



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101359623 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 200810092559. 6

[0176]-[0181]、附图 4-10.

(22) 申请日 2004. 09. 10

JP 2003-86836 A, 2003. 03. 20, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 吴黎

319423/03 2003. 09. 11 JP

(62) 分案原申请数据

200410077085. X 2004. 09. 10

(73) 专利权人 日本冲信息株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木贵人 藤原博之

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李湘 王小衡

(51) Int. Cl.

H01L 21/82(2006. 01)

H01L 21/762(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1343013 A, 2002. 04. 03, 全文.

US 5187377 A, 1993. 02. 16, 全文.

US 20020096994 A1, 2002. 07. 25, 说明书

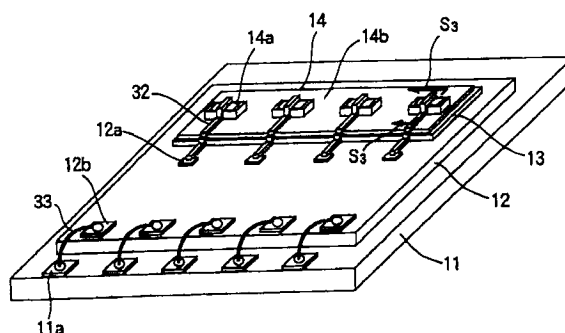
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

半导体器件及其制造方法

(57) 摘要

一种半导体器件及其制造方法。该半导体器件包括衬底和接合到衬底的半导体薄膜,其中半导体薄膜包括多个分立工作区和隔离多个分立工作区的元件隔离区,且将元件隔离区蚀刻到比半导体薄膜的厚度更浅的深度,并且是比多个分立工作区更薄的区域。



1. 一种制造半导体器件的方法,包括以下步骤:

在第一衬底上可分离地形成半导体薄膜,其中,所述半导体薄膜具有能够形成多个分立工作区的工作层;

将已从所述第一衬底分离的所述半导体薄膜接合在第二衬底上;以及

通过将除了接合在所述第二衬底上的所述半导体薄膜的所述多个分立工作区之外的区域进行蚀刻至比所述半导体薄膜的厚度更浅的深度,由此形成元件隔离区,所述元件隔离区相互隔离利用蚀刻形成的多个分立工作区。

2. 根据权利要求1的方法,其中所述的第二衬底是包括集成电路的驱动电路衬底,所述方法还包括:

形成分立互连层,其从所述分立工作区的顶部穿过所述元件隔离区延伸到所述第二衬底的顶部。

3. 根据权利要求1或2的方法,还包括:

在将所述半导体薄膜接合在所述第二衬底上之前,在所述第二衬底上形成金属层,

其中在将所述半导体薄膜接合在所述第二衬底上的步骤中,将所述半导体薄膜接合到所述金属层。

4. 根据权利要求1或2的方法,其中使用粘接剂接合所述半导体薄膜。

半导体器件及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2004 年 9 月 10 日、申请号为 200410077085. X、发明名称为“半导体器件及其制造方法”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及通过将半导体薄膜例如 LED 外延膜接合到衬底上形成的半导体器件、使用该半导体器件的 LED 打印头、使用该 LED 打印头的图像形成设备以及制造半导体器件的方法。

背景技术

[0003] 在常规技术中,通过接合引线进行 LED 芯片和用于驱动和控制 LED 芯片的驱动器 IC 芯片之间的电连接(例如,日本专利特许公开 No. 2001-244543)。图 13 是表示其中 LED 芯片和驱动器 IC 芯片通过接合引线连接的常规半导体器件的透视图,而图 14 是示出图 13 的 LED 芯片放大的透视图。如图 13 或图 14 中所示,半导体器件包括单元板 301、LED 芯片 302 和驱动器 IC 芯片 303。LED 芯片 302 包括发光部件 304、分立电极 305 和电极焊垫 306。LED 芯片 302 的电极焊垫 306 和接合 IC 芯片 303 的电极焊垫 307 通过接合引线 308 连接。而且,驱动器 IC 芯片 303 的电极焊垫 309 和单元板 301 的电极焊垫 310 通过接合引线 311 连接。

[0004] 然而,在前述的常规半导体器件中,电极焊垫 306 的表面积(例如,约为 $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ 的量级)比由 LED 芯片 302 上的发光部件 304 所占的表面积更大。因此,只要提供电极焊垫 306,就难以减少 LED 芯片 302 的芯片宽度,且难以降低 LED 芯片 302 的材料成本。

发明内容

[0005] 因此,本发明的一个目的是提供一种允许材料成本较大降低的半导体器件、使用该半导体器件的 LED 打印头、使用该 LED 打印头的图像形成设备,以及制造半导体器件的方法。

[0006] 根据本发明的半导体器件包括衬底,和接合到衬底的半导体薄膜。半导体薄膜包括多个分立的工作区,每一个分立工作区具有工作层,以及元件隔离区,其是将多个分立工作区的工作层相互隔离的所述半导体薄膜的变薄区域。

[0007] 根据本发明的 LED 打印头包括上述的半导体器件和用于支撑半导体器件的支架。

[0008] 根据本发明的图像形成包括上述的 LED 打印头和面对 LED 打印头安装的感光体。

[0009] 根据本发明制造半导体器件的方法,包括:在第一衬底上形成包括多个分立工作区的半导体薄膜,每一个分立工作区具有工作层,以便半导体薄膜可以与第一衬底分离;将已与第一衬底分离的半导体薄膜接合到第二衬底;以及通过将除了接合到第二衬底的半导体薄膜的多个分立工作区以外的区域进行蚀刻而形成元件隔离区,以便相互隔离多个分立工作区的工作层。

附图说明

[0010] 从以下给出的详细说明和附图,本发明将变得更充分理解,其仅仅是通过示例的方式给出,因此不是本发明的限定,且其中:

- [0011] 图 1 是表示根据本发明第一实施例的半导体器件结构的透视图;
- [0012] 图 2 是表示图 1 的半导体器件的驱动器 IC 芯片、金属层和 LED 外延膜的透视图;
- [0013] 图 3 是表示图 1 的半导体器件中穿过线 S_3-S_3 的剖面的剖面图;
- [0014] 图 4 是表示根据第一实施例用于制造半导体器件的工艺的剖面图;
- [0015] 图 5 是表示根据第一实施例用于制造半导体器件工艺的剖面图;
- [0016] 图 6 是表示比较例中的半导体器件结构的透视图;
- [0017] 图 7 是表示图 6 的半导体器件的驱动器 IC 芯片、金属层和 LED 外延膜的透视图;
- [0018] 图 8 是表示图 6 的半导体器件中穿过线 S_8-S_8 的剖面的剖面图;
- [0019] 图 9 是表示根据本发明第二实施例的半导体器件结构的透视图;
- [0020] 图 10 是表示图 9 的半导体器件中穿过线 $S_{10}-S_{10}$ 的剖面的剖面图;
- [0021] 图 11 是表示根据本发明第三实施例的 LED 打印头结构的剖面图;
- [0022] 图 12 是表示根据本发明第四实施例的图像形成设备结构的剖面图;
- [0023] 图 13 是表示常规半导体器件的透视图;以及
- [0024] 图 14 是图 13 的半导体器件中部分 LED 芯片放大的透视图。

具体实施方式

[0025] 从下文给出的详细说明,本发明的适用范围将变得显而易见。然而,应当理解,表示本发明优选实施例的详细说明和具体实例仅是通过示例的方式给出,因此对于本领域技术人员来说,从详细地说明中各种改变和变型将变得显而易见。

[0026] 第一实施例

[0027] 图 1 是表示根据本发明第一实施例的半导体器件结构的透视图。图 2 是示出图 1 的半导体器件的驱动器 IC 芯片、金属层和 LED 外延膜的透视图,以及图 3 是表示图 1 的半导体器件中穿过线 S_3-S_3 的剖面的剖面图。

[0028] 如图 1、图 2 或图 3 所示,根据第一实施例的半导体器件包括单元板 11、固定在单元板 11 上的驱动器 IC 芯片 12、形成在驱动器 IC 芯片 12 上的金属层 13、以及 LED 外延膜 14, LED 外延膜 14 是接合在金属层 13 上的半导体薄膜。

[0029] 驱动器 IC 芯片 12 为 Si 衬底,在其中形成 LED 控制驱动器 IC。在驱动器 IC 芯片 12 的表面上提供连接到驱动器 IC 的多个电极端子 12a 和多个电极端子 12b。

[0030] LED 外延膜 14 包括多个分立工作区 (发光部件,即 LED) 14a 和与将多个分立工作区 14a 彼此电隔离的元件隔离区 14b。元件隔离区 14b 是其中将 LED 外延膜 14 蚀刻为比 LED 外延膜 14 的厚度更浅的深度的区域,并且是比多个分立工作区 14a 更薄的区域。如图 3 所示,LED 外延膜 14 具有多层半导体外延结构,其中从驱动器 IC 芯片 12 的一侧依次提供下部接触层 21、下部包层 22、激活层 23 作为工作层、上部包层 24 以及上部接触层 25。例如,下部接触层 21 为 n-GaAs 层,下部包层 22 为 $n-Al_zGa_{1-z}As$ 层,激活层 23 为 $Al_yGa_{1-y}As$ 层,上部包层 24 为 $p-Al_xGa_{1-x}As$ 层,上部接触层 25 为 p-GaAs 层。这里,将 x、y 和 z 的值分别

设置为从零到一的范围内,以便获得高的发光效率。形成 LED 外延膜 14 的外延层不限于上述的实例。

[0031] LED 外延膜 14 的厚度 T 可以从各种厚度中选择,但可以将厚度 T 制作为约 $2\mu\text{m}$ 薄。需要隔离发光区 14a 的蚀刻深度可以直接在激活层 23 以上(当激活层 23 未掺杂时)、或可以在下部包层 22 的顶表面以下。图 3 示出进行蚀刻到下部包层 22 的顶表面以下的情况。

[0032] 例如,金属层 13 形成在形成驱动器 IC 的区域中或者与形成驱动器 IC 的区域相邻接的区域中,在驱动器 IC 芯片 12 的表面上,其中形成驱动器 IC 的区域是平坦区域。金属层 13 例如可以是钼、金等。金属层 13 例如可以通过化学汽相淀积或溅射形成。将 LED 外延膜 14 接合到金属层 13 的表面。金属层 13 具有将粘附于金属层 13 的 LED 外延膜 14 固定到驱动器 IC 芯片 12 上的功能,以及电连接 LED 外延膜 14 的下表面上的公共端子区(下部接触层 21)和驱动器 IC 芯片 12 的公共端子区(未示出)的功能。优选,在金属层 13 和 LED 外延膜 14 中的下部接触层 21 之间、以及金属层 13 和驱动器 IC 芯片 12 的公共端子区之间形成欧姆接触。例如 LED 外延膜 14 到金属层 13 的接合可以通过外延膜和金属层之间的分子间力、以及通过外延膜和金属层之间的反应(界面的原子重排列)来实现。

[0033] 如图 1 和图 3 所示,根据第一实施例的半导体器件还包括从分立工作区 14a 的顶部、穿过元件隔离区 14b 到达驱动器 IC 芯片 12 延伸的分立互连层(薄膜互连)32。如图 3 中所示,在 LED 外延膜 14 和分立互连层 32 之间提供层间绝缘膜 31,分立互连层 32 通过层间绝缘膜 31 中的开口 31a 连接到上部接触层 25。分立互连层 32 电连接 LED 外延膜 14 的发光部件 14a 上表面,以及 IC 芯片 12 的分立端子区 12a。分立互连层 32 为薄膜金属互连等,例如 Au 层、Pd 层、Pd/Au 叠层、Al 层或多晶硅层。利用光刻技术可以同时形成所有的多个分立互连层 32。

[0034] 单元板 11 在其表面上具有电极焊垫 11a。驱动器 IC 芯片 12 的电极端子 12b 和单元板 11 的电极焊垫 11a 通过接合引线 33 连接。

[0035] 接着,将描述根据第一实施例的制造半导体器件的方法。图 4 和图 5 是表示根据第一实施例用于制造半导体器件的工艺的剖面图。如图 4 所示,首先,在制造衬底(例如, GaAs 衬底)111 上形成分离层(牺牲层)112 用于形成 LED 外延层 114,在牺牲层 112 上形成包括多个分立工作区的 LED 外延层(半导体薄膜)114。可以通过金属氧化物化学汽相淀积方法(MOCVD 方法)、金属氧化物汽相外延方法(MOVPE 方法)、分子束外延方法(MBE 方法)等公知技术制造 LED 外延层 114。LED 外延层 114 包括 n-GaAs 层 121、n- $\text{Al}_z\text{Ga}_{1-z}\text{As}$ 层 122、 $\text{Al}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ 层 123、p- $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 层 124 和 p-GaAs 层 125,其分别对应下部接触层 21、下部包层 22、激活层 23、上部包层 24 和上部接触层 25。

[0036] 另一方面,如图 1 中所示,通过化学汽相淀积或溅射,在驱动器 IC 芯片(Si 衬底)12 上形成金属层 13。接着,通过如图 5 所示的蚀刻部分 LED 外延层 114 和牺牲层 112,并通过化学剥离方法从 GaAs 衬底 111 上剥离(即,分离)LED 外延层 114,从而获得 LED 外延膜(LED 外延层 114),且将 LED 外延膜接合到驱动器 IC 芯片 12 的金属层 13。

[0037] 接着,如图 1 中所示,通过将除了接合到驱动器 IC 芯片的 LED 外延膜 14 的多个分立工作区 14a 之外的区域蚀刻为比 LED 外延膜 14 的厚度更浅的深度,来形成电隔离多个分立工作区 14a 的元件隔离区 14b。在蚀刻中,使用抗蚀剂以防止分立工作区 14a 的蚀刻,并

蚀刻元件隔离区 14b。使用的蚀刻溶液例如可以是磷酸溶液,且蚀刻温度例如可以是 30℃ 的量级。基于预先获得的蚀刻速率和希望的蚀刻深度确定蚀刻时间。然而,蚀刻条件并不限于这些实例。接着,形成层间绝缘膜 31,并通过光刻技术形成分立互连层 32,该分立互连层 32 从元件隔离区 14b 之上的分立工作区 14a 的顶部延伸到驱动器 IC 芯片 12 的分立电极端子 12a 的顶部。

[0038] 如上所述,在根据第一实施例的半导体器件中,使用具有几微米厚度的薄 LED 外延膜 14 作为发光元件器件,因此 LED 外延膜 14 的发光部件 14a 和驱动器 IC 芯片 12 的分立电极端子 12a 可以通过分立互连层 32 连接。因此,没有必要在 LED 外延膜 14 上提供电极焊垫,且由于 LED 外延膜 14 的表面积的缩减,可以获得主要材料的成本节省。

[0039] 在根据第一实施例的半导体器件中,形成元件隔离区 14b 以致于不缩减 LED 外延膜 14 和驱动器 IC 芯片 12 之间的接触面积,由此可以增强分立工作区 14a 的电特性,而不减小驱动器 IC 芯片 12 上的 LED 外延膜 14 的粘附强度。

[0040] 同样,在根据第一实施例的半导体器件中,具有驱动器 IC 芯片 12 的 LED 外延膜 14 的接触面积很大,所以可以降低接触电阻。这里,为了参考的目的,通过完全蚀刻除 LED 外延膜的发光部件之外的区域来分离元件的情况下,将进行比较(比较例)。图 6 是表示根据该比较例的半导体器件结构的透视图。图 7 是示出图 6 中半导体器件的驱动器 IC 芯片、金属层和 LED 外延膜的透视图,图 8 是表示图 6 的半导体器件中穿过线 S_8-S_8 的剖面的剖面图。在图 6 至图 8 中示出的比较例的情况下,由于半导体薄膜仅是发光部件 14a,所以接触面积积极小,但第一实施例中半导体器件的 LED 外延膜 14 的接触面积是发光部件 14a 和元件隔离区 14b 的表面积总和,因此接触面积积极大。

[0041] 在根据第一实施例的半导体器件中,将金属层 13 设置于 LED 外延膜 14 的下表面上,因此,从发光部件 14a 在下表面的方向中(即,朝向驱动器 IC 芯片 12)发出的光可以在如由金属层 13 反射的光的表面方向中被提取,且由此增加了发光的功率。

[0042] 而且,在根据第一实施例的半导体器件中,部分 LED 外延膜 14 保留在 LED 外延膜 14 的元件隔离区 14b 上,由此减少了 LED 外延膜 14 上的步骤,且可以减少薄膜互连,例如分立互连层中的破裂情况的发生。

[0043] 在前述的说明中,描述了半导体器件为发光元件阵列的情况,但本发明也可以应用除了发光元件阵列之外的半导体器件。

[0044] 第二实施例

[0045] 图 9 是表示根据本发明第二实施例的半导体器件结构的透视图。图 10 是表示图 9 的半导体器件中穿过线 $S_{10}-S_{10}$ 的剖面的剖面图。

[0046] 如图 9 或图 10 所示,根据第二实施例的半导体器件包括单元板 51、固定到单元板 51 的驱动器 IC 芯片 52、以及 LED 外延膜 54,该 LED 外延膜 54 是接合到驱动器 IC 芯片 52 的半导体薄膜。驱动器 IC 芯片 52 和 LED 外延膜 54 通过粘接剂接合。

[0047] LED 外延膜 54 包括多个分立工作区(发光区,即 LED)54a,和将多个分立工作区 54a 彼此电隔离的元件隔离区 54b。元件隔离区 54b 是其中将 LED 外延膜 54 蚀刻到比 LED 外延膜 54 的厚度更浅的深度的区域,并且是比多个分立工作区 54a 更薄的区域。如图 10 所示,LED 外延膜 54 具有多层半导体外延结构,从驱动器 IC 芯片 52 一侧依次包括下部接触层 61、下部包层 62、激活层 63、上部包层 64 和上部接触层 65。例如,下部接触层 61 为 n-GaAs

层,下部包层 62 为 $n\text{-Al}_z\text{Ga}_{1-z}\text{As}$ 层,激活层 63 为 $\text{Al}_y\text{Ga}_{1-y}\text{As}$ 层,上部包层 64 为 $p\text{-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 层,而上部接触层 65 为 $p\text{-GaAs}$ 层。这里,将 x 、 y 和 z 的值分别设置为从零到一的范围,以便获得高的发光效率。形成 LED 外延膜 54 的外延层不限于上述的实例。

[0048] LED 外延膜 54 的厚度 T 可以从各种厚度中选择,但可以将厚度 T 制作为约 $2\mu\text{m}$ 薄。而且,在第二实施例中,由部分下部接触层 61 构成元件隔离区 54b。这里,示出了其中用于电隔离发光部件 54 的蚀刻深度延伸到下部接触层 61 中的中间的情况。结果,使下部接触层 61 的厚度比第一实施例中的接触层 21 的厚度更大。可以将下部接触层 61 的厚度设置于其中蚀刻可以停止在下部接触层 61 中的中间的范围。

[0049] 如图 9 和图 10 所示,根据第二实施例的半导体器件还包括分立互连层(薄膜互连)72,其从元件隔离区 54b 之上的分立工作区 54a 的顶部延伸到驱动器 IC 芯片 52 的顶部。如图 10 所示,在 LED 外延膜 54 和分立互连层 72 之间提供层间绝缘膜 71,分立互连层 72 通过层间绝缘膜 71 中的开口 71a 连接上部接触层 65。分立互连层 72 电连接 LED 外延膜 54 的发光部件上表面和驱动器 IC 芯片 52 的分立端子区 52a。

[0050] 单元板 51 在其表面上具有电极焊垫 51a。驱动器 IC 芯片 52 的电极端子 52b 和单元板 51 的电极焊垫 51a 通过接合引线 73 连接。

[0051] 如图 9 和图 10 所示,在下部接触层 61 上提供电极焊垫 74,电极焊垫 74 和驱动器 IC 芯片 52 的公共电极端子 52c 通过公共互连层(薄膜互连)75 连接。分立互连层 72 和公共互连层 75 例如可以是薄膜金属互连,且可以通过光刻技术同时全部形成。因此,在第二实施例中,在 LED 外延膜 54 的上侧面上提供分立互连层 72 和公共互连层 75,所以不必考虑 LED 外延膜 54 下侧的接触电阻。结果,在用于提高 LED 外延膜 54 的接合强度的粘接剂 53 方面具有更大的选择自由度,且可以增强粘附强度。同样,由于 LED 外延膜 54 的整体通过下部接触层 61 连接,与第一实施例相比,其可以通过公共电极焊垫 74 加宽,且可以降低接触电阻。

[0052] 在根据第二实施例的半导体器件中,以与第一实施例相同的方式,可以获得主要材料的成本降低、提高的 LED 外延膜 54 的粘附强度、以及改善的分立工作区的电特性。除了上述几点外,第二实施例的半导体器件与第一实施例相同。

[0053] 第三实施例

[0054] 图 11 是表示根据本发明第三实施例的 LED 打印头结构的剖面图。

[0055] 如图 11 所示,第三实施例的 LED 打印头 100 包括基座部件 101、固定到基座部件 101 的 LED 单元 102、包含多个杆状光学元件排列的杆透镜阵列 103、支撑杆透镜阵列 103 的支架 104、以及夹持且固定这些组件 101-104 的夹具 105。在图中,101a 和 104a 是夹具 105 从其中穿过的开口。LED 单元 102 包括 LED 阵列芯片 102a。LED 阵列芯片 102a 包括第一或第二实施例的半导体器件中的一个或多个。由 LED 阵列芯片 102a 产生的光穿过杆透镜阵列 103 并向外部发射。使用 LED 打印头 100 作为用于形成电子照相印刷机或电子照相复印机中静电潜像的曝光设备。包括第一或第二实施例的半导体器件的 LED 打印头的结构并不限于图 11 中示出的结构。

[0056] 在第三实施例的 LED 打印头中,LED 单元 102 使用第一或第二实施例的半导体器件,因此可以获得优良的发光特性、器件紧凑性和主要材料的成本降低。

[0057] 第四实施例

[0058] 图 12 是表示根据本发明第四实施例的图像形成设备的结构的剖面图。

[0059] 如图 12 所示,第四实施例的图像形成设备 200 包括四个处理单元 201-204,其通过电子照相技术形成黄色 (Y)、品红色 (M)、青色 (C) 和黑色 (K) 图像。处理单元 201-204 前后串列地排列于记录媒质 205 的输送路径中。处理单元 201-204 每一个包括感光鼓 203a、充电器件 203b 和曝光器件 203c,其中感光鼓 203a 用作图像载体,充电器件 203b 设置于感光鼓 203a 附近并为感光鼓 203a 的表面充电,曝光器件 203c 通过用光选择地辐照充电的感光鼓 203a 的表面而形成静电潜像。曝光器件 203c 可以用于第三实施例中描述的 LED 打印头 100,且包含第一或第二实施例中描述的半导体器件。

[0060] 图像形成设备 200 也包括显影器件 203d 和清洗器件 203e,其中显影器件 203d 将调色剂传送到其上形成静电潜像的感光鼓 203a 的表面,清洗器件 203e 去除残留在感光鼓 203a 表面上的调色剂。通过包括未示出的电源和传动装置的驱动机构使每个感光鼓 203a 在箭头的方向中旋转。图像形成设备 200 还包括存纸盒 206 和跳动滚轴 207,其中存纸盒 206 容纳例如纸等的记录媒质 205,跳滚轴 207 一次一张地分开并传送记录媒质 205。压带滚轴 208、209 和阻挡滚轴 210、211 安装在记录媒质 205 的传送方向中跳动滚轴的下游处,其中阻挡滚轴 210、211 与压带滚轴 208、209 一起校正记录媒质 205 的偏斜并将其传送到处理单元 201-204。跳动滚轴 207 和阻挡滚轴 210、211 与未示出的电源同步旋转。

[0061] 图像形成设备 200 还包括面向感光鼓 203a 设置的传送滚轴 212。传送滚轴 212 每一个由半导体橡胶等构成。设置感光鼓 203a 和传送滚轴 212 的电位以便将感光鼓 203a 上的调色剂图像传送到记录媒质 205。此外,图像形成设备 200 提供有固定器件 213 和滚轴 214、216 和 215、217,其中固定器件 213 加热并加压记录媒质 205 上的调色剂图像,滚轴 214、216 和 215、217 用于弹出穿过固定器件 213 的记录媒质 205。

[0062] 通过跳动滚轴 207 使堆叠于存纸盒 206 中的记录媒质 205 每次一张地分开并传送。记录媒质 205 穿过阻挡滚轴 210、211 以及压带滚轴 208、209,并依次穿过处理单元 201-204。在处理单元 201-204 中,记录媒质 205 穿过感光鼓 203a 和传送滚轴 212 之间,在其上顺次传送彩色调色剂图像,并通过固定器件 213 加热 / 加压,以便将彩色调色剂图像固定在记录媒质 205 上。随后,通过弹出滚轴将记录媒质 205 弹出到堆积机 218。包括第一或第二实施例的半导体器件或第三实施例的 LED 打印头的图像形成设备的结构并不限于图 12 中示出的。

[0063] 在第四实施例的图像形成设备 200 中,使用第三实施例的 LED 打印头 100,以便通过曝光器件优良的发光特性可以形成高质量的图像。此外,由于曝光器件的紧凑性,节省了空间,且可以实现主要材料的成本降低。也可以将本发明应用到单色打印机,在具有多个曝光单元的全彩色打印机的情况下获得了特别大的优点。

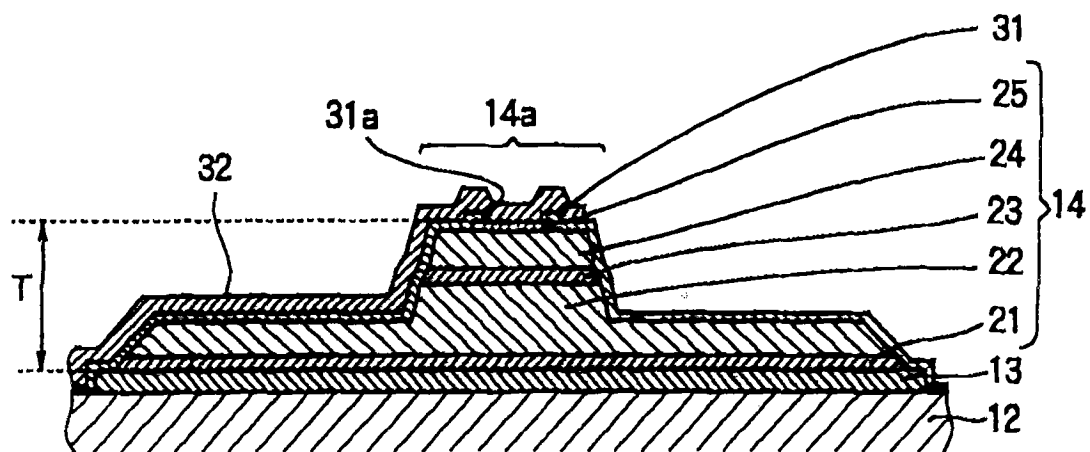


图 3

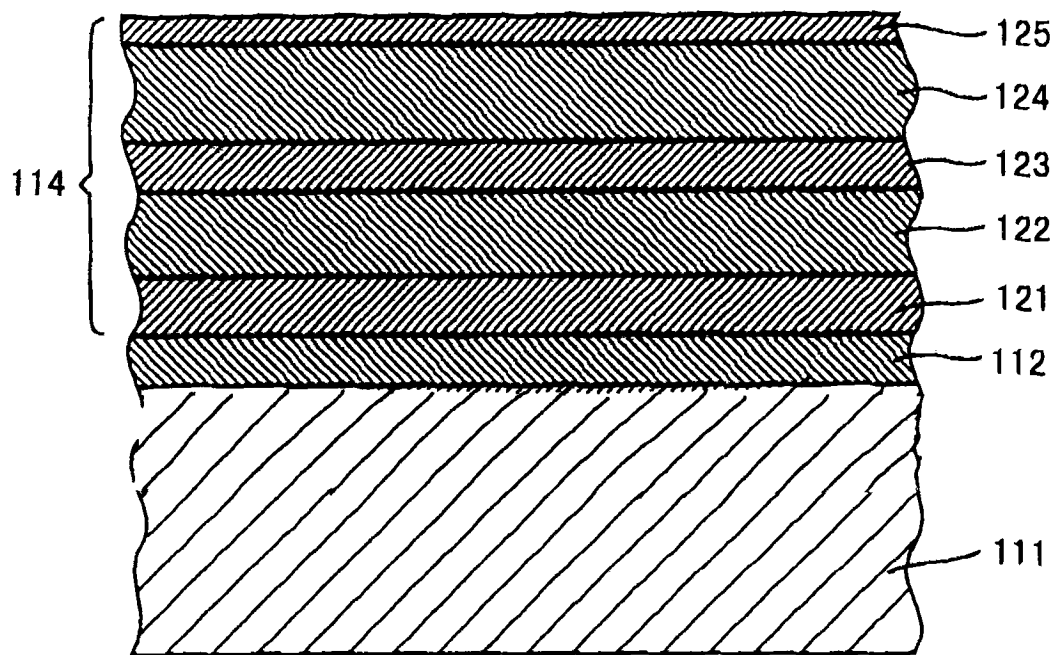


图 4

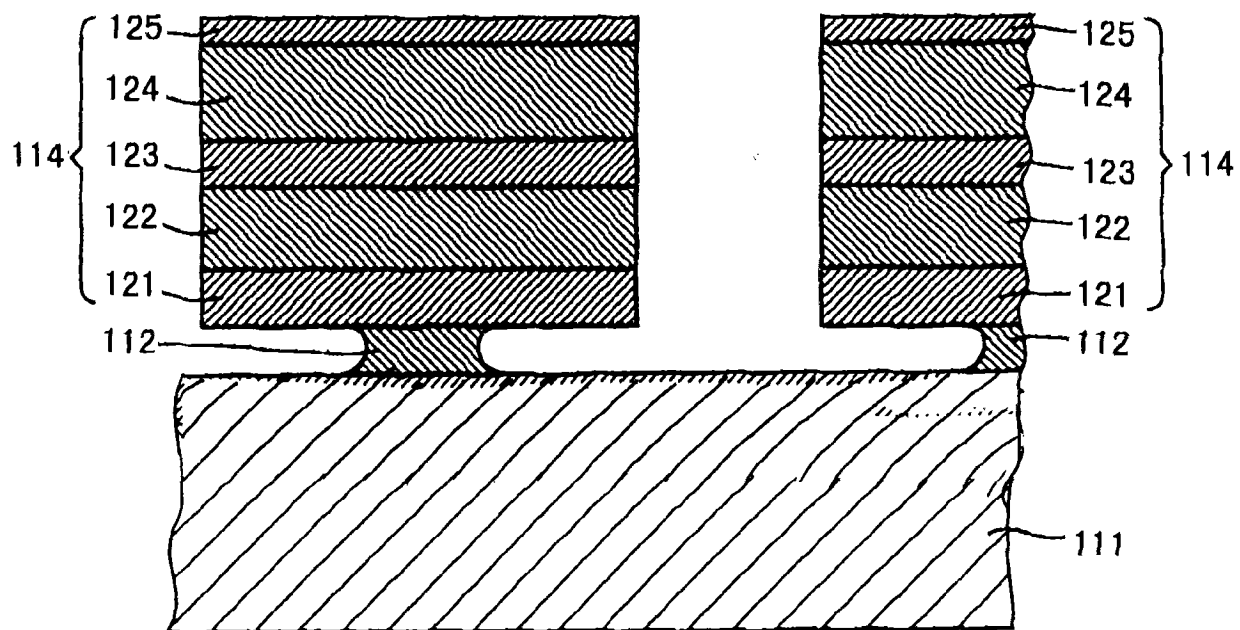


图 5

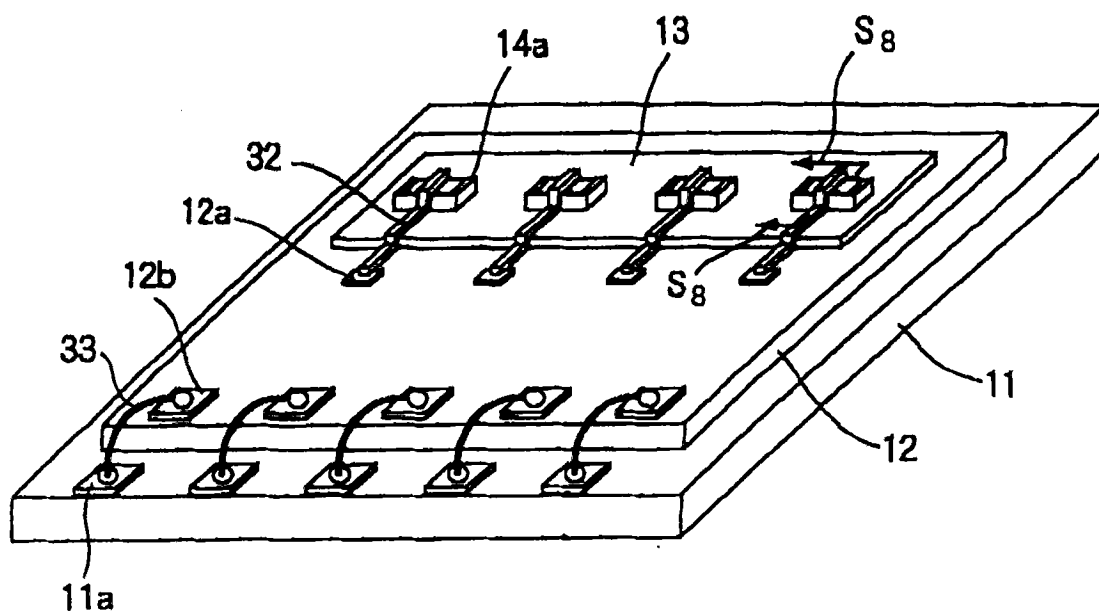


图 6

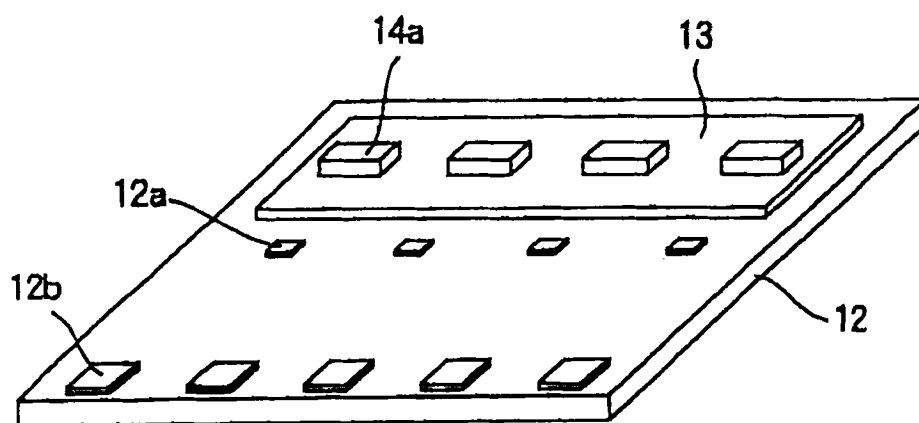


图 7

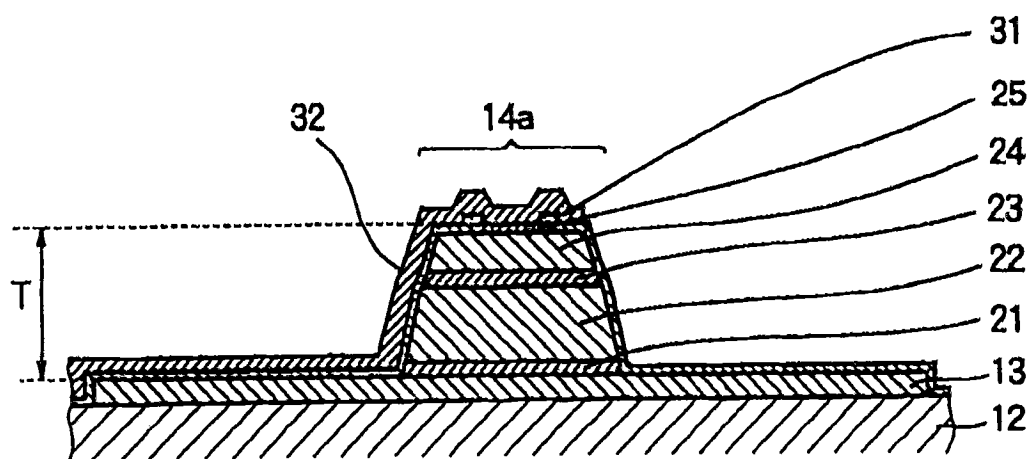


图 8

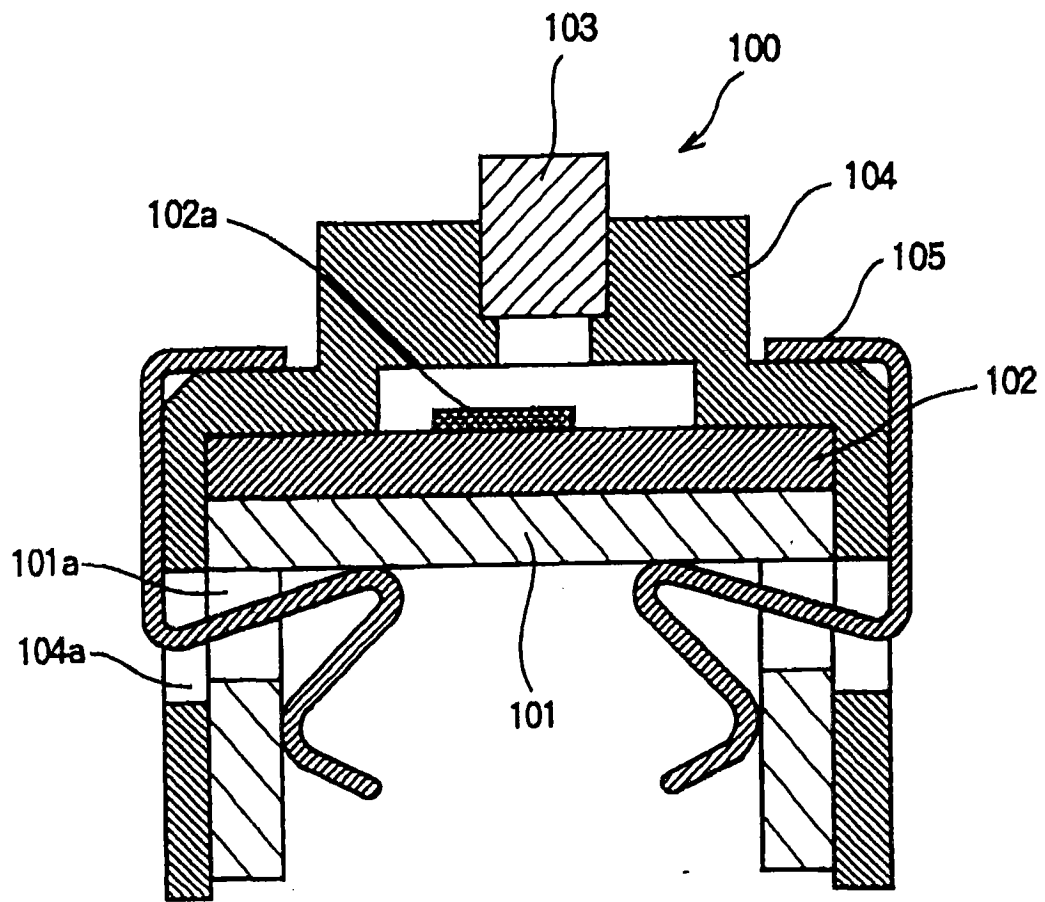


图 11

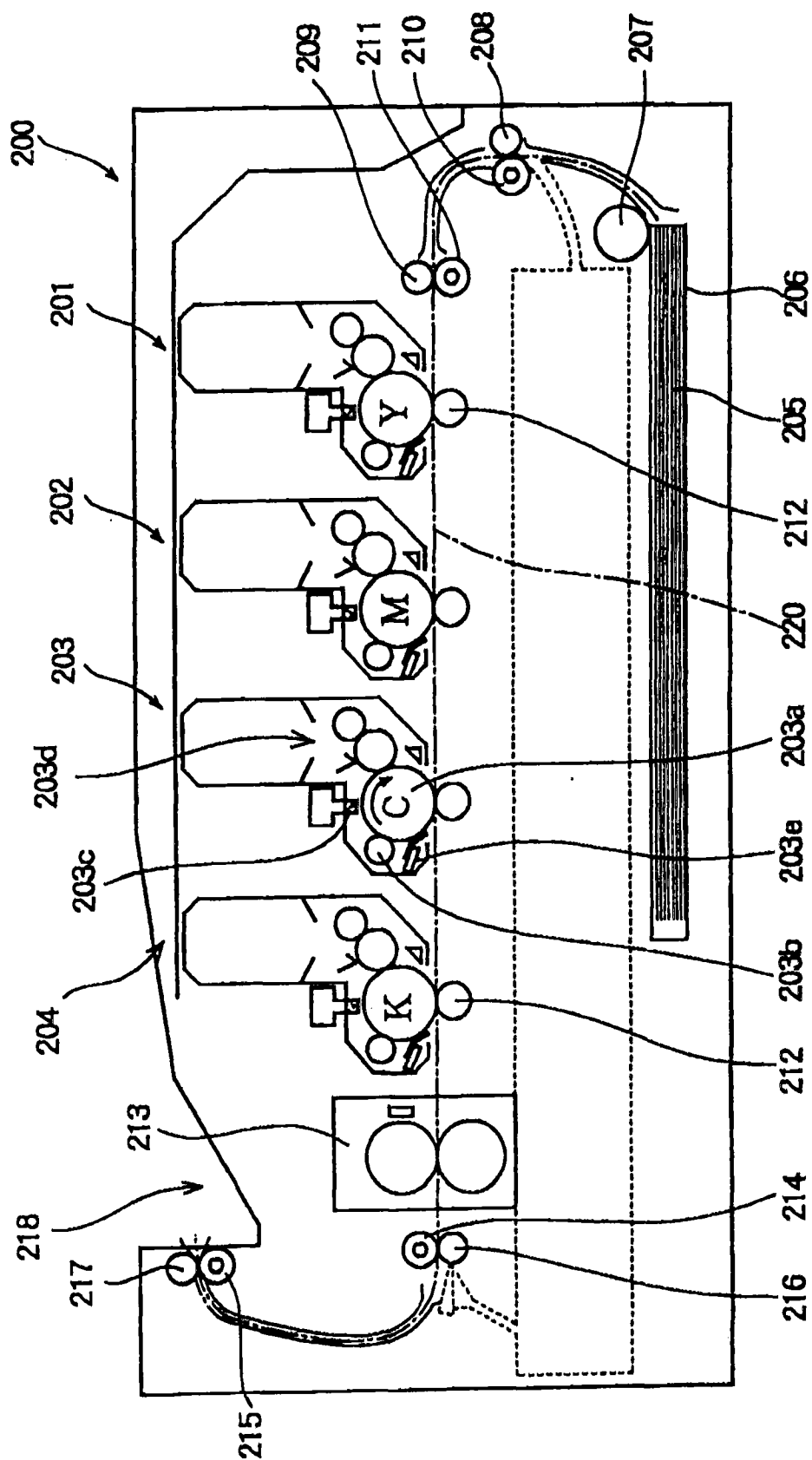
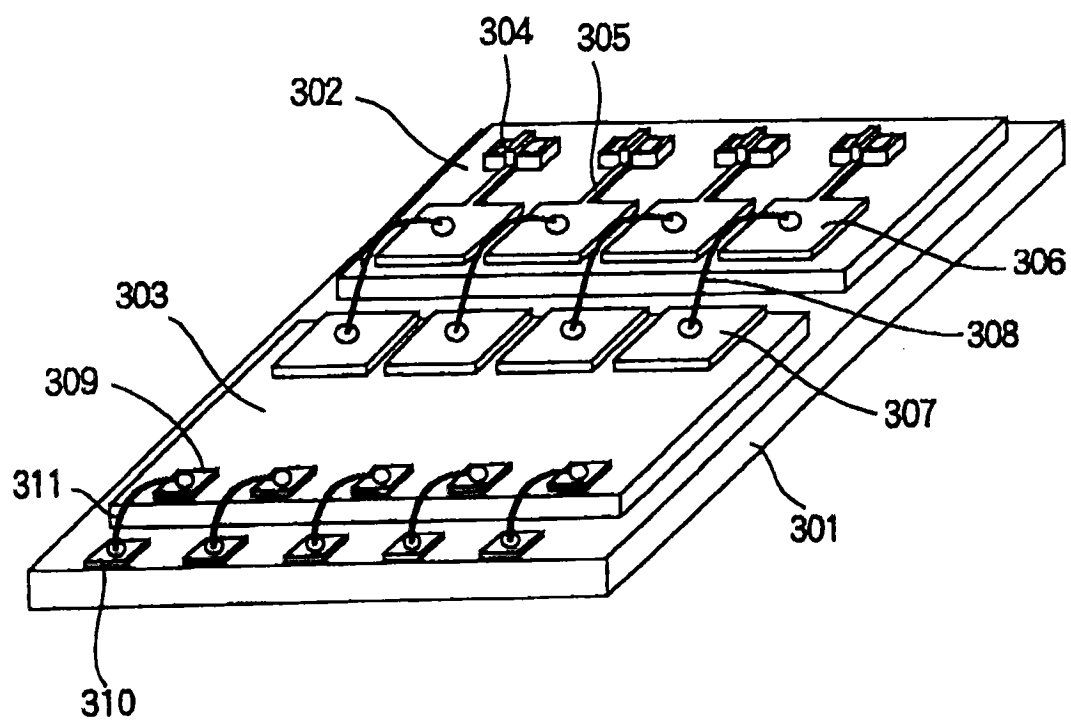
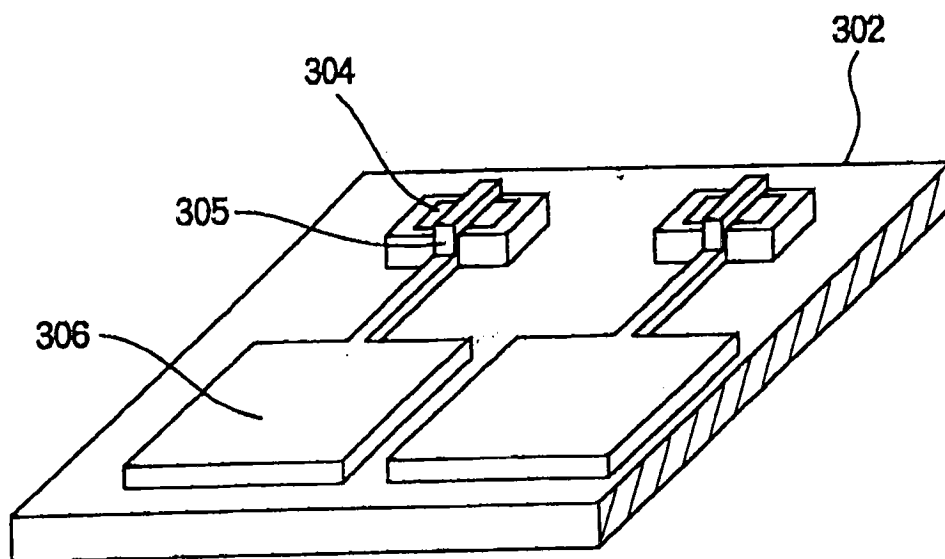


图 12



常规技术

图 13



常规技术

图 14