



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111096087 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 24

(21) 申请号 201880059596.9

(22) 申请日 2018.09.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111096087 A

(43) 申请公布日 2020.05.01

(30) 优先权数据
2017-177786 2017.09.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/032849 2018.09.05

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/054246 JA 2019.03.21

(73) 专利权人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 河邨良广 柴田周作 高仓隼人
伊藤正树

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 李茂家

(51) Int.Cl.
H05K 3/38 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)
H05K 3/40 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2008087455 A1, 2008.04.17
JP 2014067851 A, 2014.04.17
CN 106409781 A, 2017.02.15
JP 2001044639 A, 2001.02.16
JP H11330692 A, 1999.11.30
JP 2008192978 A, 2008.08.21
US 6339197 B1, 2002.01.15
JP 平4-165696 A, 1992.06.11
JP 特开2009-278048 A, 2009.11.26

审查员 李巧芬

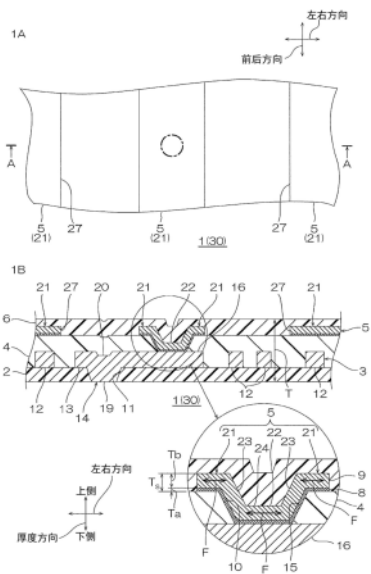
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

布线电路板及其制造方法

(57) 摘要

布线电路板朝向厚度方向的一侧依次具备导体层、绝缘层和屏蔽层。绝缘层被覆导体层且具有绝缘开口部,所述绝缘开口部使导体层的一部分的前述厚度方向的一侧的面露出,屏蔽层配置在绝缘开口部内,以与导体层接触的方式具有朝向厚度方向的另一侧凹陷的凹部。屏蔽层朝向厚度方向的一侧依次具备密合层和主体层。主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上。



1. 一种布线电路基板, 其特征在于, 其朝向厚度方向的一侧依次具备导体层、绝缘层和屏蔽层,

所述绝缘层被覆所述导体层且具有绝缘开口部, 所述绝缘开口部使所述导体层的一部分的所述厚度方向的一侧的面露出,

所述屏蔽层配置在所述绝缘开口部内, 以与所述导体层接触的方式具有朝向所述厚度方向的另一侧凹陷的凹部,

所述屏蔽层朝向所述厚度方向的一侧依次具备密合层和主体层,

所述主体层的厚度 T_b 相对于所述密合层的厚度 T_a 之比 (T_b/T_a) 为4以上,

所述主体层的厚度 T_b 为250nm以下。

2. 一种布线电路基板, 其特征在于, 其朝向厚度方向的一侧依次具备导体层、绝缘层和屏蔽层,

所述绝缘层被覆所述导体层且具有绝缘开口部, 所述绝缘开口部使所述导体层的一部分的所述厚度方向的一侧的面露出,

所述屏蔽层配置在所述绝缘开口部内, 以与所述导体层接触的方式具有朝向所述厚度方向的另一侧凹陷的凹部,

所述屏蔽层朝向所述厚度方向的一侧依次具备密合层和主体层,

所述主体层的厚度 T_b 相对于所述密合层的厚度 T_a 之比 (T_b/T_a) 为4以上,

所述密合层的厚度 T_a 为30nm以下。

3. 根据权利要求1或2所述的布线电路基板, 其特征在于, 所述屏蔽层具有屏蔽开口部, 所述屏蔽开口部使所述绝缘层的一部分的所述厚度方向的一侧的面露出。

4. 根据权利要求1或2所述的布线电路基板, 其特征在于,

所述绝缘层的材料为聚酰亚胺,

所述密合层的材料为铬,

所述主体层的材料为铜。

5. 根据权利要求1或2所述的布线电路基板, 其特征在于, 其为摄像装置用布线电路基板。

6. 一种布线电路基板的制造方法, 其特征在于, 其具备:

第1工序: 设置导体层;

第2工序: 以被覆所述导体层并且具有绝缘开口部的方式设置绝缘层, 所述绝缘开口部使所述导体层的一部分的厚度方向的一侧的面露出; 以及,

第3工序: 将屏蔽层以配置在所述绝缘开口部内且具有朝向所述厚度方向的另一侧凹陷的凹部的方式设置于所述绝缘层的所述厚度方向的一个面,

所述第3工序具备:

第4工序: 将密合层设置于所述绝缘层的所述厚度方向的一侧的面、与所述绝缘开口部邻接的所述绝缘层的内侧面、以及从所述绝缘开口部露出的所述导体层的所述厚度方向的一侧的面; 以及,

第5工序: 将主体层设置于所述密合层的所述厚度方向的一侧的面,

其中, 所述主体层的厚度 T_b 相对于所述密合层的厚度 T_a 之比 (T_b/T_a) 为4以上,

所述主体层的厚度 T_b 为250nm以下。

7. 一种布线电路基板的制造方法,其特征在于,其具备:

第1工序:设置导体层;

第2工序:以被覆所述导体层并且具有绝缘开口部的方式设置绝缘层,所述绝缘开口部使所述导体层的一部分的厚度方向的一侧的面露出;以及,

第3工序:将屏蔽层以配置在所述绝缘开口部内且具有朝向所述厚度方向的另一侧凹陷的凹部的方式设置于所述绝缘层的所述厚度方向的一个面,

所述第3工序具备:

第4工序:将密合层设置于所述绝缘层的所述厚度方向的一侧的面、与所述绝缘开口部邻接的所述绝缘层的内侧面、以及从所述绝缘开口部露出的所述导体层的所述厚度方向的一侧的面;以及,

第5工序:将主体层设置于所述密合层的所述厚度方向的一侧的面,

其中,所述主体层的厚度 T_b 相对于所述密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,

所述密合层的厚度 T_a 为30nm以下。

8. 根据权利要求6或7所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,所述第3工序中,在所述屏蔽层上设置屏蔽开口部,所述屏蔽开口部使所述绝缘层的一部分的所述厚度方向的一侧的面露出。

9. 根据权利要求6或7所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

所述第2工序中,由聚酰亚胺形成所述绝缘层,

所述第4工序中,由铬形成所述密合层,

所述第5工序中,由铜形成所述主体层。

10. 根据权利要求6或7所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,其为摄像装置用布线电路基板的制造方法。

布线电路板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及布线电路板及其制造方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有具备接地层和绝缘层的布线电路板(例如,参见专利文献1。)

[0003] 专利文献1中,接地层具备:下部接地层;填充于绝缘层的开口部且与下部接地层接触的侧部接地布线;以及,配置于绝缘层的上表面,与侧部接地布线一体地形成的上部接地布线。上部接地层借助侧部接地布线而与下部接地布电线连接,作为屏蔽层起作用。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008-91635号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 专利文献1中,侧部接地布线及上部接地布线具有截面大致T字形状,上部接地布线的上表面具有平坦形状。因此,接地层具有优异的强度,即使对接地层施加应力,形状维持性也优异。因此,接地层的对绝缘的层的密合性不易下降。

[0009] 另一方面,根据布线电路板的用途和目的,上部接地布线的上表面有时具有对应于绝缘层的开口部向下侧凹陷的凹部。此种情况下,会由凹部导致接地层的强度低,因此,如果对接地层施加应力,则上部接地布线容易沿面方向伸缩,因此,有不仅上部接地布线对绝缘层的密合性、进而侧部接地布线对下部接地布线的密合性也会下降的问题。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 因此,本申请发明人对即使屏蔽层具有凹部也会提高屏蔽层的密合性的布线电路板进行深入研究,结果得到了如下见解:如果屏蔽层具备密合层和主体层,进而主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,则能够提高屏蔽层的密合性。

[0012] 本发明(1)包括一种布线电路板,其朝向厚度方向的一侧依次具备导体层、绝缘层和屏蔽层,前述绝缘层被覆前述导体层且具有绝缘开口部,前述绝缘开口部使前述导体层一部分的前述厚度方向的一侧的面露出,前述屏蔽层配置在前述绝缘开口部内,以与前述导体层接触的方式具有朝向前述厚度方向的另一侧凹陷的凹部,前述屏蔽层朝向前述厚度方向的一侧依次具备密合层和主体层,前述主体层的厚度 T_b 相对于前述密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上。

[0013] 该布线电路板中,屏蔽层具有凹部,即使对屏蔽层施加应力而发生伸缩,由于屏蔽层与密合层和主体层朝向厚度方向的一侧依次具备,主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可抑制对绝缘层的密合性的下降,进而可抑制对导体层的一部分的密合性的下降。

[0014] 本发明(2)包括(1)所述的布线电路板,其中,前述屏蔽层具有屏蔽开口部,所述

屏蔽开口部使前述绝缘层一部分的前述厚度方向的一侧的面露出。

[0015] 另外,该布线电路基板中,由于屏蔽层具有屏蔽开口部,因此能够在无需电磁波的遮蔽的部分设置屏蔽开口部,在除此以外的部分通过屏蔽层遮蔽电磁波。

[0016] 本发明(3)包括根据(1)或(2)所述的布线电路基板,其中,前述绝缘层的材料为聚酰亚胺,前述密合层的材料为铬,前述主体层的材料为铜。

[0017] 该布线电路基板中,通过密合层能更有效地抑制主体层对绝缘层的密合性的下降。

[0018] 本发明(4)包括根据(1)~(3)中的任一项所述的布线电路基板,其为摄像装置用布线电路基板。

[0019] 该布线电路基板为摄像装置用布线电路基板,因此能够制造可靠性优异的摄像装置。

[0020] 本发明(5)包括布线电路基板,其朝向厚度方向的一侧依次具备导体层、绝缘层和屏蔽层,前述屏蔽层具有屏蔽开口部,所述屏蔽开口部使前述绝缘层一部分的前述厚度方向的一侧的面露出。

[0021] 另外,该布线电路基板中,由于屏蔽层具有屏蔽开口部,因此能够在无需电磁波的遮蔽的部分设置屏蔽开口部,在除此以外的部分通过屏蔽层遮蔽电磁波。

[0022] 本发明(6)包括布线电路基板的制造方法,其具备:第1工序:设置导体层;第2工序:以被覆前述导体层并且具有绝缘开口部的方式设置绝缘层,所述绝缘开口部使前述导体层的一部分的前述厚度方向的一侧的面露出;以及,第3工序:将屏蔽层以配置在前述绝缘开口部内且具有朝向前述厚度方向的另一侧凹陷的凹部的方式设置于前述绝缘层的前述厚度方向一个面,前述第3工序具备:第4工序:将密合层设置于前述绝缘层的前述厚度方向的一侧的面、与前述绝缘开口部邻接的前述绝缘层的内侧面、以及从前述绝缘开口部露出的前述导体层的前述厚度方向的一侧的面;以及,第5工序:将主体层设置于前述密合层的前述厚度方向的一侧的面,其中,前述主体层的厚度 T_b 相对于前述密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上。

[0023] 该布线电路基板的制造方法中,屏蔽层具有凹部,即使对屏蔽层施加应力而发生伸缩,由于屏蔽层朝向厚度方向的一侧依次具备密合层和主体层,主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可抑制对绝缘层的密合性的下降,进而可抑制对导体层的一部分的密合性的下降。

[0024] 另外,在密合层与绝缘层的热膨胀率不同的情况下,通过之后的工序的加热,它们的热膨胀率的不同会导致在密合层上容易产生裂纹等损伤。

[0025] 但是,在本布线电路基板的制造方法中,主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可抑制由热膨胀率的不同而导致的上述的损伤。

[0026] 本发明(7)包括根据(6)所述的布线电路基板的制造方法,其中,在前述第3工序中,在前述屏蔽层上设置屏蔽开口部,所述屏蔽开口部使前述绝缘层的一部分的前述厚度方向的一侧的面露出。

[0027] 根据该制造方法,即使由于之后的工序的加热而导致从绝缘层产生气体,也能从屏蔽开口部高效地放出该气体。因此,能进一步提高屏蔽层对绝缘层的密合性。

[0028] 本发明(8)包括根据(6)或(7)所述的布线电路基板的制造方法,其中,前述第2工

序中,由聚酰亚胺形成前述绝缘层,前述第4工序中,由铬形成前述密合层,前述第5工序中,由铜形成前述主体层。

[0029] 本布线电路基板的制造方法中,通过密合层能够更有效地抑制主体层对绝缘层的密合性的下降。

[0030] 另外,聚酰亚胺的热膨胀系数与铜的热膨胀系数相似,但与铬的热膨胀系数明显不同。因此,密合层由于之后的工序的加热而不能追随绝缘层及主体层的延伸,密合层容易产生裂纹等损伤。

[0031] 但是,根据本制造方法,主体层的厚度 T_b 相对于密合层的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可确保屏蔽层对绝缘层的良好密合性。

[0032] 本发明(9)包括根据(6)~(8)中的任一项所述的布线电路基板的制造方法,其为摄像装置用布线电路基板的制造方法。

[0033] 该制造方法为摄像装置用布线电路基板的制造方法,因此由得到的布线电路板能够制造可靠性优异的摄像装置。

[0034] 本发明(10)包括布线电路基板的制造方法,其具备:第1工序:设置导体层;第2工序:以被覆前述导体层的方式设置绝缘层;以及,第3工序:将屏蔽层设置于前述绝缘层的前述厚度方向一个面,前述第3工序中,在前述屏蔽层设置屏蔽开口部,所述屏蔽开口部使前述绝缘层的一部分的前述厚度方向的一侧的面露出。

[0035] 本布线电路基板的制造方法中,屏蔽层具有屏蔽开口部,因此能够在无需电磁波的遮蔽的部分设置屏蔽开口部。

[0036] 进而,根据该制造方法,即使由于之后的工序的加热而导致从绝缘层产生气体,也可高效地从屏蔽开口部放出该气体。因此,能够进一步提高屏蔽层对绝缘层密合性。

[0037] 发明的效果

[0038] 在本发明的布线电路板及其制造方法中,可抑制对绝缘层密合性的下降。

[0039] 在本发明的布线电路板及其制造方法中,可在无需电磁波的遮蔽的部分设置屏蔽开口部。

附图说明

[0040] 图1的A和图1的B示出本发明的布线电路板的一个实施方式,图1的A为局部放大俯视图,图1的B示出沿图1的A的A-A线的截面图(需要说明的是,圆圈包围部分为局部放大图)。

[0041] 图2的A~图2的C为对图1的B所示的布线电路基板的制造方法进行说明的工序图,图2的A示出设置基底绝缘层的工序,图2的B示出设置导体层的第1工序,图2的C示出设置中间绝缘层的第2工序。

[0042] 图3的D~图3的E为接着图2的C为对图1的B所示的布线电路基板的制造方法进行说明的工序图,图3的D示出设置屏蔽层的第3工序,图3的E示出设置覆盖绝缘层的工序。

[0043] 图4示出图1的B所示的布线电路基板的变形例。

[0044] 图5示出图1的B所示的布线电路基板的变形例。

[0045] 图6示出图1的B的放大图所示的布线电路基板的变形例。

具体实施方式

[0046] [布线电路基板及其制造方法的一个实施方式]

[0047] 在图1的A和图1的B中,纸面左右方向表示左右方向(第1方向)。在图1的B中,纸面上下方向表示上下方向(厚度方向的一例)(与第1方向正交的第2方向),纸面上侧表示上侧(厚度方向的一侧的一例)(第2方向一侧),纸面下侧表示下侧(厚度方向的另一侧)(第2方向另一侧)。图1的A中,纸面上下方向表示前后方向(与第1方向和第2方向正交的第3方向)。

[0048] 具体而言,方向基于各图的方向箭头。

[0049] 并不意图通过这些方向的定义来限定布线电路基板1和摄像装置30(后述)的制造时和使用时的方向。

[0050] 需要说明的是,图1的A中,覆盖绝缘层6(后述)为了明确示出屏蔽层5(后述)的配置和形状而省略。

[0051] 另外,以下的各图的各构件的角度、尺寸等是为了容易理解本申请的发明而夸张地绘制的,包括未正确表示的情况。

[0052] 如图1的A和图1的B所示,布线电路基板1具有规定的厚度T,具有沿面方向(左右方向和前后方向的两者)延伸的片形状。布线电路基板1为用于与在下侧配置的摄像元件(未图示)电连接而设置(组装)于摄像装置(未图示)中的摄像装置用布线电路基板。

[0053] 布线电路基板1朝向上侧依次具备:基底绝缘层2、导体层3、作为绝缘层的一例的中间绝缘层4、屏蔽层5和覆盖绝缘层6。

[0054] 基底绝缘层2具有沿面方向延伸的片形状。基底绝缘层2形成布线电路基板1的下表面。基底绝缘层2具有贯通厚度方向的基底开口部11。

[0055] 基底绝缘层2的材料为绝缘材料。作为绝缘材料,例如可列举出:聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、亚克力、聚醚腈、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚氯乙烯等合成树脂等。可优选列举出聚酰亚胺等。

[0056] 基底绝缘层2的热膨胀率例如为10(ppm/K)以上,优选为15(ppm/K)以上,另外,例如为50(ppm/K)以下。基底绝缘层2的热膨胀率为面方向的线热膨胀系数,例如可通过热机械分析在JISK7197的条件下进行测定。

[0057] 基底绝缘层2的厚度例如为1 μ m以上,优选为5 μ m以上,另外,例如为30 μ m以下,优选为10 μ m以下。

[0058] 导体层3配置于基底绝缘层2上。导体层3具有沿面方向彼此隔开间隔地配置的多图案。具体而言,导体层3独立地具备与摄像元件(未图示)电连接的信号层12、和接地层13。

[0059] 信号层12在基底绝缘层2的上表面,沿面方向彼此隔开间隔地配置多个。信号层12与摄像元件(后述,未图示)电连接。

[0060] 接地层13一体地具备接地接点部14和从接地接点部14沿面方向延伸的延伸部16。

[0061] 接地接点部14沿厚度方向投影时位于基底开口部11内,沿上下方向延伸。接地接点部14具备在基底开口部11内填充的接地下部19和在接地下部19的上侧连续地设置的接地上部20。

[0062] 延伸部16与接地上部20一体地形成。需要说明的是,延伸部16沿厚度方向投影时,与接地接点部14相邻地配置。

[0063] 作为导体层3的材料,例如可以举出:铜、银、金、镍或包含其的合金、焊料等金属材料。可优选列举出铜。导体层3的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上,优选为 $3\mu\text{m}$ 以上,另外,例如为 $15\mu\text{m}$ 以下,优选为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0064] 中间绝缘层4具有沿面方向延伸的片形状。中间绝缘层4在基底绝缘层2的上表面以被覆导体层3的方式配置。具体而言,中间绝缘层4被覆信号层12、接地上部20和延伸部16。中间绝缘层4具有作为露出延伸部16的一部分的上表面的绝缘开口部的一例的中间开口部15。

[0065] 中间开口部15沿厚度方向贯通中间绝缘层4(中相对于延伸部16的上侧部分)。中间开口部15具有其开口截面积(沿面方向切断时的开口截面积)越向下侧越小的锥形形状。另外,分隔中间开口部15的中间绝缘层4的内侧面10具有沿厚度方向延伸的圆筒形状,详细而言以如下方式形成:在正剖面图中(沿厚度方向和左右方向切断时),为在左右方向上彼此相对的锥面(倾斜面),越向下侧其相对距离越小。即,中间开口部15具有朝向下方缩径的大致锥台形状。

[0066] 中间绝缘层4的材料与基底绝缘层2的材料相同。中间绝缘层4的厚度为基底绝缘层2的上表面与中间绝缘层4的上表面的距离,例如为 $1\mu\text{m}$ 以上,优选为 $5\mu\text{m}$ 以上,另外,例如为 $30\mu\text{m}$ 以下,优选为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0067] 中间开口部15的上端缘的最大长度(最大直径)例如为 $10\mu\text{m}$ 以上,优选为 $50\mu\text{m}$ 以上,另外,例如为 $2000\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1500\mu\text{m}$ 以下。中间开口部15的下端缘的最大长度(最大直径)例如为 $10\mu\text{m}$ 以上,优选为 $50\mu\text{m}$ 以上,另外,例如为 $2000\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1500\mu\text{m}$ 以下。内侧面10与从中间开口部15露出的延伸部16的上表面形成的角度 α 例如为 90° 以上,优选为 120° 以上,另外,例如为 170° 以下,优选为 160° 以下。

[0068] 屏蔽层5遮蔽来自外部的电磁波。屏蔽层5相对于导体层3配置在上侧。屏蔽层5具有沿前后方向延伸的片形状。

[0069] 具体而言,屏蔽层5沿左右方向隔开间隔地配置多个。由此,在相邻的屏蔽层5之间会设置屏蔽开口部27。屏蔽开口部27沿左右方向隔开间隔地设置多个,各屏蔽开口部27露出中间绝缘层4的一部分的上表面。另外,屏蔽层5具有设置有上述屏蔽开口部27、并且包括中间开口部15的图案。

[0070] 屏蔽层5的屏蔽开口部27的面积比例例如为 1% 以上,优选为 10% 以上,另外,例如为 90% 以下,优选为 70% 以下。

[0071] 屏蔽层5具备平坦部21和凹部22。

[0072] 平坦部21配置在中间绝缘层4的上表面。另外,平坦部21具有包围中间开口部15的图案。平坦部21具有规定的厚度,且具有沿面方向延伸的片形状。

[0073] 凹部22在中间开口部15内配置,具有从中间开口部15的周围的平坦部21的内端缘向下侧凹陷的形状。凹部22具有在内侧面10、和从中间开口部15露出的延伸部16的上表面连续地配置的截面大致U字形状。凹部22一体地具备侧壁23和第2平坦部24。

[0074] 侧壁23为从中间开口部15的周围的凹部22的内端缘向下方(具体而言为斜下方内侧)倾斜的倾斜壁。侧壁23具有向下方缩径的大致锥台筒(内部为空洞的锥台)形状。侧壁23被覆内侧面10。

[0075] 第2平坦部24为连接侧壁23的下端缘的底壁。第2平坦部24与从中间开口部15露出

的延伸部16的上表面接触。第2平坦部24具有与内侧面10的下端缘对应的形状,具体而言,具有俯视大致圆形形状。

[0076] 平坦部21的厚度、侧壁23的厚度和第2平坦部24的厚度大致相同,为屏蔽层5的厚度 T_s 。

[0077] 另外,屏蔽层5朝向上侧依次具备密合层8和主体层9。屏蔽层5为密合层8与主体层9的层叠体。优选屏蔽层5仅由密合层8和主体层9构成。详细而言,屏蔽层5中的平坦部21和凹部22(侧壁23和第2平坦部24))分别具备各自的密合层8和主体层9。

[0078] 平坦部21中,主体层9夹着密合层8密合于中间绝缘层4的上表面。

[0079] 凹部22中,主体层9夹着密合层8密合于中间绝缘层4的内侧面10,并且与从中间开口部15露出的延伸部16的上表面密合。

[0080] 作为密合层8的材料,以与主体层9对中间绝缘层4的密合力相比、密合层8对中间绝缘层4的密合力以及密合层8对主体层9的密合力更大的方式进行选择。作为密合层8的材料,例如可列举出铬、镍等,可优选列举出铬。如果密合层8的材料为铬,则可进一步提高主体层9对中间绝缘层4的密合性、以及主体层9对从中间开口部15露出的延伸部16的密合性。

[0081] 密合层8的热膨胀率例如与中间绝缘层4的热膨胀率不同。关于密合层8的热膨胀率,具体而言比中间绝缘层4的热膨胀率小,更具体而言,相对于中间绝缘层4的热膨胀率例如为90%以下,优选为75%以下,更优选为50%以下,进而优选为45%以下,另外,例如为10%以上,优选为20%以上。

[0082] 密合层8的热膨胀率相对于中间绝缘层4的热膨胀率的百分率为上述上限以下时,后述的制造工序中的加热会导致密合层8不易追随中间绝缘层4的沿面方向的延伸,密合层8中容易产生裂纹的损伤。但是,本布线电路板1的制造方法(后述)中,如后所述,主体层9的厚度 T_b 相对于密合层8的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可抑制密合层8的损伤。

[0083] 具体而言,密合层8的热膨胀率例如为不足10(ppm/K),优选为9(ppm/K)以下,更优选为8(ppm/K)以下,另外,例如为1(ppm/K)以上。

[0084] 密合层8的厚度 T_a 以满足主体层9的厚度 T_b 的相对于密合层8的厚度 T_a 的后述的比(T_b/T_a)的方式进行设定,具体而言,例如为不足100nm,优选为50nm以下,更优选为40nm以下,进一步优选为30nm以下,另外,例如为2nm以上。

[0085] 作为主体层9的材料,以与主体层9对中间绝缘层4的密合力相比、密合层8对主体层9的密合力更大的方式进行选择。另外,主体层9的材料例如可与密合层8的材料相同或不同,优选为不同。具体而言,作为主体层9的材料,例如可列举出:铜、铬、镍、金、银、铂、钯、钛、钽、焊料、或这些的合金等金属,可优选列举出铜、镍,更优选列举出铜。

[0086] 主体层9的热膨胀率例如与中间绝缘层4的热膨胀率相近。主体层9的热膨胀率相对于中间绝缘层4的热膨胀率例如为70%以上,优选为80%以上,更优选为90%以上,优选为95%以上,另外,例如为110%以下,优选为100%以下。

[0087] 主体层9的热膨胀率相对于中间绝缘层4的热膨胀率的百分率为上述上限以下且上述下限以上时,由于主体层9的热膨胀率与中间绝缘层4的热膨胀率相近,因此即使密合层8的热膨胀率与中间绝缘层4的热膨胀率明显不同,也可以在后述的制造工序的加热中,使中间绝缘层4的延伸与密合层8的延伸一致,抑制密合层8的损伤。

[0088] 具体而言,主体层9的热膨胀率例如为10(ppm/K)以上,优选为13(ppm/K)以上,更

优选为15 (ppm/K) 以上, 另外, 例如为20 (ppm/K) 以下。

[0089] 主体层9的厚度 T_b 以满足后述的比 (T_b/T_a) 的方式设定, 具体而言, 例如为50nm以上, 优选为100nm以上, 更优选为110nm以上, 另外, 例如为250nm以下, 优选为200nm以下。

[0090] 而且, 主体层9的厚度 T_b 相对于密合层8的厚度 T_a 之比 (T_b/T_a) 为4以上, 优选为5以上, 另外, 例如为20以下, 优选为10以下。

[0091] 比 (T_b/T_a) 小于上述下限时, 不能提高屏蔽层5的密合性。换言之, 在这一实施方式中, 由于比 (T_b/T_a) 为上述下限以上, 因此可提高屏蔽层5的密合性。

[0092] 详细而言, 比 (T_b/T_a) 为上述下限以上是指密合层8与主体层9相比充分地薄。因此, 密合层8可追随中间绝缘层4和主体层9, 可抑制密合层8的损伤。另外, 比 (T_b/T_a) 为上述下限以上是指主体层9与密合层8相比充分地厚。因此, 主体层9可充分地按压密合层8, 因此可抑制密合层8的损伤。

[0093] 屏蔽层5的厚度 T_s 例如为60nm以上, 优选为100nm以上, 另外, 例如为3000nm以上, 优选为1000nm以下。需要说明的是, 屏蔽层5的厚度 T_s 为密合层8的厚度 T_a 与主体层9的厚度 T_b 的总和 (T_a+T_b)。

[0094] 覆盖绝缘层6具有沿面方向延伸的片形状。覆盖绝缘层6形成布线电路板1的上表面。覆盖绝缘层6以被覆屏蔽层5的方式配置在中间绝缘层4的上表面。另外, 覆盖绝缘层6也填充于凹部22。

[0095] 覆盖绝缘层6与基底绝缘层2的材料相同。覆盖绝缘层6的热膨胀率与基底绝缘层2的热膨胀率相同。覆盖绝缘层6的厚度没有特别限定, 例如为1 μ m以上, 优选为5 μ m以上, 另外, 例如为30 μ m以下, 优选为10 μ m以下。

[0096] 布线电路板1的厚度 T 为基底绝缘层2、中间绝缘层4与覆盖绝缘层6的厚度的总和, 具体而言, 为基底绝缘层2的下表面与覆盖绝缘层6的上表面的距离。具体而言, 布线电路板1的厚度例如为5 μ m以上, 优选为10 μ m以上, 另外, 例如为100 μ m以下, 优选为50 μ m以下。

[0097] 接着, 对布线电路板1的制造方法进行说明。

[0098] 布线电路板1的制造方法如图2的A~图3的E及图1的B所示, 依次具备: 将基底绝缘层2设置于支撑基板25的工序、设置导体层3的第1工序、设置中间绝缘层4的第2工序、设置屏蔽层5的第3工序、设置覆盖绝缘层6的工序、以及去除支撑基板25的工序。

[0099] 如图2的A所示, 在设置基底绝缘层2的工序中, 首先准备支撑基板25。

[0100] 支撑基板25沿面方向延伸, 具有拥有平坦的上表面的片形状。作为支撑基板25的材料, 可列举出: 例如不锈钢、42合金、铝等金属, 例如树脂, 例如陶瓷等, 可优选列举出金属。支撑基板25的厚度例如为5 μ m以上, 优选为10 μ m以上, 例如为50 μ m以下, 优选为30 μ m以下。

[0101] 为了将基底绝缘层2设置于支撑基板25, 例如, 通过光学加工, 在支撑基板25的上表面由绝缘材料形成具有基底开口部11的基底绝缘层2。或者, 将预先形成有基底开口部11的基底绝缘层2配置(载置)于支撑基板25的上表面。

[0102] 由此, 将基底绝缘层2设置在支撑基板25的上表面。

[0103] 如图2的B所示, 接着, 在第1工序中, 将导体层3设置在基底绝缘层2之上。具体而言, 通过例如添加法、消减法图案形成法, 由信号层12和接地层13形成导体层3。

[0104] 如图2的C所示,接着,在第2工序中,以被覆导体层3、并且具有露出延伸部16的一部分的上表面的中间开口部15的方式设置中间绝缘层4。

[0105] 例如,通过光学加工,由绝缘材料在基底绝缘层2的整个上表面、及导体层3的上表面和侧面形成具有中间开口部15的中间绝缘层4。或者,预先将形成有中间开口部15的中间绝缘层4对基底绝缘层2及导体层3配置(载置)。

[0106] 由此,在第2工序中,以被覆导体层3(除延伸部16的一部分以外)且具有中间开口部15的方式设置中间绝缘层4。

[0107] 如图3的D所示,第3工序中,以配置在中间开口部15内且具有向下侧凹陷的凹部22的方式,在中间绝缘层4的上表面设置屏蔽层5。

[0108] 第3工序中,例如,通过溅射、镀覆(化学镀等)等薄膜形成方法形成密合层8(第4工序),接着,形成主体层9(第5工序),由此由密合层8和主体层9形成屏蔽层5。优选通过溅射形成屏蔽层5。如果为溅射,则可以形成均匀厚度的屏蔽层5(具体而言,均匀厚度的密合层8和均匀厚度的主体层9)。

[0109] 密合层8的形成方法和主体层9的形成方法可彼此相同或不同,优选相同。

[0110] 优选通过溅射分别形成密合层8和主体层9。即,通过溅射形成密合层8(第4工序),接着,在密合层8的上表面通过溅射形成主体层9(第5工序)。

[0111] 之后,例如通过蚀刻(干式蚀刻、湿式蚀刻)等薄膜去除方法,在屏蔽层5上形成屏蔽开口部27。

[0112] 如图3的E所示,接着,在中间绝缘层4的上表面、屏蔽层5的上表面和侧面设置覆盖绝缘层6。

[0113] 例如,通过光学加工设置覆盖绝缘层6。具体而言,在光学加工中,首先,调制含有感光成分和绝缘材料的感光绝缘组合物,接着,将感光绝缘组合物涂布在中间绝缘层4的上表面、及屏蔽层5的上表面和侧面,之后根据需要进行干燥,形成覆膜。接着,隔着光掩膜对覆膜进行曝光并显影,形成覆盖绝缘层6。之后,对覆盖绝缘层6进行加热(曝光后加热)。加热条件例如为绝缘材料能够充分地固化(具体而言为亚胺化等)的条件,具体而言,温度例如为250℃以上,优选为300℃以上,另外,例如为400℃以下,另外,时间例如为10分钟以上,优选为30分钟以上,另外,例如为100分钟以下。

[0114] 或者,对中间绝缘层4和屏蔽层5配置(载置)预先形成有规定图案的覆盖绝缘层6。

[0115] 从可靠地形成图案和配置的观点出发,优选使用光学加工。

[0116] 如图1的B所示,之后例如通过剥离等将支撑基板25从基底绝缘层2的下表面和接地下部19的下表面去除。使基底绝缘层2的下表面和接地下部19的下表面在下侧露出。

[0117] 由此,制造布线电路板1。

[0118] 之后,在布线电路板1的下侧,准备摄像元件(未图示),将摄像元件(未图示)与信号层12电连接。另外,将接地接点部14与接地接点(未图示)电连接,将接地层13接地。

[0119] 由此,得到具备布线电路板1和摄像元件(未图示)的摄像装置30。

[0120] 而且,在该布线电路板1中,屏蔽层5具有凹部22,即使图1的B的箭头F所表示的应力F施加到屏蔽层5而要发生伸缩,也会由于屏蔽层5朝向厚度方向的一侧依次具备密合层8和主体层9、主体层9的厚度 T_b 相对于密合层8的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上而能够抑制对中间绝缘层4的密合性的下降,进而能够抑制对延伸部16的一部分的密合性的下降。

[0121] 另外,该布线路电路板1中,由于屏蔽层5具有屏蔽开口部27,因此能够在无需电磁波的遮蔽的部分设置屏蔽开口部27,在除此以外的部分通过屏蔽层5遮蔽电磁波。

[0122] 该布线路电路板1中,中间绝缘层4的材料为聚酰亚胺、密合层8的材料为铬、主体层9的材料为铜时,能够通过密合层8更有效地抑制主体层9对中间绝缘层4的密合性的下降。

[0123] 该布线路电路板1为摄像装置用布线路电路板,因此可制造可靠性优异的摄像装置30。

[0124] 根据该布线路电路板1的制造方法,在密合层8与中间绝缘层4的热膨胀率不同时,通过图3的E所示的覆盖绝缘层6的加热(曝光后加热),由密合层8和中间绝缘层4的热膨胀率的不同而导致在密合层8容易产生裂纹等损伤。

[0125] 但是,该布线路电路板1的制造方法中,由于主体层9的厚度 T_b 相对于密合层8的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可抑制由热膨胀率的不同而导致的上述的损伤。

[0126] 另外,聚酰亚胺的热膨胀系数(17(ppm/K))与铜的热膨胀系数(16.8(ppm/K))相近、而与铬的热膨胀系数(6.8(ppm/K))明显不同。因此,关于密合层8,图3的E所示的覆盖绝缘层6的加热(曝光后加热)会导致其不能追随中间绝缘层4和主体层9的延伸,密合层8容易产生裂纹等损伤。

[0127] 但是,根据该制造方法,主体层9的厚度 T_b 相对于密合层8的厚度 T_a 之比(T_b/T_a)为4以上,因此可确保屏蔽层5对中间绝缘层4的良好的密合性。

[0128] 在该制造方法中,由于为摄像装置用布线路电路板,因此可制造可靠性优异的摄像装置30。

[0129] [变形例]

[0130] 在一个实施方式中,对布线路电路板1作为摄像装置用布线路电路板进行了说明,但其用途并不限于此,例如,可用于检查用基板(各向异性导电性片)、柔性布线路电路板等。

[0131] 另外,在一个实施方式中,如图1的B所示中间开口部15将延伸部16的一部分的上表面露出,而例如虽然未图示,也可以替代该方案或在其基础上使接地上部20(的一部分或全部)的上表面露出。在该情况下,凹部22的第2平坦部24与接地上部20的上表面接触。

[0132] 另外,在一个实施方式中,在屏蔽层5上形成屏蔽开口部27。

[0133] 但是,例如如图4所示,也可将不具有屏蔽开口部27(图1的A和图1的B)的屏蔽层5连续地形成在中间绝缘层4的整个上表面、内侧面10、及从中间开口部15露出的延伸部16的上表面。

[0134] 优选如图1的B所示,在屏蔽层5上形成屏蔽开口部27。

[0135] 如图4所示,在屏蔽层5未形成屏蔽开口部27的情况下,即使由于图3的E所示的工序的加热而从中间绝缘层4产生气体(源自中间绝缘层4吸湿的水分子的水蒸气等)G,屏蔽层5也会遮蔽气体G,由此会产生中间绝缘层4的变形等损伤,结果密合层8对中间绝缘层4的密合性下降。

[0136] 但是,如图1的B所示,如果在屏蔽层5上形成屏蔽开口部27,则可从屏蔽开口部27高效地放出上述气体G。因此,可进一步提高屏蔽层5对中间绝缘层4的密合性。

[0137] 另外,如图5所示,例如还可以不设置凹部22地构成屏蔽层5。该情况下,屏蔽层5连

续地具有平坦部21和填充在中间开口部15的填充部28,其上表面具有平坦形状。屏蔽层5的上表面相对于中间绝缘层4的上表面平行。填充部28为实心,具有平坦的上表面。

[0138] 如果为该构成,则上述气体G可借由屏蔽开口部27高效地放出。

[0139] 在一个实施方式中,如图1的B所示,内侧面10具有锥形形状,但例如也可以如图6所示具有沿厚度方向的直线形状。

[0140] 实施例

[0141] 以下的记载中使用的配混比例(含有比例)、物性值、参数等具体数值可以替代为上述“具体实施方式”中记载的与它们相对应的配混比例(含有比例)、物性值、参数等该记载的上限值(以“以下”、“不足”定义的数值)或下限值(以“以上”、“超过”定义的数值)。

[0142] 实施例1

[0143] 如图2的A所示,在由不锈钢形成的支撑基板25的上表面,通过光学加工形成由聚酰亚胺形成的基底绝缘层2。

[0144] 图2的B所示,接着,通过添加法,在基底绝缘层2的上表面形成独立地具备信号层12和接地层13、且由铜形成的导体层3(第1工序)。

[0145] 如图2的C所示,接着,通过光学加工,在基底绝缘层2的上表面以被覆导体层3的方式形成具有中间开口部15、且由聚酰亚胺(热膨胀系数17(ppm/K))形成的中间绝缘层4(第2工序)。中间绝缘层4的厚度为10 μ m。

[0146] 如图3的D的实线和虚线所示,接着,通过溅射法形成由铬(热膨胀系数6.8(ppm/K))形成、且厚度Ta为30 μ m的密合层8(第4工序),接着,通过溅射法形成由铜(热膨胀系数16.8(ppm/K))形成、且厚度Tb为120 μ m的主体层9(第5工序)。由此,形成具有平坦部21和凹部22的屏蔽层5。需要说明的是,屏蔽层5尚不具有屏蔽开口部27,即,使密合层8在中间绝缘层4的整个上表面、屏蔽层5的内侧面10和从中间开口部15露出的延伸部16的上表面连续地形成,另外,使主体层9在密合层8的整个上表面形成。

[0147] 如图3的D的实线所示,接着,通过湿式蚀刻,使屏蔽层5形成为具有屏蔽开口部27的图案(第3工序)。

[0148] 如图3的F所示,之后,通过光学加工,使覆盖绝缘层6在中间绝缘层4的上表面以被覆屏蔽层5的方式形成。具体而言,将感光性聚酰亚胺组合物涂布在中间绝缘层4的上表面、以及屏蔽层5的上表面和侧面,之后,进行干燥,形成覆膜,接着,隔着光掩膜对覆膜进行曝光并显影,形成覆盖绝缘层6。之后,以325℃对覆盖绝缘层6进行20分钟的曝光后加热。

[0149] 如图1的B所示,之后通过剥离去除支撑基板25。

[0150] 由此,制造布线电路基板1。

[0151] 实施例2~比较例2

[0152] 按照表1对密合层8的厚度Ta和主体层9的厚度Tb进行变更,除此之外与实施例1相同地处理,制造布线电路基板1。

[0153] [密合层的裂纹观察]

[0154] 通过光学显微镜观察了密合层8有无裂纹的产生。将其结果示于表1。

[0155] [表1]

[0156] 表1

[0157]

	实施例1	实施例2	实施例3	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
--	------	------	------	------	------	------	------

密合层的厚度Ta[nm]	30	30	10	30	30	30	30
主体层的厚度Tb[nm]	120	150	50	90	70	60	50
比 (Tb/Ta)	4	5	5	3	2.3	2	1.7
裂纹	无	无	无	有	有	有	有

[0158] 需要说明的是,上述说明是以本发明的例示的实施方式的形式提供的,但其仅为例示,不做限定性解释。对本领域技术人员而言显而易见的本发明的变形例也包含在权利要求要求的保护范围内。

[0159] 产业上的可利用性

[0160] 布线电路基板可用于摄像装置。

[0161] 附图标记说明

[0162] 1 布线电路基板(摄像装置用布线电路基板)

[0163] 3 导体层

[0164] 4 中间绝缘层

[0165] 5 屏蔽层

[0166] 8 密合层

[0167] 9 主体层

[0168] 15 中间开口部

[0169] 22 凹部

[0170] 30 摄像装置

[0171] Ta 密合层的厚度

[0172] Tb 主体层的厚度

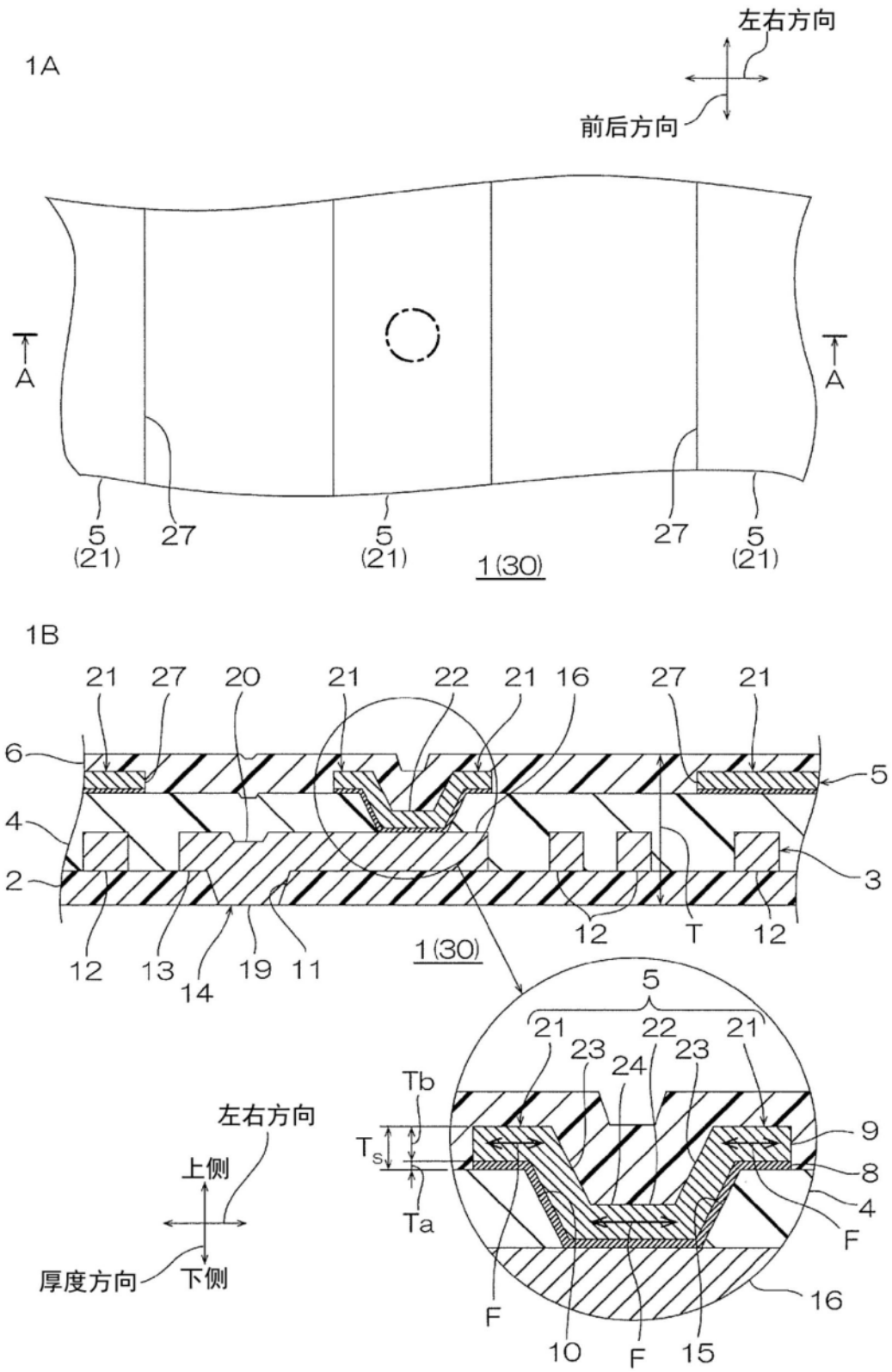


图1

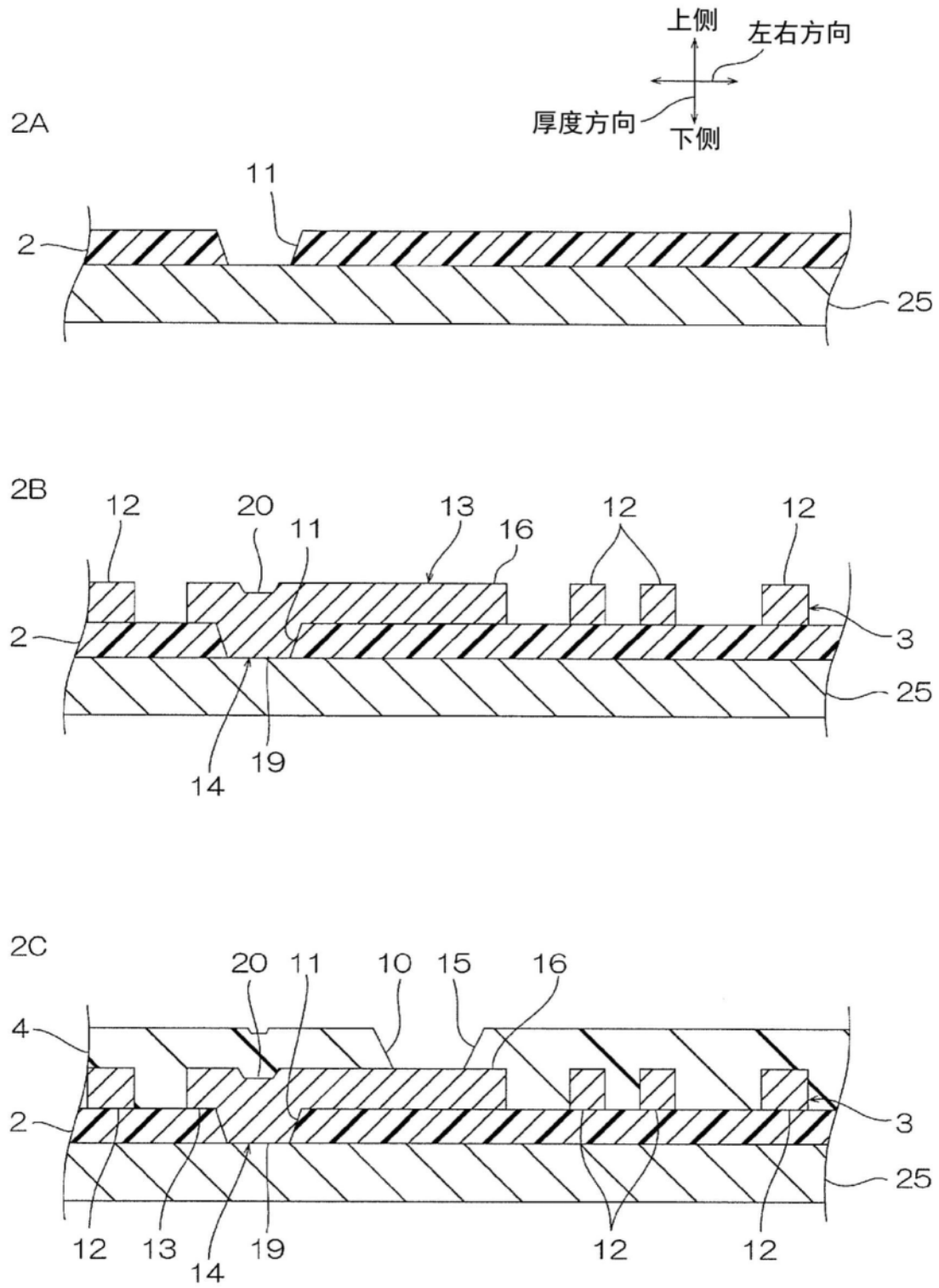


图2

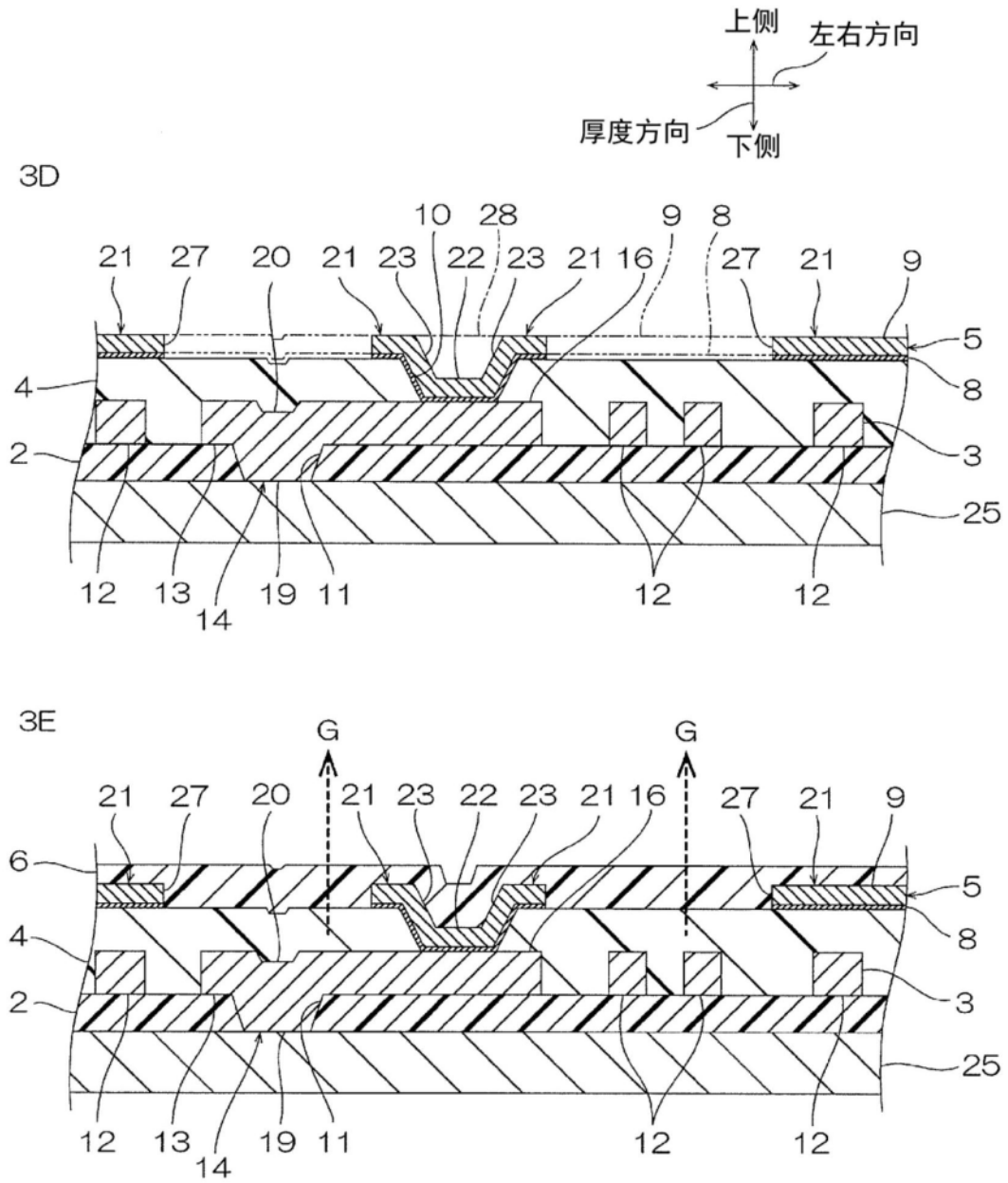


图3

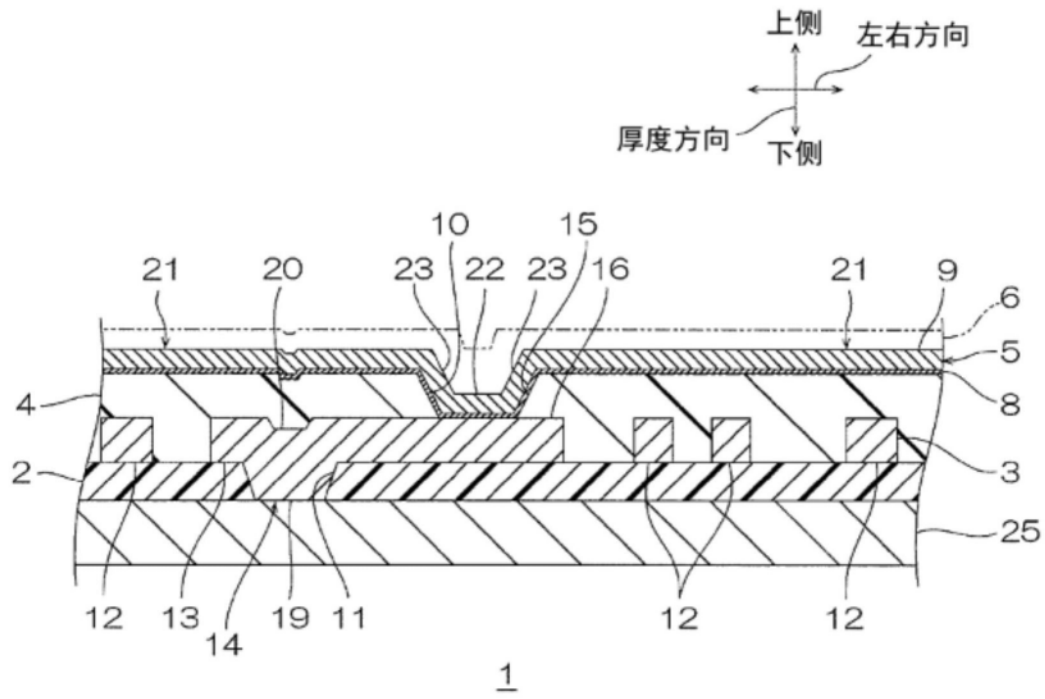


图4

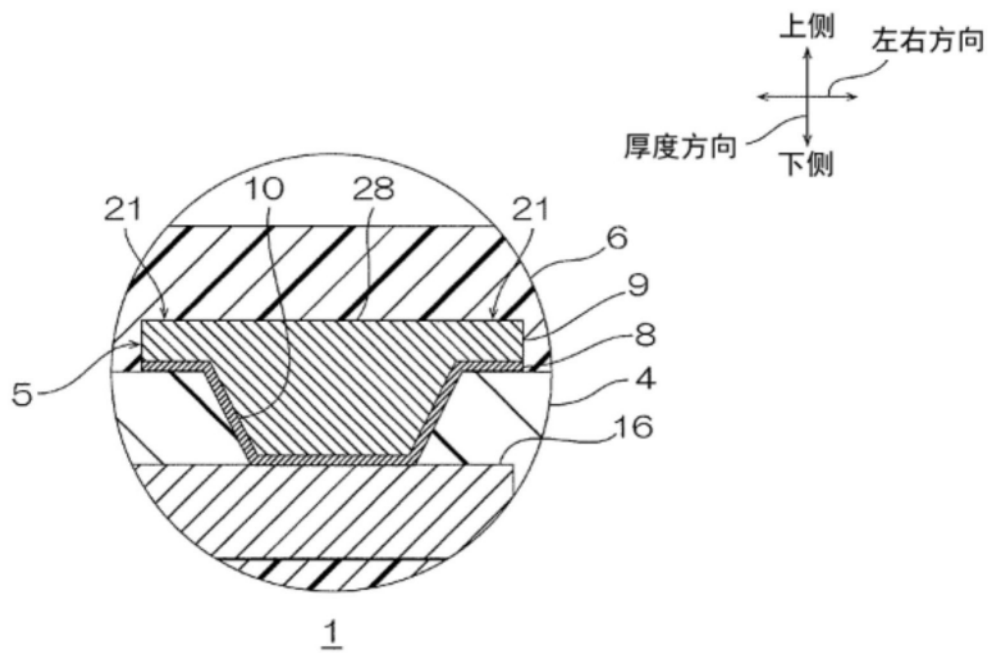


图5

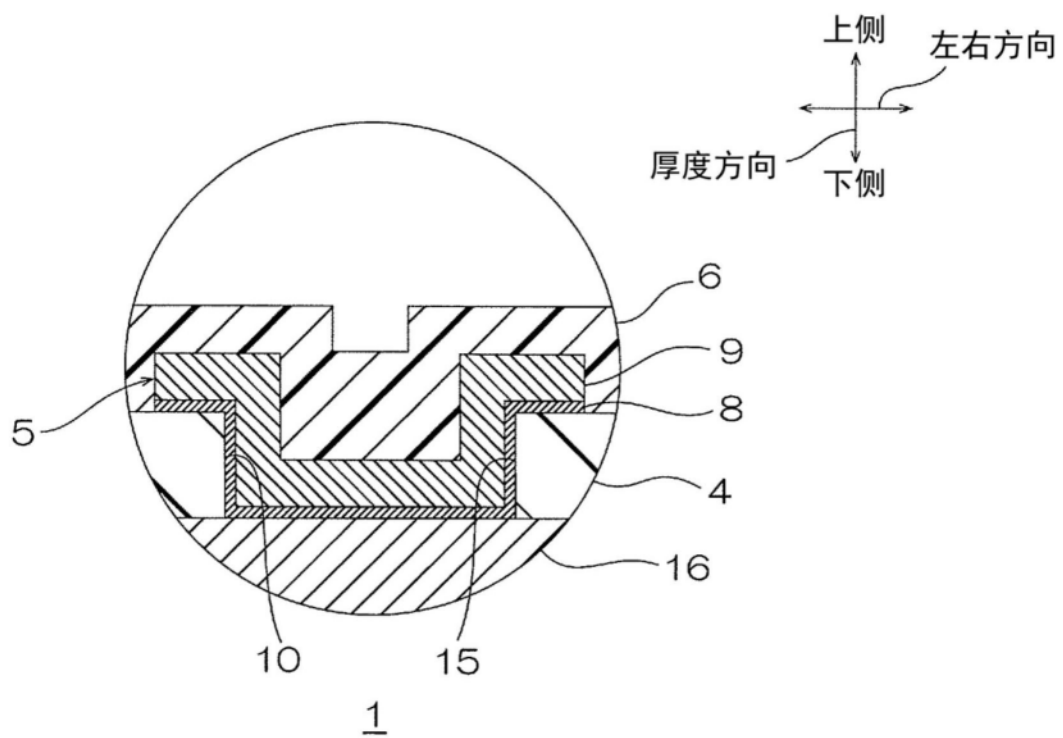


图6