



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104870988 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201380065141.5

(22)申请日 2013.11.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104870988 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据

2012-273838 2012.12.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/080973 2013.11.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/091875 JA 2014.06.19

(73)专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社

地址 日本京都府

(72)发明人 财津贤一郎 时田宗雄 中岛聪

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.

G01N 27/327(2006.01)

G01N 27/28(2006.01)

G01N 27/416(2006.01)

(56)对比文件

CN 1620607 A, 2005.05.25,

JP 特开2000-121593 A, 2000.04.28,

JP 特开2006-15068 A, 2006.01.19,

JP 特表2008-534934 A, 2008.08.28,

JP 特开平4-357452 A, 1992.12.10,

US 2012/0051972 A1, 2012.03.01,

审查员 瓮龙明

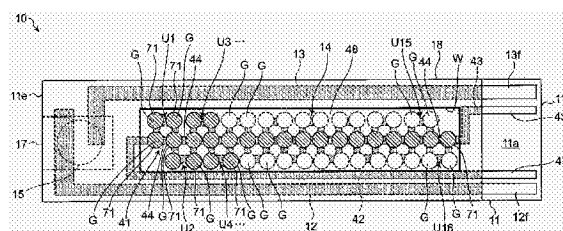
权利要求书4页 说明书20页 附图19页

(54)发明名称

生物体成分测定用的试片及其制造方法

(57)摘要

本发明的生物体成分测定用的试片具备基板(11)。在基板(11)上具备:成对的作用极(12)和对极(13);传感部(15),其由受检者的体液引起电化学反应而发生电特性的变化;电阻部(14),其具有表示该试片的包括灵敏度的属性信息的电阻;以及配线(42、43),其与电阻部(14)的两端相连。在电阻部(14)中,具有分别带有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案(44、45、46、47)。各细长图案的端部与其它的细长图案的端部接近。具有实质上为圆形的圆形图案(71),其重叠设置在细长图案的接近的各端部上,使这些各端部导通。



1. 一种生物体成分测定用的试片,为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而装载于测定装置主体,并且附着上述体液,其特征在于,

具备基板,

在上述基板上具备:

相互分离地在一个方向延伸的成对的作用极和对极;

传感部,其在上述一个方向上在一方端部侧跨于上述作用极和上述对极之间形成,由受检者的体液引起电化学反应而发生电特性的变化;

电阻部,其在上述一个方向上在两方端部之间形成在成对的上述作用极和对极之间的区域,具有表示该试片的包括灵敏度的属性信息的电阻;以及

与上述电阻部的两端相连的成对的配线,

成对的上述作用极和对极以及成对的上述配线分别包括要与触点接触的第1对电极端子、第2对电极端子,上述触点在上述一个方向上在与上述一方端部相反的另一方端部侧设于上述测定装置主体,

上述电阻部,

具有分别具有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案,各细长图案的端部与其它细长图案的端部接近,

具有实质上为圆形的多个圆形图案,上述圆形图案重叠地设置在上述细长图案的接近的各端部上,使这些端部彼此导通,

在上述基板上,还设有实质上为平板状的隔离物和平坦的盖,

在上述一个方向上在上述一方端部侧,上述隔离物形成与上述传感部的两侧相互相对的侧壁,并且上述盖跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间覆盖上述传感部,从而规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量,

在上述一个方向的上述另一方端部侧,上述第1对电极端子、第2对电极端子从上述隔离物和上述盖露出,

上述隔离物和上述盖在上述一个方向的上述两方端部之间的与上述电阻部对应的区域具有使上述电阻部露出的开口。

2. 根据权利要求1所述的试片,其特征在于,

具备绝缘层,上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分,并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

3. 根据权利要求1或2所述的试片,其特征在于,

上述电阻部的上述圆形图案通过灌封法形成,具有相对于上述基板向相反的一侧凸起地弯曲的表面。

4. 根据权利要求1或2所述的试片,其特征在于,

上述多个细长图案的上述端部以外的有效部分的长度及截面积是相同的。

5. 根据权利要求1或2所述的试片,其特征在于,

上述多个细长图案按实质上成为正方格子的各边的方式排列,

在上述正方格子的格子点处,在上述细长图案的接近的各端部之间有空隙。

6. 根据权利要求5所述的试片,其特征在于,

上述细长图案的接近的各端部的上述空隙在上述细长图案的与长边方向交叉的宽度

方向上是固定尺寸的间隙。

7. 根据权利要求5所述的试片,其特征在于,

上述多个细长图案的排列如下:形成沿着上述基板的长边方向排成1列的多个边,并且在上述1列的两侧形成单位格子,上述单位格子含有分别对应的上述边,沿着上述长边方向一一交错地排列,

上述排成1列的边的整体的两端与上述成对的配线导通。

8. 根据权利要求7所述的试片,其特征在于,

上述多个细长图案的排列如下:以与各个上述单位格子的与上述排成1列的边相反的一侧相接的方式还具有1个单位格子。

9. 根据权利要求1或2所述的试片,其特征在于,

共用地构成上述第1对电极端子的一方和上述第2对电极端子的一方。

10. 一种试片制造方法,制造权利要求1所述的试片,其特征在于,

在上述基板上形成成对的上述作用极和上述对极以及成对的上述配线,

在上述基板上通过丝网印刷法形成上述电阻部的上述细长图案,

跨于上述作用极和上述对极之间形成上述传感部后,

在上述基板上按顺序设置上述隔离物和上述盖,由此,在上述一个方向上在上述一方端部侧,上述隔离物形成与上述传感部的两侧相互相对的侧壁,并且上述盖跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间覆盖上述传感部,从而规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量,在上述一个方向上在上述另一方端部侧,上述第1对电极端子、第2对电极端子从上述隔离物和上述盖露出,并且在上述一个方向上在上述两方端部之间的区域,上述电阻部通过上述隔离物和上述盖的上述开口露出,

使上述传感部工作来求出上述电阻部所应具有的电阻作为该试片的包括灵敏度的属性信息,

选择上述细长图案的接近的各端部,通过灌封法在该选择的上述各端部上重叠地形成上述圆形图案,以使上述电阻部整体上具有上述求出的电阻。

11. 根据权利要求10所述的试片制造方法,其特征在于,

在形成上述电阻部的上述细长图案后,形成上述传感部前,形成绝缘层,上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分,并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

12. 一种生物体成分测定用的试片,为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而装载于测定装置主体,并且附着上述体液,其特征在于,

具备基板,

在上述基板上具备:

相互分离地在一个方向延伸的成对的作用极和对极;

传感部,其跨于上述作用极和上述对极之间形成,由受检者的体液引起电化学反应而发生电特性的变化;

电阻部,其具有表示该试片的包括灵敏度的属性信息的电阻;以及

与上述电阻部的两端相连的成对的配线,

成对的上述作用极和对极以及成对的上述配线分别包括要与设于上述测定装置主体

的触点接触的第1对电极端子、第2对电极端子，

上述电阻部，

具有分别具有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案，各细长图案的端部与其它细长图案的端部接近，

具有实质上为圆形的圆形图案，上述圆形图案重叠地设置在上述细长图案的接近的各端部上，使这些端部彼此导通，

具备绝缘层，上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分，并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

13. 根据权利要求12所述的试片，其特征在于，

设有：隔离物，其在上述基板上形成相互相对的侧壁来规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量；以及平坦的盖，其跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间，覆盖上述传感部，

另一方面，在上述基板上，上述第1对电极端子、第2对电极端子和上述电阻部从上述隔离物和上述盖露出。

14. 根据权利要求12或13所述的试片，其特征在于，

上述电阻部的上述圆形图案通过灌封法形成，具有相对于上述基板向相反的一侧凸起地弯曲的表面。

15. 根据权利要求12或13所述的试片，其特征在于，

上述多个细长图案的上述端部以外的有效部分的长度及截面积是相同的。

16. 根据权利要求12或13所述的试片，其特征在于，

上述多个细长图案按实质上成为正方格子的各边的方式排列，

在上述正方格子的格子点处，在上述细长图案的接近的各端部之间有间隙。

17. 根据权利要求16所述的试片，其特征在于，

上述细长图案的接近的各端部的上述间隙在上述细长图案的与长边方向交叉的宽度方向上是固定尺寸的间隙。

18. 根据权利要求16所述的试片，其特征在于，

上述多个细长图案的排列如下：形成沿着上述基板的长边方向排成1列的多个边，并且在上述1列的两侧形成单位格子，上述单位格子含有分别对应的上述边，沿着上述长边方向一一交错地排列，

上述排成1列的边的整体的两端与上述成对的配线导通。

19. 根据权利要求18所述的试片，其特征在于，

上述多个细长图案的排列如下：以与各个上述单位格子的与上述排成1列的边相反的一侧相接的方式还具有1个单位格子。

20. 根据权利要求12或13所述的试片，其特征在于，

共用地构成上述第1对电极端子的一方和上述第2对电极端子的一方。

21. 一种试片制造方法，制造权利要求12所述的试片，其特征在于，

在上述基板上形成成对的上述作用极和上述对极以及成对的上述配线，

在上述基板上通过丝网印刷法按顺序形成上述电阻部的上述细长图案和覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分并且具有上述圆形的贯通孔的上述绝缘层，

跨于上述作用极和上述对极之间形成上述传感部后，

使上述传感部工作来求出上述电阻部所应具有电阻作为该试片的包括灵敏度的属性信息，

选择上述细长图案的接近的各端部，通过灌封法在该选择的上述各端部上重叠并以上述绝缘层的上述圆形贯通孔为边界形成上述圆形图案，以使上述电阻部整体上具有上述求出的电阻。

22. 根据权利要求21所述的试片制造方法，其特征在于，

在形成上述传感部后，求出上述电阻部所应具有电阻前，

设置：隔离物，其在上述基板上形成相互相对的侧壁，来规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量；以及平坦的盖，其跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间，覆盖上述传感部，

另一方面，在上述基板上使上述第1对电极端子、第2对电极端子和上述电阻部从上述隔离物和上述盖露出。

生物体成分测定用的试片及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物体成分测定用的试片,更详细地说,涉及为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而附着体液的试片。

[0002] 另外,本发明涉及制造这种试片的试片制造方法。

背景技术

[0003] 以往,作为这种生物体成分测定用的试片,已知例如专利文献1(专利第4264478号公报)公开的内容。该文献的试片(生物传感器)具备:长方形的基板;在上述基板的上表面相互分离地沿着上述基板的长边方向延伸的作用极和对极;在上述基板的一方端部以在上述作用极和上述对极之间架桥的方式形成的试剂部;以及为了消除从上述基板的上述一方端部到上述试剂部的流路而设于上述基板上的隔离物和盖。而且,在上述基板的上表面在上述作用极和上述对极之间,设有输出上述试片的属性信息(例如用于选择适合灵敏度、测定项目的检量线的信息)的属性信息输出部。在上述基板的另一方端部具有用于使上述作用极、上述对极分别与测定装置主体(浓度测定装置)的触点(端子部)接触的电极端子,并且配置有用于从上述属性信息输出部输出上述属性信息的多个导线部。

[0004] 通过如下方式形成上述属性信息输出部:设定断线候选部位,除了例如用钻头 etc 对该断线候选部位进行机械加工以外,还通过激光加工、蚀刻处理使其断线,使其电阻值可变。

[0005] 在测定时,受检者的体液附着于上述试片(基板)的上述一方端部,并且上述基板的上述另一方端部(上述作用极、上述对极各自的电极端子)与设于测定装置主体的触点接触。

[0006] 附着于上述基板的上述一方端部的体液由于毛细管现象而通过上述流路到达上述试剂部,通过电化学反应而使上述作用极和上述对极之间的电特性变化。测定装置主体经由上述基板上的上述作用极、上述对极测定电压施加带来的上述试剂部的响应电流值,并且经由上述多个导线部从上述属性信息输出部取得上述属性信息。测定装置主体基于根据上述响应电流值和上述属性信息选择的检量线来进行上述体液中的特定成分的浓度的运算。

[0007] 由此,即使试片的灵敏度有偏差,也会防止不准确的浓度测定。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:专利第4264478号公报

[0011] 专利文献2:专利第4845958号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 然而,在上述试片中,通过使用钻头等的机械加工、激光加工、蚀刻处理来使其断

线形成上述属性信息输出部,因此存在如下问题:

[0014] i) 用于机械加工、激光加工、蚀刻处理的设备费高,其结果是试片的制造成本变高,

[0015] ii) 特别是在进行机械加工、激光加工的情况下,对断线候选部位进行切削会产生切屑,其再次附着于试片会使试片受到污染,另外,会由于在加工时产生的热而使试剂部(传感部)的特性受到影响等,使质量受损。

[0016] 此外,专利文献2(专利第4845958号公报)公开了通过变更印刷用图案来可变地设定校正用的电阻值的技术。然而,在该技术中,必须根据印刷用图案而准备多种印刷用版,其结果是存在试片的制造成本变高的问题。

[0017] 因此,本发明的目的在于提供廉价并且可高质量地制造的生物体成分测定用的试片,其为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而附着体液。

[0018] 另外,本发明的目的在于提供能廉价并且高质量地制造的为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而附着体液的生物体成分测定用的试片的制造方法。

[0019] 用于解决问题的方案

[0020] 为了解决上述问题,根据第一方面,本发明的试片为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而装载于测定装置主体,并且附着上述体液,

[0021] 具备基板,

[0022] 在上述基板上具备:

[0023] 相互分离地在一个方向延伸的成对的作用极和对极;

[0024] 传感部,其在上述一个方向上在一方端部侧跨于上述作用极和上述对极之间形成,由受检者的体液引起电化学反应而发生电特性的变化;

[0025] 电阻部,其在上述一个方向上在两方端部之间形成在成对的上述作用极和对极之间的区域,具有表示该试片的包括灵敏度的属性信息的电阻;以及

[0026] 成对的配线,其与上述电阻部的两端相连,

[0027] 上述成对的作用极和对极以及上述成对的配线分别包括要与触点接触的第1对电极端子、第2对电极端子,上述触点在上述一个方向上的上述一方端部相反的另一方端部侧设于上述测定装置主体,

[0028] 在上述电阻部中,

[0029] 具有分别带有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案,各细长图案的端部与其它细长图案的端部接近,

[0030] 具有实质上为圆形的圆形图案,上述圆形图案重叠地设置在上述细长图案的接近的各端部上,使这些各端部导通,

[0031] 在上述基板上,还设有实质上为平板状的隔离物和平坦的盖,

[0032] 在上述一个方向上在上述一方端部侧,上述隔离物形成与上述传感部的两侧相互相对的侧壁,并且上述盖跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间覆盖上述传感部,从而规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量,

[0033] 在上述一个方向的上述另一方端部侧,上述第1对电极端子、第2对电极端子从上述隔离物和上述盖露出,

[0034] 上述隔离物和上述盖在上述一个方向的上述两方端部之间的与上述电阻部对应

的区域具有使上述电阻部露出的开口。

[0035] 在本说明书中,受检者的体液中的特定成分指例如血糖(葡萄糖)、胆固醇、乳酸等。

[0036] 另外,所谓测定装置主体的“触点”,无论是“触点”、“端子”、“电极”、“电极端子”等的名称,都广泛地指与试片的电极端子接触而导通的构件。

[0037] 所谓上述传感部的“电特性的变化”,包括产生起电电流、电阻从无限大变为有限值等。

[0038] 另外,所谓试片的“属性信息”,可以包括例如表示上述试片的传感部的灵敏度(例如,上述体液中的特定成分的浓度与上述传感部所产生的起电电流的对应关系)的信息、用于选择适合于要测定的成分的检量线的信息等。

[0039] 另外,上述细长图案的“端部”意味着长边方向的端部。另外,所谓上述细长图案的各端部“接近”,意味着与细长图案的端部以外的部分(将其称为“有效部分”)相比,各端部接近。

[0040] 另外,所谓上述圆形图案“实质上为圆形”,意味着不仅包括正圆形,例如也包括由于制造偏差等而成为椭圆形的情况。

[0041] 在本发明的试片中,在可变地设定上述电阻部整体上的电阻来表示该试片的包括灵敏度的属性信息的情况下,在制造阶段,上述电阻部的上述多个细长图案例如能在形成上述传感部前通过例如丝网印刷法等使用1个印刷用版统一形成。也就是说,不需要改变印刷用版。另外,上述电阻部的上述圆形图案能在形成上述传感部并求出上述电阻部所应带有的电阻(属性信息)后,例如通过灌封法滴下导电物并使其干燥来形成。此时,通过选择上述细长图案的接近的各端部来可变地设定上述电阻部的电阻,使得上述电阻部整体上表示上述所求出的电阻(表示属性信息)。

[0042] 在这种情况下,不需要高价的设备,另外,不需要准备多种印刷用版。因此,能将该试片的制造成本抑制为低价。另外,在形成上述传感部后,试片不会由于切屑而受到污染,另外,也不会由于加工时产生的热而使传感部的特性受影响。因此,能高质量地制造该试片。

[0043] 此外,在使用该试片来测定受检者的体液中的特定成分的浓度的情况下,通过包括上述第2对电极端子的上述成对的配线来测定上述电阻部的电阻。由此,取得该试片的包括灵敏度的属性信息。另一方面,当受检者的体液附着于上述传感部时,通过包括上述第1对电极端子的成对的上述作用极和上述对极来测定上述传感部的电特性。基于上述测定的上述传感部的电特性和上述属性信息求出上述体液中的特定成分的浓度。

[0044] 另外,在该一个实施方式的试片中,利用上述隔离物和上述盖规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量。因此,能进行准确的浓度测定。另一方面,在上述基板上,上述第1对电极端子、第2对电极端子和上述电阻部从上述隔离物和上述盖露出。因此,在制造阶段,在上述基板上设置上述隔离物和上述盖并决定上述试片的电特性后,容易根据上述传感部的灵敏度来调节、设定上述电阻部的电阻。因此,上述电阻部的电阻能准确地表示该试片的属性信息,特别是上述传感部的灵敏度。

[0045] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,具备绝缘层,上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分,并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

[0046] 在该一个实施方式的试片中,利用上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分。因此,上述细长图案的有效部分的电阻可靠地贡献于上述电阻部整体上的电阻。另外,在制造阶段,利用上述绝缘层的圆形的贯通孔来决定上述圆形图案的边界,高精度地形成上述圆形图案的形状。其结果是上述电阻部整体上的电阻的精度变高。因此,能更高质量地制造该试片。

[0047] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,上述电阻部的上述圆形图案通过灌封法形成,具有相对于上述基板向相反侧凸起地弯曲的表面。

[0048] 在该一个实施方式的试片中,上述电阻部的上述圆形图案具有相对于上述基板向相反的一侧凸起地弯曲的表面,因此能容易地确保厚度。因此,如果用一般的导电性材料构成上述圆形图案,就能使上述细长图案的接近的各端部实质上短路。其结果是,对上述电阻部整体上的电阻有贡献的实质上仅为上述细长图案的有效部分的电阻。因此,上述电阻部整体上的电阻的精度提高。因此,能以更高质量制造该试片。

[0049] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,上述多个细长图案的上述端部以外的有效部分的长度及截面积是相同的。

[0050] 在本说明书中,上述细长图案的有效部分的“长度”意味着长边方向的尺寸。另外,上述细长图案的有效部分的“截面积”意味着与长边方向垂直的截面的面积。

[0051] 在该一个实施方式的试片中,上述多个细长图案的上述端部以外的有效部分的长度和截面积是相同的,因此上述多个细长图案具有相同的电阻。因此,上述电阻部整体上的电阻由相同的电阻(将其称为“单位电阻”)的串联或者并联的组合构成。其结果是,在制造阶段,在上述电阻部整体上为了表示上述属性信息而可变地设定上述电阻部的电阻时,能容易地选择上述细长图案的接近的各端部。

[0052] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,上述多个细长图案按实质上成为正方格子的各边的方式排列,

[0053] 在上述正方格子的格子点处,在上述细长图案的接近的各端部之间有间隙。

[0054] 本说明书中所谓“格子点”不是不具有面积的精确的点,而是指上述细长图案彼此分别具有宽度(与长边方向垂直的方向上的尺寸)而交叉的区域的概念。

[0055] 在该一个实施方式的试片中,上述多个细长图案按实质上成为正方格的各边的方式排列,因此容易进行上述细长图案的布局。例如在为了丝网印刷法而制造印刷用版时,能容易地进行该设计。

[0056] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,上述细长图案的接近的各端部的上述间隙在上述细长图案的与长边方向交叉的宽度方向上是固定尺寸的间隙。

[0057] 在该一个实施方式的试片中,上述细长图案的接近的各端部的上述间隙在上述细长图案的与长边方向交叉的宽度方向上是固定尺寸的间隙。因此,在制造阶段,在重叠于上述细长图案的接近的各端部(以下适当地称为“格子点”)上形成上述圆形图案时,能按照上述固定尺寸的间隙,使上述圆形图案(和/或者圆形的贯通孔)的尺寸变得比较小。例如在通过灌封法形成上述圆形图案时,能将作为上述圆形图案的导电物的滴下量设定为比较少。其结果是,高精度地形成上述圆形图案的形状。因此,能以更高质量制造该试片。

[0058] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,

[0059] 上述多个细长图案的排列如下:形成沿着上述基板的长边方向排成1列的多个边,

并且在上述1列的两侧形成单位格子,上述单位格子含有分别对应的上述边,沿着上述长边方向一一交错地排列,

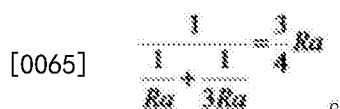
[0060] 上述排成1列的边的整体的两端与上述成对的配线导通。

[0061] 在该一个实施方式的试片中,在制造阶段,可变地设定上述电阻部的电阻使得上述电阻部整体上表示上述属性信息时,能容易地选择上述细长图案的接近的各端部。

[0062] 例如,如下那样可变地设定上述电阻部的电阻。

[0063] 首先,为了使上述电阻部整体上得到比较大的电阻值,选择处于上述排成1列的边上的全部格子点,利用上述圆形图案使其导通。例如设上述排成1列的边的数量为 m (其中, m 为大于等于2的自然数。),设1边的细长图案的有效部分所具有的单位电阻为 R_a ,则上述电阻部整体上的电阻值为 $m \times R_a$ 。

[0064] 而且,使上述1列中包含的处于1个边的单侧的单位格子导通,即在从该单位格子的上述1个边分离的2个部位的拐角部分别使格子点导通,则该单位格子的贡献为



[0066] 因此,上述电阻部整体上的电阻值为 $(m-1/4) R_a$ 。

[0067] 而且,使上述1列中包含的处于 i 个(其中,设为 $0 \leq i \leq m$ 的整数。)边的单侧(或者另一侧)的单位格子导通,则上述电阻部整体的电阻值为 $(m-i/4) R_a$ 。

[0068] 在这种情况下,能以 $0.25 R_a$ 为单位可变地分级设定上述电阻部的电阻的 $(m+1)$ 个值。此时,为了使上述电阻部整体上表示上述属性信息,只要设定是否使上述1列中包含的处于边的单侧(或者另一侧)的单位格子导通就够了。因此,能容易地选择上述细长图案的接近的各端部,能容易地可变地设定上述电阻部的电阻以使上述电阻部整体上表示上述属性信息。

[0069] 在一个实施方式的试片中,其特征在于,上述多个细长图案的排列如下:以与各个上述单位格子的上述排成1列的边相反的一侧相接的方式还具有1个单位格子。

[0070] 在该一个实施方式的试片中,设上述排成1列的边的数量为 m 时,能可变地分级设定 $(2m+1)$ 个值。也就是说,与上述单位格子在上述1列的两侧各并排一个的情况相比,上述电阻部的电阻可变的数量增大。因此,能利用上述电阻部的电阻表示各种属性信息。反之,如果考虑上述电阻部的电阻要改变的数量是固定的,则与上述单位格子在上述1列的两侧各并排一个的情况相比,能减少上述排成1列的边的数量 m 。这意味着能在上述1列的方向上缩小上述电阻部在上述基板上占用的区域的尺寸。因此,在上述基板上布局上述电阻部时的自由度增大。

[0071] 在一个实施方式的试片中,共用地构成上述第1对电极端子的一方和上述第2对电极端子的一方。

[0072] 在该一个实施方式的试片中,共用地构成上述第1对电极端子的一方和上述第2对电极端子的一方。因此,与分别构成上述第1对电极端子和上述第2对电极端子的情况相比,能减少电极端子的数量。因此,能放宽电极端子的排列的尺寸精度。由此,能容易地制造该试片。

[0073] 在第二方面,本发明的试片制造方法是制造上述第一方面的的 试片的试片制造

方法,其特征在于,

[0074] 在上述基板上形成成对的上述作用极和上述对极以及成对的上述配线,

[0075] 在上述基板上通过丝网印刷法形成上述电阻部的上述细长图案,

[0076] 跨于上述作用极和上述对极之间形成上述传感部后,

[0077] 在上述基板上按顺序设置上述隔离物和上述盖,由此,在上述一个方向上在上述一方端部侧,上述隔离物形成与上述传感部的两侧相互相对的侧壁,并且上述盖跨于上述隔离物的上述相互相对的侧壁之间覆盖上述传感部,从而规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量,在上述一个方向上在上述另一方端部侧,上述第1对电极端子、第2对电极端子从上述隔离物和上述盖露出,并且在上述一个方向上在上述两方端部之间的区域,上述电阻部通过上述隔离物和上述盖的上述开口露出,

[0078] 使上述传感部工作来求出上述电阻部所应具有的电阻作为该试片的包括灵敏度的属性信息,

[0079] 选择上述细长图案的接近的各端部,通过灌封法在该选择的上述各端部上重叠地形成上述圆形图案,以使上述电阻部整体上具有上述求出的电阻。

[0080] 在本发明的试片制造方法中,在为了表示该试片的包括灵敏度的属性信息而可变地设定上述电阻部整体的电阻的情况下,也能在上述传感部形成前通过丝网印刷法等用1个印刷用版统一形成上述电阻部的上述多个细长图案。也就是说,不需要改变印刷用版。另外,上述电阻部的上述圆形图案能在形成上述传感部而求出上述电阻部所应带有的电阻(属性信息)后通过灌封法(滴下导电物并使其干燥)形成。此时,通过选择上述细长图案的接近的各端部来可变地设定上述电阻部的电阻,从而上述电阻部整体上表现出上述求出的电阻(表示属性信息)。

[0081] 在这种情况下,在该试片制造方法中,不需要高价的设备,另外,不需要准备多种印刷用版。因此,能将试片的制造成本抑制为 低价。另外,在上述传感部形成后,试片不会由于切屑而受到污染,也不会由于加工时产生的热而使传感部的特性受到影响。因此,能高质量地制造试片。

[0082] 另外,在该一个实施方式的试片制造方法中,利用上述隔离物和上述盖规定在上述基板上与上述传感部接触的体液的量。因此,制作好的试片能进行准确的浓度测定。另一方面,在上述基板上使上述第1对电极端子、第2对电极端子和上述电阻部从上述隔离物和上述盖露出。因此,在制造阶段,容易在上述基板上设置上述隔离物和上述盖来决定上述试片的电特性后,根据上述传感部的灵敏度调节、设定上述电阻部的电阻。因此,上述电阻部的电阻能准确地表示制作好的试片的属性信息,特别是上述传感部的灵敏度。

[0083] 在一个实施方式的试片制造方法中,其特征在于,在形成上述电阻部的上述细长图案后,形成上述传感部前,形成绝缘层,上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分,并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

[0084] 在该一个实施方式的试片制造方法中,利用上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分。因此,上述细长图案的有效部分的电阻可靠地对上述电阻部整体上的电阻做出贡献。另外,利用上述绝缘层的圆形的贯通孔来决定上述圆形图案的边界,高精度地形成上述圆形图案的形状。其结果是上述电阻部整体的电阻的精度提高。另外,上述绝缘层在形成上述传感部前形成,因此上述绝缘层的形成工序不会对上述传感部的特性造

成影响。因此,能更高质量地制造试片。

[0085] 另外,在第三方面,本发明的试片是一种生物体成分测定用的试片,为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而装载于测定装置主体,并且附着上述体液,其特征在于,

[0086] 具备基板,

[0087] 在上述基板上具备:

[0088] 相互分离地在一个方向延伸的成对的作用极和对极;

[0089] 传感部,其跨于上述作用极和上述对极之间形成,由受检者的体液引起电化学反应而发生电特性的变化;

[0090] 电阻部,其具有表示该试片的包括灵敏度的属性信息的电阻;以及

[0091] 与上述电阻部的两端相连的成对的配线,

[0092] 成对的上述作用极和对极以及成对的上述配线分别包括要与设于上述测定装置主体的触点接触的第1对电极端子、第2对电极端子,

[0093] 上述电阻部,

[0094] 具有分别具有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案,各细长图案的端部与其它细长图案的端部接近,

[0095] 具有实质上为圆形的圆形图案,上述圆形图案重叠地设置在上述细长图案的接近的各端部上,使这些端部彼此导通,

[0096] 具备绝缘层,上述绝缘层覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分,并且具有决定上述圆形图案的边界的圆形的贯通孔。

[0097] 另外,在第四方面,本发明的试片的制造方法是制造上述第三方面的试片的制造方法,其特征在于,

[0098] 在上述基板上形成成对的上述作用极和上述对极以及成对的上述配线,

[0099] 在上述基板上通过丝网印刷法按顺序形成上述电阻部的上述细长图案和覆盖上述细长图案中的上述端部以外的有效部分并且具有上述圆形的贯通孔的上述绝缘层,

[0100] 跨于上述作用极和上述对极之间形成上述传感部后,

[0101] 使上述传感部工作来求出上述电阻部所应具有的电阻作为该试片的包括灵敏度的属性信息,

[0102] 选择上述细长图案的接近的各端部,通过灌封法在该选择的上述各端部上重叠并以上述绝缘层的上述圆形贯通孔为边界形成上述圆形图案,以使上述电阻部整体上具有上述求出的电阻。

[0103] 发明效果

[0104] 通过以上内容可知,本发明的生物体成分测定用的试片能廉价 并且高质量地制造出来。

[0105] 另外,根据本发明的试片制造方法,能廉价并且高质量地制造为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而附着体液的生物体成分测定用的试片。

附图说明

[0106] 图1是表示本发明的一个实施方式的生物体成分测定用的试片和具备装载该试片的测定装置主体的生物体成分测定装置的立体图。

- [0107] 图2是用分解状态表示上述试片的图。
- [0108] 图3 (A) 是表示上述试片的等效电路的图。图3 (B) 是表示将上述试片变形后的变形例的等效电路的图。
- [0109] 图4是表示上述生物体成分测定装置的功能性模块构成的图。
- [0110] 图5是说明在体液未附着状态下从上述试片检测属性信息的办法的图。
- [0111] 图6是说明在体液附着状态下从上述试片检测体液中的特定成分的浓度的办法的图。
- [0112] 图7是表示利用上述生物体成分测定装置进行的用于测定血液中的特定成分的浓度的处理流程的图。
- [0113] 图8是表示用于制造上述试片的一个实施方式的制造方法的流程的图。
- [0114] 图9是表示上述试片的制造中途的状态的俯视图。
- [0115] 图10是表示上述试片的制造中途的状态的俯视图。
- [0116] 图11是表示上述试片的制造中途的状态的俯视图。
- [0117] 图12是表示上述试片的制造中途(灌封紧前)的状态的俯视图。
- [0118] 图13是示意性地表示上述试片的完成状态的俯视图。
- [0119] 图14 (A) 至图14 (P) 是表示上述试片的电阻部的电阻被设定为16级时,该电阻部所能取得的各种形态的图。
- [0120] 图15是表示将上述试片的电阻部的布局变形的变形例的制造中途(灌封紧前)的状态的俯视图。
- [0121] 图16是示意性地表示图15的试片的完成状态的俯视图。
- [0122] 图17 (A) 至图17 (P) 是表示上述变形例的试片的电阻部的电阻被设定为16级时,该电阻部所能取得的各种形态的图。
- [0123] 图18 (A)、图18 (B)、图18 (C) 是分别表示在各试片的电阻部中2个、3个、4个细长图案的各端部接近的格子点附近的形态的图。
- [0124] 图19是表示图19 (A)、图19 (B)、图19 (C) 是分别表示在各试片的电阻部中2个、3个、4个细长图案的各端部接近的格子点附近的其它形态的图。
- [0125] 图20是表示在各试片的电阻部中,圆形图案的截面以及细长图案的有效部分的形态的图。
- [0126] 图21是表示在各试片的电阻部中省略了绝缘层时的圆形图案的截面以及细长图案的有效部分的形态的图。

具体实施方式

- [0127] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。
- [0128] 图1表示从斜向观看生物体成分测定装置(用附图标记1表示整体。)时的样子。该生物体成分测定装置1大面上具备:本发明的一个实施方式的试片10,其为了测定受检者的体液中的特定成分的浓度而附着体液;以及测定装置主体(以下仅称为“主体”。)50,其装载该试片10。体液中的特定成分能举出例子如血糖(葡萄糖)、胆固醇、乳酸等。
- [0129] (试片的构成)
- [0130] 通过图2(表示分解状态。)可知,试片10包括:基板11、作为绝缘层的抗蚀剂层48、

隔离物16以及盖片18。此外,在图2中一并示出XYZ正交坐标。

[0131] 基板11在该例中包括绝缘性的塑料材料,具有在一个方向(图2中的X方向)上细长地延伸的矩形的形状。

[0132] 在基板11的上表面11a(图2中的+Z侧的面),成对的作用极12和对极13相互分离地沿着X方向按细长带状延伸的方式设置。该作用极12和对极13是用导电性碳膏等通过丝网印刷而形成的。该作用极12、对极13在X方向上在基板11的一方端部11e侧(-X侧)的区域中,分别向与X方向垂直的+Y方向、-Y方向弯曲,整体上成L字状的形态。在X方向上在基板11的与一方端部11e相反的另一方端部11f侧(+X侧)的区域中,作用极12、对极13的端部12f、13f被设定为第1对电极端子。

[0133] 另外,在基板11的上表面11a,在作用极12与对极13之间,与后述的电阻部14相连的成对的配线42、43相互分离,沿着X方向以细长带状延伸的方式设置。这些配线42、43与作用极12和对极13同样,通过用导电性碳膏等进行丝网印刷而形成。在X方向上在基板11的端部11f侧(+X侧)的区域中,配线42、43的端部42f、43f被设定为第2对电极端子。

[0134] 电极端子12f、13f、42f、43f预定为在该试片10被装载于主体50时,分别与设于主体50的后述的触点62、63、64、65接触。

[0135] 作用极12、对极13的端部(L字的短边)12e、13e在X方向上相互分离。在本例中,跨越该作用极12、对极13的端部12e、13e之间设有包括圆形的试剂层的传感部15。

[0136] 该传感部15形成为对中介物(电子传递物质)分散有氧化还原酵素的固形物。电子传递物质采用铁氰化钾等铁络合物、将 NH_3 作为配合基的Ru络合物。氧化还原酵素根据作为测定对象的特定成分的种类选择。例如,在测定血糖(葡萄糖)的情况下,氧化还原酵素可采用葡萄糖脱氢酶、葡萄糖氧化酶等。在测定胆固醇的情况下,氧化还原酵素可采用胆固醇脱氢酶、胆固醇氧化酶等。在测定乳酸的情况下,氧化还原酵素可采用乳酸脱氢酶、乳酸氧化酶等。

[0137] 在本例中,为了测定血糖(葡萄糖),传感部15是在铁络合物或者Ru络合物中分散有葡萄糖脱氢酶或者葡萄糖氧化酶而构成的。

[0138] 在基板11的X方向上、Y方向大致中央处设有电阻部14。电阻部14具有表示包括该试片10的灵敏度的属性信息的电阻 R_c 。在此,“属性信息”能包括例如表示试片10的灵敏度的信息、用于选择适合于要测定的成分的检量线的信息等。在本例中,电阻部14的电阻 R_c 设定为可按16级变化。

[0139] 典型地,如在图13的俯视图中示意性地示出那样,电阻部14包括:分别具有一定电阻率并相互分离设置的多个细长图案44、44、…;以及重叠设于这些细长图案的接近的各端部上,使该各端部导通的实质上为圆形的圆形图案(标有斜线)71、71、…。此外,在图13中,标有斜线的圆圈表示在与该部位对应的格子点G处设有圆形图案71,另一方面,用虚线描绘的白圆圈表示在与该部位对应的格子点G处未设有圆形图案71(在后述的图16中也同样。)

[0140] 如图2中所示,在基板11上除了传感部15占据的区域和电极端子12f、13f、42f、43f占据的区域以外,还设有作为绝缘层的抗蚀剂层48。该抗蚀剂层48通过用光固化型或者热固化型的绝缘性抗蚀剂材料等进行丝网印刷而形成。该抗蚀剂层48在与电阻部14对应的区域中具有在厚度方向上贯通该抗蚀剂层的排成3列的多个贯通孔49、49、…。

[0141] 该抗蚀剂层48在XY面内的外形与后述的隔离物16在XY面内的外形一致。也就是

说,抗蚀剂层48在XY面内的构成外形的边48e、48f、48a、48b、48c的位置与隔离物16的端部16e、16f和侧壁16a、16b、16c在XY面内的位置一致。该抗蚀剂层48的厚度设定得比隔离物16的厚度薄。

[0142] 在基板11上还按顺序粘接设有大致平板状的隔离物16和作为平坦的盖的盖片18。

[0143] 隔离物16和盖片18分别包括绝缘性的塑料材料,大体上具有在X方向上细长地延伸的矩形的形状。隔离物16和盖片18的Y方向尺寸与基板11的Y方向尺寸一致。隔离物16和盖片18的X方向尺寸设定得比基板11的X方向尺寸短。具体地说,在X方向上在基板11的一方端部11e侧(-X侧)的区域中,隔离物16和盖片18的端部16e、18e处于与基板11的端部11e相同的位置,但是在X方向上在基板11的与一方端部11e相反的另一方端部11f侧(+X侧)的区域中,隔离物16和盖片18的端部16f、18f处于比基板11的端部11f后退的位置。由此,作用极12、对极13的端部12f、13f和配线42、43的端部 42f、43f作为电极端子露出。因此,在该试片10被装载于主体50时,这些电极端子12f、13f、42f、43f能分别与主体50的后述触点62、63、64、65接触。

[0144] 隔离物16的-X侧的端部16e按大致コ字状凹陷从而构成从基板11的端部11e到传感部15的流路17。由此,隔离物16具有相互相对的侧壁16a、16b和与它们相连的侧壁16c。

[0145] 盖片18的-X侧的端部18e附近的区域跨于隔离物16的相互相对的侧壁16a、16b覆盖传感部15。

[0146] 由此,附着于基板11的-X侧的端部11e的体液例如通过毛细管现象经流路17到达传感部15。然后,在传感部15上,以具有与隔离物16(和抗蚀剂层48)的高度相应的一定层厚的状态形成体液的层。因此,决定在基板11上与传感部15接触而成为测定对象的体液的量,能进行准确的浓度测定。

[0147] 此外,也可以在盖片18中的面向流路17的侧壁16c附近并且不与传感部15正相对的部分设有用于排出空气的贯通孔。由此,在附着于基板11的-X侧的端部11e的体液通过毛细管现象浸入流路17时,流路17中存在的空气会通过该贯通孔逃逸。因此,能使体液容易浸入流路17。

[0148] 隔离物16和盖片18在基板11上的与电阻部14对应的区域分别具有开口16w、18w(将它们统称为“开口W”)。由此,在基板11上通过开口W和抗蚀剂层48的多个贯通孔49、49、…、电阻部14的全部的格子点G、G、…为露出的状态。因此,容易在基板11上设置隔离物16和盖片18来决定试片10的电特性后,根据传感部15的灵敏度调节、设定电阻部14的电阻Rc。

[0149] 在完成状态下,该试片10的等效电路如图3(A)所示。

[0150] 在受检者的体液(血液)未附着于试片10的传感部15的状态(将其称为“体液未附着状态”)下,传感部15的电阻实际上为无限大。

[0151] 另一方面,在受检者的血液附着于试片10而与传感部15接触的状态(将其称为“体液附着状态”)下,如图3(A)中所示,传感部15作为电流源而产生起电电流。作为一个例子,血糖值与传感部 15的起电电流的对应关系为下表1的水平。

[0152] (表1)

[0153]

血糖值[mg/dL]	起电电流[nA]
------------	----------

90	0.1
180	1.3
250	2.3
450	5.0
600	7.0

[0154] 该表1例如表示如果血糖值为90mg/dL,则传感部15产生0.1nA的电流的情况。如果血糖值为180mg/dL,则传感部15产生1.3nA的电流。如果血糖值为600mg/dL,则传感部15产生7.0nA的电流。

[0155] 不过,在现有的量产技术中,该血糖值与传感部15的起电电流的对应关系(在本例中将其表现为检量线。)例如按试片的每个制造批次而具有偏差。为了高精度地从起电电流算出血糖值,希望使用与传感部15的灵敏度相应的检量线。希望参照电阻部14的电阻Rc使用与该电阻Rc所表示的灵敏度相应的检量线。

[0156] (试片制造方法)

[0157] 图8表示用于制造试片10的一个实施方式的制造方法的流程。基于该流程,参照图9至图13的俯视图说明试片10的制造方法。

[0158] i) 首先在图8的步骤S11中,如图9所示,在本例中用导电性碳膏等进行丝网印刷从而在基板11的上表面11a形成:具有上述形态的成对的作用极12和对极13(包括第1对电极端子12f、13f)以及成对的配线42、43(包括第2对电极端子42f、43f)。

[0159] 在本例中,配线42设为在电阻部14和作用极12之间与作用极12平行地沿着X方向细长地按带状延伸。在该配线42中设有向+Y方向弯曲的部分42e和从该部分42e进一步向+X方向弯曲的部分42g,使得该配线42能与接下来形成的电阻部14的-X侧的端部连接。

[0160] 配线43在基板11的-X侧的端部11f附近的区域与对极13平行地沿着X方向细长地按带状延伸。在该配线43中设有向-Y方向弯曲的部分43h和从该部分43h进一步向-X方向弯曲的部分43g,使得该配线43能与接下来形成的电阻部14的+X侧的端部连接。

[0161] ii) 接下来在图8的步骤S12中,如图9所示,在基板11的上表面11a在基板11的X方向、Y方向的大致中央处,形成分别具有一定电阻率的多个电阻部14的细长图案44、45、46、47。在本例中,这些细长图案44、45、46、47是用例如含碳的导电性塑料通过丝网印刷来印刷为厚度10 μ m~20 μ m程度,固化而形成的。

[0162] 多个细长图案44、45、46、47在本例中实际上以成为正方格子U1、U2、 $\cdots$ 、U16的各边的方式排列。更详细地说,以成为沿着基板11的长边方向(X方向)排成1列的边的方式排列有多个(在本例中为16个)细长图案44、44、 $\cdots$ (将该1列用附图标记41表示)。在该1列41的两侧各排列有3个细长图案45、46、47,从而包括分别对应的边44、44、 $\cdots$ 成为沿着长边方向一一交错地排列的单位格子U1、U2、 $\cdots$ 、U16。

[0163] 这样,多个细长图案44、45、46、47实际上以成为正方格子U1、U2、 $\cdots$ 、U16的各边的方式排列,因此容易进行细长图案44、45、46、47的布局。例如在为了丝网印刷法而制作印刷版时,容易进行其设计。

[0164] 在本例中,如图18(A)、(B)、(C)放大所示,在单位格子U1、U2、 $\cdots$ 、U16的各格子点G中,在细长图案44、45、46、47的接近的各端部之间,在宽度方向(与细长图案的长边方向交叉的方向)设有固定尺寸的间隙d。

[0165] 图18(A)示出例如图9中的单位格子U1的右上(图9中)的格子点G那样,细长图案(在本例中为细长图案45、47)的接近的端部为2个的L状的格子点G附近的形态。在这一型L字状的格子点G处,这些细长图案45、47的端部成为相对于各个细长图案45、47的长边方向斜45°倾斜的边。其结果是在这些细长图案45、47的各端部之间设有一定尺寸的间隙d。

[0166] 图18(B)示出例如图9中的单位格子U16的右上(图9中)的格子点G那样,细长图案(在本例中为细长图案44、47)的接近的2个端部以及配线43g的端部接近的T字状的格子点G附近的形态。在这一型T字状的格子点G处,相当于T字主干的细长图案47的端部以90°顶角成尖角的形状(包括相对于细长图案47的长边方向斜45°倾斜的2边)。排成1列的细长图案44的端部和配线43g的端部分别为方山的形状(包括相互相对的平坦的边和与该边相连的斜45°倾斜的斜边)。细长图案44的端部的斜边和配线43g的端部的斜边分别与细长图案47的端部的对应的斜边相对。其结果是在这些细长图案44的端部、细长图案47的端部、配线43g的端部之间设有固定尺寸的间隙d。

[0167] 图18(C)表示例如图9中的单位格子U1的右下(图9中)的格子点G那样,细长图案(在本例中为细长图案44、44、46、47)的接近的端部为4个的十字状的格子点G附近的形态。在这种十字状的格子点G处,这些细长图案44、44、46、47的端部以90°顶角成尖角的形状(包括相对于各自的细长图案44、44、46、47的长边方向斜45°倾斜的2边)。其结果是在这些细长图案44、44、46、47的各端部之间设有固定尺寸的间隙d。

[0168] iii) 接下来在图8的步骤S13中,如图10所示,形成作为绝缘层的抗蚀剂层48。在本例中,用光固化型或者热固化型的绝缘性抗蚀剂材料等进行丝网印刷来在例如厚度为1μm至10μm的范围内典型地按数μm程度形成抗蚀剂层48。

[0169] 该抗蚀剂层48在XY面内具有上述外形,覆盖作用极12、对极13、配线42、43的大部分,并且覆盖细长图案44、45、46、47中的端部以外的有效部分。

[0170] 另一方面,该抗蚀剂层48在单位格子U1、U2、…、U16的与各格子点G相当的部位具有圆形的贯通孔49。细长图案44、45、46、47的接近的各端部为通过该贯通孔49露出的状态。此外,在电阻部14整体上的两端,即单位格子U1的左下(图10中)的格子点G、单位格子U16的右上(图10中)的格子点G处,配线42g、43g的端部也为露出的状态。

[0171] 例如图20中所示,针对1个细长图案44,端部44a、44b以外的有效部分44c由抗蚀剂层48覆盖,另一方面,在相当于格子点G、G的部位,端部44a、44b为通过贯通孔49露出的状态。此外,在图20中一并示出了圆形图案71、71、…。

[0172] 这样,细长图案44、45、46、47中的端部以外的有效部分被覆盖,因此细长图案44、45、46、47的有效部分的电阻可靠地贡献于电阻部14整体的电阻Rc。

[0173] 另外,多个细长图案44、45、46、47为正方格子的各边。其结果是多个细长图案44、45、46、47的端部以外的有效部分的长度L及截面积(相当于宽度w×厚度h。)相同。因此,多个细长图案44、45、46、47的有效部分具有相同的电阻(用附图标记Ra表示。将其称为单位电阻。)。在此,设各细长图案44、45、46、47的电阻率(体积固有电阻)为 $\rho = 1.0 \times 10^{-2} \Omega \text{ cm}$,长度为 $L = 2 \text{ mm}$,宽度为 $w = 1 \text{ mm}$,厚度为 $h = 14 \mu \text{ m}$,则各细长图案44、45、46、47(的有效部分)所示的单位电阻为 $R_a = \rho \times L / (w \times h) \approx 143 \text{ k} \Omega$ 。

[0174] 电阻部14整体的电阻Rc由相同的单位电阻Ra的串联或者并联的组合构成。其结果是在后面的工序(步骤S16)中,在电阻部14以整体上表示属性信息的方式可变地设定电阻

部14的电阻 R_c 时,为了使其导通,能容易地选择细长图案44、45、46、47的接近的各端部(以下适当地称为“格子点G”)。

[0175] 此外,圆形的贯通孔49、49、…在后面的工序(步骤S16)中发挥用于决定圆形图案71、71、…的边界的作用。

[0176] 另外,抗蚀剂层48在形成传感部15前形成,因此抗蚀剂层48的形成工序不会对传感部15的特性造成影响。

[0177] iv) 接下来在图8的步骤S14中,如图11所示,形成传感部15。

[0178] 在本例中,为了测定血糖(葡萄糖),将对铁络合物或者Ru络合物分散有葡萄糖脱氢酶或者葡萄糖氧化酶而成的固形材料作为试剂层跨于作用极12、对极13的端部12e、13e之间,使其附着成圆形。由此,形成传感部15。

[0179] v) 接下来在图8的步骤S15中,在基板11上进一步将图2中所示的大致平板状的隔离物16和作为平坦的盖的盖片18按该顺序粘接设置。

[0180] 利用该隔离物16和盖片18,如上所述规定在基板11上与传感部15接触的体液的量。因此,在该阶段决定试片10的电特性。

[0181] 另外,成为作用极12和对极13的+X侧的端部作为第1对电极端子12f、13f露出,并且配线42、43的+X侧的端部作为第2对电极端子42f、43f露出的状态。

[0182] 另一方面,该隔离物16和盖片18在基板11上的与电阻部14对应的区域具有开口W。由此,如图12所示,成为在基板11上通过开口W和抗蚀剂层48的多个贯通孔49、49、…露出电阻部14的全部格子点G、G、…的状态。因此,在后面的工序(步骤S16)中,容易根据传感部15的灵敏度来调节设定电阻部14的电阻 R_c 。

[0183] vi) 此后,在图8的步骤S16中,使传感部15进行动作,求出电阻部14所应带有的电阻 R_c 作为该试片10的包括灵敏度的属性信息。

[0184] 具体地说,从该试片10的相同制造批次中抽取几个用于监测灵敏度的试片(用附图标记10M表示)。

[0185] 例如,对几个试片10M的传感部15附着血糖值已知的体液(试料),观测传感部15的起电电流。例如,使表1所示的血糖值为90[mg/dL]至600[mg/dL]的体液附着,分别观测传感部15的起电电流为多少[nA]。然后,基于用试片10M观测到的起电电流制作表示血糖值与传感部15的起电电流的对应关系的检量线。该制造批次中包括的剩余试片10的灵敏度利用该检量线表示。

[0186] 这种与灵敏度相应的检量线在使用试片10进行的测定时根据电阻部14的电阻 R_c 的值(16级)而被指定(后述)。

[0187] vii) 接下来在图8的步骤S17中,如图13所示,形成电阻部14的圆形图案71、71、…。

[0188] 具体地说,选择细长图案44、45、46、47所形成的格子点G使得电阻部14整体上具有所求出的电阻 R_c ,在该所选择的格子点G、G、…上重叠形成圆形图案71、71、…。由此,使这些格子点G、G、…导通。在图13的例子中,选择全部排成1列41的格子点G,另外,选择位于该1列41的两侧的单位格子U1、U2、U3、U4的格子点G,在该所选择的格子点G上形成圆形图案71、71、…。

[0189] 此外,在单位格子U1的左下(图13中)的格子点G、单位格子U16的右上(图13中)的格子点G处也形成圆形图案71、71、…。由此,电阻部14整体上与配线42、43连接。

[0190] 这些圆形图案71、71、…例如使用作为导电性材料的比形成细长图案44、45、46、47的导电性塑料含有更高浓度的碳的导电性塑料通过灌封法按 $40\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 的厚度进行附着，固化而形成。

[0191] 如图20中所示，通过灌封法形成的圆形图案71、71、…具有相对于基板11向相反侧凸起地弯曲的表面71a。因此，容易确保圆形图案71、71、…的厚度。因此，只要用一般的导电性材料构成圆形图案71、71、…，就能使细长图案44、45、46、47所形成的格子点G、G、…实际上发生短路。其结果是对电阻部14整体上的电阻 R_c 有贡献的实际上仅为细长图案44、45、46、47的有效部分（长度L的部分）的电阻（单位电阻 R_a ）。因此，电阻部14整体上的电阻 R_c 的精度变高。

[0192] 另外，如上所述，利用抗蚀剂层48的圆形的贯通孔49、49、…决定圆形图案71、71、…的边界。因此，在该步骤S16中，能高精度地形成圆形图案71、71、…的形状。

[0193] 另外，如关于图18所述，在细长图案44、45、46、47的接近的各端部之间设有固定尺寸的间隙d。因此，在该步骤S16中，在细长图案44、45、46、47所形成的格子点G、G、…上重叠形成圆形图案71、71、…时，能按照固定尺寸的间隙d使圆形图案71、71、…（和/或者圆形的贯通孔49、49、…）的尺寸比较小。例如通过灌封法形成圆形图案71、71、…时，能将圆形图案71、71、…的导电物的滴下量设定得比较少。其结果是能更高精度地形成圆形图案71、71、…的形状。

[0194] 其结果是电阻部14整体的电阻 R_c 的精度更高。

[0195] 在该制造方法中，即使在可变地设定电阻部14整体上的电阻 R_c 来表示该试片10的包括灵敏度的属性信息的情况下，电阻部14的多个细长图案44、45、46、47也能在形成传感部15之前在步骤S12中通过丝网印刷法等用1个印刷用版统一形成。也就是说，不需要改变印刷用版。另外，电阻部14的圆形图案71、71、…能在形成传感部15求出电阻部14所应带有的电阻 R_c （属性信息）后，在步骤S16中通过灌封法形成。此时，选择细长图案44、45、46、47所形成的格子点G、G、…，由此可变地设定电阻部14的电阻 R_c 使得电阻部14整体上表示所求出的电阻 R_c （表示属性信息）。

[0196] 在该制造方法中，不需要高价的设备，另外也不需要准备多种印刷用版。因此，能将试片10的制造成本抑制为低价。另外，在形成传感部15后，试片10不会由于切屑而受到污染，另外，也不会由于加工时产生的热而使传感部15的特性受到影响。因此，能高质量地制造试片10。

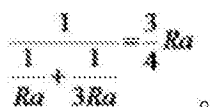
[0197] （电阻部的电阻的可变设定）

[0198] 电阻部14的电阻 R_c 如图14(A)、(B)、…、(P)所示可变地设定。此外，在图14中，由圆形图案71导通的格子点G标注●标记，另一方面，对非导通的格子点G不标注●标记（在后述的图17中也同样）。

[0199] 首先，如图14(A)所示，为了得到电阻部14整体上比较大的电阻值，选择处于排成1列41的边上的全部格子点G利用圆形图案71、71、…使其导通。例如设排成1列的边的数量为m（在本例中， $m=15$ ），1边的细长图案44、45、46、47的有效部分所具有的单位电阻为 R_a ，则电阻部14整体上的电阻值为 $m \times R_a = 15R_a$ 。

[0200] 然后，如图14(B)所示，如果使处于1列41中包含的1个边44的单侧的单位格子（例如为U1。）导通，即在从该单位格子U1的上述1个边44离开的2处的拐角部分别使格子点G导

通,则该单位格子U1的贡献为

[0201] 

[0202] 因此,电阻部14整体的电阻值为 $(3/4)Ra + 14Ra = 14.75Ra$ 。

[0203] 接下来,如图14(C)所示,进一步使单位格子U2导通,则单位格子U2的贡献为 $(3/4)Ra$ 。因此,电阻部14整体的电阻值为 $(3/4)Ra + (3/4)Ra + 13Ra = 14.5Ra$ 。

[0204] 这样,如图14(C)、…、(P)所示,在该电阻部14中导通的单位格子的数量依次增加。

[0205] 在这种情况下,电阻部14的电阻 R_c 能从 $15Ra$ 到 $11.25Ra$ 按 $0.25Ra$ 为单位可变地分级设定为16个值。此时,为了使电阻部14整体地表示属性信息,只要设定是否使位于1列41中包括的边的单侧(或者另一侧)的单位格子U1、U2、…导通就够了。因此,能容易地选择细长图案44、45、46、47所形成的格子点G,能容易地以电阻部14整体上表现属性信息的方式可变地设定电阻部14的电阻 R_c 。

[0206] (主体的构成)

[0207] 如图1中所示,主体50具备用户(典型地为受检者)能单手持持的大致长方体状的外壳50M。在外壳50M的前面(图1中的上面)设有作为报告部工作的显示部55和供用户操作的操作部56。

[0208] 在外壳50M的端面设有用于如箭头A所示插入试片10(基板11)的端部11f的连接部61。当试片10的端部11f插入连接部61时,试片10的作用极12、对极13的电极端子12f、13f和配线43、42的电极端子42f、43f分别与设于连接部61的触点62、63、64、65接触而导通。这些触点62、63、64、65包括具有弹性的大致<字状的金属板,该金属板的弯曲部位(<字的顶点)朝向下方向与试片10的电极端子12f、13f、42f、43f接触。

[0209] 另外,如图4的框图所示,在主体50的外壳50M内搭载有输出检测部51和运算部52。

[0210] 输出检测部51通过连接部61检测试片10的输出。

[0211] 运算部52包括作为控制部的CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)53和存储器54。

[0212] 存储器54存储用于控制该生物体成分测定装置1的程序的数据、表示血糖值与传感部15的起电电流之间的对应关系的检量线的数据以及测定结果的数据等。在本例中,存储有16种检量线的数据以对应于试片10(传感部15)的灵敏度的偏差(即血糖值与传感部15的起电电流之间的对应关系的偏差)。另外,该存储器54也能用作执行程序时的工作存储器。

[0213] CPU(Central Processing Unit)53根据存储于存储器54的程序控制该生物体成分测定装置1。此外,具体的控制方式在后面说明。

[0214] 在本例中,显示部55包括液晶显示器或者EL(电致发光)显示器。该显示部55由运算部52控制,显示与体液中的特定成分的浓度(在本例中为血糖值)有关的测定结果、其它信息。

[0215] 如图1中所示,操作部56包括3个按钮开关57、58、59。中央的按钮开关58用于使该生物体成分测定装置1的动作启动、关闭。两侧的按钮开关57、59用于使存储器54中记录的过去的测定结果下移、上移来显示于显示部55上。

[0216] 具体地说,如图5中所示,输出检测部51包括:运算增幅器(以下称为“运算放大器”)52,其连接在电源电位 V_{CC} 和比该电源电位 V_{CC} 低的电位 V_{EE} 之间;反馈电阻(设电阻值为 R_2)53,其连接在该运算放大器52的反相输入端子(-)和输出端子(输出输出电压 V_{out} 的端子)之间;电源(未图示),其对试片10的电阻部14或者传感部15施加规定的电压 V_{in} ;以及开关 SW_1 、 SW_2 ,其用于切换第1对触点62、63和第2对触点64、65。来自试片10的对极13的输出电流作为试片10的输出而输入到运算放大器52的反相输入端子(-)。运算放大器52的非反相输入端子(+)接地。通过该构成,输出检测部51输出与试片10的输出(输出电流)相应的输出电压 V_{out} 。

[0217] 在此,设试片10的电阻为 R_1 时,运算放大器52的输出电压一般表示为 $V_{out} = -(R_2/R_1) \times V_{in} \cdots (1)$ 。

[0218] (测定方法)

[0219] 接下来,用图7的处理流程说明该生物体成分测定装置1对血液中的血糖值的测定方法。

[0220] i) 首先,如图7中的步骤S1所示,主体50的CPU53判断在连接部61是否装载有试片10。

[0221] 在本例中,如图5中所示,CPU53处于输出检测部51的开关 SW_1 、 SW_2 选择了第2对触点64、65的状态。在该状态下,CPU53基于图5中所示的输出检测部51的输出电压 V_{out} 的变化来判断在连接部61是否装载有试片10。即,如果试片10未装载,则输出检测部51的输出电压 V_{out} 实际上为零,但是当在体液未附着状态下装载试片10时,在上述式(1)中, $R_1 = R_c$ (有限值),因此输出检测部51的输出电压 V_{out} 为:

[0222] $V_{out} = -(R_2/R_c) \times V_{in} \cdots (2)$,

[0223] 表示实际上不为零的值。CPU53基于该输出电压 V_{out} 的变化判断在连接部61是否装载有试片10(R_2 、 V_{in} 的值、 R_c 的值的范围已知)。

[0224] 具体地说,输出电压 V_{out} 所应取的值的范围按照上述式(2),根据 R_2 、 V_{in} 的值、 R_c 的值的范围决定。因此,对输出电压 V_{out} 所应取的值预先设定下限值 V_L 、上限值 V_U 。然后,如果在该阶段输出电压 V_{out} 为下限值 V_L 与上限值 V_U 之间,则判断为在体液未附着状态下装载了试片10。如果输出电压 V_{out} 低于下限值 V_L ,则判断为未装载试片10。或者,如果输出电压 V_{out} 超过上限值 V_U ,则判断为发生了某种异常(在这种情况下,使显示部55显示发生了异常的意思)。

[0225] 此外,也可以代替上述方案或者除此以外进一步通过受检者在该阶段按压操作部56的按钮开关58(参照图1)来输入装载有试片10的情况。由此,CPU53能可靠地判断出以体液未附着状态装载有试片10。

[0226] ii) 接下来,设为在体液未附着状态下将试片10装载于主体50。由此,基板11上的作用极12、对极13的电极端子12f、13f以及配线42、43的电极端子42f、43f(参照图1)分别与设于连接部61的触点62、63、64、65接触。在该状态下,如图7中的步骤S2所示,CPU53通过触点64、65和配线42、43从试片10的电阻部14获取表示属性信息的电阻 R_c 。

[0227] 具体地说,如图5中所示,通过电压 V_{in} 的施加,电流(将其设为 I_1)经过基板11上的作用极12、电阻部14、对极13、反馈电阻53流动。在该状态下,CPU53检测输出检测部51的输出电压 V_{out} (将其设为 V_{out1})。由此,CPU53能如下式(3)那样算出表示试片10的属性信息

(在本例中,传感部15的灵敏度即表1所举例示出的血糖值与传感部15的起电电流的对应关系)的电阻 R_c 。

[0228] $R_c = -R_2 \times (V_{in}/V_{out1}) \cdots (3)$

[0229] 该电阻 R_c 所表示的血糖值与传感部15的起电电流的对应关系作为检量线存储到上述存储器54(参照图4)。

[0230] iii) 当完成电阻部14的电阻 R_c 的取得时,如图7中的步骤S3所示,CPU53使测定准备完成的意思显示于显示部55,报告给用户。例如显示“测定准备已完成”。也可以代替这一方式或者除此方式以外还显示“请将血液沾到试片”来敦促受检者将血液沾到试片10。

[0231] iv) 接下来,如图7中的步骤S4所示,CPU53判断在试片10上是否沾有血液。

[0232] 在本例中,CPU53如图6中所示处于输出检测部51的开关SW1、SW2选择了第1对触点62、63的状态。在该状态下,CPU53基于输出检测部51的输出电压 V_{out} 的变化判断在试片10上是否沾有血液。即,在体液未附着状态下,输出检测部51的输出电压 V_{out} 实际上为零,而在体液附着状态下,如图6中所示,传感部15与血液发生电化学反应,作为电特性的变化而产生起电电流(将其设为 I_2)。在这种情况下,通过电压 V_{in} 的施加,经过触点62、63和基板11上的作用极12、对极13流通电流 I_2 。在该体液附着状态下,CPU53检测与该电流 I_2 相应的输出检测部51的输出电压 V_{out} (将其设为 V_{out2})。CPU53基于该输出电压 V_{out} 从零到 V_{out2} 的变化判断试片10是否沾有血液。

[0233] 具体地说,一旦在该阶段输出电压 V_{out2} 超过上述上限值 V_U ,则判断为在试片10上沾有血液。

[0234] 此外,也可以代替这一方式或者除此方式以外还在该阶段通过受检者按压操作部56的按钮开关58(参照图1)来输入在试片10上沾有血液的情况。由此,CPU53能可靠地判断在试片10沾有血液。

[0235] v) 在该体液附着状态下,如图7中的步骤S5所示,CPU53求出传感部15的电特性。

[0236] 具体地说,CPU53检测起电电流 I_2 作为传感部15的电特性。

[0237] vi) 接下来,如图7中的步骤S7所示,CPU53基于体液附着状态下的传感部15的起电电流 I_2 和电阻部14的电阻 R_c 所表示的试片10的检量线(存储于存储器54中的),算出血液中的血糖值。

[0238] vii) 此后,如图7中的步骤S8所示,CPU53使显示部55进行显示,报告给用户。例如显示为“血糖值180mg/dL”的样子。并且,CPU53将该血糖值存储于存储器54。存储于存储器54的血糖值能通过用户(例如受检者)按压操作部56的按钮开关57、59来显示在显示部55上。

[0239] 这样,根据该生物体成分测定装置1,即使试片10(特别是传感部15)的灵敏度存在偏差,也能准确地测定受检者的血液中的血糖值。

[0240] (试片的几个变形例)

[0241] 图15表示将上述试片10的电阻部14的布局变形的变形例的制造中途(灌封紧前)的状态。

[0242] 在该变形例的试片10'中,电阻部(用附图标记14'表示。)中的多个细长图案的排列与上述试片10的电阻部14(参照图12)的区别在于,以与各个单位格子的与上述排成1列41的边相反的一侧相接的方式还具有1个单位格子。

[0243] 即,在该试片10'的电阻部14'中,以沿着基板11的长边方向形成排成1列的边的方式排列有多个(在本例中为8个)细长图案44、44、…(将该1列用附图标记41表示)。在该1列41的两侧各排列有3个细长图案,使得分别包括对应的边44、44、…形成沿着长边方向一一交错地排列的单位格子U1-1、U2-1、…、U8-1。而且,在各个单位格子U1-1、U2-1、…、U8-1的与上述1列41相反的一侧以还形成1个单位格子U1-2、U2-2、…、U8-2的方式各排列有3个细长图案。

[0244] 在该试片10'的电阻部14'中,与上述试片10的电阻部14同样,多个细长图案以实际上成为正方格子U1-1、U1-2;U2-1、U2-2;…;U8-1、U8-2的各边的方式排列,因此容易进行细长图案的布局。例如在为了进行丝网印刷法而制作印刷用版时,容易进行其设计。

[0245] 如图16所示,该电阻部14'中的圆形图案71、71、…的形成与上述试片10的电阻部14中同样通过灌封法进行。

[0246] 如图17(A)、(B)、…、(P)所示可变地设定电阻部14'的电阻 R_c 。

[0247] 首先,如图17(A)所示,为了得到电阻部14'整体上比较大的电阻值,选择位于排成1列41的边上的全部格子点G,利用圆形图案71、71、…使其导通。例如设排成1列的边的数量为 m (在本例中, $m=8$),1边的细长图案44、45、46、47的有效部分所具有的单位电阻为 R_a ,则电阻部14'整体的电阻值为 $8R_a$ 。

[0248] 然后,如图17(B)所示,如果使位于1列41中包含的1个边44的单侧的单位格子(例如设为U1-1。)导通,即在离开该单位格子U1的上述1个边44的2个拐角部处分别使格子点G导通,则该单位格子U1-1的贡献为 $(3/4)R_a$ 。因此,电阻部14'整体上的电阻值为 $(3/4)R_a + 7R_a \approx 7.75R_a$ 。

[0249] 接下来,如图17(C)所示,如果进一步使单位格子U1-2导通,则单位格子U1-1、U1-2的贡献为 $(11/15)R_a$ 。因此,电阻部14'整体的电阻值为 $(11/15)R_a + 7R_a \approx 7.733R_a$ 。

[0250] 接下来,如图17(D)所示,如果进一步使单位格子U2-1导通,则单位格子U2-1的贡献为 $(3/4)R_a$ 。因此,电阻部14'整体的电阻值为 $(11/15)R_a + (3/4)R_a + 6R_a \approx 7.483R_a$ 。

[0251] 接下来,如图17(E)所示,如果进一步使单位格子U2-2导通,则单位格子U2-1、U2-2的贡献为 $(11/15)R_a$ 。因此,电阻部14'整体的电阻值为 $(11/15)R_a + (11/15)R_a + 6R_a \approx 7.467R_a$ 。

[0252] 这样,如图17(F)、…、(P)所示,在该电阻部14'中导通的单位格子的数量依次增加。

[0253] 在该电阻部14'中,当设排成1列41的边的数量为 m 时,能可变地分级设定 $(2m+1)$ 个值。也就是说,与单位格子在1列的两侧各并排一个的情况相比,能增加电阻部14'的电阻 R_c 可变的数量。因此,能利用电阻部14'的电阻 R_c 表示各种属性信息。反之,如果考虑电阻部14'的电阻 R_c 的要改变的数量是固定的,则与前一例那样单位格子在1列的两侧各并排一个的情况相比,能减少排成1列41的边的数量 m 。这意味着能在1列41的方向(X方向)上缩小电阻部14'在基板11上占用的区域的尺寸。因此,在基板11上对电阻部14'进行布局时的自由度增大。

[0254] 此外,多个细长图案所形成的正方格子的排列不限于电阻部14、14'所示的排列。多个细长图案所形成的正方格子的排列例如可以是排成3行2列的“日”字形,也可以是排成3行3列的“田”字形,还可以是具有排成4行4列以上的多个边的形状。

[0255] 图19(A)、(B)、(C)示出了试片10的电阻部14中2个、3个、4个细长图案的各端部接近的格子点附近的与图18(A)、(B)、(C)不同的其它的形态。

[0256] 在该图19(A)、(B)、(C)的例子中,在与图18(A)、(B)、(C)分别对应的L状的格子点G、T字状的格子点G、十字状的格子点G中,细长图案的接近的端部均为相对于各自的细长图案的长边方向垂直地切断的边。

[0257] 例如在图19(A)中,细长图案45'、47'的端部成为分别与长边方向垂直地切断的边。其结果是在这些细长图案45'、47'的各端部之间,在最接近部位设有间隙d。

[0258] 在图19(B)中,细长图案44'、47'的接近的2个端部以及配线43g'的端部成为分别与长边方向垂直地切断的边。其结果是在这些细长图案44'、47'的各端部之间以及细长图案47'的端部与配线43g'的端部之间,在最接近部位设有间隙d。

[0259] 在图19(C)中,细长图案44'、44'、46'、47'的端部成为分别与长边方向垂直地切断的边。其结果是在这些细长图案44'、44'、46'、47'的各端部之间,在最接近部位设有间隙d。

[0260] 在该图19(A)、(B)、(C)的例子中,容易进行细长图案44'、45'、46'、47'的布局。例如在为了进行丝网印刷法而制作印刷用版时,容易进行其设计。

[0261] 另外,在以上例子中,为了覆盖电阻部14的细长图案44、45、46、47的有效部分而设有作为绝缘层的抗蚀剂层48,但是不限于此。例如图21所示,也可以省略作为绝缘层的抗蚀剂层48。在这种情况下,细长图案的有效部分(在该图21的例子中示为细长图案44的有效部分44c。)的长度L'实际上由设于细长图案的两端的圆形图案71、71的端部71e、71e彼此的距离决定。在这样的情况下,能进一步将试片10的制造成本抑制为低价。

[0262] 另外,在以上例子中,通过灌封法形成电阻部14的圆形图案71,但是不限于此。例如,也可以通过将圆形的导电片粘接于格子点G来形成电阻部14的圆形图案71。特别是在省略作为绝缘层的抗蚀剂层48的情况下,粘接该圆形的导电片的方式能容易地避免圆形图案71的形状的偏差,是有益的。

[0263] 另外,在以上例子中,在基板11上相互独立地设有第1对电极端子12f、13f和第2对电极端子42f、43f,但是不限于此。例如图3(B)所示,也可以共用地构成第1对电极端子的一方12f和第2对电极端子的一方42f。在该图3(B)的例子中,作为结果省略了电极端子42f,与电阻部14相连的配线(用附图标记42'表示)连接到作用极12的中途。例如在图9中,该配线42'相当于将配线部分42e向-Y方向延伸而与作用极12直接连结的配线。在这样的情况下,在试片10中,只要在基板11的端部11f侧配置作用极12、对极13的电极端子12f、13f和配线的电极端子43f就够了。因此,能省略配线42的大部分(除了-X侧的部分42e、42g以外),并且将试片10的电极端子数减少为3个。另外,配线43省略了弯曲的部分43g、43h,能构成为直线状。因此,能更小型并且廉价地构成试片10。

[0264] 另外,能将试片10的电极端子数减少为3个的结果是在主体50侧也能将连接部61的触点数量减少为3个。因此,能放宽试片10的电极端子12f、13f和连接部61的触点62、63的排列的尺寸精度。另外,在主体50侧将触点62和电源Vin直接连结,能省略开关SW1(参照图5)。其结果是能小型并且廉价地构成试片10以及主体50。

[0265] 在以上例子中,作为体液中的特定成分例如着眼于测定血液中的血糖(葡萄糖)的情况来进行了说明,但是不限于此。能从公知材料适当选择传感部15的试剂层,由此能测定血液中的胆固醇、乳酸的浓度。

[0266] 另外,也可以将存储器54中存储的生物体成分测定程序在存储器等非暂时性计算机可读的记录介质(存储器、硬盘驱动器、光盘等)中编码,使通用计算机执行上述测定方法。

[0267] 另外,在以上例子中,将生物体成分测定装置1构成为独立的装置,但是不限于此。主体50也可以具有通信部。该通信部可以将表示CPU53的测定结果(血液中的血糖值等)的信息经网络发送到外部的装置,将来自外部装置的信息经网络接收而交给控制部。由此,例如受检者能经网络接受医师的建议等。该经过网络的通信可以是无线的,也可以是有线的。

[0268] 以上的实施方式是例示,能不脱离本发明范围地进行各种变形。

[0269] 附图标记说明

[0270] 1:生物体成分测定装置

[0271] 10、10':试片

[0272] 11:基板

[0273] 12:作用极

[0274] 13:对极

[0275] 12f、13f:第1对电极端子

[0276] 14、14':电阻部

[0277] 42、43、42':配线

[0278] 42f、43f:第2对电极端子

[0279] 44、45、46、47:细长图案

[0280] 50:主体

[0281] 55:显示部

[0282] 61:连接部

[0283] 62、63、64、65:触点

[0284] 71:圆形图案

[0285] G:格子点

[0286] U1、U2、…、U16;U1-1、U1-2;U2-1、U2-2;…;U8-1、U8-2:单位格子

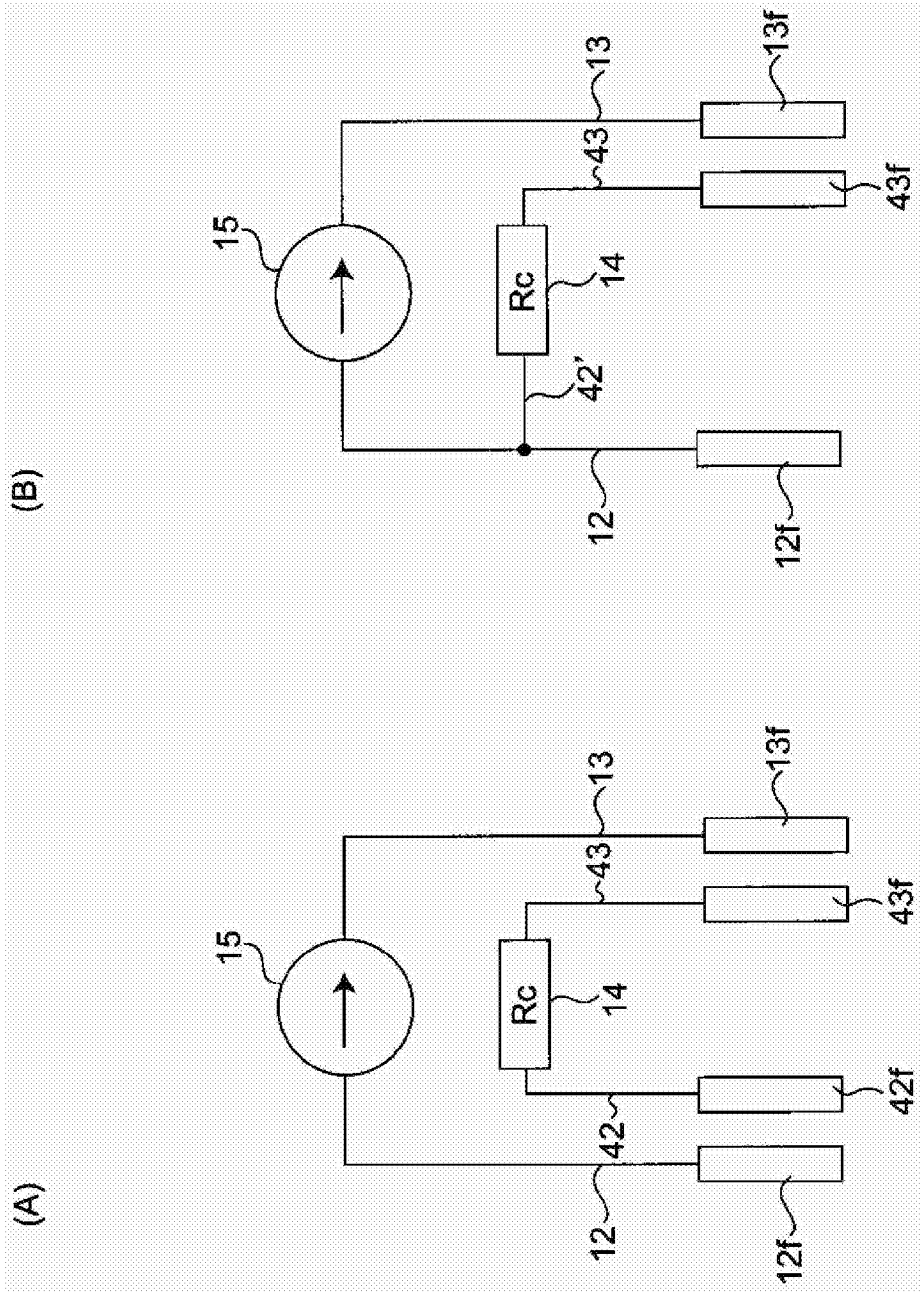


图3

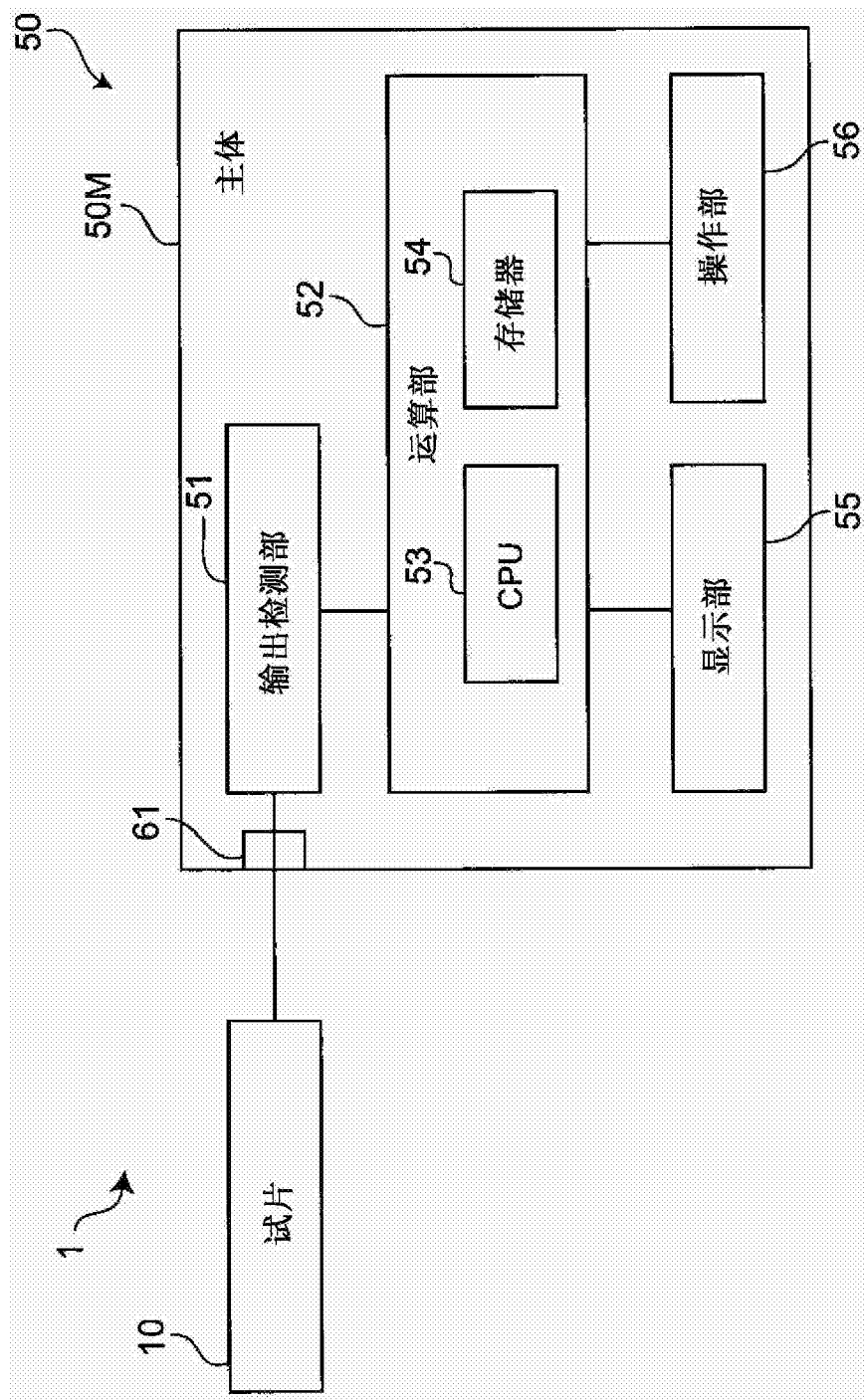


图4

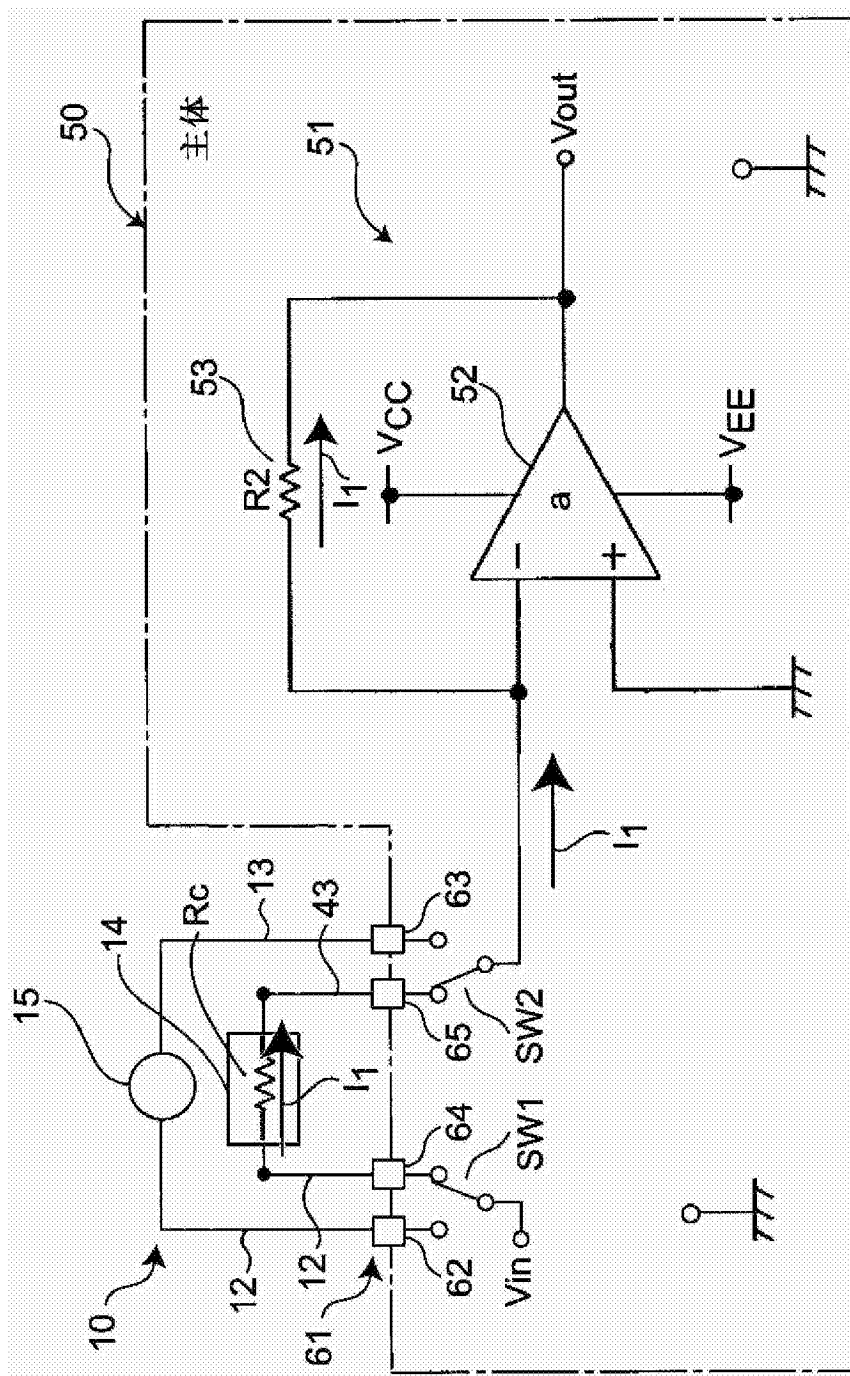


图5

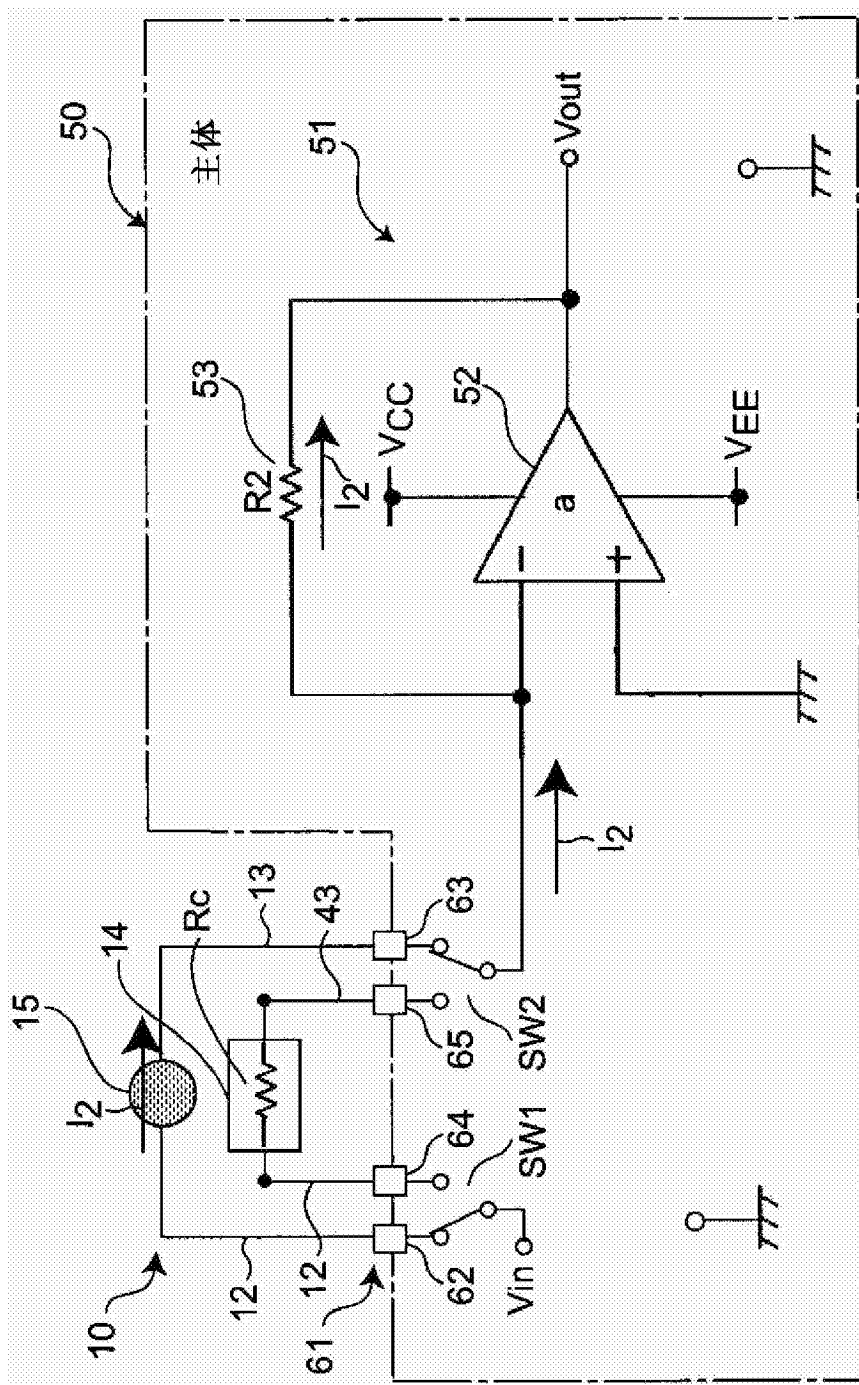


图6

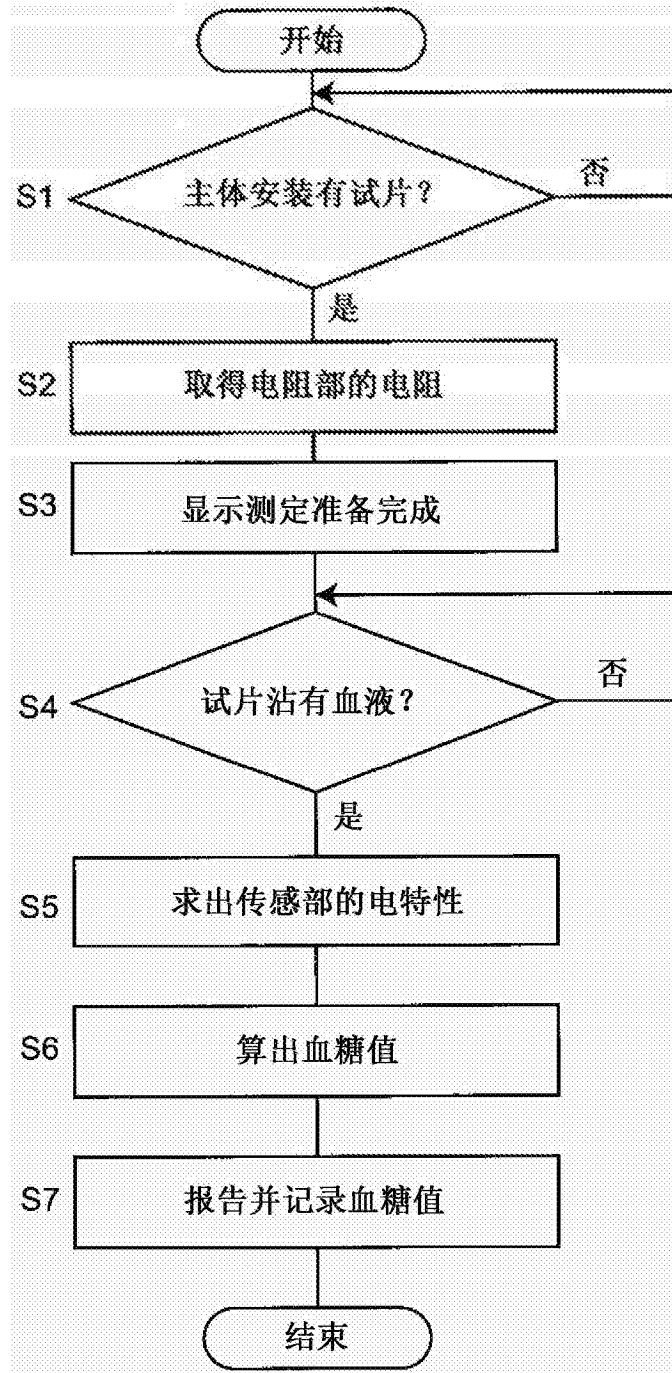


图7

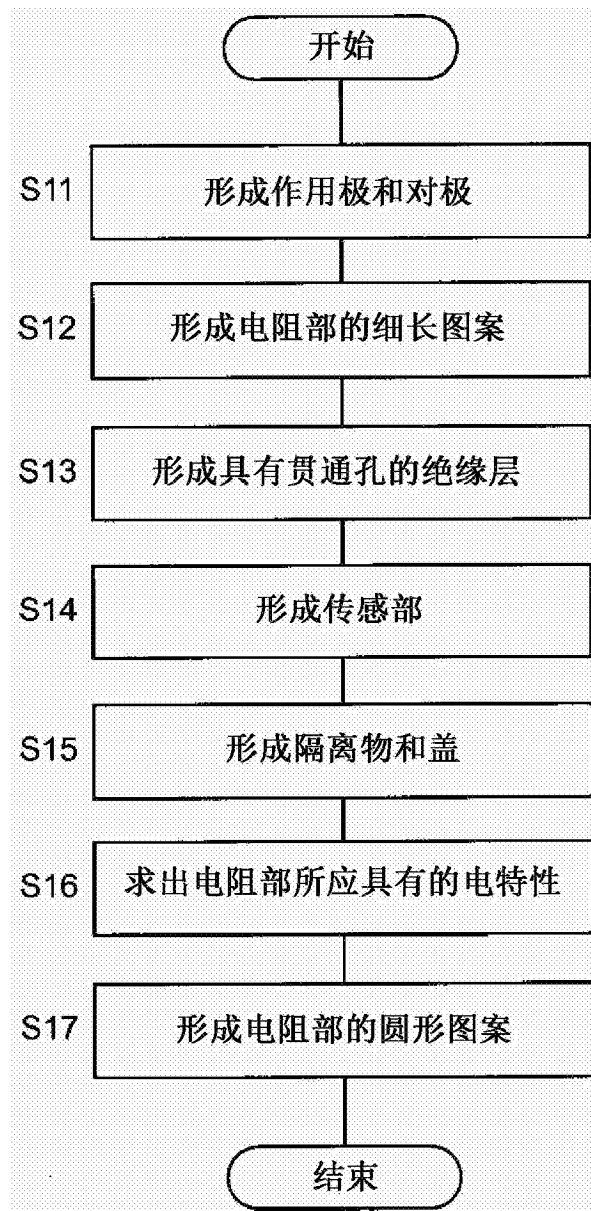


图8

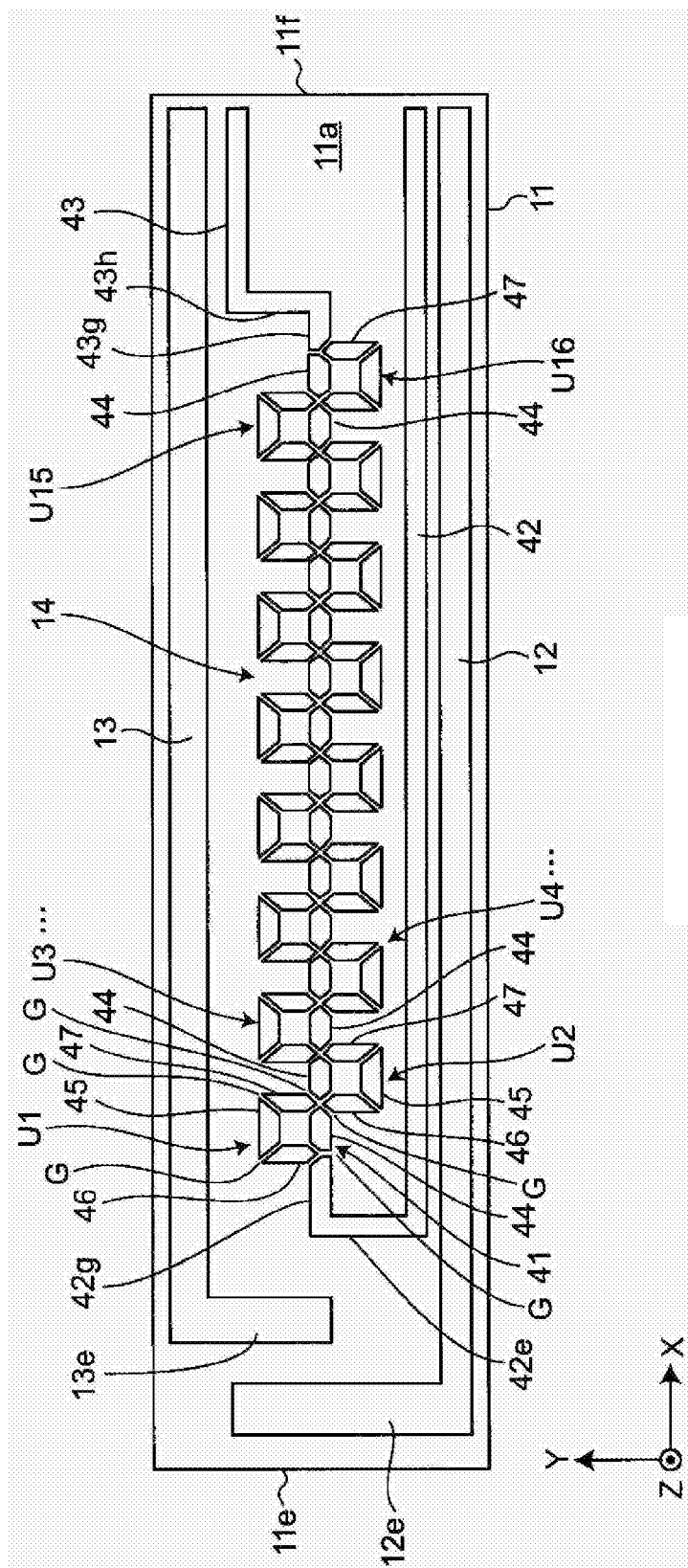


图9

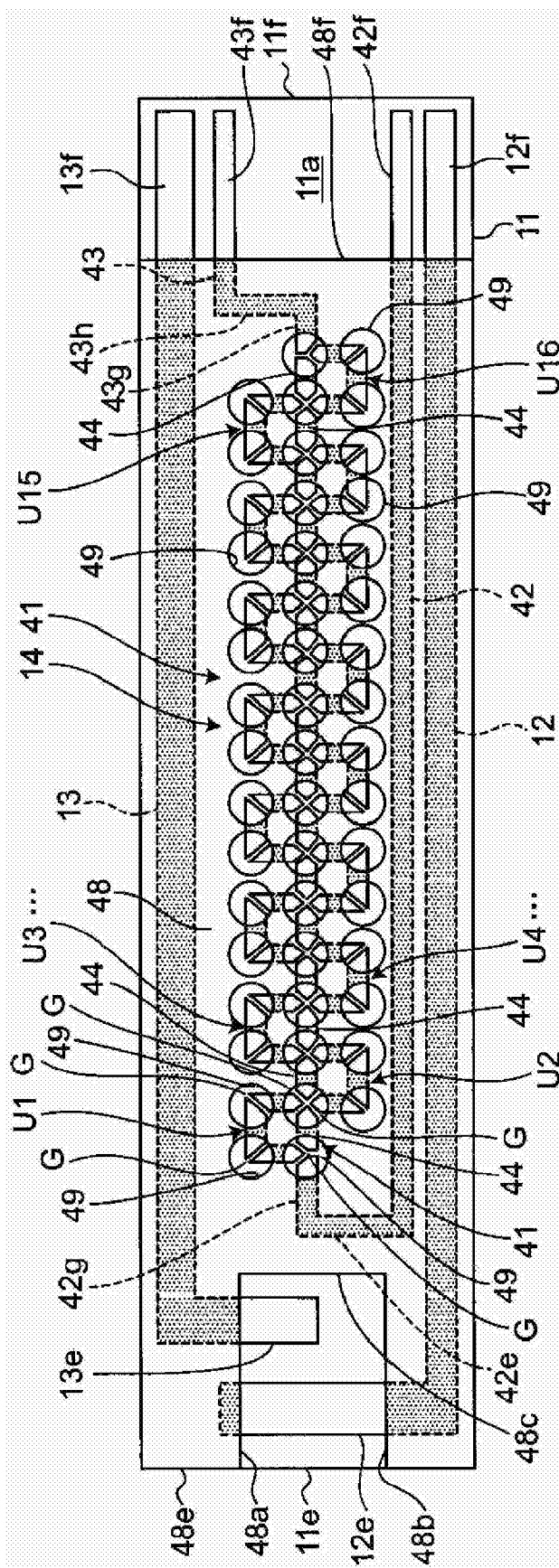


图10

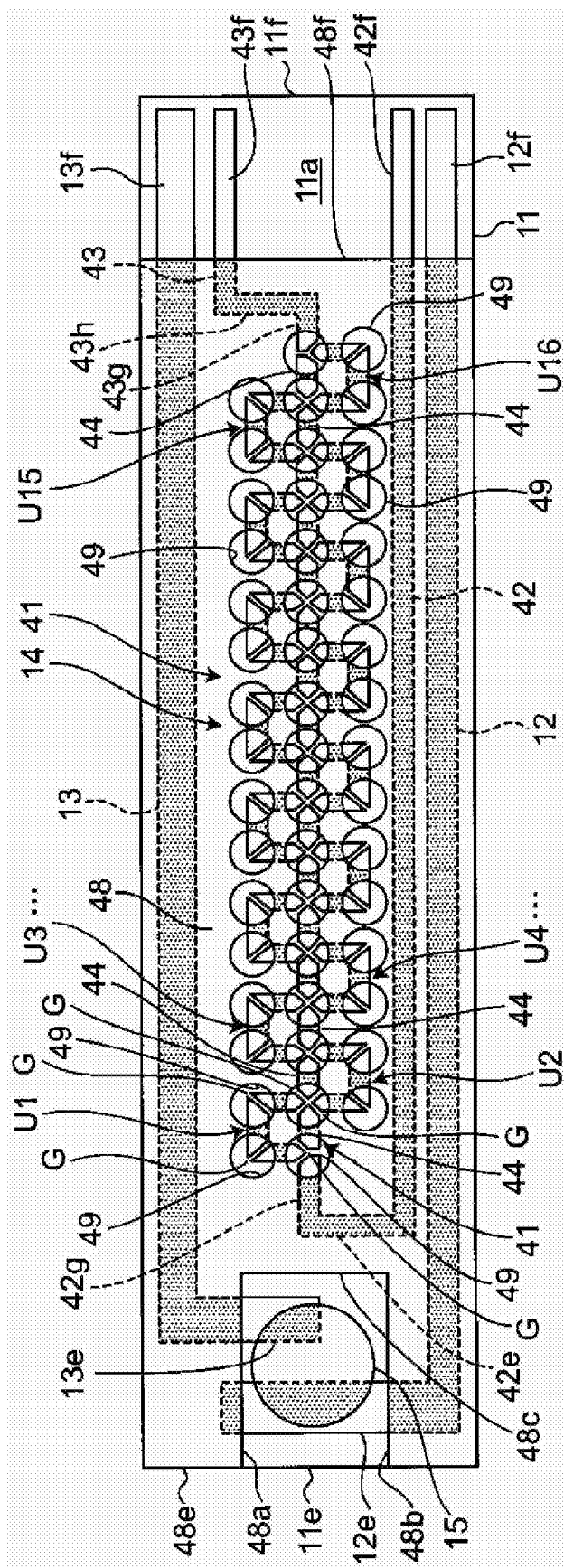


图11

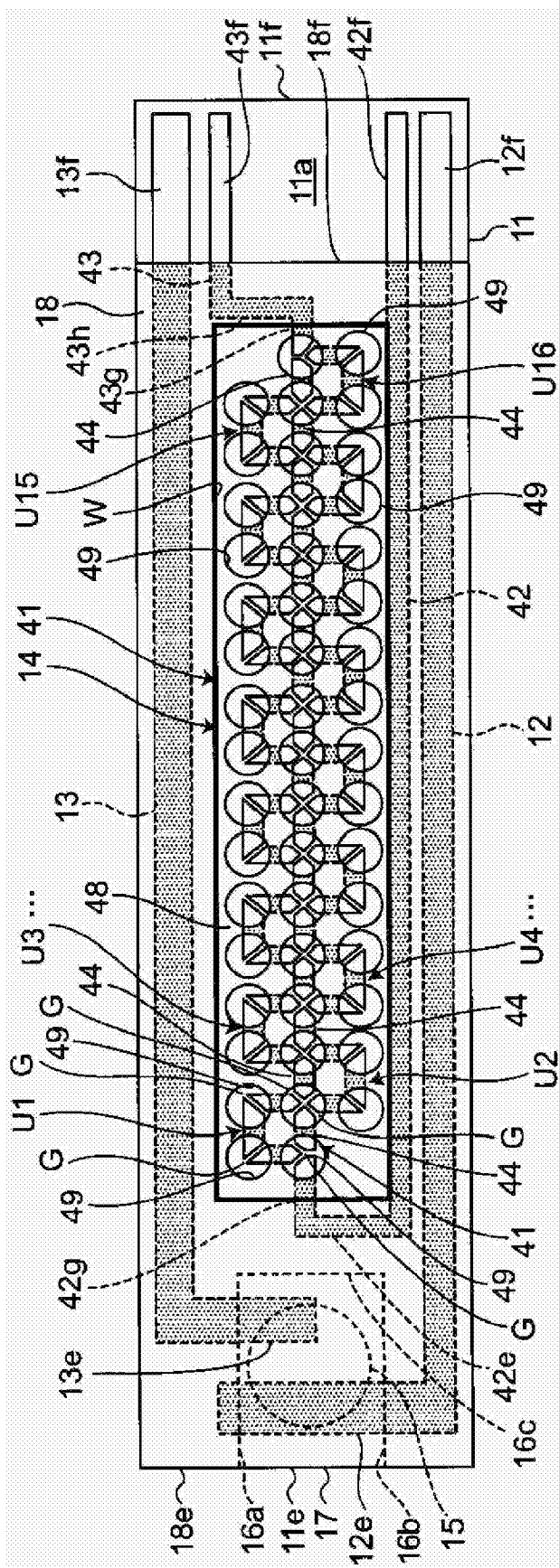


图12

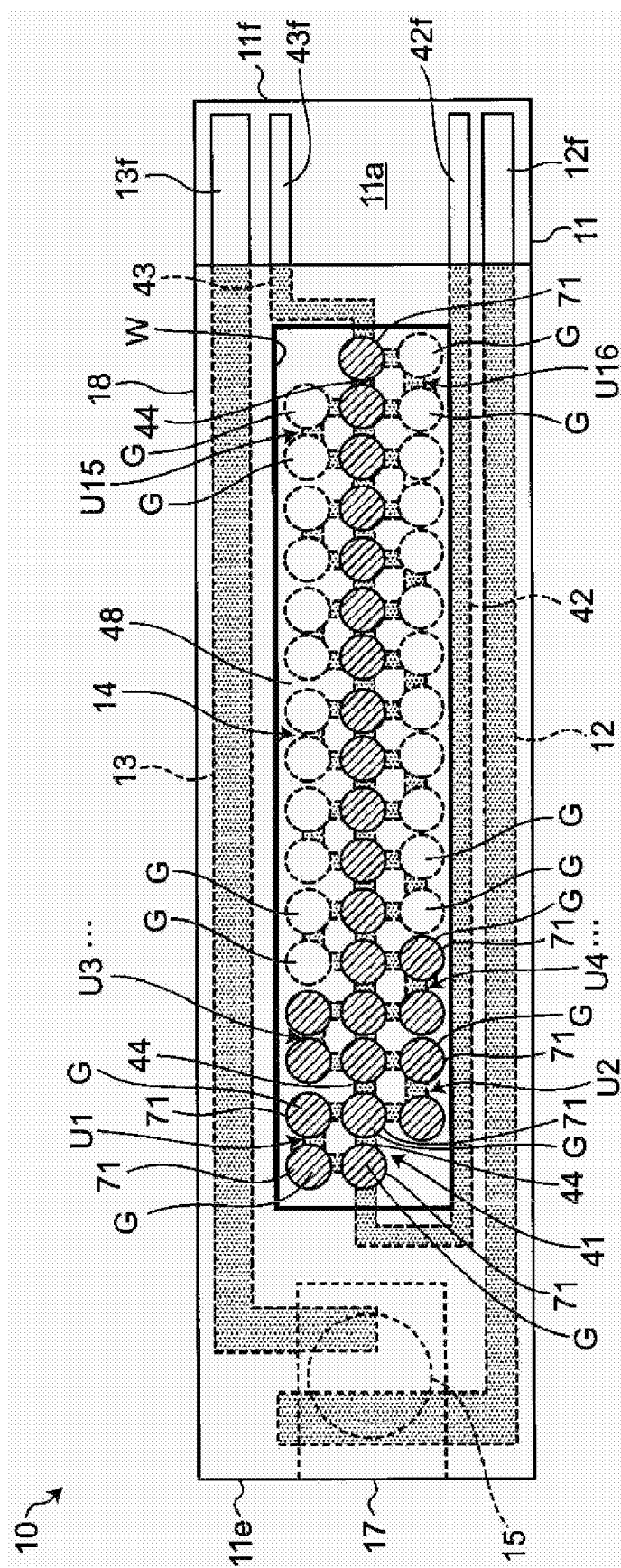


图13

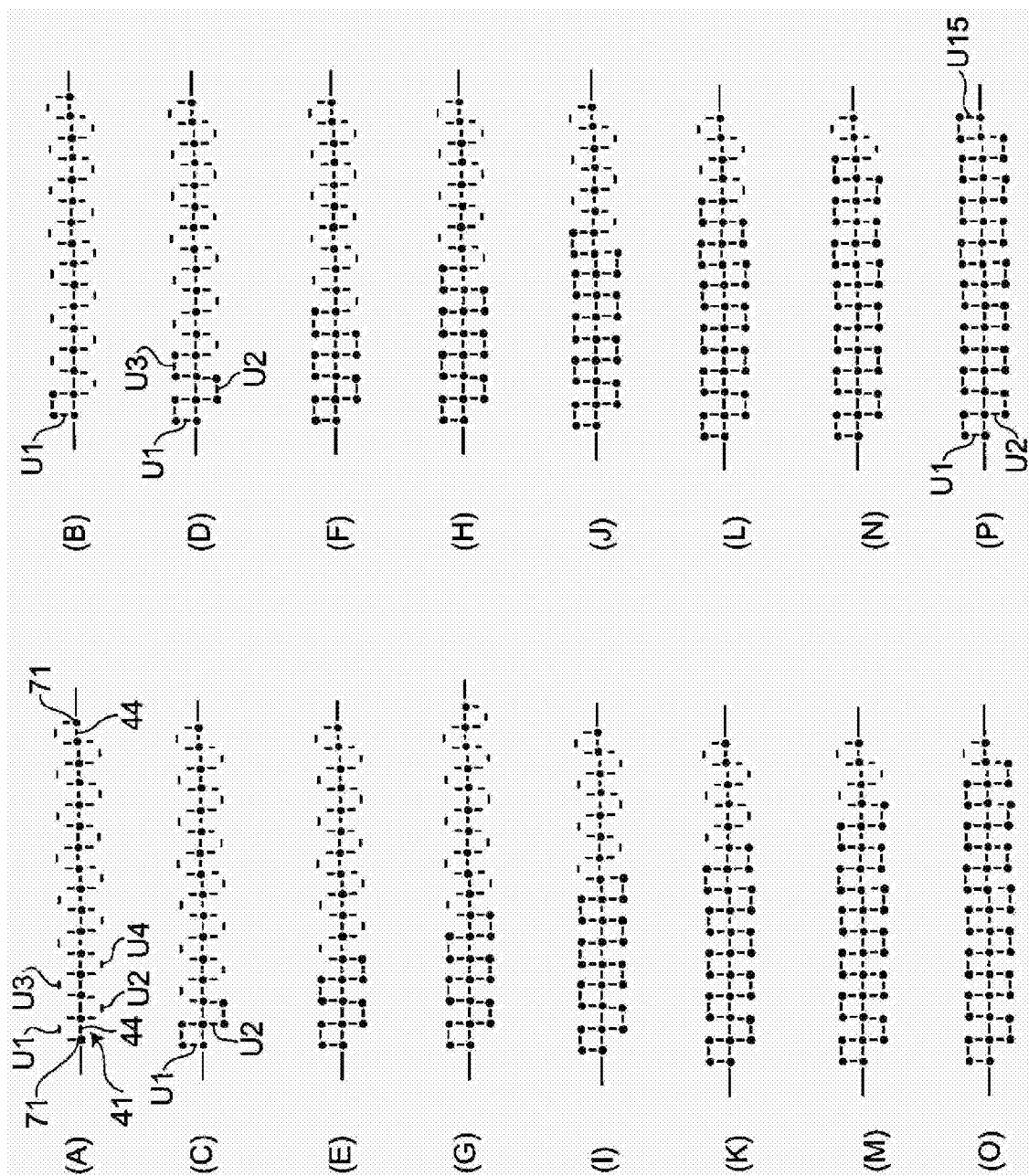


图14

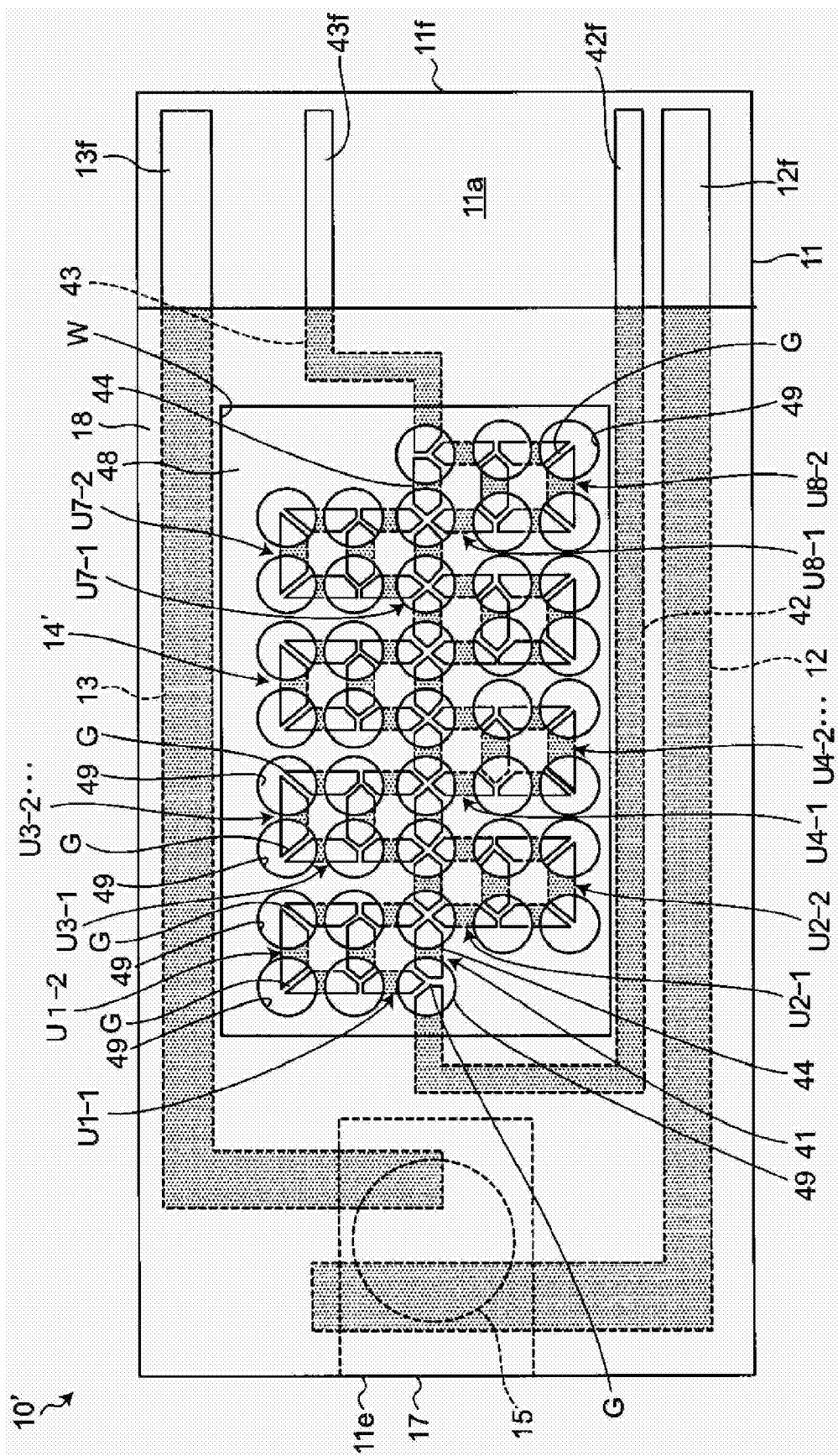


图15

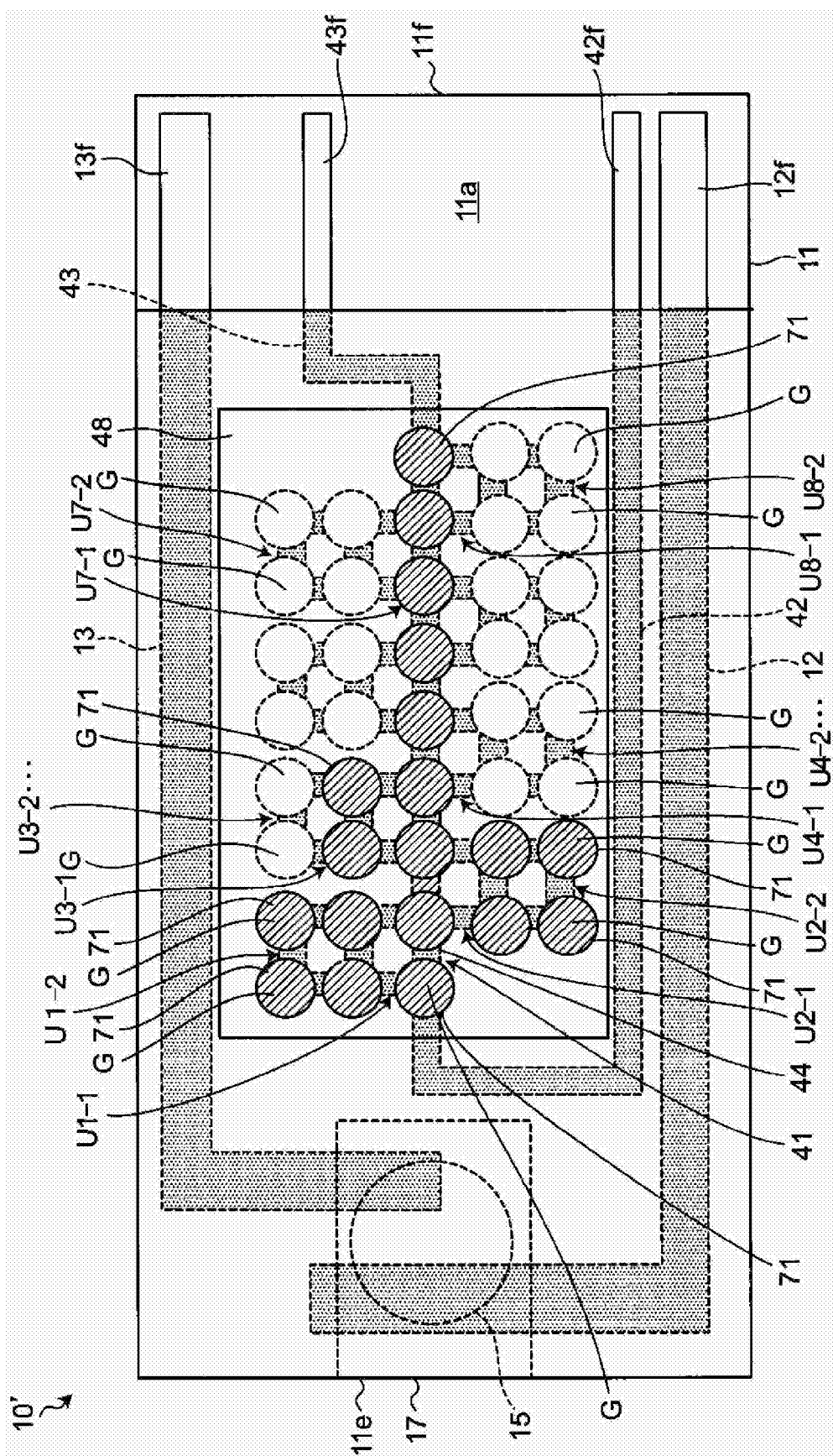


图16

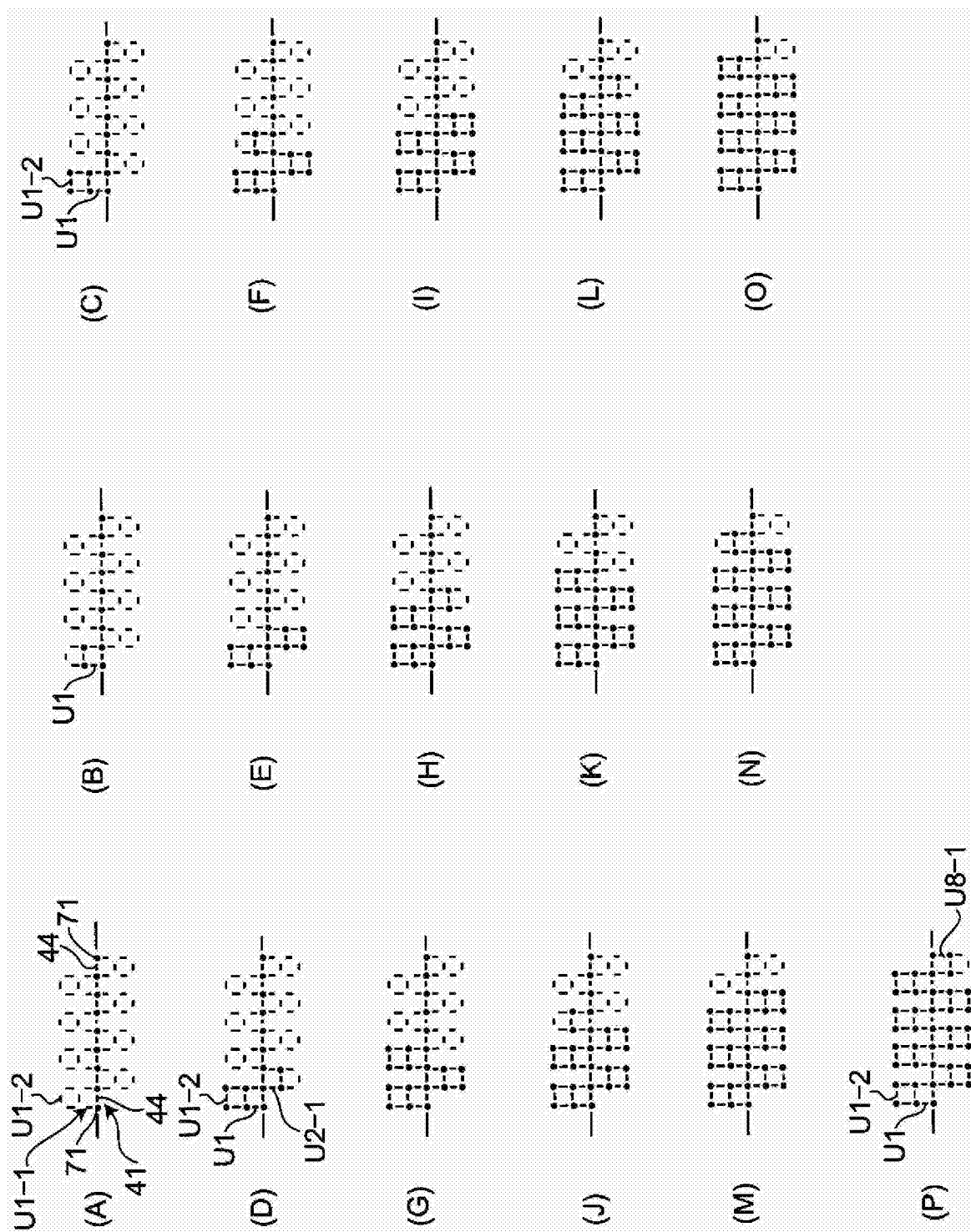


图17

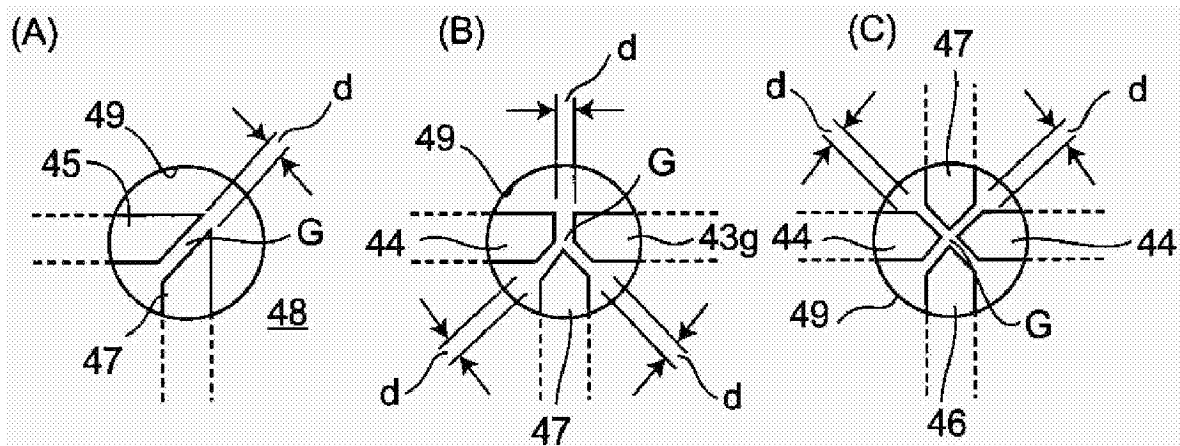


图18

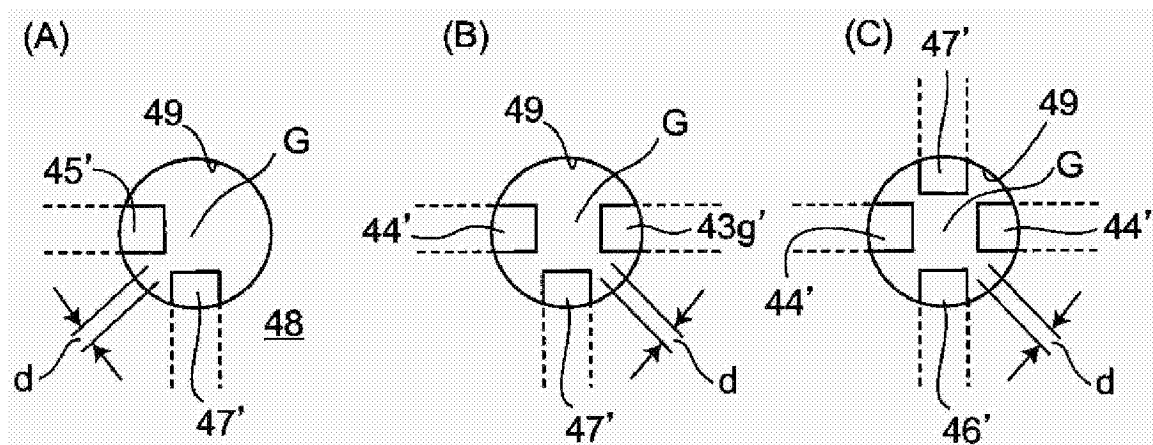


图19

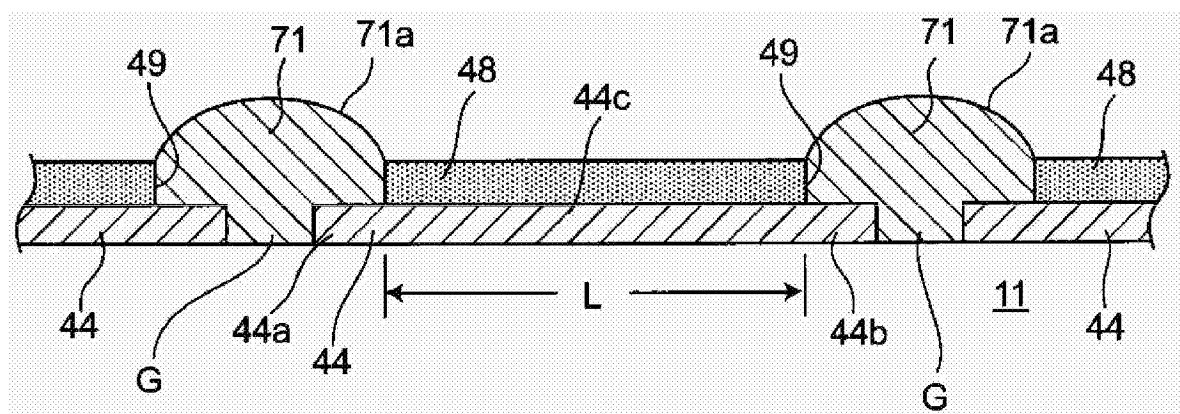


图20

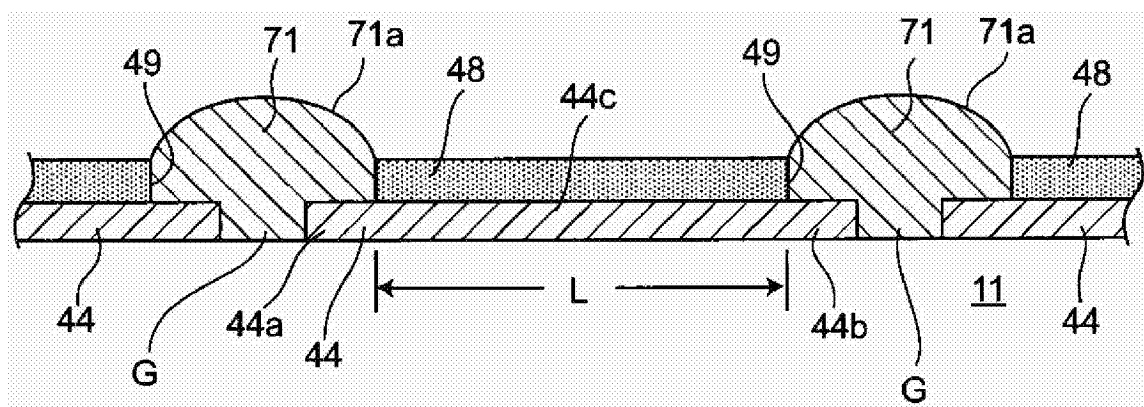


图21