



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118044340 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202380013812.7

(22) 申请日 2023.03.17

(30) 优先权数据

2022-053406 2022.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/010645 2023.03.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/189745 JA 2023.10.05

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 部谷拓斗 三浦宏介 御影胜成

新田耕司 冈良雄

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理师 赵曦

(51) Int. Cl.

H05K 3/18 (2006.01)

H05K 1/09 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图5页

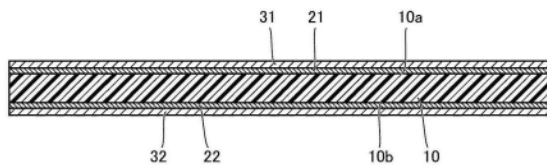
(54) 发明名称

印刷布线板用基板及印刷布线板

(57) 摘要

一种印刷布线板用基板,具备:基膜,具有主面;烧结体层,配置于基膜的主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;以及非电解镀铜层,配置于烧结体层上。烧结体层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。

100



1. 一种印刷布线板用基板,具备:  
基膜,具有主面;  
烧结体层,配置于所述主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;以及  
非电解镀铜层,配置于所述烧结体层上,  
所述烧结体层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。
2. 根据权利要求1所述的印刷布线板用基板,其中,  
所述烧结体层中的钯的含量为0.005原子百分比以上。
3. 根据权利要求1或2所述的印刷布线板用基板,其中,  
所述烧结体层中的镍的含量为0.5原子百分比以下。
4. 根据权利要求3所述的印刷布线板用基板,其中,  
所述烧结体层中的镍的含量为0.03原子百分比以上。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的印刷布线板用基板,其中,  
所述非电解镀铜层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的印刷布线板用基板,其中,  
所述主面处的所述基膜中的钯的含量为0.01原子百分比以下。
7. 一种印刷布线板,具备:  
基膜,具有主面;以及  
布线,配置于所述主面上,  
所述布线具有:烧结体层,配置于所述主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;非电解  
镀铜层,配置于所述烧结体层上;以及电解镀铜层,配置于所述非电解镀铜层上,  
所述烧结体层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。
8. 根据权利要求7所述的印刷布线板,其中,  
所述布线具有多个布线部,所述多个布线部沿第二方向延伸,且沿第三方向排列,所述  
第二方向与第一方向正交,所述第一方向为所述主面的法线方向,所述第三方向与所述第  
一方向及所述第二方向正交,  
所述多个布线部中的相邻的两个布线部之间的距离为15 $\mu\text{m}$ 以下。

## 印刷布线板用基板及印刷布线板

### 技术领域

[0001] 本公开涉及印刷布线板用基板及印刷布线板。本申请主张以作为2022年3月29日申请的日本专利申请的日本特愿2022-053406号为基础的优先权。该日本专利申请中记载的所有记载内容通过参照引用至本说明书中。

### 背景技术

[0002] 例如在国际公开第2019/208077号(专利文献1)中记载了印刷布线板用基板。专利文献1中记载的印刷布线板用基板具有基膜、烧结体层及非电解镀铜层。

[0003] 基膜具有主面。在基膜的主面上配置有烧结体层。烧结体层通过对多个铜粒子进行烧结而形成。非电解镀铜层配置于烧结体层上。非电解镀铜层是通过非电解镀敷而形成的铜层。

[0004] 使用专利文献1中记载的印刷布线板用基板形成印刷布线板。此时,第一,通过将具有开口部的抗蚀剂图案配置于非电解镀铜层上,并且在从开口部暴露的非电解镀铜层上进行电解镀敷,从而在非电解镀铜层上形成电解镀铜层。

[0005] 第二,在去除抗蚀剂图案的基础上,通过蚀刻去除从相邻的电解镀铜层之间暴露的非电解镀铜层及烧结体层。像这样,使用专利文献1中记载的印刷布线板,形成具有由在基膜的主面上层叠配置的烧结体层、非电解镀铜层及电解镀铜层构成的布线的印刷布线板。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2019/208077号

### 发明内容

[0009] 本公开的印刷布线板用基板具备:基膜,具有主面;烧结体层,配置于基膜的主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;以及非电解镀铜层,配置于烧结体层上。烧结体层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。

### 附图说明

[0010] 图1是印刷布线板用基板100的截面图。

[0011] 图2是示出印刷布线板用基板100的制造方法的工序图。

[0012] 图3是说明制备工序S1的截面图。

[0013] 图4是说明烧结体层形成工序S2的截面图。

[0014] 图5是非电解镀敷工序S3中使用的镀敷装置300的示意结构图。

[0015] 图6是说明第一工序S31的截面图。

[0016] 图7是说明第二工序S32的截面图。

[0017] 图8是印刷布线板200的截面图。

- [0018] 图9是示出印刷布线板200的制造方法的工序图。
- [0019] 图10是说明抗蚀剂图案形成工序S4的截面图。
- [0020] 图11是说明电解镀敷工序S5的截面图。
- [0021] 图12是说明抗蚀剂图案去除工序S6的截面图。
- [0022] 图13是评价用TEG的俯视图。

## 具体实施方式

[0023] [本公开要解决的技术问题]

[0024] 通常,在形成非电解镀铜层时,作为催化剂而在烧结体层的表面(与基膜的主面相对的烧结体层的面)上赋予钯。另外,在形成非电解镀铜层时,将形成有烧结体层的基膜浸渍于镀液中。由于烧结体层为多孔,因此,此时镀液与钯一起浸透至烧结体中。

[0025] 其结果,在专利文献1中记载的印刷布线板用基板中,烧结体层中的钯的含量增加。若烧结体层中的钯的含量增加,则在上述蚀刻时需要去除钯,因此形成于基膜的主面上的布线难以细间距化。

[0026] 本公开鉴于上述现有技术的问题点而完成。更具体而言,本公开提供能够使布线细间距化的印刷布线板用基板。

[0027] [本公开的效果]

[0028] 根据本公开的印刷布线板用基板,能够使布线细间距化。

[0029] [本公开的实施方式的说明]

[0030] 首先,列出本公开的实施方式进行说明。

[0031] (1)实施方式所涉及的印刷布线板用基板具备:基膜,具有主面;烧结体层,配置于基膜的主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;以及非电解镀铜层,配置于烧结体层上。烧结体层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。根据上述(1)的印刷布线板用基板,能够使布线细间距化。

[0032] (2)在上述(1)的印刷布线板用基板中,也可以是,烧结体层中的钯的含量为0.005原子百分比以上。根据上述(2)的印刷布线板用基板,能够确保烧结体层与基膜之间的密合性。

[0033] (3)在上述(1)或上述(2)的印刷布线板用基板中,也可以是,烧结体层中的镍的含量为0.5原子百分比以下。

[0034] (4)在上述(3)的印刷布线板用基板中,也可以是,烧结体层中的镍的含量为0.03原子百分比以上。根据上述(4)的印刷布线板用基板,能够确保烧结体层与基膜之间的密合性。

[0035] (5)在上述(1)至上述(4)的印刷布线板用基板中,也可以是,非电解镀铜层中的钯的含量为0.1原子百分比以下。

[0036] (6)在上述(1)至上述(5)的印刷布线板用基板中,也可以是,主面处的基膜中的钯的含量为0.01原子百分比以下。

[0037] (7)实施方式所涉及的印刷布线板具备:基膜,具有主面;以及布线,配置于基膜的主面上。布线具有:烧结体层,配置于基膜的主面上,且由被烧结的多个铜粒子形成;非电解镀铜层,配置于烧结体层上;以及电解镀铜层,配置于非电解镀铜层上。烧结体层中的钯的

含量为0.1原子百分比以下。根据上述(7)的印刷布线板,能够使布线细间距化。

[0038] (8)在上述(7)的印刷布线板中,也可以是,布线具有多个布线部,该多个布线部沿第二方向延伸,且沿第三方向排列,上述第二方向与第一方向正交,上述第一方向为基膜的主面的法线方向,上述第三方向与第一方向及第二方向正交。也可以是,多个布线部中的相邻的两个之间的距离为15 $\mu\text{m}$ 以下。

[0039] [本公开的实施方式的详情]

[0040] 接着,参照附图对本公开的实施方式的详情进行说明。在以下的附图中,对相同或相当的部分标注相同的参照符号,不重复进行重复的说明。将实施方式所涉及的印刷布线板用基板及印刷布线板分别设为印刷布线板用基板100及印刷布线板200。

[0041] (印刷布线板用基板100的结构)

[0042] 以下,对印刷布线板用基板100的结构进行说明。

[0043] 图1是印刷布线板用基板100的截面图。如图1所示,印刷布线板用基板100具有基膜10、烧结体层21及非电解镀铜层31。基膜10也可以进一步具有烧结体层22和非电解镀铜层32。

[0044] 基膜10具有第一主面10a和第二主面10b。第一主面10a及第二主面10b是基膜10的厚度方向上的端面。第二主面10b是第一主面10a的相对面。基膜10由具有挠性的绝缘性的材料形成。基膜10例如由聚酰亚胺、液晶聚合物、氟树脂等形成。但是,基膜10的构成材料并不限于此。

[0045] 第一主面10a及第二主面10b处的基膜10中的钯的含量也可以为0.01原子百分比以下。需要说明的是,第一主面10a及第二主面10b处的基膜10中的钯的含量例如为0.001原子百分比以上。第一主面10a及第二主面10b处的基膜10中的镍的含量也可以为0.05原子百分比以下。基膜10中的钯的含量在与第一主面10a及第二主面10b正交的截面中使用能量色散型X射线分析装置(株式会社日立高新技术制SU8020)来测量。测量时的加速电压设为6kV。第一主面10a(第二主面10b)处的基膜10中的钯的含量设为到距与烧结体层21(烧结体层22)的界面的距离为100nm的位置为止的任意区域处的基膜10中的钯的含量。基膜10中的镍的含量也通过相同的方法来测量。

[0046] 烧结体层21配置于第一主面10a上。烧结体层21由被烧结的多个铜粒子形成。因此,烧结体层21为多孔。烧结体层21中包含的铜粒子的平均粒径也可以为1nm以上或30nm以上。烧结体层21中包含的铜粒子的平均粒径为100nm以下或500nm以下。即,烧结体层21中包含的铜粒子也可以是纳米铜粒子。需要说明的是,烧结体层21中包含的铜粒子的平均粒径通过粒径分布测量装置(日机装株式会社制Microtrac粒度分布仪UPA-150EX)来测量。

[0047] 烧结体层21中的钯的含量为0.1原子百分比以下。烧结体层21中的钯的含量例如为0.005原子百分比以上。通过将烧结体层21中的钯的含量设为0.005原子百分比以上,能够利用锚固效果来确保相对于基膜10的密合性。烧结体层21中的钯的含量也可以为0原子百分比。即,烧结体层21中也可以不包含钯。烧结体层21中的钯的含量是包括从基膜10与烧结体层21的界面到烧结体层21与非电解镀铜层31的界面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的钯的含量。烧结体层21中的钯的含量除了测量区域以外,通过与基膜10中的钯的含量相同的方法来测量。

[0048] 烧结体层21中的镍的含量例如为0.5原子百分比以下。烧结体层21中的镍的含量

例如为0.03原子百分比以上。通过将烧结体层21中的镍的含量设为0.03原子百分比以上,能够利用锚固效果来确保相对于基膜10的密合性。烧结体层21中的镍的含量是包括从基膜10与烧结体层21的界面到烧结体层21与非电解镀铜层31的界面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的镍的含量。烧结体层21中的镍的含量除了测量区域以外,通过与烧结体层21中的钯的含量相同的方法来测量。

[0049] 烧结体层22配置于第二主面10b上。烧结体层22由被烧结的多个铜粒子形成。因此,烧结体层22为多孔。烧结体层22中包含的铜粒子的平均粒径也可以为1nm以上或30nm以上。烧结体层22中包含的铜粒子的平均粒径也可以为100nm以下或500nm以下。即,烧结体层22中包含的铜粒子也可以是纳米铜粒子。需要说明的是,烧结体层22中包含的铜粒子的平均粒径通过与烧结体层21中包含的铜粒子的平均粒径相同的方法来测量。

[0050] 烧结体层22中的钯的含量为0.1原子百分比以下。烧结体层22中的钯的含量例如为0.005原子百分比以上。通过将烧结体层22中的钯的含量设为0.005原子百分比以上,能够利用锚固效果来确保相对于基膜10的密合性。烧结体层22中的钯的含量也可以为0原子百分比。即,烧结体层22中也可以不包含钯。烧结体层22中的钯的含量是包括从基膜10与烧结体层22的界面到烧结体层22与非电解镀铜层32的界面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的钯的含量。烧结体层22中的钯的含量除了测量区域以外,通过与烧结体层21中的钯的含量相同的方法来测量。

[0051] 烧结体层22中的镍的含量例如为0.5原子百分比以下。烧结体层22中的镍的含量例如为0.03原子百分比以上。通过将烧结体层22中的镍的含量设为0.03原子百分比以上,能够利用锚固效果来确保相对于基膜10的密合性。烧结体层22中的镍的含量是包括从基膜10与烧结体层22的界面到烧结体层22与非电解镀铜层32的界面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的镍的含量。烧结体层22中的镍的含量除了测量区域以外,通过与烧结体层22中的钯的含量相同的方法来测量。

[0052] 非电解镀铜层31配置于烧结体层21上。需要说明的是,非电解镀铜层31是通过非电解镀敷而形成的铜层。非电解镀铜层31中的钯的含量为0.1原子百分比以下。需要说明的是,在使用钯作为催化剂来形成非电解镀铜层31的情况下,无法形成钯的含量为0.1原子百分比以下的非电解镀铜层31。非电解镀铜层31中的钯的含量是包括从烧结体层21与非电解镀铜层31的界面到非电解镀铜层31的与该界面相对的面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的钯的含量。非电解镀铜层31中的钯的含量除了测量区域以外,通过与基膜10中的钯的含量相同的方法来测量。

[0053] 非电解镀铜层31中的镍的含量例如为0.03原子百分比以上且0.5原子百分比以下。需要说明的是,镍是为了缓和作用于非电解镀铜层31的内部应力而添加的。非电解镀铜层31中的镍的含量是包括从烧结体层21与非电解镀铜层31的界面到非电解镀铜层31的与该界面相对的面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的镍的含量。非电解镀铜层31中的镍的含量除了测量区域以外,通过与非电解镀铜层31中的钯的含量相同的方法来测量。

[0054] 非电解镀铜层32配置于烧结体层22上。需要说明的是,非电解镀铜层32是通过非电解镀敷而形成的铜层。非电解镀铜层32中的钯的含量为0.1原子百分比以下。非电解镀铜层32中的钯的含量是包括从烧结体层22与非电解镀铜层32的界面到非电解镀铜层32的与该界面相对的面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的钯的含量。非电解镀铜层32中的

钯的含量除了测量区域以外,通过与非电解镀铜层31中的钯的含量相同的方法来测量。

[0055] 非电解镀铜层32中的镍的含量例如为0.03原子百分比以上且0.5原子百分比以下。非电解镀铜层32中的镍的含量是包括从烧结体层22与非电解镀铜层32的界面到非电解镀铜层32的与该界面相对的面为止的整个厚度方向在内的任意区域处的镍的含量。非电解镀铜层32中的镍的含量除了测量区域以外,通过与非电解镀铜层32中的钯的含量相同的方法来测量。

[0056] <变形例>

[0057] 在上述中,对印刷布线板用基板100除了烧结体层21及非电解镀铜层31之外还具有烧结体层22及非电解镀铜层32的例子进行了说明。然而,印刷布线板用基板100也可以不具有烧结体层22及非电解镀铜层32。

[0058] (印刷布线板用基板100的制造方法)

[0059] 以下,对印刷布线板用基板100的制造方法进行说明。

[0060] 图2是示出印刷布线板用基板100的制造方法的工序图。如图2所示,印刷布线板用基板100的制造方法具有制备工序S1、烧结体层形成工序S2及非电解镀敷工序S3。烧结体层形成工序S2在制备工序S1之后进行。非电解镀敷工序S3在烧结体层形成工序S2之后进行。

[0061] 图3是说明制备工序S1的截面图。在制备工序S1中,如图3所示,制备基膜10。在制备工序S1中制备的基膜10中,在第一主面10a上未配置烧结体层21及非电解镀铜层31,在第二主面10b上未配置烧结体层22及非电解镀铜层32。

[0062] 图4是说明烧结体层形成工序S2的截面图。在烧结体层形成工序S2中,如图4所示,烧结体层21及烧结体层22分别形成于第一主面10a上及第二主面10b上。在烧结体层形成工序S2中,第一,将包含铜粒子的糊剂涂布于第一主面10a上及第二主面10b上。第二,使所涂布的糊剂中包含的溶剂干燥。第三,干燥后的糊剂被烧成。由此,干燥后的糊剂中包含的铜粒子相互烧结,形成烧结体层21及烧结体层22。

[0063] 虽然未图示,但在进行烧结体层形成工序S2之后、进行非电解镀敷工序S3之前,对烧结体层21的表面(即,与第一主面10a相对的烧结体层21的面)及烧结体层22的表面(即,与第二主面10b相对的烧结体层22的面)进行脱脂处理及酸洗处理。

[0064] 非电解镀敷工序S3使用镀敷装置300进行。图5是非电解镀敷工序S3中使用的镀敷装置300的示意结构图。如图5所示,镀敷装置300具有镀敷处理槽310、多个辊320、电极辊331及电极辊332、以及电源340。

[0065] 在镀敷处理槽310中储存有镀液。镀液中包含铜。另外,镀液中也可以包含镍。在镀敷处理槽310的内部配置有电极311。电极311由导电性的材料形成。电极311例如由钛形成。电极311浸渍于镀液中。

[0066] 多个辊320沿基膜10的输送方向(参照图5中的箭头)排列。通过使多个辊320旋转,基膜10沿输送方向输送。基膜10在输送的过程中通过储存在镀敷处理槽310中的镀液。

[0067] 电极辊331及电极辊332配置于与通过镀液之前的基膜10接触的位置。电极辊331及电极辊332分别与烧结体层21及烧结体层22接触。电极辊331及电极辊332例如由不锈钢形成。

[0068] 电源340与电极311和电极辊331及电极辊332电连接。更具体而言,电源340的正极与电极311电连接,电源340的负极与电极辊331及电极辊332电连接。

[0069] 镀敷装置300有时用于制造印刷布线板用基板100以外的印刷布线板用基板。在制造印刷布线板用基板100以外的印刷布线板用基板时,在进行非电解镀敷工序之前,进行在烧结体层21的表面及烧结体层22的表面赋予钯催化剂的预浸工序、活化工序及还原工序。因此,有时在辊320上附着有钯,在进行非电解镀敷工序S3时,若干量的该钯有时会混入非电解镀铜层31中及非电解镀铜层32中。

[0070] 非电解镀敷工序S3具有第一工序S31、以及在第一工序S31之后进行的第二工序S32。在第一工序S31中,通过电源340,在电极311与电极辊331及电极辊332之间进行通电。图6是说明第一工序S31的截面图。如图6所示,通过伴随该通电的电,非电解镀铜层31及非电解镀铜层32分别快速地形成于烧结体层21的表面上及烧结体层22的表面上。此时形成的非电解镀铜层31及非电解镀铜层32抑制镀液向烧结体层21中及烧结体层22中的浸透。

[0071] 图7是说明第二工序S32的截面图。在第二工序S32中,停止电极311与电极辊331及电极辊332之间的通电。然而,由于在第一工序S31中形成了非电解镀铜层31及非电解镀铜层32,因此如图7所示,通过铜的自催化作用,即使不使用钯催化剂,非电解镀铜层31及非电解镀铜层32也继续生长。通过以上方法,形成图1所示的结构的印刷布线板用基板100。

[0072] 烧结体层21、烧结体层22、非电解镀铜层31、非电解镀铜层32及基膜10中能够包含微量的钯的理由之一是,制造装置等中有可能包含微量的钯。在本公开的印刷布线板用基板中,无论以何种原委包含钯,通过使烧结体层21及烧结体层22中的钯降低至0.1原子百分比以下,都起到能够使布线细间距化的效果。

[0073] (印刷布线板200的结构)

[0074] 以下,对印刷布线板200的结构进行说明。

[0075] 图8是印刷布线板200的截面图。如图8所示,印刷布线板200具有基膜10和布线41。印刷布线板200也可以进一步具有布线42。

[0076] 将第一主面10a(第二主面10b)的法线方向设为第一方向DR1。将与第一方向DR1正交的方向设为第二方向DR2。将与第一方向DR1及第二方向DR2正交的方向设为第三方向DR3。

[0077] 布线41配置于第一主面10a上。布线41具有配置于第一主面10a上的烧结体层21、配置于烧结体层21上的非电解镀铜层31、以及配置于非电解镀铜层31上的电解镀铜层51。电解镀铜层51是通过电解镀敷而形成的铜层。

[0078] 布线42配置于第二主面10b上。布线42具有配置于第二主面10b上的烧结体层22、配置于烧结体层22上的非电解镀铜层32、以及配置于非电解镀铜层32上的电解镀铜层52。电解镀铜层52是通过电解镀敷而形成的铜层。

[0079] 需要说明的是,虽然未图示,但布线41及布线42通过导体层相互电连接,该导体层配置于沿厚度方向贯通基膜10的贯通孔的内壁面(或嵌入该贯通孔内)。

[0080] 布线41具有多个布线部41a。布线部41a沿第二方向DR2延伸。多个布线部41a沿第三方向DR3排列。将多个布线部41a中的相邻的两个之间的第三方向DR3上的距离设为距离DIS1。距离DIS1也可以为15 $\mu\text{m}$ 以下。距离DIS1可以为10 $\mu\text{m}$ 以下,也可以为20 $\mu\text{m}$ 以下。

[0081] 布线42具有多个布线部42a。布线部42a沿第二方向DR2延伸。多个布线部42a沿第三方向DR3排列。将多个布线部42a中的相邻的两个之间的第三方向DR3上的距离设为距离DIS2。距离DIS2也可以为15 $\mu\text{m}$ 以下。距离DIS2可以为10 $\mu\text{m}$ 以下,也可以为20 $\mu\text{m}$ 以下。

[0082] <变形例>

[0083] 在上述中,对印刷布线板200除了布线41之外还具有布线42的例子进行了说明。然而,印刷布线板200也可以不具有布线42。

[0084] (印刷布线板200的制造方法)

[0085] 以下,对印刷布线板200的制造方法进行说明。

[0086] 图9是示出印刷布线板200的制造方法的工序图。如图9所示,印刷布线板200的制造方法具有抗蚀剂图案形成工序S4、电解镀敷工序S5、抗蚀剂图案去除工序S6及蚀刻工序S7。

[0087] 电解镀敷工序S5在抗蚀剂图案形成工序S4之后进行。抗蚀剂图案去除工序S6在电解镀敷工序S5之后进行。蚀刻工序S7在抗蚀剂图案去除工序S6之后进行。印刷布线板200使用印刷布线板用基板100来形成。

[0088] 图10是说明抗蚀剂图案形成工序S4的截面图。在抗蚀剂图案形成工序S4中,如图10所示,抗蚀剂图案61及抗蚀剂图案62分别形成于非电解镀铜层31上及非电解镀铜层32上。

[0089] 抗蚀剂图案61具有开口部61a。开口部61a沿厚度方向贯通抗蚀剂图案61。非电解镀铜层31从开口部61a暴露。抗蚀剂图案62具有开口部62a。开口部62a沿厚度方向贯通抗蚀剂图案62。非电解镀铜层32从开口部62a暴露。

[0090] 在抗蚀剂图案形成工序S4中,第一,在非电解镀铜层31上及非电解镀铜层32上粘帖干膜抗蚀剂。第二,对所粘帖的干膜抗蚀剂进行曝光及显影。其结果,未被去除的干膜抗蚀剂的剩余部分成为抗蚀剂图案61及抗蚀剂图案62,被去除的干膜抗蚀剂的部分成为开口部61a及开口部62a。

[0091] 图11是说明电解镀敷工序S5的截面图。在电解镀敷工序S5中,如图11所示,在从开口部61a暴露的非电解镀铜层31上形成电解镀铜层51,在从开口部62a暴露的非电解镀铜层32上形成电解镀铜层52。

[0092] 电解镀铜层51及电解镀铜层52通过在包含铜的镀液中对非电解镀铜层31及非电解镀铜层32进行通电、在从开口部61a暴露的非电解镀铜层31上及从开口部62a暴露的非电解镀铜层32上进行电解镀敷而形成。

[0093] 图12是说明抗蚀剂图案去除工序S6的截面图。在抗蚀剂图案去除工序S6中,如图12所示,将抗蚀剂图案61从非电解镀铜层31上去除,并且将抗蚀剂图案62从非电解镀铜层32上去除。其结果,非电解镀铜层31及烧结体层21从相邻的两个电解镀铜层51之间暴露,非电解镀铜层32及烧结体层22从相邻的两个电解镀铜层52之间暴露。

[0094] 在蚀刻工序S7中,通过蚀刻去除从相邻的两个电解镀铜层51之间暴露的非电解镀铜层31及烧结体层21的部分、以及从相邻的两个电解镀铜层52之间暴露的非电解镀铜层32及烧结体层22的部分。通过以上方法,形成图7所示的结构的印刷布线板200。

[0095] (印刷布线板用基板100及印刷布线板200的效果)

[0096] 以下,对印刷布线板用基板100的效果进行说明。

[0097] 在印刷布线板用基板100中,无需为了形成非电解镀铜层31及非电解镀铜层32而在烧结体层21及烧结体层22的表面赋予钯催化剂。因此,根据印刷布线板用基板100,在其制造工序中能够省略用于赋予钯催化剂的预浸工序、活化工序及还原工序,能够简化其制

造工序。

[0098] 以下,对印刷布线板200的效果进行说明。

[0099] 在印刷布线板用基板100的制造工序中,通过非电电镀敷工序S3的初期在电极311与电极辊331及电极辊332之间进行通电,从而在不使用钯催化剂的情况下使非电电镀铜层31及非电电镀铜层32分别快速地形成于烧结体层21上及烧结体层22上。其结果,可抑制镀液向烧结体层21中及烧结体层22中浸透。因此,在印刷布线板用基板100中,烧结体层21中及烧结体层22中的钯或镍的含量变低。

[0100] 在烧结体层21中及烧结体层22中的钯或镍的含量高的情况下,在蚀刻工序S7中,也必须去除从相邻的两个电电镀铜层51之间暴露的非电电镀铜层31中及烧结体层21中的钯或镍、以及从相邻的两个电电镀铜层52之间暴露的非电电镀铜层32中及烧结体层22中的钯或镍。

[0101] 此时,由于布线41及布线42有时会产生底切,因此在烧结体层21中及烧结体层22中的钯或镍的含量高的情况下,布线41及布线42难以细间距化。

[0102] 然而,由于印刷布线板200使用烧结体层21及烧结体层22中的钯或镍的含量低的印刷布线板用基板100而形成,因此在进行蚀刻工序S7时,不易产生布线41及布线42的底切,能够实现布线41及布线42的细间距化。需要说明的是,布线41的底切是指在布线41的侧面、在非电电镀铜层31与电电镀铜层51之间产生的切口。同样地,布线42的底切是指在布线42的侧面、在非电电镀铜层32与电电镀铜层52之间产生的切口。

[0103] (实施例)

[0104] 使用样品1至样品5,评价了烧结体层21中的钯的含量对布线41的细间距化造成的影响。在从样品1至样品5中,烧结体层21中的钯的含量发生了变化。在样品1、样品3及样品4中,非电电镀铜层31使用第一工序S31及第二工序S32而形成。在样品1中,在形成非电电镀铜层31时使用的镀液中的镍的浓度比样品3及样品4高。样品2及样品5的非电电镀铜层31通过使用了钯催化剂的非电电镀敷而形成。在样品2中,在形成非电电镀铜层31时使用的镀液中的镍的浓度比样品5高。

[0105] 在样品1至样品5中,非电电镀铜层31中的钯的含量、烧结体层21中的镍的含量及第一主面10a处的基膜10中的钯的含量也发生了变化。

[0106] [表1]

	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5
[0107] 非电解镀铜层 31 中的 Pd 含量 (原子 %)	0.05	0.5	0.03	0.07	0.6
烧结体层 21 中的 Pd 含量 (原子 %)	0.02	0.11	0.01	0.08	0.14
烧结体层 21 中的 Ni 含量 (原子 %)	0.8	1.5	0.09	0.35	0.45
第一主面 10a 中的 基膜 10 中的 Pd 含量 (原子 %)	0.004	0.019	0.002	0.008	0.023
布线 41 的 细间距性	B	D	A	A	C
布线 41 的 矩形性	D	D	A	B	D

[0108] 在布线的细间距化的评价中使用了评价用TEG (Test Element Group:测试元件组)。图13是评价用TEG的俯视图。如图13所示,评价用TEG具有基膜10和布线41。在评价用TEG中,第一主面10a具有20个布线形成区域R1、20个布线形成区域R2及20个布线形成区域R3。20个布线形成区域R1、20个布线形成区域R2及20个布线形成区域R3以沿左右方向形成列的方式排列。

[0109] 在布线形成区域R1、布线形成区域R2及布线形成区域R3上,形成有具有多个布线部41a的布线41。形成于布线形成区域R1上的布线部41a沿上下方向延伸。形成于布线形成区域R2上的布线部41a及形成于布线形成区域R3上的布线部41a分别沿相对于上下方向倾斜45°及-45°的方向延伸。

[0110] 形成于右起第n个(n为20以下的自然数)布线形成区域R1上的布线部41a的L/S为 $n\mu\text{m}/n\mu\text{m}$ 。L为布线部41a的宽度,S为距离DIS1。形成于布线形成区域R2上的布线部41a及形成于布线形成区域R3上的布线部41a的L/S也同样地发生变化。需要说明的是,布线部41a的纵横比(布线部41a的高度除以布线部41a的宽度后的值)设为1以上且2以下。

[0111] 针对20个布线形成区域R1的每一个、20个布线形成区域R2的每一个及20个布线形成区域R3的每一个,通过使用SEM(Scanning Electron Microscope:扫描电子显微镜)观察布线41,来判断是否适当地进行了布线形成。

[0112] 在能够适当地形成的布线部41a的宽度及距离DIS1的最小值为 $10\mu\text{m}$ 以下的情况下,评价设为A。在能够适当地形成的布线部41a的宽度及距离DIS1的最小值超过 $10\mu\text{m}$ 且为 $20\mu\text{m}$ 以下的情况下,评价设为B。在能够适当地形成的布线部41a的宽度及距离DIS1的最小值超过 $20\mu\text{m}$ 且为 $30\mu\text{m}$ 以下的情况下,评价设为C。在能够适当地形成的布线部41a的宽度及距离DIS1的最小值超过 $30\mu\text{m}$ 的情况下,评价设为D。

[0113] 如表1所示,在烧结体层21中的钯的含量为0.1原子百分比以下的情况下,细间距化的评价为B以上。另一方面,在烧结体层21中的钯的含量超过0.1原子百分比的情况下,细间距化的评价为C以下。由该比较可知,通过将烧结体层21中的钯的含量设为0.1原子百分比以下,能够使布线41细间距化。需要说明的是,在烧结体层21中的钯的含量为0.1原子百分比以下的样品中,非电解镀铜层31中的钯的含量及第一主面10a处的基膜10中的钯的含量分别为0.1原子百分比以下及0.01原子百分比以下。

[0114] 针对样品1至样品5,也评价了布线41的矩形性。在布线41的矩形性的评价中,第一,使用SEM获取了布线41的截面图像。SEM例如为Carl Zeiss公司制的ULTRA55,使用加速电压3kV、光圈30 $\mu$ m、WD5mm、倾斜0°的测量条件。截面图像是在与布线41的延伸方向正交的截面中获取的。另外,在截面观察之前,通过进行环氧树脂包埋、成型研磨、基于截面抛光机的截面加工(加速电压6kV $\times$ 4小时)及碳蒸镀(2nm)而制备了各样品。

[0115] 将布线41的上表面的宽度及布线41的下表面的宽度分别设为第一宽度及第二宽度。在第一宽度除以第二宽度后的值为0.9以上的情况下,将布线41的矩形性评价为A。在第一宽度除以第二宽度后的值为0.8以上且小于0.9的情况下,将布线41的矩形性评价为B。在第一宽度除以第二宽度后的值为0.7以上且小于0.8的情况下,将布线41的矩形性评价为C。在第一宽度除以第二宽度后的值小于0.7的情况下,将布线41的矩形性评价为D。

[0116] 在样品3及样品4中,布线41的矩形性的评价为B以上。另一方面,在样品1中,布线41的矩形性的评价为D。另外,在样品3及样品4中,烧结体层21中的镍的含量为0.5原子百分比以下。另一方面,在样品1中,烧结体层21中的镍的含量超过0.5原子百分比。由该比较可知,通过除了将烧结体层21中的钯的含量设为0.1原子百分比以下之外,还将烧结体层21中的镍的含量设为0.5原子百分比以下,从而改善了布线41的矩形性。

[0117] 应理解本次公开的实施方式在所有方面都是示例而不是限制性的。本发明的范围不是由上述实施方式表示,而是由权利要求书表示,意图包括与权利要求书等同的含义及范围内的所有变更。

[0118] 附图标记说明

[0119] 10基膜;10a第一主面;10b第二主面;21烧结体层;22烧结体层;31非电解镀铜层;32非电解镀铜层;41布线;41a布线部;42布线;42a布线部;51、52电解镀铜层;61抗蚀剂图案;61a开口部;62抗蚀剂图案;62a开口部;100印刷布线板用基板;200印刷布线板;300镀敷装置;310镀敷处理槽;311电极;320辊;331、332电极辊;340电源;DIS1距离;DIS2距离;DR1第一方向;DR2第二方向;DR3第三方向;S1制备工序;S2烧结体层形成工序;S3非电解镀敷工序;S4抗蚀剂图案形成工序;S5电解镀敷工序;S6抗蚀剂图案去除工序;S7蚀刻工序;S31第一工序;S32第二工序。

100

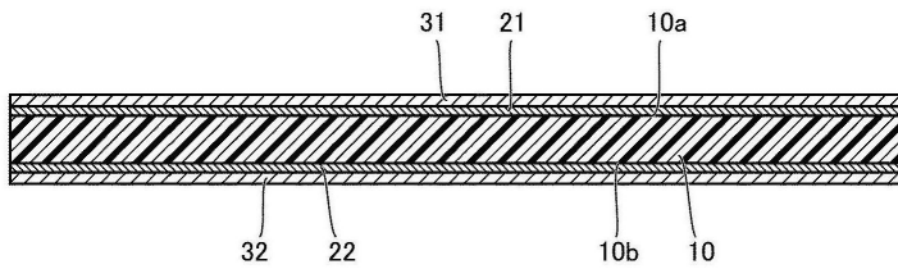


图1

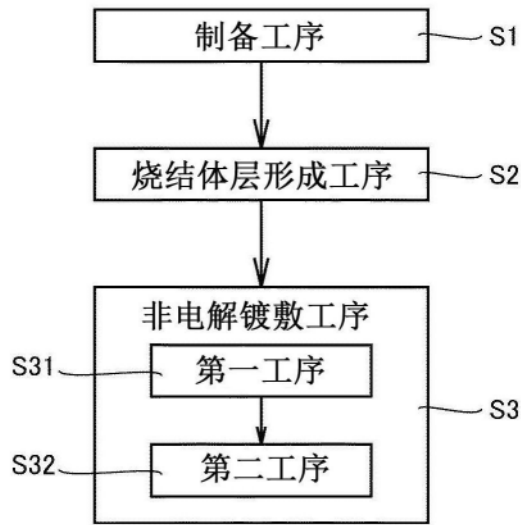


图2

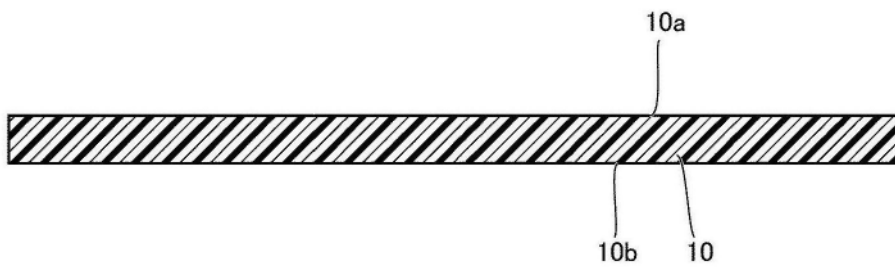


图3

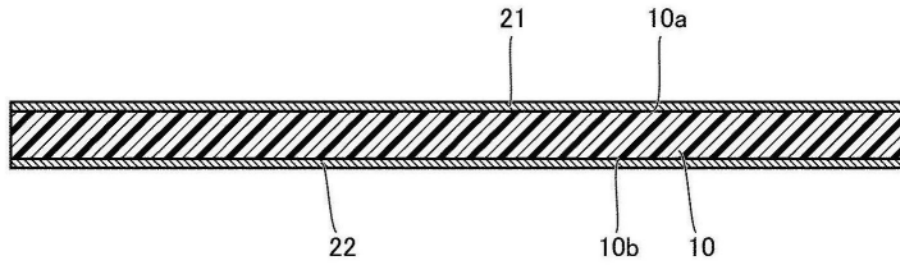


图4

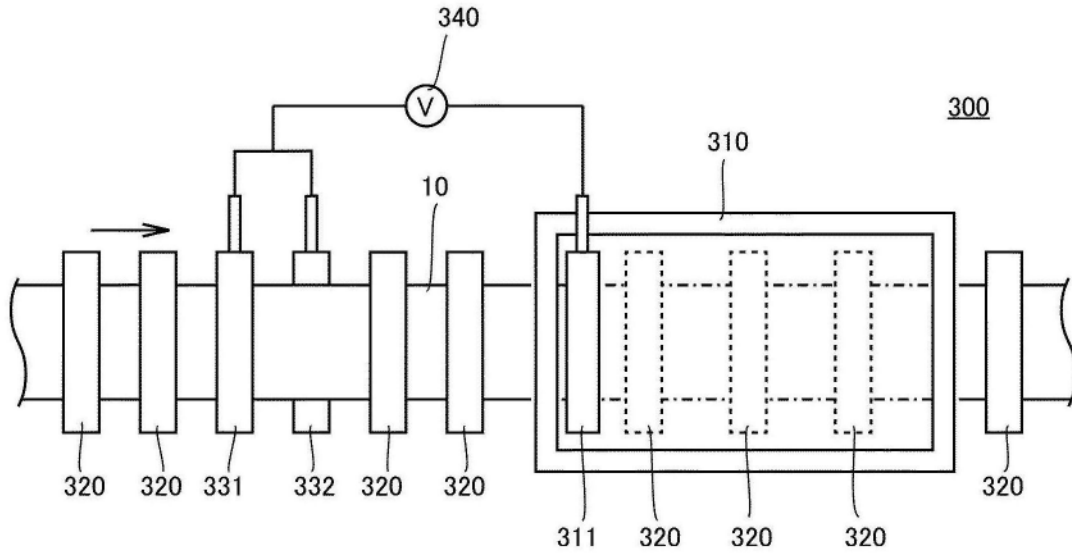


图5

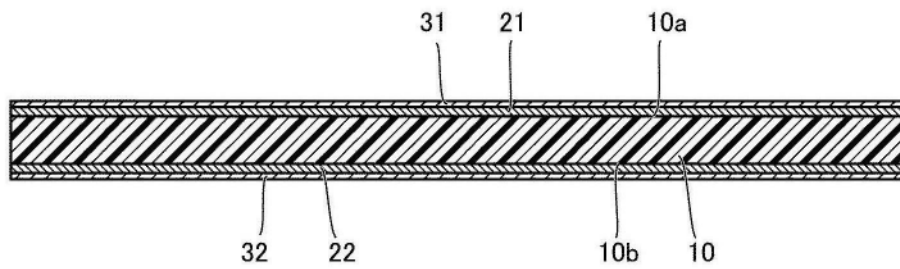


图6

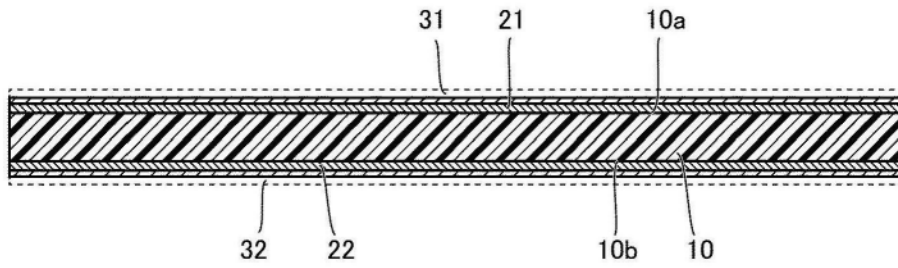


图7

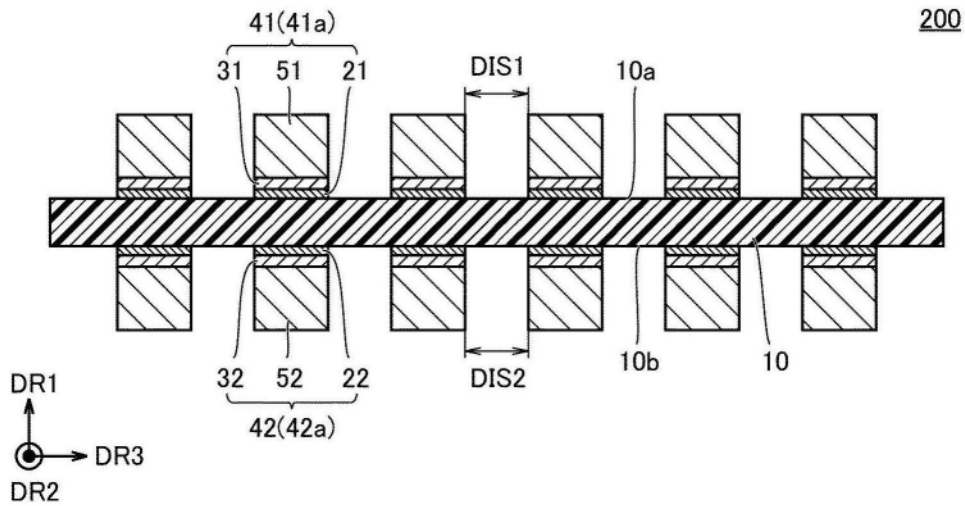


图8

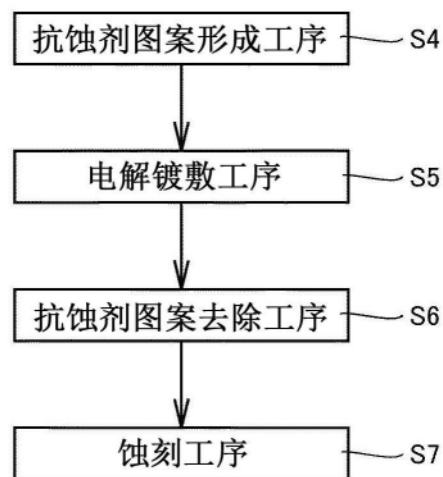


图9

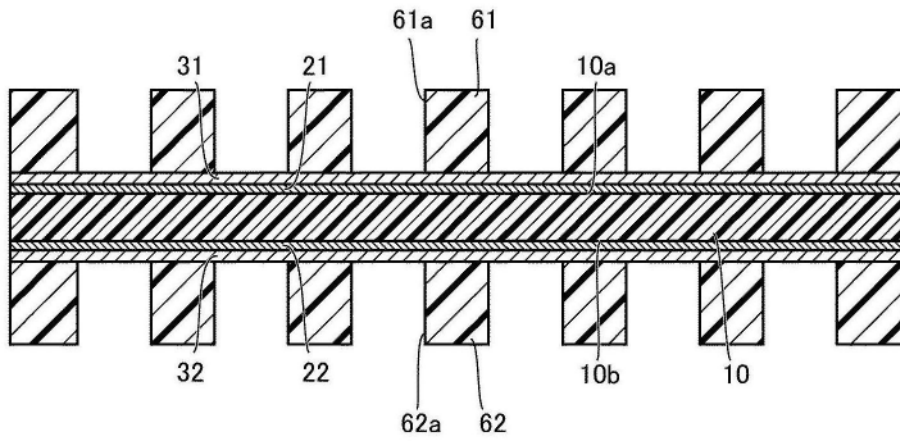


图10

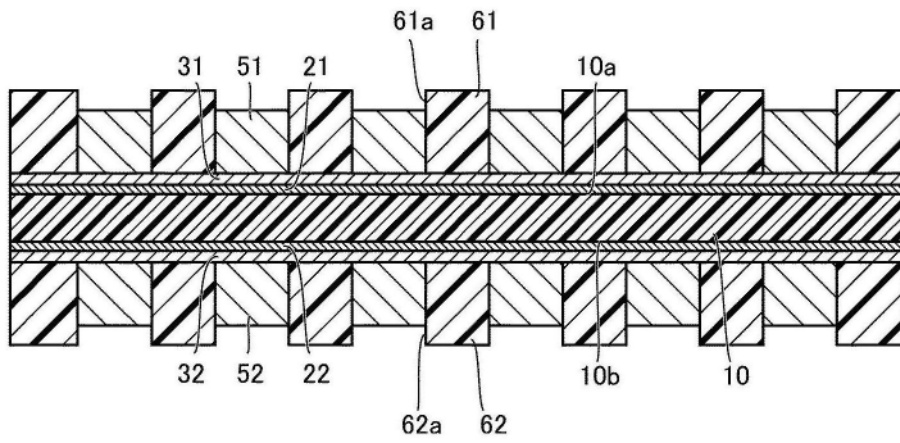


图11

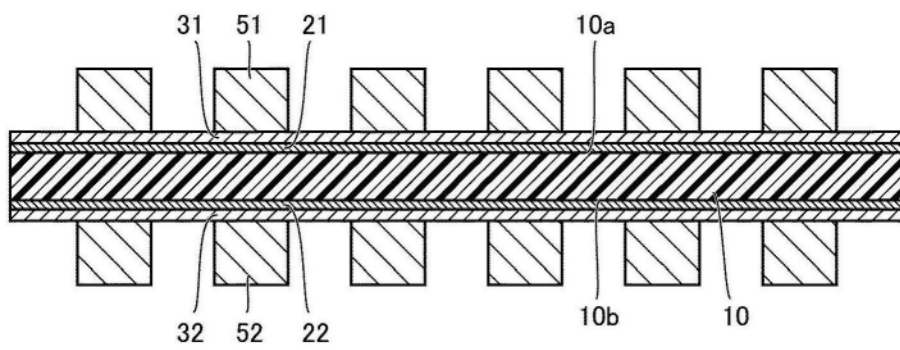


图12

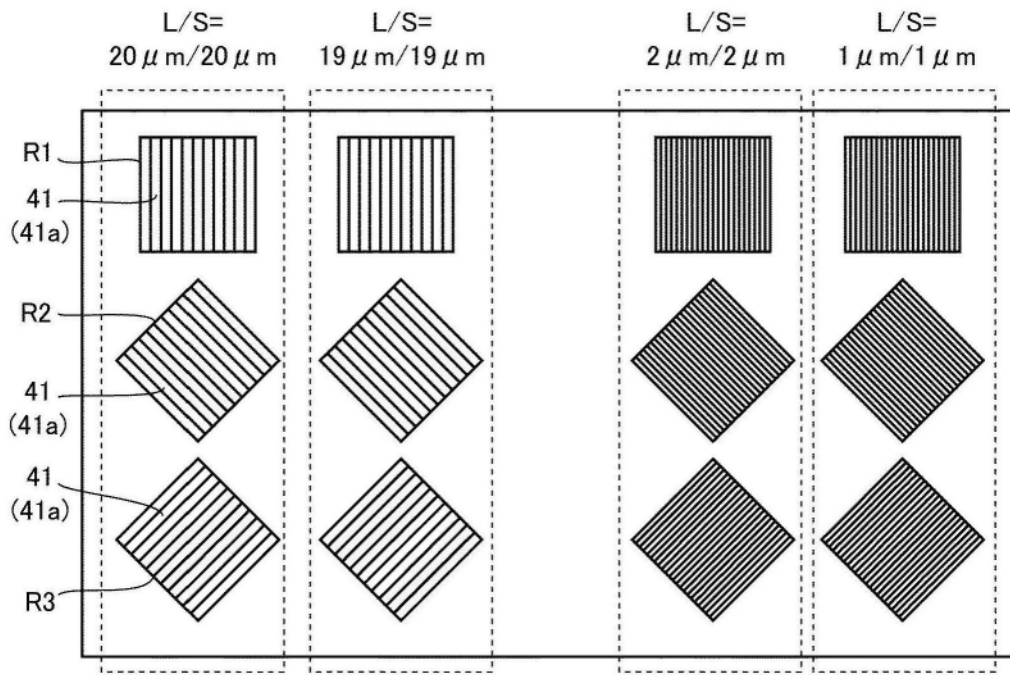


图13