



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310124443.3

[43] 公开日 2004 年 7 月 14 日

[11] 公开号 CN 1512468A

[22] 申请日 2003. 12. 26

[21] 申请号 200310124443.3

[30] 优先权

[32] 2002. 12. 26 [33] JP [31] 375855/2002

[32] 2003. 5. 14 [33] JP [31] 135267/2003

[32] 2003. 5. 14 [33] JP [31] 135268/2003

[32] 2003. 5. 14 [33] JP [31] 135269/2003

[32] 2003. 10. 14 [33] JP [31] 354161/2003

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 楠敏明 佐川雅一 鈴木睦三

[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

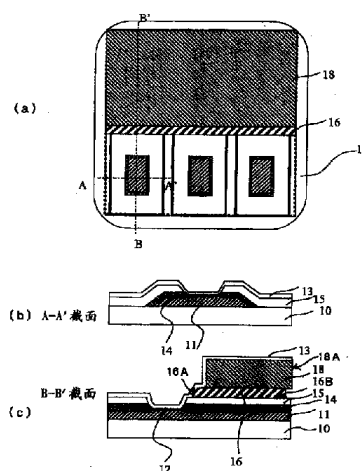
代理人 吴丽丽

权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图 30 页

[54] 发明名称 图像显示装置

[57] 摘要

本发明提供用具有能够由简单的制造过程形成的结构的薄膜型电子源的图像显示装置。在阴极基板(10)上形成下部电极(11)、保护绝缘层(14)、层间膜(15),在其上具有由下层金属膜(16)和上层金属膜(18)的层积膜构成的上部总线电极(20)。当用溅射法在该像素的上部总线电极(20)和邻接像素的上部总线电极(20)的2条带状电极的上层形成由在下部电极(11)上成为电子下层的绝缘层(12)和上部电极(13)构成的每个像素的薄膜型电子源的上部电极(13)时,上部电极(13),被构成该上部总线电极(20)的下层金属膜(16)的后退部分(16A)和上层金属膜(18)的屋檐(18A)自匹配地分离,形成对于每个像素分离的薄膜型电子源。



1.一种图像显示装置，其特征是：

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板，和驱动下部电极与上部电极的驱动电路，其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层，以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

向在将上述显示面板的上述薄膜型电子源阵列配置成矩阵状的图像显示区域中的上述下部电极和上部电极馈电的上部总线电极的某一方是带状的电极。

2.一种图像显示装置，其特征是：

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板，和驱动下部电极与上部电极的驱动电路，其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层，以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

向在将上述显示面板的上述薄膜型电子源阵列配置成矩阵状的图像显示区域中的上述下部电极和上部电极馈电的上部总线电极的双方都是带状的电极。

3.一种图像显示装置，其特征是：

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板，和驱动下部电极与上部电极的驱动电路，其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层，以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

将上述薄膜型电子源设置在至少邻接的图像显示区域中带状的上部总线电极之间，

通过将上述图像显示区域中成膜的上述上部电极与该像素的上部总线电极进行连接，并且与邻接的像素的上部总线电极分离，进行像素分离。

4.一种图像显示装置，其特征是：

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板，和驱动下部电极与上部电极的驱动电路，其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层，以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

将上述薄膜型电子源设置在至少图像显示区域中带状的邻接的上部总线电极之间，

通过将图像显示区域中成膜的上部电极膜与上述第1上部总线电极进行连接，并且与上述邻接像素的上部总线电极以在该像素的上部总线电极的单侧侧面上形成的屋檐结构的台阶状变形进行分离，从而进行像素分离。

5.权利要求3到4中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是在每个像素间隔形成1条上述带状的上部总线电极，兼有作为向上部电极馈电的上部总线电极的功能和给予插在上述第1基板与上述第2基板之间支持两基板的垫片的电位的电极的功能。

6.一种图像显示装置，其特征是：

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板，和驱动下部电极与上部电极的驱动电路，其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层，以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

将上述薄膜型电子源设置在至少图像显示区域中具有带状的上部总线电极与垫片电极之间,

在图像显示区域中成膜的上述上部电极与上述上部总线电极连接,并且与上述垫片电极分离,

与上述垫片电极和邻接的行或列的上述薄膜型电子源的上述上部总线电极绝缘,

在上述垫片电极上配置支持上述阴极基板与上述荧光面基板之间的垫片。

7.一种图像显示装置,其特征是:

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板,和驱动下部电极与上部电极的驱动电路,其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层,以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发射电子的薄膜型电子源阵列,该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面,和

将上述薄膜型电子源设置在至少图像显示区域中具有带状的上部总线电极与垫片电极之间,

在上述图像显示区域中成膜的上述上部电极与上述上部总线电极连接,并且与上述垫片电极以在该垫片电极的侧面上形成的屋檐结构的台阶状变形进行分离,

与上述垫片电极和邻接的行或列的薄膜型电子源的上述上部总线电极绝缘,

在上述垫片电极上配置支持薄膜型电子源阵列基板与荧光面基板之间的垫片。

8.一种图像显示装置,其特征是:

备有包括阴极基板和荧光面基板的显示面板,和驱动下部电极与上部电极的驱动电路,其中该阴极基板具有上述下部电极与上述上部电极、和夹在上述下部电极与上部电极之间的电子加速层,以及具有将电压加在上述下部电极和上述上部电极之间、从该上部电极一侧发

射电子的薄膜型电子源阵列，该荧光面板具有形成由上述电子激励发光的荧光体的荧光面，和

将上述薄膜型电子源设置在至少图像显示区域中具有带状的第 1 和第 2 上部总线电极与垫片电极之间，

在上述图像显示区域中成膜的上述上部电极与上述第 1 和第 2 上部总线电极连接，

进一步，在与上述第 1 和第 2 上部总线电极平行地形成的至少上述图像显示区域中具有带状的第 3 电极，

将上述上部电极以在上述第 3 电极的侧面上形成的屋檐结构的台阶状变形进行分离，与邻接的行或列的上述薄膜型电子源的上部总线电极绝缘，

在上述第 3 电极上配置支持上述阴极基板与上述荧光面基板之间的垫片。

9.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述上部总线电极包含在上述图像显示区域之外不是带状的部分。

10.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上述上部总线电极和上述垫片电极为 2 层以上的金属薄膜的层积膜结构。

11.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上部总线电极和垫片电极是由用其它金属夹着 Cu 的 3 层以上的金属膜形成的。

12.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上部总线电极和垫片电极是由用其它金属夹着 Cu 的 3 层以上的金属膜形成的，上述 3 层膜的下层膜和上层膜是 Al、Cr、W、Mo 或包含它们的合金。

13.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上部总线电极和垫片电极是由用其它金属夹着 Cu 的 3 层以上的金属膜形成的，上述 3 层

膜的下层膜和上层膜是 Al、Cr、W、Mo 或包含它们的合金，上述 3 层膜的上层膜的厚度比下层膜的厚度厚。

14.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：将上述带状的上部总线电极和垫片电极用作当矩阵驱动上述显示面板时的扫描线。

15.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上述上部总线电极是由用溅射形成的薄膜和用印刷形成的导电性厚膜的层积膜形成的。

16.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述上部总线电极的薄膜部分由 2 层以上的膜构成，在该配线的侧面的单侧上具有与上述上部电极连接的分段结构，在它的相反侧的侧面上具有分离上述上部电极的屋檐结构。

17.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上述上部总线电极是由用溅射形成的薄膜和用印刷形成的导电性厚膜的层积膜形成的，上述导电性厚膜的厚膜是包含 Ag 的电极。

18.权利要求 1 到 4 中的任何一项或权利要求 6 到 8 中的任何一项记载的图像显示装置，其特征是：上述带状的上部总线电极是由用溅射形成的薄膜和用印刷形成的导电性厚膜的层积膜形成的，上述导电性厚膜的厚膜是包含 Ag 的电极，将上述上部总线电极用作进行矩阵驱动时的扫描线。

图像显示装置

技术领域

本发明涉及自发光型平板型图像显示装置，特别适合于使用薄膜型电子源阵列的图像显示装置。

背景技术

作为使用薄膜型电子源阵列的自发光型平板显示器的一种，利用可以微小集成的冷阴极的 FED (Field Emission Display (场发射显示器)) 是众所周知的。这种 FED 冷阴极分成电场发射型电子源和热电子型电子源两类。属于前者的有自旋型电子源、表面传导型电子源、或碳毫微管型电子源等，属于后者的有层积金属-绝缘体-金属的 MIM (Metal-Insulator-Metal (金属-绝缘体-金属)) 型、层积金属-绝缘体-半导体的 MIS (Metal-Insulator-Semiconductor (金属-绝缘体-半导体)) 型、或金属-绝缘体-半导体-金属型等的薄膜型电子源等。

关于 MIM 型电子源，我们知道例如在专利文献 1、专利文献 2 中揭示的那种。又，关于金属-绝缘体-半导体型电子源，我们知道在非专利文献 1 中报告的 MOS 型，关于金属-绝缘体-半导体-金属型电子源，我们知道在非专利文献 2 等中报告的 HEED 型电子源，在非专利文献 3 等中报告的 EL 型电子源，在非专利文献 4 等中报告的多孔硅型电子源等。此外，例如也揭示了 MIM 型电子源。

图 1 是 MIM 型电子源的结构和工作原理的说明图。在图 1 中，参照标号 11 表示下部电极、13 表示上部电极、12 表示绝缘层、23 表示真空。在真空中，在上部电极 13 与下部电极 11 之间加上驱动电压 V_d ，在绝缘层 12 内产生约 $1\sim 10\text{MV/cm}$ 的电场。这时，下部电极 11 中的费米能级附近的电子 e^- 由于隧道现象穿过势垒，注入作为电

子加速层的绝缘层 12 的传导带, 成为热电子, 流入上部电极 13 的传导带。在这些热电子中, 具有上部电极 13 的功函数 ϕ 以上的能量达到上部电极 13 表面的热电子被发射到真空 23 中。

本发明所引用的文献如下:

[专利文献 1] 日本平成 7 年公布的 7-65710 号专利公报

[专利文献 2] 日本平成 10 年公布的 10-153979 号专利公报

[非专利文献 1] J. Vac. Sci. Technol. B11(2) p. 429-432 (1993)

[非专利文献 2] high-efficiency-electro-emission device,
Jpn. J. Appl. Phys., vol 36, p L939

[非专利文献 3] Electroluminescence, 应用物理 第 63 卷, 第 6 号, 第 592 页

[非专利文献 4] 应用物理 第 66 卷, 第 5 号, 第 437 页

发明内容

应用于图像显示装置等的薄膜型电子源阵列, 为了实现低成本化, 希望能够用简易的结构和工艺流程制造出来。至今, 在薄膜型电子源的加工中使用光刻法(简单地也称为光蚀刻法), 但是在光刻工序(简单地也称为光工序)中使用的曝光装置很贵, 又, 抗蚀剂的涂敷、前烘、曝光、显影、后烘、剥离、洗净前后的附随工序既长, 处理成本又高。

对此, 如果用丝网印刷等印刷抗蚀剂, 则制造装置便宜, 又因为可以直接使抗蚀剂形成图案, 所以能够省略涂敷、前烘、显影等的前后工序, 能够降低处理成本。但是, 用印刷法使抗蚀剂形成图案的精度与光刻法比较数量级地降低, 应用于已有的薄膜型电子源的加工存在问题。

在抗蚀剂的图案中, 与在纵方向和横方向的 2 个方向中要求图案对准精度的图案比较, 如果用只在纵方向或横方向的任何 1 个方向中需要图案对准精度的图案, 则能够缓和加工精度, 也容易应用印刷法。在本发明中, 可以将这样地只在 1 个方向中需要图案对准

精度的形状，从只在 1 维方向需要精度的意义上说，称为“带状”。又，将带状的图案电极称为“带状电极”。带状电极是具有宽度的直线状的电极，是在该电极上没有有意形成的孔和凹部、凸部、曲部等结构。

特别是，当作为图案形成方法，用丝网印刷和涂布器、喷墨、复印等的印刷法时，带状电极，因为网的延伸和印刷的抗蚀剂的渗透等引起的图案精度恶化的影响很小，所以是令人满意的。

本发明的目的是为了降低图像显示装置的制造成本，在需要图案对准工序的图像显示区域中，实现用容易加工的带状电极的薄膜型电子源，从而实现低成本的图像显示装置。

为了达到上述目的，本发明具有用邻接的 2 条带状电极夹着薄膜型电子源的电子加速层，自匹配地分离上部电极，进行薄膜型电子源的像素分离的特征。

因为在每个子像素中能够用容易形成图案的带状电极作成薄膜型电子源，进一步能够自匹配地加工上部电极，所以能够实现低成本的图像显示装置。

附图说明

图 1 是 MIM 型电子源的结构和工作原理的说明图。

图 2 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图。

图 3 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 2 的制造工序的说明图。

图 4 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 3 的制造工序的说明图。

图 5 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 4 的制造工序的说明图。

图 6 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 5 的制造工序的说明图。

图 7 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 6 的制造工序的说明图。

图 8 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 7 的制造工序的说明图。

图 9 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 8 的制造工序的说明图。

图 10 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 9 的制造工序的说明图。

图 11 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 1 的结构将一部分放大表示的模式平面图。

图 12 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 2 中的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图。

图 13 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 2 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 12 的制造工序的说明图。

图 14 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 2 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 13 的制造工序的说明图。

图 15 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 2 中的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 14 的制造工序的说明图。

图 16 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 2 的结构将一部分放大表示的模式平面图。

图 17 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图。

图 18 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 17 的说明图。

图 19 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 18 的说明图。

图 20 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 19 的说明图。

图 21 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的结构

将一部分放大表示的模式平面图。

图 22 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图。

图 23 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 22 的说明图。

图 24 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 23 的说明图。

图 25 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 24 的说明图。

图 26 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的接着图 25 的说明图。

图 27 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的接着图 26 的制造工序的说明图。

图 28 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的结构将一部分放大表示的模式平面图。

图 29 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 5 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图。

图 30 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 5 的结构将一部分放大表示的模式平面图。

标号说明

10 —— 基板（阴极基板），11 —— 下部电极，12 —— 绝缘层，13 —— 上部电极，14 —— 保护绝缘层，15 —— 层间膜，16 —— 下层金属膜，17 —— 金属膜中间层，18 —— 上层金属膜，20 —— 上部总线电极，21 —— 垫片电极，22 —— 厚膜电极，23 —— 真空，25 —— 抗蚀剂膜，26 —— 抗蚀剂膜，30 —— 垫片，50 —— 信号线电路，60 —— 扫描线电路，111 —— 红色荧光体，112 —— 绿色荧光体，113 —— 蓝色荧光体，120 黑色矩阵

具体实施方式

下面，我们参照实施例的附图详细说明本发明。

[实施例 1]

我们用图 2~图 11 说明以 MIM 电子源为例的本发明的实施例 1。图 2~图 11 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 1 中的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图，按照图 2~图 10 顺序地表示工序。在各图中 (a) 是 1 个像素的平面图、(b) 是 (a) 的 A-A' 截面图，(c) 是 (a) 的 B-B' 截面图。此外，这里所说的 1 个像素（也称为像素）是彩色显示的单位像素，每个像素都由表示不同原色的多个子像素（以下也称为子像素）构成。在本实施例中，形成红、绿、蓝 3 原色的子像素。

开始时，如图 2 所示，在玻璃等的绝缘性基板（阴极基板）10 上形成成为下部电极 11 的金属膜。作为下部电极 11 的材料可以用铝 (Al) 和铝合金 (Al 合金)。用 Al 和 Al 合金是因为这些材料经过阳极氧化能够形成品质优良的绝缘膜。这里，用掺杂了原子量 2% 的铈 (Nd) 的 Al-Nd 合金。为了形成该下部电极 11 的膜，例如用溅射法。它的膜厚为 300nm。成膜后，用图案形成工序、刻蚀工序形成带状的下部电极 11（请参照图 3）。

该下部电极 11 的电极宽度根据图像显示装置的画面尺寸和图像分辨率而不同，但是具有它的子像素的配列间距左右的宽度（大略为 100~200 μm ）。刻蚀是例如用磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液的湿刻蚀。因为该下部电极 11 具有宽度大的简易的带状，所以能够用便宜的印刷法形成电极加工用的抗蚀剂的图案，这里用丝网印刷法。当然，也能够用贴近曝光等的比较便宜的光刻工序，与用分档器和投影对准仪等的曝光比较能够实现低成本化。

其次，形成限制电子发射单元，防止电场集中到下部电极 11 的边缘的保护绝缘层 14 和绝缘层 12。首先，在成为下部电极 11 上的电子发射单元的部分上涂敷抗蚀剂膜 25，用该抗蚀剂膜 25 进行掩蔽。对不被抗蚀剂膜 25 掩蔽的部分选择地进行厚的阳极氧化，形成

保护绝缘层 14 (图 4)。因为在本工序中使用的抗蚀剂膜 25 成为电子加速层的形状, 所以与电极比较希望加工精度高。因此, 在本实施例中, 不用印刷法, 而由用投影曝光的光刻工序形成图案。如果令阳极氧化电压为 100V, 则阳极氧化形成厚度约 136nm 的保护绝缘层 14。

其次, 除去抗蚀剂膜 25, 对余留的下部电极 11 的表面进行阳极氧化。例如, 如果令阳极氧化化成电压为 6V, 则在下部电极 11 上形成厚度约 10nm 的绝缘层 12 (图 5)。

其次, 形成层间膜 15, 在它上面用例如溅射法等形成作为到上部电极 13 的馈电线的上部总线电极 20 的金属膜 (图 6)。作为层间膜 15, 例如能够用硅氧化物和硅氮化膜、硅等。这里, 用硅氮化膜, 膜厚为 100nm。当由阳极氧化形成的保护绝缘层 14 中存在针孔时, 该层间膜 15 能够起到掩埋这种缺陷, 保持下部电极 11 与上部总线电极之间绝缘的作用。

成为上部总线电极 20 的金属膜具有下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积结构, 作为下层金属膜 16 例如能够用 Al-Nd 合金, 作为上层金属膜 18 例如能够用铜 (Cu) 和铬 (Cr) 等的各种金属材料。这里, 对于下层金属膜 16 用 Al-Nd 合金, 作为上层金属膜 18 用铜 (Cu)。

接着, 通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将上层金属膜 18 加工成与下部电极 11 交叉的带状。在 1 个像素中形成 1 条该上层金属膜 18 的带状电极 (图 7)。此外, 图中没有画出与上层金属膜 18 所示的带状电极邻接的其它带状电极 (在以下各实施例中也同样)。

接着, 通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将下层金属膜 16 加工成与下部电极 11 交叉的带状。在 1 个像素中也形成 1 条该下层金属膜 16 的带状电极 (图 8)。这时, 与在图 7 中形成印刷的抗蚀剂膜 26 的上层金属膜 18 的带状电极平行, 偏离它的位置, 在下层金属膜 16 的带状电极的单侧 (图 8 (c) 的左侧) 形

成从上层金属膜 18 伸出的伸出部分 26A。由该伸出部分 26A 覆盖该下层金属膜 16，抑制刻蚀，形成确保与在后面的工序中图 10 中说明的上部电极 13 的接触部分 16A。又，在相反侧（图 8（c）的右侧），在上层金属膜 18 上形成屋檐 18A，通过对在后面的工序中用于分离上部电极 13 的下层金属膜 16 进行过刻蚀，作成用于形成后退部分 16B 的掩模。因此，能够形成向上部电极 13 馈电的上部总线电极 20（下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜）。

接着，如图 9 所示，对层间膜 15 进行加工，在电子发射单元中形成开口。电子发射单元形成在像素内由 1 条下部电极 11 和与该下部电极 11 交叉的 2 条带状的上部总线电极 20（上部总线电极 20 和图中未画出的邻接的上部总线电极 20）夹持的空间的一部分中。因为这时的抗蚀剂的形成图案是孔图案，所以用贴近曝光进行。又，刻蚀加工例如能够通过用以 CF_4 和 SF_6 为主要成分的刻蚀气体的干刻蚀进行（图 9）。

而且最后，如图 10 所示形成上部电极 13 的膜。作为这种成膜法能够采用各种不同的方法，但是这里用从层间膜 15 的上方进行溅射的方法。例如用铱（Ir）、铂（Pt）、金（Au）的层积膜作为上部电极 13，它的膜厚为 6nm。此外，膜厚不限于此。这时，上部电极 13，在邻接的带状的上部总线电极 20 的一侧（图 10 的右侧），由该上层金属膜 18 的屋檐切断而成膜，为每个像素分离。另一方面，在带状的上部总线电极 20 的另一侧（图 10 的左侧），由于下层金属膜 16 的接触部分上部电极 13 不会发生断线，覆盖层间膜 15 和绝缘层 12 地连续成膜，构成到电子源的馈电结构。这种上部电极 13 的成膜在后述的各实施例中也都是相同的。

图 11 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 1 的结构将一部分放大表示的模式平面图。此外，图 1~图 10 中相同的参照标号与相同的功能部分对应。该图像显示装置由将阴极侧基板 10（以下也称为阴极基板 10）和显示侧基板 100（以下也称为荧光面基板 100）粘合起来的显示面板构成（在以下的实施例的说明中也同

样)。此外,在图 11 中,为了避免烦杂,荧光面基板 100 只表示出一部分,在阴极基板 10 上图示出在内面上形成的荧光面的构成部件的一部分。荧光面由用为了提高对比度的黑色矩阵 120 区划的红色荧光体 111、绿色荧光体 112、和蓝色荧光体 113 构成。又,在该荧光侧基板 100 的内面,形成加上数 KV 高电压的阳极膜。此外,在图示中省略了阳极(在以下的各实施例中也同样)。

作为构成荧光面的荧光体,例如能够对于红色用 $Y_2O_3S:Eu$ (P22-R),对于绿色用 $ZnS:Cu,Al$ (p22-G),对于蓝色用 $ZnS:Ag,Cl$ (P22-B)。为了包围上述各色的荧光体周围,区划邻接的荧光体而在荧光侧基板 100 的内面上形成黑色矩阵 120。

通过用于使面板能够支持大气压的高强度垫片 30 将阴极基板 10 和荧光面基板 100 粘合起来。垫片 30 是在板状的玻璃或陶瓷上赋予用于防止带电的传导性的垫片。将该垫片 30 配置在构成阴极基板 10 的上部总线电极 20 的上层金属层 18 上,隐藏在荧光面基板 100 的黑色矩阵 120 的下面地进行配置。下部电极 11 与将显示信号(显示数据)供给像素的信号线电路 50 连接,由下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜构成的上部总线电极 20 与将选择信号供给像素的扫描线电路 60 连接。在该薄膜型电子源中,加在由上部总线电极 20 构成的扫描线上的电压为数 V~数 10V,相对于加上数 KV 的荧光面的电位非常低,能够将大致接近接地电位的电位给予垫片 30 的阴极侧。因此,由下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜构成的上部总线电极 20 可以兼用作垫片电极。在本实施例中将上部总线电极 20 兼用作垫片电极。

如从图 11 可以看到的那样,在与上部电极 13 的形成区域对应的图像显示区域的外侧中的下部电极 11 与信号线电路 50 连接、上部总线电极 20 与扫描线电路 60 连接的电路连接单元中,各电极的端子间隔一般与图像显示区域不同。因为在该电路连接单元中没有电子源所以不需要图案对准,在连接单元中的各电极也可以不是带状,可以用图案精度低的印刷法进行加工,通常可以不形成带状。

又，如从图 11 可以看到的那样，因为图像显示区域端部的薄膜电子源，即本实施例中图 1 的上端行的薄膜电子源在上方一侧没有邻接的像素，所以不需要用 2 条带状电极进行像素分离。

这样，在本实施例的图像显示装置的阴极结构中，成为信号线（数据线）的下部电极 11、成为扫描线兼垫片电极的上部总线电极 20（下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜）在图像显示区域内的 1 个子像素内只用 1 条简单的带状电极形成，进一步备有能够自匹配地分离上部电极 13 的功能，即使用便宜的精度低的印刷法等图像形成方法也能够形成电极。

[实施例 2]

其次，我们用图 2~图 6 和图 12~图 16 说明以 MIM 电子源为例的本发明的实施例 2。图 12~图 15 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 2 中的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图，按照图 2~图 10、图 12~图 15 顺序地表示工序。在图 12~图 15 各图中（a）是 1 个像素的平面图、（b）是（a）的 A-A'截面图，（c）是（a）的 B-B'截面图。又，图 16 是为了说明根据本发明图像显示装置实施例 2 的结构将一部分放大表示的模式平面图。此外，与上述实施例的各图相同的参照标号与相同的功能部分对应。

首先，用与在实施例 1 的说明中的图 2~图 6 所示的工序相同的方法，形成下部电极 11、保护绝缘膜 14、绝缘膜 12，直到形成层间膜 15、下层金属膜 16、上层金属膜 18（18'）的膜。接着，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将上部总线电极 20 的上层金属膜 18（18'）加工成与下部电极 11 交叉的带状电极。在 1 个像素中形成 2 条该带状电极（图 12）。

接着，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将上部总线电极 20 的下层金属膜 16 加工成与下部电极 11 交叉的带状电极（下层金属膜 16、16'）（图 13）。这时，1 条带状电极（下层金属膜 16），如图 13（c）所示，通过与在图 12 中形成印刷的抗蚀剂膜 26 的上层金属膜 18 的带状电极平行的方向中偏离它的位置，

在绝缘层 12 一侧（图 13（c）的左侧）形成从上层金属膜 18 伸出的伸出部分 26A。由该伸出部分 26A 在下层金属膜 16 上形成确保在图 15 中后述的后面的工序中上部电极 13 和下层金属膜 16 连接的接触部分 16A。

又，在绝缘层 12 和相反侧（图 13（c）的右侧），在上层金属膜 18 上形成屋檐 18A，通过对该屋檐 18A 作为掩模对下层金属膜 16 进行过刻蚀使其后退。用该下层金属膜 16 的后退部分 16B，分离在后面的工序中溅射形成的上部电极 13。因此，能够在每个像素中形成向上部电极 13 馈电的上部总线电极 20（下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜）。另一方面，在位于图 13（c）的左侧的另一个带状电极的上层金属膜 18'上，为了通过对下层金属膜 16'进行过刻蚀使上层金属膜 18'成为屋檐而使绝缘层 12 一侧及其相反侧后退。该屋檐成为使在图 15 中后述的后面的工序中溅射形成的上部电极 13 分离的掩模。此外，该电极（由下层金属膜 16'和上层金属膜 18'构成的上部总线电极 20）成为最终配置垫片 30 的垫片电极 21（图 16）。

接着，对层间膜 15 进行加工，在电子发射单元中形成开口。电子发射单元形成在像素内由 1 条下部电极 11 和与该下部电极 11 交叉的 2 条带状电极（由下层金属膜 16 和上层金属膜 18 构成的上部总线电极 20、由下层金属膜 16'和上层金属膜 18'构成的垫片电极 21）夹持的空间的交叉部分的一部分中。电子发射单元中的开口加工例如能够通过用以 CF_4 和 SF_6 为主要成分的刻蚀气体的干刻蚀进行（图 14）。

最后，如图 15 所示形成上部电极 13 的膜。作为这种成膜法能够采用例如溅射法。例如用 Ir、Pt、Au 的层积膜作为上部电极 13，它的膜厚例如为 6nm。这时上部电极 13，被 2 条带状电极（上部总线电极 20 和垫片电极 21）的上层金属膜 18、18'的屋檐切断，分离每个像素。另一方面，在上部总线电极 20 的绝缘层 12 一侧，由于下层金属膜 16 的接触部分 16A 不会发生断线地进行连接，经过层间

膜 15，覆盖绝缘层 12 形成馈电的结构。

图 16 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 2 的结构将一部分放大表示的模式平面图。在荧光面基板 100 的内面形成为了提高对比度的黑色矩阵 120、红色荧光体 111、绿色荧光体 112、和蓝色荧光体 113 构成的荧光面。作为构成荧光面的荧光体，例如能够对于红色用 $Y_2O_3S: Eu$ (P22-R)，对于绿色用 $ZnS: Cu, Al$ (p22-G)，对于蓝色用 $ZnS: Ag, Cl$ (P22-B)。为了包围上述各色的荧光体周围，区划邻接的荧光体而在显示侧基板 100 的内面上形成黑色矩阵 120。又，在该荧光面基板 100 的内面，成模加上数 KV 的高电压的阳极。

将垫片 30 配置在阴极基板 10 的垫片电极 21 上，为了隐藏在荧光面基板 100 的黑色矩阵 120 的下面地进行配置。下部电极 11 与信号线电路 50 连接，上部总线电极 20 (下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜) 与扫描线电路 60 连接。下层金属膜 16' 和上层金属膜 18' 的层积膜成为垫片电极 21，该垫片电极 21 通常是接地的。

如从图 16 可以看到的那样，在连接与上部电极 13 的形成区域对应的图像显示区域的外侧中的下部电极 11 与信号线电路 50、上部总线电极 20 与扫描线电路 60 的电路连接单元中，各电极的端子间隔一般与图像显示区域不同。因为在该电路连接单元中没有电子源所以不需要图案对准，在连接单元中的各电极也可以不是带状，可以用图案精度低的印刷法进行加工，通常可以不形成带状。

又，如从图 16 可以看到的那样，因为图像显示区域端部的薄膜电子源，即本实施例中图 16 的上端行的薄膜电子源在上方一侧没有邻接的像素，所以不需要用 2 条带状电极进行像素分离。

这样，在本实施例的图像显示装置的阴极结构中，成为信号线 (数据线) 的下部电极 11、成为扫描线的上部总线电极 20 (下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜)、垫片电极 21 (下层金属膜 16' 和上层金属膜 18' 的层积膜) 形成简单的带状电极，进一步备有能够自匹配地分离上部电极 13 的功能，即使用便宜的精度低的印刷法等

的图像形成方法也能够形成电极。

[实施例 3]

其次，我们用图 2~图 6 和图 17~图 21 说明以 MIM 电子源为例的本发明的实施例 3。图 17~图 20 是构成根据本发明的图像显示装置的实施例 3 中的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图，在图 17~图 20 各图中 (a) 是 1 个像素的平面图、(b) 是 (a) 的 A-A' 截面图，(c) 是 (a) 的 B-B' 截面图。又，图 21 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的结构将一部分放大表示的模式平面图。此外，与上述实施例的各图相同的参照标号与相同的功能部分对应。

首先，用与实施例 1 的图 2~图 6 相同的方法，形成下部电极 11、保护绝缘层 14、绝缘层 12，直到形成层间膜 15、下层金属膜 16、上层金属膜 18 的膜。

接着，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将上层金属膜 18 加工成与下部电极 11 交叉的带状电极。在 1 个像素中形成 3 条带状电极（上层金属膜 18、18'、18''）（图 17）。

接着，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀工序将下层金属膜 16 加工成与下部电极 11 交叉的带状电极（下层金属膜 16、16'、16''）（图 18）。这时，与上述实施例相同，通过夹着绝缘层 12 的 2 条（16'、16''）带状电极使印刷的抗蚀剂膜 26、26' 与图 17 中形成的上层金属膜 18'、18'' 的带状电极平行而偏离它们的位置，在绝缘层 12 一侧形成从上层金属膜 18'、18'' 伸出的伸出部分，形成在后面的工序中确保与上部电极 13 连接的接触部分。

在夹着绝缘层 12 的下层金属膜 16' 和 16'' 的该绝缘层 12 的相反侧，将上层金属膜 18'、18'' 作为掩模形成屋檐，为了成为在后面的工序中对用于分离上部电极 13 的下层金属膜 16' 和 16'' 进行过刻蚀的掩模而形成。因此，能够形成向上部电极 13 馈电的 2 条上部总线电极（下层金属膜 16' 和上层金属膜 18' 的层积膜与下层金属膜 16'' 和上层金属膜 18'' 的层积膜）。另一方面，另一个带状电极（上层金属膜

18 和下层金属膜 16 的层积膜) 将它的两侧和上层金属膜 18 作为掩模形成屋檐, 为了成为分离上部电极 13 的掩模而形成。该电极成为最终配置垫片的垫片电极 21。

接着, 对层间膜 15 进行加工, 在电子发射单元中形成开口 (图 19)。电子发射单元形成在像素内由 1 条下部电极 11、和与该下部电极 11 交叉, 形成接触部分 16'A、16''A 的 2 条带状电极 (1 条是下层金属膜 16'和上层金属膜 18'的层积膜, 另 1 条是下层金属膜 16''和上层金属膜 18''的层积膜) 夹持的空间的交叉部分的一部分中。为了在该电子发射单元中进行开口的层间膜 15 的刻蚀例如能够通过用以 CF_4 和 SF_6 为主要成分的刻蚀气体的干刻蚀进行。

最后, 如图 20 所示, 形成上部电极 13 的膜。作为这种成膜法能够采用例如溅射法。例如用 Ir、Pt、Au 的层积膜作为上部电极 13, 它的膜厚例如为 6nm。这时, 上部电极 13, 被图 19 所示的形成接触部分 16'A、16''A 的 2 条上部总线电极 (下层金属膜 16'和上层金属膜 18'的层积膜、下层金属膜 16''和上层金属膜 18''的层积膜) 的外侧的屋檐和垫片电极 21 (下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜) 的两侧的屋檐切断, 分离每个像素。另一方面, 在绝缘层 12 一侧, 由于下层金属膜 16'、16''的接触部分 16'A、16''A 不会发生断线地进行连接并成膜, 经过层间膜 15 上, 覆盖绝缘层 12 形成馈电的结构。

图 21 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 3 的结构将一部分放大表示的模式平面图。在荧光面基板 100 的内面形成由为了提高对比度的黑色矩阵 120、红色荧光体 111、绿色荧光体 112、和蓝色荧光体 113 构成的荧光面。作为构成荧光面的荧光体, 例如能够对于红色用 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{S: Eu}$ (P22-R), 对于绿色用 ZnS: Cu, Al (p22-G), 对于蓝色用 ZnS: Ag, Cl (P22-B)。为了包围上述各色的荧光体周围, 区划邻接的荧光体而在显示侧基板 100 的内面上形成黑色矩阵 120。又, 在该荧光面基板 100 的内面, 成膜加上数 KV 的高电压的阳极。

在本实施例中，与实施例 1 不同，因为电子发射单元不接近由下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜够构成的垫片电极 21，所以容易实现垫片 30 的位置对准，又容易增大荧光体的孔径率。进一步，因为能够使垫片 30 与薄膜电子源之间的距离足够大，所以存在着减少流入垫片 30 的电子数量，从而垫片 30 不易带电这样的优点。

下部电极 11 与信号线电路 50 连接，上部总线电极（下层金属膜 16'和上层金属膜 18'的层积膜与下层金属膜 16''和上层金属膜 18''的层积膜）与扫描线电路 60 连接。由下层金属膜 16 和上层金属膜 18 的层积膜构成的垫片电极 21 通常是接地的。

如从图 21 可以看到的那样，在与上部电极 13 的形成区域对应的图像显示区域的外侧的电路连接单元中电极的端子间隔一般与图像显示区域不同。因为在该区域中没有电子源所以不需要图案对准，可以用图案精度低的印刷法进行加工，从而通常可以不形成带状。

这样，在本实施例的阴极结构中，下部电极 11、上部总线电极 20 和垫片电极 21 由简单的带状电极形成，进一步备有能够自匹配地分离上部电极 13 的功能，即使用便宜的精度低的印刷法等图像形成方法也能够形成电极。进一步对于垫片 30 的位置对准和增大荧光面的开口率也是有利的。

[实施例 4]

其次，我们用图 2~图 5 和图 22~图 28 说明以 MIM 电子源为例的本发明的实施例 4。图 22~图 27 是构成根据本发明的实施例 4 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序的说明图，在图 22~图 27 各图中（a）是 1 个像素的平面图、（b）是（a）的 A-A'截面图，（c）是（a）的 B-B'截面图。又，图 28 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的结构将一部分放大表示的模式平面图。此外，与上述实施例的各图相同的参照标号与相同的功能部分对应。

开始时，用与第 1 实施例中的图 2~图 5 相同的方法，形成下部

电极 11、保护绝缘层 14、绝缘层 12。其次，如图 22 所示，例如用溅射法等形成层间膜 15、成为到上部电极 13 的馈电线的上部总线电极和成为用于配置垫片的垫片电极的金属膜。作为层间膜 15，例如能够用硅氧化物和硅氮化膜、硅等。这里，用硅氮化膜，膜厚为 100nm。当由阳极氧化形成的保护绝缘层 14 中存在针孔时，该层间膜 15 能够起到掩埋这种缺陷，保持下部电极 11 与上部总线电极之间绝缘的作用。

本实施例中的上部总线电极是作为在下层金属膜 16 和上层金属膜 18 之间的金属膜中间层 17 夹着 Cu 的 3 层层积膜。该层积膜不限于 3 层，也可以 3 层以上。例如，作为下层金属膜 16、上层金属膜 18 能够用 Al 和铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo) 等的耐氧化性高的金属材料，或包含它们的合金以及它们的层积膜。此外这里，用 Al-Nd 合金作为下层金属膜 16、上层金属膜 18。其它，用 Al 合金和 Cr、W、Mo 等的层积膜作为下层金属膜 16，用 Cr、W、Mo 等和 Al 合金的层积膜作为上层金属膜 18，用 5 层的高熔点金属膜作为与金属膜中间层 17 的 Cu 连接的膜，因为当在图像显示装置的制造过程中的加热工序时，高熔点金属成为阻挡层膜，能够抑制 Al 和 Cu 的合金化，所以对于低电阻化是特别有效的。

当只用 Al-Nd 合金时，因为使上层金属膜 18 比下层金属膜 16 厚，金属膜中间层 17 的 Cu 降低配线电阻，所以要尽可能地使该 Al-Nd 合金的膜厚厚。这里使下层金属膜 16 的膜厚为 300nm，金属膜中间层 17 的膜厚为 4 μ m，上层金属膜 18 的膜厚为 450nm。此外，除了溅射以外也可以通过电镀等形成金属膜中间层 17 的 Cu。

在用高熔点金属的上述 5 层膜的情形中，与 Cu 一样，用特别可以用磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液进行湿刻蚀的 Mo 夹着 Cu 的层积膜作为金属膜中间层 17 是特别有效的。这时，使夹着 Cu 的 Mo 的膜厚为 50nm，夹着该金属膜中间层 17 的下层金属膜 16 的 Al 合金的膜厚为 300nm，上层金属膜 18 的 Al 合金的膜厚为 50nm。

接着，如图 23 所示，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案

和刻蚀工序将上层金属膜 18 加工成与下部电极 11 交叉的带状。在该刻蚀加工中，例如用磷酸、醋酸的混合水溶液进行湿刻蚀。由于在刻蚀液中不加入硝酸不能对 Cu 进行刻蚀，可以选择地只对 Al-Nd 合金进行刻蚀。

在用 Mo 的 5 层膜的情形中，由于在刻蚀液中不加入硝酸不能对 Mo 和 Cu 进行刻蚀，可以选择地只对 Al-Nd 合金进行刻蚀加工。这里，与实施例 1 相同对每一个像素形成 1 条上层金属膜 18，但是也可以与实施例 2 相同形成 2 条。

接着，原封不动地使用同一个抗蚀膜，或者将上层金属膜 18 的 Al-Nd 合金作为掩模，例如用磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液对金属膜中间层 17 的 Cu 进行湿刻蚀（图 24）。因为在磷酸、醋酸、硝酸的混合水溶液的刻蚀液中 Cu 的刻蚀速度比 Al-Nd 合金快得多，所以可以选择地只对金属膜中间层 17 的 Cu 进行刻蚀。在用 Mo 的 5 层膜情形中，由于 Mo 和 Cu 的刻蚀速度比 Al-Nd 合金快得多，也可以选择地只对 Mo 和 Cu 的 3 层层积膜进行刻蚀。其它的过硫酸铵水溶液和过硫酸铵钠水溶液对于 Cu 的刻蚀也是有效的。

接着，通过由丝网印刷产生的抗蚀剂的形成图案和刻蚀加工将下层金属膜 16 加工成与下部电极 11 交叉的带状（图 25）。该刻蚀加工是用磷酸、醋酸的混合水溶液中的湿刻蚀进行的。这时，通过使印刷的抗蚀剂膜 26 在与图 23 中形成的上层金属膜 18 的带状电极平行的方向中偏离位置，使下层金属膜 16 的单侧（图 25（c）的左侧）从上层金属膜 18 伸出，作为在后面的工序中确保与上部电极 13 连接的接触单元 16A，在下层金属膜 16 的相反侧（图 25（c）的右侧），将上层金属膜 18 和金属膜中间层 17 作为掩模进行过刻蚀，为了在金属膜中间层 17 中形成屋檐而后退，形成后退部分 16B。

由金属膜中间层 17 的屋檐分离在后面的工序中成膜的上部电极 13。这时，因为使上层金属膜 18 的膜厚比下层金属膜 16 的膜厚厚，所以即便结束下层金属膜 16 的刻蚀，上层金属膜 18 也能够余留在金属膜中间层 17 的 Cu 上。因为因此可以保护 Cu 的表面，所以

即使用 Cu 也具有耐氧化性, 并且能够自匹配地分离上部电极 13, 形成进行馈电的上部总线电极 20。又, 在将用 Mo 夹着 Cu 的 5 层膜作为金属膜中间层 17 的情形中, 因为上层金属膜 18 的 Al 合金即便很薄, Mo 也能够抑制 Cu 的氧化, 所以不一定需要使上层金属膜 18 的膜厚比下层金属膜 16 的膜厚厚。

接着, 对层间膜 15 进行加工, 在电子发射单元中形成开口。电子发射单元形成在像素内由 1 条下部电极 11 和与该下部电极 11 交叉的 2 条上部总线电极 (下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜和图中未画出的邻接像素的下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜) 夹持的空间的交叉部分的一部分中。该刻蚀加工例如能够通过用以 CF_4 和 SF_6 为主要成分的刻蚀气体的干刻蚀进行 (图 26)。

最后, 形成上部电极 13 的膜。作为这种成膜法这里采用溅射法。例如用 Ir、Pt、Au 的层积膜作为上部电极 13, 它的膜厚为 6nm。这时, 上部电极 13, 在夹着电子发射单元的 2 条上部总线电极 (下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜) 的一方 (图 27 (c) 的右侧), 被由金属膜中间层 17 和上层金属膜 18 的屋檐结构形成的下层金属膜 16 的后退部分 16B 切断。而且, 在另一方 (图 27 (c) 的左侧), 由于下层金属膜 16 的接触部分 16A 与上部总线电极 (下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜) 不会发生断线地进行成膜连接, 构成向电子发射单元馈电的结构 (图 27)。

图 28 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 4 的结构将一部分放大表示的模式平面图。与上述实施例同样, 在荧光面基板 100 上形成为为了提高对比度的黑色矩阵 120、红色荧光体 111、绿色荧光体 112、和蓝色荧光体 113。作为这些荧光体, 例如能够对于红色用 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S: Eu}$ (P22-R), 对于绿色用 ZnS: Cu, Al (p22-G), 对于蓝色用 ZnS: Ag, Cl (P22-B)。为了包围上述各色的荧光体周围, 区划邻接的荧光体而在显示侧基板 100 的内面上形成黑色矩阵

120。为了避免图面的烦杂只在图像显示区域的一部分中表示出黑色矩阵和各色的荧光体。又，在该荧光面基板 100 的内面，形成加上数 KV 的高电压的阳极膜。

又，将该垫片 30 配置在构成阴极基板 10 的上部总线电极 20 上，隐藏在荧光面基板 100 的黑色矩阵 120 的下面地进行配置。下部电极 11 与信号线电路 50 连接，上部总线电极 20 与扫描线电路 60 连接。在该薄膜型电子源中，加在作为扫描线的上部总线电极 20 上的电压为数 V~数 10V，相对于加在荧光面基板 100 的阳极上的数 KV 非常低，能够将大致接近接地电位的电位给予垫片 30 的阳极侧。

如从图 28 可以看到的那样，在与形成上部电极 13 的膜的区域对应的图像显示区域的外侧的电路连接单元中，下部电极 11 和上部总线电极 20 的电极端子间隔一般与图像显示区域不同。因为在该电路连接单元中没有电子源所以不需要图案对准，电极端子也可以不是带状，可以用图案精度低的印刷法进行加工。从而，通常可以不形成带状。

又，如从图 28 可以看到的那样，因为图像显示区域端部的薄膜电子源（在本实施例中图 28 的上端行的薄膜电子源）没有邻接的像素，所以如图像显示区域那样不需要用 2 条带状电极进行像素分离。

这样，在构成本实施例的图像显示装置的阴极结构中，通过形成用具有耐氧化性的 Al 合金和 Cr 等夹着低电阻的 Cu 配线的层积膜结构，能够自匹配地加工上部电极 13，能够作成即便通过密封工序也不会恶化的上部总线电极（下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜），能够抑制由显示装置的配线电阻引起的电压下降。特别是，在用在 Al 合金与 Cu 之间插入 Mo 等的高熔点金属的 5 层的层积膜结构的情形中，能够防止 Al 和 Cu 的合金反应，特别可以将配线电阻保持在很低的值上。

又，能够防止来自用厚的上部总线电极（下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜）支持大气压的垫片的对薄膜

型电子源的机械损伤。

[实施例 5]

我们用图 2~图 5、图 22~图 27 和图 29~图 30 说明以 MIM 电子源为例的本发明的实施例 5。图 29 表示构成根据本发明的图像显示装置的实施例 5 的 1 个像素的 MIM 电子源的制造工序，各图 29 (a) 是 1 个像素的平面图、(b) 是 (a) 的 A-A' 截面图，(c) 是 (a) 的 B-B' 截面图。又图 30 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 5 的结构将一部分放大表示的模式平面图。此外，与上述实施例的各图相同的参照标号与相同的功能部分对应。

开始时，用与在实施例 4 的图 2~图 5、图 22~图 27 中的说明相同的方法结束直到形成上部电极 13 的膜的工序。接着，在上部总线电极（下层金属膜 16、金属膜中间层 17、上层金属膜 18 的层积膜）上用丝网印刷法和涂布器法、喷墨法等印刷包含银（Ag）等的金属材料 and 玻璃材料的涂胶，形成厚膜电极 22。因为能够使该厚膜电极 22 的膜厚厚膜化到约 $10\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ ，所以能够降低配线电阻和吸收来自垫片的压力。进一步，由于导电性能够防止垫片带电，并且通过包含玻璃进行烧结，能够牢固地固定垫片。厚膜电极 22，干燥后，用与荧光面基板 100 密封时的高温处理进行烧结，能够进行低电阻化和垫片的粘合（图 29）。关于形成上部电极 13 的膜，与上述实施例相同。

图 30 是为了说明根据本发明的图像显示装置的实施例 5 的结构将一部分放大表示的模式平面图。与上述实施例相同，在荧光面基板 100 上形成为为了提高对比度的黑色矩阵 120、红色荧光体 111、绿色荧光体 112、和蓝色荧光体 113。作为这些荧光体，例如能够对于红色用 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S: Eu}$ (P22-R)，对于绿色用 ZnS: Cu, Al (p22-G)，对于蓝色用 ZnS: Ag, Cl (P22-B)。为了包围上述各色的荧光体周围，区划邻接的荧光体而在显示侧基板 100 的内面上形成黑色矩阵 120。为了避免图面的烦杂只在图像显示区域的一部分中表示出黑色矩阵和各色的荧光体。又，在该荧光面基板 100 的内面，形成加上

数 KV 的高电压的阳极膜。

又，将该垫片 30 配置在阴极基板 10 上形成的厚膜电极 22 上，隐藏在荧光面基板 100 上形成的黑色矩阵 120 的下面地进行配置。下部电极 11 与信号线电路 50 连接，厚膜电极 22 与扫描线电路 60 连接。在该薄膜型电子源中，加在作为扫描线的厚膜电极 22 上的电压为数 V~数 10V，相对于加上数 KV 的荧光面的阳极电压非常低，能够将大致接近接地电位的电位给予垫片的阴极侧。

如从图 30 可以看到的那样，在与上部电极 13 的形成区域对应的图像显示区域的外侧的电路连接单元中，下部电极 11 和上部总线电极 20 的电极端子间隔一般与图像显示区域不同。因为该区域没有电子源所以不需要图案对准，可以不是带状，并且可以用图案精度低的印刷法进行加工。从而，通常可以不形成带状。

又，如从图 30 可以看到的那样，因为图像显示区域端部的薄膜电子源（在本实施例中图 30 的上端行的薄膜电子源）没有邻接的像素，所以如图像显示区域的内侧那样不需要用 2 条带状电极进行像素分离。

这样，在构成本实施例的图像显示装置的阴极结构中，通过在上部总线电极上印刷 Ag 等的厚膜垫片，能够抑制由显示装置的配线电阻引起的电压下降。又，因为厚膜电极 22 的膜厚厚，能够吸收垫片 30 的压力，所以能够防止来自垫片 30 的对薄膜型电子源的机械损伤。

图1

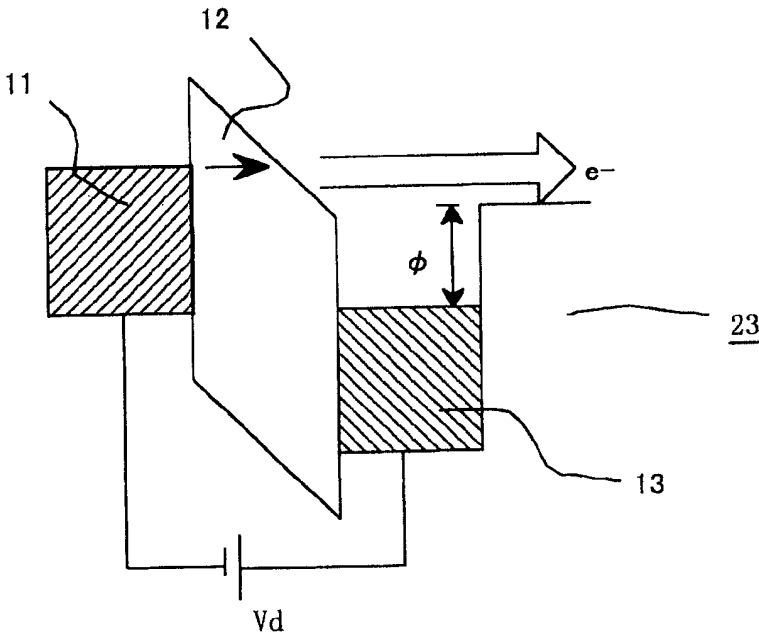


图 2

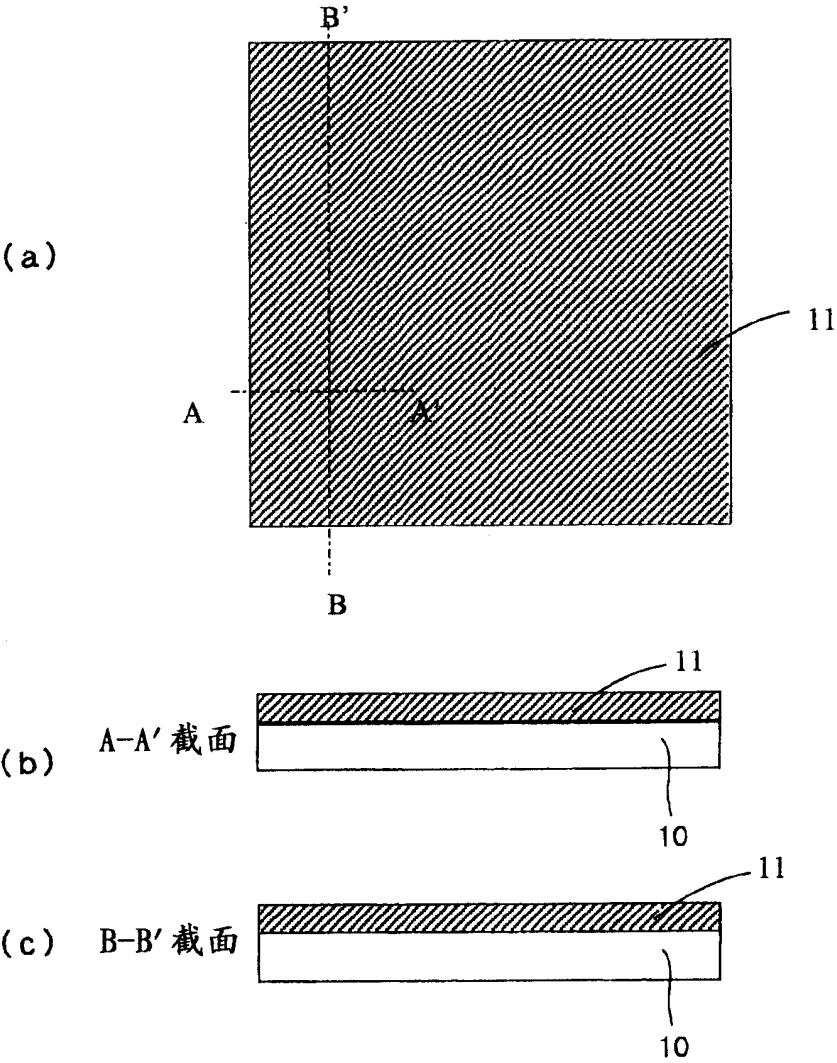


图 3

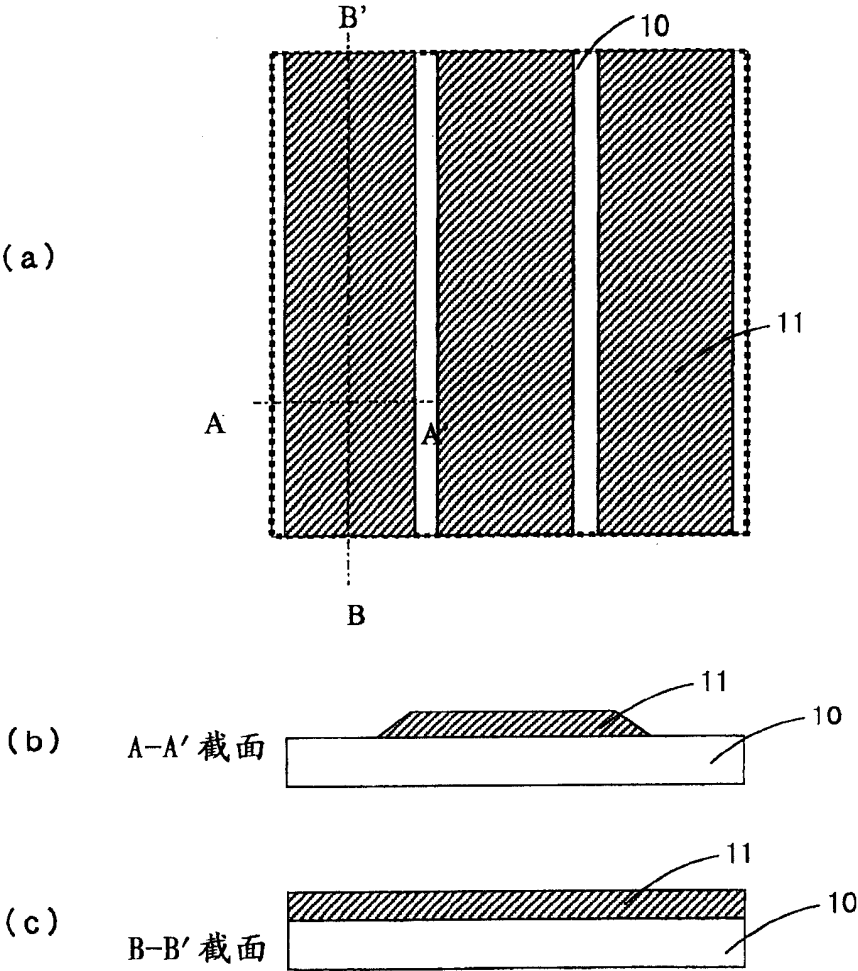


图 4

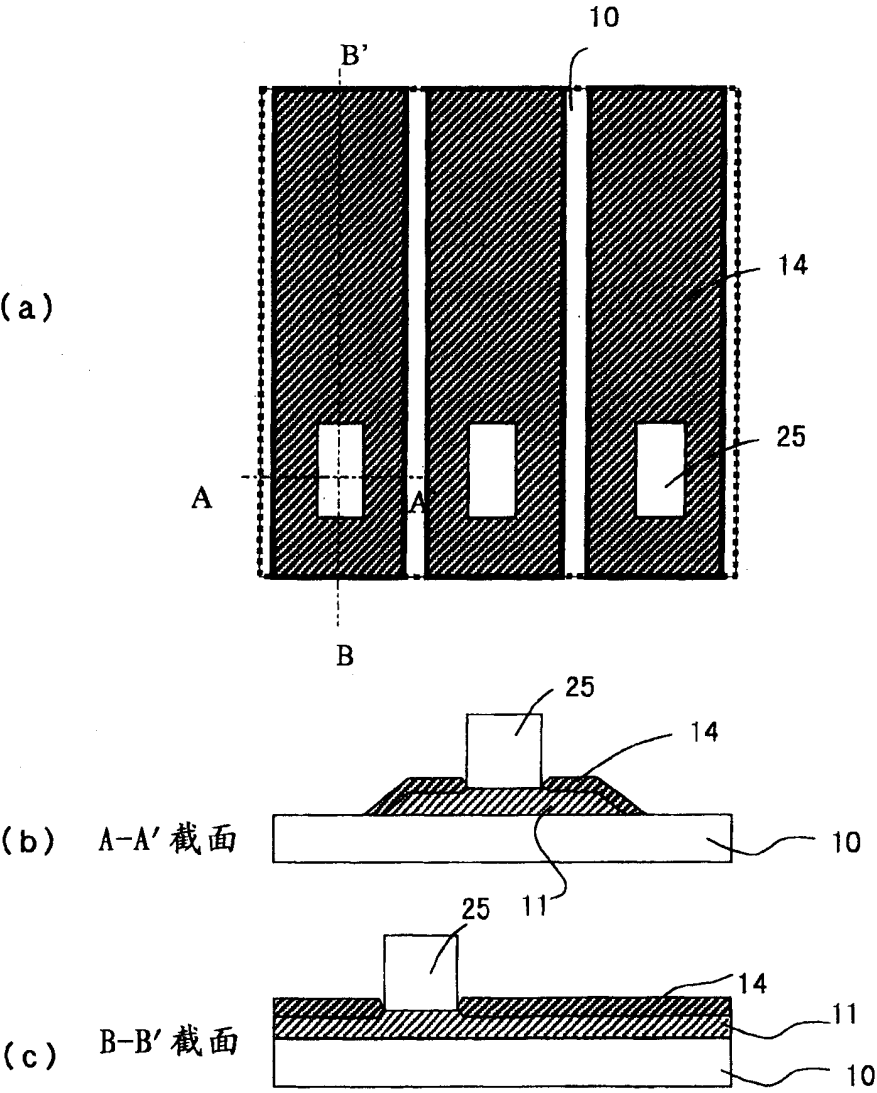


图5

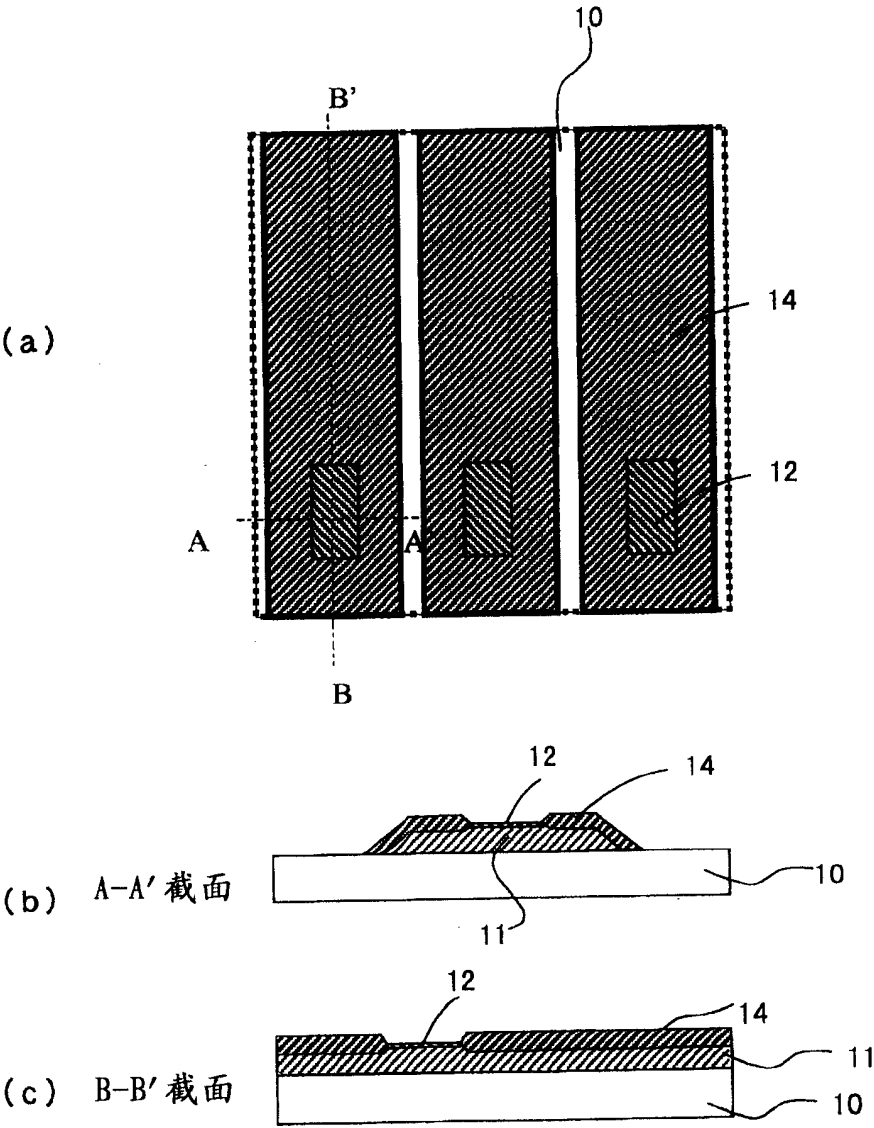


图6

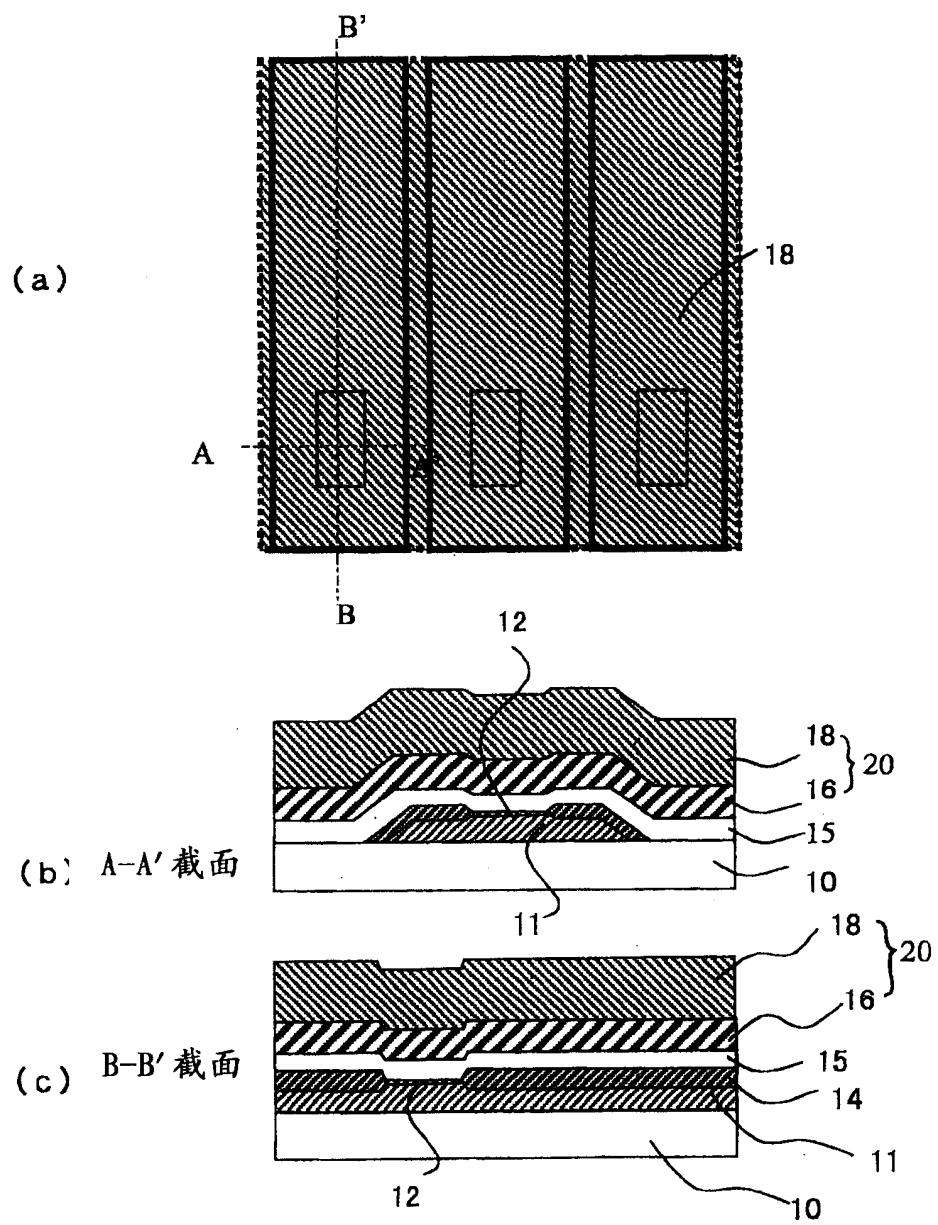


图7

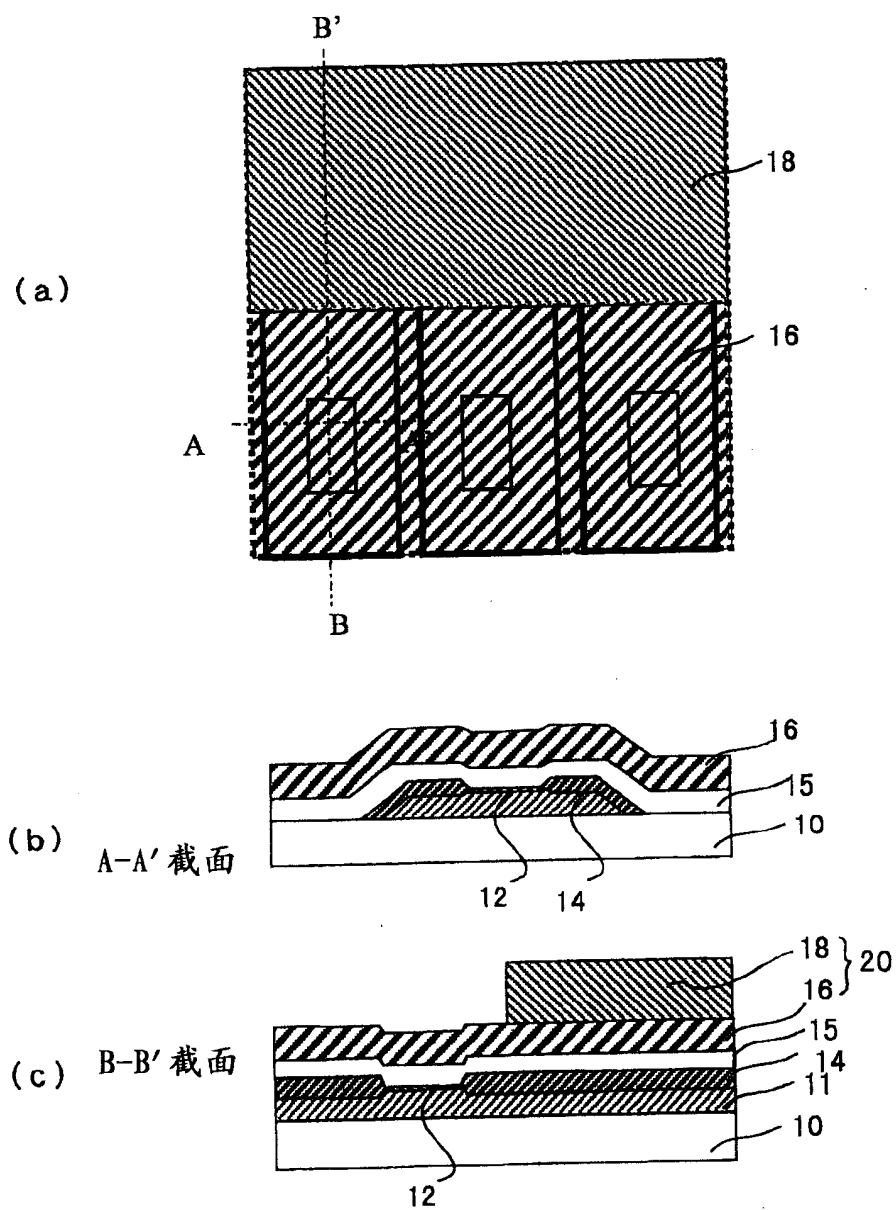


图 8

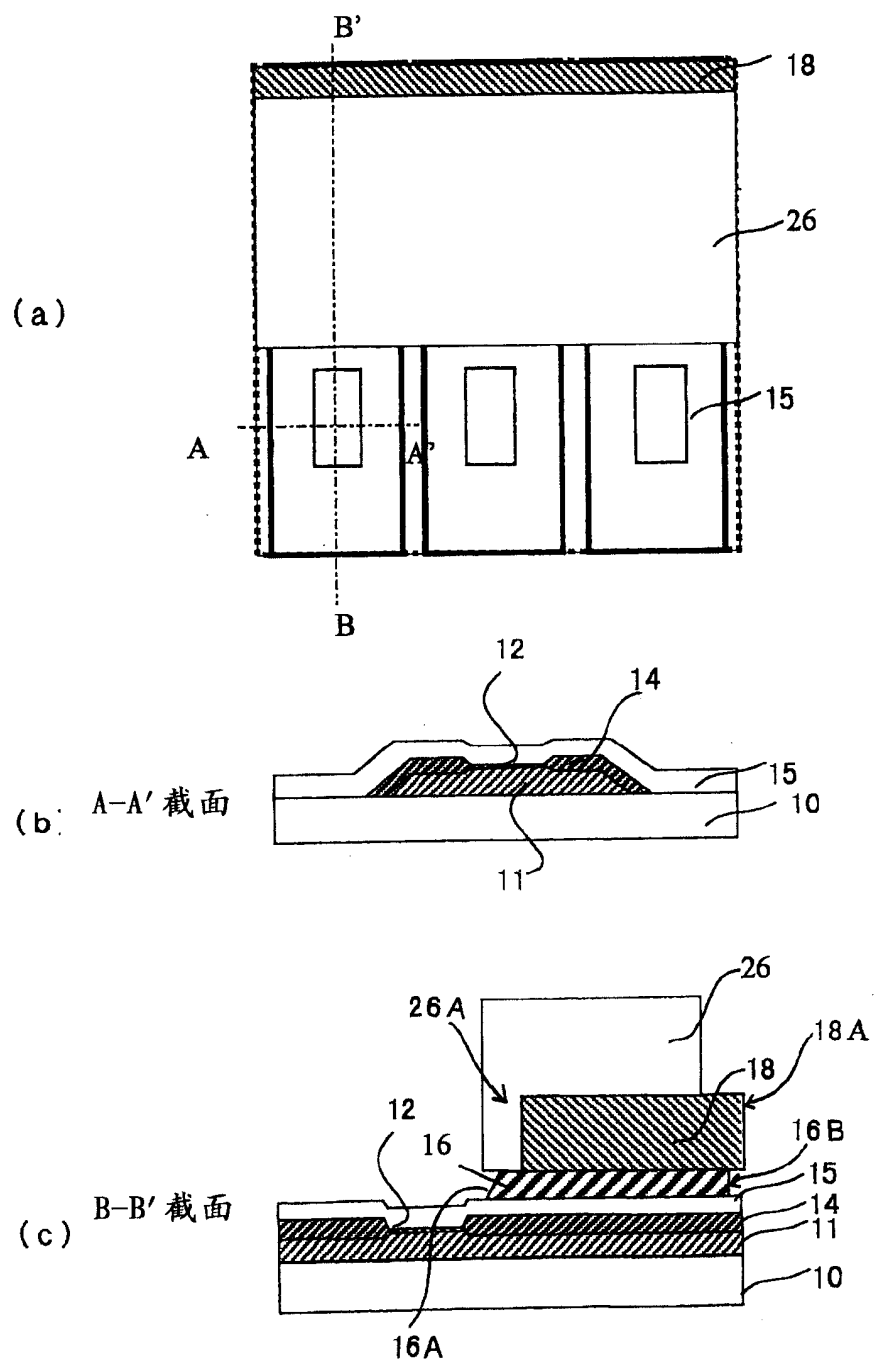


图9

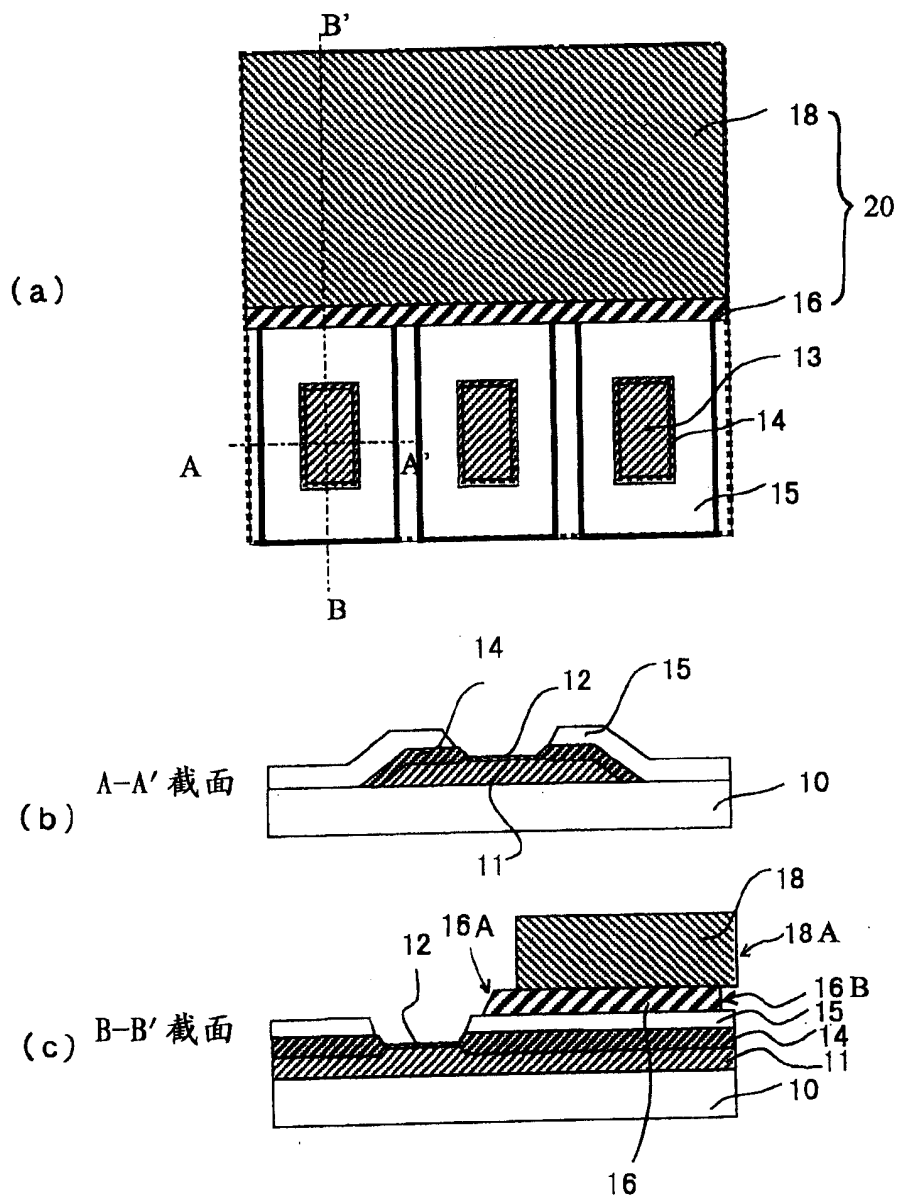


图10

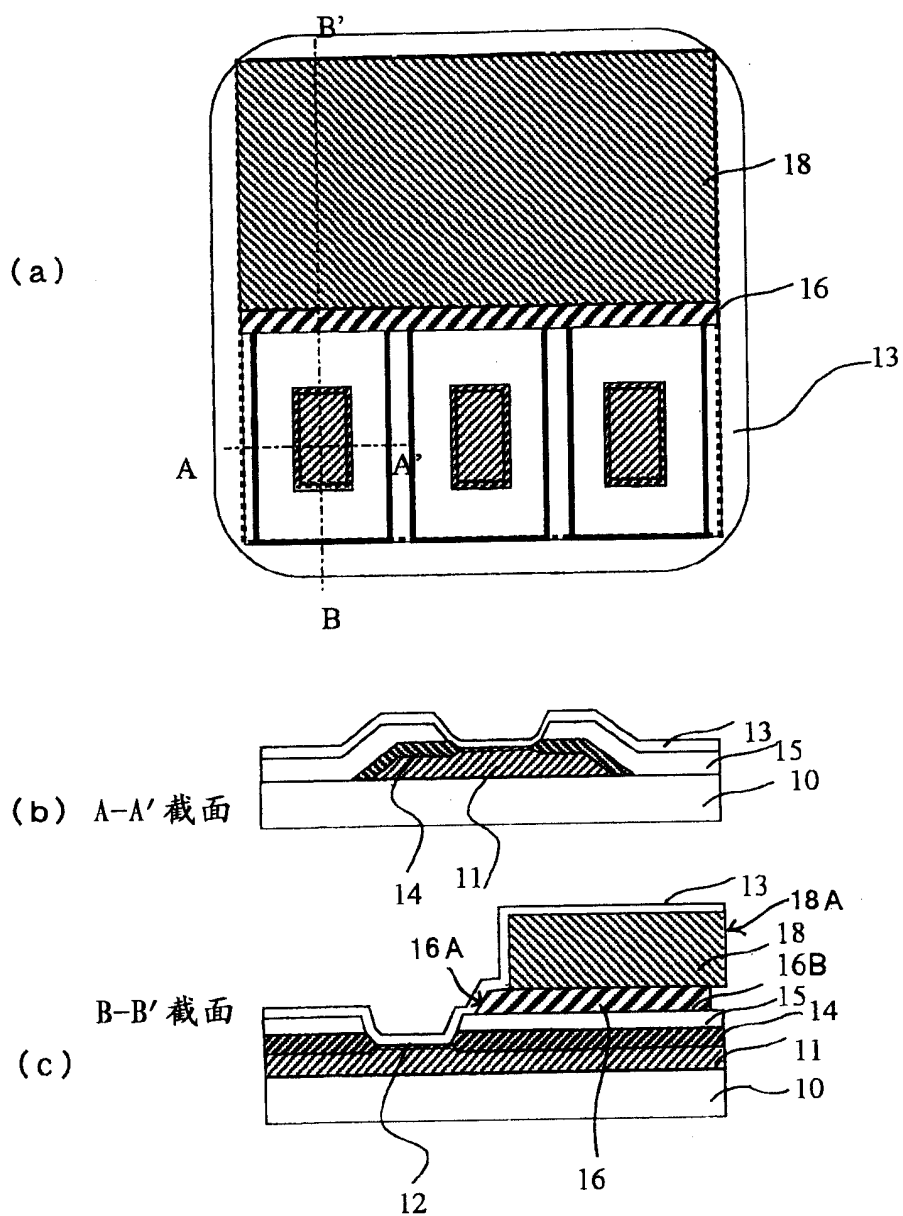


图 11

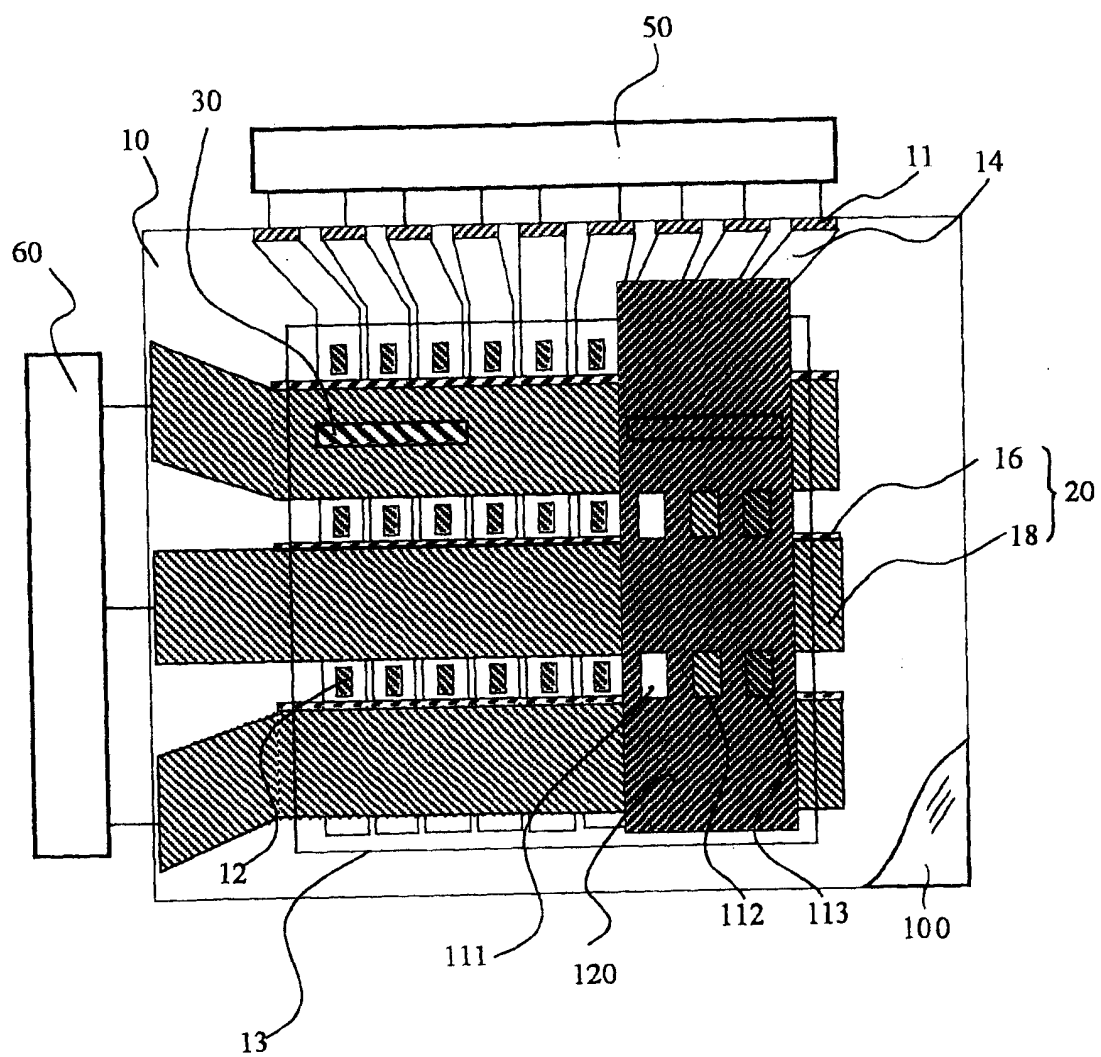


图12

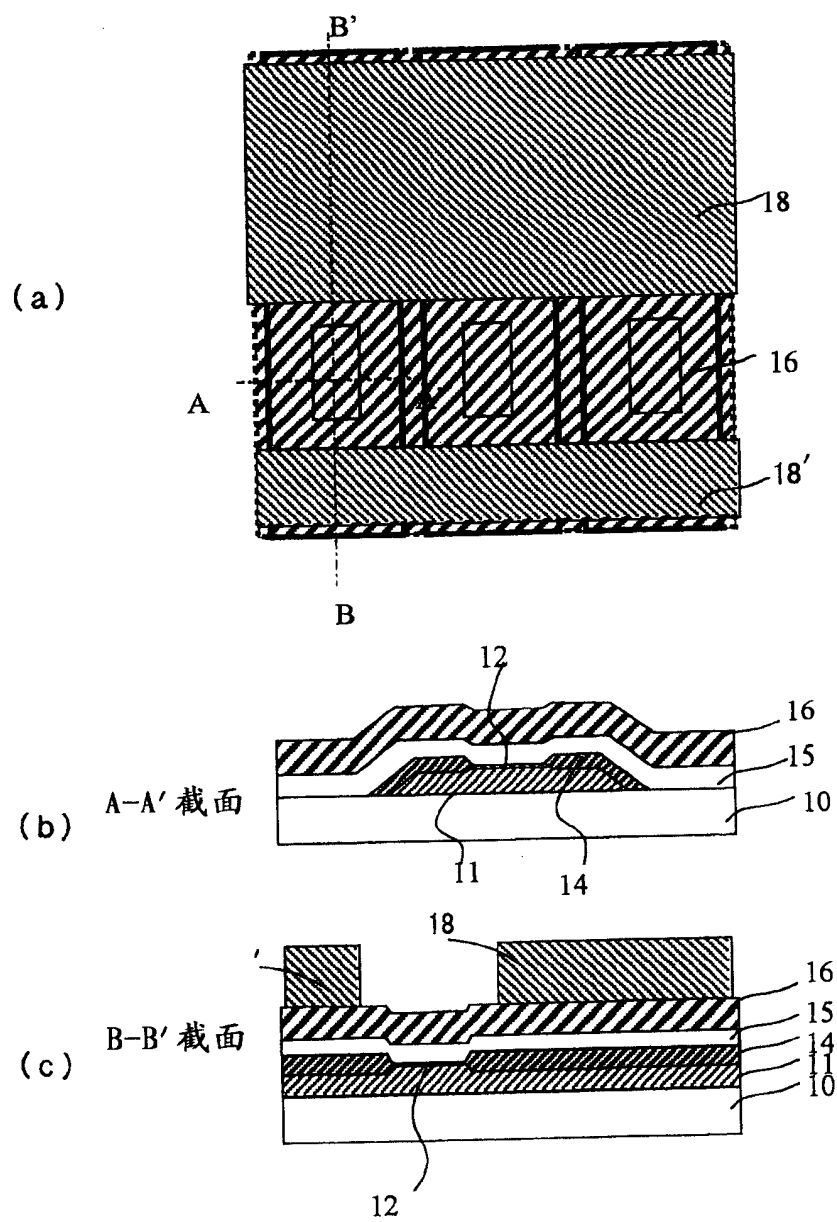


图13

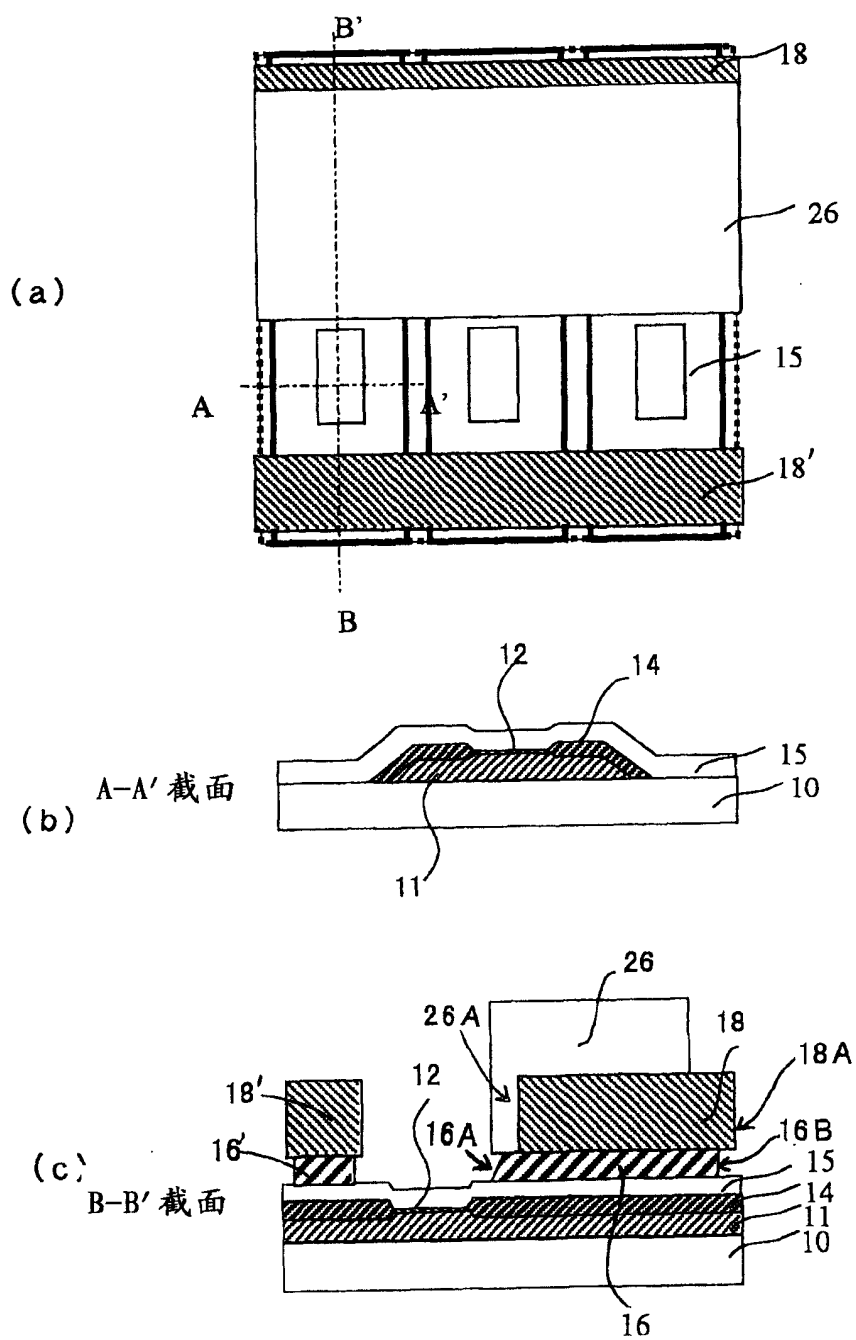


图14

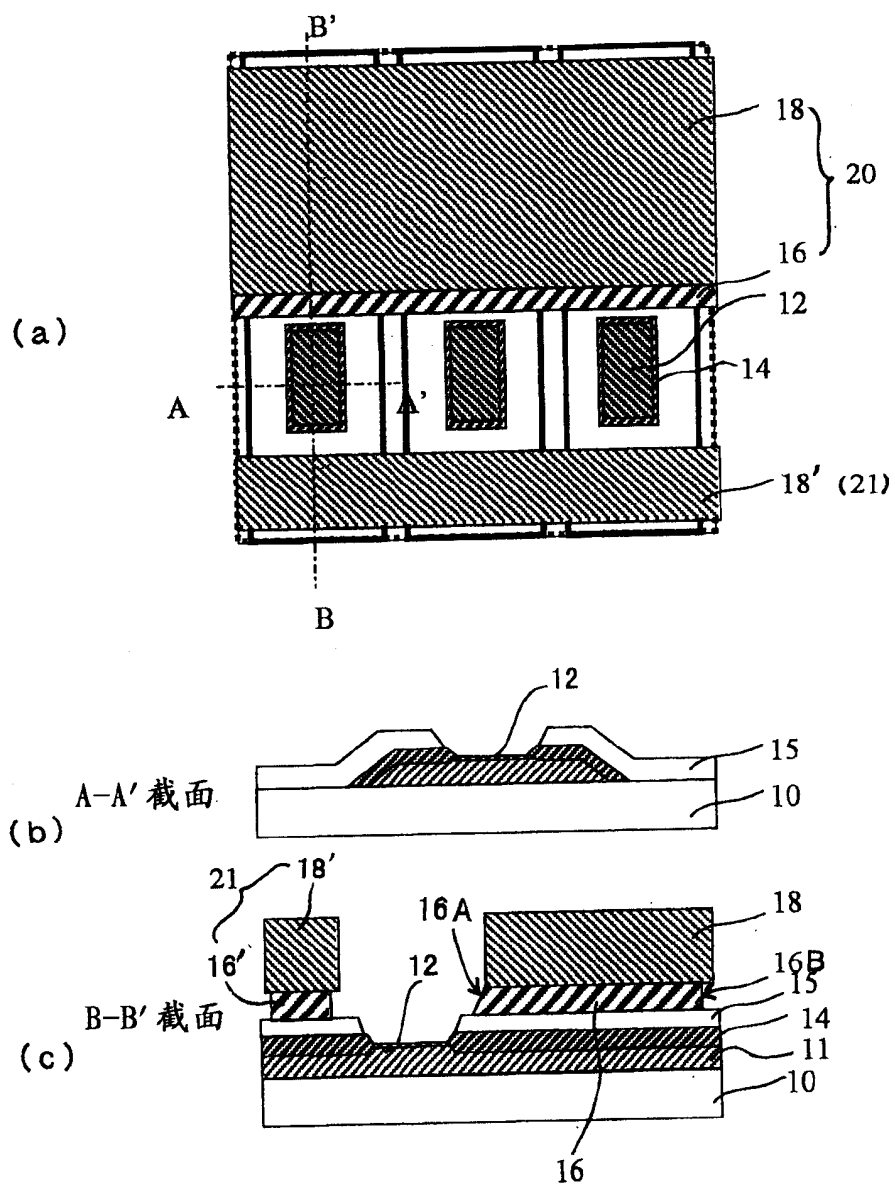


图15

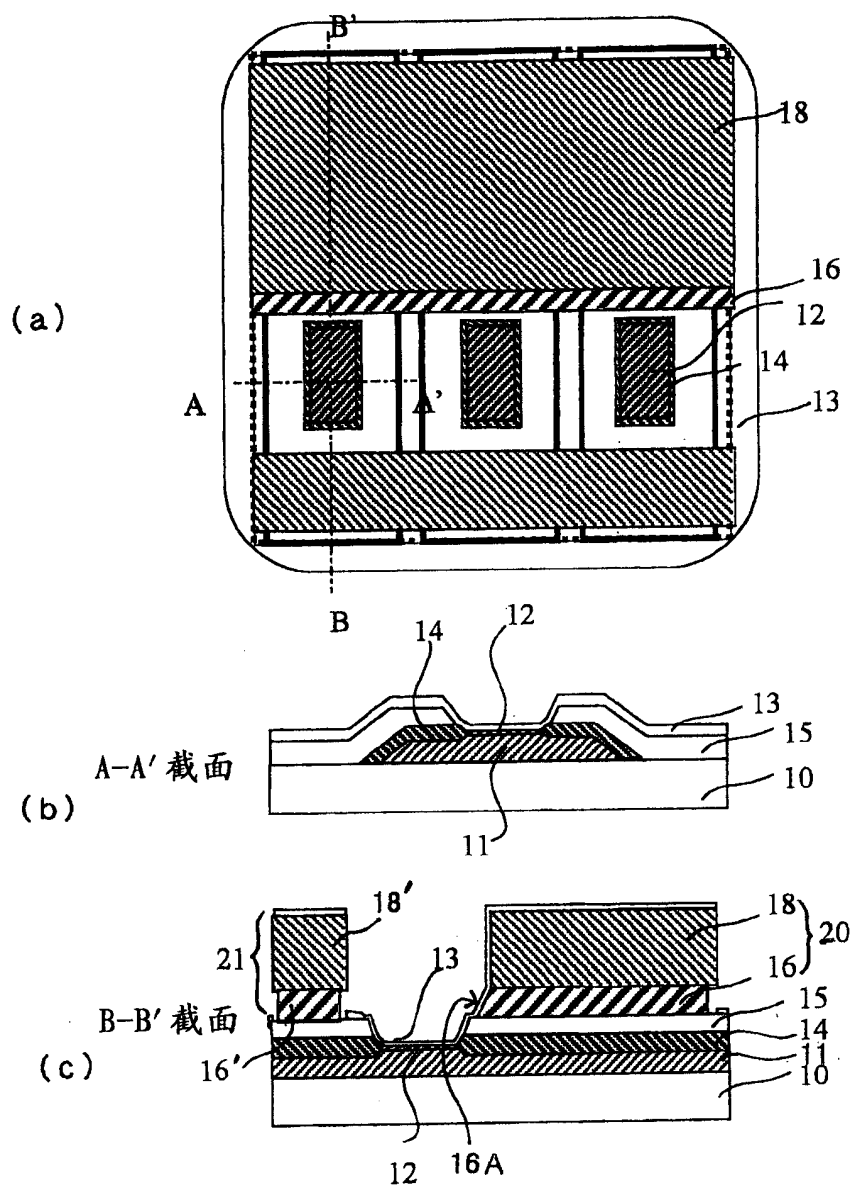


图17

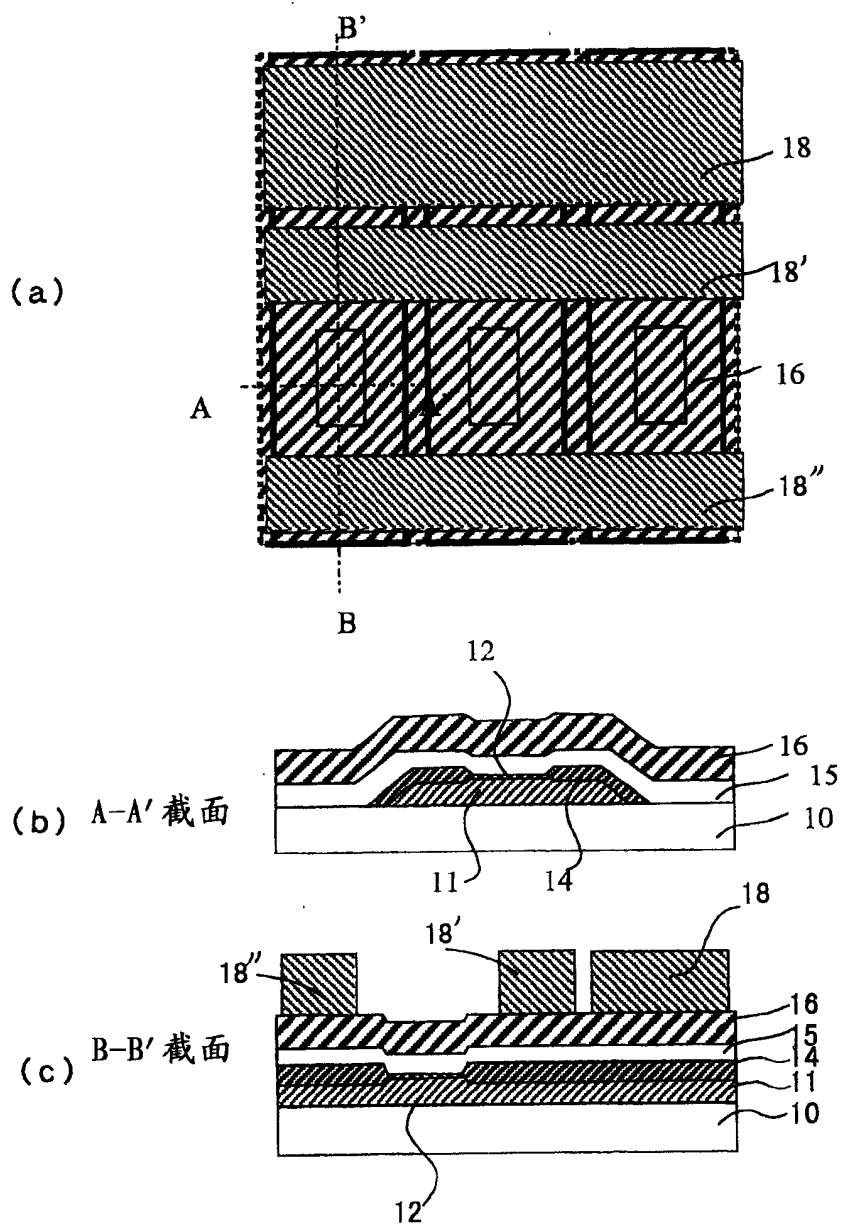


图18

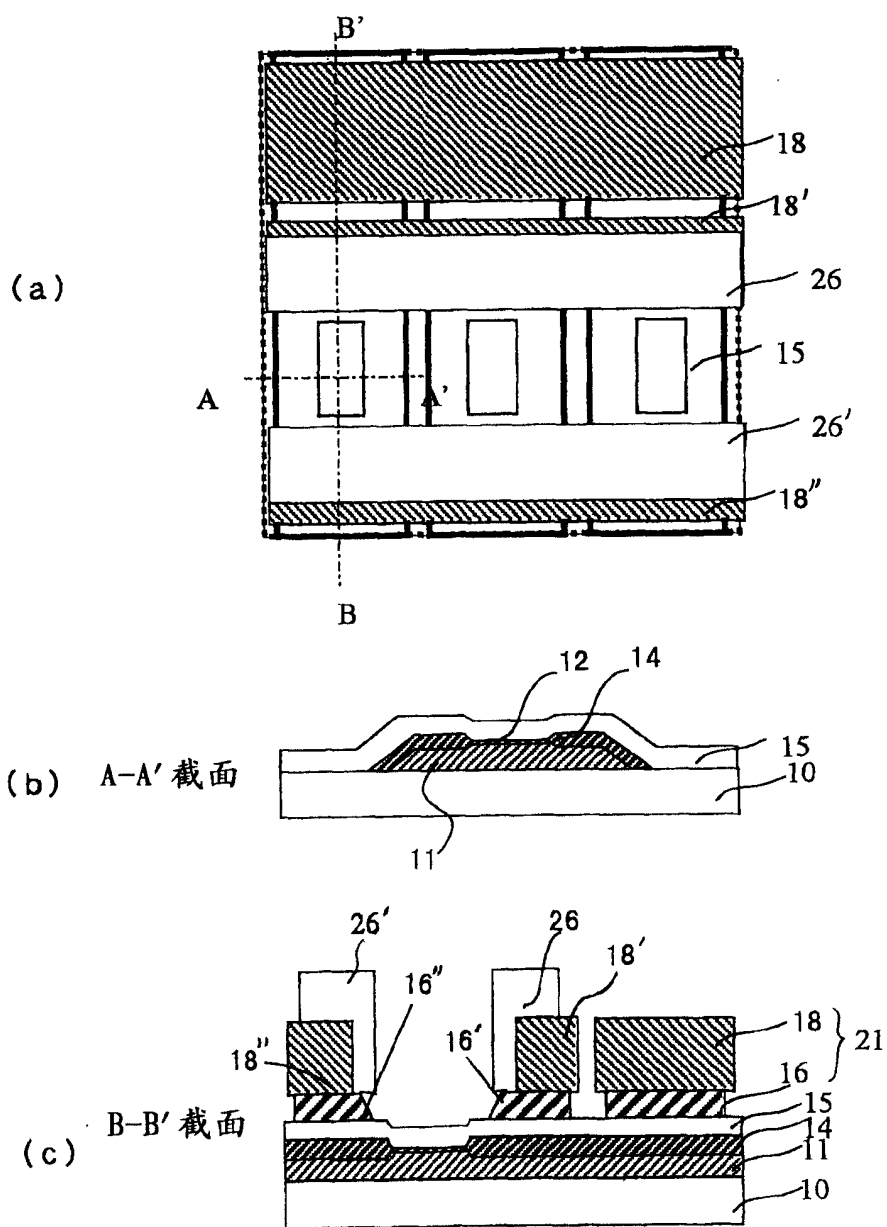


图19

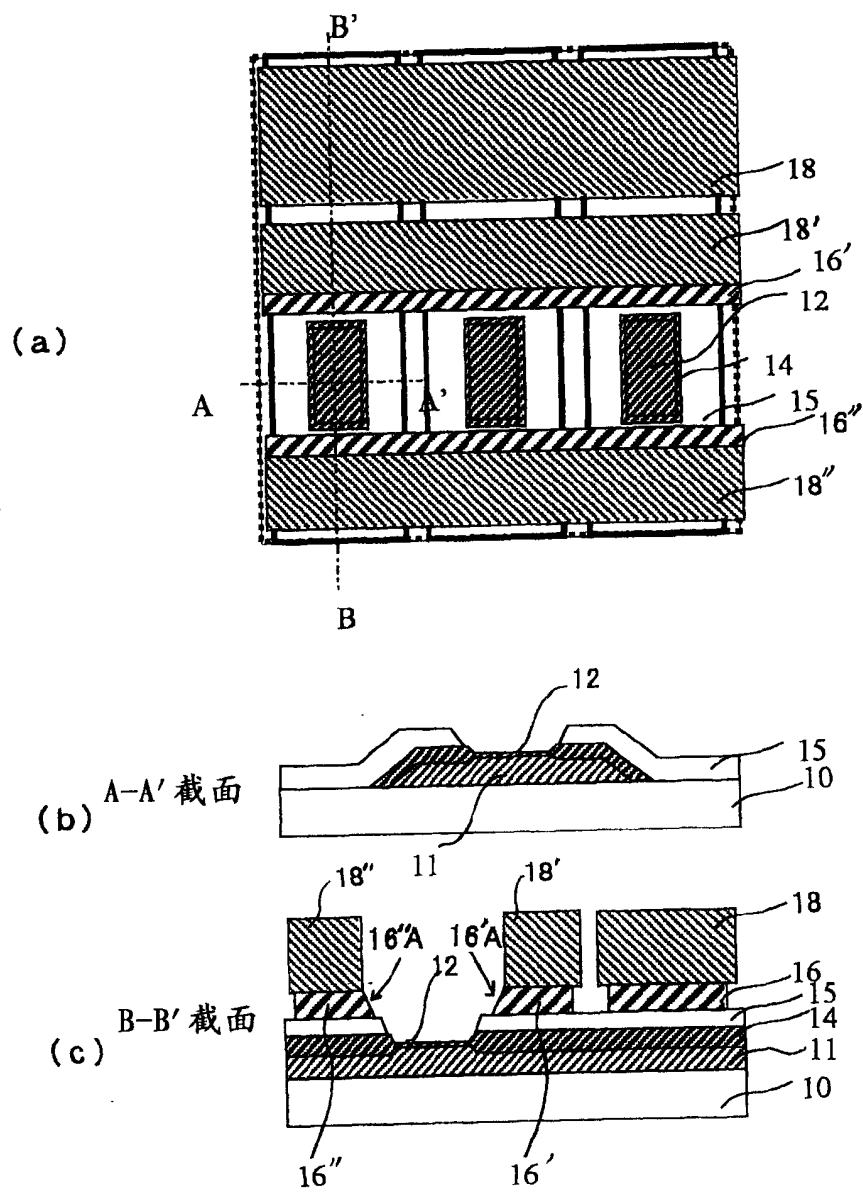


图20

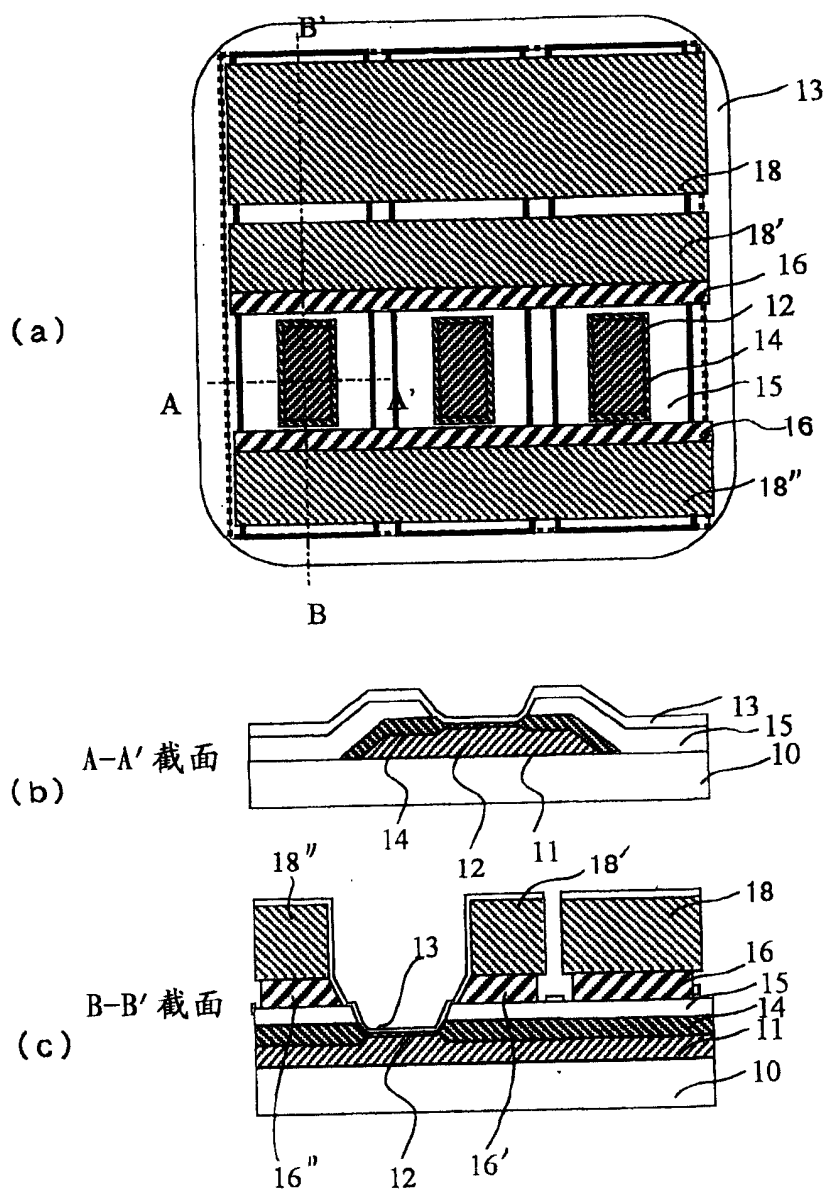


图 21

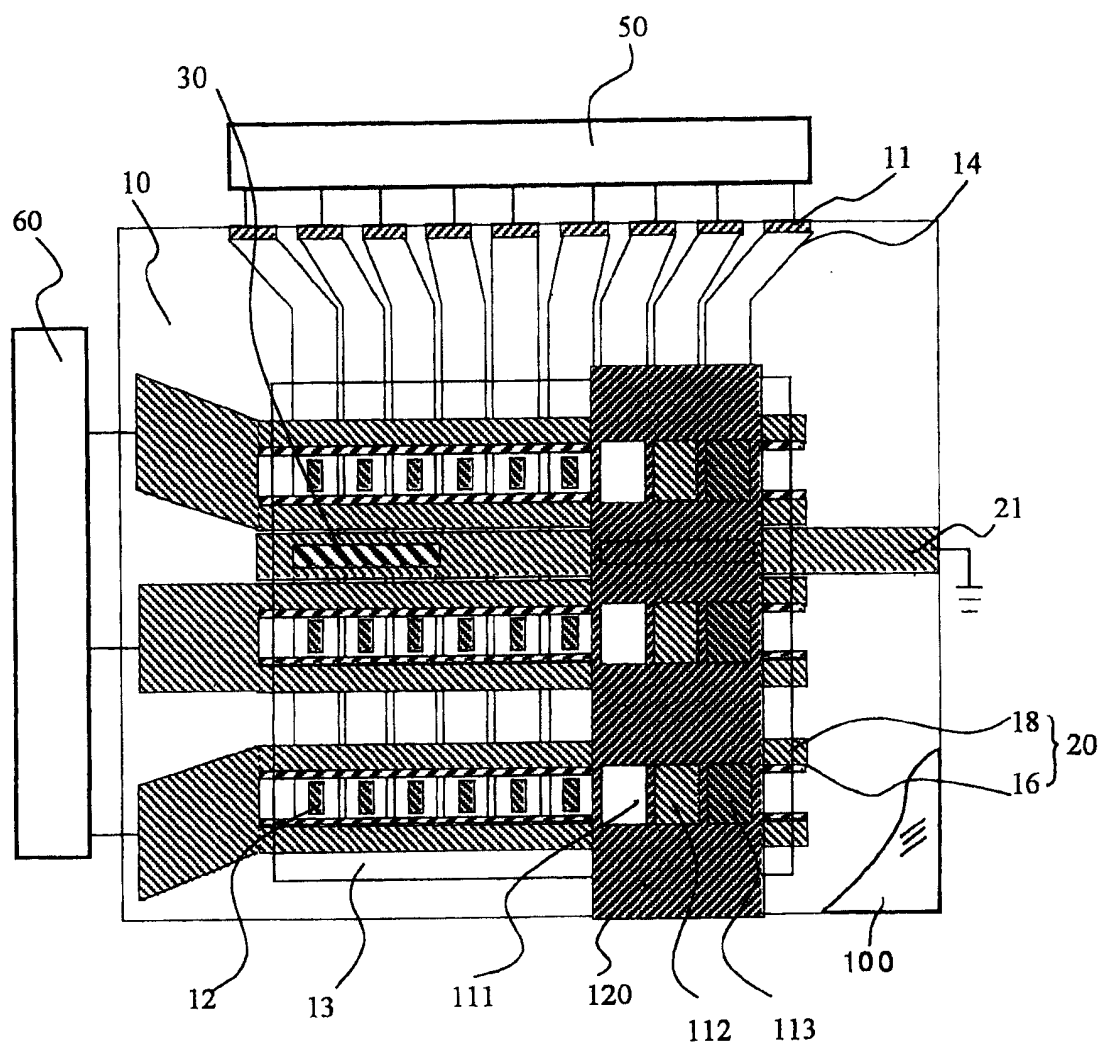


图 22

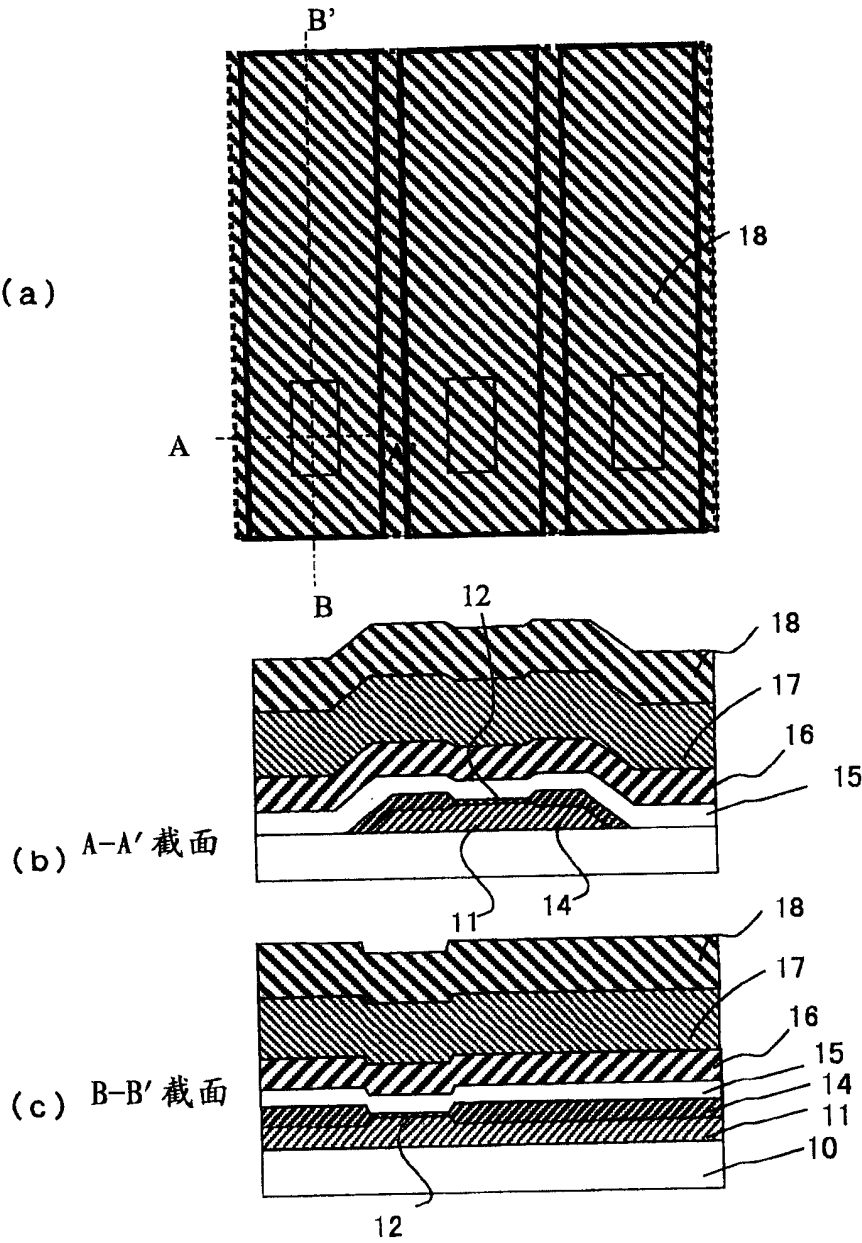


图23

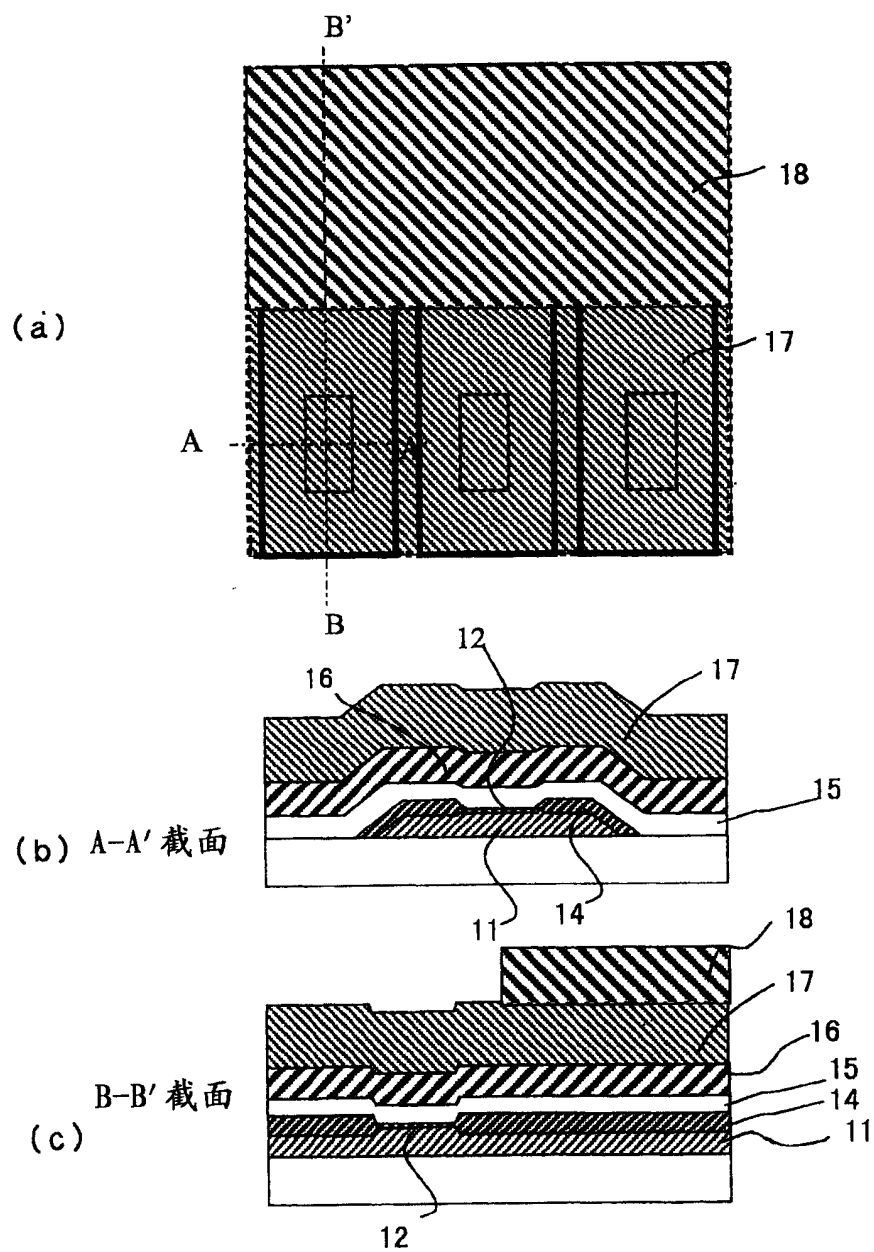


图 24

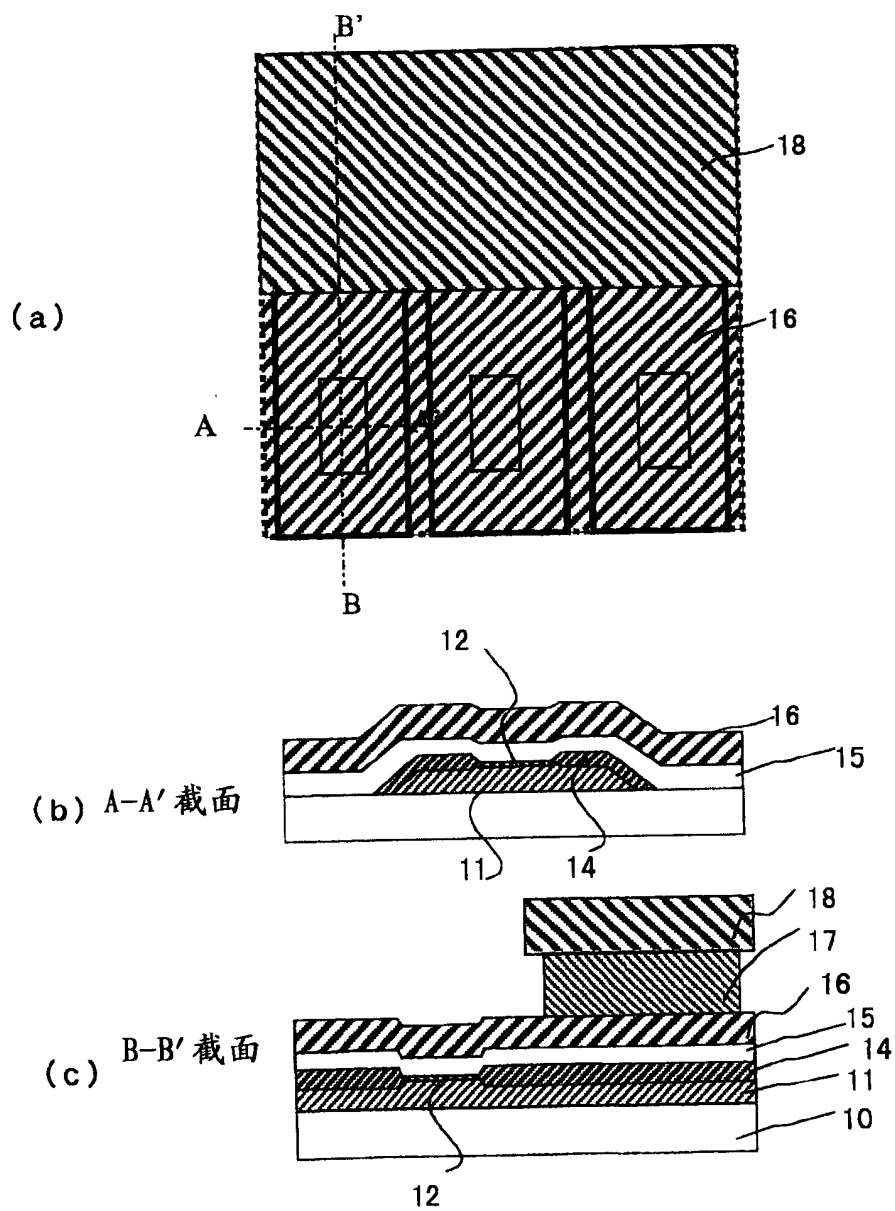


图 25

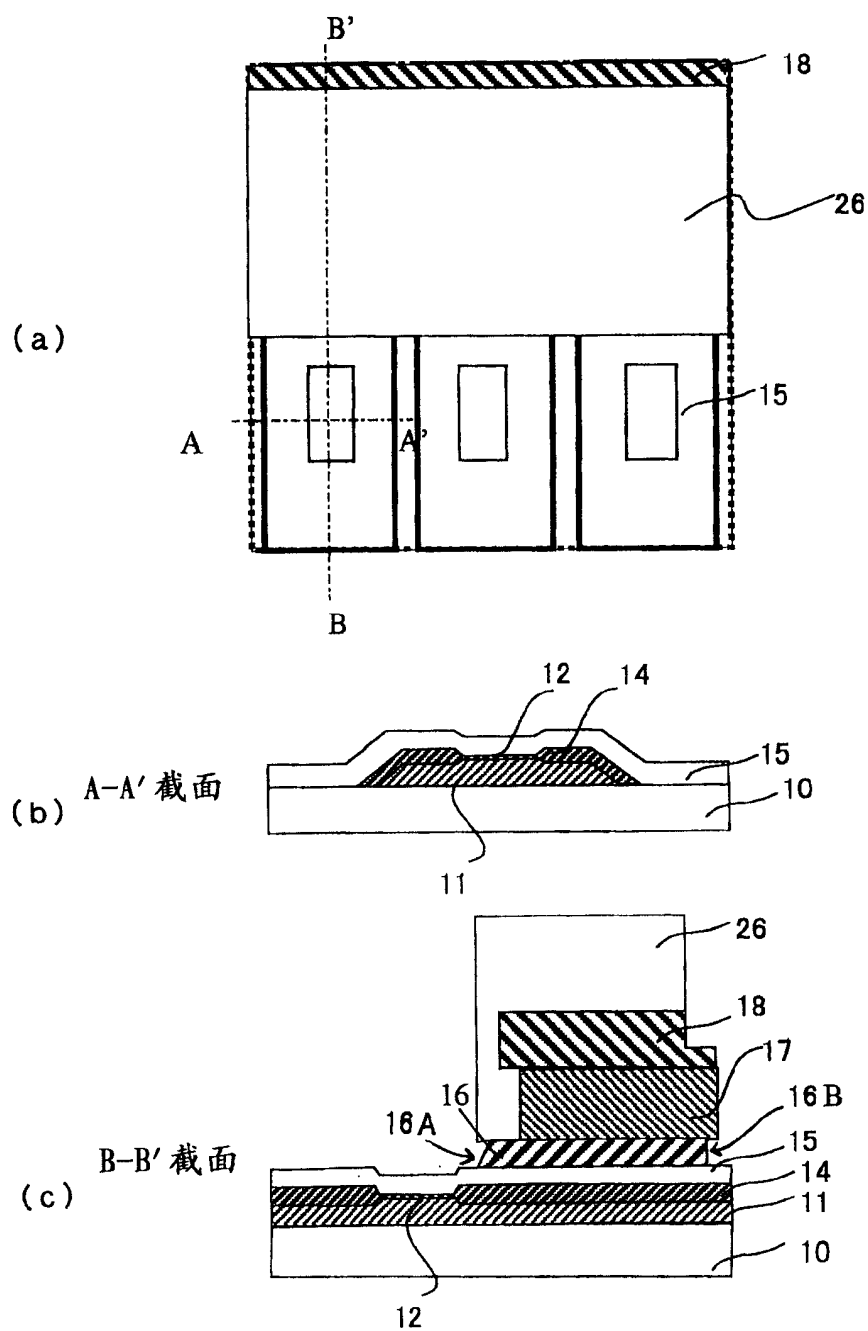


图 26

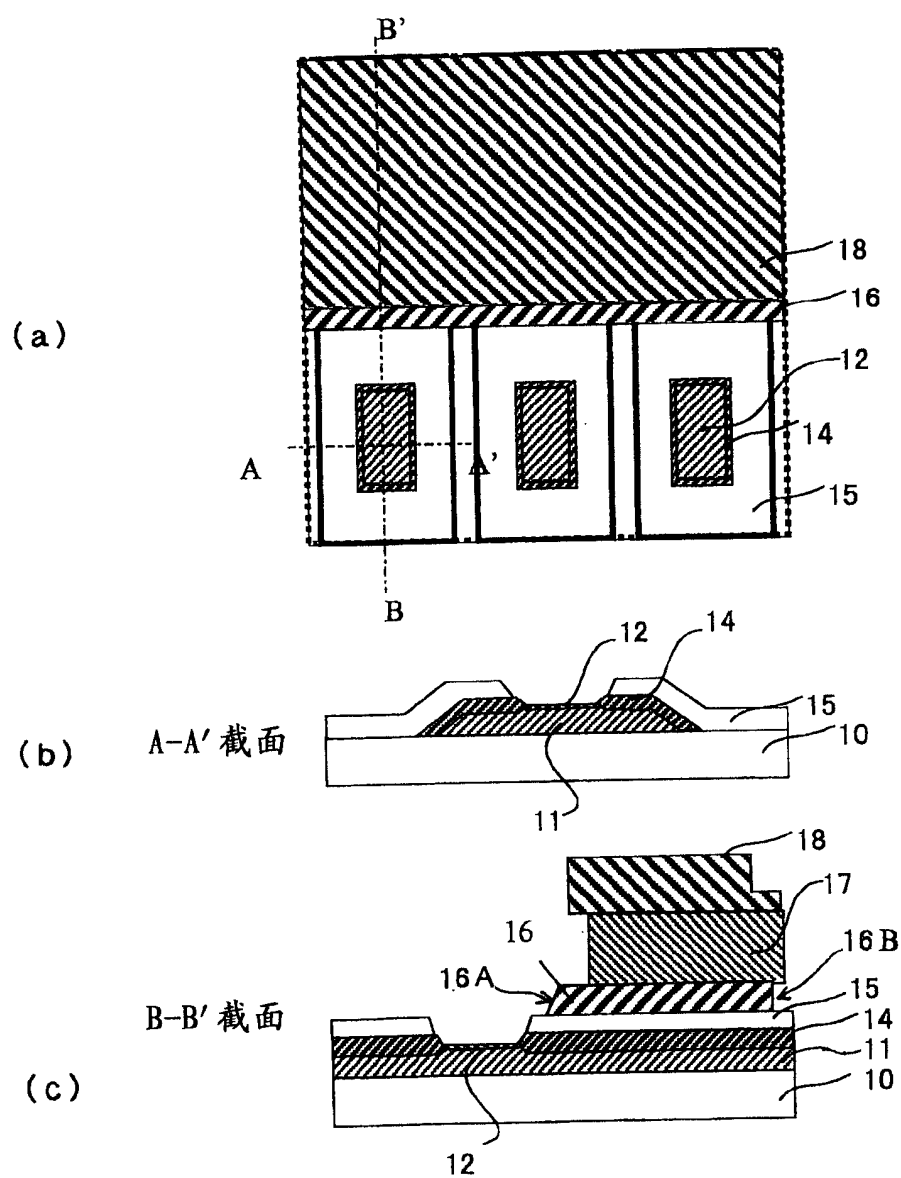


图 27

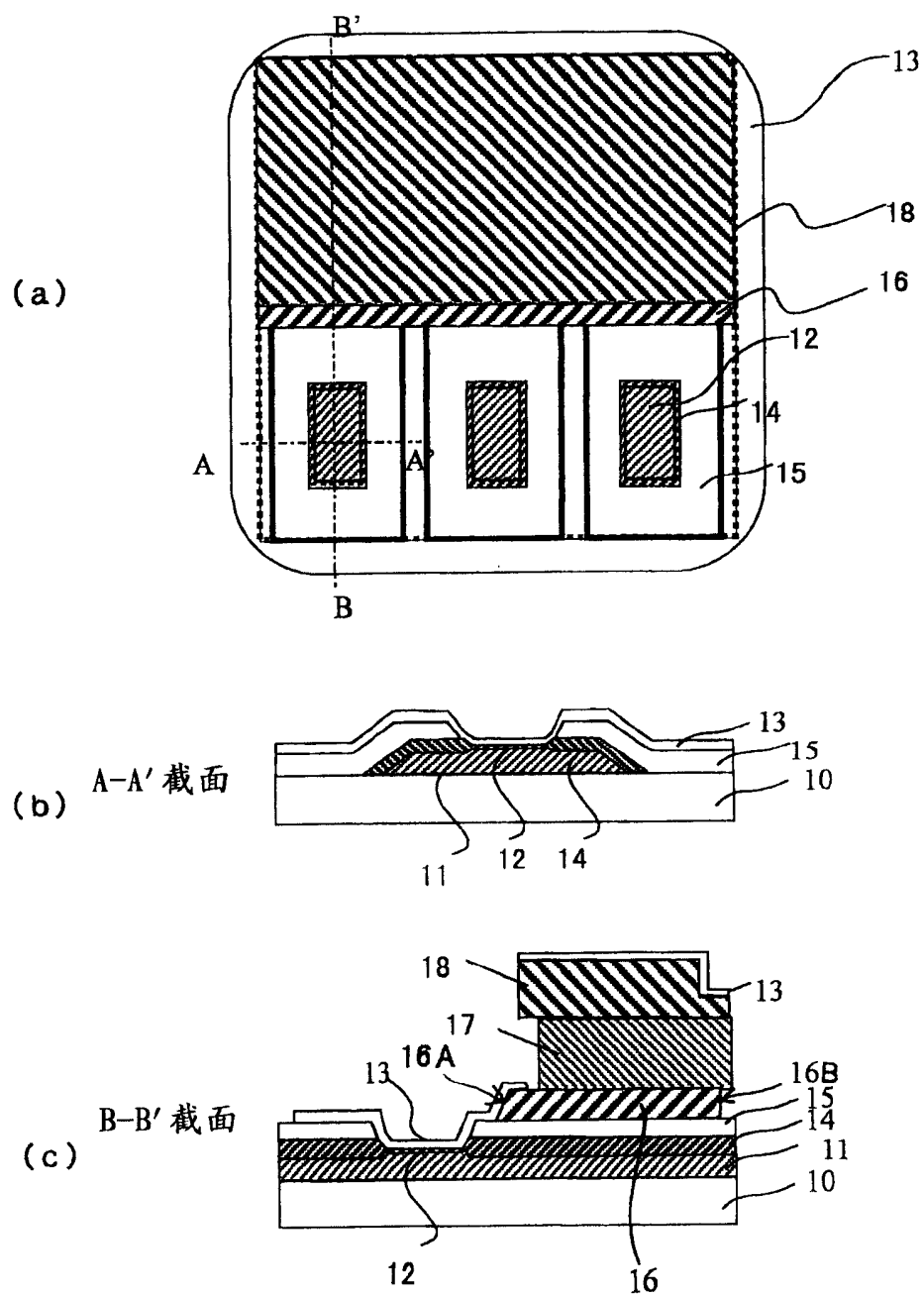


图 28

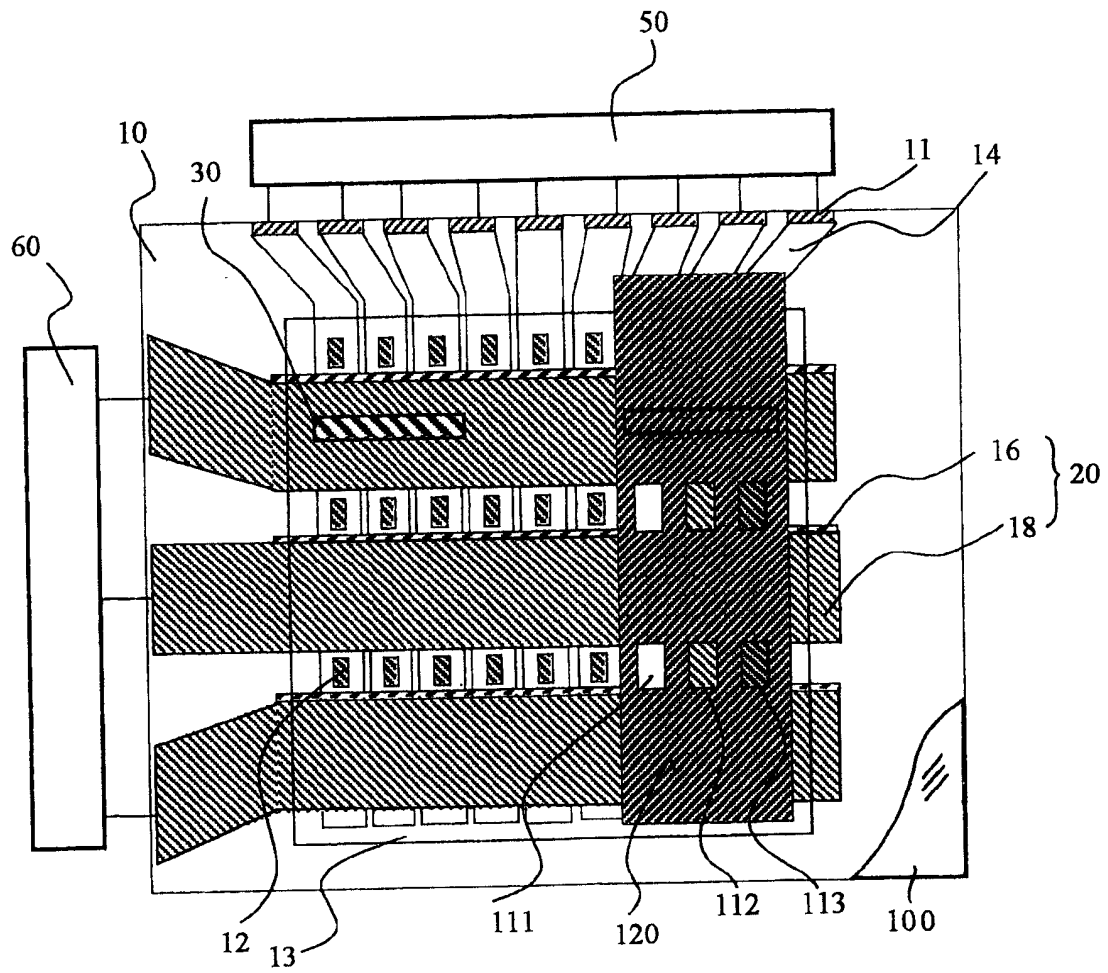


图 29

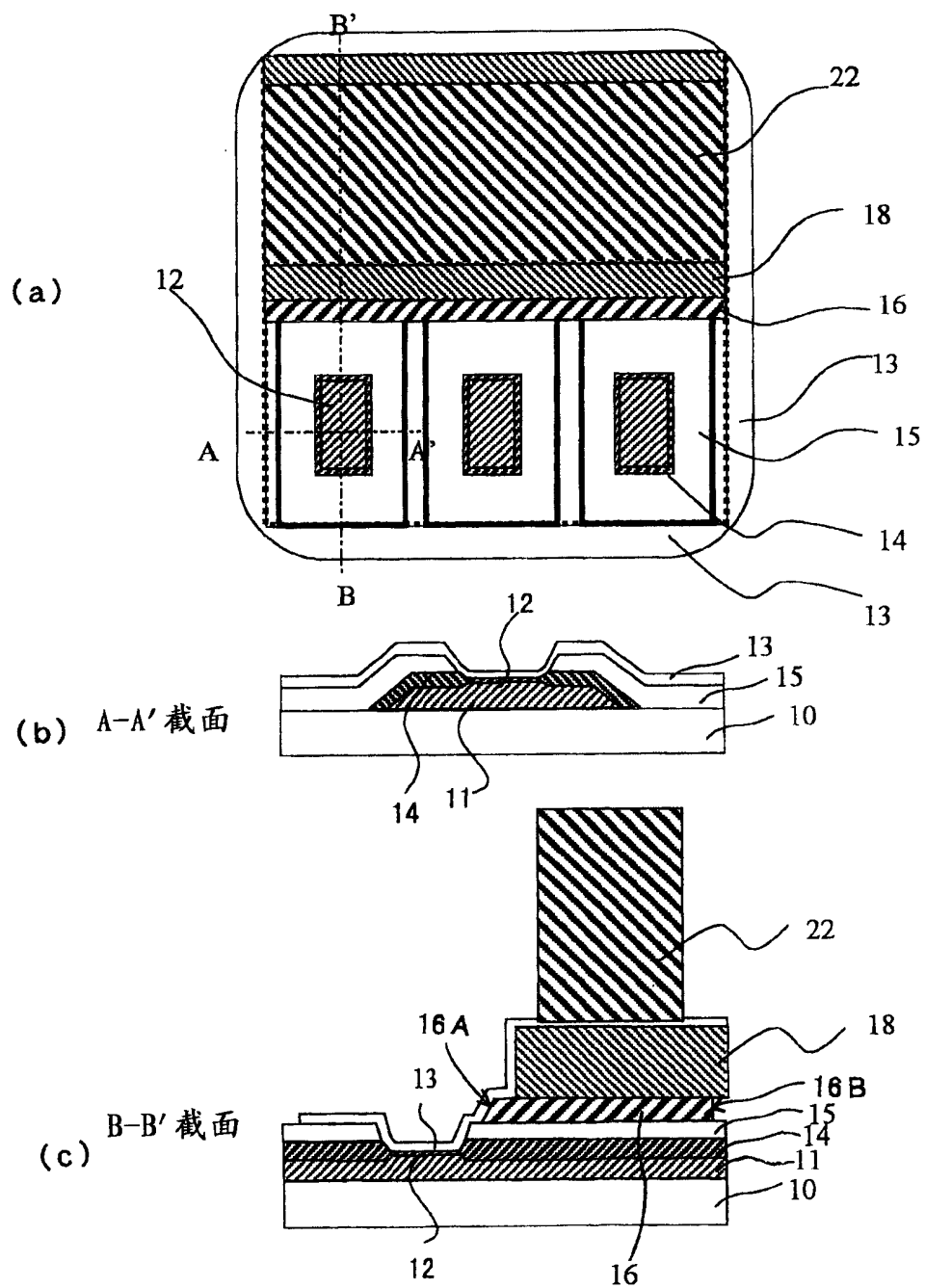


图 30

