



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101470562 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200810189518. 9

(22) 申请日 2008. 12. 29

(30) 优先权数据

2007-340099 2007. 12. 28 JP

(73) 专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 松原正树

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 陆锦华 关兆辉

(51) Int. Cl.

G06F 3/044 (2006. 01)

G06F 3/046 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101329607 A, 2008. 12. 24, 全文.

US 4733222 A, 1988. 03. 22, 全文.

WO 2007129085 A2, 2007. 11. 15, 全文.

CN 101038526 A, 2007. 09. 19, 全文.

US 5463388 A, 1995. 10. 31, 全文.

审查员 孙芳

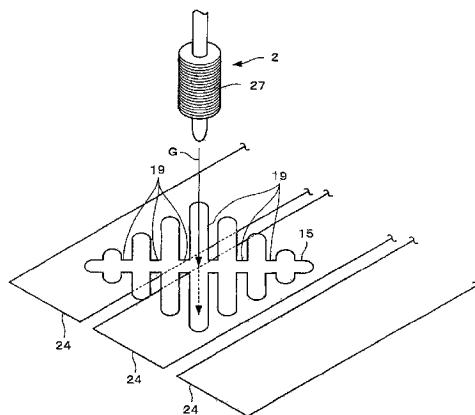
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

位置检测装置

(57) 摘要

一种位置检测装置, 不降低采用电容方式的第一检测部的检测精度, 能防止或抑制采用电磁感应方式的第二检测部的检测精度下降。包括位置指示器 (2)、大致平板状的第一检测部 (13)、和设在与该第一检测部的另一面相对的位置上的第二检测部 (14)。位置指示器 (2) 包括线圈 (27)。第一检测部 (13) 在其一个面上具有检测与人体之间的电容的检测电极 (5)。第二检测部 (14) 具有检测磁通量  $G$  的环形线圈 (24)。检测电极 (15) 形成为大致平板状, 且具有至少一个以上的从外边缘向内侧延伸的狭缝。由此, 能防止或抑制采用电容方式的第一检测部的检测精度下降, 并且能防止或抑制采用电磁感应方式的第二检测部的检测精度下降。



1. 一种位置检测装置,其特征在于,  
包括:第一检测部,具有根据电容的变化检测指示位置的检测电极;和  
第二检测部,与所述第一检测部相对配置,检测来自具有产生磁通量的线圈的位置指示器的所述磁通量,从而检测所述位置指示器的指示位置,

所述检测电极中设置有一个以上的狭缝,所述狭缝从所述检测电极的外边缘向内侧延伸,并在所述检测电极的外边缘开放,形成开放端,在所述检测电极的内侧封闭,形成封闭端,该狭缝用于减小由于来自所述位置指示器的所述磁通量而在该检测电极上生成的涡电流。

2. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,  
所述检测电极的形状为四边形,所述狭缝以所述封闭端位于所述四边形的内侧的对角线一侧、所述开放端位于所述检测电极的外边缘一侧的方式延伸。

3. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,  
所述检测电极中设置有两个以上的狭缝,所述狭缝的开放端的方向交替相反。

4. 如权利要求 1 所述的位置检测装置,其特征在于,  
所述检测电极中设置有两个以上的狭缝,所述狭缝的开放端的方向一致。

## 位置检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种位置检测装置,使电容方式的检测部和电磁感应方式的检测部重叠,检测由位置指示器或人体(手指)指示的坐标位置。

### 背景技术

[0002] 以往,作为个人计算机装置等信息处理装置中用于进行位置输入的装置,使用位置检测装置。该位置检测装置例如利用由形成为笔形的位置指示器、或人体(手指)构成的输入单元进行指示操作,或输入文字及图等输入信息。

[0003] 将位置指示器用作输入单元的输入方式例如有电磁感应方式。该电磁感应方式在位置指示器上设有共振电路,该共振电路与从位置检测装置发送的特定频率的电磁波共振。并且,通过将在该共振电路中产生的共振信号发送到位置检测装置,在位置检测装置上指示位置(例如参照专利文献1)。

[0004] 并且,将人体用作输入单元的输入方式有如图12所示的电容方式。图12是示意性地表示电容方式的检测部的说明图。该检测部200具有平板状的检测电极201和电容测量电路202。在人体(手指)靠近或接触该检测电极201时,在人体(手指)和该检测电极201之间产生电容。并且,利用电容测量电路202测量该人体和检测电极201之间产生的电容的增减,从而检测出人体(手指)靠近或接触的坐标。在检测电极201和人体(手指)之间产生的电容尽可能大时容易进行检测,因而检测电极201使用具有一定程度面积的平面电极。

[0005] 一般来讲,由于电磁感应方式的检测部与电容方式相比指示位置的检测精度准确,因而例如在利用计算机输入细的文字、图等时使用。相对于此,电容方式的检测部与电磁感应方式相比位置检测精度差,但由于可将人体(手指)用作输入单元,因而例如用于银行自动柜员机(ATM)等、便携电话等直接接触画面而输入的设备。因此,考虑并提出了利用电磁感应方式的检测部和电容方式的检测部双方的优点的新型位置检测装置。

[0006] 专利文献1:日本专利特开平7-302153号公报

[0007] 正在研究一种可在共同的输入区域利用电磁感应方式及电容方式两种检测方法的检测装置。这种可利用两种检测方法的位置检测装置使电磁感应方式的检测部和电容方式的检测部重叠,从而使输入区域共用化,不使坐标输入装置大型化就能够利用两种输入方法。

[0008] 如图13所示,构成电容方式检测部的检测电极201配置在构成电磁感应方式检测部的环形线圈304的上方。

[0009] 在具有这种结构的位置检测装置中,从位置指示器2的线圈27产生的磁通量 $G$ 和电容方式检测部中的检测电极201正交。由此,该磁通量 $G$ 在检测电极201上产生涡电流 $I$ 。在检测电极201上产生的该涡电流 $I$ ,向使来自位置指示器2的磁通量 $G$ 衰减的方向(与磁通量 $G$ 相反的方向)产生新的磁通量。由于新产生的该磁通量使来自位置指示器2的磁通量 $G$ 衰减,因而可由电磁感应方式的检测部检测到的磁通量 $G$ 减少。其结果,发生检测精

度降低的问题。

[0010] 在从环形线圈 304 产生磁通量的情况下,也同样在检测电极 201 上产生涡电流。其结果,到达位置指示器 2 的磁通量减少。其结果,发生位置指示器 2 在其共振电路上不能得到足够的感应电动势的问题。

[0011] 因此,为了减少在检测电极中产生的涡电流,考虑减小检测电极的面积。但是,当检测电极的面积减小时,由于在人体(手指)和检测电极之间产生的电容也变小,因而存在电容方式检测部的检测精度降低的不良情况。

## 发明内容

[0012] 本发明考虑到上述问题点,其目的在于提供一种位置检测装置,能够防止或抑制采用电容方式的第一检测部的检测精度下降,并且能够防止或抑制采用电磁感应方式的第二检测部的检测精度下降。

[0013] 为了解决上述课题,并实现本发明的目的,本发明的一种位置检测装置包括:位置指示器,具有至少一个以上的线圈,利用该线圈产生磁通量;第一检测部,形成为大致平板状,在其一个面上设有用于检测与人体之间的电容的至少一个以上的检测电极;和第二检测部,设在与该第一检测部的一个面的相反侧的另一面相对的位置上,设有用于检测磁通量的至少一个以上的环形线圈。并且,检测电极形成为大致平板状,并具有至少一个以上的从外边缘向内侧延伸的狭缝。

[0014] 根据本发明的位置检测装置,通过在采用电容方式的第一检测部的检测电极上设置狭缝,能防止或抑制在该检测电极上产生涡电流。由此,能防止或抑制采用电磁感应方式的第二检测部的检测精度下降。

## 附图说明

[0015] 图 1 是表示本发明位置检测装置的实施方式的透视图。

[0016] 图 2 是表示本发明位置检测装置的结构框图。

[0017] 图 3 是表示本发明位置检测装置的输入部的分解透视图。

[0018] 图 4 是表示本发明位置检测装置的第一检测部的俯视图。

[0019] 图 5 表示本发明坐标检测装置的检测电极组,图 5A 是表示第一检测电极组的俯视图,图 5B 是表示第二检测电极组的俯视图。

[0020] 图 6 是表示本发明位置检测装置中第一检测部的另一面的俯视图。

[0021] 图 7 是放大表示本发明位置检测装置中第一检测部的主要部分的俯视图。

[0022] 图 8 是用于说明本发明位置检测装置中第二检测部的结构及其动作的框图。

[0023] 图 9 是示意性地表示本发明第二检测部的环形线圈与检测电极重叠的状态的说明图。

[0024] 图 10 是表示本发明位置检测装置的检测电极的其他实施方式的俯视图。

[0025] 图 11 是表示本发明位置检测装置的检测电极的其他实施方式的俯视图。

[0026] 图 12 是示意性地表示现有的电容方式检测部的说明图。

[0027] 图 13 是示意性地表示电容方式的第一检测部和电磁感应方式的第二检测部重叠的现有位置检测装置的说明图。

## 具体实施方式

[0028] 下面,参照图 1 至图 11 对本发明位置检测装置的实施方式进行说明。其中,对在各图中相同的部件标注相同标号。并且,本发明不限于以下方式。

[0029] 首先,根据图 1 对适用本发明的位置检测装置的简要结构进行说明。如该图 1 所示,作为本发明实施方式(以下称作“本例”)的位置检测装置 1 经由电缆 10 连接到个人计算机、PDA(Personal DigitalAssistant,个人数字助理)等未图示的外部装置。如此,位置检测装置 1 用作所述外部装置的输入装置。另外,虽然没有特别进行图示来说明,但也可以将该位置检测装置 1 内置于个人计算机等中。

[0030] 该位置检测装置 1 包括后述的电容方式的检测部即第一检测部 13 和电磁感应方式的检测部即第二检测部 14。并且,该坐标检测装置 1 经由位置指示器 2 或人体(手指)进行指示操作,从而输入文字及图像等。

[0031] 位置指示器 2 用于通过电磁感应方式在位置检测装置 1 上指示位置。该位置指示器 2 具有由线圈和电容器构成的共振电路,该共振电路与从位置检测装置 1 发送的特定频率的电磁波共振。通过将在该共振电路感应产生的共振信号发送到位置检测装置 1,在位置检测装置 1 上指示位置。

[0032] 位置检测装置 1 由用于输入输入信息的输入部 4 和中空且薄的呈大致长方体的框体 5 等构成,该输入部 4 在该框体 5 中。框体 5 包括具有用于使输入部 4 的输入面露出的开口部 6 的上壳体 7 和与该上壳体 7 重叠的未图示的下壳体。上壳体 7 具有使输入部 4 的输入面露出的四边形的开口部 6。在该开口部 6 中嵌入输入部 4。

[0033] 接着,参照图 2 对适用本例的位置检测装置的电路结构概况进行说明。位置检测装置 1 包括输入部 4、电容测量电路 22、电磁感应检测电路 23 和处理电路 25。输入部 4 由作为绝缘体的盖 12、电容方式的第一检测部 13 和电磁感应方式的第二检测部 14 构成。第一检测部 13 用于检测人体(手指)等靠近或接触,检测出该靠近或接触的点的坐标。第二检测部 14 用于检测由位置指示器 2 指示的点的坐标。

[0034] 电容测量电路 22 是用于测量在第一检测部 13 上设置的检测电极的电容变化的电路,与第一检测部 13 和处理电路 25 相连接。电磁感应检测电路 23 是用于检测位置指示器 2 通过电磁感应方式所指示的点的位置的电路,与第二检测部 14 和处理电路 25 相连接。处理电路 25 是用于将利用电容测量电路 22 或电磁感应检测电路 23 检测出的、由人体或位置指示器 2 指示的点作为坐标数据计算出来的电路。该处理电路 25 将该计算出的坐标数据输出到未图示的外部装置(例如个人计算机或 PDA)、内置该位置检测装置 1 的个人计算机的中央处理器(CPU)等中。

[0035] 接着,参照图 3 对本例的位置检测装置 1 中输入部 4 的结构进行说明。输入部 4 呈薄的平板状。该输入部 4 由作为绝缘体的盖 12、在一个面具有检测区域 16 的第一检测部 13 和具有多个环形线圈 24 的第二检测部 14 构成。并且,该输入部 4 配置成盖 12 的一个面和第一检测部 13 的一个面相对。以与该第一检测部 13 的另一面相对的方式配置第二检测部 14。由此,在输入部 4 中,盖 12、第一检测部 13 及第二检测部 14 重叠。

[0036] 接着,参照图 4 至图 7 对本例的位置检测装置 1 中第一检测部 13 的结构进行说明。第一检测部 13 由大致长方形的基板 13a 和在该基板 13a 的一个面(以下称作表面)的大

致中央部上设置的大致长方形的检测区域 16 构成。检测区域 16 用于检测人体（手指）等靠近或接触，从而检测出该靠近或接触的点的坐标。该检测区域 16 由多个检测电极 15 构成。构成该检测区域 16 的多个检测电极 15 中配置在外围的检测电极 15 为大致三角形，配置在内侧的检测电极 15 为大致四边形。

[0037] 接着，参照图 5 及图 6 对检测区域 16 的详情进行说明。检测区域 16 由第一检测电极组 16A 和第二检测电极组 16B 构成。

[0038] 该第一检测电极组 16A 由与基板 13a 的宽度方向（以下称作 Y 轴方向）平行地隔开预定间隔而连接多个的检测电极 15 的列即多个第一检测电极列 15a 构成。在基板 13a 的与 Y 轴方向正交的长度方向（以下称作 X 轴方向）上隔开预定间隔排列多个第一检测电极列 15a，从而形成该第一检测电极组 16A。在该第一检测电极列 15a 中，在 Y 轴方向上相邻的检测电极 15 利用连接部 18a 连接各相对的彼此的顶点，从而该第一检测电极列 15a 电连接。

[0039] 同样，第二检测电极组 16B 由与基板 13a 的 X 轴方向平行地隔开预定间隔而连接多个的检测电极 15 的列即多个第二检测电极列 15b 构成。在基板 13a 的 Y 轴方向上隔开预定间隔排列多个第二检测电极列 15b，从而形成该第二检测电极组 16B。在该第二检测电极列 15b 中，在 X 轴方向上相邻的检测电极 15 利用连接部 18b 连接各相对的彼此的顶点，从而该第二检测电极列 15b 电连接。

[0040] 使该第一及第二检测电极组 16A、16B 彼此填充第一及第二检测电极组 16A、16B 中各检测电极 15 之间的间隙，以构成如图 4 所示的检测区域 16。由此，将检测区域 16 配置成彼此填充第一及第二检测电极组 16A、16B 中各检测电极 15 之间的间隙，从而在人体（手指）靠近或接触到第一检测部 13 时，人体（手指）与第一及第二检测电极组 16A、16B 双方的检测电极 15 相对。

[0041] 并且，如图 6 所示，第一检测电极列 15a 中的连接部 18a 在第一检测部 13 的另一面（以下称作背面）一侧连接相邻的检测电极 15。相对于此，第二检测电极列 15b 中的连接部 18b 在第一检测部 13 的表面一侧连接相邻的检测电极 15。其结果，如图 4 所示，在配置第一及第二检测电极组 16A、16B 时，防止第一检测电极组 16A 的连接部 18a 与第二检测电极组 16B 的连接部 18b 接触。

[0042] 另外，如图 6 所示，在第一检测部 13 的背面设有多个引线 17。并且，第一及第二检测电极组 16A、16B 经由该引线 17 与电容测量电路 22 相连接。

[0043] 并且，优选构成检测区域 16 的各检测电极 15 的大小例如在人体（手指）靠近或接触到输入部 4 时，在各第一及第二检测电极组 16A、16B 中至少 2 个检测电极 15 与人体（手指）相对。由此，由于在 X 轴方向和 Y 轴方向上至少 2 个检测电极 15 与人体（手指）相对，因而根据该 2 个检测电极 15 中的电容的不同，能够准确地检测出靠近或接触到输入部 4 的人体（手指）的位置。

[0044] 接着，参照图 7 对检测电极 15 的形状进行说明。检测电极 15 形成为大致四边形（位于外围的检测电极 15 为大致三角形），并且形成有多个狭缝 19。该多个狭缝 19 彼此平行且大致等间隔。并且，该多个狭缝 19 例如以连接有连接部 18a、18b 的顶点的连接线作为对称轴，线对称地在两侧分别形成 6 个狭缝 19。进而，该狭缝 19 从检测电极 15 的外边缘向内侧延伸，并在检测电极 15 的外边缘开放，在检测电极 15 的内侧封闭。其结果，检测电极

15 整体上呈梳子形状。另外,该狭缝 19 通过对检测电极 15 进行蚀刻而形成。

[0045] 并且,该检测电极 15 例如被设定为:从顶点至相对的顶点为止的对角线的长度为 5mm,狭缝 19 的宽度为 0.1mm 左右。因此,狭缝 19 的开口面积相对于检测电极 15 的面积非常小。所以具有狭缝 19 的本例检测电极 15 的面积与没有狭缝 19 的现有检测电极的面积几乎没有变化。因此,本例中电容方式的第一检测部 13 的检测精度与现有的没有狭缝的结构相比,能维持几乎相同的精度。

[0046] 另外,在本例中,以检测电极 15 的形状为大致四边形为例进行了说明,但不限于此。例如也可以将检测电极的形状形成为六边形或圆形。在这里,优选在检测电极的形状为六边形时将多个检测电极配置成蜂窝状。并且,狭缝 19 的数量为在两侧各有 6 个,但不限于此,狭缝 19 的数量在两侧可以为 7 个以上或 5 个以下。并且,在上述例中,说明了通过蚀刻形成狭缝 19 的情况,但狭缝 19 的形成方法不限于此。当然也可以采用蚀刻以外的方法形成狭缝 19,例如可以在利用喷墨印刷方法在基板 13a 上印刷银浆 (Silver paste) 而构成检测电极 15 时形成狭缝 19。

[0047] 接着,参照图 2 对第一检测部 13 的动作进行说明。从电容测量电路 22 向构成该第一检测部 13 的多个检测电极 15 施加预定的电压。并且,当人体(手指)靠近或接触到构成该第一检测部 13 的检测电极 15 时,由于人体(手指)接地,因而人体(手指)和该人体(手指)所靠近或接触的检测电极 15 之间的电容发生变化。电容测量电路 22 特别指定该产生电容变化的检测电极 15,根据其位置及电容的变化程度等执行运算处理,从而检测出人体(手指)所接触的位置。

[0048] 接着,参照图 8 对第二检测部 14 及电磁感应检测电路 23 的结构及其动作进行说明。第二检测部 14 在与第一检测部 13 的背面相对一侧的面上配置有多个环形线圈 24,该多个环形线圈 24 与电磁感应检测电路 23 相连接。

[0049] 该第二检测部 14 例如包括在 X 轴方向上并列配置的 40 根环形线圈  $24X_1 \sim 24X_{40}$  和在 Y 轴方向上并列配置的 40 根环形线圈  $24Y_1 \sim 24Y_{40}$ 。所述环形线圈  $24X_1 \sim 24X_{40}$  以及环形线圈  $24Y_1 \sim 24Y_{40}$  与用于选择各环形线圈 24 的电磁感应检测电路 23 的选择电路 106 相连接。另外,在本实施方式中环形的线圈 24 的数量为 40 根,但不限于此。

[0050] 电磁感应检测电路 23 包括选择电路 106、收发切换电路 107、放大器 108、检波电路 109、低通滤波器 (LPF) 110、及采样保持电路 112。选择电路 106 与收发切换电路 107 相连接,在该收发切换电路 107 的接收侧连接有放大器 108。放大器 108 与检波电路 109 相连接,检波电路 109 经由低通滤波器 (LPF) 110 与采样保持电路 112 相连接。并且,采样保持电路 112 与模拟/数字转换电路 (AD 转换电路) 113 相连接,该模拟/数字转换电路 113 与 CPU(中央处理器) 114 相连接。该 CPU 114 分别向上述的选择电路 106、采样保持电路 112、模拟/数字转换电路 113 及收发切换电路 107 供给控制信号。

[0051] 并且,在电磁感应检测电路 23 中设有产生频率为  $f_0$  的交流信号的振荡器 116 和将交流信号转换成电流的电流驱动器 117,该电流驱动器 117 连接在收发切换电路 107 的发送侧上。即,根据从 CPU 114 供给的控制信号,收发切换电路 107 的接点切换到发送侧时,从第二检测部 14 的环形线圈  $24X_1 \sim 24X_{40}$  及环形线圈  $24Y_1 \sim 24Y_{40}$  产生磁场。

[0052] 并且,在位置指示器 2 靠近输入部 4 时,内置于位置指示器 2 内的共振电路共振,产生感应电压。之后,在收发切换电路 107 的接点根据从 CPU 114 供给的控制信号切换到

接收侧时,输入部 4 的第二检测部 14 不向位置指示器 2 供给磁场。这样一来,因接收时产生的感应电压而从内置于位置指示器 2 内的线圈产生磁场。并且,第二检测部 14 检测内置于位置指示器 2 内的线圈所产生的该磁场,从而检测出位置指示器 2 的位置。

[0053] 能够利用上述结构的位置检测装置 1 以电容方式和电磁感应方式进行输入操作,能够提高操作性。另外,在利用位置指示器 2 进行输入操作的情况下,把持位置指示器 2 的手有可能接触到输入部 4。因此也可以设置成,在位置指示器 2 和人体(手指)同时靠近或接触到输入部 4 的情况下,例如优先检测位置指示器 2 的位置。

[0054] 并且,输入部 4 中检测方法的切换不限于上述方式。例如也可以设置检测切换开关,用于用户将输入部 4 的检测方法任意切换为第一检测部 13 和第二检测部 14。或者,也可以按照位置指示器 2 及人体(手指)靠近或接触到输入部 4 的每个区域,分别将检测方法切换为第一检测部 13 或第二检测部 14。

[0055] 接着,参照图 9 对利用第二检测部 14 检测位置指示器 2 的位置时的状态进行说明。

[0056] 如上所述,当位置指示器 2 靠近构成第二检测部 14 的环形线圈 24 时,内置于位置指示器 2 内的共振电路共振,产生感应电压。之后,在图 8 所示的收发切换电路 107 的接点切换到接收侧时,不向位置指示器 2 供给磁场。其结果,因接收时产生的感应电压而从内置于位置指示器 2 内的线圈 27 产生磁场。

[0057] 在环形线圈 24 和位置指示器 2 之间配置有作为第一检测部 13 的检测电极 15。因此,在从内置于位置指示器 2 内的线圈 27 产生磁通量  $G$  时,向检测电极 15 施加来自位置指示器 2 的磁通量  $G$ ,在检测电极 15 的表面上向减少该磁通量  $G$  的方向产生涡电流。

[0058] 但是,如上所述,在检测电极 15 上大致等间隔地设有多个狭缝 19。该多个狭缝 19 使检测电极 15 从外边缘向内侧形成凹口。因此,检测电极 15 在局部被该多个狭缝 19 分割,因而不会产生大的涡电流。由此,通过使在检测电极 15 上产生的涡电流最小化,能防止产生与磁通量  $G$  相反方向的因涡电流而产生的磁通量。其结果,能防止或抑制来自位置指示器 2 的磁通量  $G$  衰减。

[0059] 另外,虽然对从构成位置指示器 2 的共振电路的线圈 27 产生的磁通量进行了说明,但对从设在第二检测部 14 上的环形线圈 24 向位置指示器 2 的线圈 27 输出的磁通量,也同样能防止或抑制其衰减。由此,能防止或抑制来自位置指示器 2 及环形线圈 24 的磁通量在检测电极 15 衰减,从而能防止或抑制位置指示器 2 中的感应电动势下降。

[0060] 接着,参照图 10 及图 11 对检测电极的其他实施方式进行说明。

[0061] 在图 10 所示的检测电极 35 中,狭缝 39 的开放端的方向从连接有连接部 18 的顶点起彼此不同。并且,图 11 所示检测电极 45 中的狭缝 49 从连接有连接部 18 的顶点的连接线一侧的外边缘到达另一侧,该狭缝 49 的一侧开放,另一侧封闭。利用这种检测电极 35、45 也能得到与上述检测电极 15 相同的效果。

[0062] 另外,本发明不限于上述说明及图示的实施方式,在不脱离权利要求书中记载的发明要旨的范围内可以实施各种变形。并且,虽然说明了框体及输入部的形状为四边形,但框体及输入部的形状还可以是圆形、三角形、六边形、八边形等。并且,虽然说明了狭缝在检测电极上形成为直线状的例子,但不限于此,也可以将狭缝形成为曲线形波浪状。



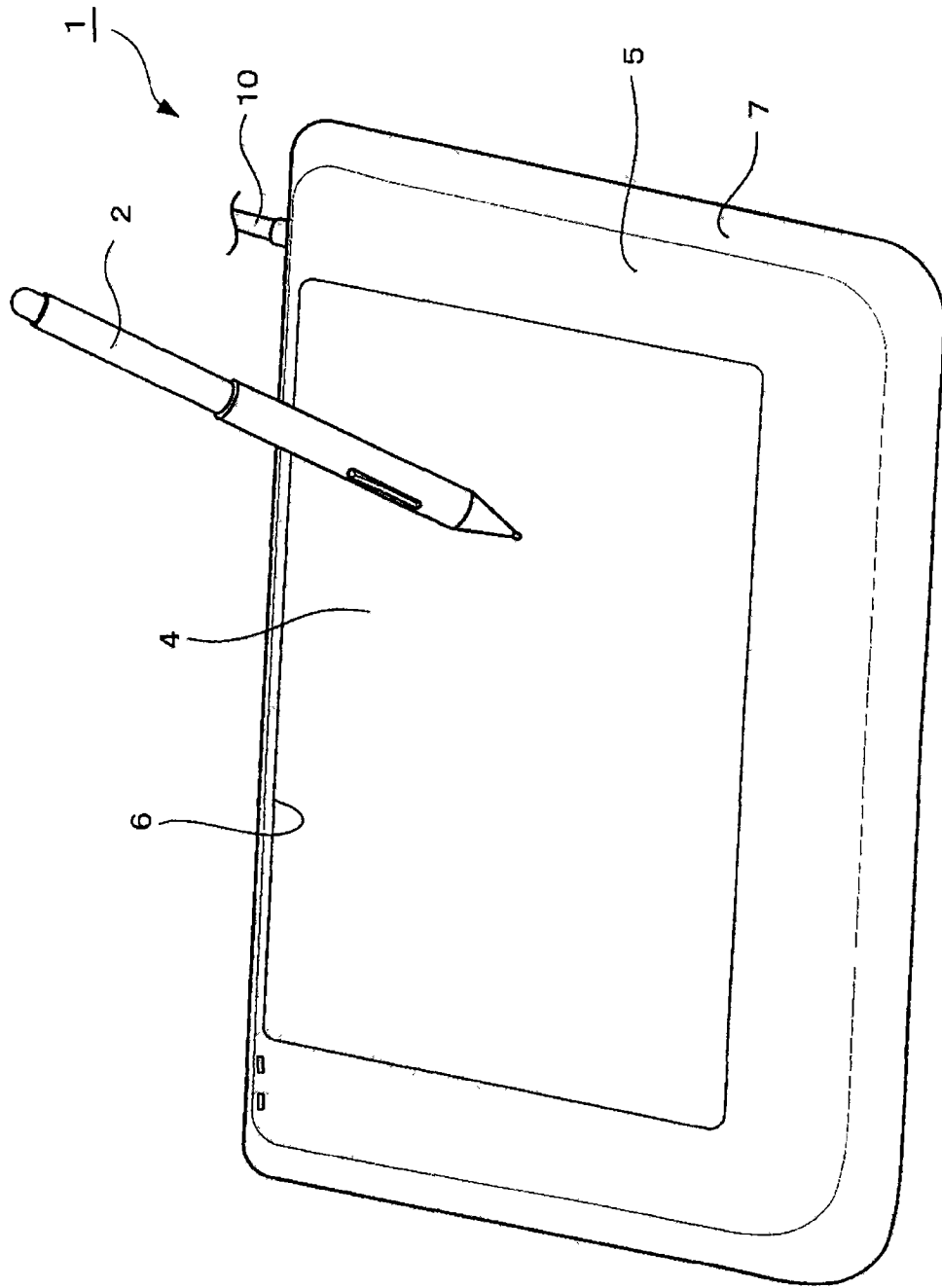


图1

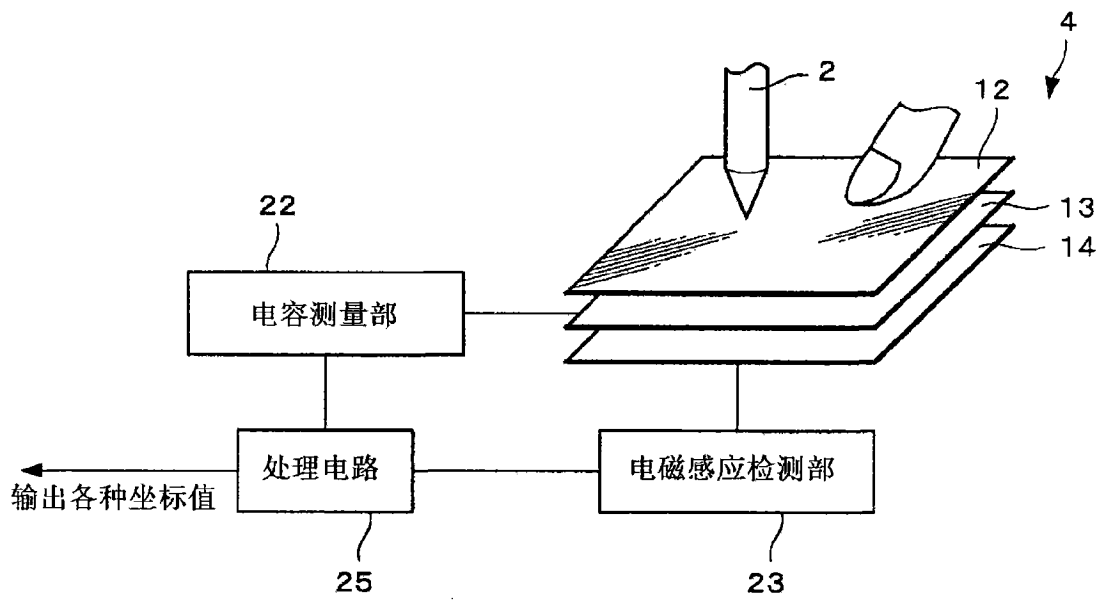


图 2

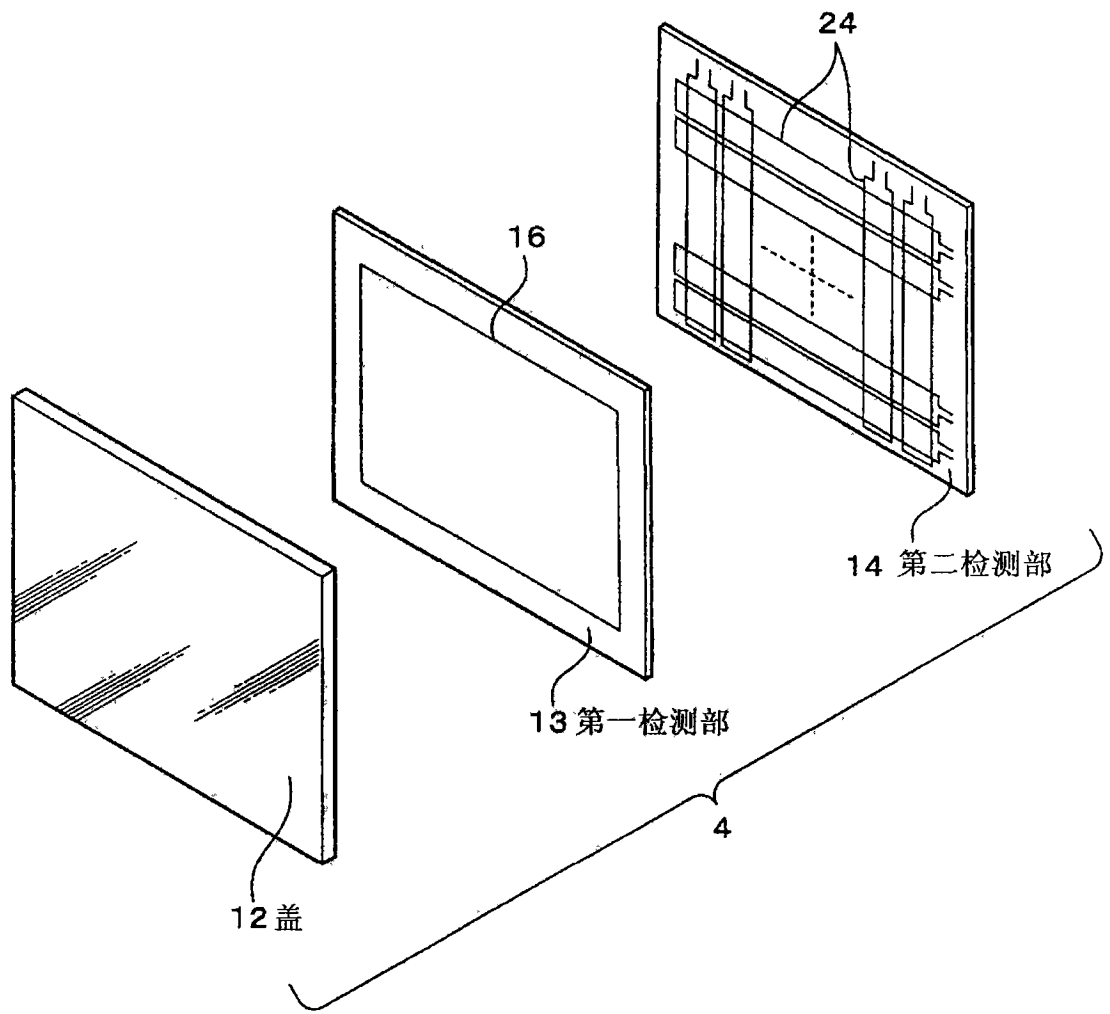


图 3

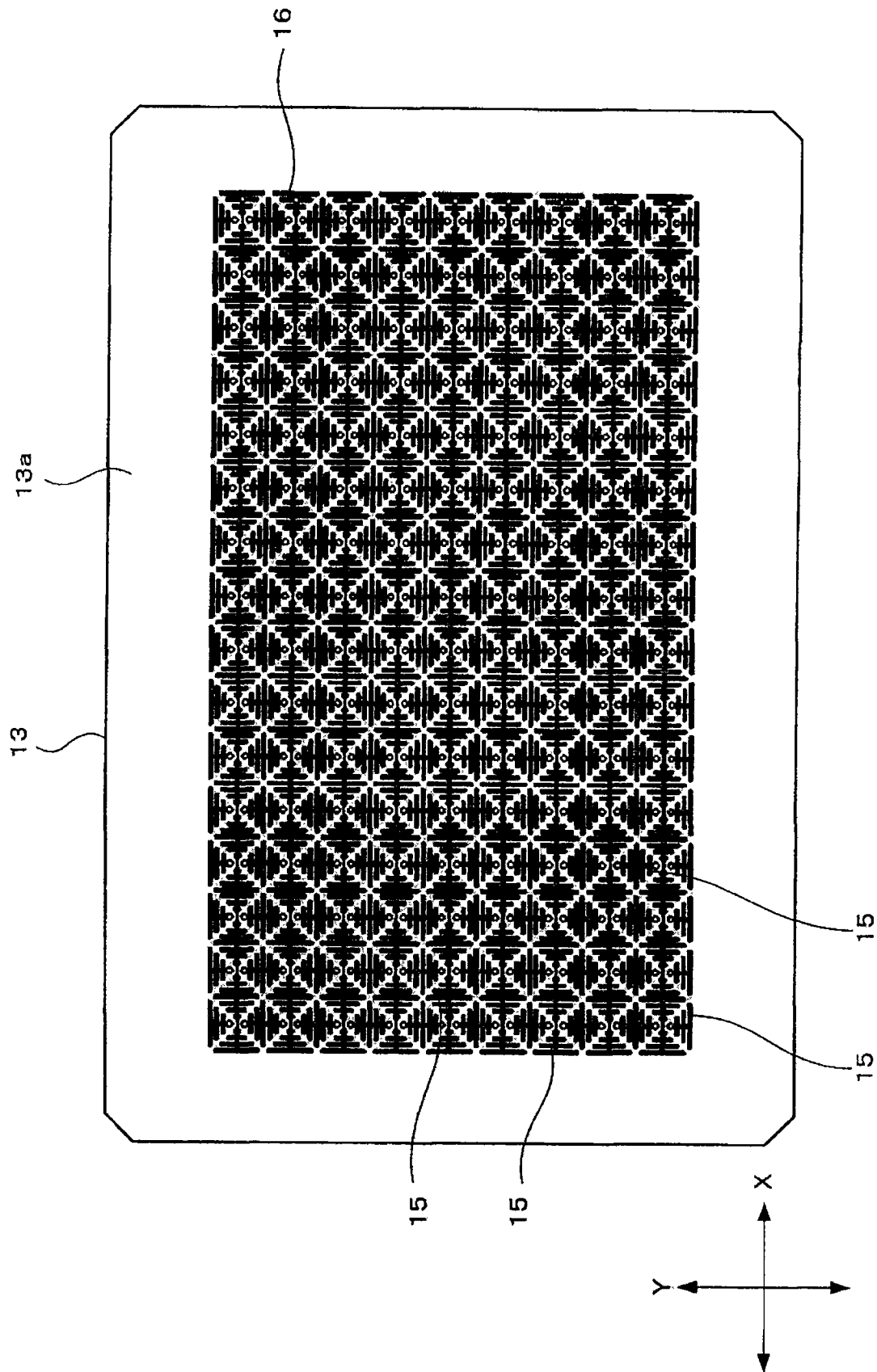


图4

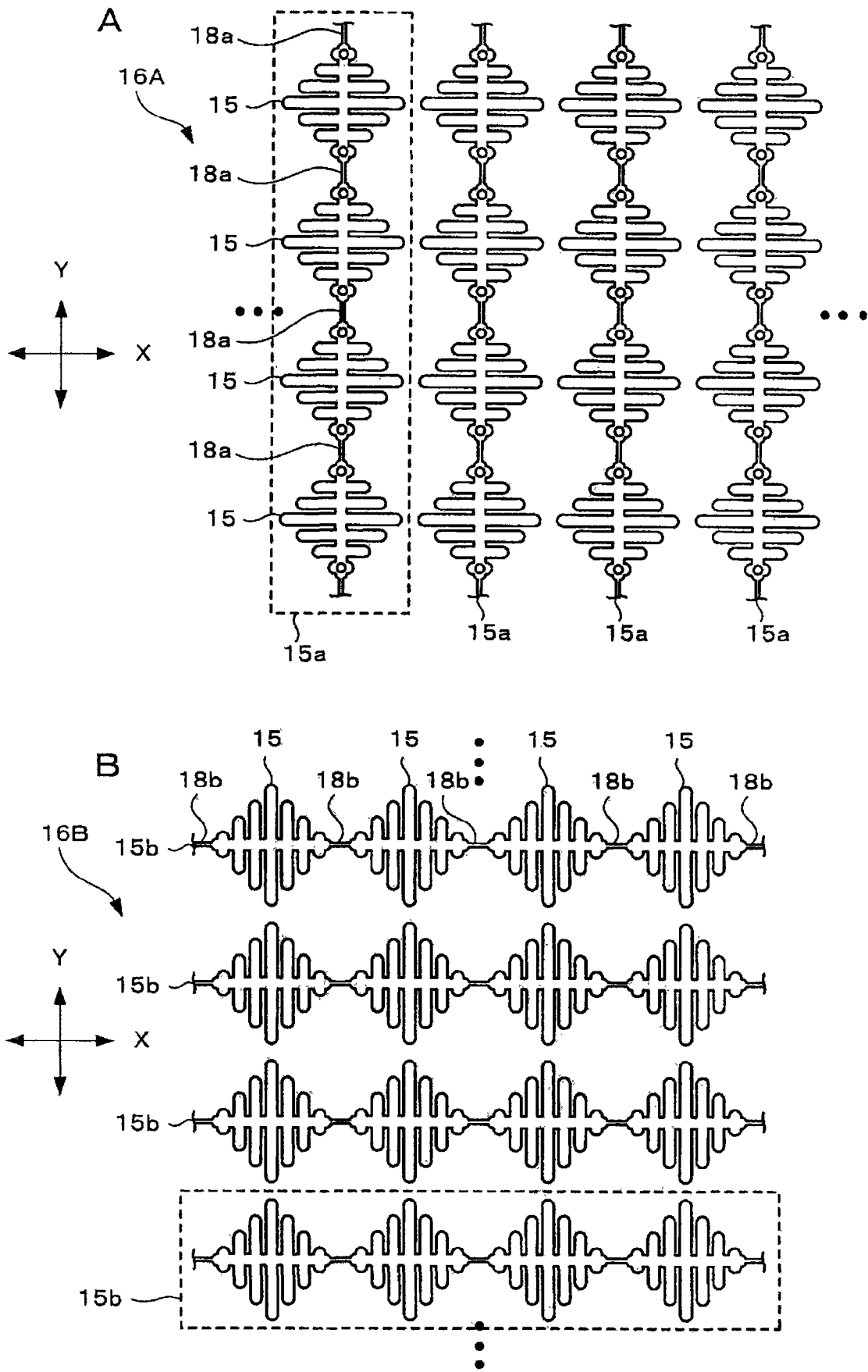


图 5

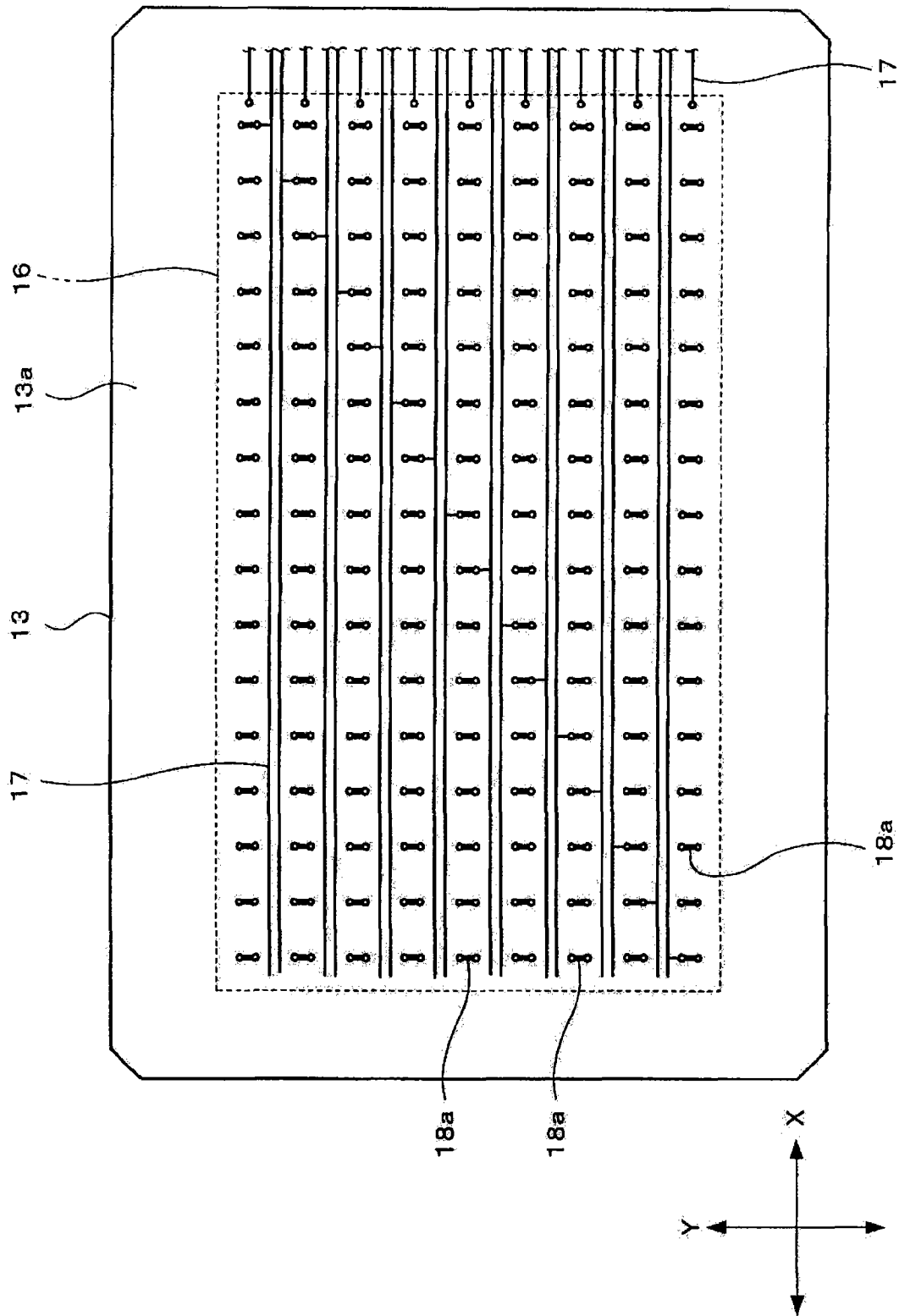


图6

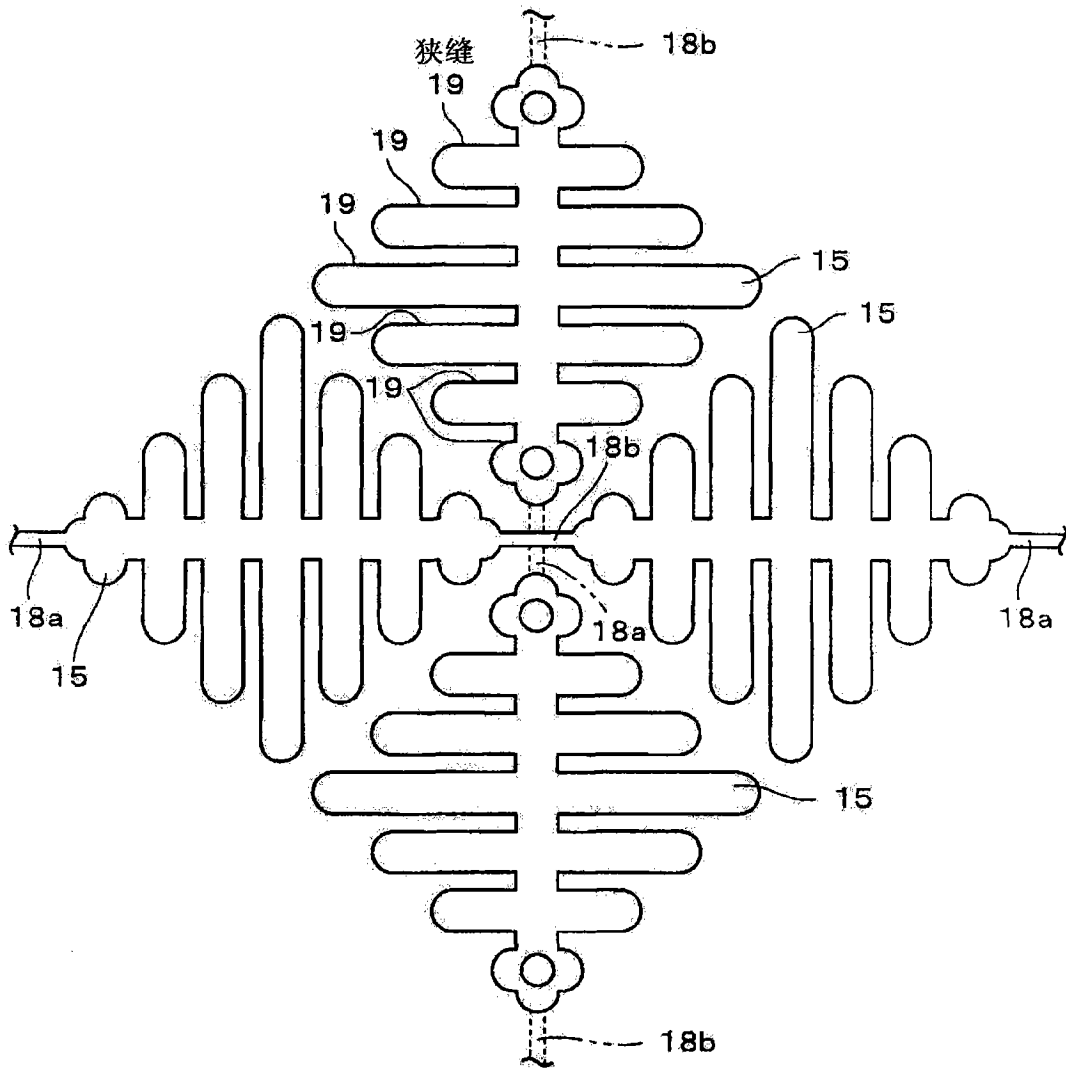


图7

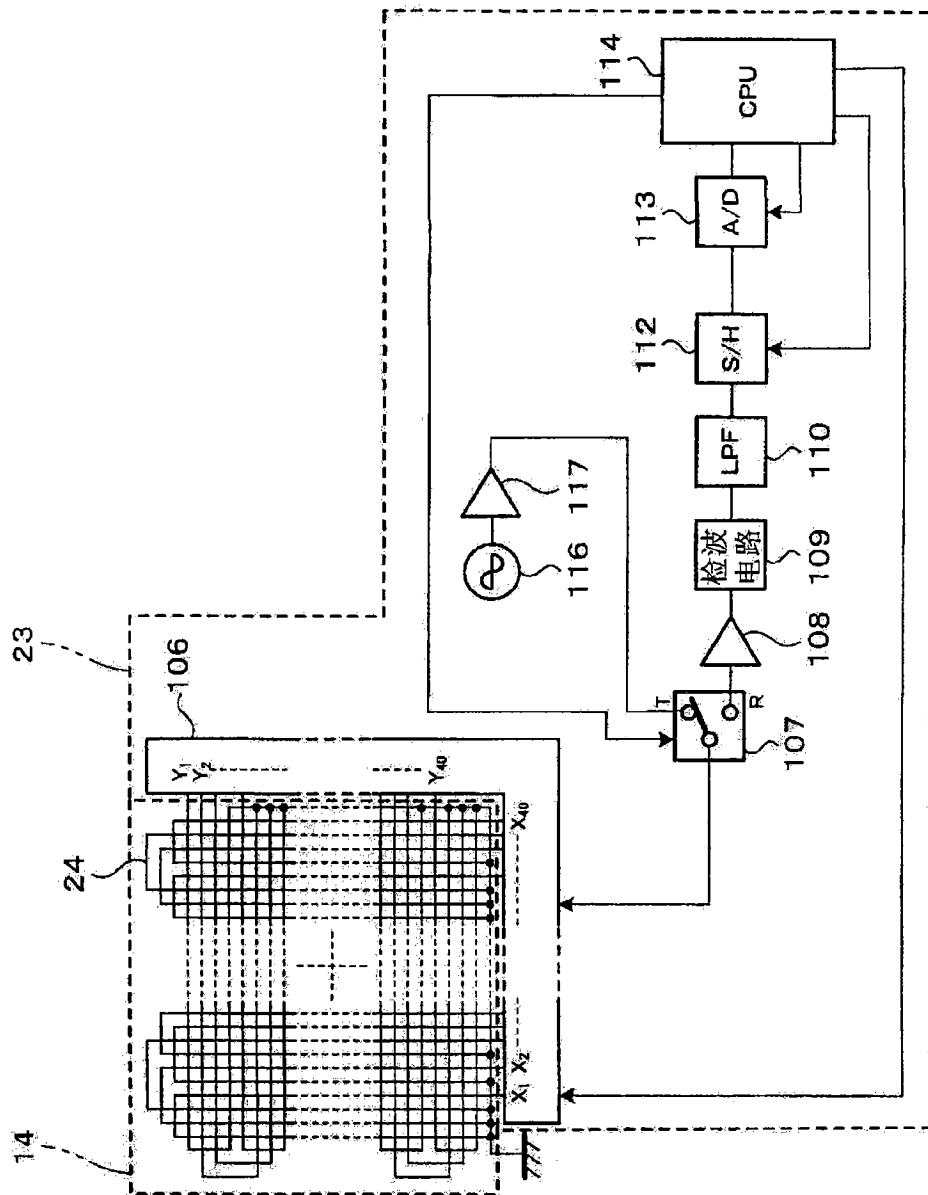


图8



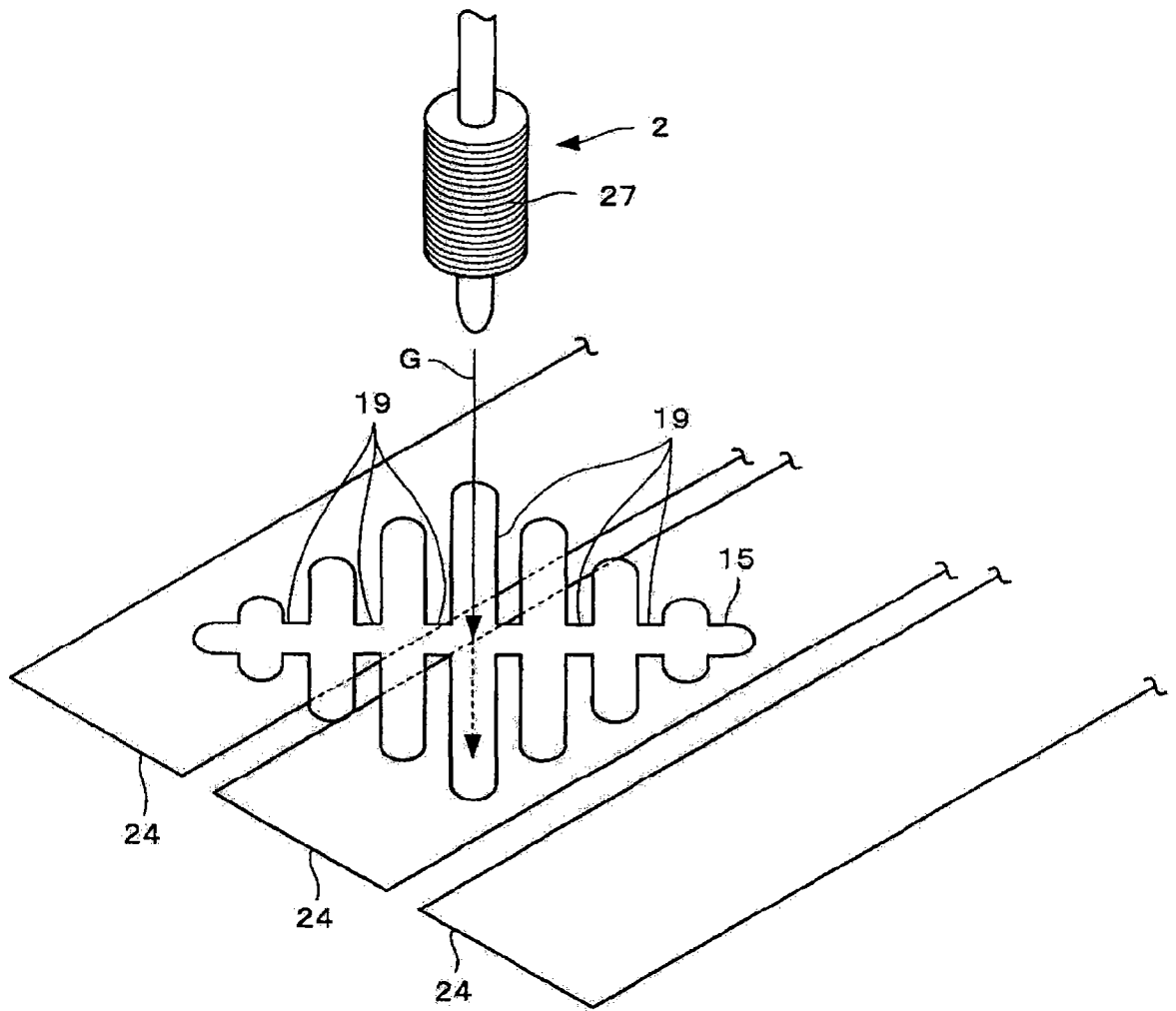


图 9

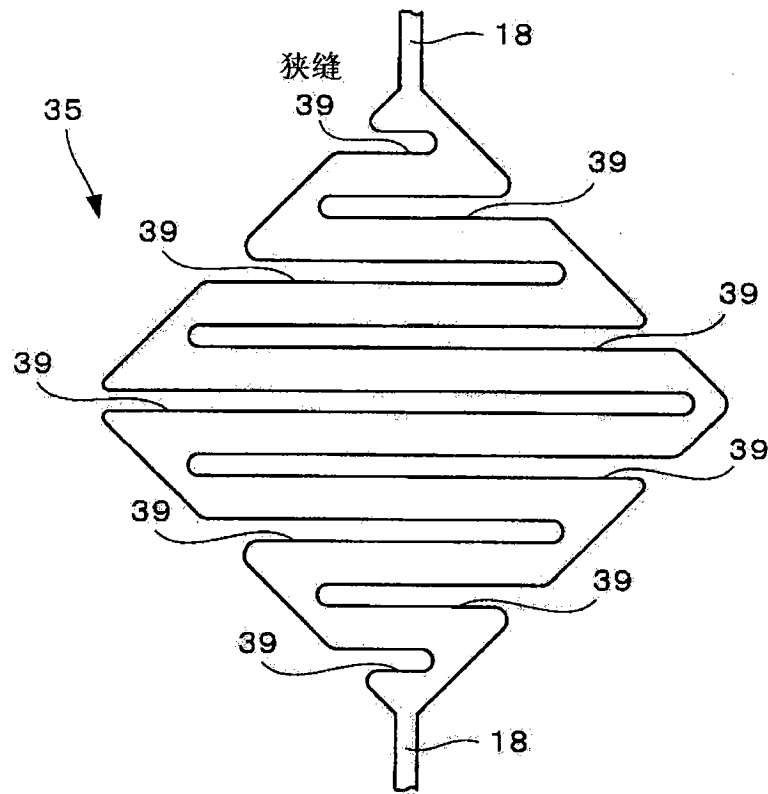


图 10

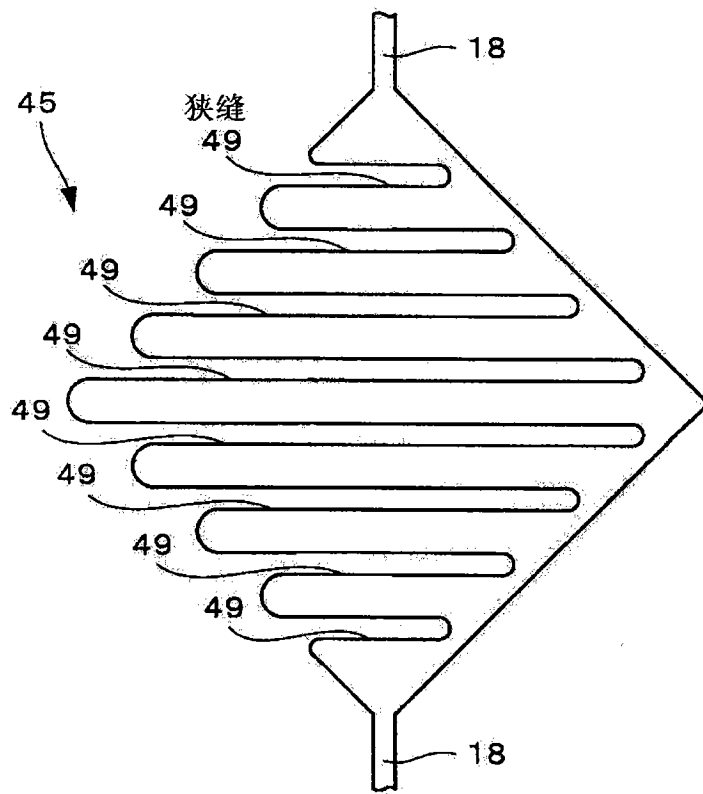


图 11

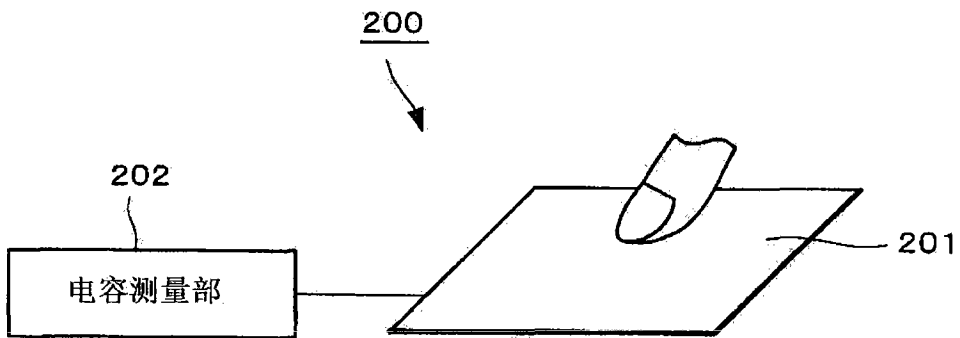


图 12

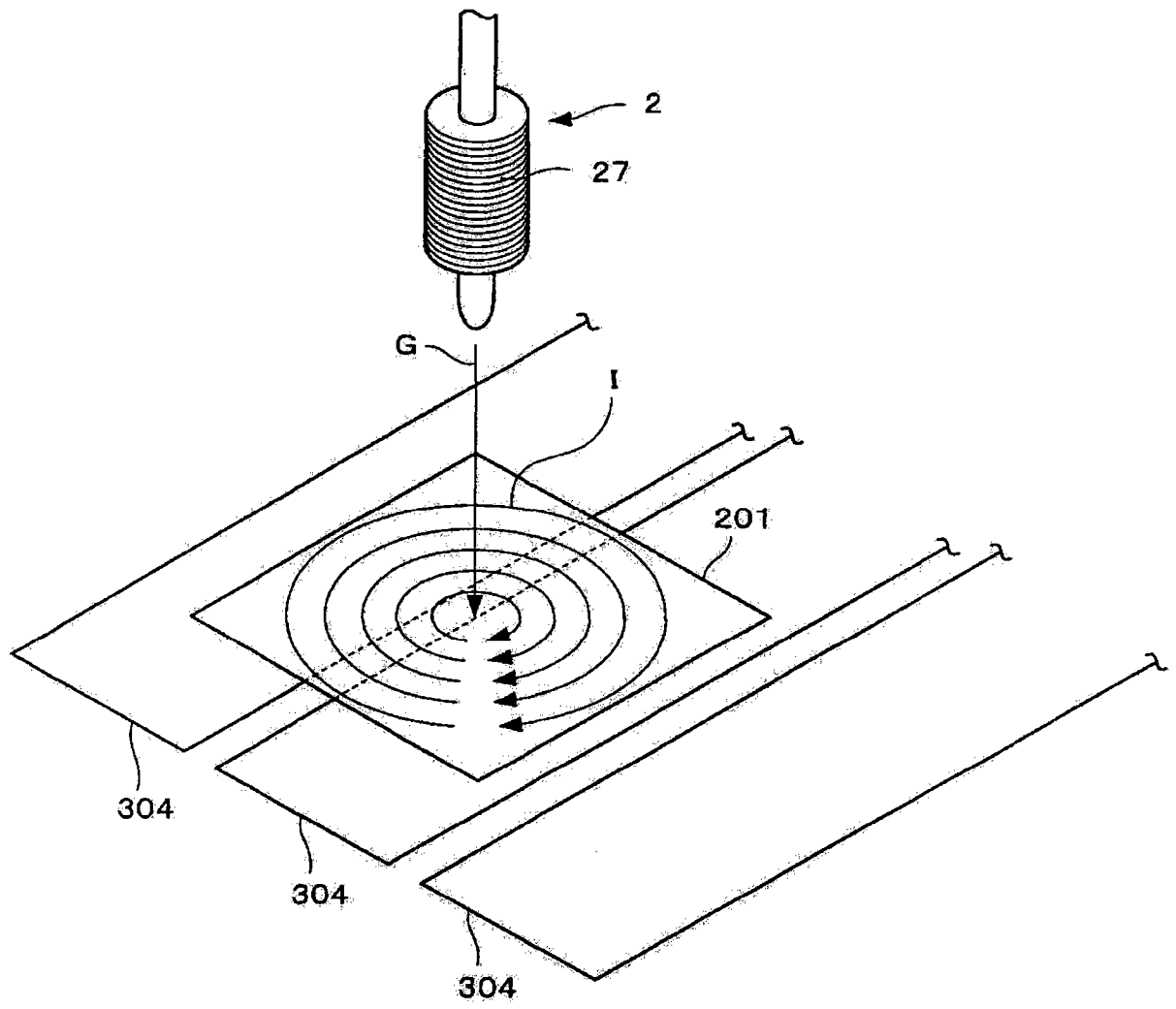


图 13