



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109192881 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811107910.4

(22)申请日 2018.09.21

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 袁朝煜

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

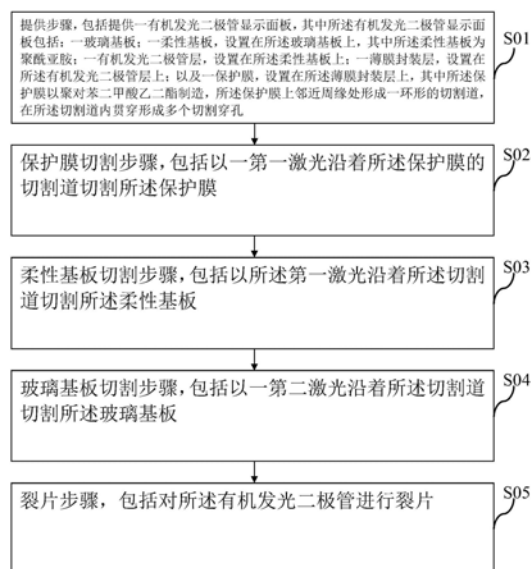
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其切割方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管显示面板,其包含一玻璃基板、一柔性基板、一有机发光二极管层、一薄膜封装层、以及一保护膜。所述柔性基板设置在所述玻璃基板上。所述有机发光二极管层,设置在所述柔性基板上。所述薄膜封装层设置在所述有机发光二极管层上。所述保护膜设置在所述薄膜封装层上,其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制成,所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道,在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔。具有切割穿孔的保护膜可减少用来切割所述显示面板的激光器交替使用次数,进而简化切割工艺,提升显示面板产率。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包含:
 - 一玻璃基板;
 - 一柔性基板,设置在所述玻璃基板上;
 - 一有机发光二极管层,设置在所述柔性基板上;
 - 一薄膜封装层,设置在所述有机发光二极管层上;以及
 - 一保护膜,设置在所述薄膜封装层上,其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制成,所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道,在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述切割道呈矩形。
3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述各切割穿孔为圆形。
4. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述各切割穿孔为椭圆形。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述多个切割穿孔以相互间隔方式排列。
6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述柔性基板为聚酰亚胺。
7. 一种有机发光二极管显示面板切割方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 一提供步骤,包括提供一有机发光二极管显示面板,其中所述有机发光二极管显示面板包括:
 - 一玻璃基板;
 - 一柔性基板,设置在所述玻璃基板上,其中所述柔性基板为聚酰亚胺;
 - 一有机发光二极管层,设置在所述柔性基板上;
 - 一薄膜封装层,设置在所述有机发光二极管层上;以及
 - 一保护膜,设置在所述薄膜封装层上,其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制造,所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道,在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔;
 - 一保护膜切割步骤,包括以一第一激光沿着所述保护膜的切割道切割所述保护膜;
 - 一柔性基板切割步骤,包括以所述第一激光沿着所述切割道切割所述柔性基板;
 - 一玻璃基板切割步骤,包括以一第二激光沿着所述切割道切割所述玻璃基板;以及
 - 一裂片步骤,包括对所述有机发光二极管进行裂片。
8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:所述保护膜切割步骤及所述柔性基板切割步骤的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。
9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:所述保护膜切割步骤的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述柔性基板切割步骤的所述第一激光是由另一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。
10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:,所述保护膜的切割厚度是占所述保护膜、所述柔性基板以及所述所述玻璃基板的总切割厚度的二分之一。

有机发光二极管显示面板及其切割方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种有机发光二极管 (Organic Light-emitting Diode, OLED) 显示面板, 特别是关于一种有机发光二极管显示面板及其切割方法, 其可减少用来切割所述显示面板的激光器交替使用次数, 并且简化激光器切割的流程, 进而降低切割制程的成本及复杂度, 进而提升有机发光二极管显示面板的产率。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-emitting Diode, OLED) 显示技术具有自发光、广视角、反应快、高亮度、低电压、低功耗等优点, 因此为近期的显示面板制造业所采用的主流技术。

[0003] 在将一大型OLED显示面板母板切割成多个小面板的制程中, 激光切割程序极为重要。激光切割的效率和切割品质和产品厚度有密切关系, 目前OLED显示面板的结构主要是在一玻璃基板上依序堆迭设置柔性基板 (聚酰亚胺 (Polyimide))、OLED层、薄膜封装 (Thin Film Encapsulation, TFE) 层、以及聚对苯二甲酸乙二酯 (Polyethylene Terephthalate, PET) 保护膜。所述PET保护膜厚度约150 μ m。在OLED显示面板切割制程中, OLED显示面板上的PET保护膜厚度约占整个产品需要切割厚度的1/2, 因此PET保护膜的厚度会直接影响到切割的效率和切割品质。

[0004] 目前OLED显示面板的量产制程中, 为了提高激光对面板的切割效率, 提升产品生产速度, 主流方法是采用多种不同的高功率激光器来对OLED显示面板的各层进行切割。所述切割方法包括以下步骤: 以二氧化碳 (CO₂) 激光器 (又称CO₂激光器, PET对所述激光器的激光吸收率高) 切割PET保护膜; 以紫外线激光器进行切割PI层; 以CO₂激光器进行切割玻璃基板; 裂片。在所述切割方法中, 由于OLED显示面板需要多个切割激光器完成切割不同膜层的切割工艺, 因此导致设备成本高且制程复杂。

[0005] 故, 有必要提供一种可提高激光切割效率的有机发光二极管显示面板, 以解决现有技术所存在的问题。

发明内容

[0006] 本发明人有鉴于现有有机发光二极管 (Organic Light-emitting Diode, OLED) 显示面板切割制程成本高且复杂的缺点, 改良其不足与缺失, 进而发明出一种有机发光二极管显示面板及其切割方法。

[0007] 本发明的主要目的在于提供一种有机发光二极管显示面板, 其可减少用来切割所述显示面板的激光器交替使用次数, 并且简化激光器切割的流程, 进而降低切割制程的成本及复杂度, 进而提升有机发光二极管显示面板的产率。

[0008] 为达上述目的, 本发明有机发光二极管显示面板包括:

[0009] 一玻璃基板;

[0010] 一柔性基板, 设置在所述玻璃基板上;

- [0011] 一有机发光二极管层,设置在所述柔性基板上;
- [0012] 一薄膜封装层,设置在所述有机发光二极管层上;以及
- [0013] 一保护膜,设置在所述薄膜封装层上,其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制成,所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道,在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔。
- [0014] 在本发明一实施例中,所述切割道呈矩形。
- [0015] 在本发明一实施例中,各切割穿孔为圆形。
- [0016] 在本发明一实施例中,各切割穿孔为椭圆形。
- [0017] 在本发明一实施例中,所述多个切割穿孔以相互间隔方式排列。
- [0018] 在本发明一实施例中,所述柔性基板为聚酰亚胺(Polyimide,PI)。
- [0019] 本发明另一目的在于提供一种有机发光二极管显示面板切割方法,其包括:
- [0020] 一提供步骤,包括提供一有机发光二极管显示面板,其中所述有机发光二极管显示面板包括:
- [0021] 一玻璃基板;
- [0022] 一柔性基板,设置在所述玻璃基板上,其中所述柔性基板为聚酰亚胺;
- [0023] 一有机发光二极管层,设置在所述柔性基板上;
- [0024] 一薄膜封装层,设置在所述有机发光二极管层上;以及
- [0025] 一保护膜,设置在所述薄膜封装层上,其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制造,所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道,在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔;
- [0026] 一保护膜切割步骤,包括以一第一激光沿着所述保护膜的切割道切割所述保护膜;
- [0027] 一柔性基板切割步骤,包括以所述第一激光沿着所述切割道切割所述柔性基板;
- [0028] 一玻璃基板切割步骤,包括以一第二激光沿着所述切割道切割所述玻璃基板;以及
- [0029] 一裂片步骤,包括对所述有机发光二极管进行裂片。
- [0030] 在本发明的一实施例中,所述保护膜切割步骤及所述柔性基板切割步骤的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。
- [0031] 在本发明的一实施例中,所述保护膜切割步骤的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述柔性基板切割步骤的所述第一激光是由另一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。
- [0032] 在本发明的一实施例中,所述保护膜的切割厚度是占所述保护膜、所述柔性基板以及所述玻璃基板的总切割厚度的二分之一。
- [0033] 与现有技术相比较,本发明的有机发光二极管显示面板及有机发光二极管显示面板制造方法具有下列优点:
- [0034] 1. 本发明通过在所述以聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)制造的保护膜的切割道形成多个切割穿孔,可大幅减少激光器所必须切割的PET量,因此激光器可由原本的PET吸收率较好的CO₂激光器改为PET吸收率较差的UV激光器,就能完

成PET保护膜的切割,且后续的聚酰亚胺 (Polyimide,PI) 柔性基板切割步骤同样采用UV激光器,最后才在切割玻璃基板时改以CO2激光器进行切割,因此能够简化切割有机发光二极管显示面板的切割工艺,避免激光器频繁更换而降低制程效率的问题。

[0035] 2. 本发明通过在所述以PET制造的保护膜的切割道形成多个切割穿孔,可大幅减少激光器所必须切割的PET量,切割时产生的灰烬也会大幅减少,避免灰烬残留在有机发光二极管显示面板而影响显示面板后续制程的问题,进而提升切割品质。

[0036] 3. 由于PET保护膜以PI柔性基板均以UV激光器进行切割,相较有技术减少了一次不同激光器的替换使用,可避免激光器频繁启动关闭而造成激光器损坏。

[0037] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0038] 图1是本发明有机发光二极管显示面板的侧面剖视图。

[0039] 图2是本发明有机发光二极管显示面板的俯视图。

[0040] 图3是本发明有机发光二极管显示面板制造方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0041] 请参照图1以及图2,本发明有机发光二极管 (Organic Light-emitting Diode, OLED) 显示面板包括:一玻璃基板10、一柔性基板20、一有机发光二极管层30、一薄膜封装 (Thin Film Encapsulation, TFE) 层40、以及一保护膜50。

[0042] 所述柔性基板20设置在所述玻璃基板10上。优选地,所述柔性基板20可为聚酰亚胺 (Polyimide,PI)。

[0043] 所述有机发光二极管层30设置在所述柔性基板20上。

[0044] 所述薄膜封装层40设置在所述有机发光二极管层30上。

[0045] 所述保护膜50设置在所述薄膜封装层40上,其中所述保护膜50以聚对苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate, PET) 制成,所述保护膜50上邻近周缘处形成一环形的切割道52,在所述切割道52内贯穿形成多个切割穿孔53。优选地,所述切割道52呈矩形。优选地,各切割穿孔53为圆形或是椭圆形。优选地,所述多个切割穿孔53以相互间隔方式排列。

[0046] 在本发明详细实施例中,所述切割道52宽度为a,各切割穿孔53直径为b,相邻切割孔之间距为c,产品宽度d,所述保护膜50长度为e,所述保护膜50厚度为f,计算可得切割道52上的切割穿孔53的数量 $m = (2 * (e + d)) / c + 1$ 。所述保护膜50的切割道52上的切割穿孔53所占体积V, $V = 3.14 * ((2 * (e + d)) / c + 1) * (b / 2)^2 * f$ 。

[0047] 请参照图3,本发明有机发光二极管显示面板切割方法包括:一提供步骤S01、一保护膜切割步骤S02、一柔性基板切割步骤S03、一玻璃基板切割步骤S04、以及一裂片步骤S05。

[0048] 所述提供步骤S01包括提供一如上所述的有机发光二极管显示面板。

[0049] 所述保护膜切割步骤S02包括以一第一激光沿着所述保护膜50的切割道52切割所述保护膜50。

[0050] 所述柔性基板切割步骤S03包括以所述第一激光沿着所述切割道52切割所述柔性基板20。

[0051] 所述玻璃基板切割步骤S04包括以一第二激光沿着所述切割道52切割所述玻璃基板10。

[0052] 所述裂片步骤S05包括对所述有机发光二极管进行裂片。

[0053] 优选地,所述保护膜切割步骤S02及所述柔性基板切割步骤S03的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤S04的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。或者,优选地,所述保护膜切割步骤S02的所述第一激光是由一紫外线激光器所发出,所述柔性基板切割步骤S03的所述第一激光是由另一紫外线激光器所发出,所述玻璃基板切割步骤S04的所述第二激光是由一二氧化碳激光器所发出。

[0054] 优选地,所述保护膜50的切割厚度是占所述保护膜50、所述柔性基板20以及所述所述玻璃基板10的总切割厚度的二分之一。

[0055] 与现有技术相比较,本发明的机发光二极管显示面板及机发光二极管显示面板制造方法具有下列优点:

[0056] 1. 本发明通过在所述以聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)制造的保护膜50的切割道52形成多个切割穿孔53,可大幅减少激光器所必须切割的PET量,因此激光器可由原本的PET吸收率较好的CO2激光器改为PET吸收率较差的UV激光器,就能完成PET保护膜50的切割,且后续的聚酰亚胺(Polyimide, PI) 柔性基板切割步骤S03同样采用UV激光器,最后才在切割玻璃基板10时改以CO2激光器进行切割,因此能够简化切割有机发光二极管显示面板的切割工艺,避免激光器频繁更换而降低制程效率的问题。

[0057] 2. 本发明通过在所述以PET制造的保护膜50的切割道52形成多个切割穿孔53,可大幅减少激光器所必须切割的PET量,切割时产生的灰烬也会大幅减少,避免灰烬残留在有机发光二极管显示面板而影响显示面板后续制程的问题,进而提升切割品质。

[0058] 3. 由于PET保护膜50以PI柔性基板20均以UV激光器进行切割,相较有技术减少了一次不同激光器的替换使用,可避免激光器频繁启动关闭而造成激光器损坏。

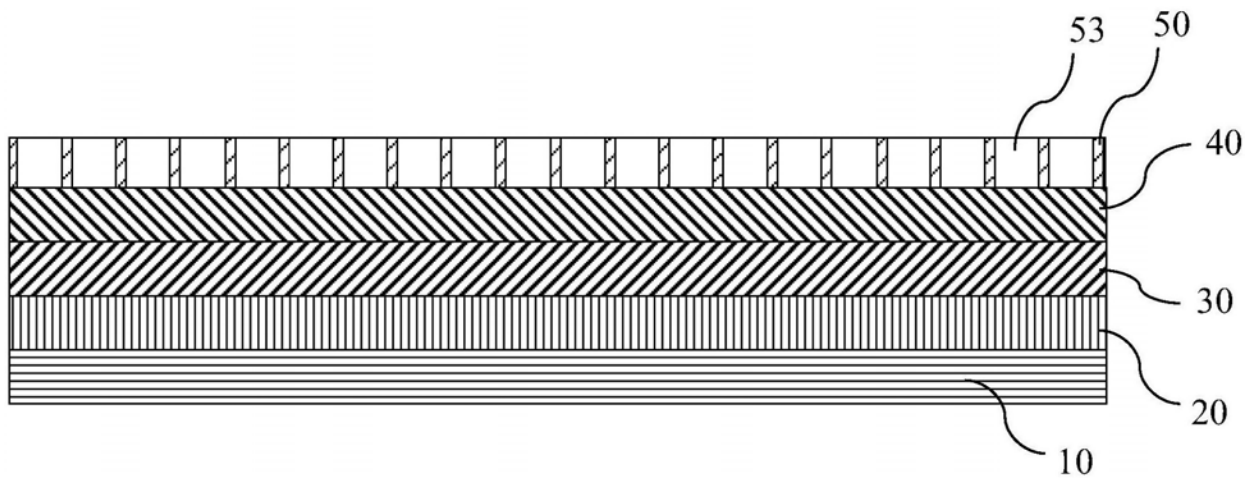


图1

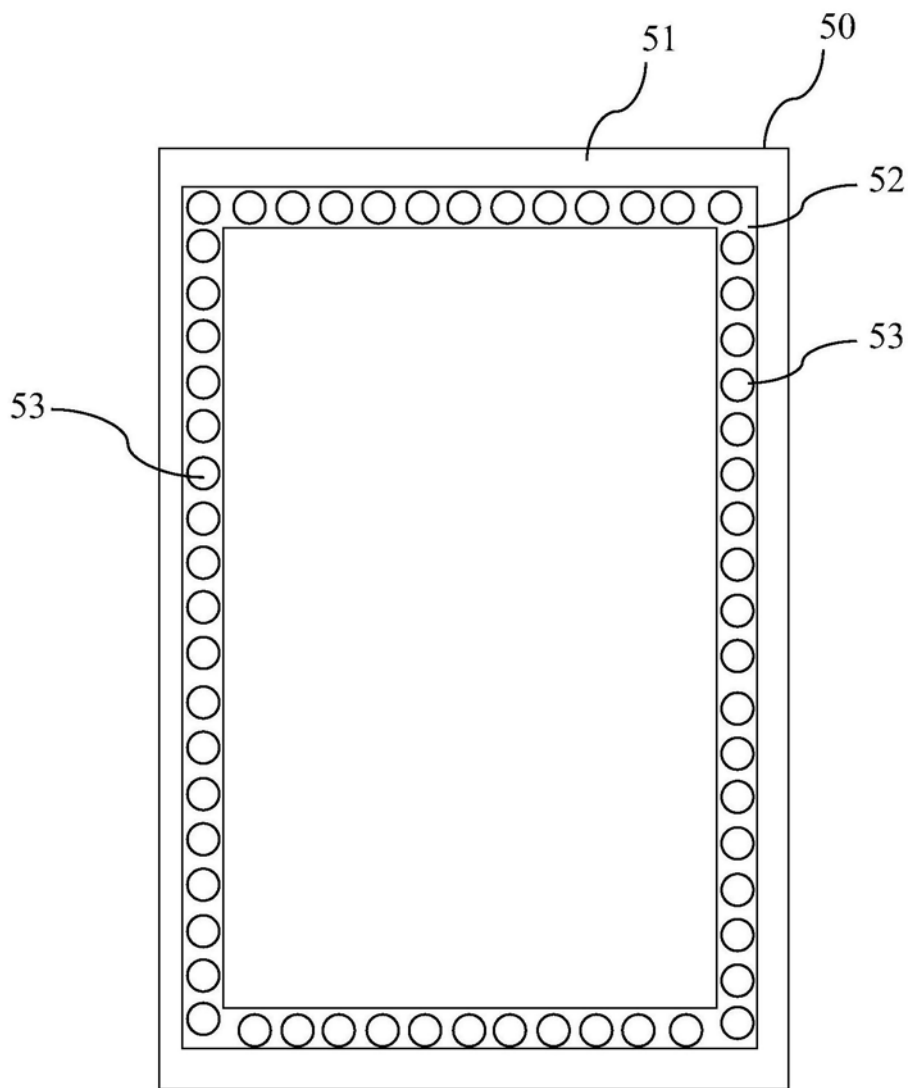


图2

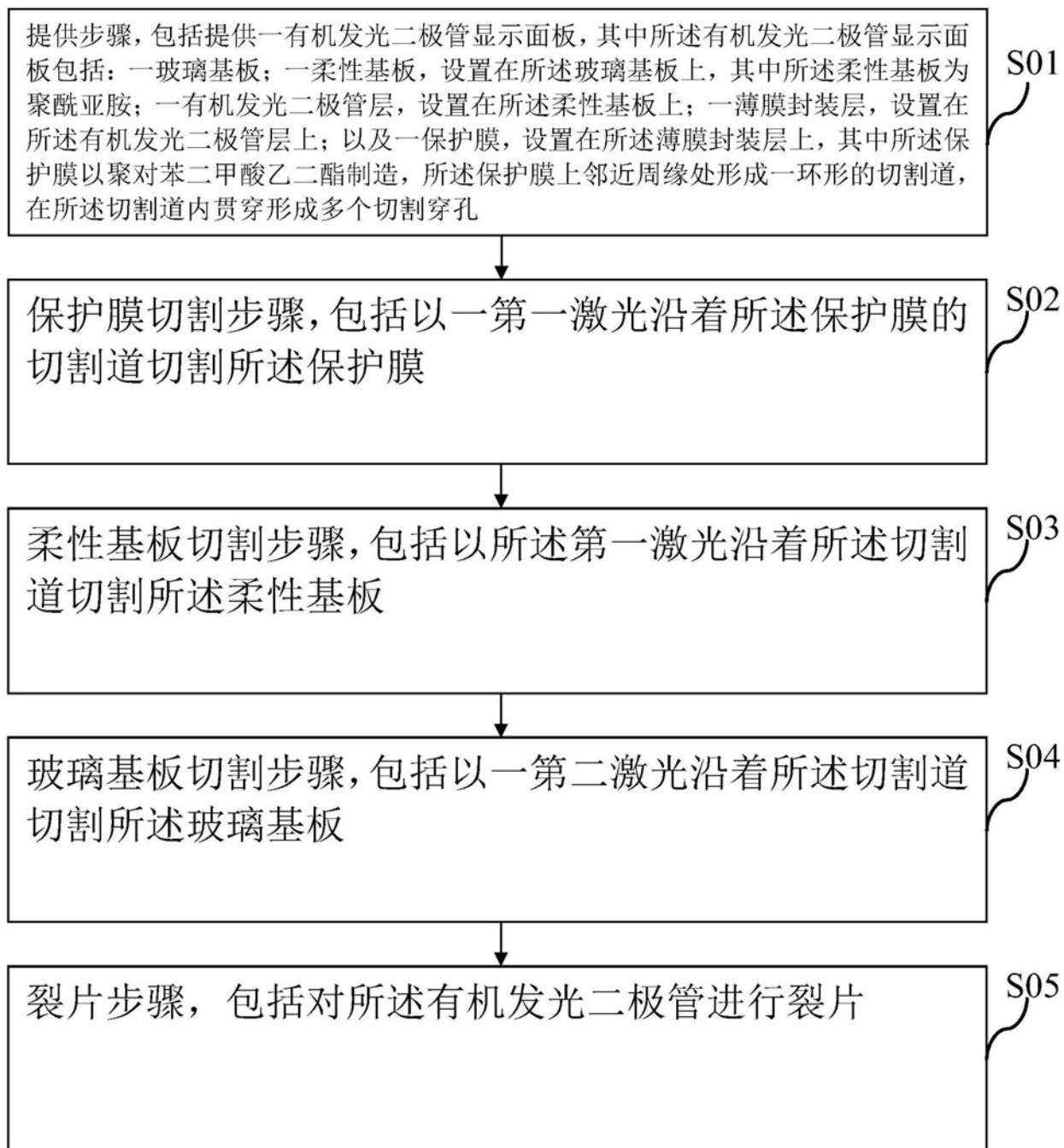


图3

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其切割方法		
公开(公告)号	CN109192881A	公开(公告)日	2019-01-11
申请号	CN201811107910.4	申请日	2018-09-21
[标]发明人	袁朝煜		
发明人	袁朝煜		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示面板，其包含一玻璃基板、一柔性基板、一有机发光二极管层、一薄膜封装层、以及一保护膜。所述柔性基板设置在所述玻璃基板上。所述有机发光二极管层，设置在所述柔性基板上。所述薄膜封装层设置在所述有机发光二极管层上。所述保护膜设置在所述薄膜封装层上，其中所述保护膜以聚对苯二甲酸乙二酯制成，所述保护膜上邻近周缘处形成一环形的切割道，在所述切割道内贯穿形成多个切割穿孔。具有切割穿孔的保护膜可减少用来切割所述显示面板的激光器交替使用次数，进而简化切割工艺，提升显示面板产率。

