

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510136283.3

H01L 27/32 (2006.01)
H01L 23/522 (2006.01)
H01L 21/82 (2006.01)
H01L 21/768 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006年8月16日

[11] 公开号 CN 1819257A

[22] 申请日 2005.12.26

[21] 申请号 200510136283.3

[30] 优先权

[32] 2004.12.24 [33] KR [31] 10-2004-0112144

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 裴孝大

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 樊卫民 杨本良

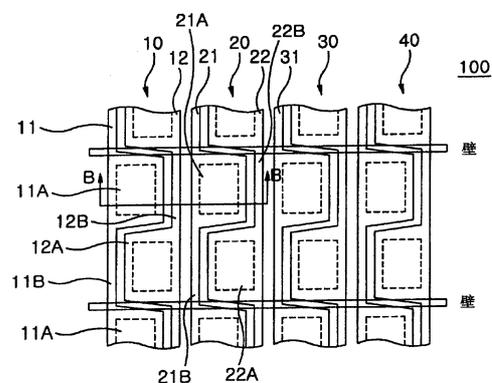
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机电致发光设备及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光设备通过减小阳极层之间的空间而实现高清晰度。该有机电致发光设备是通过一种方法制造的，其中将阴极层设为与阳极层交叉；在其中一个阴极层和两个阳极层交叉的每个交叉部分形成有机层；并且多层的布线部分将驱动信号供应给第一交叉部分的第一阳极层和与第一阳极层相邻的第二交叉部分的第二阳极层。



1. 一种有机电致发光设备，包括：
阳极层；
设置为位于阳极层之上或者位于阳极层之下的阴极层；
在其中一个阴极层位于两个阳极层之上或者之下的那部分所形成的有机层；和
包括两条数据线的多层结构，第一数据线用于向所述两个阳极层的第一阳极层供应驱动信号，而第二数据线用于向所述两个阳极层的第二阳极层供应驱动信号，其中所述第一和第二数据线位于所述多层结构的不同层中。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光设备，其中在所述多层结构的截面中，所述第一数据线位于所述第二数据线之上或者之下。
3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光设备，其中所述第一和第二阳极层彼此相邻地位于所述有机电致发光设备中。
4. 如权利要求 3 所述的有机电致发光设备，还包括：
位于所述第一和第二阳极层之间的绝缘层。
5. 如权利要求 4 所述的有机电致发光设备，还包括：
位于所述第一数据线之上的第一金属线，其中所述绝缘层位于所述第一金属线之上。
6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光设备，其中所述第一数据线的宽度基本上等于所述第一金属线的宽度。
7. 如权利要求 5 所述的有机电致发光设备，其中所述第二数据线位于所述绝缘层之上。

8. 如权利要求 5 所述的有机电致发光设备，其中所述绝缘层还部分地位于所述第二阳极层之上。

9. 如权利要求 8 所述的有机电致发光设备，其中所述第二数据线位于所述绝缘层之上。

10. 如权利要求 9 所述的有机电致发光设备，还包括：
位于所述第二数据线之上的第二金属线。

11. 如权利要求 10 所述的有机电致发光设备，其中所述第二金属线的宽度基本上等于所述第一金属线的宽度。

12. 一种有机电致发光设备，包括：
阳极层；
设为位于阳极层之上或者之下的阴极层；
在其中一个阴极层位于至少两个阳极层之上或者之下的那部分所形成的有机层；和

包括至少两条数据线的多层结构，第一数据线用于向所述至少两个阳极层的第一阳极层供应驱动信号，而第二数据线用于向所述至少两个阳极层的第二阳极层供应驱动信号，其中所述第一和第二数据线位于所述多层结构的不同层中。

13. 如权利要求 12 所述的有机电致发光设备，其中所述第一和第二阳极层彼此相邻地位于所述有机电致发光设备中，并且进一步包括：

位于所述第一和第二阳极层之间的绝缘层。

14. 如权利要求 13 所述的有机电致发光设备，进一步包括：
位于所述第一数据线之上的第一金属线，其中所述绝缘层位于所

述第一金属线之上。

15. 如权利要求 14 所述的有机电致发光设备，其中所述第二数据线位于所述绝缘层之上，并且进一步包括：

位于所述第二数据线之上的第二金属线。

16. 如权利要求 15 所述的有机电致发光设备，其中所述第二金属线的宽度基本上等于所述第一金属线的宽度。

17. 一种制造有机电致发光设备的方法，包括步骤：

形成阳极层；

在阳极层上形成有机层；

在有机层上形成阴极层，其中该阴极层的每一层位于至少两个阳极层之上或者之下；以及

形成包括至少两条数据线的多层结构，第一数据线用于向所述至少两个阳极层的第一阳极层供应驱动信号，而第二数据线用于向所述至少两个阳极层的第二阳极层供应驱动信号，其中所述第一和第二数据线位于所述多层结构的不同层中。

18. 如权利要求 17 所述的方法，进一步包括：

形成一个位于所述第一和第二阳极层之间的绝缘层。

19. 如权利要求 18 所述的方法，进一步包括：

形成位于第一数据线之上的第一金属线，其中该绝缘层位于第一金属线之上。

20. 如权利要求 19 所述的方法，进一步包括：

形成位于该绝缘层之上的第二数据线；以及

形成位于第二数据线之上的第二金属线。

有机电致发光设备及其制造方法

技术领域

本发明涉及有源矩阵（AM）和无源矩阵（PM）型的有机电致发光设备及其制造方法。特别地，本发明涉及一种能够通过减小阳极之间的空间而实现高清晰度和大尺寸的有机电致发光设备及其制造方法。

背景技术

有机电致发光是这样一种现象：通过从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子的复合，在有机（低分子或者高分子）材料薄膜中形成激子，由如此形成的激子的能量产生特定波长的光。以下将描述应用这种现象的有机电致发光设备的基本结构及其制造方法。

图 1 是根据相关技术的有机电致发光设备的平面图。图 2 是图 1 的有机电致发光设备沿 A-A 线剖开的截面图。

该有机电致发光设备的基本结构包括玻璃基板 1、形成于玻璃基板 1 上侧的阳极层 2、形成于阳极层 2 上的有机材料层 3（以下称之为“有机 EL 层”），和形成于有机 EL 层 3 上的阴极层 4。

有机 EL 层 3 具有这样的结构，其中空穴输运层、发光层和电子输运层依次叠置。每个阴极层 4 与相邻的阴极层 4 保持一定的距离。阳极层 2 起到阳极电极的作用，而阴极层 4 起到阴极电极的作用。

壁 5 将两个相邻的阴极层 4 隔开。壁 5 在位于两个相邻的阴极层 4 之间的区域形成。壁 5 通过绝缘层 4a 与阳极层 2 隔开。尽管在有机 EL 层 3 和阴极层 4 的形成工艺期间在每个壁 5 的上侧或者顶部沉积

了有机材料和阴极材料，但是它们中没有一个是用作该设备的元件。

具有上面结构的有机电致发光设备按照如下工艺制造。

首先，在玻璃基板 1 上沉积多个阳极层 2，然后在基板 1 上除预定区域（发光区域）外的整个表面区域上形成绝缘层 4a。

然后，在其上形成与阳极层 2 交叉的多个壁 5，紧接着在包括壁 5 的整个结构上形成有机 EL 层 3 和阴极层 4。

在图 1 所示的相关技术的有机电致发光设备中，在阳极层 2 之间存在预定空间。在高清晰度显示设备中，由于每单位面积的发光区域（area）的数量的增加，这些阳极层 2 之间的空间成为一个主要问题。由于位于阳极层 2 之间的间隔是预定的，因此大量的发光区域要求显示设备增加其尺寸，以容纳这许多的所需的阳极层 2 之间的空间，这与更高清晰度这一目标也即每单位面积更多的发光区域是背道而驰的。

发明内容

本发明的一个目的是解决相关技术中涉及的一个或者多个缺点。

本发明的一个目的是提供一种具有这种结构的有机电致发光设备，其能够增加每单位面积发光区域的数量而不会增加面板的尺寸，从而解决上面的相关技术的显示器中的问题。

依照本发明的有机电致发光设备包括：阳极层；设置为与阳极层交叉（例如位于其上或者其下）的阴极层；在其中一个阴极层与两个阳极层交叉的每个交叉部分所形成的有机层；和一个多层的布线部分，用于将驱动信号供应到第一交叉部分的第一阳极层和与第一阳极层相邻的第二交叉部分的第二阳极层中的每一个。

优选的，该布线部分包括与第一阳极层相连的第一数据线；形成于第一数据线上的第一金属线；形成于第一金属线和部分第二阳极层上的绝缘层；形成于该绝缘层并与第二阳极层相连的第二数据线；和形成于第二数据线上的第二金属线。

依照本发明的有机电致发光设备的制造方法包括步骤：基本上平行地形成阳极层；在这些阳极层上形成有机层；在有机层上形成阴极层，其中每个阴极层与交叉部分内的两个阳极层交叉；和形成多层布线部分，其用于独立地将驱动电流供应给第一交叉部分的第一阳极层和与第一阳极层相邻的第二交叉部分的第二阳极层。

形成布线部分的步骤包括步骤：在与第一阳极层相连的第一数据线上形成第一金属线；在第一金属线、部分第二阳极层和位于两个阳极层之间的基板上形成绝缘层；在绝缘层上形成与第二阳极层相连的第二数据线；和在第二数据线上形成第二金属线。

根据本发明的有机电致发光设备形成堆叠的金属线，其能够独立地将驱动电流供应给位于两列阳极层之间的空间内的两个阳极层中的每一个。因而，位于两个阳极层之间的该空间能够被减小，并且设备的尺寸能够显著地减小。

本发明的这些和其它目的将从以下给出的详细的描述中变得更为明显。然而，应该理解，该详细的描述和特定的例子，在表示本发明的优选实施例的同时，是仅以示例的方式给出的，因为落在本发明的精神和范围内的各种改变和修改对本领域普通技术人员来说从该详细的描述中可显而易见。

附图说明

从下面结合附图的具体描述中，可以更好地理解本发明。

图 1 是根据相关技术的有机电致发光设备的平面图；

图 2 是沿图 1 的有机电致发光设备的 A-A 线剖开的截面图；

图 3 是用于解释依照本发明的有机电致发光设备的一部分的平面图；

图 4a-4f 是沿线 B-B 的截面图，用于一步步解释依照本发明的有机电致发光设备的制造方法。

具体实施方式

以下，参照附图详细解释依照本发明的有机电致发光设备的优选实施例。

图 3 是用于解释依照本发明的有机电致发光设备的一部分的平面图。为了方便起见，仅仅示出形成于基板 100 上的四列阳极层 10、20、30 和 40 的一部分。优选地用氧化铟锌（ITO）作为阳极层，下面将举例说明。

如上所述，ITO 层 10、20、30 和 40 的每列包括两个 ITO 层 11、12、和 21、22。为了方便起见，仅仅给出了两列 ITO 层 10 和 20 所包括的 ITO 层的参考数字。每个 ITO 层 11、12 和 21、22 包括彼此以预定区域隔开的发光区域 11A、12A、21A 和 22A 以及以预定宽度连接发光区域 11A、12A、21A 和 22A 的连接区域 11B、12B、21B 和 22B。

在 ITO 层 10 的列所包括的两个 ITO 层 11 和 12 以预定宽度隔开形成。ITO 层 11 的每个发光区域 11A 空间上与 ITO 层 12 的每个连接区域 12B 对应。因此，ITO 层 10 的列与 ITO 层 11 或者 ITO 层 12 具有几乎相等的宽度。

在 ITO 层 20 的列中所包括的每个 ITO 层 21 或者 22 的金属线分别在相邻列的 ITO 层 10 或者 ITO 层 30 中所包括的每个对应的 ITO 层 12 或者 31 的金属线相同的区域堆叠地形成。

以下，参照图 3 和图 4a-4f 详细地解释依照本发明的一个实施例的有机电致发光设备的制造方法的优选实施例。

在图 3 中，为方便起见，仅仅示出了在基板 100 上形成的彼此隔开的四列 ITO 层 10、20、30 和 40。通过图 4a 到图 4f 所示的步骤，在两列 ITO 层之间形成布线部分。然后，相继形成有机层和阴极层。优选地，用金属层作为阴极层，下面举例说明。

图 4a-4f 是沿图 3 中 B-B 线的截面图，其一步一步示出依照本发明实施例的有机电致发光设备的制造方法。在图 4a-4f 中，为了方便起见，举例说明彼此对应于相邻两列 (column) ITO 层 10 和 20 中所包括的 ITO 层 12 和 21。

如上所解释的，在基板 100 上形成 ITO 层 10 和 20 的列 (column) (参见图 3 和图 4a)。

然后，在相同的区域内形成包括于第一列 (column) ITO 层 10 的第一 ITO 层 12 的第一金属线 M12 和包括于第二列 ITO 层 20 的第二 ITO 层 21 的第二金属线 M21，该区域定义为“布线部分”。

首先，沿连接到第一 ITO 层 12 的第一数据线 12B 在第一数据线 12B 上形成第一金属线 M12 (图 4b)。钼是第一金属线 M12 的优选材料。最好使第一金属线 M12 的宽度等于第一数据线 12B 的宽度。

然后，在第一金属线 M12、部分第二 ITO 层 21 和位于第一 ITO 层 12 和第二 ITO 层 21 之间的基板 100 上形成绝缘层 50 (图 4c)。

然后，在绝缘层 50 上形成第二数据线 21B (图 4d)，并连接到第二 ITO 层 21。

在形成了第二数据线 21B 之后，在第二数据线 21B 上形成第二金属线 M21（图 4e）。优选地，使第二金属线 M21 的宽度等于第一金属线 M12 的宽度。第一金属线 M12 和第二金属线 M21 与基板 100 末端处形成的衬垫部分相连。

在形成了第二金属线 M21 之后，在上面的元件上形成绝缘层 60。该绝缘层 60 不在如图 3 中虚线所示的每个 ITO 层的发光区域形成。

如图 3 所示，用于在绝缘层上分隔金属层的壁与 ITO 层 10、20、30 和 40 的这些列交叉地形成。然后，在上面的元件上依次形成有机层 3 和金属层（例如阴极层 4），如图 4f 所示，从而完成了依照本发明所述的有机电致发光设备的制造方法。

从本发明的优选实施例，要注意的是，根据上面的教导，本领域普通技术人员可以进行各种修改和变化。例如，尽管所示阳极层 2 位于基板 100 上，阴极层在其上方，但是反转这个方向以将阴极层首先涂覆到基板上也是可行的。这里使用的表面的和潜在的语言意在包括这样的布置。

另外，尽管本发明是以一个阴极层 4 位于两个阳极层 2 之下或者位于其上这种情形来描述的。当然，可以有三个或者多个阳极层 2 能与一个阴极层 4 重叠，使得在图 4d 的多层结构中存在三组或者多组数据线和金属线。在这种场合，在多层结构中添加额外的数据线（图 4d 中数据线 21B 的镜像），以使之与设在该多层结构的左侧的第三阳极层 2 电连接，如图 4d 所示。

因此，应该理解，对于本发明特定的实施例来说，可以进行各种落在本发明由所附权利要求概括的范围和精神内的改变。

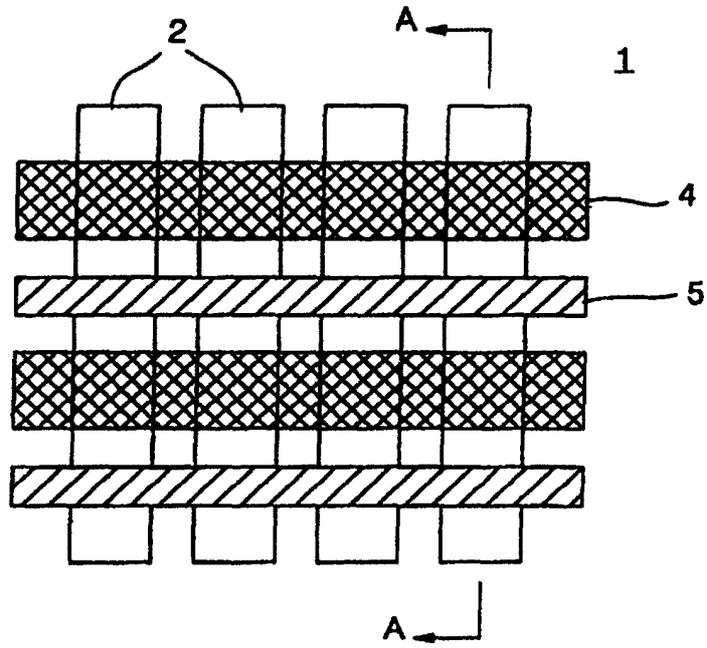


图1

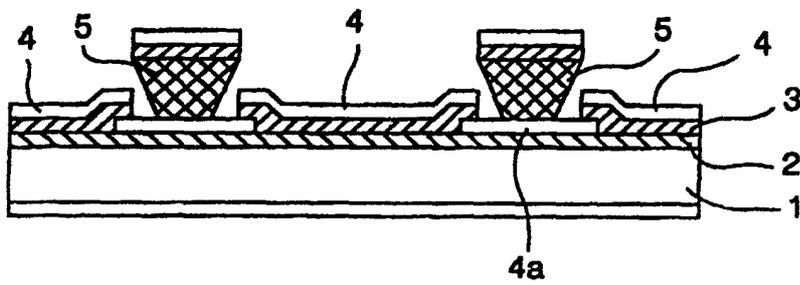


图2

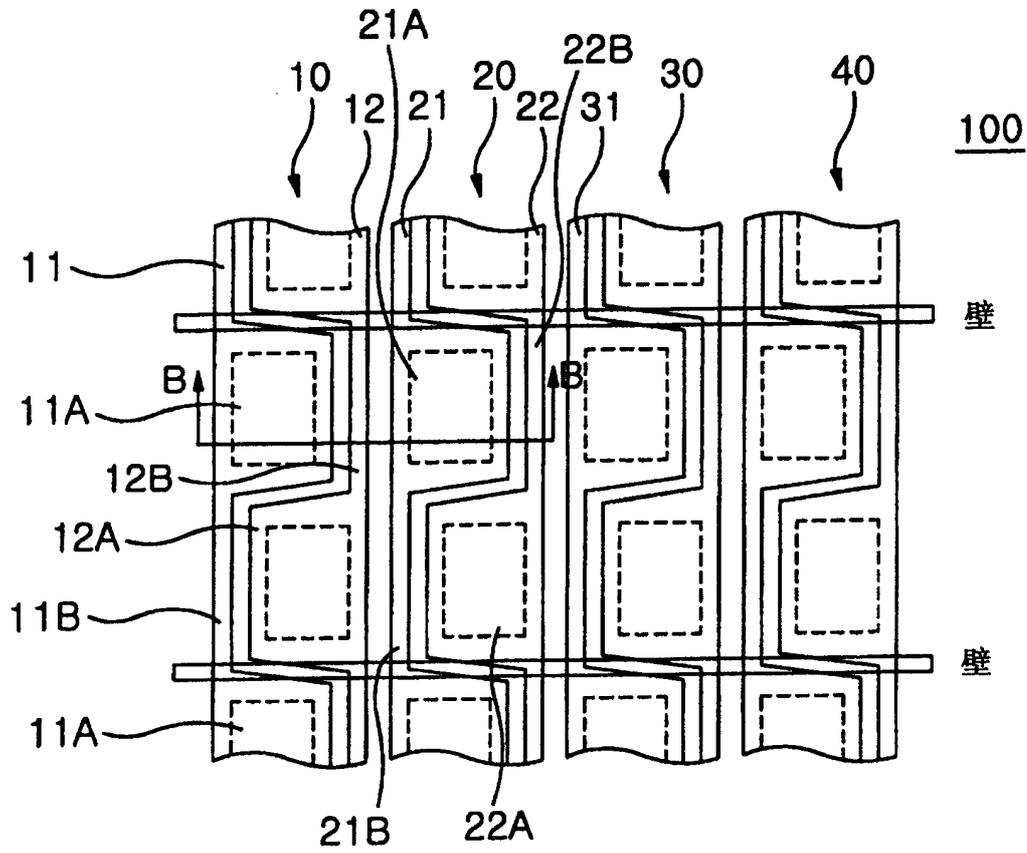


图3

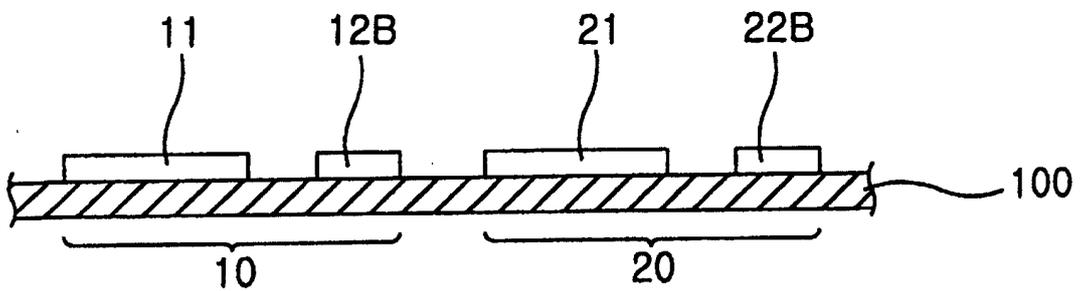


图4a

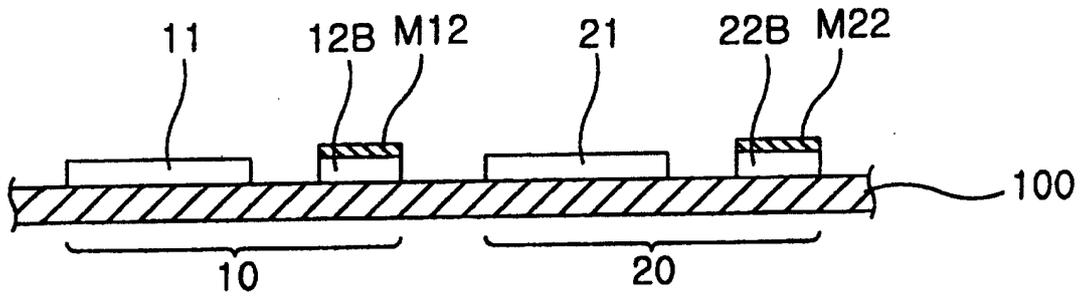


图4b

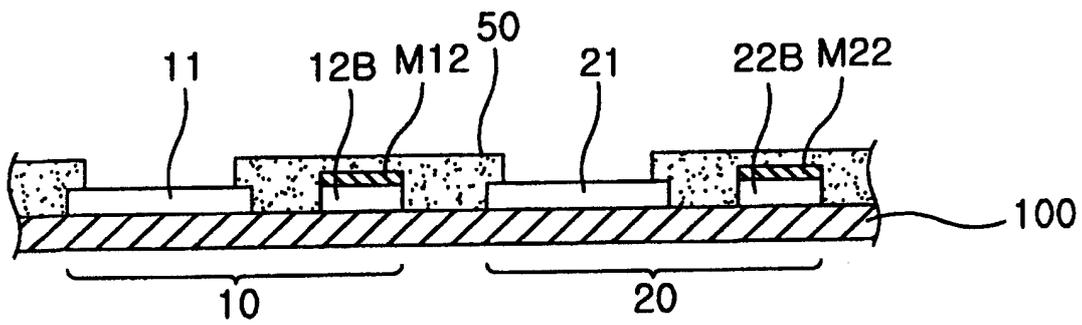


图4c

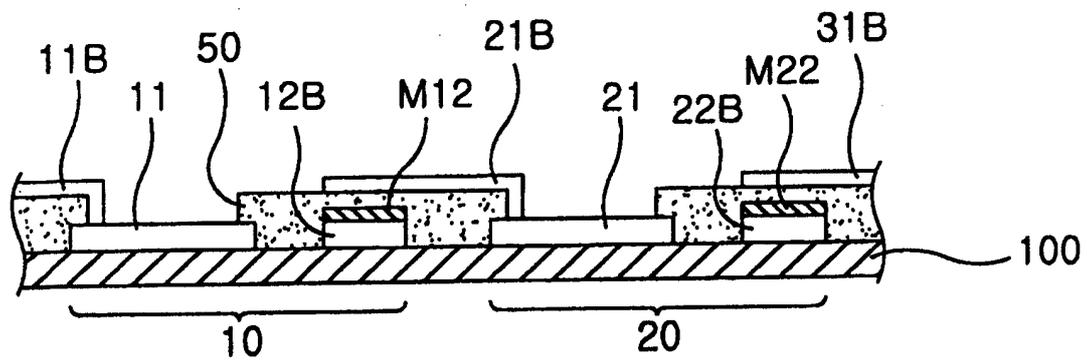


图4d

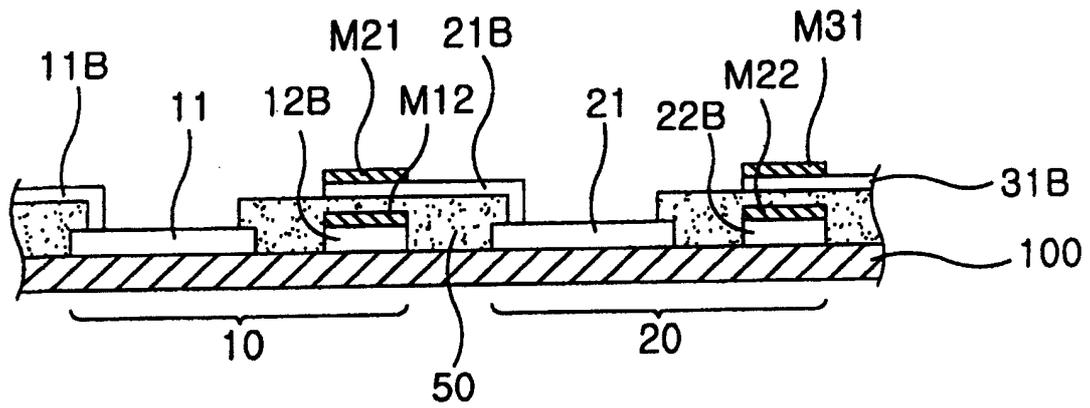


图4e

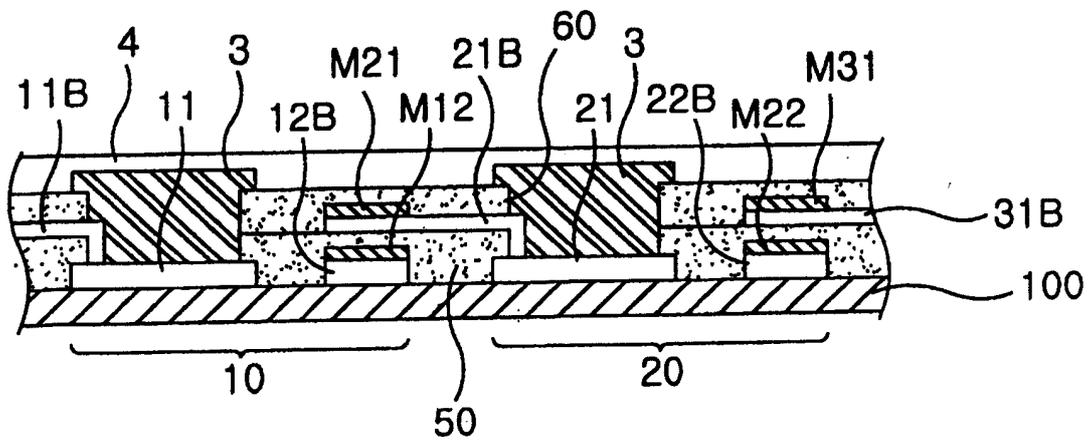


图4f