成是在由透明玻璃等组成的基板上形成由ITO等的透明电极构成的阳极,然后在该阳极上形成包含(由有机化合物组成的)发光层的有机层,再在该有机层上形成由Al等的金属电极构成的阴极,从而形成一种以有机EL元件为基本构成的结构,且以这种有机EL元件作为面发光元件排列在平面基板上从而进行图像显示。

在制造这种有机EL显示装置时,首先是在基板上形成一种功能要素,例如为实行主动式矩阵驱动的薄膜晶体管(Thin Film Transistor;以下简称TFT),或者是形成为进行多色显示的滤色片。然后,为了填补由于这种功能要素造成的凹凸,在形成有这种功能要素的基板上全面地形成一种底层。之后,对应于各个功能要素之位置来形成有机EL元件。

如果举例说明一下现有技术中的一种有机EL显示装置,可以例举专利文献1(特开2001-356711号公报)。根据该文献,是在基板上形成一种作为上述功能要素的TFT,用于独立地驱动形成为点矩阵状的有机EL元件,再形成一种树脂等材料构成的平坦化层,从而填补由TFT以及连接于此的配线所造成的凹凸。此外,因为从平坦化层发生的水蒸气等的气体成分会使得有机EL元件发生劣化,又在该平坦化层上形成具有隔气性能的钝化层。最后,再在该钝化层上形成有机EL元件。

作为其他的现有技术之例子,可参照专利文献2(特开平11-121164号公报)。根据该专利文献,是在基板上形成作为上述功能要素的、为进行多色显示的滤色片或颜色变换过滤片,再形成一种由树脂等材料构成的平坦

化层,从而填补由滤色片或颜色变换过滤片所造成的凹凸。之后,又在该平坦化层上形成钝化层,且在该钝化层上形成有机EL元件。

在上述有机EL显示装置中,一般是在整个基板上形成平坦化层或者钝化层。然而,在单纯的矩阵驱动之显示装置中,是在基板上的周边附近形成有连接领域,用来连接来自各有机EL元件的引出电极、周边电路、以及驱动用IC。在该连接区域中,对于引出至上述底层的引出电极连接有COF(Chip On FPC(Flexible Printed Circuit))。

COF是通过在可挠性印刷电路(FPC)上安装了驱动用IC晶片而形成的。工业上一般是采用TCP(Tape Carrier Package),它是通过借助TAB(Tape Automated Bonding:磁带自动化安装)安装IC晶片来实现的。这种TCP与前述引出电极的连接,是通过在两者的电极间挟入各向异性之导电膜(ACF)进行热压接处理而实现的。然而,在上述引出电极被形成在由树脂等有机材料构成的底层上时,已经发现这种连接容易发生问题。这可以被认为是因为:在热压接时构成引出电极之基盘的底层会同时发生热劣化而造成基盘功能的丧失,因而变得不能够对两电极间的各向异性之导电膜实行充分的热压接。这里,为了填补基板上的凹凸需要底层中的至少1层用有机材形成。但是,由于有机材的热界限温度与上述热压接的温度为大体上相同(180~200℃),对形成在底层上的引出电极借助热压接进行连接时,很难避免在底层上产生劣化,因而很难保证正确的连接。

事实上,上述问题不仅仅是出现在把COF作为连接对象之场合,而且也出现在针对基板上的引出电极装设IC晶片之COG(Chip On Glass)过程。具体地说,在COG过程中,在IC晶片上形成的电极之突出部与引出电极之间挟入各向异性之导电膜进行热压接处理,当这种处理在形成于底层上的引出电极上进行时,该底层就会出现热劣化,因而就难以实行确实可行的连接。

25

发明内容

本发明把解决上述问题作为其课题之一。本发明之目的是要在形成于基板上的底层上形成有机EL元件之有机EL显示装置及其制造方法之基础上,在引出自有机EL元件的引出电极与其连接对象之间实行切实可靠的电

性连接,并且在实行了这种连接之基础上使得有机EL元件具有良好的显示性能。

本发明之第一方面是提供一种有机EL显示装置,其在基板上形成了至少含有一层有机材料层的底层,在该底层上形成了有机EL元件,在基板上
5 把连接对象电性地连接至引自有机EL元件的引出电极,其特征在于,在连接时的热压接处形成一种已经除去了底层中至少一层的连接部。

发明之第二方面是提供一种有机EL显示装置的制造方法,包括以下步骤:在基板上形成含有至少一层有机材料层的底层;通过部分地除去上述底层中的至少一层来形成连接部;在上述底层上形成有机EL元件,同时在
10 上述连接部上形成引出电极;在上述连接部上于引出电极与连接对象的电极之间挟入各向异性导电膜从而对它们实行热压接处理。

附图说明

图1是外观图,显示了根据本发明之一实施形态的有机EL显示装置的
15 全体构成。

图2是说明图,显示了根据本发明之实施形态的有机EL显示装置的主要部分、以及根据本发明之一实施形态的有机EL显示装置的制造方法。

图3是说明图,显示了根据本发明实施例的接受主动式矩阵驱动的有机EL显示装置之一例。

20 图4是说明图,显示了根据本发明实施例的接受被动式矩阵驱动的有机EL显示装置之一例。

图5是流程图,显示了根据本发明之实施例的有机EL显示装置的制造方法。

25 图6是说明图,显示了根据本发明之实施例的有机EL显示装置的制造方法(主要是连接部的形成工序)。

具体实施方式

以下,参照附图说明本发明的实施形态。图1是表示本发明之一实施形态的有机EL显示装置之整体构成的外观图。图2是说明图,表示了本

发明之一个实施形态的有机EL显示装置之重要部分,并且表示了该有机EL显示装置的制造方法。

在这些附图所示的本发明之实施形态中,其前提是有机EL显示装置具有如下构成:在透明玻璃基板等的基板1上形成了包含至少一层有机材料层的底层2,在该底层2上形成了有机EL元件3A(处于有机EL元件区域3的个别元件),而在基板1上,对于来自有机EL元件3A的引出电极30以电性地连接上连接对象4。

这里,形成有机EL元件领域3的各个有机EL元件3A,在连接于引出电极30的一方之电极30A(譬如,ITO等的透明电极)与他方之电极31A(譬如,Al等的金属电极)之间形成有包含发光层的有机发光功能层32A。此外,连接对象4是基于前述COF(Chip On FPC)的TCP(TAB)、基于COG(Chip On Glass)的IC晶片、或者是基于COB(Chip On Board)的非可挠性电路基板等,它不受特别的限定。

第1实施形态之特征是:根据引出电极30与连接对象4的连接时的热压接位置,形成已除去底层2的至少其有机层的连接部5。而制造方法之特征包括:在基板1上形成至少包括一层有机层的底层2;部分地除去底层2的至少其有机层从而形成连接部5;在底层2上形成有机EL元件3A,同时在连接部5上形成引出电极30;在连接部5上,于引出电极30与连接对象4的电极40(引导电极等)之间挟入各向异性导电膜6,并借助热压接部件7(加热工具等)实行热压接处理。

根据上述特征,形成于基板1上的底层2,其有机层在与连接时的热压接处相吻合的位置上被部分地除去,从而形成连接部5。然后,从有机EL元件3A引出的引出电极30被形成在该连接部5上。这里,在引出电极30与连接对象4的电极40之间引入各向异性导电膜6,再借助热压接部件7进行热压接处理。这样一来,因为在热压接处的底层不存在阻碍热压接的有机材料层,所以各向异性导电膜6就能被挟持在引出电极30与连接对象4的电极40之间从而被充分地加压,进而确保引出电极30与电极40之间的电性连接。

此外,在具有上述特征的有机EL显示装置及其制造方法中,面向连接部5的底层除去面20A形成了朝向上方的倾斜面,它相对于基板1在角度 $\theta = 45^\circ \pm 30^\circ$ 的范围内向上倾斜。

根据上述特征,因为底层除去面20A形成了朝向上方的倾斜面,所以可在该倾斜面上形成借助成膜的层。于是,可在底层除去面20A上形成借助该成膜的其他底层(钝化层21)或引出电极30,而不必将它们割断。

关于底层除去面20A的倾角度 $\theta = 45^\circ \pm 30^\circ$ 之范围,其最大值 75° 是为了提供足够厚度以确保各层之功能,而不至于使形成于其上的层被断裂。关于引出电极30,即使它不断裂,但如果其厚度变薄,也会造成一种高电阻,因而也就会自然影响到有机EL元件的发光。这里,最小值 15° 是形成倾斜面时实际可用的极限倾斜角。

再者,在具有上述特征的有机EL显示装置及其制造方法中,底层2之特征是在其最上层形成有具备隔气性能的钝化层21。

借此,通过在含有有机材料层的底层2之最上层形成具有隔气性能的钝化层21,就能够封住发生自有机材料的水蒸气等的气体成分,所以就能防止引出电极30或有机EL元件3A中的有机发光功能层等因这种气体成分所造成的劣化。特别是因为把底层除去面20A作成具有上述角度的倾斜面,所以可以避免在其上形成的钝化层21之断裂。为此,即使在底层2被部分地除去且形成了连接部5的结构中,含有有机材料的底层2也会在基板1之整个面上被钝化层21所完全覆盖,因此可以确保有机EL元件3A具有良好的显示性能。此外,尽管未图示,在除去了有机材料层的连接部5中,也可以在不露出有机材料层的范围内形成一种已消除了钝化层21的结构。

又,底层2之特征是至少含有平坦化层20,它用来填补形成在基板1上的功能要素33之凹凸。再者,功能要素33是由设在每个有机EL元件3A中的各个功能要素33A, 33A...所构成的,而此功能要素33A为薄膜晶体管。此外,该功能要素33A为颜色变换过滤片或滤色片。

根据这些以及上述特征,因为可以借助平坦化层20来填补形成于基板上的功能要素33之凹凸,因此可不考虑这些凹凸之大小,而在被平坦化层20所平坦化之后再形成有机EL元件,从而形成基于高度膜厚控制的高质量

元件。再者,上述各种特征,不管是在功能要素33为薄膜晶体管之场合、或者为颜色变换过滤片或滤色片之场合,都可以同样地来得到。因此,不管是主动式矩阵驱动还是被动式矩阵驱动,不管是单色显示还是多色显示,都能够提供一种改进了的有机EL显示装置及其制造方法,它们能够就引出
5 电极连接部的热压接来确保稳定的压接质量。

实施例

以下,将参照附图来说明本发明的实施例。图3为说明图,显示了根据本发明之实施例的、接受主动式驱动的有机EL显示装置之例子。该有机EL
10 显示装置,是在由透明玻璃基板等构成的基板1上且于每个构成像素的有机EL元件3B中形成TFT8,而在各个TFT8上连接着形成于基板1上的配线(图示省略的门线路、漏极线路)。并且,在该基板1上形成具有面向连接部5的底层除去面20A的平坦化层20,然后又在其上形成覆盖该平坦化层20的钝化层21。

15 平坦化层20可由丙烯系或聚酰亚胺系等的树脂材料构成,或者由有机二氧化硅等的有机材料组成,事实上它是一种经过旋转涂敷、浸渍涂敷、或节流涂敷等的涂敷法处理过的层。通过形成这种平坦化层20,基板1上的TFT8或由于配线而造成的凹凸可以处于被埋住的状态,从而获得可形成有机EL元件3B的平坦底层。此外,钝化层21由具有隔气性能的绝缘材料构成,
20 它能够阻止来自平坦化层20的气体(水蒸气等)之放出。例如,该钝化层可以采用氧化硅、氮化硅、非晶硅等的无机材料通过离子喷镀、喷溅、低温溅射、蒸镀、或EB等实现成膜。

并且,在由平坦化层20及钝化层21组成的底层2上,特别是在构成最上层的钝化层21上形成了有机EL元件3B。在本实施例中,有机EL元件3B形成了一种在基板1这一侧取出光的构成,而在底层2的上面,形成了由ITO
25 等的透明电极组成的且构成阳极的像素电极30B,再在其上形成例如由空穴注入层、空穴运输层、发光层、电子输送层、电子注入层组成的有机发光功能层32B,最后再在其上形成作为阴极的金属制共用电极31B。此外,又在相互邻接之像素电极30B与有机发光功能层32B之间形成绝缘层81。本

实施例虽然只说明是在基板1一侧取出光,但也可以通过对上下电极及有机发光功能层的材料进行倒置来获得从上方取出光的构造。

同时,在基板1上的周边部分形成了连接部5。为了形成该连接部5,由有机材料组成的平坦化层20已被部分地除去。然而,在除去平坦化层20时,形成了由面向连接部5的向上的倾斜面构成的底层除去面20A。事实上,该连接部5,包括底层除去面20A,已完全被钝化层21所覆盖。此外,又在其上形成了连接于上述像素电极30B的引出电极30。因此,在连接部5上形成了这样一种压接区域,即,它在基板1上不存在由有机材料构成的平坦化层20。而在该压接区域中所进行的连接是通过在引出电极30与连接对象4(例如, TCP (TAB))的电极40之间挟入各向异性导电膜6经过热压接来实行的。

图4为说明图,表示了根据本发明之其他实施例的、接受被动式矩阵驱动的有机EL显示装置之例子。以下,与前述实施例相同的地方将注上同一符号而重复的说明将被部分地省略。本实施例的有机EL显示装置,也是在由透明玻璃基板等构成的基板1上面,且根据每个构成像素的有机EL元件3C,形成了为进行多种颜色表示的颜色变换过滤片或滤色片9A, 9B, 9C…。然后,在该基板1上形成具有面向连接部5的底层除去面20A的平坦化层20,又在其上形成覆盖该平坦化层20的钝化层21。

然后,在由该平坦化层20及钝化层21组成的底层2上形成有机EL元件3C。在本实施例中,有机EL元件3C形成了把光取出至基板1一侧的构造,而在底层2的上面以条状的方式形成了由ITO等的透明电极组成的、构成阳极的下侧电极30C,又在其上形成了例如由空穴注入层、空穴运输层、发光层、电子输送层、电子注入层等组成的有机发光功能层32C,再在其上形成与前述下侧电极30C相直交的呈条状的上侧电极31C(A1等的金属电极)。这里,虽然把光取出至基板1一侧,但也可以通过对上下侧电极及有机发光功能层的材料进行倒置而从上方来取出光。

接着,与前述的实施例同样,在基板1上的周边部分形成了连接部5。为了形成该连接部5,由有机材料组成的平坦化层20已被部分地除去。然而,在除去平坦化层20时,形成了由面向连接部5的向上的倾斜面构成的底层除去面20A。事实上,该连接部5,包括底层除去面20A,已完全被钝化层

21所覆盖。此外,又在其上形成了连接于上侧电极31C的引出电极31。再者,与前述的实施例同样,在不存在平坦化层20的压接区域,通过在引出电极31与连接对象4(例如,TCP(TAB))的电极40之间挟入各向异性导电膜6经过热压接来实行所需连接。

5 以下,将参照图5所示的流程图来说明该有机EL显示装置的制造方法。首先,是在基板1上形成TFT8、颜色变换过滤片或滤色片9A、9B、9C等的元件(S1),这些元件构成了为进行主动驱动或进行多种颜色表示的功能要素。

10 然后,在已形成有上述元件的基板1之整个面上,以旋转涂敷等的涂敷法形成上述平坦化层20。之后,确定借助热压接来连接对象4的领域,从而形成根据热压接位置而除去了平坦化层20的连接部5(S3)。接着,在平坦化层20以及连接部5上形成钝化层21(S4)。

15 以下,参照图6来更加详细地说明连接部形成工序(S3)以及钝化层形成工序(S4)。首先,如图6(a)所示,采用上述涂敷方法在基板1上形成平坦化层20。然后,如图6(b)所示,采用照相平版印刷法在该平坦化层20上形成具有开口100A(对应于连接部5)的抗蚀剂层100。

20 之后,对露出于开口100A内的平坦化层20施行显影处理以除去开口部100A内的平坦化层。这时,如图6(c)所示,显影液在接近抗蚀剂层100的附近进入该抗蚀剂层100的内侧,从而形成倾斜状的底层除去面20A。因此,可以通过控制显影处理的时间等来调整倾斜面的倾斜角度 θ 。

25 该倾斜面(底层除去面20A)的倾斜角度 θ 的设定,是为了得到良好的有机EL元件的显示性能的重要因素。在本实施例中已经确认出倾斜角度应该是 $\theta=45^\circ \pm 30^\circ$ 、即, $15^\circ \sim 75^\circ$ 之范围为较为有效。如果倾斜角度小于 15° ,就难以形成倾斜面本身,或难以在连接部周边上形成宽广的倾斜面,因而也就不可能有效利用该基板之上面。另一方面,如果该倾斜角大于 75° 而接近于垂直时,形成于该倾斜面上的钝化层和引出电极则容易断裂,此外,也难以确保钝化层和引出电极之有效厚度。为此,通过把倾斜角设定在 $\theta=45^\circ \pm 30^\circ$ 之范围内,就能够避免引出电极的断线、因钝化层断

裂而造成的有机EL元件的显示性能之劣化,所以就确保良好的有机EL的显示性能。

此后,如图6(d)所示,在平坦化层20之上以及位于连接部5的基板1之上形成钝化层21。再者,在由平坦化层20以及钝化层21构成的底层2之上,形成有机EL元件(3A, 3B或3C),而在连接部5上形成引出电极(30, 31)(S5)。并且,在平坦化层20被除去的连接部5上,施行为连接连接对象4的热压接(S6)。

根据本实施例的有机EL显示装置及其制造方法,基板1上形成的底层2具有连接部5。在与连接时的热压接处相吻合的位置上通过部分地除去由有机材料组成的平坦化层20可以形成这种连接部。然后,从有机EL元件(3A, 3B, 3C)引出的引出电极(30, 31)在该连接部5上接受热压接处理。此热压接是在把各向异性导电膜6挟入在引出电极(30, 31)与连接对象4的电极40之间而进行的。为此,因为在热压接处的底层中不存在阻碍热压接的有机材料层,所以能够使得各向异性导电膜6被挟在引出电极(30, 31)与连接对象4的电极40之间而受到充分的加压,从而能够实现引出电极(30, 31)与电极40之间的确实可靠的电性连接。

同时,因为底层除去面20A形成了朝上的倾斜面,于是能够在其上实行成膜处理而形成所需的膜。另外,通过把倾斜面的倾斜角设定在 $\theta = 45^\circ \pm 30^\circ$ 之范围内,能够使形成在平坦化层20上的钝化层21或引出电极30避免在该倾斜面上发生断裂,从而可以确保良好的有机EL元件(3A, 3B, 3C)的显示性能。

再者,虽然前述各实施例表明钝化层21可以形成在连接部5上,但也可以在连接部5上于不露出平坦化层20之范围内除去钝化层21,从而露出基板1的表面。

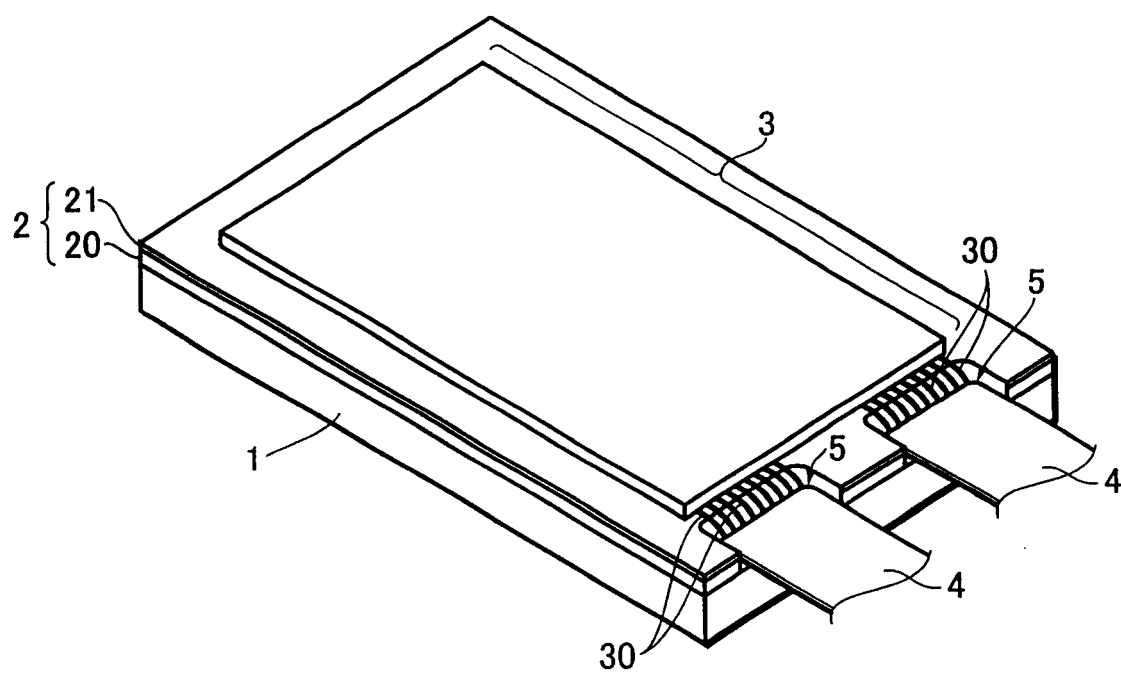


图 1

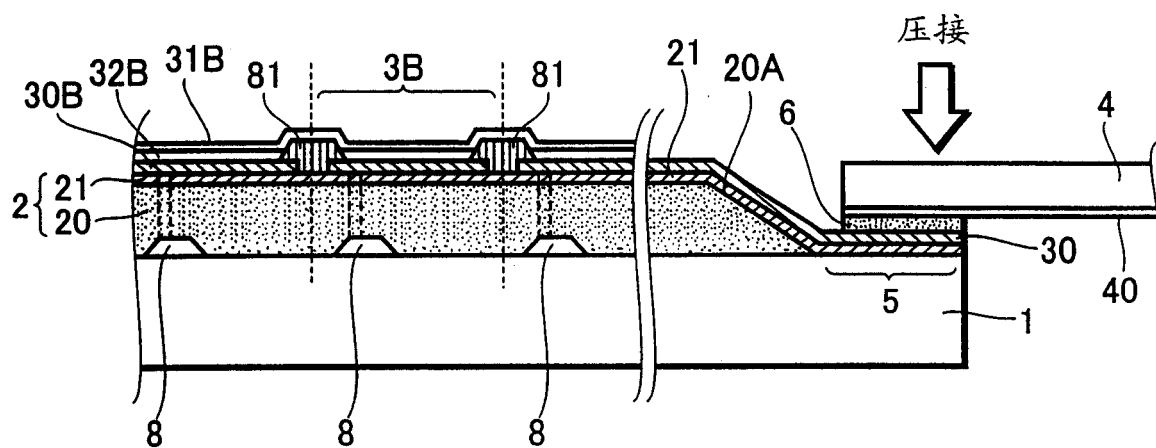


图 3

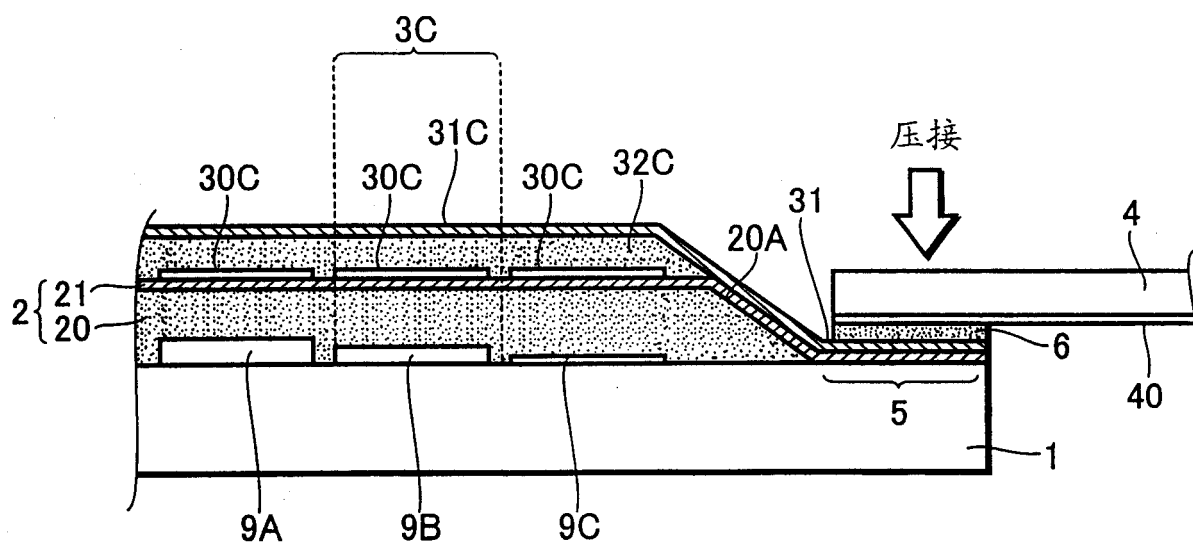


图 4

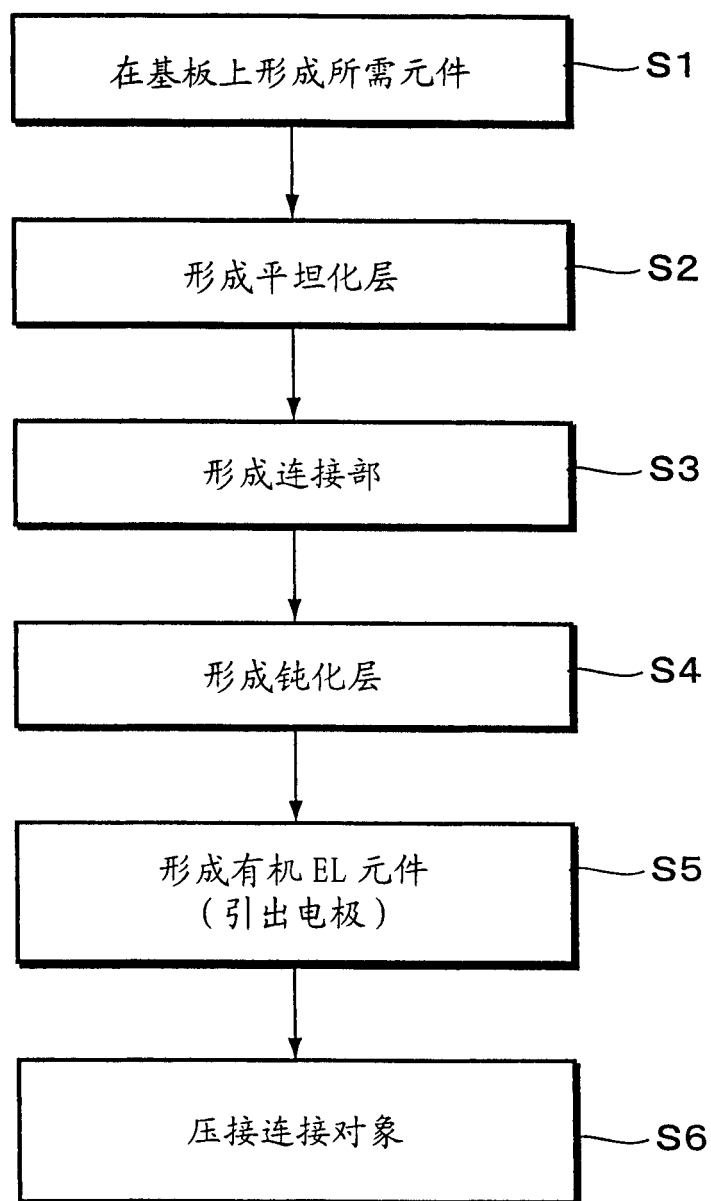


图 5

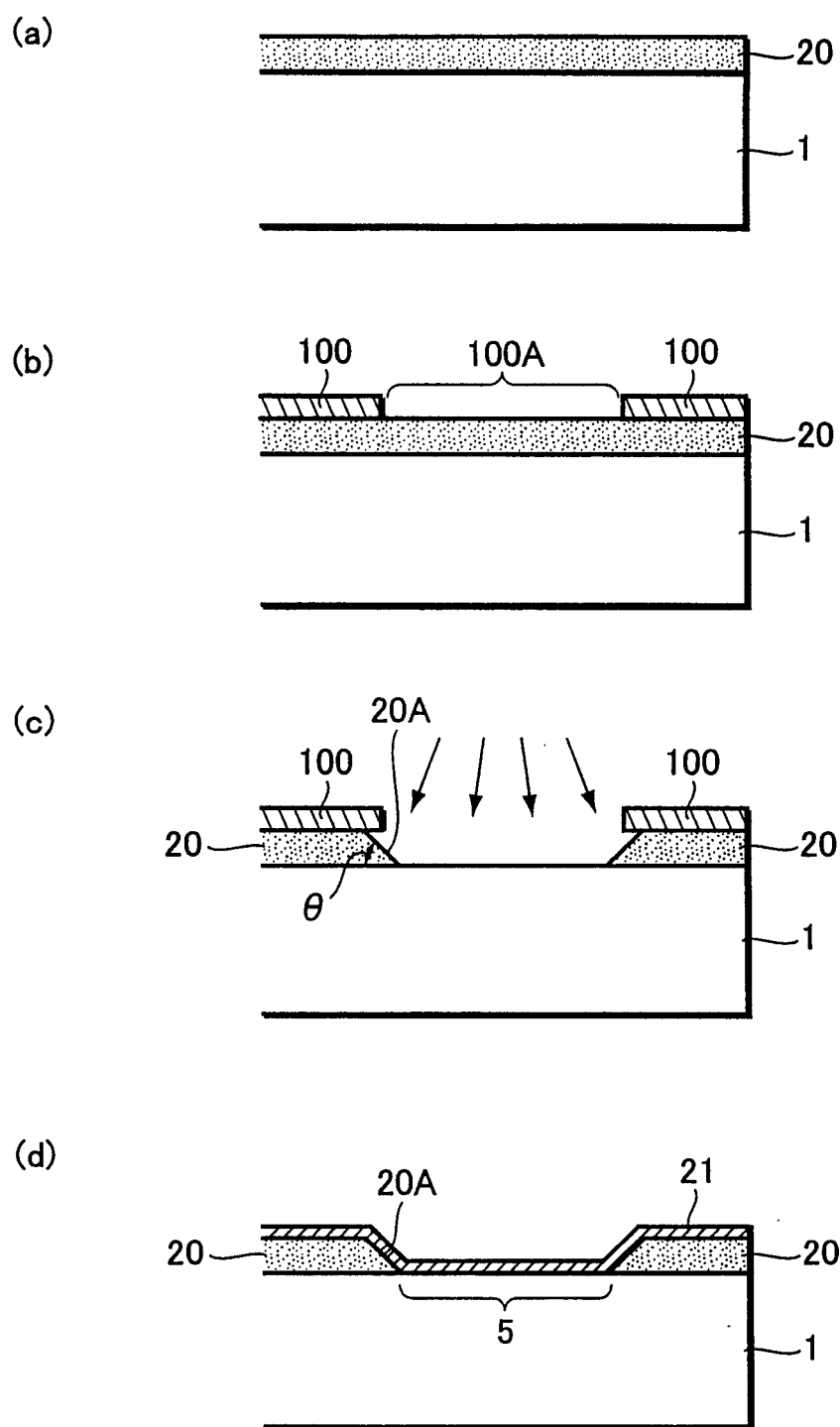


图 6

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1499906A	公开(公告)日	2004-05-26
申请号	CN200310103812.0	申请日	2003-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	大下勇 渡边辉一 尾越国三		
发明人	大下勇 渡边辉一 尾越国三		
IPC分类号	H05B33/06 G09F9/30 G09G3/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3288 H01L27/3276 H01L27/3258		
优先权	2002323552 2002-11-07 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明之目的是要在引自有机EL元件的引出电极与连接对象之间实现切实可靠的电性连接，或者是在确实实行了这种连接之基础上来确保各有机EL元件之良好的显示性能。所以，本发明提供了一种改进了的有机EL显示装置，其在透明玻璃基板等的基板1上形成了至少含有1层有机材料层的底层2，在该底层2上形成了有机EL元件3A，在基板1上把连接对象4电性地连接至引自有机EL元件3A的引出电极30。其特征在于，在引出电极30与连接对象4之间的连接时之热压接处，形成一种已经除去了底层2的有机材料层的连接部5。

