

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610167359.3

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/522 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 6 日

[11] 公开号 CN 1976054A

[22] 申请日 2006.12.29

[21] 申请号 200610167359.3

[71] 申请人 清华大学

地址 100084 北京市清华大学何添楼 111 室

共同申请人 北京维信诺科技有限公司

[72] 发明人 邱 勇 吴空物 高裕弟 段 炼
王立铎

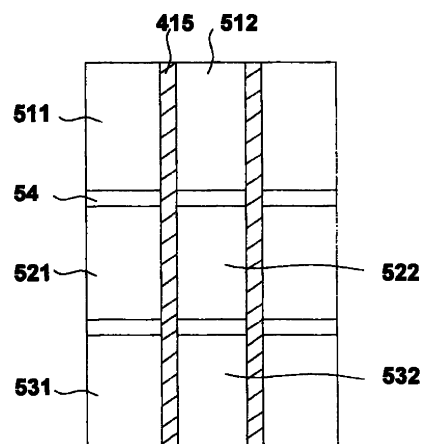
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

有机发光显示器件

[57] 摘要

本发明涉及一种含有第一电极、第二电极和发光层的有机发光显示器件，包括形成在基板上的多个按照行、列顺序排列的发光单元，其特征是相邻每列发光单元的间隔中设有辅助电极以实现发光单元之间的电连接，其中每行发光单元之间形成串联连接，每列发光单元之间形成并联连接，并且所述辅助电极形成在第一电极之上，在列的方向上为连续的长条形状。本发明具有串并联结构的有机发光显示器件，很好的解决了现有技术中当出现短路时，发光器件不能均匀发光的缺陷，并且提高了发光性能，简化了制备工艺。



- 1、一种含有第一电极、第二电极和发光层的有机发光显示器件，包括形成在基板上的多个按照行、列顺序排列的发光单元，其特征是任意相邻两列发光单元的间隔中设有辅助电极以实现发光单元之间的电连接，其中每行发光单元之间形成串联连接，每列发光单元之间形成并联连接。
- 2、根据权利要求1所述的有机发光显示器件，其特征是所述辅助电极形成在第一电极之上，在列的方向上为连续的长条形状。
- 3、根据权利要求1所述的有机发光显示器件，其特征是所述至少一个发光单元的发光层终止在相邻的隔开的两个发光单元第一电极的间隔中。
- 4、根据权利要求1、2或3所述的有机发光显示器件，其特征是所述每行发光单元中任意两个相邻的发光单元之间通过辅助电极将一个发光单元的第一电极与另一个发光单元的第二电极连接起来，以实现每行中发光单元的串联连接。
- 5、根据权利要求4所述的有机发光显示器件，其特征是所述任意两个相邻发光单元的第二电极之间隔开，一个发光单元的第二电极延伸到另一个发光单元的第一电极之上并通过设置在所述另一个发光单元的第一电极之上的辅助电极形成电连接。
- 6、根据权利要求4所述的有机发光显示器件，其特征是还包括多个隔开的隔离柱结构，每个隔离柱结构设置在一个发光单元隔开的第一电极上，以提供掩模功能，任意两个相邻的发光单元中一个发光单元的第一电极通过设置在其上的辅助电极和另一个发光单元的第二电极形成电连接，其中所述另一个发光单元的第二电极延伸并终止在所述相邻的隔开的两个发光单元第一电极的间隔中。
- 7、根据权利要求1、2、3、5或6所述的有机发光显示器件，其特征是所述每列发光单元中的任意两个相邻的发光单元的间隔中也设有辅助电极。
- 8、根据权利要求1、2、3、5或6所述的有机发光显示器件，其特征是所述发光单元呈长条形，在行方向上的宽度小于列方向上的宽度。

有机发光显示器件

技术领域

本发明涉及有机发光显示领域,尤其是涉及一种可以减小短路缺陷引起的损坏并能够提高显示均匀性的有机发光显示器件。

背景技术

目前制造大面积的有机发光显示器件中面临的一个问题是短路缺陷引起故障,由于有机发光显示器件使用极薄的膜层,所以针孔、粉尘颗粒和许多其他类的缺陷会引起阳极与阴极之间的短路,单一的短路缺陷会造成整个有机发光显示器件的损坏,使其不再发光。

为了解决上述缺陷,中国专利申请(申请号:03127477.3,公开日:2004年3月24日)公开了一种具有发光器件串联连接结构的OLED设备,在该设备中,通过相邻发光器件的底电极与顶电极接触形成电连接,从而实现串联连接的OLED设备,该设备的电路图如图1所示,由于各发光器件串联连接,即使其中一个发光器件发生短路,也不会影响其他发光器件的发光,同时其连接方式也降低了串联电阻的功率损耗,但是却会出现发光区域显示不均匀的现象,例如如图1所示,假定图1中各OLED器件的电阻阻值相同,当分支电路N1中的OLED器件11出现短路时,电流仅流经另外两个OLED器件12、13,而其他两个支路N2、N3的电流则流经3个OLED器件,在端电压相同的情况下,流经12、13的电流增大,亮度增加,同时由于流经其他OLED器件的电流不变导致亮度没有变化,这样使得OLED器件12、13的亮度明显高于其他OLED器件,因而OLED设备光源屏体的整体发光均匀性比较差,另外,由于OLED器件12、13流经的电流大,亮度高,长期使用过程中容易导致发光器件失效,从而进一步影响OLED光源屏体的整体均匀性甚至导致OLED光源发光失效,此外该技术方案中串联OLED发光设备的制备工艺也比较复杂。

发明内容

本发明的目的在于提供一种改进的能够很好解决短路导致整个屏体发光失

效问题，同时具有良好的屏体发光均匀性，制备工艺简单的有机发光显示器件。

为实现上述发明目的，本发明采用如下技术方案：

一种含有第一电极、第二电极和发光层的有机发光显示器件，包括形成在基板上的多个按照行、列顺序排列的发光单元，其特征是任意相邻两列发光单元的间隔中设有辅助电极以实现发光单元之间的电连接，其中每行发光单元之间形成串联连接，每列发光单元之间形成并联连接。

在上述有机发光显示器件中，辅助电极形成在第一电极之上，在列的方向上为连续的长条形状。

在上述有机发光显示器件中，至少一个发光单元的发光层终止在相邻的隔开的两个发光单元第一电极的间隔中。

在上述有机发光显示器件中，每行发光单元中任意两个相邻的发光单元之间通过辅助电极将一个发光单元的第一电极与另一个发光单元的第二电极连接起来，以实现每行中发光单元的串联连接。

在上述有机发光显示器件中，任意两个相邻发光单元的第二电极之间隔开，一个发光单元的第二电极延伸到另一个发光单元的第一电极之上并通过设置在所述另一个发光单元的第一电极之上的辅助电极形成电连接。

在上述有机发光显示器件中，还包括多个隔开的隔离柱结构，每个隔离柱结构设置在一个发光单元隔开的第一电极上，以提供掩模功能，任意两个相邻的发光单元中一个发光单元的第一电极通过设置在其上的辅助电极和另一个发光单元的第二电极形成电连接，其中所述另一个发光单元的第二电极延伸并终止在相邻的隔开的两个发光单元第一电极的间隔中。

在上述有机发光显示器件中，每列发光单元中的任意两个相邻的发光单元的间隔中也设有辅助电极。

在上述有机发光显示器件中，每个发光单元呈长条形，在行方向上的宽度小于列方向上的宽度。

本发明采用上述技术方案，通过辅助电极实现了每行发光单元之间的串联连接，每列发光单元之间的并联连接，有效解决了发光单元短路造成的缺陷和发光不均匀现象，提高了大面积有机发光显示器件的发光质量和效率。如图2所示是本发明发光单元连接电路图，发光单元在每一行上形成串联连接，每一列上形成

并联连接，假定所有发光单元电阻相同，当 N3 支路中的发光单元 21 发生短路时，21 所在并联列的发光单元 22、23 中没有电流流入，这样使得发光单元 22、23 不会发光，但此时电流会平均流经各并联列 N21、N22、N23 的其他发光单元，这样就使得其他发光单元的亮度一致，这样就很好的保持了整个发光区域的均匀性，减小了短路发光单元带来的视觉影响。此外，可以通过设置外部调节装置调节有机发光显示器件屏体的发光，使之始终保持一定的亮度，这样就避免了有机发光显示器件在长期使用过程容易出现发光失效的问题。

另外本发明将发光单元设计为长条形，根据公式 $R_s = \frac{L}{S} \rho$ ，L 为行方向上的宽度，S 为列方向上的长度，如图 3 所示，由于 S 比 L 大很多，所以 R_s 的电阻很小，这样有利于提高发光单元的发光性能，并且如果某个发光单元短路，仅导致该发光单元所在的很窄的一个并联列不发光，也就是整个发光区域中仅出现一个细暗条而并不会影响整个屏体发光及发光均匀性。

附图说明

图 1 现有技术中串联连接的 OLED 设备的电路图

OLED 器件 11、12、13， 电路支路 N11、N12、N13

图 2 本发明中具有串、并联接结构的有机发光显示器件的电路图

发光单元 21、22、23， 电路支路 N21、N22、N23

图 3 本发明中发光单元示意图

图 4 本发明中具有串、并联结构的有机发光显示器件一个实施例的结构剖面示意图

基板 411，发光单元 41、42，第一电极 412、422，发光层 413、423，第二电极 414、424，辅助电极 415

图 5 本发明中具有串、并联结构的有机发光显示器件一个实施例的辅助电极连接示意图

辅助电极 415，发光单元 511、512、521、522、531、532，发光单元间隔

54

图 6 本发明中具有串、并联结构的有机发光显示器件另一个实施例的结构剖面示意图

基板 611, 发光单元 61、62, 第一电极 612、622, 发光层 613、623, 第二电极 614、624, 辅助电极 615, 隔离柱 616

图 7 本发明中具有串、并联结构的有机发光显示器件又一个实施例的辅助电极连接示意图

辅助电极 415、74, 发光单元 711、712、721、722、731、732

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的描述。

实施例 1

如图 4 所示是本发明具有串、并联结构的有机发光显示器件一个实施例的结构剖面示意图, 玻璃基板 411 上设有多个相互隔开的发光单元, 在相同行上相邻两个发光单元 41 由第一电极 412、发光层 413 及第二电极 414 组成, 42 由第一电极 422、发光层 423 及第二电极 424 组成, 发光单元 41、42 的第一电极 412、422 之间是相互隔开的, 发光单元 41 的第一电极 412 之上依次设置有辅助电极 415、发光层 413 和第二电极 414, 其中相邻发光单元 42 的发光层 423 在第一电极 422 之上并终止在两个相邻的发光单元的第一电极 412 与 422 的间隔中, 辅助电极 415 在发光单元 41 的一端, 并在第一电极 412 之上, 两个相邻的发光单元 41、42 的第二电极 414、424 之间隔开, 并且发光单元 42 的第二电极 424 延伸到发光单元 41 的第一电极 412 之上, 并通过设置在发光单元 41 上的辅助电极 415 形成电连接, 有机发光显示器件每行上的发光单元通过辅助电极将一个发光单元的第一电极与相邻下一个发光单元的第二电极连接起来, 依次连接形成串联连接电路。

如图 5 所示是本发明有机发光显示器件辅助电极连接示意图, 辅助电极 415 在列方向是连续的长条形状, 在行方向上位于相邻两个发光单元 511、512 之间并由此形成每行发光单元的串联连接, 在列方向上, 辅助电极 415 又将相邻两个发光单元 511、521 连接起来, 由此形成每列发光单元的并联连接。

当有机发光显示器件的一个发光单元例如 511 发生短路时, 根据电路原理, 与发光单元 511 并联的列上的发光单元 521、531 也没有电流流过, 电流均等的流入发光显示器件的第二列中的发光单元 512、522 及 532, 在第一列发光单元

不显示的情况下,其他发光单元正常发光,保证了发光区域的均匀性,同时由于发光单元的形状呈长条形,在电流方向上的宽度要远小于垂直电流方向上的宽度,即行宽远小于列宽,在一列不显示的情况下,显示区域对视觉效果并没有显著影响,仍保持良好的发光均匀性,同时还可以通过外部调节装置调节发光显示器件的发光亮度,避免亮度过高造成对器件的损坏。

本实施例有机发光显示器件的制备可以采用如下方法,在蒸镀有第一电极材料和辅助电极材料的玻璃基板上首先进行金属辅助电极的制备,金属辅助电极可以选择金属铬、铝或银,通过在连续的膜层中用光刻法、激光刻蚀法或机械刻蚀方法将其制成规定图形,使得制备得到的辅助电极在任意两列相邻的发光单元之间是连续的长条形状,接着与辅助电极的制备方法相同,通过在连续的膜层中用光刻法、激光刻蚀法或机械刻蚀方法制备第一电极,得到规定的图形,第一电极可以选择透明的ITO电极,并且在相同行上发光单元的第一电极是相互隔开的,接着在第一电极上用掩模真空沉积法制备发光层,其中掩模法的使用使得发光层不能覆盖在辅助电极之上,发光层材料选择可以由单一的发光材料组成,也可以选择掺杂有一种或多种客体化合物的主体材料组成,此外还可以包含空穴传输层、电子传输层,空穴注入层及电子注入层结构,最后在发光层上同样用掩模真空沉积方法制备第二电极,使得第二电极延伸到相邻的发光单元的第一电极之上,并与第一电极之上的辅助电极接触,形成两个相邻发光单元之间的串联连接,其中第二电极可以选择金属铝或金属银等。

实施例2

如图6所示是本发明具有串、并联结构的有机发光显示器件另一个实施例的结构剖面示意图,与实施例1不同之处在于该实施例采用了隔离柱结构。玻璃基板611上设有多个隔开的发光单元,在相同行的相邻两个发光单元中,发光单元61由第一电极612、发光层613及第二电极614组成,发光单元62由第一电极622、发光层623及第二电极624组成,两个发光单元61、62的第一电极612、622之间是相互隔开的,发光单元61的第一电极612之上依次设置有辅助电极615、发光层613和第二电极614,另外在第一电极的绝缘层上还设有隔离柱616,其中相邻发光单元62的发光层623在第一电极622之上并终止在两个相邻的发光单元的第一电极612与622的间隔中,辅助电极615在发光单元61的一端,

并在第一电极 612 之上，两个相邻的发光单元 61、62 的第二电极 614、624 之间隔开，并且发光单元 62 的第二电极 624 延伸并终止在两个发光单元 61、62 的第一电极 612、622 的间隔中，与发光单元 61 上的辅助电极 615 接触，形成电连接，辅助电极 615 上也依次沉积发光层 613 及第二电极 614，隔离柱 616 设置在发光单元 61 第一电极 612 之上靠近辅助电极 615 的位置，有机发光显示器件每行上的发光单元通过辅助电极将一个发光单元的第一电极与相邻发光单元的第二电极连接起来，依次连接形成串联连接电路。

如图 5 所示是本实施例有机发光显示器件辅助电极连接示意图，辅助电极 415 在列方向是连续的长条形状，在行方向上位于相邻两个发光单元 511、512 之间由此形成每行发光单元的串联连接，在列方向上，辅助电极 415 又将相邻两个发光单元 511、521 连接起来，由此形成每列发光单元的并联连接。

当有机发光显示器件的一个发光单元例如 511 发生短路时，根据电路原理，与发光单元 511 并联的列上的发光单元 521、531 也没有电流流过，电流均等的流入发光显示器件的第二列中的发光单元 512、522 及 532，在第一列发光单元不显示的情况下，其他发光单元正常发光，保证了发光区域的均匀性，同时由于发光单元的形状呈长条形，电流方向上的宽度要远小于垂直电流方向上的宽度，即行宽远小于列宽，在一列不显示的情况下，显示区域对视觉效果并没有显著影响，仍保持良好的发光均匀性，同时还可以通过外部调节装置调节发光显示器件的发光亮度，避免亮度过高造成对器件的损坏。

该实施例的制备较实施例 1 在步骤上更加简单，同样在蒸镀有第一电极材料和辅助电极材料的玻璃基板上首先进行金属辅助电极的制备，金属辅助电极可以选择金属铬、铝或银，通过在连续的膜层中用光刻法、激光刻蚀法或机械刻蚀方法将其制成规定图形，使得制备得到的辅助电极在任意两列相邻的发光单元之间是连续的长条形状，接着与辅助电极的制备方法相同，通过在连续的膜层中用光刻法、激光刻蚀法或机械刻蚀方法制备第一电极，得到规定的图形，第一电极可以选择透明的 ITO 电极，并且在相同行上发光单元的第一电极是相互隔开的，接着在上述第一电极图形上涂覆一层绝缘层材料，例如聚酰亚胺(PI)树脂，随后光刻出隔离柱的图形，隔离柱靠近辅助电极，接下来在隔离柱及第一电极、辅助电极上淀积有机功能层，之后在有机功能层上继续淀积金属层作为器件的第二电

极，第二电极延伸并终止在两个相邻发光单元的间隔中，并与其相邻的发光单元的辅助电极接触形成串联连接，与实施例1相比本实施例简化了制备发光层的步骤，省去了通过掩模法控制辅助电极上不淀积发光层的步骤，使得制备工艺更加简单并增加了可操作性。

实施例3

与上述两个实施例的不同之处在于，在本实施例中，有机发光显示器件显示区域每列发光单元中任意两个相邻发光单元的间隔中也设置有辅助电极，如图7所示，是本发明又一个实施例的辅助电极的连接示意图，由图中可以看出，除了在任意相邻两列发光单元的间隔中设置有长条状的辅助电极外，在每列发光单元的任意两个相邻的发光单元711与721之间及721与731之间也设置有长条状的辅助电极74，使得每个发光单元722的四周均被辅助电极包围，由此不仅每行上的发光单元之间形成电连接，每列上的发光单元之间也形成了电连接，可以使电流流过，这样的电路设计不仅增加了发光单元的发光均匀性，而且由于辅助电极的电阻远小于ITO电极的电阻，因此也降低了电阻，提高了发光性能。

本实施例有机发光显示器件的制备方法也同前两个实施例，不同之处在于辅助电极的制备，通过掩模用真空沉积法或在连续的膜层中用光刻法、激光刻蚀法或机械刻蚀方法将其制成本实施例所要求的规定图形，得到如图7所示的呈网状分布的辅助电极图形，接着再进行第一电极ITO的刻蚀制备和发光层的制备，其中相邻两列发光单元之间的辅助电极715上蒸镀有发光层，每列发光单元中相邻两个发光单元之间的间隔中的辅助电极74上未蒸镀发光层。

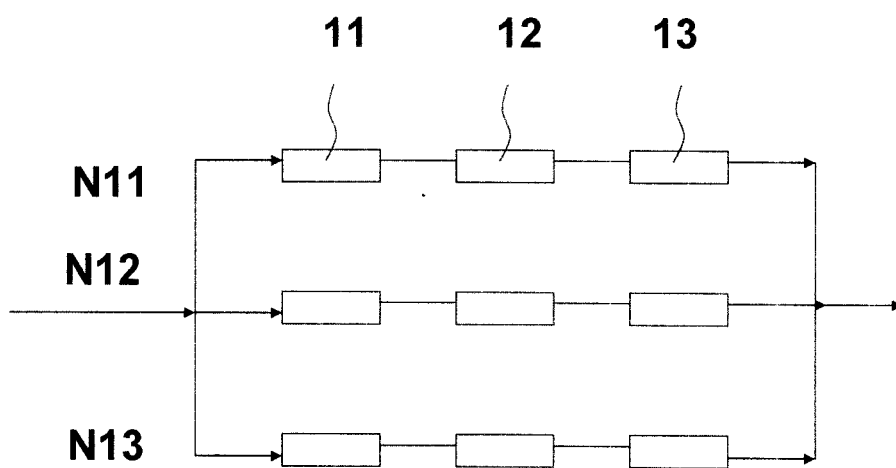


图 1

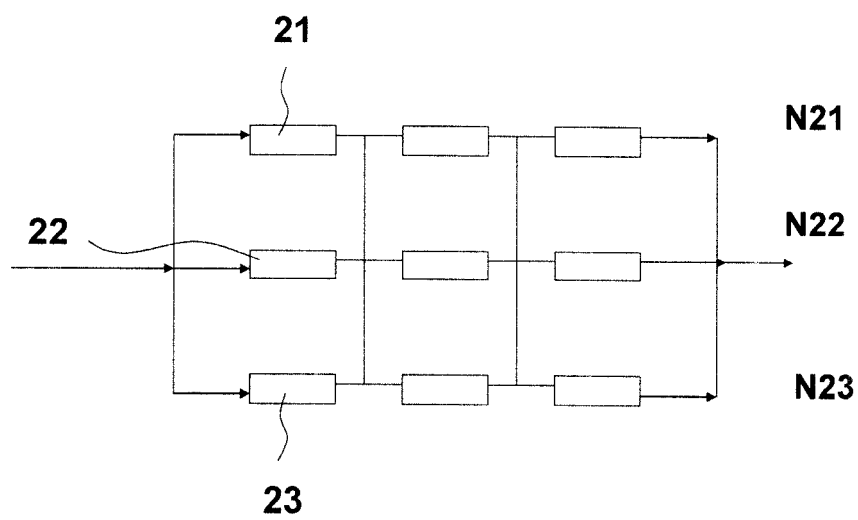


图 2

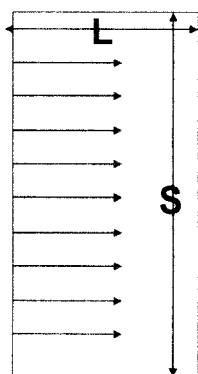


图 3

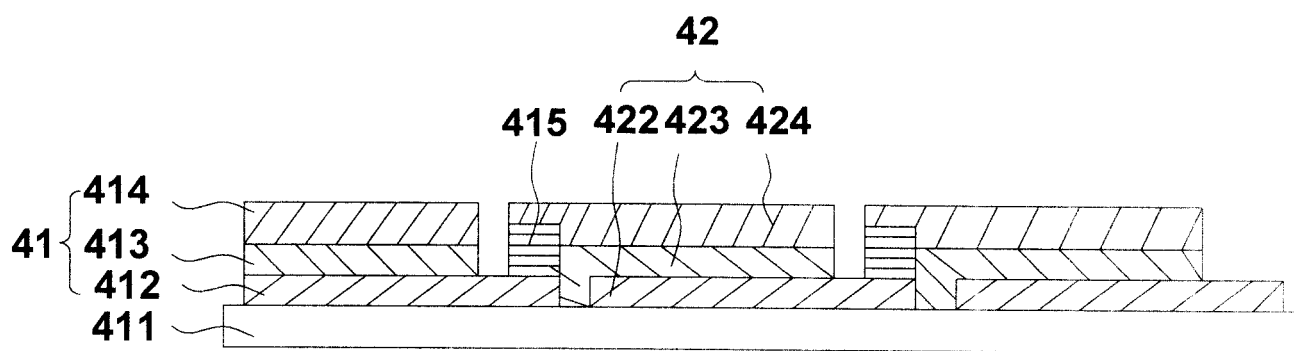


图 4

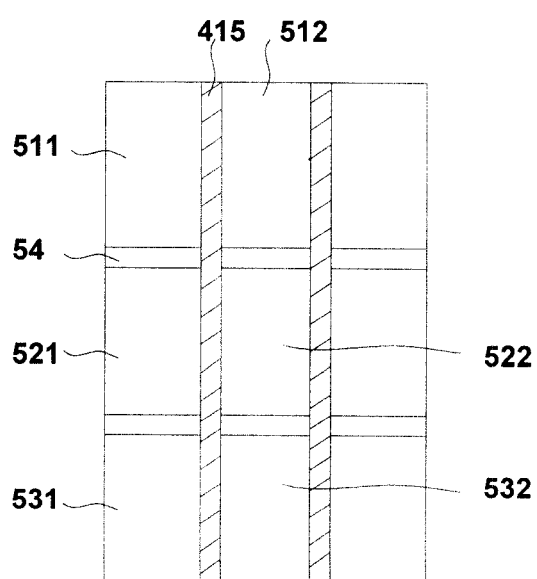


图 5

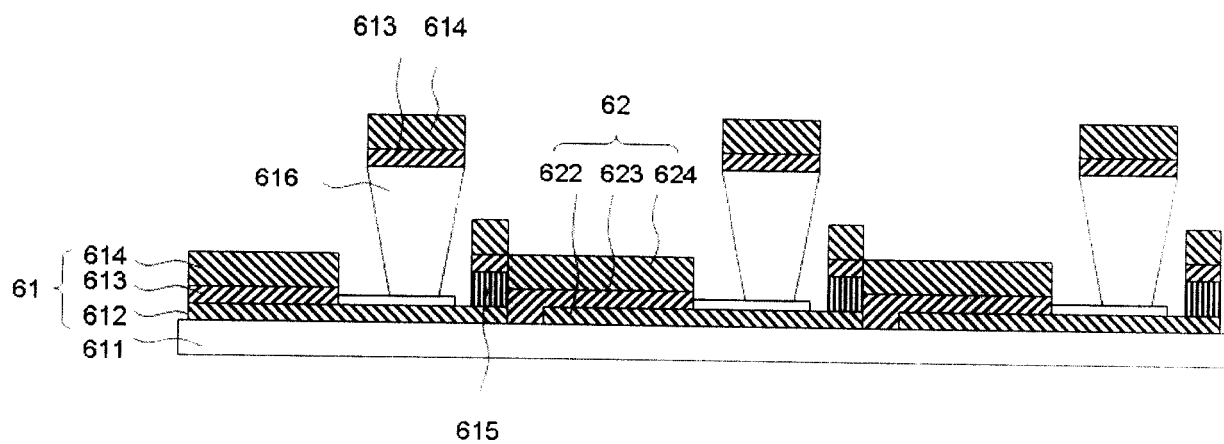


图 6

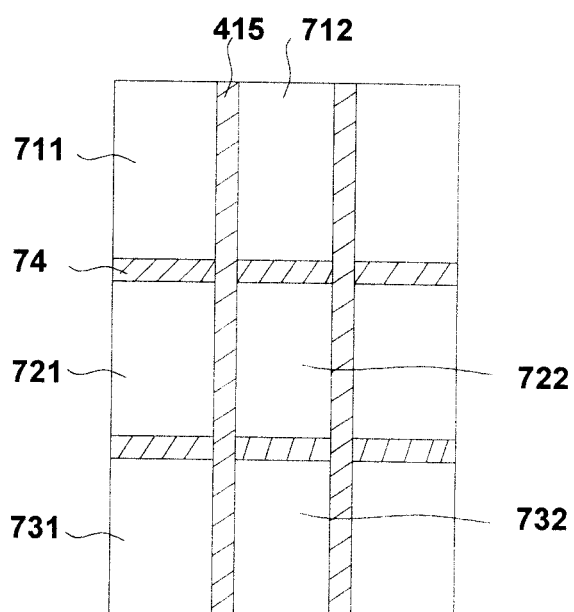


图 7

专利名称(译)	有机发光显示器件		
公开(公告)号	CN1976054A	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200610167359.3	申请日	2006-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学 北京维信诺科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	清华大学 北京维信诺科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学 北京维信诺科技有限公司		
[标]发明人	邱勇 吴空物 高裕弟 段炼 王立铎		
发明人	邱勇 吴空物 高裕弟 段炼 王立铎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/522 H05B33/12		
其他公开文献	CN100527435C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种含有第一电极、第二电极和发光层的有机发光显示器件，包括形成在基板上的多个按照行、列顺序排列的发光单元，其特征是相邻每列发光单元的间隔中设有辅助电极以实现发光单元之间的电连接，其中每行发光单元之间形成串联连接，每列发光单元之间形成并联连接，并且所述辅助电极形成在第一电极之上，在列的方向上为连续的长条形状。本发明具有串并联结构的有机发光显示器件，很好的解决了现有技术中当出现短路时，发光器件不能均匀发光的缺陷，并且提高了发光性能，简化了制备工艺。

