

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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

H05K 3/38

H05K 13/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510070108.9

[43] 公开日 2005 年 11 月 9 日

[11] 公开号 CN 1694604A

[22] 申请日 2005.4.28

[21] 申请号 200510070108.9

[30] 优先权

[32] 2004.4.30 [33] JP [31] 2004-135465

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 恒川誠 中村圭 豊澤圭子

大和岳史 馬場俊和

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

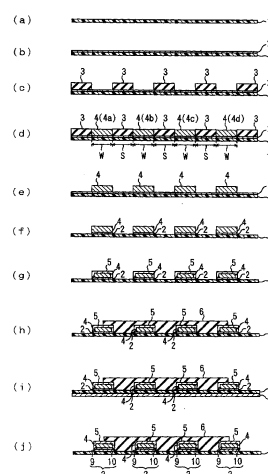
代理人 沈昭坤

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 布线电路板及其制造方法

[57] 摘要

为了提供一种以精细的线条形成布线电路图形、而即使采用化学镀锡法在该布线电路图形上形成镀锡层也能够防止布线剥落的布线电路板以及布线电路板的制造方法，在绝缘层 1 上形成由铬的含有量为 8~20 重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜 2，在金属薄膜 2 上形成由铜组成的布线电路图形 4。然后，采用化学镀锡法在布线电路图形 4 露出的表面上形成镀锡层 5。



1. 一种布线电路板, 包括:

绝缘层;

在所述绝缘层上形成的、由铬的含有量为 8~20 重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜;

在所述金属薄膜上形成的、由铜组成的布线电路图形;

以及在所述布线电路图形上的、采用化学镀锡法形成的镀锡层。

2. 如权利要求 1 所述的布线电路板, 其特征在于,

在所述布线电路图形中, 各条布线的宽度小于等于  $15\mu\text{m}$ 。

3. 一种布线电路板的制造方法, 包括:

准备绝缘层的工序;

在所述绝缘层上形成由铬的含有量为 8~20 重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜的工序;

在所述金属薄膜上形成由铜组成的布线电路图形的工序;

以及采用化学镀锡法在所述布线电路图形上形成镀锡层的工序。

4. 如权利要求 3 所述的布线电路板的制造方法, 其特征在于,

在形成所述布线电路图形的工序中,

形成所述布线电路图形, 使得各条布线的宽度小于等于  $15\mu\text{m}$ 。

## 布线电路板及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及布线电路板及其制造方法，具体就是涉及用于 TAB（载带自动键合机）用载带（tape carrier）等的布线电路板以及布线电路板的制造方法。

### 背景技术

在 TAB 用载带等安装电子元器件的布线电路板中，为了采用焊接法来焊接例如电子元器件，在连接电子元器件的端子部（内部引线、外部引线）上，进行镀锡（参照例如特开平 10-50774 号公报）。

另外，在布线电路板中，作为布线电路图形的图形形成方法，众所周知的有去层法（subtractive）或添加法（additive）。然而，为了与近年来的电子元器件的高密度化相适应，要求布线电路图形更精细，为了使布线电路图形更精细，通常有效的方法是采用添加法。

例如，在采用添加法形成 TAB 用载带的情况下，是在绝缘层上采用连续溅射法依次层叠铬薄膜和铜薄膜，以形成金属薄膜，再在该金属薄膜上利用电镀铜形成由铜组成的布线电路图形。然后，在进行了必要的处理之后，利用化学镀锡在布线电路图形的端子部形成镀锡层。

但是，在上述方法中，若以精细的线条形成布线电路图形时（例如各布线的宽度为  $15\mu\text{m}$  以下），则在进行了化学镀锡的工序中，有时会发生布线的剥落。

本发明者们进行调查后确认，其原因是由于化学镀锡液溶解形成金属薄膜的铬薄膜，因此发生了布线的剥落。

虽然化学镀锡液是 pH 值为 1 以下的强酸性液体，但通常，单独的铬或单独的铜在化学镀锡液中不溶解。但是，在电离倾向不同的铬和铜接触的状态下，若浸泡在化学镀锡液中，则形成局部电池，相对于铜有更大的电离倾向的铬，就产生溶解现象。

该现象作为局部电池是众所周知的，但在布线电路图形不要求那么精细的

线条的情况下，不会产生什么问题，若要求精细的线条，则如上所述，会出现布线的剥落。

本发明的目的在于，提供一种以精细的线条形成布线电路图形、而即使采用化学镀锡法在该布线电路图形上形成镀锡层也能够防止布线剥落的布线电路板以及布线电路板的制造方法。

本发明的布线电路板包括绝缘层；在上述绝缘层上形成的、由铬的含有量为8~20重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜；在上述金属薄膜上形成的、由铜组成的布线电路图形；以及在上述布线电路图形上、采用化学镀锡法形成的镀锡层。

在本发明的布线电路板中，由于金属薄膜由铬的含有量为8~20重量百分比的镍-铬合金组成，因此能够抑制金属薄膜因化学镀锡而产生的溶解。从而，能够防止布线电路图形的剥落。

在本发明的布线电路板中，上述布线电路图形的各条布线的宽度最好小于等于 $15\mu\text{m}$ 。

另外，本发明的布线电路板的制造方法包括准备绝缘层的工序；在上述绝缘层上形成由铬的含有量为8~20重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜的工序；在上述金属薄膜上形成由铜组成的布线电路图形的工序；以及采用化学镀锡法在上述布线电路图形上形成镀锡层的工序。

在本发明的布线电路板的制造方法中，由于在形成金属薄膜的工序中，形成由铬的含有量为8~20重量百分比的镍-铬合金组成的金属薄膜，因此在采用化学镀锡法形成镀锡层的工序中，能够抑制金属薄膜因化学镀锡而产生的溶解。从而，能够防止布线电路图形的剥落。

在本发明的布线电路板的制造方法中，在上述布线电路图形的工序中形成上述布线电路图形，最好使得各条布线的宽度小于等于 $15\mu\text{m}$ 。

根据本发明的布线电路板和布线电路板的制造方法，能够以精细的线条形成布线电路图形，即使采用化学镀锡法在该布线电路图形上形成镀锡层，也能够防止布线的剥落。其结果，能够提高布线电路板的可靠性。

#### 附图说明

图1是作为本发明布线电路板的制造方法的一个实施方式，表示柔性布线

电路板的制造方法的制造工序图，表示

- (a) 是准备绝缘层的工序，
- (b) 是在绝缘层上形成金属薄膜的工序，
- (c) 是以布线电路图形的反转图形在金属薄膜上形成抗镀层的工序，
- (d) 是在抗镀层露出的金属薄膜上形成布线电路图形的工序，
- (e) 是去除抗镀层的工序，
- (f) 是去除金属薄膜的从布线电路图形露出的部分的工序，
- (g) 是采用化学镀锡法在布线电路图形的露出表面上形成镀锡层的工序，
- (h) 是形成覆盖层来覆盖布线电路图形的工序，
- (i) 是在金属支撑层上所形成的绝缘层上依次形成金属薄膜、布线电路图形、镀锡层以及覆盖层的工序，
- (j) 是在绝缘层上形成由第 1 金属薄膜和第 2 金属薄膜组成的金属薄膜、并在其上依次形成布线电路图形、镀锡层以及覆盖层的工序。

图 2 是表示实施例和比较例的 TAB 用载带的制造方法的制造工序图，表示，

- (a) 是准备金属支撑层的工序，
- (b) 是在金属支撑层上形成由聚酰亚胺组成的绝缘层的工序，
- (c) 是在绝缘层上形成由镍—铬合金组成的第 1 金属薄膜的工序，
- (d) 是在第 1 金属薄膜上形成由铜组成的第 2 金属薄膜的工序，
- (e) 是以布线电路图形的反转图形在金属薄膜上形成抗镀层的工序，
- (f) 是在抗镀层露出的金属薄膜上形成布线电路图形的工序，
- (g) 是去除抗镀层的工序，
- (h) 是去除形成抗镀层部分的金属薄膜的工序，
- (i) 是采用化学镀锡法在布线电路图形的露出表面上形成镀锡层的工序，
- (j) 是形成覆盖层来覆盖布线电路图形的工序。

### 具体实施方式

图 1 是作为本发明布线电路板的制造方法的一个实施方式，表示柔性布线电路板的制造方法的制造工序图。以下，参照图 1 说明该柔性布线电路板的制

造方法。

在该方法中，首先，如图 1(a) 所示，准备绝缘层 1。绝缘层 1 若是能作为柔性布线电路板的绝缘层使用，则无特别限定，采用可例如聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、丙烯树脂、聚醚腈树脂、聚醚砜树脂、聚对苯二甲酸乙二酯树脂、聚萘二甲酸乙二酯树脂、聚氯乙烯树脂等合成树脂的薄膜。最好用聚酰亚胺树脂薄膜。绝缘层 1 的厚度例如为  $5\sim 50\mu\text{m}$ ，最好为  $10\sim 40\mu\text{m}$ 。

接着，在该方法中，如图 1(b) 所示，在绝缘层 1 上形成由镍—铬合金组成的金属薄膜 2。镍—铬合金是镍和铬的合金，该合金中的铬的含有量为  $8\sim 20$  重量百分比，最好为  $15\sim 20$  重量百分比。若低于  $8$  重量百分比，则有的情况下，在后述的化学镀锡工序（图 1(g)）中，对化学镀锡液的耐药性就下降。另外若大于  $20$  重量百分比，则有的情况下，在后述的金属薄膜 2 的不要部分（从布线电路图形的露出部）的刻蚀工序（图 1(f)）中，不容易去除该不要部分。

金属薄膜 2 的形成可使用化学镀、真空蒸镀法等公知的薄膜形成法。最好使用由镍—铬合金组成的靶，采用溅射法来形成。还有，在这样的金属薄膜 2 的形成中，金属薄膜 2 的厚度例如为  $70\sim 500\text{\AA}$ 。若低于  $70\text{\AA}$ ，则有的情况下，例如不能完全覆盖绝缘层 1，例如因产生针孔（pinhole），而降低布线电路板的可靠性。另外，若大于  $500\text{\AA}$ ，则有的情况下，例如在后述的金属薄膜 2 的不要部分的刻蚀工序（图 1(f)）中，不容易去除该不要部分。

接着，在该方法中，在金属薄膜 2 上形成由铜组成的布线电路图形 4。对于形成布线电路图形 4 不作特别限定，能够使用例如添加法、去层法等公知的图形形成法。从以精细的线条形成布线电路图形 4 的观点出发，最好是用添加法。

在添加法中，首先如图 1(c) 所示，以布线电路图形的 4 的反转图形在绝缘层 1 上所形成的金属薄膜 2 上形成抗镀层 3。抗镀层 3 在例如金属薄膜 2 的表面上，通过层叠干膜抗蚀剂层、并曝光和显影的公知方法，形成布线电路图形的反转图形。

接着，在该方法中，如图 1(d) 所示，在从抗镀层 3 露出的金属薄膜 2 上形成由铜组成的布线电路图形 4。布线电路图形的 4 的形成如能由铜来形成，则不作特别限制，但最好使用电镀铜法。

布线电路图形 4 包含多条布线, 例如, 以精细的线条形成沿着该柔性布线电路板的长度方向设置的、在与该长度方向垂直的宽度方向上, 互相隔着规定间距并列配置的多条 (4 条) 布线 (在图 1 (d) 中, 用 4a、4b、4c、和 4d 表示)。各条布线的宽度 (在图 1 (d) 中, 用 W 来表示) 小于例如  $15\mu\text{m}$ , 最好为  $5\sim 15\mu\text{m}$ , 各条布线的间距 (在图 1 (d) 中, 用 S 来表示) 小于例如  $15\mu\text{m}$ , 最好为  $5\sim 15\mu\text{m}$ 。另外, 布线电路图形 4 的厚度大于例如  $5\mu\text{m}$ , 最好为  $5\sim 12\mu\text{m}$ 。

然后, 如图 1 (e) 所示, 通过例如化学刻蚀 (湿法刻蚀) 等公知的刻蚀法或剥落法来去除抗镀层 3 之后, 如图 1 (f) 所示, 在金属薄膜 2 中, 去除从布线电路图形 4 露出的部分 (不要部分)。金属薄膜的去除可用例如化学刻蚀 (湿法刻蚀) 等公知的刻蚀法。

接着, 在该方法中, 如图 1 (g) 所示, 采用化学镀锡法在布线电路图形 4 的露出的表面上形成镀锡层 5。镀锡层 5 分别形成在布线电路图形 4 的各条布线的上表面和宽度方向的两侧面。

化学镀锡液可用例如由 pH 值为 1 以下的强酸性液体组成的公知的化学镀锡液, 可用例如, ローム アンド ハース公司制造的化学镀锡液 (商品名: LT-34)。化学镀锡法是例如将化学镀锡液的温度定为  $60\sim 75^{\circ}\text{C}$ , 进行 3~5 分钟的镀锡。镀锡层 5 的厚度为例如  $0.2\sim 0.6\mu\text{m}$ , 最好为  $0.4\sim 0.6\mu\text{m}$ 。

还有, 在该化学镀锡法中, 由于布线电路图形 4 由铜组成, 因此通过铜与锡的置换, 能够刻蚀布线电路图形 4, 如图 1 (g) 所示, 从宽度方向上, 各条布线相对于所对应的各金属薄膜 2 的宽度减小的厚度的镀锡层 5 来覆盖。因此, 在各条布线中, 下端的金属薄膜 2 的宽度方向的两侧端面露出, 其上侧的两侧面和上表面用镀锡层 5 覆盖。

然后, 在该方法中, 如图 1 (h) 所示, 除了成为端子部的部分等的规定部分以外, 形成覆盖层 6 来覆盖布线电路图形 4。覆盖层 6 用由耐热性保护层组成的固体保护层等, 采用公知的方法来形成。然后, 必要时也可以以规定的厚度在从覆盖层 6 露出的布线电路图形 4 上的镀锡层 5 上进一步形成镀锡重叠层。

根据这样的方法, 在采用化学镀锡法来形成镀锡层 5 时, 虽然化学镀锡液也与和布线电路图形 4 接触的金属薄膜 2 的宽度方向两侧露出的端面 (参照图

1 (f) ) 接触, 但由于金属薄膜 2 由铬的含有量为 8~20 重量百分比的镍-铬合金组成, 因此即使接触化学镀锡液, 也能够抑制因接触化学镀锡液而产生的溶解。从而, 即使以精细的线条形成布线电路图形 4, 也能够有效地防止因金属薄膜 2 溶解而产生的各条布线的剥落。其结果, 能够提高柔性布线电路板的可靠性。

还有, 在上述说明中, 是在绝缘层 1 上依次形成金属薄膜 2、布线电路图形 4、镀锡层 5 和覆盖层 6, 但也可以如图 1 (i) 所示, 首先, 在由不锈钢箔等组成的金属支撑层 8 上形成绝缘层 1, 然后在绝缘层 1 上依次形成金属薄膜 2、布线电路图形 4、镀锡层 5 和覆盖层 6。

另外, 在金属薄膜 2 的形成过程中, 也可以如图 1 (j) 所示, 在形成由镍-铬合金组成的第 1 金属薄膜 9 之后, 例如在该第 1 金属薄膜 9 上重叠形成由铜组成的第 2 金属薄膜 10, 形成多层 (两层) 金属薄膜 2。若形成由铜组成的第 2 金属薄膜 10, 则能提高第 1 金属薄膜 9 与布线电路图形 4 间的附着性。

在该情况下, 第 2 金属薄膜 10 的厚度为例如 1000~3000Å, 最好为 1000~2000Å。若小于 1000Å, 则有的情况下, 例如在第 2 金属薄膜 10 上, 采用电镀法形成的布线电路图形 4 的厚度不均匀。另外, 若大于 3000Å, 则有的情况下, 降低了生产率。

还有, 在形成第 2 金属薄膜 10 的情况下, 例如在第 1 金属薄膜 9 的所有面上, 采用化学镀法或真空蒸镀法、最好采用溅射法来形成第 2 金属薄膜 10, 在该第 2 金属薄膜 10 上以布线电路图形 4 的反转图形形成抗镀层 3 之后, 采用电镀法, 在第 2 金属薄膜 10 上形成布线电路图形 4。

接着, 在去除抗镀层 3 之后, 只要采用例如化学刻蚀 (湿法刻蚀) 等公知的刻蚀法依次去除从布线电路图形 4 露出的部分的第 2 金属薄膜 10 和第 1 金属薄膜 9 即可。

另外, 这样形成的由铜组成的第 2 金属薄膜 10 在进行化学镀时, 由于在布线电路图形 4 的各条布线中, 宽度方向的两侧露出的端面通过铜与锡的置换, 与由铜组成的布线电路图形 4 的各条布线一起进行刻蚀, 宽度变窄, 因此如图 1 (j) 所示, 用镀锡层 5 覆盖布线电路图形 4 的各布线所对应的第 2 金属薄膜 10 在宽度方向的两侧的端面。

另外，在上述说明中，是从柔性布线电路板的制造方法为例说明了对本发明的布线电路板的制造方法，但本发明的布线电路板的制造方法更具体是能够适用于为了安装 IC 或 LSI 而形成作为电极焊盘的镀锡层的布线电路板、例如 TAB 用载带等的制造方法中。

以下举出实施例和比较例，更具体地说明本发明，但本发明不限于这几个实施例和比较例。

#### 实施例 1~8、比较例 1 和 2

准备厚度为  $20\mu\text{m}$  的由不锈钢箔 (SUS304) 组成的金属支撑层 8 (参照图 2 (a))，在该金属支撑层 8 上，涂布聚酰胺酸树脂溶液，经干燥之后，通过加热固化使其酰亚胺化，形成由聚酰亚胺组成的厚度为  $25\mu\text{m}$  的绝缘层 1 (参照图 2 (b))。

接着，采用溅射法，在该绝缘层 1 上形成具有如表 1 所示的镍/铬含有比例和厚度的第 1 金属薄膜 9 (参照图 2 (c))，进一步采用溅射法，在第 1 金属薄膜 9 上形成厚度为  $2000\text{\AA}$  的由铜组成的第 2 金属薄膜 10，就这样来形成金属薄膜 2 (参照图 2 (d))。

表 1

|       | 第 1 金属薄膜的<br>Ni/Cr 的含有量<br>(重量百分比) | 第 1 金属薄膜的厚<br>度 ( $\text{\AA}$ ) | 各条布线的宽度<br>( $\mu\text{m}$ ) |
|-------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 实施例 1 | 80/20                              | 300                              | 15                           |
| 实施例 2 | 80/20                              | 300                              | 10                           |
| 实施例 3 | 80/20                              | 70                               | 15                           |
| 实施例 4 | 80/20                              | 70                               | 10                           |
| 实施例 5 | 85/15                              | 300                              | 15                           |
| 实施例 6 | 85/15                              | 300                              | 10                           |
| 实施例 7 | 92/8                               | 300                              | 15                           |
| 实施例 8 | 92/8                               | 300                              | 10                           |

|       |       |     |    |
|-------|-------|-----|----|
| 比较例 1 | 0/100 | 300 | 15 |
| 比较例 2 | 100/0 | 300 | 15 |

然后，采用冲孔加工法在金属支撑层 8、绝缘层 1、金属薄膜 2 的规定位置上形成贯通这些厚度方向的贯通孔（导孔，未图示）。

接着，在该金属薄膜 2 上以布线电路图形 4 的反转图形形成抗镀层 3（参照图 2（e）），在从抗镀层 3 露出的金属薄膜 2 的表面上形成具有表 1 所示的布线宽度、厚度为  $10\mu\text{m}$  的由铜组成的布线电路图形 4（参照图 2（f））。

接着，在去除抗镀层 3 之后（参照图 2（g）），采用刻蚀法去除抗镀层 3 形成部分的金属薄膜 2（参照图 2（h））。

接着，采用化学镀锡液为  $65^{\circ}\text{C}$ 、时间为 5 分钟的化学镀锡法，在布线电路图形 4 露出的表面上形成厚度为  $0.5\mu\text{m}$  的镀锡层（参照图 2（i））。然后，为了防止产生晶须（whisker），以  $125^{\circ}\text{C}$ 、90 分钟的退火处理之后，在布线电路图形 4 中，通过用热固化型固体保护层覆盖成为端子部的规定部分以外的部分，来形成覆盖层（保护绝缘层）6（参照图 2（j））。

进一步，支撑金属层 8 的规定部分作为增强板（未图示）保留，采用刻蚀法去除其以外的部分，以得到 TAB 用载带。

## 评价

在上述制造工序中，观察化学镀锡之后有无布线电路图形的剥落。其结果，在实施例 1～8 中，完全没有发现布线电路图形的剥落，但在比较例 1 和 2 中，发现有布线电路图形的剥落。

还有，上述说明是提供作为本发明例示的实施方式，但这只不过是例示而已，不成为限定性的解释。对本技术领域的业内人士来说是很明显的本发明的变形例，是包含在后述的权项范围内。

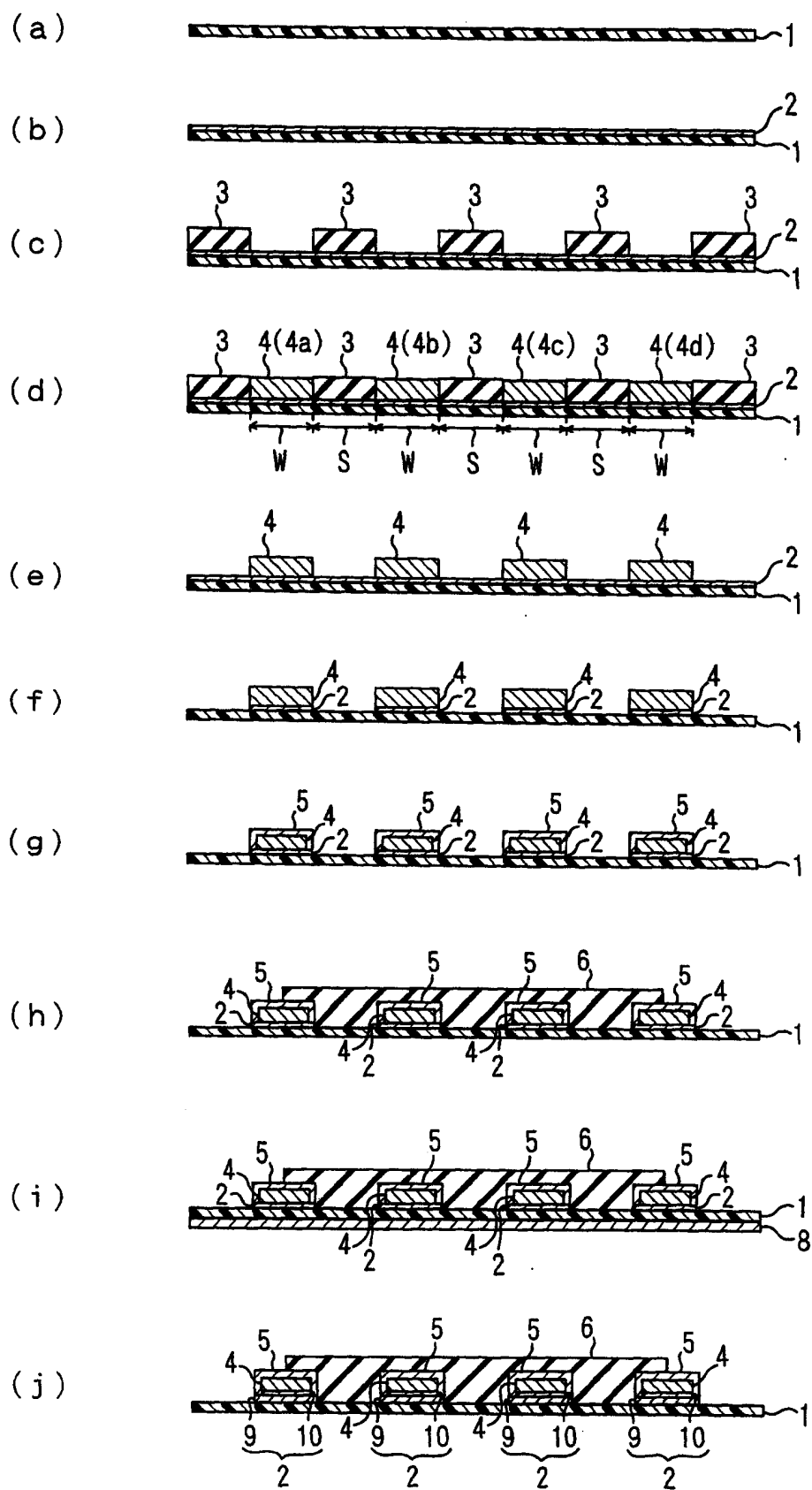


图 1

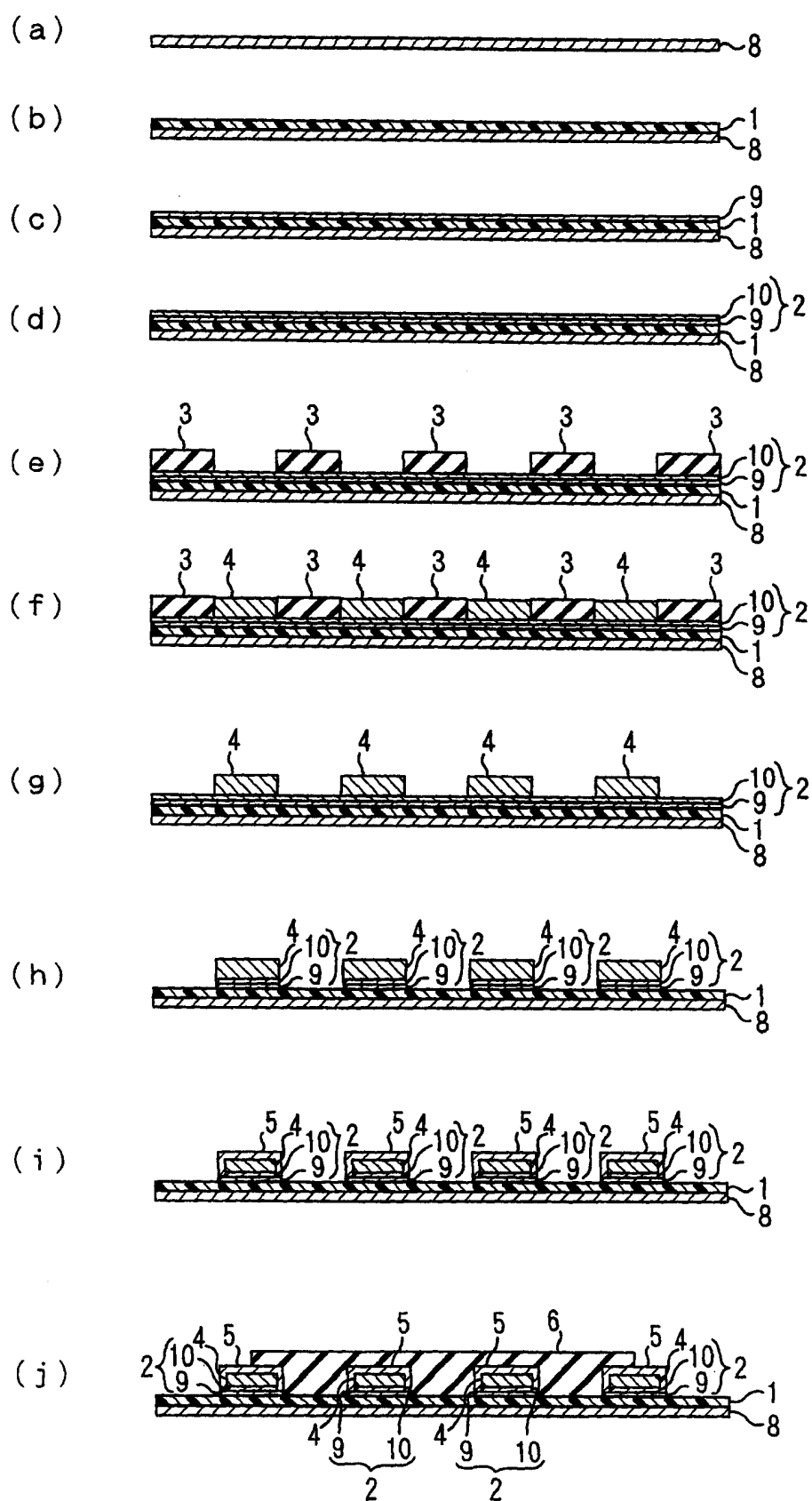


图 2