

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/32

H01L 31/12 H01L 27/15

H05B 33/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01129272.5

[43]公开日 2002 年 1 月 2 日

[11]公开号 CN 1329455A

[22]申请日 2001.6.19 [21]申请号 01129272.5

[30]优先权

[32]2000.6.19 [33]KR [31]33628/2000

[32]2000.9.19 [33]KR [31]54990/2000

[32]2000.10.24 [33]KR [31]62655/2000

[71]申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72]发明人 金昌男 金学洙 金正倍 金明燮

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

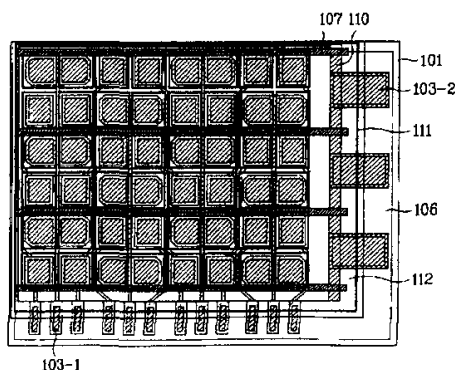
代理人 余 滕 李 辉

权利要求书 6 页 说明书 19 页 附图页数 22 页

[54]发明名称 全色有机电致发光显示屏及其制造方法和驱动电路

[57]摘要

公开了一种使用有机电致发光(EL)器件的全色平面显示屏,其制造方法和这种有机 EL 器件的驱动电路。该显示屏包括:第一,第二和第三像素;多个第一电极;和与第一电极垂直交叉的多个第二电极;其中在第一和第二电极的每个交叉位置布置第一,第二和第三光发射像素的每一个。光发射像素根据发光效率具有相互不同的面积,使得具有相对较差效率的红光发射像素比蓝或绿光发射效率具有更大的尺寸,从而制造出高效的全色有机 EL 显示屏。



ISSN 1008-4274

1. 一种全色有机 EL 显示屏，包括：

第一，第二和第三像素；

5 多个第一电极；和

与所述第一电极垂直交叉的多个第二电极；

其中在所述第一和第二电极的每个交叉位置布置所述第一，第二和第三光发射像素的每一个；

10 其中所述第一，第二和第三光发射像素的每一个根据发光效率具有相互不同的面积。

2. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中每个所述第一光发射像素被布置为与每个所述第二光发射像素共线；其中每个所述第三光发射像素被布置在每个所述第一和第二光发射像素之间以与所述第一和第二光发射像素交替。

15

3. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括辅助电极，辅助电极至少布置在所述第一，第二和第三光发射像素周围和在所述第一电极的部分中。

20

4. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括绝缘层，其中其中每个所述辅助电极至少布置为如下一种方式：在所述第一，第二和第三光发射像素的每一个周围，和在每一个所述第三光发射像素的中心部分。

25

5. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括布置在所述第二电极中的用于电绝缘所述第二电极的隔板。

30

6. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括：密封板，用于密封布置在所述第一，第二和第三光发射像素上的有机 EL 层；

和密封材料，用于在非光发射区域将所述密封板粘结到一个衬底。

7. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一电极具有：锯齿形电极，具有以特定角度倾斜的隔板，用于在每个所述第一光发射像素和每个所述第二光发射像素之间连接；和条形电极，用于在每个所述第三光发射像素之间连接。

8. 根据权利要求 7 的全色有机 EL 显示屏，其中所述隔板被布置为不与所述第三光发射像素的角部重叠

9. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第三光发射像素具有比所述第一或第二光发射像素更大的面积

10. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一，第二和第三光发射像素具有彼此相同或不同的四边形结构。

11. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一，第二和第三光发射像素被布置为  $\Delta$  结构。

12. 根据权利要求 1 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一电极是透明的，并且其中所述第二电极由金属构成。

13. 一种制造全色有机 EL 显示屏的方法，该全色有机 EL 显示屏包括第一，第二和第三像素，多个第一电极，和与第一电极垂直交叉的多个第二电极，其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在第一和第二电极的每个交叉位置，所述方法包括以下步骤：

(a) 在一衬底上形成第一电极，其中第一电极包括用于在每个第三光发射像素之间连接的条形电极和具有以特定角度倾斜的隔板的用于在每个第一光发射像素和每个第二光发射像素之间连接的锯齿形电极；

(b) 在除了与第一电极垂直的光发射像素外的区域中形成绝缘隔板，以使第一，第二和第三光发射像素绝缘；

(c) 在第一，第二和第三光发射像素上形成有机 EL 层，用于发射分别对应于各光发射像素的光；和

5           (d) 在包括有机 EL 层的整个表面上淀积电极层，以形成多个第二电极。

10           14. 根据权利要求 13 的制造全色有机 EL 显示屏的方法，进一步包括以下步骤：至少在光发射像素周围和在第一电极的部分中形成辅助电极。

15           15. 根据权利要求 13 的制造全色有机 EL 显示屏的方法，其中所述步骤 (a) 包括以下步骤：至少在第一，第二和第三光发射像素周围和在第三光发射像素的中心部分中形成绝缘层。

20           16. 根据权利要求 13 的制造全色有机 EL 显示屏的方法，其中所述步骤 (c) 使用一个荫罩同时移动该荫罩来在第一，第二和第三光发射像素上形成 EL 有机层，其中每个 EL 有机层发射对应于第一，第二和第三光发射像素的每一个的光。

25           17. 一种全色有机 EL 显示屏，包括：

单元发光像素，具有第一，第二和第三像素；

多个第一电极；和

与所述第一电极垂直交叉的多个第二电极，

其中所述第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在所述第一和第二电极的每个交叉位置；

其中所述单元发光像素具有沿着对角线方向划分的子像素；并且

30           其中所述第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在每个所述子像素中，其面积根据所述第一，第二和第三光发射像素的每一个的发光效率而相互不同。

18. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一光发射像素位于沿着一个对角线方向相对的一对所述子像素中；并且其中所述第二和第三光发射像素的每一个位于沿着另一个对角线方向相对的另一对所述子像素中。

19. 根据权利要求 18 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一光发射像素具有低于所述第二和第三光发射像素的发光效率。

20. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，其中在所述第一，第二和第三光发射像素的每一个连接部分和所述第一，第二和第三光发射像素的每一个之下形成每个所述第一电极。

21. 根据权利要求 20 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括在连接部分的第一电极上形成的辅助电极。

22. 根据权利要求 21 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括在所述第一，第二和第三光发射像素的边沿部分中形成的辅助电极。

23. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括在所述第一，第二和第三光发射像素周围的非光发射区域中形成的绝缘层。

24. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括在所述第二电极中形成的用于电绝缘所述第二电极的绝缘隔板。

25. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，进一步包括：密封板，用于密封布置在所述第一，第二和第三光发射像素上的有机 EL 层；和密封材料，用于在非光发射区域将所述密封板粘结到一个衬底。

26. 根据权利要求 17 的全色有机 EL 显示屏，其中所述第一电极

是透明的下电极，并且其中所述第二电极是由金属构成的上电极。

27. 一种制造全色有机 EL 显示屏的方法，该全色有机 EL 显示屏包括具有第一，第二和第三像素的单元发光像素，多个第一电极，和与第一电极垂直交叉的多个第二电极，其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在第一和第二电极的每个交叉位置，所述方法包括以下步骤：

(a) 以一种将特定多边形连接到条形的重复图形在一衬底上形成第一电极；

(b) 在垂直方向在邻近第一电极的单元发光像素中形成绝缘隔板；

(c) 在第一，第二和第三光发射像素上形成有机 EL 层，用于发射分别对应于第一，第二和第三光发射像素的光；和

(d) 在包括有机 EL 层的整个表面上淀积电极材料，以形成多个第二电极。

28. 根据权利要求 27 的制造全色有机 EL 显示屏的方法，其中所述步骤 (a) 包括以下步骤：在第一，第二和第三光发射像素的连接部分中所形成的第一电极中和在第一，第二和第三光发射像素的边沿部分中形成辅助电极，其中辅助电极具有低于第一电极的阻抗。

29. 根据权利要求 27 的制造全色有机 EL 显示屏的方法，其中所述步骤 (a) 包括以下步骤：在第一，第二和第三光发射像素周围的非光发射区域中形成绝缘层。

30. 一种具有阳极和阴极线的显示器件的驱动电路，包括：

阳极电路，用于为 RGB 光发射像素的每一个输出不同驱动电压，以便对应于根据阳极线和阴极线的线路阻抗和材料特性而变化的驱动电压；

阴极电路，连接到阴极线的两端，用于输出相同信号；

显示单元，其中根据所施加驱动电压的特性调整 RGB 光发射像素的每一个的面积比率和阳极线的宽度。

5 31. 根据权利要求 30 的显示器件的驱动电路，其中所述阴极电路被布置在阴极线的两端，用于将相同信号施加到显示单元。

32. 根据权利要求 30 的显示器件的驱动电路，其中 RGB 光发射像素的每一个的面积比率是 3：6：1。

## 全色有机电致发光显示屏及其制造方法和驱动电路

5            本发明涉及一种使用有机电致发光 (EL) 器件的全色平面显示屏，  
及其制造方法和这种有机 EL 器件的驱动电路。

10           近来，平面显示器产业已经得到了飞速发展。特别是，由于有机  
EL 阵列可以产生相对大量的光并且采用有机 EL 阵列的显示器可以在  
各种环境条件下使用，因此有机 EL 阵列作为直接显示器或虚拟显示  
器中的图像源正在逐渐受到关注。

15           换句话说，有机 EL 阵列可以发射足够量的光，以便用作各种环  
境条件下的显示器，这些环境条件可以是 从没有光或只有很少的光到  
具有足够量的光。

            而且，有机 EL 阵列的制造成本低，并且可以适用于 1 英寸以下  
的非常小尺寸直至几十英寸的非常大尺寸。

20           此外，有机 EL 阵列提供非常宽的视角范围。

            作为小尺寸物品的有机 EL 阵列的一个示例被应用于便携式电子  
物品，例如寻呼机，蜂窝电话和便携式电话。

25           这种有机 EL 器件包括第一电极层，电子传输层，发光层，空穴  
传输层和第二电极层。

            此处，可以在电极的一个方向或同时两个方向发射光，最有效的  
EL 器件在光发射侧具有一个透明电极层。

30



而且，一种最广泛使用的透明电极是由铟锡氧化物（ITO）构成的，淀积在诸如玻屏的透明衬底上。

5       但是，有机 EL 器件的主要问题是连接电容（connection capacitance），其包括由材料和电极构成的器件内部的电容和来自阵列结构中的列和行电极的电容。

10       换句话说，与由电压驱动的液晶显示器（LCD）不同，由于 EL 器件是由电流驱动的，当驱动阵列结构中的有机 EL 器件时，初始提供的电流被用来对连接电容充电。

因此，如果随着阵列增加或者器件增大而使连接电容增加，那么必须为初始充电而提供更大的电流。

15       而且，阵列结构中的阳极线和阴极线的阻抗不仅对器件的响应特性而且对整个功率都有非常主要的影响。

20       换句话说，电容充电时间或 RC 时间不仅受到电容大小而且受到连接到电容的阻抗的影响，使得随着阳极和阴极线的阻抗大小的增加，器件的响应速度也受到显著影响。

此外，透明电极层是由高阻材料构成的，使得这一问题更加突出。

25       因此，有机 EL 器件的连接电容和具有高阻电极层妨碍了在大阵列结构中制造 EL 器件。

30       为了减小这种影响，可以用导电性优良和阻抗低的金属制造阳极和阴极线，以减小阳极和阴极线中的线路阻抗，从而改善器件的响应特性并同时减小线路阻抗中的电压损失，从而降低驱动电压和减小功耗。

但是，在  $\Delta$  形阵列结构中，这种线路阻抗会由于精细的阴极线而成为更加严重的障碍。换句话说，在全色器件结构中，用 R、G 和 B 像素中的电压和电流比率为 3: 6: 1 来表示白光。因此，G（绿色）像素与 B（蓝色）像素相比需要更小的电压和电流来表示同一亮度值。

图 1 显示 RGB 条型像素的结构，和在构成 RGB 像素之一的 A 材料的 a、a' 和 a'' 位置、在构成另一个 RGB 像素的另一种 B 材料的 b、b' 和 b'' 位置的电流和电压特性。

由图 1 可见，RGB 像素具有它们自己的互不相同的物理性质，使得在此情况下的电流-电压特性是不同的。

参见图 1，B 材料的电流-电压特性好于 A 材料的电流-电压特性。

作为一个示例，A 材料可以被认为是 R（红色）像素，B 材料可以被认为是 G 或 B 像素。

这可以根据材料的性质来改变，其中 A 材料可以被认为具有最差的性质。

而且，参考每个材料的电流-电压特性，如果该器件具有阵列结构，由于沿着阳极线和沿着阴极线观察到的线路阻抗的影响，即使材料相同在 a、a' 和 a'' 也会存在电压-电流特性的差别。

材料的这种性质增加了施加到阳极和阴极（b、b' 和 b''，a、a' 和 a''）的线路阻抗上的电压，造成驱动电压的增加。

特别是，在电流-电压特性较差的 A 材料（例如用于 R 像素）的情况下，需要较高的电流来获得白光，从而造成由于线路阻抗引起的

电压降更加严重。

此处，如果 RGB 像素不具有它们自己的功率，那么应该根据具有最差电流-电压特性的材料来确定驱动器功率，使得具有更好电流-电压特性的另一个材料中的驱动电压被抬高，造成整体功率损失。

在实际驱动该电路时，根据具有最高电压的像素来确定驱动电压。如果假定 G 光发射像素具有比 R 像素至少好两倍的亮度-电流特性，那么应该由 R 像素确定驱动电压，使得 R 像素的驱动电压相对于 G 像素增加，因此造成功率损失。

作为解决该情况的一种方法，对于 RGB 像素的每一个确定不同的驱动电压，以减小功耗。

但是，当向 RGB 像素中的每一个施加相互不同的电压时，必须根据有机 EL 器件的特性施加反向电压来防止串扰。此处，所施加的反向电压应该使得施加到器件的正电压不超过阈值电压。

因此，如果 R 光发射像素具有最高驱动电压，由于根据 R 光发射像素的驱动电压施加反向电压，随着 R 光发射像素的驱动电压被抬高而使得必须要施加更高的反向电压。因此，在使用反向电压时造成了很多问题。

同时，图 2A 是由图 1 的驱动电路驱动的全色有机 EL 显示器件的剖视图。

在制造有机 EL 显示器件时，如图 2A 所示，使用荫罩来形成具有最佳发光效率的 RGB 光发射像素。

而且，上述荫罩还被用于图 2B 所示的直线法 (line method) 和

图 2C 所示的将像素布置为  $\Delta$  形状的方法。

5 换句话说，如图 2A 所示，在玻璃 1 上形成阳极线 2-2（仅显示一个），在有机 EL 显示器件中在形成阴极线之前形成隔板（partition）7。然后，通过使用荫罩 9 形成红，绿和蓝发射材料层 8-1，8-2 和 8-3，而后形成阴极 10，从而在前表面中形成阴极线。

但是，上述现有技术的全色有机 EL 器件的单元阵列结构具有以下问题：

10 在根据直线法或  $\Delta$  形状布置像素时，RGB 光发射像素的尺寸几乎被设置为相同，使得没有适当地表示在亮度和发光效率方面较差的 R 像素，因此使纹理（texture）变差。

15 而且，降低了开口比率（opening ratio），并且用于连接光发射像素的 ITO 线变细和变长而导致阻抗增加，使得屏幕上的均匀性被降低，并且抬高了驱动电压。

20 本发明用于解决现有技术的上述问题，因此本发明的目的是提供一种全色有机 EL 显示屏及其制造方法，其中为了补偿红色的低亮度，增大了红光发射面积以增强纹理和提高开口比率，从而提高器件的效率。

25 本发明的另一个目的是提供一种全色 EL 显示屏和一种制造方法，其中可以共同使用用于淀积红，绿和蓝有机 EL 层的荫罩。

本发明的再一个目的是提供一种全色 EL 显示屏和一种制造方法，其中在阳极线的一特定区域中提供辅助电极以减小阻抗，从而提高屏幕上的均匀性和降低器件的驱动电压。

30 本发明的再一个目的是提供一种有机 EL 器件的驱动电路，其可

以使有机 EL 器件的驱动功率最小化，同时改善通过使用电流源驱动的有机 EL 器件的响应特性。

5 本发明的另一个目的是提供一种具有 RGB 阵列结构的有机 EL 器件的驱动电路，通过减小阳极线和阴极线中线路阻抗的影响来快速控制有机 EL 器件的响应特性，调整有机 EL 器件的面积比率以使每个 RGB 像素的驱动电压相互近似，并减小驱动电压以使得在将恒定电流施加到有机 EL 器件来实现白光时的功率损失最小化。

10 根据本发明的一个实施例，为了实现上述目的，提供一种全色有机 EL 显示屏，包括：第一，第二和第三像素；多个第一电极；与第一电极垂直交叉的多个第二电极；其中在第一和第二电极的每个交叉位置布置第一，第二和第三光发射像素的每一个；其中第一，第二和第三光发射像素的每一个根据发光效率具有相互不同的面积。

15 优选地，每个第一光发射像素被布置为与每个第二光发射像素共线；其中每个第三光发射像素被布置在每个第一和第二光发射像素之间以与第一和第二光发射像素交替。

20 全色有机 EL 显示屏进一步包括辅助电极，辅助电极至少布置在第一，第二和第三光发射像素周围并在第一电极的部分中。

25 全色有机 EL 显示屏进一步包括绝缘层，其中每个辅助电极至少布置为如下一种方式：在第一，第二和第三光发射像素的每一个周围，和在每一个第三光发射像素的中心部分。

全色有机 EL 显示屏进一步包括布置在第二电极中的用于电绝缘第二电极的部分。

30 全色有机 EL 显示器进一步包括：密封板，用于密封布置在第一，

第二和第三光发射像素上的有机 EL 层；和密封材料，用于在非发光区域将密封板粘结到衬底。

5 优选地，第一电极具有：锯齿形电极，具有以特定角度倾斜的隔板，用于在每个第一光发射像素和每个第二光发射像素之间连接；和条形电极，用于在每个第三光发射像素之间连接。

优选地，隔板被布置为不与第三光发射像素的角部重叠。

10 而且，优选地，第三光发射像素具有比第一或第二光发射像素更大的面积。

优选地，第一，第二和第三光发射像素具有彼此相同或不同的四边形结构。

15 优选地，第一，第二和第三光发射像素被布置为  $\Delta$  结构。

优选地，第一电极是透明的，其中第二电极由金属构成。

20 根据本发明的另一个实施例，为了实现上述目的，提供一种制造全色有机 EL 显示屏的方法，该全色有机 EL 显示屏包括第一，第二和第三像素，多个第一电极，和与第一电极垂直交叉的多个第二电极，其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在第一和第二电极的每个交叉位置，该方法包括以下步骤：（a）在一衬底上形成第一  
25 电极，其中第一电极包括用于在每个第三光发射像素之间连接的条形电极和具有以特定角度倾斜的隔板的用于在每个第一光发射像素和每个第二光发射像素之间连接的锯齿形电极；（b）在除了与第一电极垂直的光发射像素外的区域中形成绝缘隔板，以使第一，第二和第三光发射像素绝缘；（c）在第一，第二和第三光发射像素上形成有机 EL  
30 层，用于发射分别对应于各光发射像素的光；和（d）在包括有机 EL

层的整个表面上淀积电极层，以形成多个第二电极。

5 根据本发明的再一个实施例，为了实现上述目的，提供一种全色有机 EL 显示屏，包括：具有第一，第二和第三像素的单元发光像素；多个第一电极；与第一电极垂直交叉的多个第二电极；其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在第一和第二电极的每个交叉位置；其中单元发光像素具有沿着对角线方向划分的子像素；并且其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在每个子像素中，其面积根据第一，第二和第三光发射像素的每一个的发光效率而相互不同。

10

优选地，第一光发射像素位于沿着一个对角线方向相对的一对子像素中；并且其中第二和第三光发射像素的每一个位于沿着另一个对角线方向相对的另一对子像素中。

15

优选地，第一光发射像素具有低于第二和第三光发射像素的发光效率。

20 优选地，在第一，第二和第三光发射像素的每一个连接部分和在第一，第二和第三光发射像素的每一个之下形成每个第一电极。

全色有机 EL 显示屏进一步包括在连接部分的第一电极上形成的辅助电极。

25 全色有机 EL 显示屏进一步包括在第一，第二和第三光发射像素的边沿部分中形成的辅助电极。

全色有机 EL 显示屏进一步包括在第一，第二和第三光发射像素周围的非光发射区域中形成的绝缘层。

30

而且，全色有机 EL 显示屏进一步包括在第二电极中形成的用于电绝缘第二电极的绝缘隔板。

5 优选地，第一电极是透明的下电极，并且其中第二电极是由金属构成的上电极。

10 根据本发明的再一个实施例，为了实现上述目的，提供一种制造全色有机 EL 显示屏的方法，该全色有机 EL 显示屏包括具有第一，第二和第三像素的单元发光像素，多个第一电极，和与第一电极垂直交叉的多个第二电极，其中第一，第二和第三光发射像素的每一个被布置在第一和第二电极的每个交叉位置，该方法包括以下步骤：（a）以一种将特定多边形连接到条形的重复图形在一衬底上形成第一电极；（b）在垂直方向在邻近第一电极的单元发光像素中形成绝缘隔板；（c）在第一，第二和第三光发射像素上形成有机 EL 层，用于发射分别对应于第一，第二和第三光发射像素的光；和（d）在包括有机 EL 层的整个表面上淀积电极材料以形成多个第二电极。

20 根据本发明的另一个实施例，为了实现上述目的，提供一种具有阳极和阴极线的显示器件的驱动电路，包括：阳极电路，用于为 RGB 光发射像素的每一个输出不同驱动电压，以便对应于根据阳极线和阴极线的线路阻抗和材料特性变化的驱动电压；阴极电路，连接到阴极线的两端，用于输出相同信号；以及显示单元，其中根据所施加驱动电压的特性调整 RGB 光发射像素的每一个的面积比率和阳极线的宽度。

25 优选地，阴极电路被布置在阴极线的两端，用于将相同信号施加到显示单元。

30 根据本发明，光发射像素构成一个阵列结构，其中红，绿和蓝像素根据发光效率而具有不同面积，使得可以增强在亮度和发光效率方



面较差的红像素的发光效率。

从以下结合附图的详细说明可以对本发明的上述和其它目的，和其它优点有更清楚的理解，其中：

5           图 1 显示现有技术的具有条形阵列结构的驱动电路和根据光发射位置的电路电流-电压特性；

          图 2A 是全色有机 EL 显示器件的剖视图；

          图 2B 是显示使用现有技术的直线法的有机显示器件的结构的面图；

10          图 2C 是显示使用现有技术的将像素布置为  $\Delta$  形的方法的有机显示器件的结构的面图；

          图 3A 到图 3K 是显示制造根据本发明第一实施例的全色 EL 显示器件的过程的面图；

          图 4 是图 3B 的放大图；

15          图 5 是显示根据本发明第一实施例的荫罩的面图；

          图 6A 和图 6B 是显示根据本发明第一实施例的完整的全色有机 EL 显示器件的面图；

          图 7 是显示用于在光发射像素之间连接的阳极线的连接结构的面图；

20          图 8A 到图 8L 是显示制造根据本发明第二实施例的全色有机 EL 显示器件的过程的面图；

          图 9 显示根据本发明第二实施例的荫罩；

          图 10 显示根据本发明第三实施例的具有阵列结构的 RGB 器件的驱动电路；

25          图 11 显示用于减小施加到图 10 结构中阴极的线路阻抗上的电压的驱动电路；

          图 12 显示通过减小施加到图 10 结构中阴极的线路阻抗上的电压来减小功耗的驱动电路；

          图 13 显示图 12 中显示的驱动电路的另选实施例。

30

下面将参照附图对根据本发明的全色有机 EL 显示屏的优选实施例进行说明：

分别在第一，第二和第三实施例中说明本发明的全色有机 EL 显示屏及其制造方法，并在第三实施例中说明有机 EL 显示器件的驱动电路。

### 第一实施例

图 3A 到图 3K 是显示制造根据本发明第一实施例的全色 EL 显示器件的过程的平面图。

如图 3A 所示，通过使用 ITO 或其它透明电极在玻璃 101 上形成阳极线图形 102-2。此处，发光像素 102-1 被形成为具有至少三个角的多边形形状，并且其发射红光的面积比发射蓝和绿光的面积更大。光发射像素 102-1 的一半面积被布置用于红色，其余面积被布置用于蓝和绿色。在光发射像素 102-1 之下还形成另一个阳极线图形。

然后，如图 3B 所示，在连接光发射像素 102-1 的阳极线 102-2 中形成辅助电极 105，以便减小阳极线 102-2 的阻抗。当还在光发射像素 102-1 周围提供辅助电极 104 时，其阻抗可以比仅在阳极线 102-2 中提供辅助电极更进一步减小。

图 4 是图 3B 的局部放大图，其中可以看出，辅助电极 104 和 105 同时被形成在光发射像素 102-1 周围和在用于连接光发射像素 102-1 的阳极线 102-2 上。此处，辅助电极 104 和 105 所使用的材料包括具有比 ITO 相对较小阻抗的金属，例如 Cr, Al, Cu, W, Au, Ni, Ag 等等。

然后，如图 3C 所示形成绝缘层 106。此处，绝缘层 106 由有机或无机绝缘材料构成。无机绝缘材料包括氧化物，氮化物。而且，那些可旋熔到溶剂中的材料（spinably molten to solvents）也是可用的。有机物质优选是聚合物，更优选是光刻胶，聚酰亚胺和聚烯烃。

然后，如图 3D 所示，形成隔板 107 用于在以后形成的阴极间绝缘。

5           如图 3E 所示，通过使用能够在整个光发射区域上进行淀积的空白掩模在单个时间依次淀积红，绿和蓝公共有机 EL 层或公共有机 EL 层 108。

10           然后，如图 3F 和 3G 所示，使用图 5 中所示的荫罩 109 淀积红光发射材料层 108-1，这些层是用于发射红光的有机 EL 层。而且，如图 3H 和图 3I 所示，以与红光发射材料层相同的方式，使用荫罩 109 淀积用于产生绿和蓝光的绿和蓝光发射材料层 108-2 和 108-3。

15           此处，可以不是在整个光发射区域中淀积公共有机 EL 层 108，而是可以通过使用图 5 所示的单个荫罩 109 并同时将其移动，在每个 RGB 像素中形成公共有机 EL 层 108。

20           然后，如图 3J 所示，通过使用 Mg-Ag 合金，Al 或其它导电材料来形成用于形成阴极 110 的金属层。

25           然后，如图 3K 所示，形成一保护层，例如氧吸收层、湿气吸收层和湿气防护层，并且通过使用密封材料 111 和密封板 112 进行密封，完成该器件的制造。

图 6A 和图 6B 是显示完成的器件的平面图。

如图 6A 和图 6B 所示，可以将淀积红，绿和蓝的位置定位为三角形结构和倒三角形结构。

30           此处，在通过使用单个荫罩 109 形成红，绿和蓝时，使用绝缘层

106 将红光发射像素 102-1 对分。如图 6B 所示，当使用专用于红色的荫罩 109 时，形成的光发射像素并没有对分。

图 7 是用于在绿光发射像素 102-1 和蓝光发射像素 102-1 之间连接的阳极线 102-2，和用于在红光发射像素 102-1 之间连接的阳极线 102-2 的光发射像素 102-1 的放大图，用于显示光发射像素 102-1 的区域最小化。

基本上，用于在每个绿光发射像素 102-1 和每个蓝光发射像素 102-1 之间连接的阳极线 102-2 应该被形成在直线 A 上，在两个阳极线 102-2 相互重叠的部分被形成为如 B 那样倾斜，并且还在两个阳极线 102-2 内侧形成的红光发射像素 102-1 的角部被形成为如 C 那样倾斜。因此，红光发射像素 102-1 的尺寸可以最大化。

## 第二实施例

图 8A 到图 8L 是显示制造根据本发明第二实施例的全色有机 EL 显示器件的过程的平面图。

首先，如图 8A 所示，利用 ITO 或其它透明电极在玻璃 201 上形成阳极线 202-1 和 202-2 的图形。阳极线 202-1 和 202-2 被构图为上述形状，使得光发射像素 202-3 的每个单元被沿着对角线方向划分为四个子像素 202-4，每个子像素的形状是具有圆滑角部的三角形。由子像素 202-4 组成的单元发光像素 202-3 设有用于发射红，绿和蓝光的光发射材料层。

在上述结构的子像素 202-4 中，在对角线方向相对的一对子像素被施加红光发射材料层，将发射具有相对较低发光效率的弱红光，另一对子像素被施加绿和蓝光发射材料层以发射绿和蓝光。

然后，如图 8B 所示，形成辅助电极 205 以减小阳极线 202-2 在

连接光发射像素的角部处的阻抗。

5 接着如图 8C 所示，当为每个光发射像素的边沿部分提供辅助电极 204 时，与仅在用于在每个光发射像素之间连接的阳极线 202-2 中提供辅助电极相比，可以进一步减小阻抗。

可用于辅助电极 204 和 205 的材料包括具有比 ITO 相对较小阻抗的金属，例如 Cr, Al, Cu, W, Au, Ni, Ag 等等。

10 如图 8D 所示，形成绝缘层 206 以覆盖阳极分接头（anode tap）203-1。

可以使用红光发射子像素将绝缘层 206 对分。

15 绝缘层是在包括不发射出光的阳极分接头 203-1 的光发射像素周围形成的。绝缘层 206 由有机或无机绝缘材料构成。无机绝缘材料包括氧化物，氮化物。而且，那些可旋熔到溶剂中的材料也是可用的。有机物质优选是聚合物，更优选是光刻胶，聚酰亚胺和聚烯烃。

20 然后，如图 8E 所示，形成绝缘隔板 207 用于在以后形成的阴极间绝缘。

25 接着，如图 8F 所示，通过使用能够在整个光发射区域上进行淀积的空白掩模在单个时间淀积红，绿和蓝公共有机 EL 层或公共有机 EL 层 208。

30 然后，如图 8G 和图 8H 所示，使用图 9 中所示的荫罩 209 淀积红光发射材料层 208-1，这些层是用于发射红光的有机 EL 层。在形成如图 8H 所示的在上部布置的光发射像素时，荫罩 209 被旋转 180 度。另选地，也可以使用在上部和下部形成有三角形孔的荫罩。

然后，如图 8I 和图 8H 所示，以与红光发射材料层相同的方式，使用荫罩 209 淀积用于产生绿和蓝光的绿和蓝光发射材料层 208-2 和 208-3。通过旋转荫罩 209 或使用另一个荫罩在绿和蓝子像素的每一个中形成每个光发射材料层 208-2 和 208-3。

此处，可以不是在整个光发射区域中淀积公共有机 EL 层 208，而是可以通过使用图 9 所示的单个荫罩 109，在每个 RGB 像素中形成公共有机 EL 层 208。

然后，如图 8K 所示，通过使用 Mg-Ag 合金，Al 或其它导电材料，形成用于形成阴极线 210 的金属层。

然后，如图 8L 所示，形成一保护层，例如氧吸收层、湿气吸收层和湿气防护盖，并且通过使用密封材料 211 和密封板 212 进行密封，完成该器件的制造。

### 第三实施例

图 10 显示根据本发明第三实施例的具有阵列结构的有机 EL 器件的驱动电路。

参见图 10，该驱动电路包括：阳极电路 301，用于将特定驱动电压施加到每个光发射 RGB 像素；阴极电路 302，用于将扫描信号输出到阴极线，阴极线的两端被连接在一个电路中；和显示单元 303，用于通过根据施加到每个光发射 RGB 像素的驱动电压的特性调整每个 RGB 光发射像素的面积比率和阳极线的宽度，利用数据信号和扫描信号进行显示。

下面，将把图 10 所示的本发明的电流驱动的有机 EL 器件与图 1 所示现有技术的 EL 器件进行比较。

倘若象图 1 中现有技术电路中那样，为每个 RGB 像素从阳极电路 10 输出不同值的驱动电压，功耗只减小一点，因为只能考虑根据每个 RGB 像素的供电电压的功耗。

5

但是，在此情况下，当施加反向电压以防止由于有机 EL 器件的性质而可能发生的串扰时，该反向电压应该基于具有最高驱动电压的 A 材料，使得施加到阵列结构中 A 材料上的电压不会超过阈值电压。因此，出现一个问题，A 材料的驱动电压越高，需要的反向电压就越高。

10

因此，如图 10 所示，本发明的电路可以调整每个 RGB 光发射像素的面积比率和阳极线的宽度，从而在尽可能相似的多个驱动电压的每一个下发射白光，使得总最大驱动电压降低以便减小功耗，并且还可以降低用于防止串扰的反向电压。

15

更具体地说，如果 A 材料需要最高的电压来发射白光，那么增大 A 光发射像素的面积以降低 A 材料的驱动电压，从而减小总驱动电压。

20

而且，由于面积增加并因此使得 A 材料的线路宽度在阴极侧增加，所以减小了线路阻抗并因此也减小了施加到阳极线阻抗的电压。

同时，其它材料具有比 A 材料更好的电流-电压特性，因此需要更少的电流量来发射白光。因此，可以减小面积，并且可以减小线路阻抗中的电压损失。

25

如此调整 RGB 光发射像素的面积比率和阳极线的宽度，可以减小线路阻抗和驱动电压。

30

图 11 显示用于减小施加到图 10 结构中阴极的线路阻抗上的电压

的驱动电路。

参见图 11，该驱动电路包括：阳极电路 401，用于为每个 RGB 像素输出不同的驱动电压，以便对应于根据阳极线和阴极线的线路阻抗和材料特性变化的驱动电压；阴极电路 402，连接在阴极线的两端，用于向阴极线的两端输出相同信号；显示单元 403，由具有特定尺寸比率的 RGB 光发射像素和阳极线构成，利用所施加的数据和扫描信号进行显示。

下面，将把图 11 所示本发明的电流驱动的有机 EL 器件与图 1 所示现有技术的 EL 器件进行比较。

根据图 1 所示的现有技术的阵列结构，每个 RGB 像素的电流（流过光发射像素的阳极）流过阴极，造成由阴极的线路阻抗引起的电压升高。

当光发射像素需要更大的电流量以获得更高的亮度时，施加到阴极线路阻抗的电压幅度会进一步增加。

此处，如果一个阴极线仅在一个端子与阴极电路 20 连接，那么与阴极电路 20 相邻连接的一个阴极线和与阴极电路 20 远离连接的另一个阴极线具有相互不同的线路阻抗。

换句话说，施加到远离阴极电路 20 的 RGB 光发射像素的部分上的线路阻抗增大。

为了解决这种问题，将每个阴极线的一端与另一端连接在一起驱动该电路，可以将施加到阴极线路阻抗上的电压减半。

换句话说，电压在每个阴极线的中心最高，并随着向其两个端部



接近而降低。因此，与图 1 中所示电流从每个阴极线的一端流向另一端的电路相比，如果相同的电流流过图 11 和图 1 中的阴极线，施加到图 11 所示阴极线的线路阻抗上的电压可减半。

5           图 12 显示一个驱动电路，其中如图 11 所示将每个阴极线的两端连接，以防止图 10 所示结构中的电压升高。该电路包括：阳极电路 501，用于为每个 RGB 像素输出不同的驱动电压，以便对应于根据阳极线和阴极线的线路阻抗和材料特性变化的驱动电压；阳极电路 502，用于将扫描信号输出到阴极线，阴极线的两端连接在一个电路中；和显示  
10       单元 503，用于通过根据施加到每个光发射 RGB 像素的驱动电压的特性调整每个 RGB 光发射像素的面积比率和阳极线的宽度，来利用数据信号和扫描信号进行显示。

          图 13 显示根据本发明另一个实施例的驱动电路。该驱动电路包  
15       括：阳极电路 601，用于为每个 RGB 像素输出不同的驱动电压，以便对应于根据阳极线和阴极线的线路阻抗和材料特性变化的驱动电压；阴极电路 602 和 602'，布置在阴极线的两端，用于向阴极线的两端输出扫描信号；显示单元 603，用于通过根据施加到每个光发射 RGB 像素的驱动电压的特性调整每个 RGB 光发射像素的面积比率和阳极线  
20       的宽度，来利用数据信号和扫描信号进行显示。

          考虑图 13 和图 12 之间的不同，在图 12 中将阴极线的两端连接来把扫描信号施加到阴极线的两端，而在图 13 中提供两个阴极电路，将扫描信号施加到阴极线的两端，从而防止由于阴极线中电流引起的  
25       电压升高。

          由于图 12 和图 13 的特定特性可以通过对图 10 和图 11 的描述来理解，因此将省略对其的详细描述。

30           同时，图 10 到图 13 中显示的有机 EL 器件的驱动电路可以应用

于各种由电力供能的显示器件。

如上所述，本发明的全色有机 EL 显示器件，其制造方法，和该有机 EL 显示器件的驱动电路具有如下效果：

5

首先，在制造全色有机 EL 器件时，为了补偿具有相对较低发光效率的红光发射像素的缺点，将红光发射像素的尺寸设置得比绿光发射像素和蓝光发射像素的尺寸大，以提高红光发射像素的发光效率。因此，可以提高纹理和开口比率，从而提高器件的效率。

10

其次，可以使用单个荫罩来淀积 RGB 有机 EL 层。

第三，在阴极条的特定部分设置了具有低阻抗的辅助电极以减小阻抗，使得屏幕上的均匀性提高，并且减小了器件的驱动电压。

15

第四，在将恒定电流引入 RGB 阵列结构的器件中以便实现作为全色的白光时，减小了由阳极线和阴极线中的线路阻抗造成的影响。因此，防止了线路阻抗上的电压损失，并且调整了器件的面积比率，以使得用于产生白光的每个 RGB 像素具有相似值的驱动电压，从而使功率损失最小化。

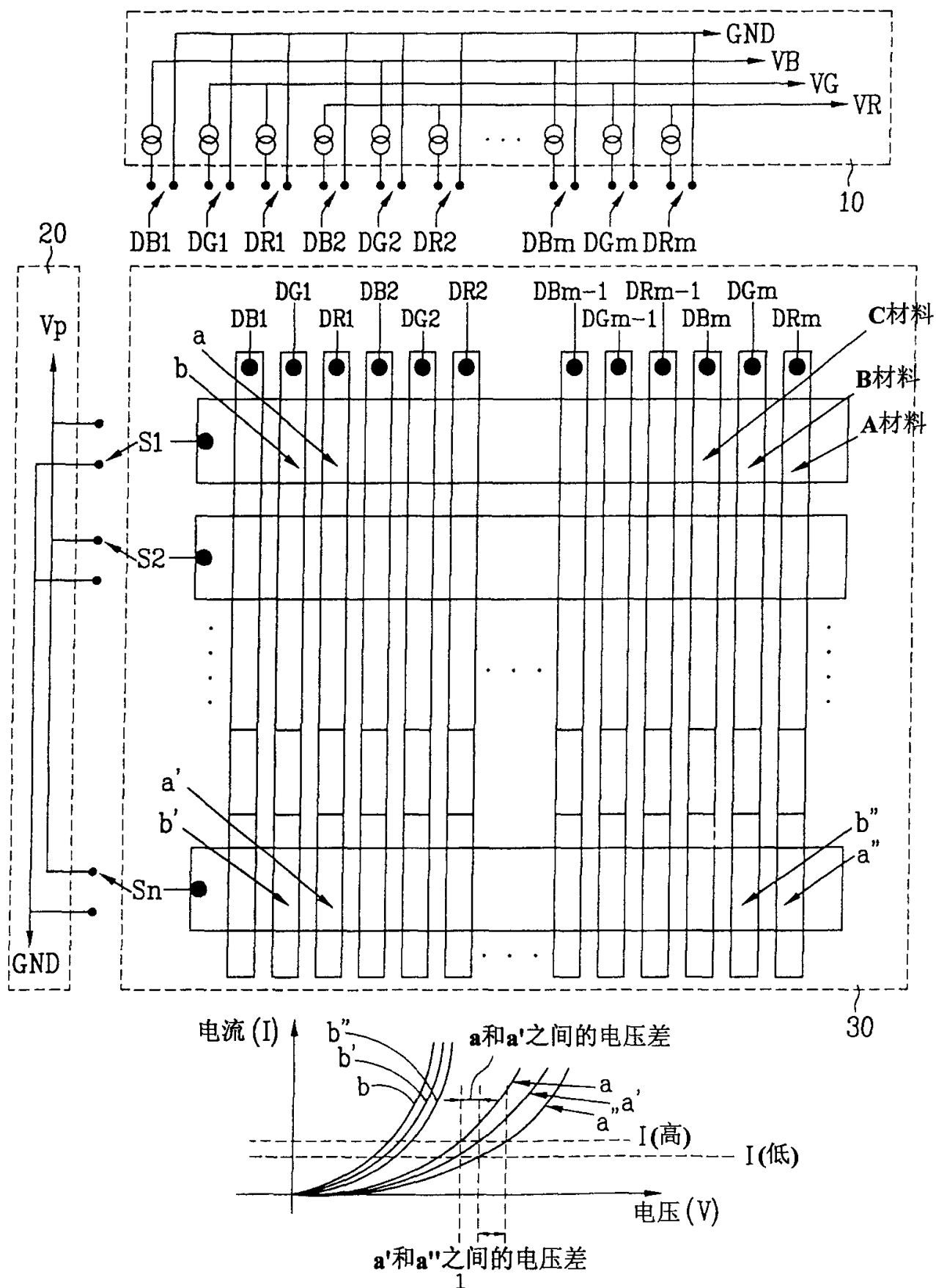
20

通过上述说明，本领域技术人员可以理解在不偏离本发明的范围和精神的情况下，可以进行各种改进，添加和替换。因此，本发明的技术范围不限于上述实施例的描述，而是由所附权利要求定义。

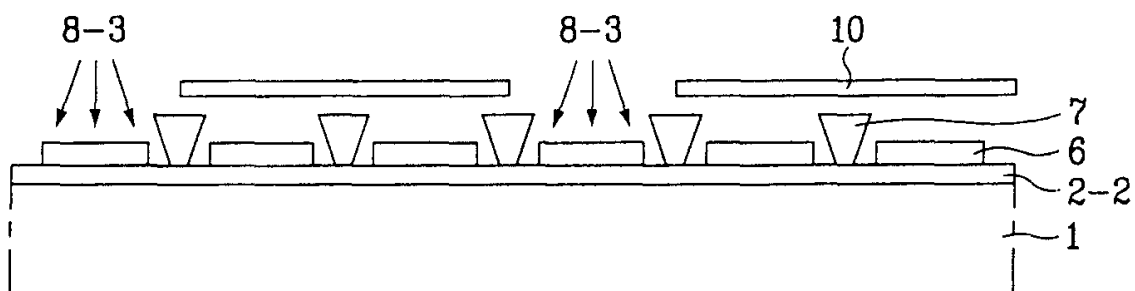
25

图1

现有技术



**图2A**  
现有技术



**图2B**  
现有技术

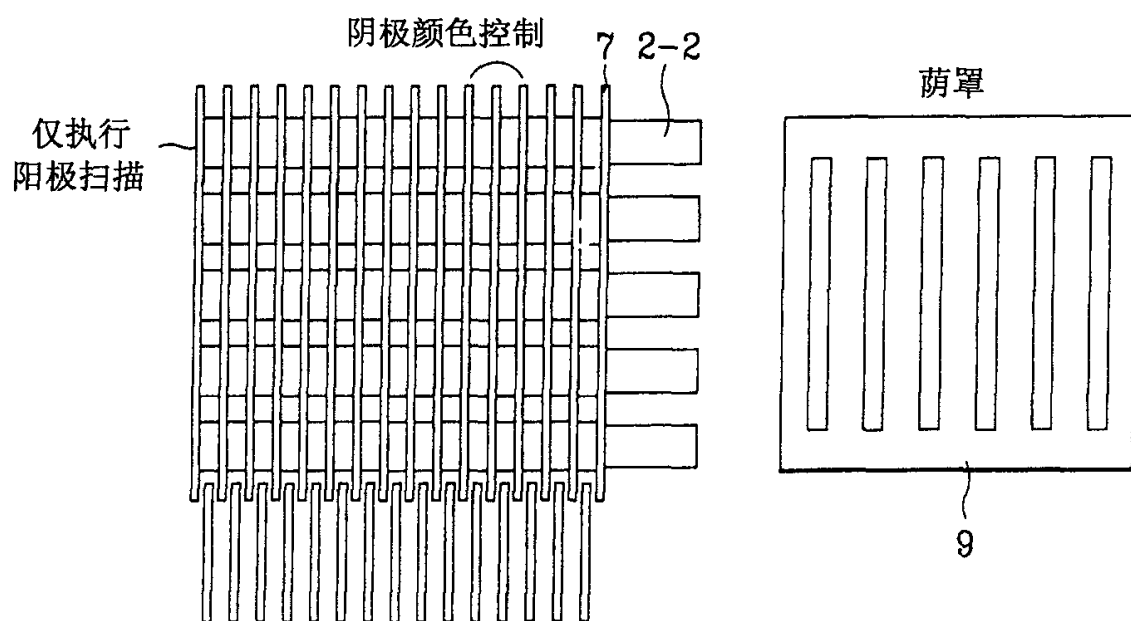


图2C

现有技术

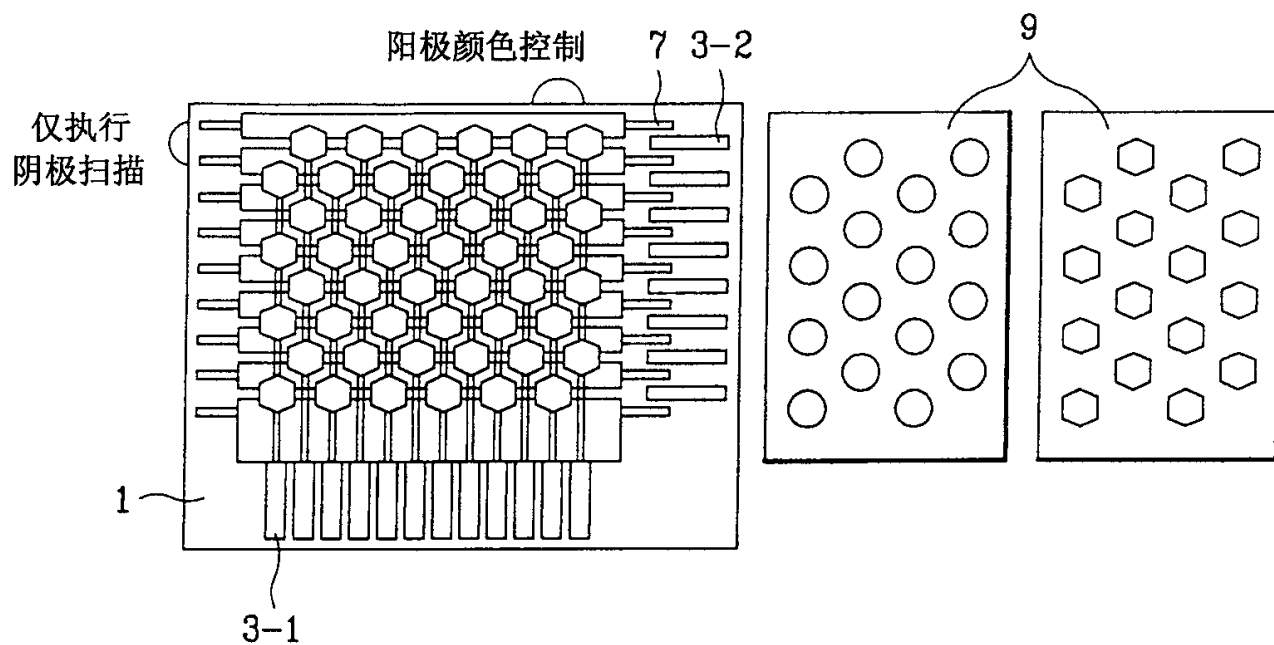


图3A

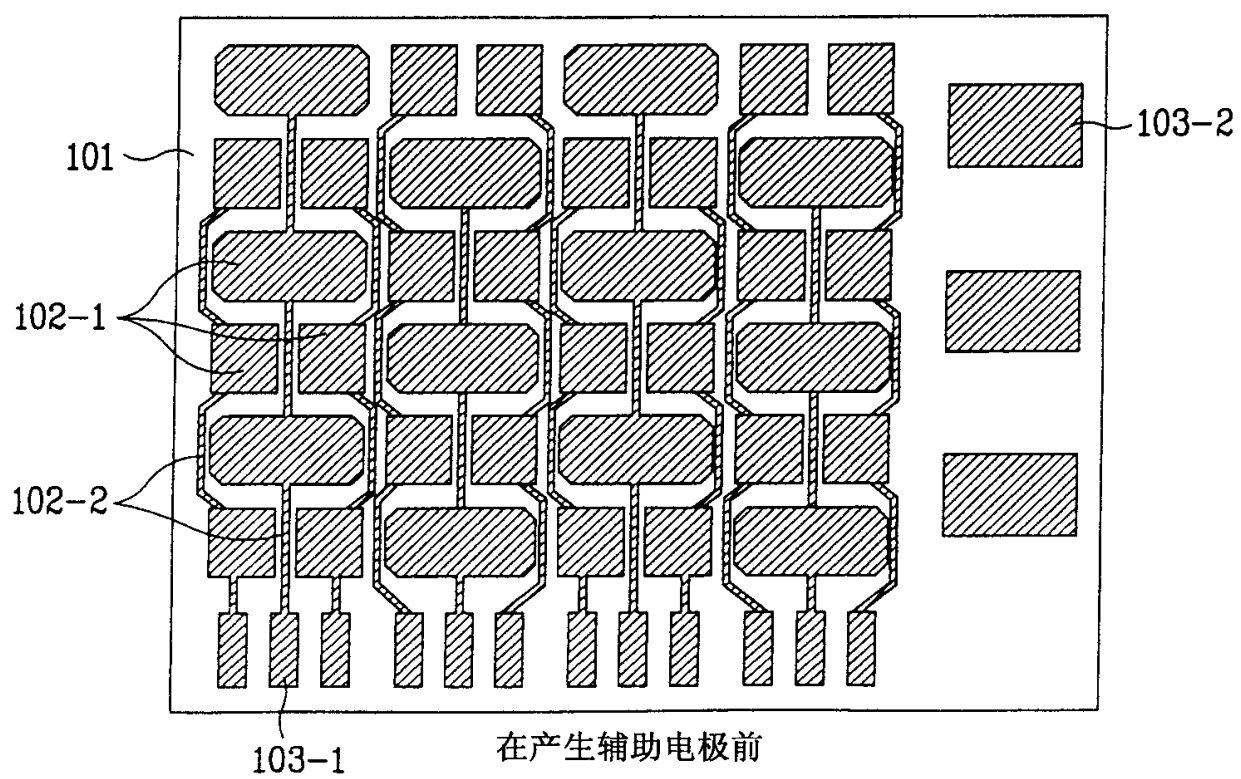


图3B

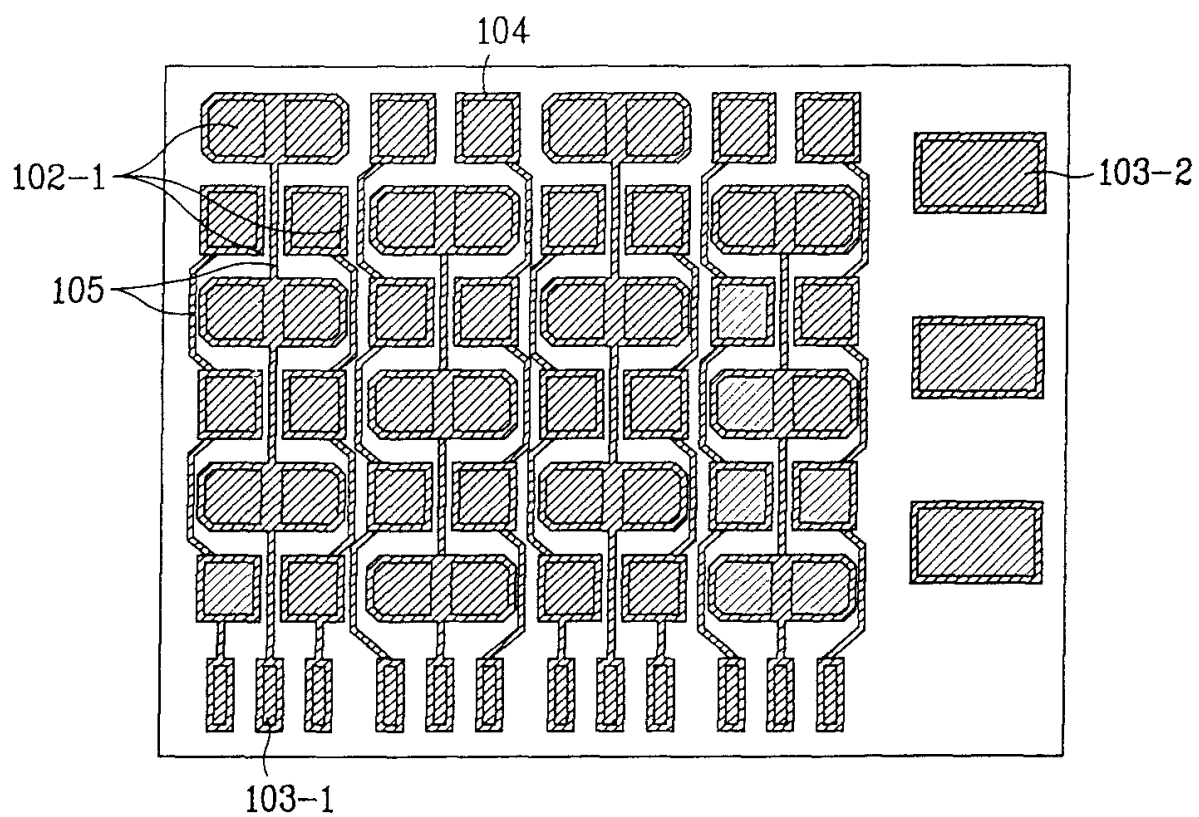


图3C

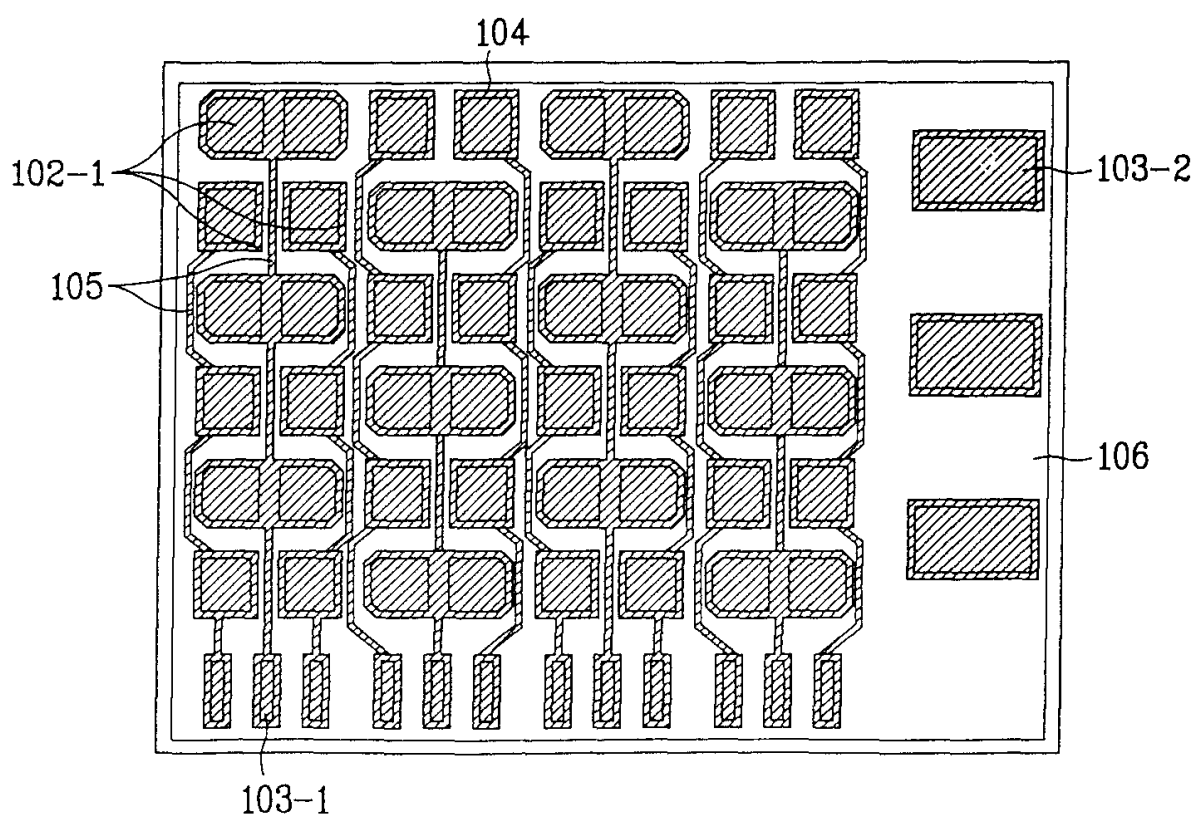


图3D

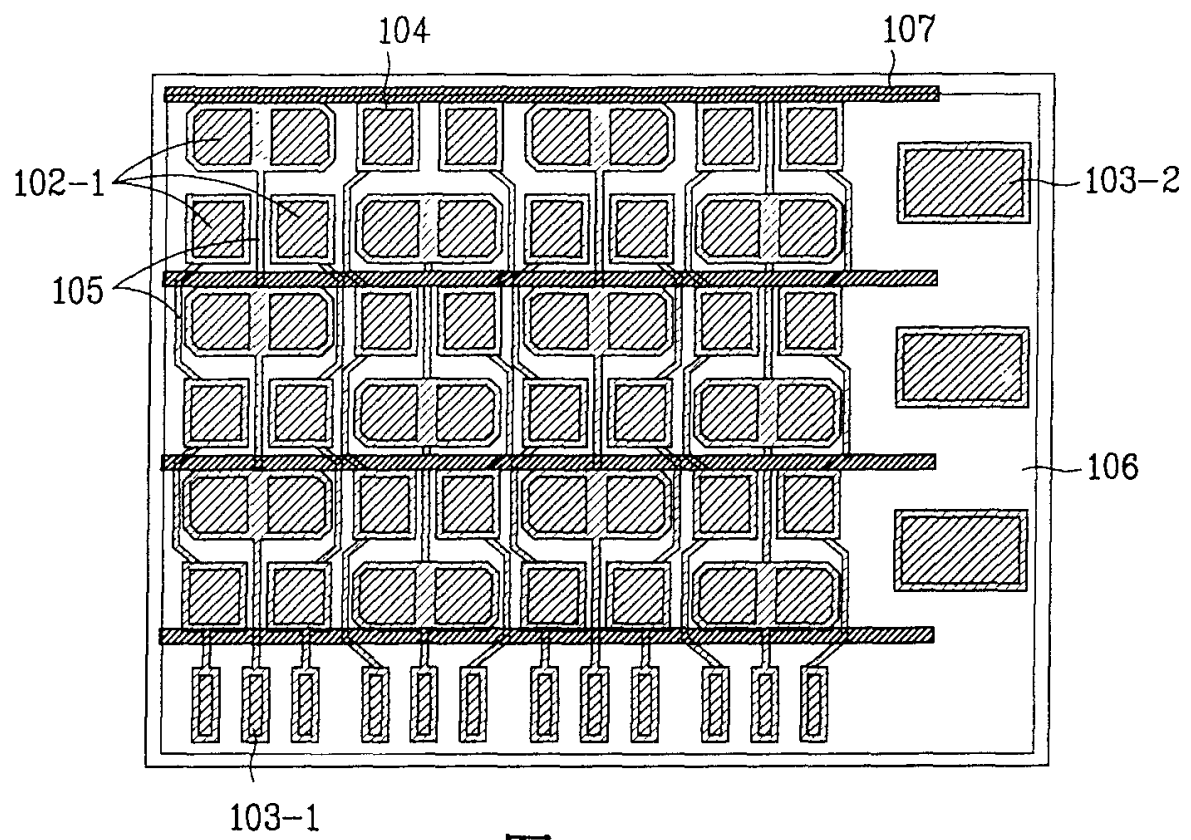


图3E

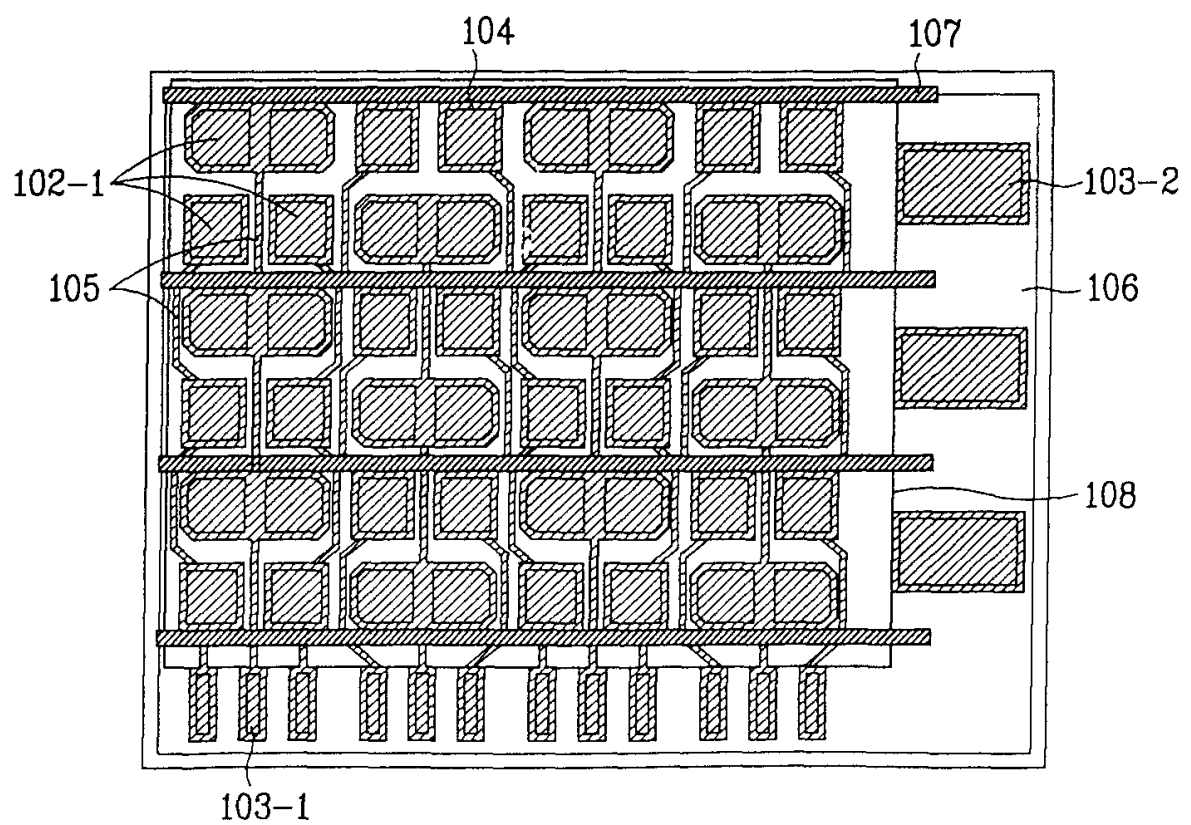


图3F

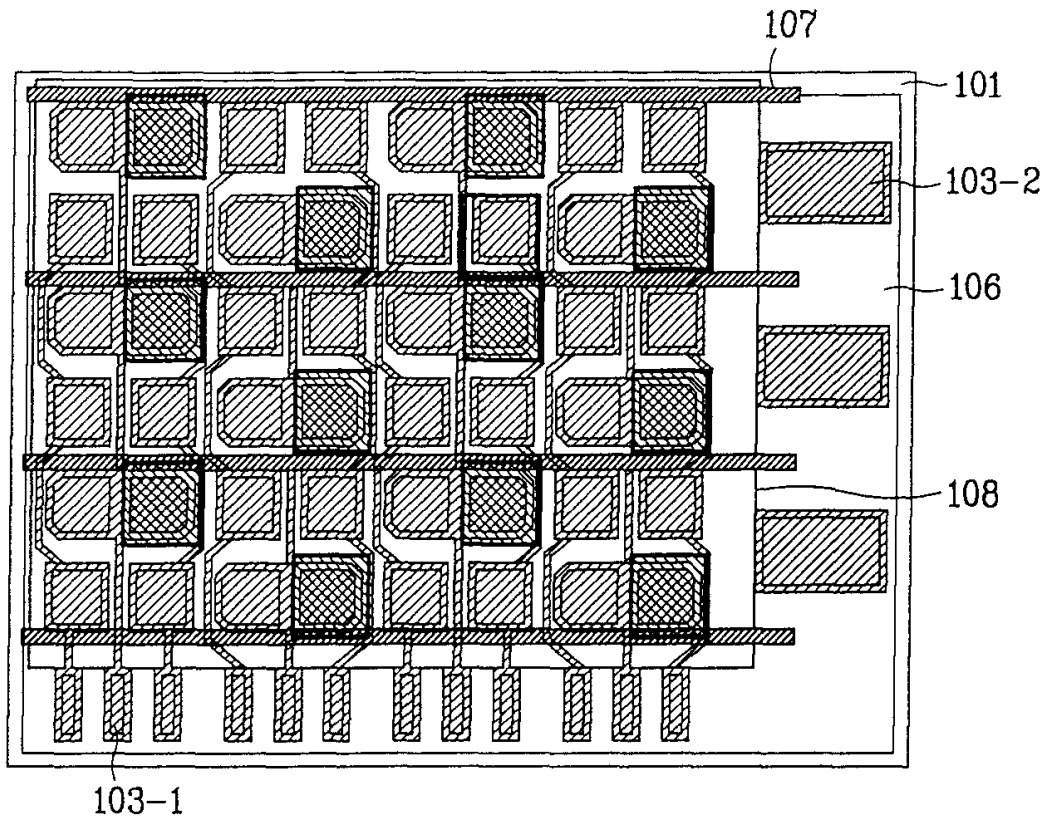


图3G

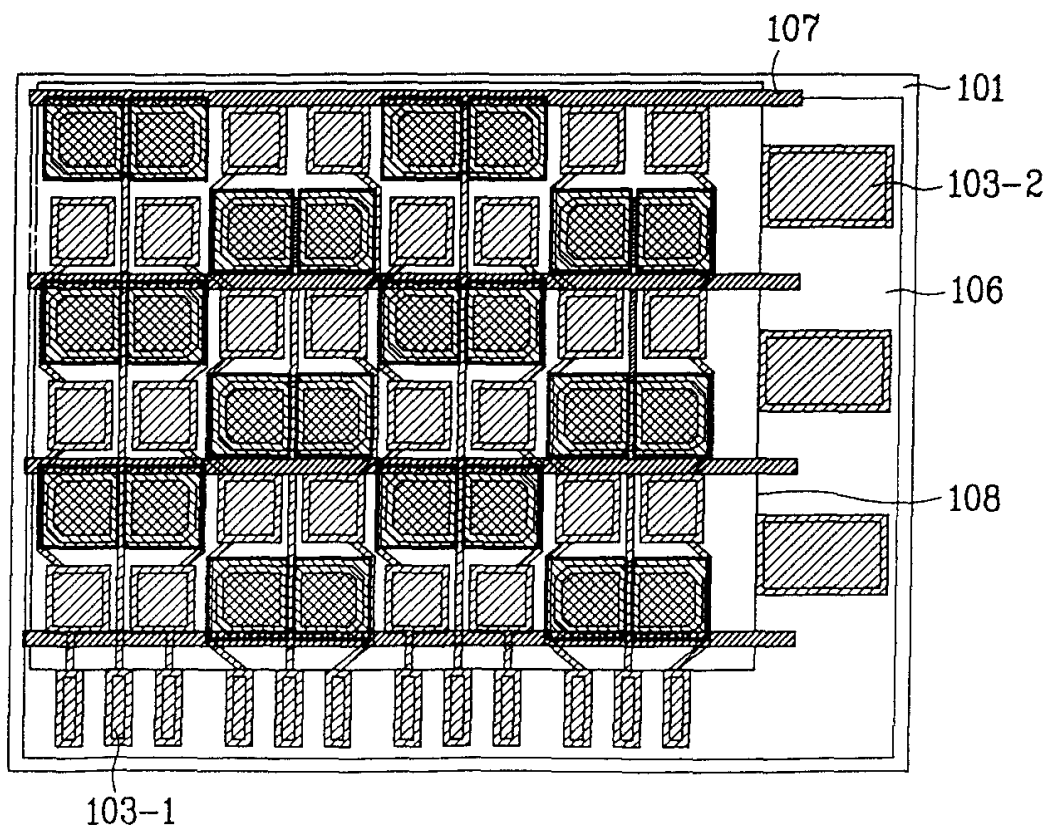




图3H

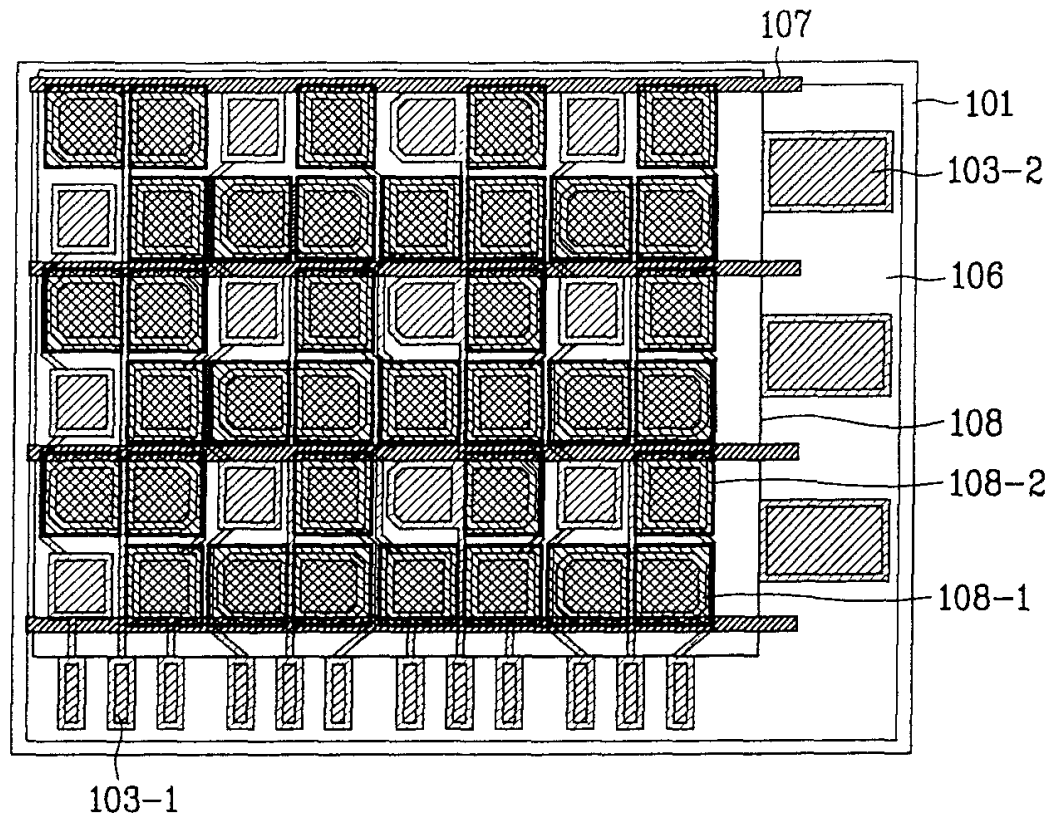


图3I

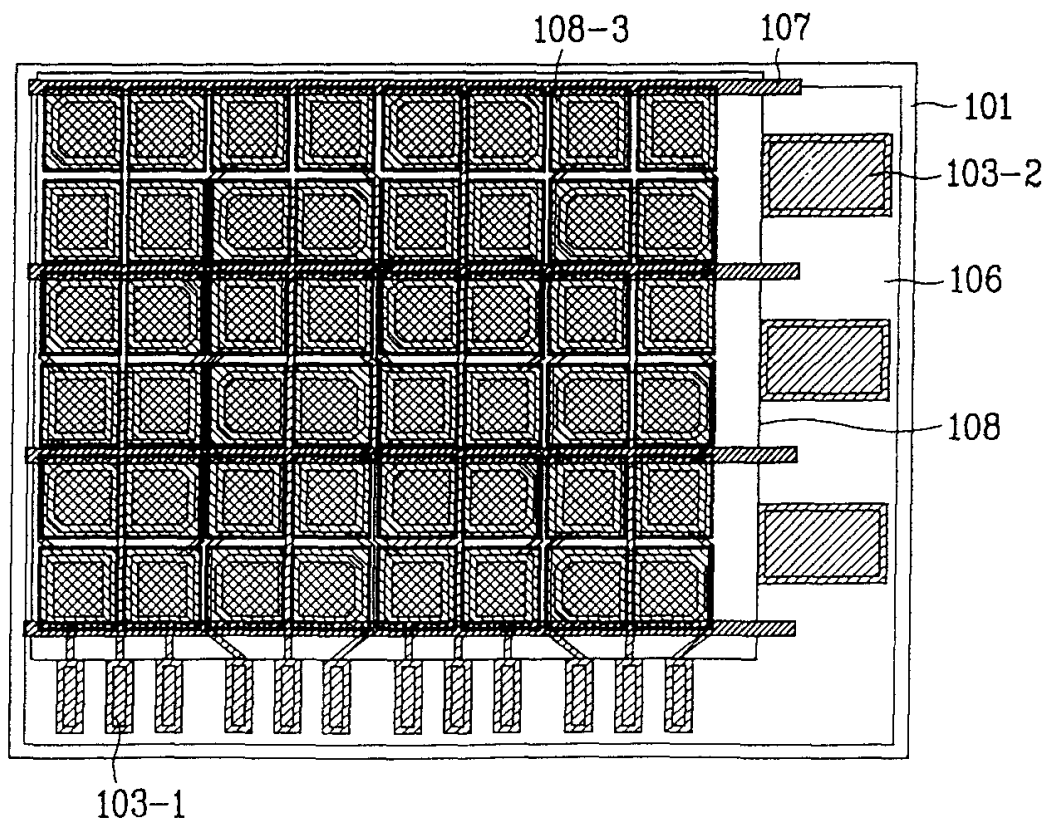


图3J

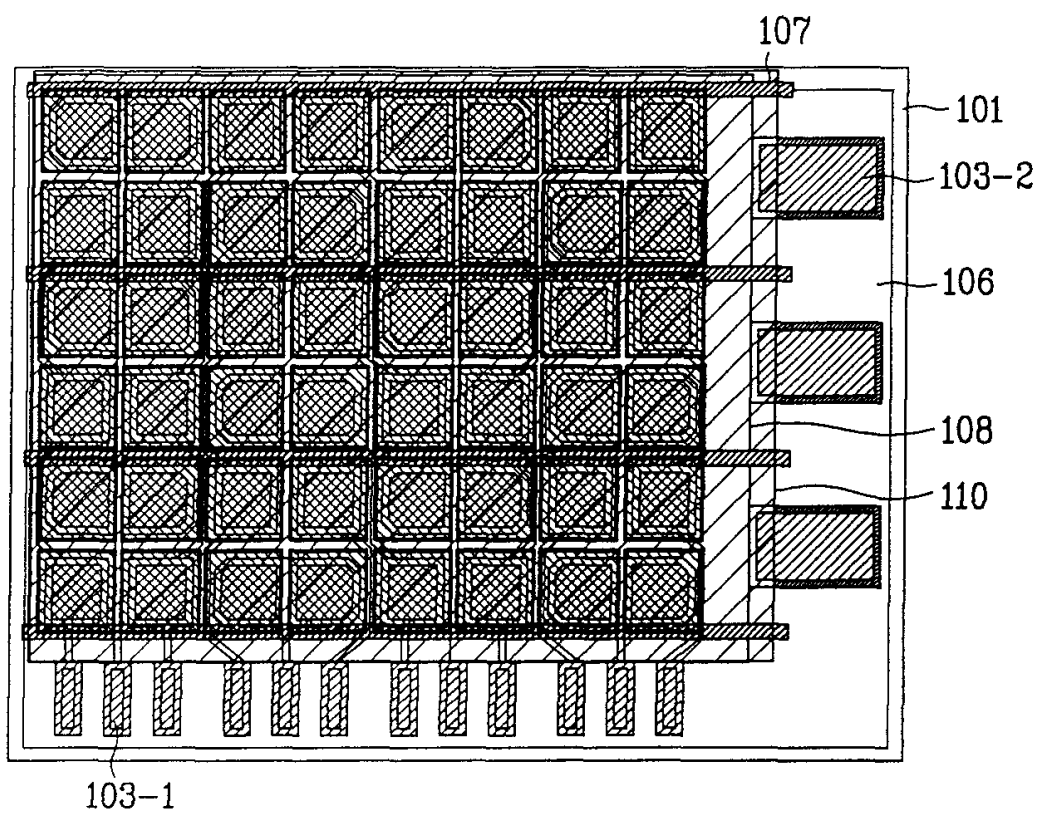


图3K

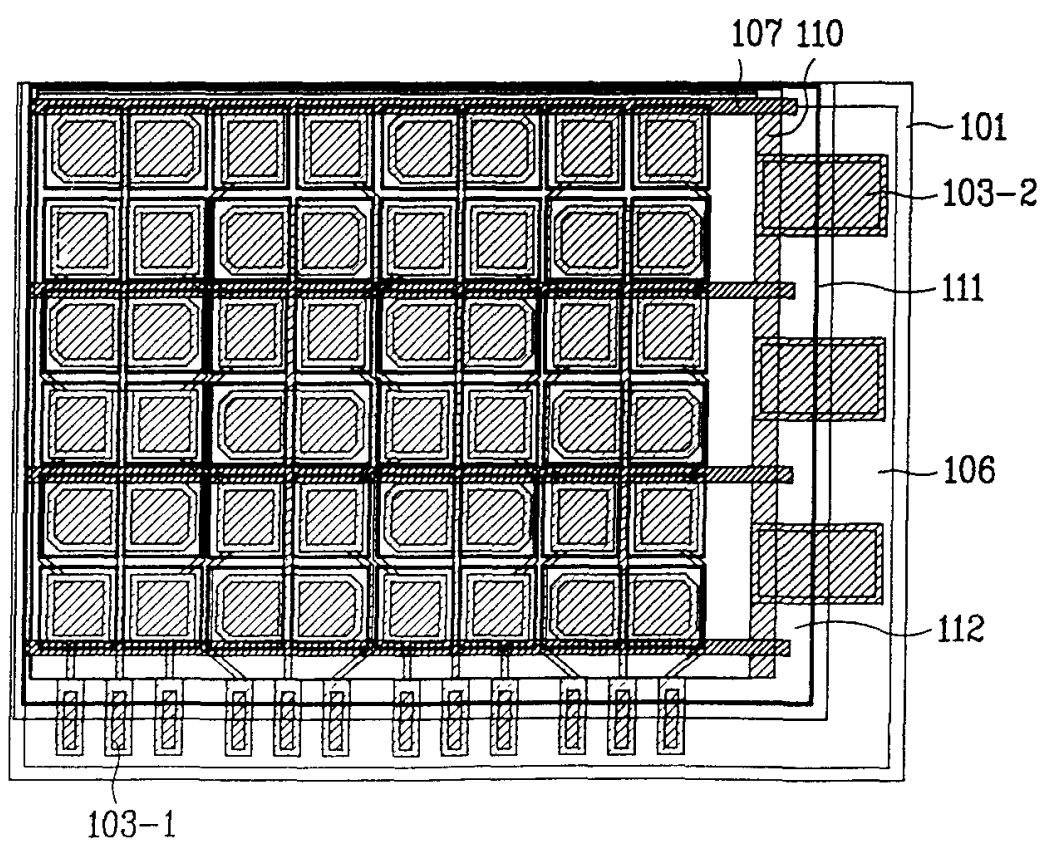
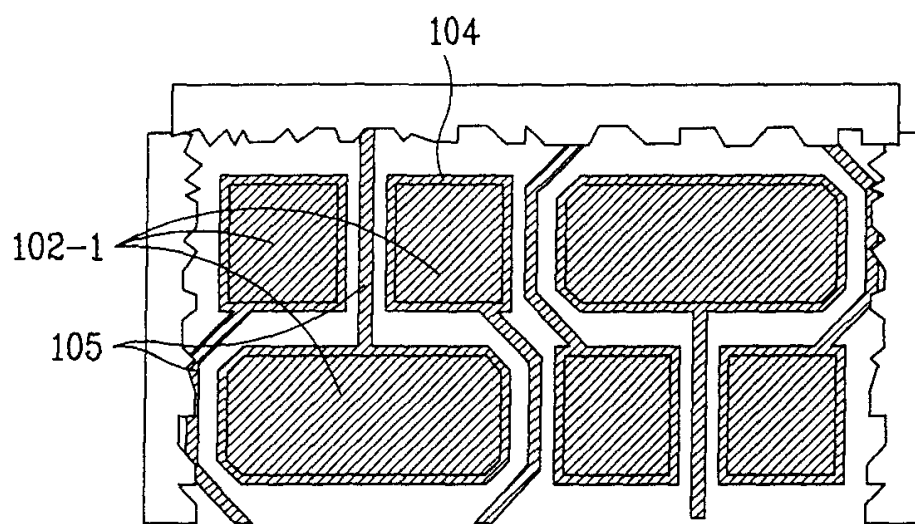


图4



在产生辅助电极后

图5

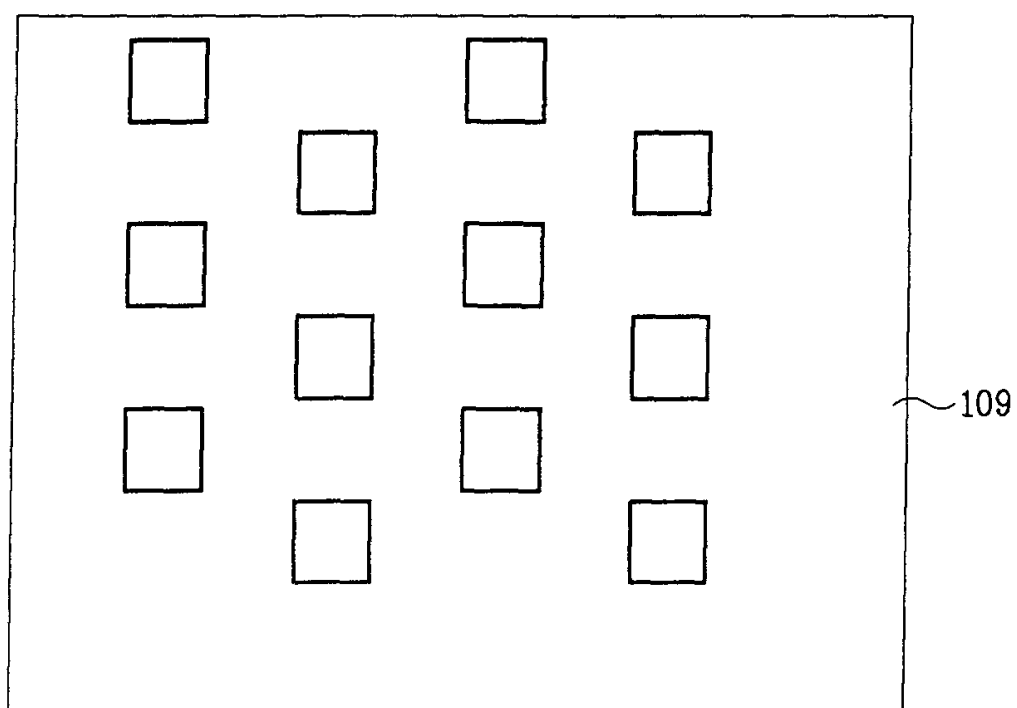


图6A

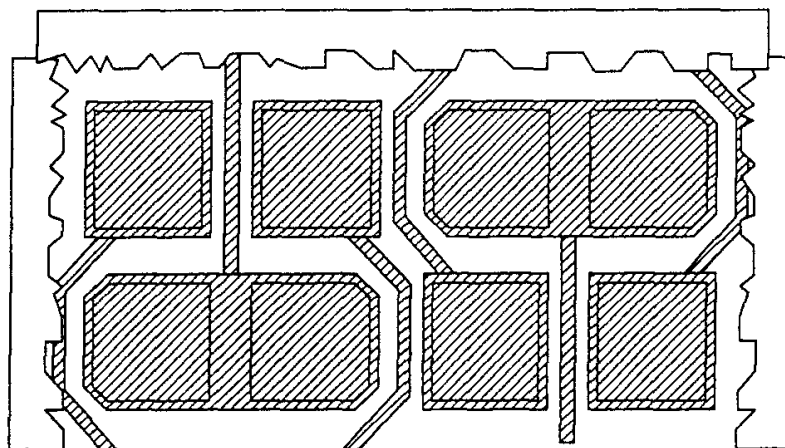


图6B

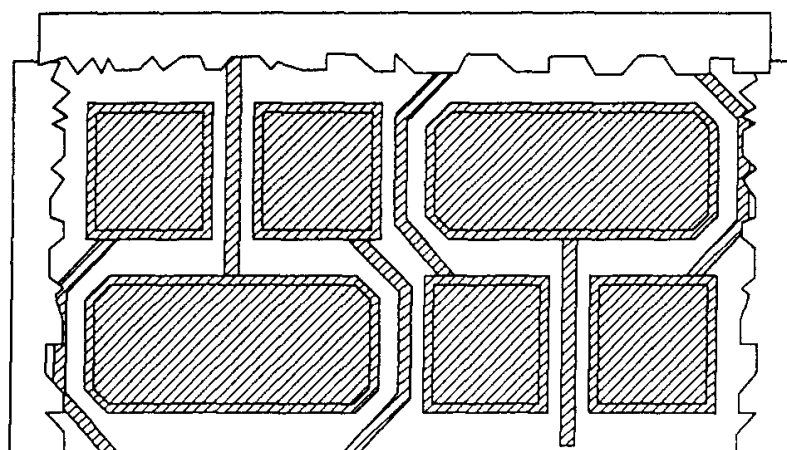


图7

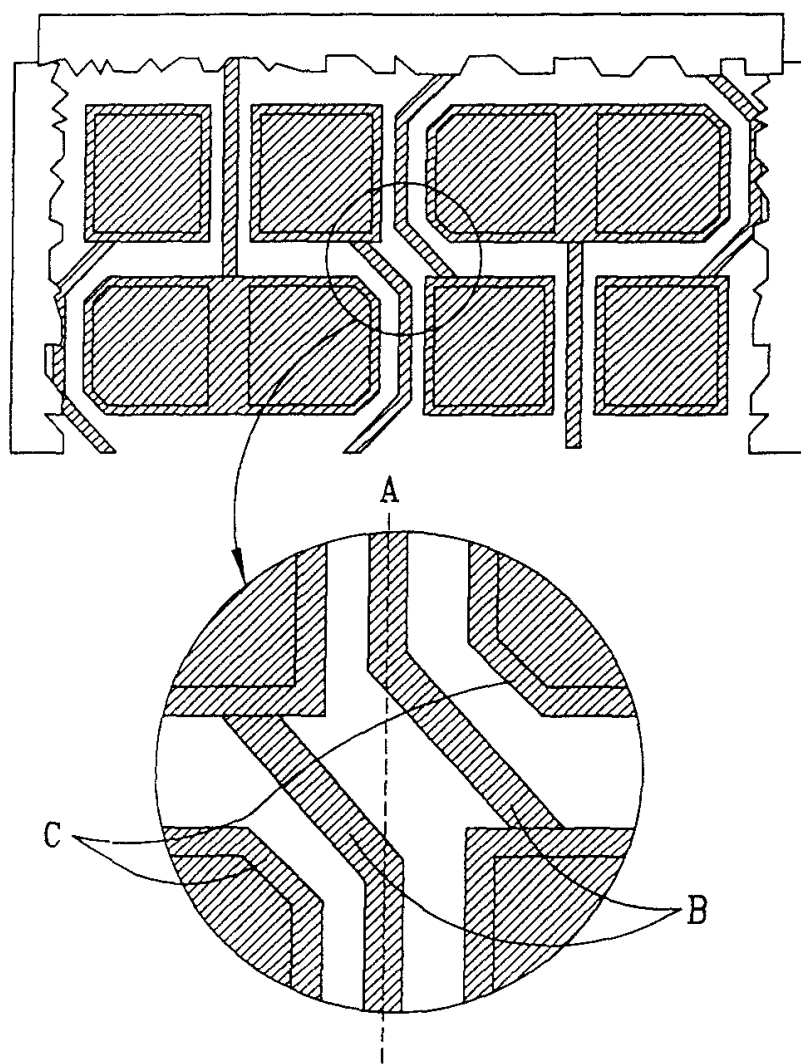


图8A

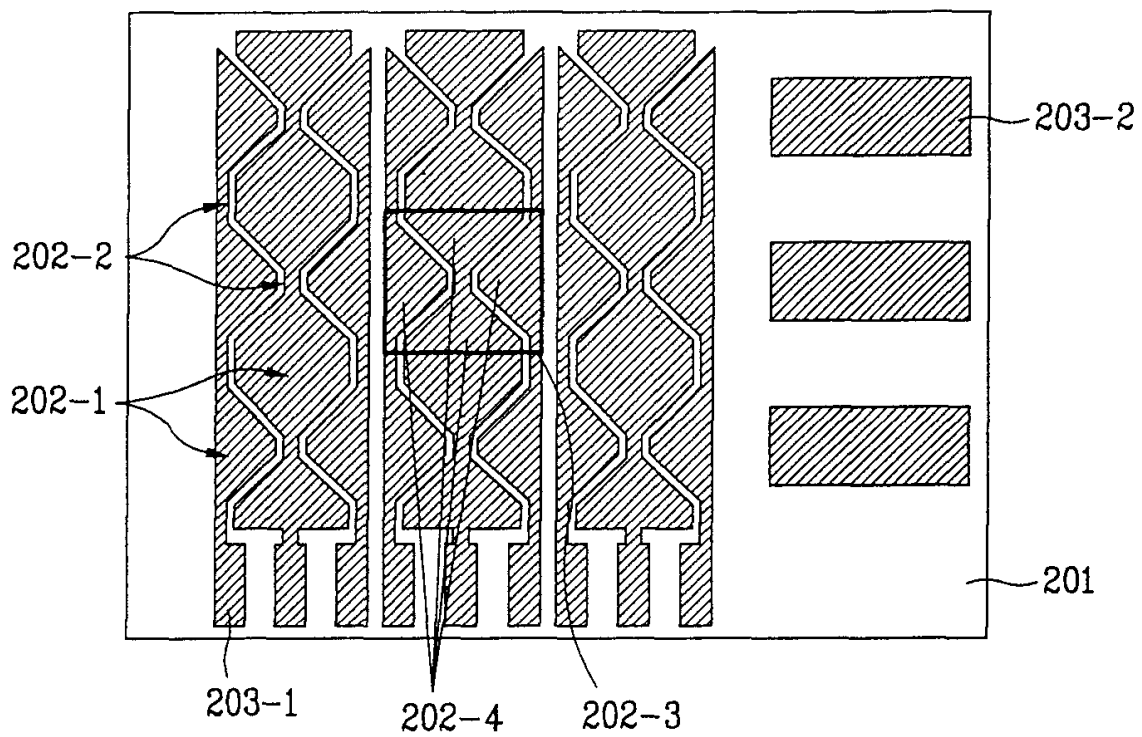


图8B

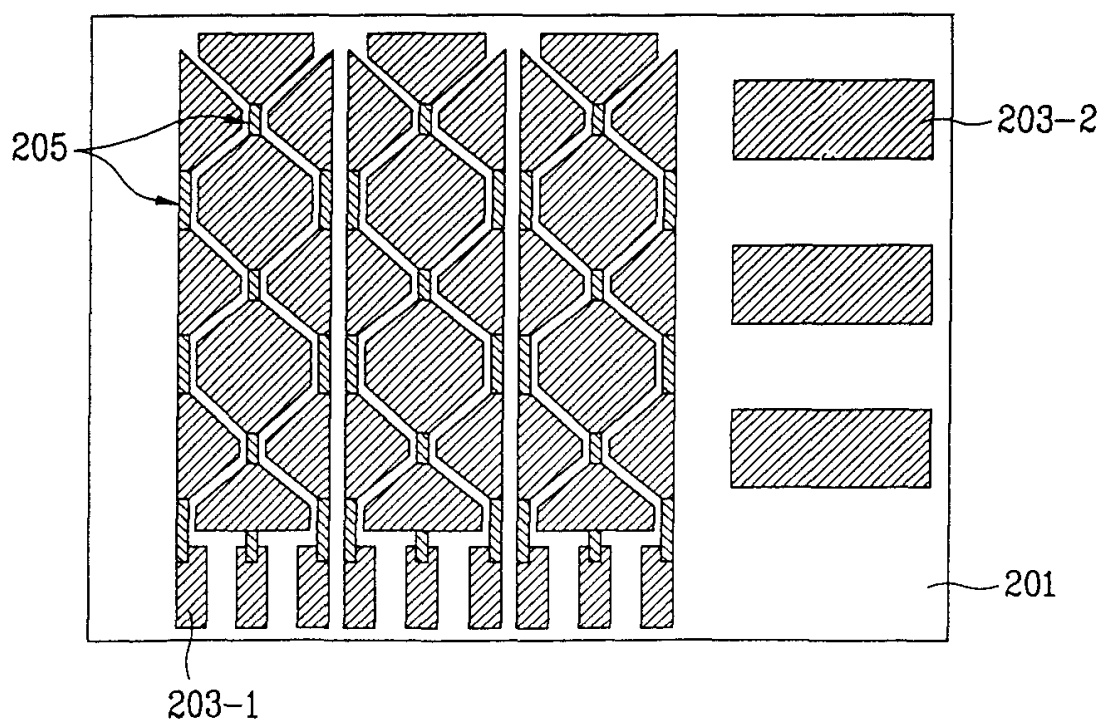


图8C

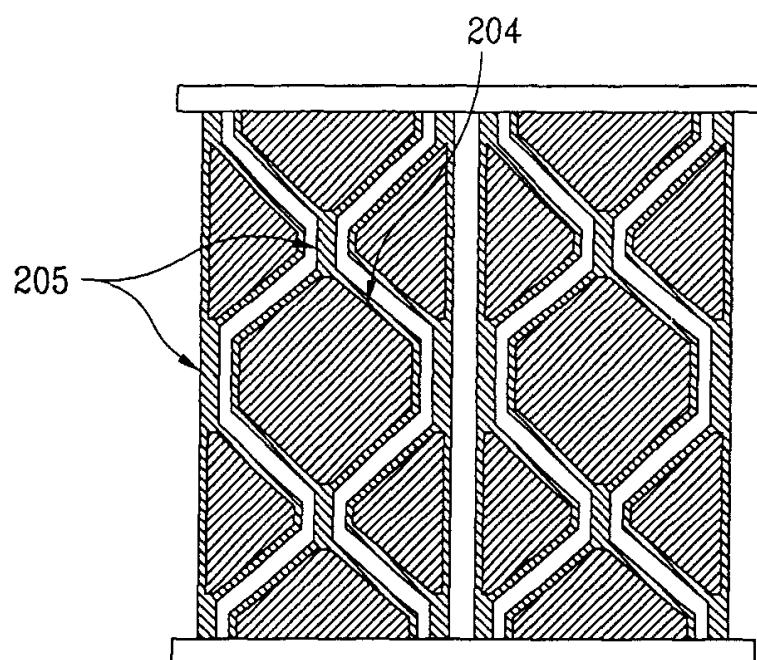


图8D

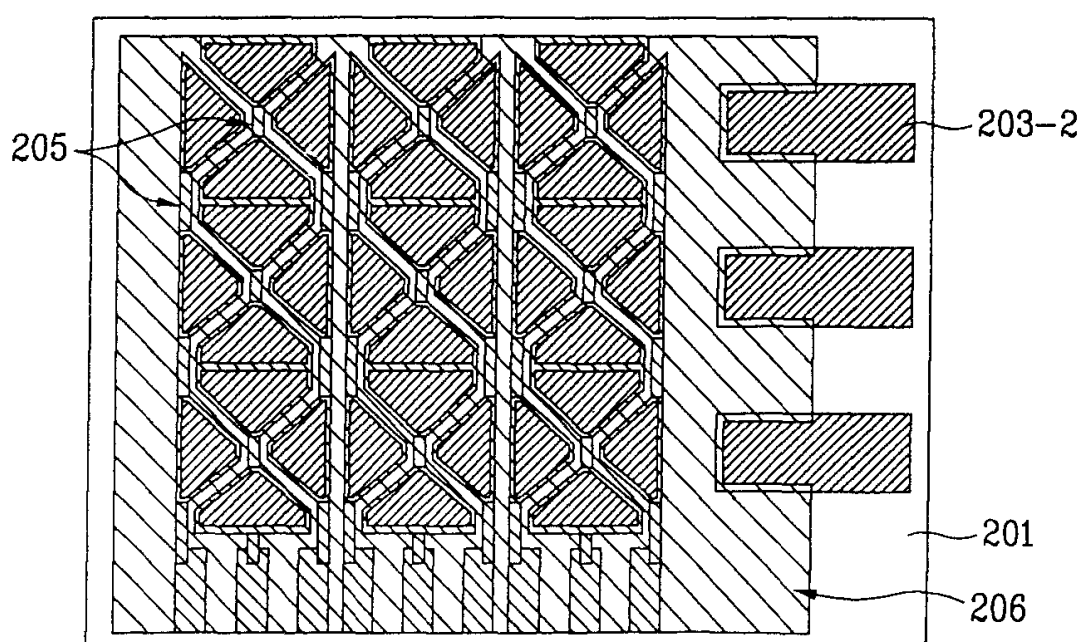


图8E

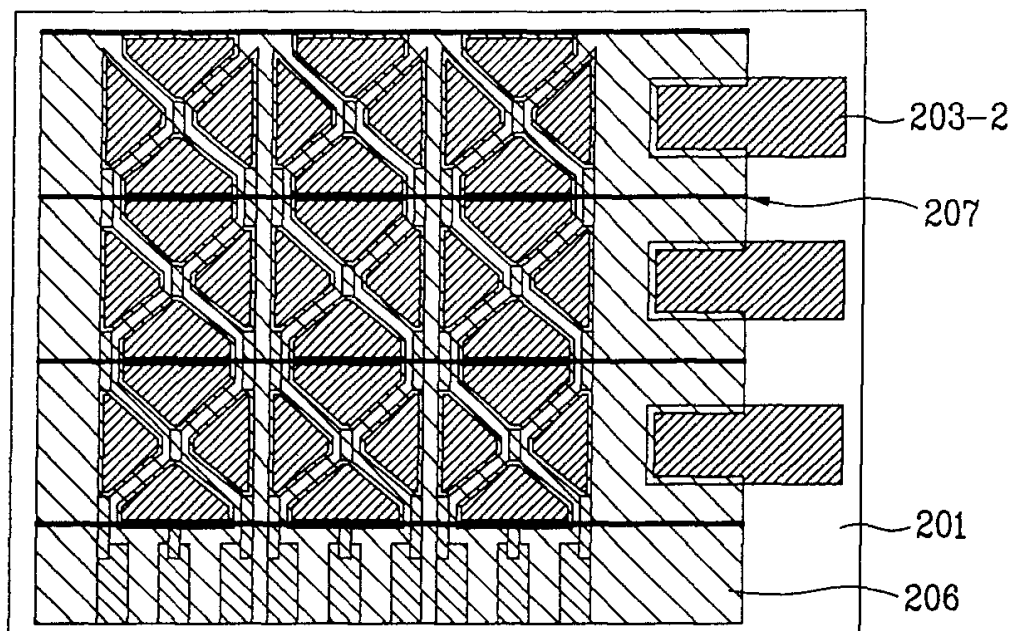


图8F

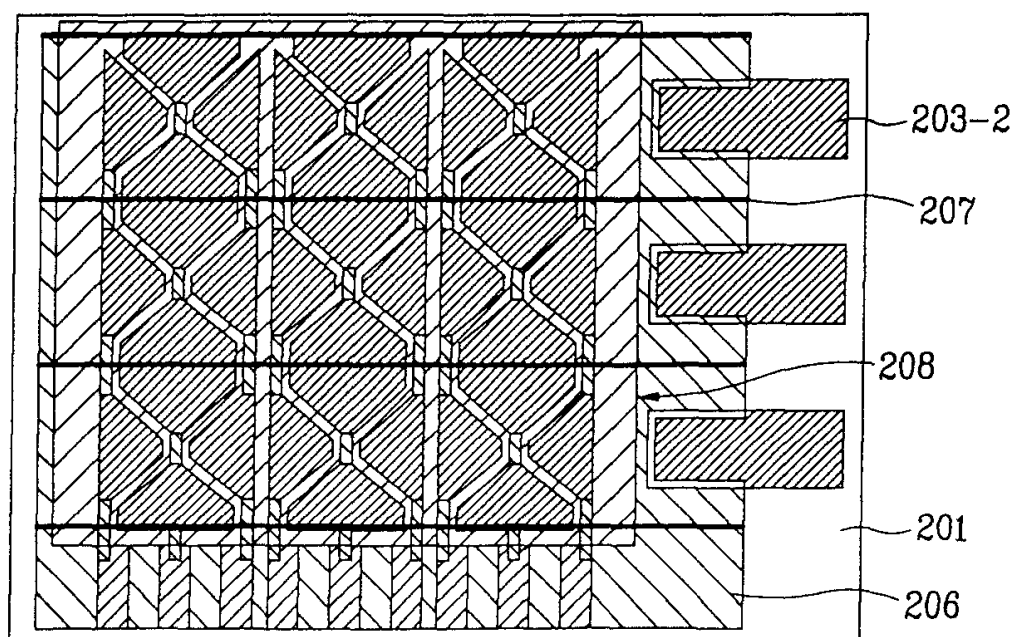




图8G

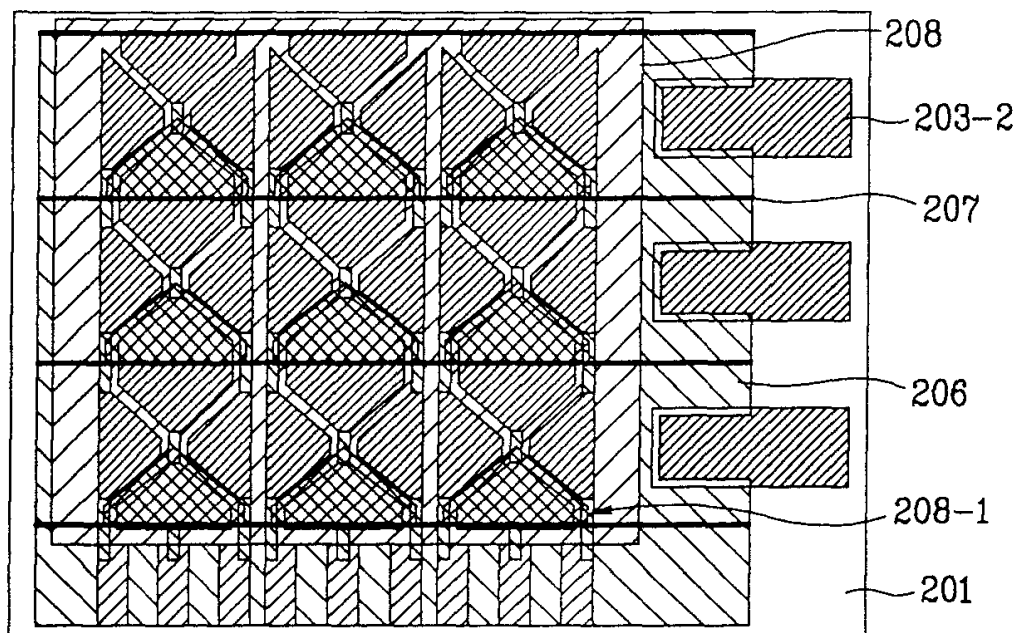


图8H

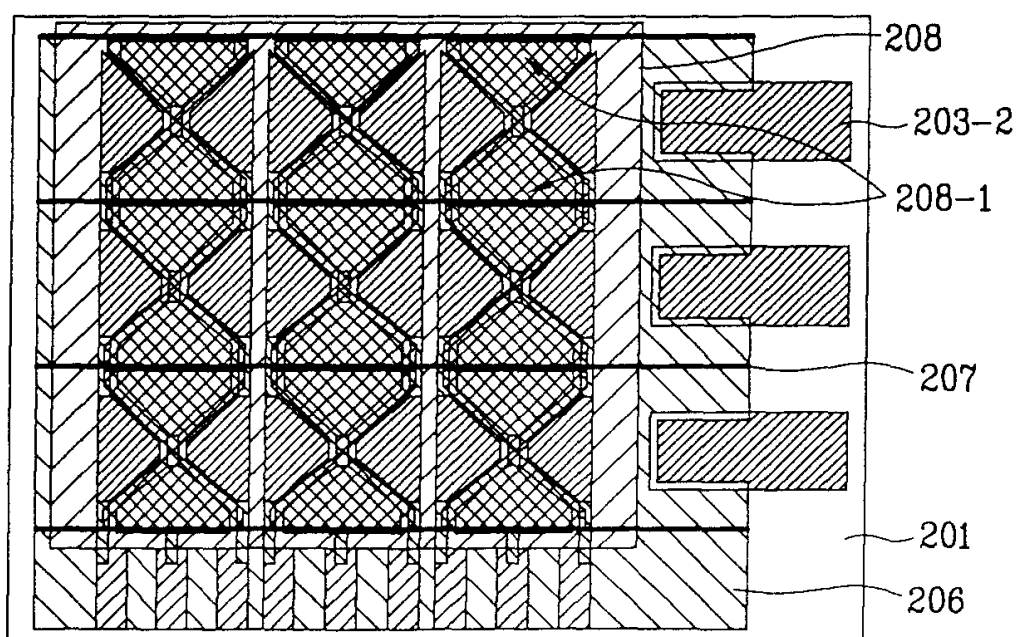


图8I

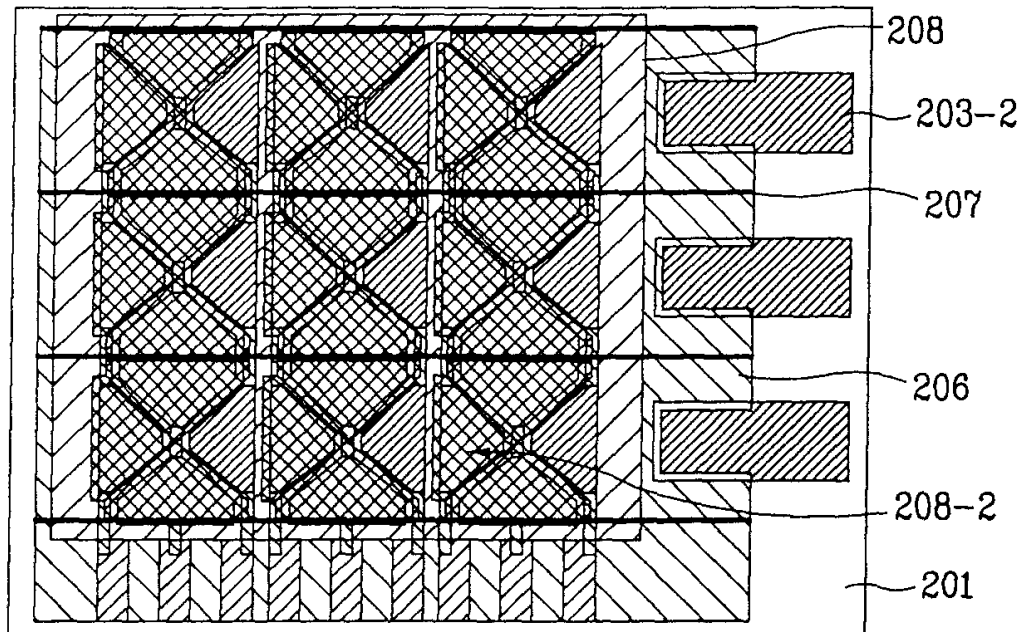


图8J

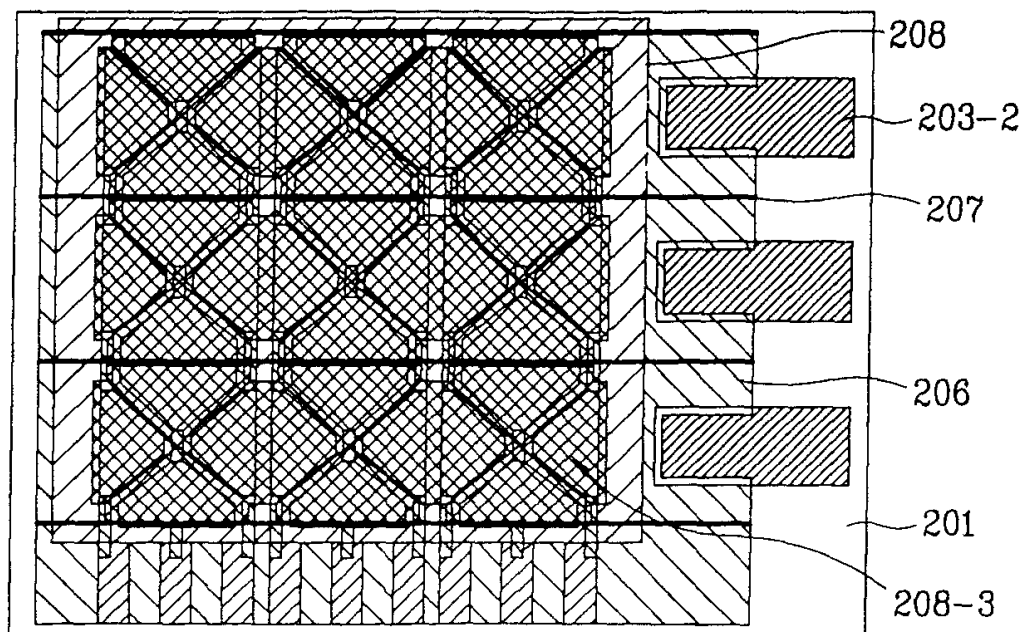


图8K

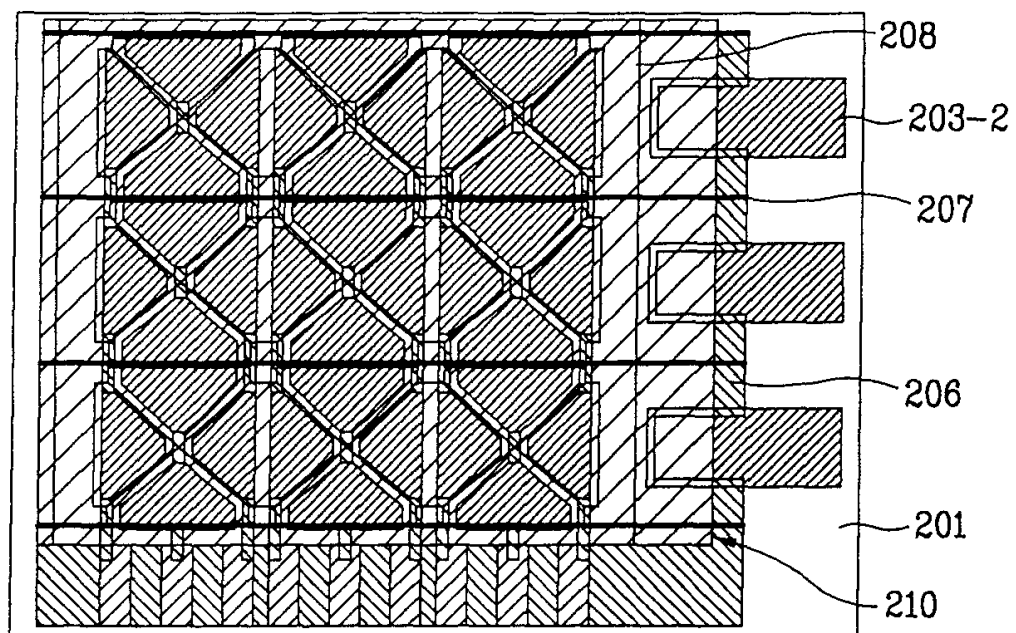


图8L

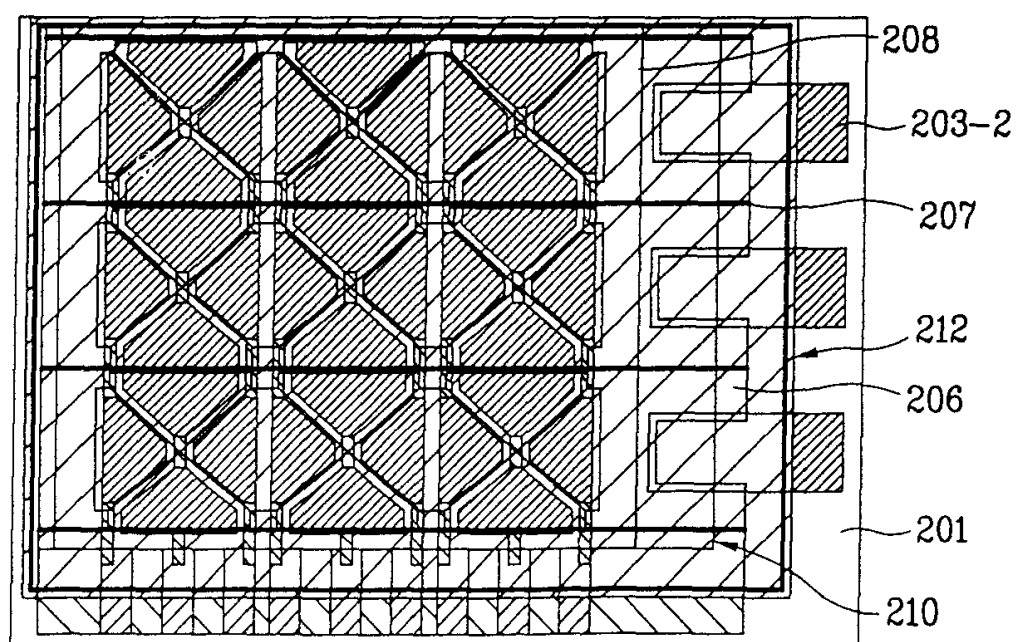


图9

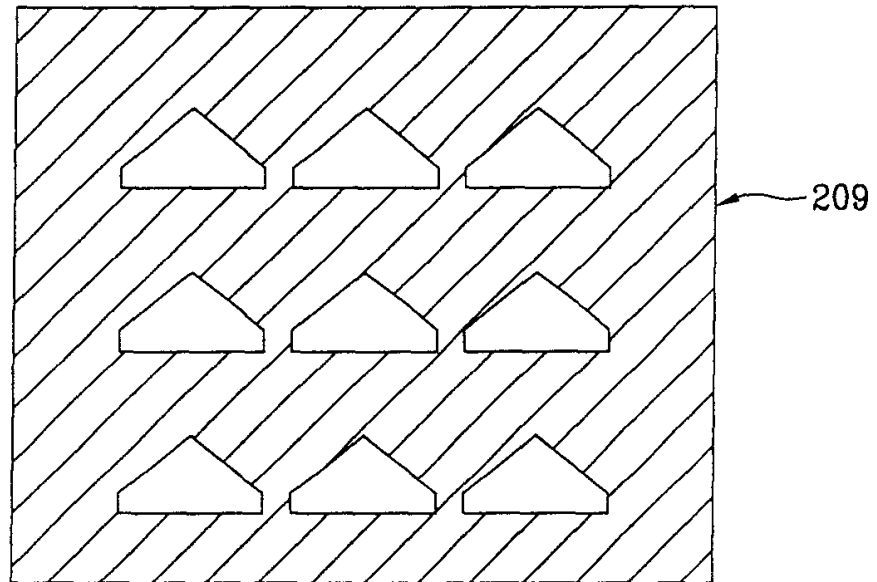


图10

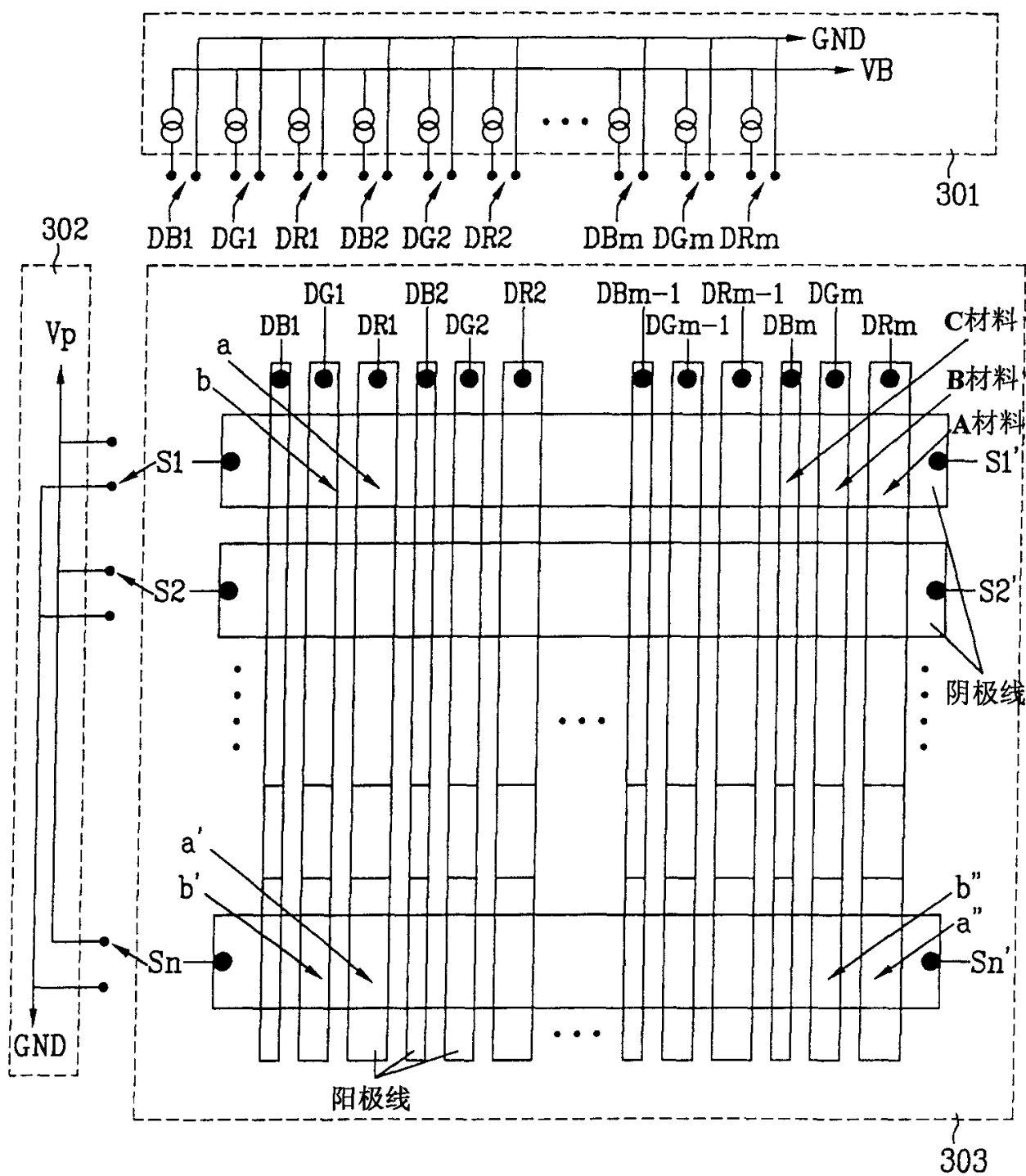


图11

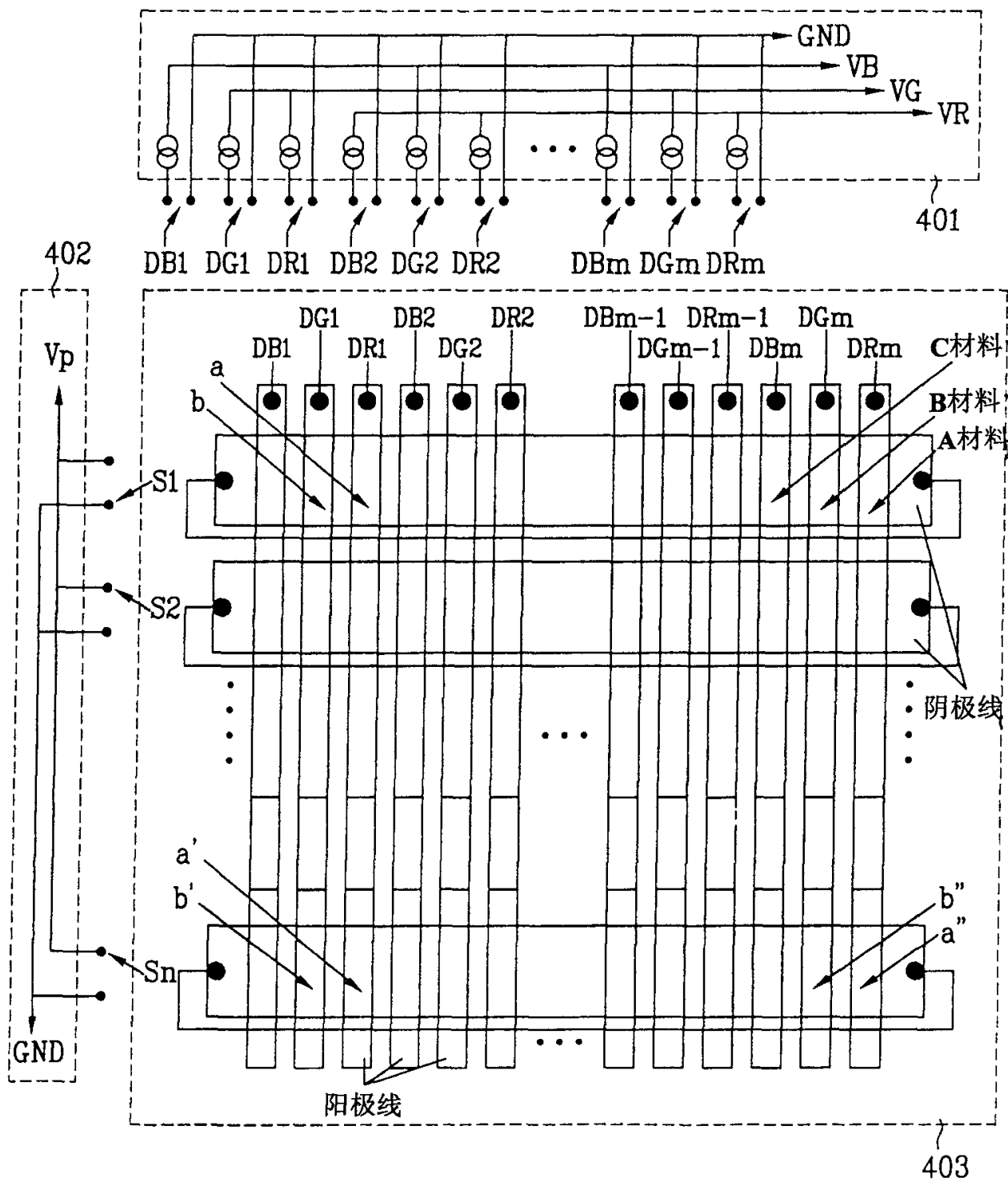


图12

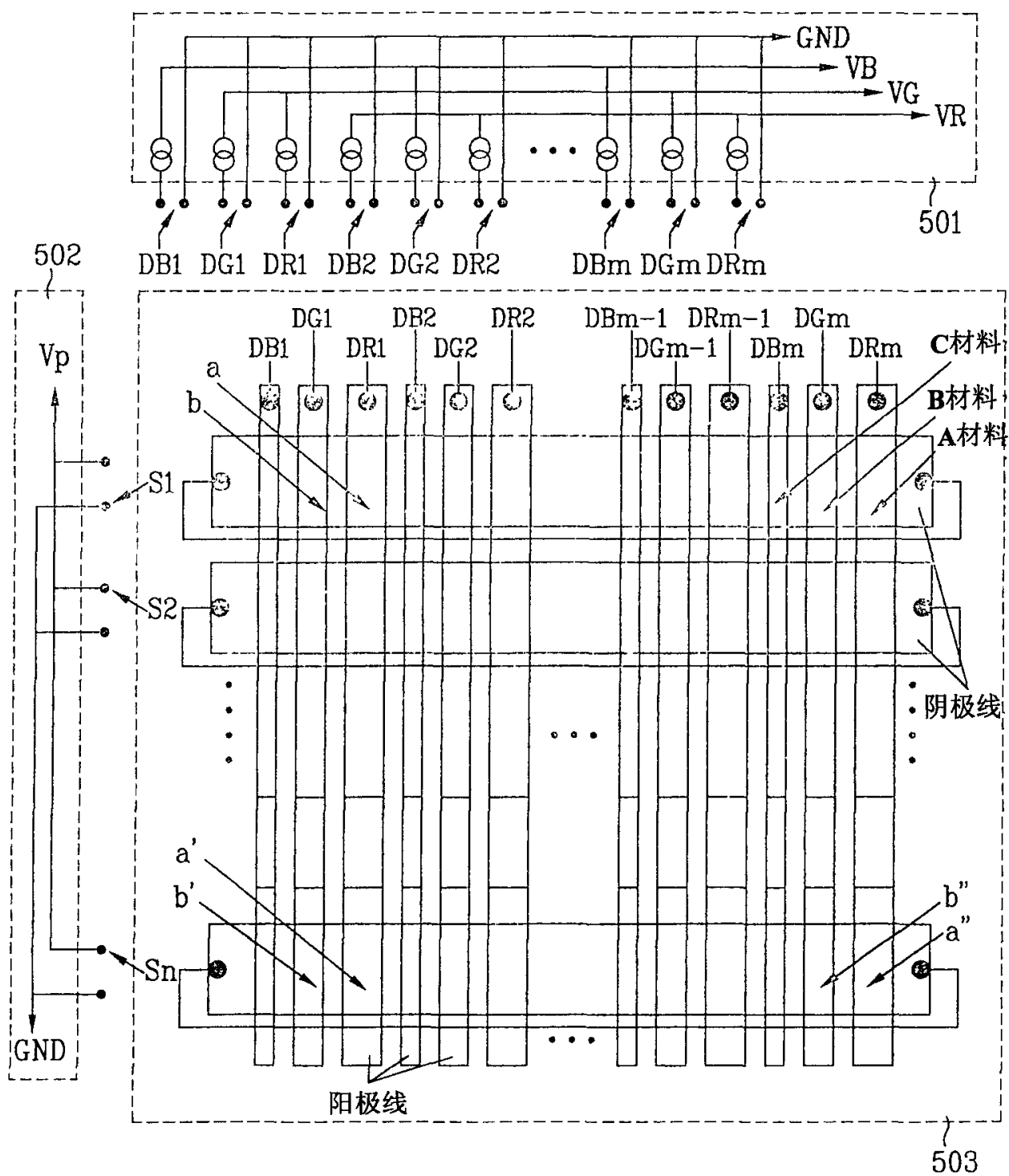
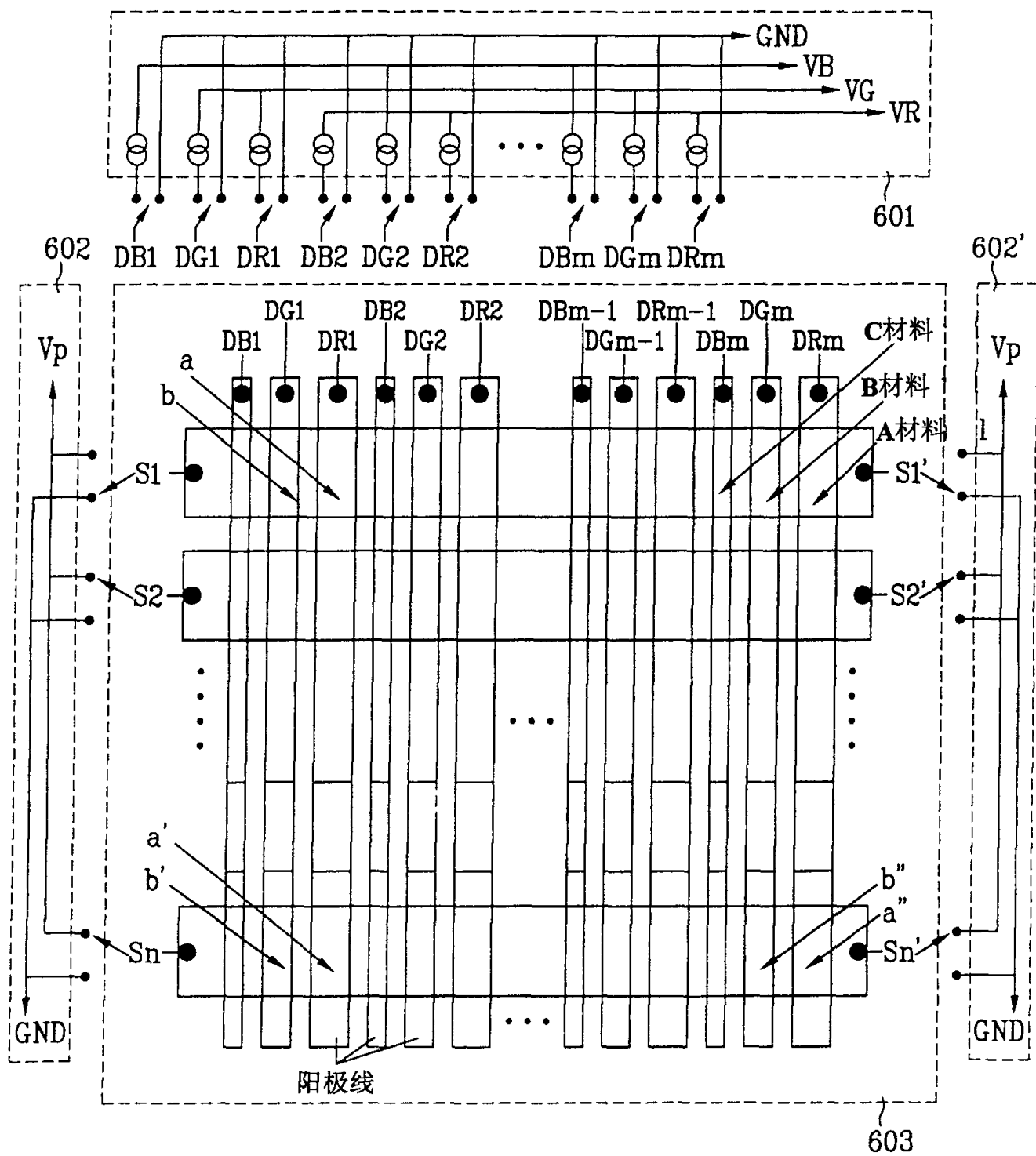


图13





专利名称(译)	全色有机电致发光显示屏及其制造方法和驱动电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN1329455A</a>	公开(公告)日	2002-01-02
申请号	CN01129272.5	申请日	2001-06-19
申请(专利权)人(译)	LG电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子株式会社		
[标]发明人	金昌男 金学洙 金正倍 金明燮		
发明人	金昌男 金学洙 金正倍 金明燮		
IPC分类号	H01L27/32 H04Q7/32 H01L31/12 H01L27/15 H05B33/00		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/5212 H01L27/3211 H01L27/3281 H01L27/329 G09G3/3216 G09G2300/0426 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/5209		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020000033628 2000-06-19 KR 1020000054990 2000-09-19 KR 1020000062655 2000-10-24 KR		
其他公开文献	CN1169394C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

公开了一种使用有机电致发光(EL)器件的全色平面显示屏,其制造方法和这种有机EL器件的驱动电路。该显示屏包括:第一,第二和第三像素;多个第一电极;和与第一电极垂直交叉的多个第二电极;其中在第一和第二电极的每个交叉位置布置第一,第二和第三光发射像素的每一个。光发射像素根据发光效率具有相互不同的面积,使得具有相对较差效率的红光发射像素比蓝或绿光发射效率具有更大的尺寸,从而制造出高效的全色有机EL显示屏。

