



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01816437.4

[43] 公开日 2004 年 10 月 6 日

[11] 公开号 CN 1535484A

[22] 申请日 2001.9.25 [21] 申请号 01816437.4

[30] 优先权

[32] 2000.9.27 [33] IT [31] MI2000A002098

[86] 国际申请 PCT/IT2001/000489 2001.9.25

[87] 国际公布 WO2002/027812 英 2002.4.4

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.27

[71] 申请人 工程吸气公司

地址 意大利莱内特

[72] 发明人 露西艾依·比索尼

马西墨·戴拉·波特

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

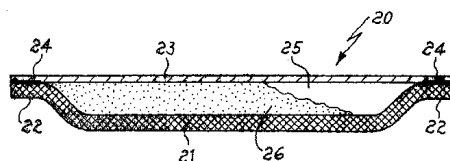
代理人 王永刚

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 包含有机发光二极管的屏幕的吸湿
装置及其制造工艺

[57] 摘要

描述一种用于包含有机发光二极管(30)的屏幕
中的吸湿装置(20, 20')。另外,描述制造按照
本发明的吸湿装置的工艺。



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

1. 用于有机发光二极管屏幕的吸湿装置 (20; 20'), 包括:
 - 透水性膜 (21), 但能保留固体颗粒, 具有相对于中心部分高出
- 5 的周边 (22);
 - 由不能透过液体的材料构成的板 (23), 沿整个所述周边固定在膜上, 并且与膜一起在膜的中心部分限定封闭的空间 (25);
 - 吸湿材料 (26), 从-15℃至 130℃在所述封闭空间中具有小于 10^{-2} 毫巴的平衡水压。
- 10 2. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中膜具有大于 0.1 毫克/(小时 × 平方厘米) 的水分传导度。
3. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中膜由选自金属网、聚合织物、微孔金属或聚合物板的材料制成, 这些材料具有均匀分布和尺寸的微孔。
- 15 4. 按照权利要求 3 所述的装置, 其中所述微孔的尺寸不大于 $20\mu\text{m}$ 。
5. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中膜由具有不均匀分布和尺寸的小孔的材料制成。
6. 按照权利要求 5 所述的装置, 其中所述膜由厚度小于 $5\mu\text{m}$ 的铝
- 20 板制成。
7. 按照权利要求 5 所述的装置, 其中膜由厚度等于或大于 0.12mm 的高密度聚乙烯无纺布制成。
8. 按照权利要求 7 所述的装置, 其中膜的厚度约为 0.15mm。
9. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中由不能透过液体的材料构成
- 25 的板由金属制成。
10. 按照权利要求 9 所述的装置, 其中金属为铝。
11. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中由不能透过液体的材料构成的板由多层制成, 该多层由至少一个金属层 (40) 和一个塑料层 (41) 制成。

12. 按照权利要求 11 所述的装置, 其中由不能透过液体的材料构成的板由一个铝层和一个低密度聚乙烯层制成。

13. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中膜和不能透过液体的板通过胶合沿周边被固定在一起。

5 14. 按照权利要求 11 所述的装置, 其中膜由聚合材料制成, 并沿周边被热密封在由不能透过液体的材料构成的板上。

15. 按照权利要求 14 所述的装置, 其中膜由高密度聚乙烯无纺布制成。

10 16. 按照权利要求 1 所述的装置, 其中吸湿材料选自 CaO , SrO 和 BaO 。

17. 按照权利要求 16 所述的装置, 其中吸湿材料为粉末状。

18. 按照权利要求 17 所述的装置, 其中吸湿材料的颗粒尺寸在 1 和 $300\mu\text{m}$ 之间。

15 19. 按照权利要求 18 所述的装置, 其中吸湿材料的颗粒尺寸在 10 和 $100\mu\text{m}$ 之间。

20. 按照权利要求 1 所述的装置, 除吸湿材料外, 还包括一种或多种选自惰性材料的材料, 防止吸湿材料或其它气体吸收材料的压结。

21. 一种生产吸湿系统的工艺, 包含以下步骤:

20 - 提供一片膜 (50), 该膜能透过水但能保留粉末, 并具有足够的机械一致性, 以通过加压成形;

- 通过在模具 (51) 和冲头 (52) 间加压, 在所述膜片中形成至少一个凹槽 (53);

- 使用吸湿材料 (26) 粉末填充所述凹槽;

25 - 沿凹槽周围的连续周边区域把由不能透过液体的材料构成的板 (54) 固定在所述膜片上。

22. 按照权利要求 21 所述的工艺, 还包括从所述膜 (50) 和不透水性板 (54) 中分离至少一个吸湿装置 (20) 的步骤。

23. 含有有机发光二极管的屏幕 (30), 由第一透明支座 (31) 和第二支座 (32) 形成, 它们使用密封材料 (33) 沿其整个周边被联结起来, 以

限定内部空间 (34); 与第一支座接触的结构由两组相互垂直的电极 (35, 36) 和嵌入其中的电致发光有机材料 (37) 形成; 按照权利要求 1 所述的吸湿装置 (20; 20') 与所述第二支座接触, 从而所述装置的所述周边与所述第二支座接触。

包含有机发光二极管的屏幕的吸湿装置及其制造工艺

5 技术领域

本发明涉及一种用于包含有机发光二极管的屏幕的吸湿装置，及其制造工艺。

背景技术

10 近年来有机发光二极管已经被研究用于平面屏幕的生产，它具有较低的厚度和重量。未来可预见的主要应用是作为移动电话，立体声设备，汽车仪表板之类的遮光板，但是，不排除制造大尺寸的屏幕，它能够显示运动图像，被用于例如计算机或电视屏幕。

有机发光二极管为点光源，在专业术语中其首字母缩写词 OLED 更为人所知。相同的缩写词也被用来指示由多个这种二极管制成的屏幕；在下文中，除非做出不同说明，OLED 将意味着屏幕。

简单地说，OLED 的结构由以下组件形成：第一透明支座，基本为平面，通常由玻璃或塑料聚合物制成；第一组透明电极，为线状并互相平行，沉积在第一支座上；双层，由不同的有机电致发光材料构成，其中第一层为电子导体，而第二层为电子孔穴导体，沉积在第一组电极上；第二组电极，为线状并互相平行，且与第一组电极互相垂直，与有机材料双层的上端部分接触，因此双层包含在两组电极之间；第二支座，不一定是透明的，它可以由玻璃，金属或塑料制成，实质上为平面的并平行于第一支座。两个支座通常通过胶合被沿其周边互相固定在一起，因此本结构的有源部分（电极，电致发光有机材料）处于封闭的空间内。第一透明支座是显示图像的部件，而第二支座通常地仅有密封和支撑设备的功能，目的是使其具有足够的机械强度。

形成第一组透明电极的材料通常为 ITO，一种锡和氧化铟的混合物，但也可以采用其它氧化物的混合物，通常地基于锡和氧化锌，导电

聚合物，例如聚酰亚胺或 Al, Cu 或 Au 之类具有高导电率的极薄金属层（几百埃）。

第二组电极的材料可以是上述用于第一组的材料的其中之一，或者，在非透明电极的情况下，一种金属或合金。最常用的材料是 Al-Li 或 Al-Mg 合金，或者复合双层，它由在铝上沉积碱或碱土金属或其混合物制成；这种复合双层的例子是 Al-LiF 或 Al-Li₂O。

电致发光有机材料可以是离散分子或聚合的形式，但是在任何情况下它们都为多不饱和粒子；最常用的化合物为铝和喹啉合成物。

对 OLEDs 的工作原理的解释及其结构的更详细说明，可以参考本领域的专业文献。

已经发现这些设备的主要问题是它们一旦吸湿就迅速丧失发光特性。这些设备的寿命，如在适当的容器中试验证明的那样，从不含湿气下的几千或几万小时，降低至当暴露于大气中时的几小时。即使 OLEDs 的功能退化的机制还没有被完全解释，可能这种现象可以部分归因于多余水分子与有机元件的不饱和键的反应，另一方面归因于水与电极，特别是金属阴极的反应。水进入 OLEDs 的主要通道是两个支座的周边密封，周边密封通常通过使用能被水渗透的环氧树脂胶合实现，这几乎被所有的制造商使用。湿气可以通过相同的 OLED 内部元件被释放。

美国专利 5,804,917 和 5,882,761, 以及国际申请公开 W0 98/59356 和 W0 99/35681 描述设备内部吸湿材料的使用。但是，所有这些文件说明以通常方式使用吸湿材料的使用，但是它们没有解释在设备的制造过程中如何可能整合在 OLED 中导入这种材料的步骤。另外，必须防止吸湿材料与电极或有机材料的涂层接触，以避免它们由于压缩或摩擦而被损坏；引用的文件没有提供关于如何避免在 OLED 寿命中一旦吸水这种材料遭受变形或颗粒损失的有用信息。

Research publication RD 430061 代表针对以上引用文件的系统的改进。本文件描述一种嵌入 OLED 的吸湿装置，它通常由以下组件制成，一种矩形铝-聚乙烯双层板，双层板具有中心凹槽，其中装置一种吸湿粉末材料（例如，CaO）；聚合材料板，它可以被水渗透但能够保留

吸收剂的粉末颗粒，被沿铝板的边缘热密封。人们发现最好的材料是聚乙烯无纺布。此部件为离散物体，可以被装置在 OLED 的内部空间。图 1 以剖面 and 非常示意的方式表示 OLED 的结构，其中嵌入如在文件 RD 430061 中所描述类型的吸湿装置：OLED 由正面 V 和后撑 R 形成，正面 V 通常由玻璃制成，后撑由玻璃或金属制成，它沿其周边使用胶 C 被粘
5 结，以限定内部空间 S。在空间 S 内部，在玻璃 V 一侧提供有源构造，它由两组相互垂直的电极 E 和 E' 形成，电极之间包括电致发光有机材料。在空间 S 的相对部分，靠着支座 R，嵌入吸湿装置，它由铝双层 B (在接触 R 的部分) 和塑料 (面向空间 S 的内部)，透水性高分子膜 P 和吸湿
10 材料 M 形成。

但是，这种系统也存在一些问题。首先，由于生产率的原因，明显地吸湿装置不会一次生产一个，在连续工艺中，从透水性聚合物和铝-塑料双层的带开始，或者在非连续工艺中，通过使用大尺寸的透水性
15 聚合物和双层板，一次从中制造几个吸湿装置。在这两种情况下，通过切削把单个吸湿装置从带或板中分离。在这种操作中，通常在铝板中形成毛边，它可能出现在透水性聚合物板的上部，并与电极接触导致其短路，从而改变 OLED 的功能正确性。

其它问题是由 OLED 制造商小型化的要求而造成的。空间 S 的厚度总是小于 1 毫米，就要求吸湿装置的厚度不大于 0.4mm。如通过实际试
20 验所确定的那样，透水性聚合物层的厚度不能小于大约 0.1mm，以免机械强度的过量降低和吸湿材料颗粒的可能损失。并且铝-聚乙烯双层的厚度不能降至约 0.065mm 以下。原因是在较低厚度值的情况下板具有较差的机械一致性，通过形成中心凹槽必须的加压引入其中的张力，导致从平面性的变形，这使随后之一吸湿材料填充的步骤变得实际上不可
25 能。另外，在这种情况下整个吸湿装置也可能相对理想平面形状变形，或者在制造后立即变形或者在随后的导入 OLED 的步骤中变形，因此比理论设备占据了更大的厚度，接触设备的有源部件，产生上述通过摩擦和挤压电极或有机层导致的损坏的风险。元件 P 和 B 的最低可能厚度值限定材料 M 可用的空间，并因此限定设备的总体吸湿能力。

发明内容

本发明的目标是提供一种用于包含有机发光二极管的屏幕的吸湿装置，它没有现有技术的缺点，同时提供一种制造此设备的工艺。

5 这些目标按照本发明获得，按照其第一方面，它涉及由以下组件制成的装置：

- 膜，它能透过水但能保留固体颗粒，具有相对于中心部分高出的周边；

- 板，由不能透过液体的材料制成，固定至沿所有上述周边的膜，
10 与膜一起在膜的中心部分限定封闭的空间；

- 吸湿材料，从-15℃至 130℃在上述封闭空间中具有小于 10^{-2} 毫巴的平衡水压。

附图说明

15 现在将参照图表描述本发明，其中：

- 图 1 表示按照现有技术的包含吸湿装置的 OLED 的示意剖面图；

- 图 2 表示本发明吸湿装置的一种实施方式的示意剖面图；

- 图 3 表示按照本发明的包含吸湿装置的 OLED 的示意剖面图；

- 图 4 表示本发明吸湿装置的另一实施方式的示意剖面图；

- 20 - 图 5 表示制造按照本发明的装置的主要工艺步骤。

为了绘图的清晰起见，图中所示的元件不是按比例，特别地厚度值相对于横向尺寸明显地增加。

具体实施方式

25 图 1 已经参照现有技术的讨论加以描述。

图 2 表示按照本发明的第一可能吸湿装置的剖面图。装置 20 由膜 21 制成，膜 21 具有相对于其中心部分高出的周边 22。不能透过液体的板 23 被沿整个边 22 固定至膜 21。如下将描述的那样，通过按照所使用的板 23 的类型胶合或热密封，沿周边区域 24 完成固定。由吸湿材料 26

填充的空间 25, 在膜的中心部分和板 23 间限定; 所绘图显示部分填充, 以标明空间 25, 但是在实际装置中, 明显地使用材料 26 完全填充此空间。

图 3 以剖面图和非常示意性的方式, 表示形成包含按照本发明的吸湿装置的 OLED 的主要元件。屏幕 30 由第一透明支座 31 和第二支座 32 形成, 它们使用密封材料 33, 通常为环氧树脂, 沿其整个周边被联结起来。这两个支座 31 和 32 限定内部空间 34, 其中必须防止湿气的出现。在支座 31 上提供由两组相互垂直的电极形成的结构, 如元件 35 和 36 所示, 其中嵌入电致发光有机材料 37。在空间 34 中, 提供与支座 32 接触 (以与图 2 所示的方向倒置的方向) 的吸湿装置 20, 吸湿装置 20 由透水性膜 21, 不透水性板 23 和吸湿材料 26 形成。

膜 21 具有在空间 34 的区域中限制材料 26 的功能, 同时允许在上述空间内存在的湿气容易和快速地与材料 26 接触。为达到这个目的, 膜 21 最好具有大于 $0.1\text{mg}/(\text{小时} \times \text{平方厘米})$ 的水分传导度。另外, 膜必须具有足够的机械一致性, 以使它能通过加压形成。上述膜可以是具有均匀尺寸和分布孔洞的类型; 相似的膜可以由金属网制成, 由聚合织物或微孔金属或聚合物板形成。其中, 为了成本和轻的原因, 优选使用聚合材料膜。这些膜必须具有不大于 $20(\mu\text{m})$ 的开口, 以保留吸湿材料 26 的粉末。另外, 有可能使用具有不均匀分布和尺寸的小孔的膜, 例如由日本公司 Toyo 生产的厚度为 4 至 $5(\mu\text{m})$ 的铝板, 它提供随机分布的微孔, 或者最好为无纺布膜。典型的无纺布膜为由聚乙烯制成的膜, 例如, 高密度聚乙烯 (文件中称为 HDPE); 这种类型的膜在 Tyvek[®] (DuPont de Nemours 公司的注册商标) 的名称下可购得。试验证明厚度为至少 0.12mm 的 HDPE 无纺布膜, 具有本发明所要求的所有特征, 也就是说, 它足够硬, 可以通过加压形成, 它具有所要求的水渗透速度值, 使用这种膜制成的本发明的装置不会损失固体材料 26 的颗粒。适于本发明目标的无纺布膜的厚度最好不大于 0.15mm 。具有较高厚度值的膜将明显地符合机械强度的要求, 但是它们将无益地降低适合吸湿材料 26 的厚度。

板 23 由不能被液体渗透的材料制成。原因是最好通过把板 23 粘

结至支座 32, 使装置 20 嵌入屏幕 30 中; 这保证装置 20 不接触 OLED 的有源部件, 有源部件由元件 35, 36 和 37 的组合形成。液体不能渗透的板 23 可以使胶向空间 25 和材料 26 的通道成为可能, 因此至少部分结合后者减少其裸露表面, 从而降低吸湿能力。

5 制造板 23 的优选材料是金属或至少一种金属-塑料双层制成的多层。在金属中, 优选使用铝, 因为易于获得低厚度, 轻和低成本的板。在板 23 由铝制成的情况下, 在其与膜 21 之间沿区域 24 的固定通过胶完成, 例如合成树脂。在其优选的实施方式中, 如图 4 所示, 通过使用由至少一种金属层 40 和塑料层 41 形成的多层板 23, 制造装置 20'。在
10 这种情况下, 板 23 最好通过热密封被固定至膜 21, 层 41 与膜 21 相对。由于上述原因, 层 40 优选的金属材料仍是铝。层 41 的塑料是一种材料, 它可以被热密封至膜 21 的材料。为此, 优选使用与膜 21 的材料化学相似的材料, 例如低密度聚乙烯 (在本技术领域内称为 LDPE)。这种类型的两层板在压结领域广为所知, 例如食品, 举例说来, 可以通过热轧制
15 造, 热的金属板层和塑料层通过压辊; 或者通过冷轧制造, 在金属板和材料板之间插入一层胶, 并使两层板经过两个压辊之间。为了本发明的目标, 也可能使用多层, 其中金属层通过塑料板上的金属蒸发获得。也有可能使用更复杂的多层 (图中未显示), 例如塑料-金属-塑料三层, 其中不与膜 21 接触的塑料层可以使用最多样化的材料制成: 例如, 第
20 三层可以由尼龙制成, 目的是当通过自动制造机器移动板 23 时增加其滑动。但是为了可以获得最低厚度值, 可能优选使用简单的双层, 它允许最大化吸湿材料 26 可用的空间。

材料 26 可以是能够吸湿的任何材料, 并且在整个 OLED 可预见使用的范围内, 在 -15°C 至 130°C 间具有小于 10^{-2} 毫巴的平衡水压。在这些
25 材料中, 优选碱土金属氧化物, 例如 CaO , SrO 和 BaO ; 特别优选 CaO , 因为它在 OLED 制造步骤或处理的过程中不造成安全或环境问题, 还因为其成本低。材料 26 最好为粉末的形式, 颗粒尺寸通常在 1 和 $300\mu\text{m}$ 之间, 最好在 10 和 $100\mu\text{m}$ 之间。材料 26 可以加入其它材料的粉末, 例如少量氧化铝之类的惰性材料, 目的是在吸收水时阻止材料 26, 或吸收

氧、氢或碳氧化物之类的其它气体的材料过量压结。

按照其第二方面，本发明涉及制造吸湿系统的工艺，它通常包含以下步骤：

- 5 - 提供一片透水性膜，能够保留粉末，并具有足够的机械一致性，以通过加压成形；
- 通过加压在上述膜片中形成至少一个凹槽；
- 使用吸湿材料粉末填充上述凹槽；
- 沿凹槽周围的连续周边区域把一片不能被液体渗透的材料固定至膜片。

10 装置以与图 2 和图 4 所示的方向倒置生产。过程如图 5 所示。在第一步，a)，板 50 被放置在模具 51 和冲头 52 之间，因此在板中形成凹槽 53。在随后的步骤中，b)，使用吸湿材料(或者它与其它材料的适当混合物，如前所述)粉末 26 刮削填充凹槽 53。刮削填充(scrape filling)包括把适当数量的粉末材料导入凹槽 53，和通过使用适当的刀片“刮削”
15 板 50 的表面去除可能的多余部分。在步骤 c)，把不透水的板 54 放置在板 50 上，两块板通过上述的胶合或热密封，沿凹槽 53 周围的连续区域 24 互相固定在一起。

 到现在为止所述的工艺涉及一次生产一个吸湿装置，但是很明显由于生产率和经济的原因，工艺最好连续地执行，通过使用形成膜和不透水板的带状板，连续地输送至形成凹槽的工作台(station)，用吸湿材料填充并使用不透水板封闭；此外，可以使用大尺寸的板，并同时在板的不同点执行上述步骤，因此同时产生多个装置。在从每对板中获得几个吸湿装置的情况下，通过另一步骤，d)，生产单个装置 20(或 20')，其中它们被从板 50 和 54 上分离，例如通过图中示意的元件 55 作为工
20 具机械切削。在板 50 和 54 间通过热密封固定的情况下，步骤 c)和 d)也可以同时执行。

 如图 3 所示，与文件 RD 430061 中公开的装置相反，按照本发明的装置 20(或 20')以如下方式制成，接收吸湿材料的容积在渗透性膜 21 中获得。在这种方式中，当装置 20(或 20')导入空间 34 时，由于

膜总是面对 OLED 的有源部件 (元件 35, 36 和 37), 在最远离上述有源部件的位置, 周边 22 与支座 32 接触。这避免上述现有技术的问题, 也就是说, 周边 22 的褶皱部分或其上的金属毛边与上述 OLED 的有源部分接触, 从而破坏它或使两个或更多电极短路的可能性。

图1

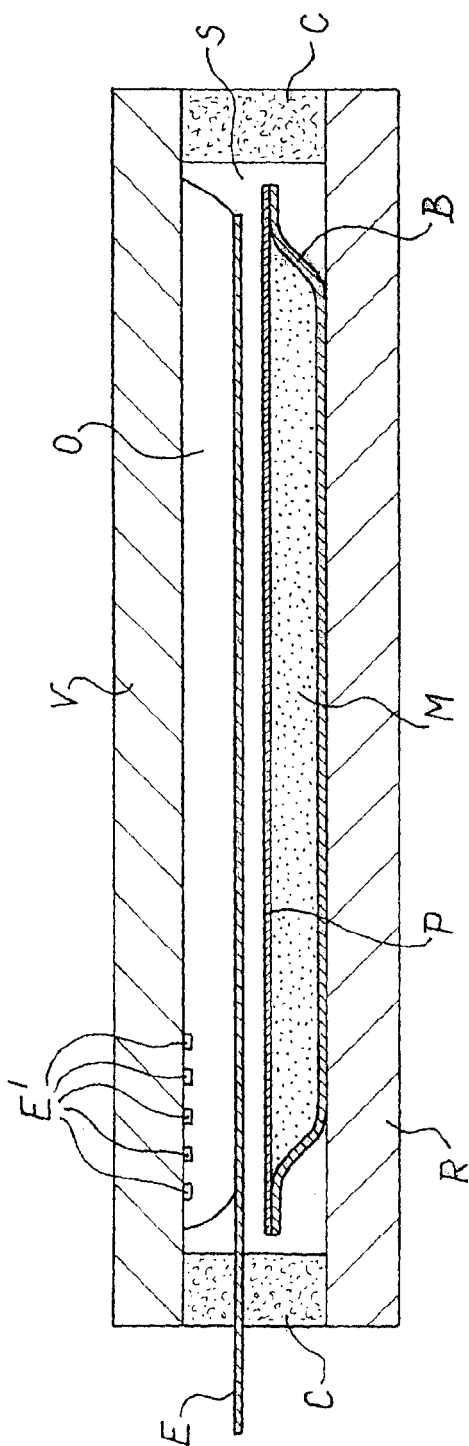


图2

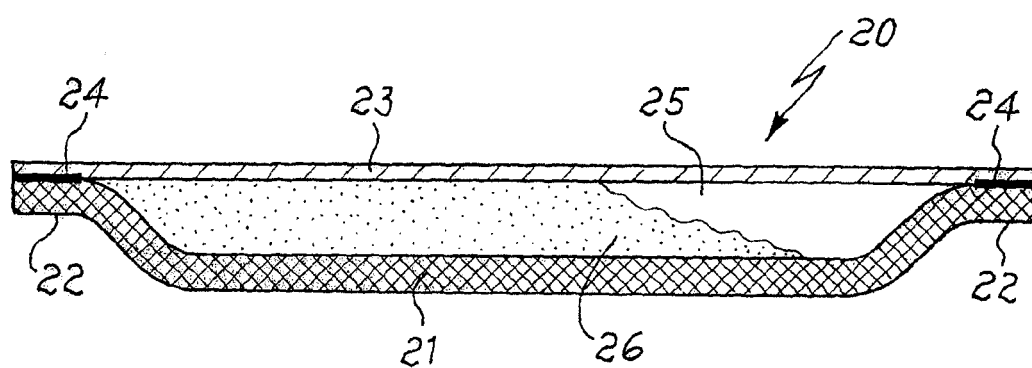
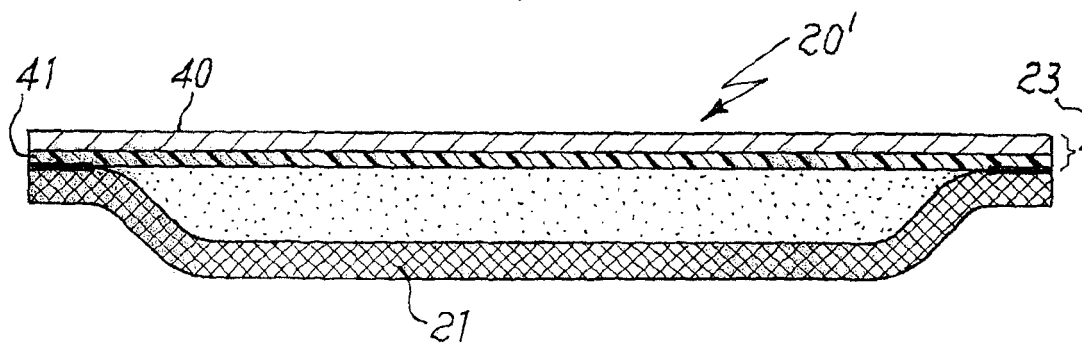


图4



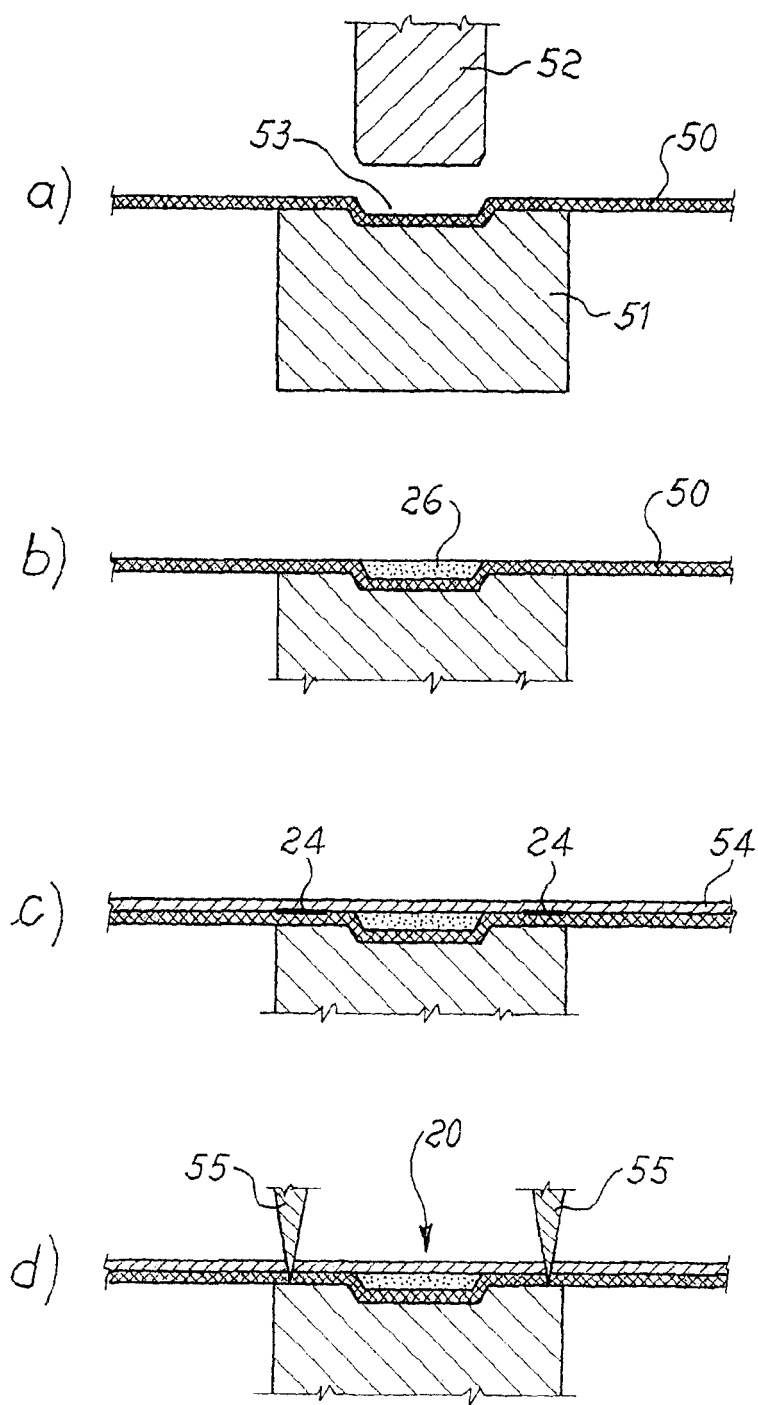


图5

专利名称(译)	包含有机发光二极管的屏幕的吸湿装置及其制造工艺		
公开(公告)号	CN1535484A	公开(公告)日	2004-10-06
申请号	CN01816437.4	申请日	2001-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	工程吸气公司		
申请(专利权)人(译)	工程吸气公司		
当前申请(专利权)人(译)	工程吸气公司		
[标]发明人	露西艾依比索尼 马西墨戴拉波特		
发明人	露西艾依·比索尼 马西墨·戴拉·波特		
IPC分类号	H05B33/04 H01L33/00 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/20		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5259 Y10T428/13 Y10T428/24322		
代理人(译)	王永刚		
优先权	102000900877141 2000-09-27 IT		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

描述一种用于包含有机发光二极管(30)的屏幕中的吸湿装置(20, 20')。另外, 描述制造按照本发明的吸湿装置的工艺。

