



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101395560 B

(45) 授权公告日 2013.07.24

(21) 申请号 200780007254.4

H01H 36/00(2006.01)

(22) 申请日 2007.03.26

H01P 5/02(2006.01)

(30) 优先权数据

H03M 11/24(2006.01)

091791/2006 2006.03.29 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

JP 实开平 5-4254 U, 1993.01.22, 说明书

2008.08.29

[0002]-[0010], 图 1 — 2.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1344983 A, 2002.04.17, 全文.

PCT/JP2007/056177 2007.03.26

JP 特开平 11-194883 A, 1999.07.21, 说
书 [0010]-[0046], 图 1 — 45.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 李佳

W02007/111291 JA 2007.10.04

(73) 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山崎修司

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬 南霆

(51) Int. Cl.

G06F 3/023(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图6页

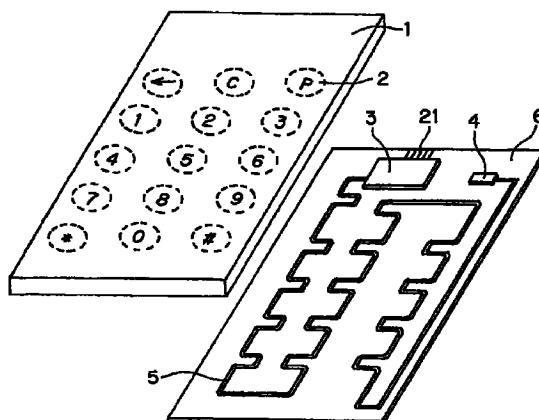
(54) 发明名称

输入装置以及输入方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够防止发生接触不良并实现了薄型化的输入装置。在基板(6)的表面上形成有通过用户进行操作的位置的附近的共面线路(5)。在共面线路(5)的一端设置末端电阻(4)，在另一端设置微机模块(3)。微机模块(3)的信号发生器(16)向共面线路(5)输出信号。如果用户进行了键操作，则共面线路(5)的阻抗发生变化并产生反射波。信号检波器(18)对反射波进行检波并向运算器(19)输出表示反射波所包含的信号的强度的接收信号强度信息。运算器(19)根据接收信号强度信息和信号发生器(16)输出的信号的强度来判断进行了操作的键并确定被输入的指示。

B
CN 101395560 B



1. 一种输入装置,包括:

基板,在表面上形成有信号线;以及

绝缘片,与所述基板的所述表面相对设置,在与所述基板相对的面的相反侧的面上表示了指示多个操作位置的信息;

所述输入装置的特征在于,包括:

信号发生单元,使频率发生变化来向所述信号线输出信号;

方向耦合器,从所述信号线的另一端侧提供了来自所述信号发生单元的信号,并从所述信号线提取所述信号发生单元输出的信号的反射波;反射波检测单元,检测来自所述方向耦合器的反射波,并获取所述反射波所包含的信号的信号强度信息;以及

运算单元,根据所述信号发生单元输出的发送信号强度信息以及所述反射波检测单元检测出的所述信号强度信息计算频域反射率,对所述频域反射率进行傅立叶逆变换而得到时域反射波形,在对所述时域反射波形检测出了阻抗不匹配位置的情况下,参考存储了将键和与从所述信号发生单元输出信号到产生阻抗不匹配为止的时间对应的距离对应起来的键映射,来判断与所述时域反射波形的阻抗不匹配位置对应的键,其中所述距离是从所述方向耦合器到产生了阻抗不匹配的位置的距离。

2. 如权利要求1所述的输入装置,其中,

在所述基板上按照通过所述绝缘片上的操作位置的附近的方式而形成了所述信号线和与所述信号线平行的接地电位的地线。

3. 如权利要求1或2所述的输入装置,其中,

在所述基板上按照通过所述绝缘片上的操作位置的附近的部分与通过其他操作位置的附近的部分之间的距离变长的方式而形成了所述信号线。

4. 一种使用输入装置的输入方法,所述输入装置包括:

基板,在表面上形成有信号线;以及

绝缘片,与所述基板的所述表面相对设置,在与所述基板相对的面的相反侧的面上表示了指示多个操作位置的信息;

所述输入方法的特征在于,包括:

信号输出步骤,信号发生单元使频率发生变化来向所述信号线输出信号;

方向耦合器从所述信号线的另一端侧提供了来自所述信号发生单元的信号、并从所述信号线提取所述信号发生单元输出的信号的反射波的步骤;

反射波检测步骤,反射波检测单元检测来自所述方向耦合器的反射波,并获取所述反射波所包含的信号的信号强度信息;以及

运算步骤,运算单元根据在所述信号输出步骤输出的发送信号强度信息以及在所述反射波检测步骤中所述反射波检测单元检测出的所述信号强度信息计算频域反射率,对所述频域反射率进行傅立叶逆变换而得到时域反射波形,在对所述时域反射波形检测出了阻抗不匹配位置的情况下,参考存储了将键和与从所述信号发生单元输出信号到产生阻抗不匹配为止的时间对应的距离对应起来的键映射,来判断与所述时域反射波形的阻抗不匹配位置对应的键,其中所述距离是从所述方向耦合器到产生了阻抗不匹配的位置的距离。

5. 一种输入装置,包括:

在预先确定的预定位置分配了键的绝缘部件;

按照通过与所述绝缘部件的键分配位置相对应的位置的方式布线，并在与所述绝缘部件相对的一侧具有一端被端接的信号线的基板；

信号发生单元，使频率发生变化来向所述信号线输出信号；

方向耦合器，从所述信号线的另一端侧提供了来自所述信号发生单元的信号，并从所述信号线提取所述信号发生单元输出的信号的反射波；

信号检波器，检测来自所述方向耦合器检测出的反射波，并获取所述反射波所包含的信号的信号强度信息；以及

运算单元，根据所述信号发生单元输出的发送信号强度信息以及所述反射波检测单元检测出的所述信号强度信息计算频域反射率，对所述频域反射率进行逆傅里叶变换而得到时域反射波形，在对所述时域反射波形检测出了阻抗不匹配位置的情况下，参考存储了将键和与从所述信号发生单元输出信号到产生阻抗不匹配为止的时间对应的距离对应起来的键映射，来判断与所述时域反射波形的阻抗不匹配位置对应的键，其中所述距离是从所述方向耦合器到产生了阻抗不匹配的位置的距离。

6. 如权利要求 5 所述的输入装置，其中，

所述信号线包括与设置在所述绝缘部件上的圆盘状的键操作部相对应地布线成环状的部分，

所述输入装置包括以下单元：在从所述信号线的另一端侧提供了信号的状态下，如果操作者用手指操作了所述绝缘部件的所述圆盘状的键操作部，则根据在所述信号线中与所述手指的移动相对应地产生的反射波来判断所述操作者的手指的移动。

7. 如权利要求 5 所述的输入装置，其中，

所述绝缘部件与和所述基板相对的面的相反侧的面上的、指示操作位置的信息的表示位置相对应地在与所述基板相对的面上具有凹部，

所述信号线在所述基板上按照通过与所述绝缘部件的所述凹部相对应的位置的方式布线。

8. 如权利要求 5 所述的输入装置，其中，

所述绝缘部件由设置在所述基板表面上的膜构成。

9. 如权利要求 5 所述的输入装置，其中，

所述信号线在所述基板上的、通过所述绝缘部件的所述键分配位置的附近的部分具有弯曲部。

输入装置以及输入方法

技术领域

[0001] 本发明涉及薄型输入装置以及输入方法。

背景技术

[0002] 图 11 是表示使用在便携终端中的以往的操作部中的键部的结构的说明图。图 11 的 (a) 例示了以往的键部的上表面图。图 11 的 (b) 例示了以往的键部的截面图。

[0003] 图 11 所示的键部被电绝缘地设置在基板 6 上, 包括具有与基板 6 相对的凹部并具有弹性的键片和通过粘接片等固定在该凹部上的金属板 9。

[0004] 另外, 如图 11 的 (b) 所示, 金属板 9 的端部与形成在基板 6 上的垫 (pad) 面 7 接触, 金属板 9 的中央部被设置为可以相对于基板 6 向远近方向发生位移。并且, 当金属板 9 的中心部被向基板 6 按下时, 金属板 9 的中心部与形成在基板 6 上的垫面 8 接触。图 12 是表示金属板 9 的中心部被按下了的状态的说明图。

[0005] 并且, 如果金属板 9 与垫面 8 接触而电导通, 则便携终端的控制部检测出键部被按下了。

[0006] 另外, 在专利文献 1 中记载了以下开关: 在基板的一个面上设置有压电元件, 当手指接触了该基板的另一个面时检测出了变化的基板内的超声波, 从而检测出手指的接触。

[0007] 专利文献 1 :日本专利文献特开平 7—282699 号公报 (段落 0018 ~ 0043, 图 1)。

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 随着便携终端的薄型化, 对包括多个键的键部也要求薄型化。但是, 在图 11 和图 12 所示的以往的键部的构造中, 为了避免在未被按下的状态下金属板 9 与垫面 8 电导通, 在金属板 9 的中央部与垫面 8 之间必须设置间隙。因此, 难以使操作部薄型化。结果, 妨碍了便携终端的薄型化。

[0010] 并且, 为了防止金属板 9 的中央部和垫面 8 的接触不良, 优选使异物或水等不会进入到金属板 9 的中央部与垫面 8 之间的间隙中。为了使异物等不会进入间隙中, 例如必须在洁净室中进行键部的组装工序, 或者按照出厂后异物不会进入到间隙中的方式来构成键部。

[0011] 另外, 如果为了使键部薄型化而制成薄的金属板 9, 则存在着金属板 9 的强度下降而有可能破损的问题。

[0012] 另外, 在专利文献 1 所记载的开关中, 由于在基板的一个面上设置有压电元件, 因此难以薄型化。

[0013] 因此, 本发明的主要目的在于提供一种能够防止发生接触不良并实现了薄型化的输入装置和输入方法。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 本发明的输入装置包括：基板，在表面上形成有信号线；以及绝缘片，与基板的表面相对设置，在与基板相对的面的相反侧的面上表示了指示多个操作位置的信息；所述输入装置的特征在于，包括：信号发生单元，向信号线输出信号；反射波检测单元，检测信号发生单元输出的信号的反射波；以及运算单元，根据反射波检测单元检测出的反射波来判断进行了操作的操作位置。

[0016] 本发明也可以采用以下方式：在所述基板上形成有通过所述绝缘片上的操作位置的附近的所述信号线，并且与所述信号线平行地形成有接地电位的地线。

[0017] 本发明也可以采用以下方式：在所述基板上按照通过所述绝缘片上的操作位置的附近的部分与通过其他操作位置的附近的部分之间的距离变长的方式而形成了所述信号线。

[0018] 本发明也可以采用以下方式：所述运算单元根据所述信号发生单元输出的信号的信号强度和所述反射波检测单元检测出的反射波的信号强度来判断进行了操作的操作位置。

[0019] 本发明也可以采用以下方式：所述运算单元根据所述信号发生单元输出的信号的信号强度和所述反射波检测单元检测出的反射波的信号强度来进行时域反射率测量，并根据时域反射率测量的结果来判断进行了操作的操作位置。

[0020] 本发明也可以采用以下方式：包括存储单元，预先存储有将时域反射率测量(TDR)结果和被输入的指示对应起来的表，所述运算单元根据存储单元存储的表和TDR结果来确定被输入了的指示。

[0021] 本发明也可以采用以下方式：在所述基板上形成有具有圆形部分的信号线，所述运算单元根据TDR结果的变化来判断在绝缘片上进行了的操作。

[0022] 本发明的输入方法是使用输入装置的输入方法，所述输入装置包括：基板，在表面上形成有信号线；以及绝缘片，与基板的表面相对设置，在与基板相对的面的相反侧的面上表示了指示多个操作位置的信息；所述输入方法的特征在于，包括：信号输出步骤，信号发生单元向信号线输出信号；反射波检测步骤，反射波检测单元检测在信号输出步骤中信号发生单元输出的信号的反射波；以及运算步骤，运算单元根据在反射波检测步骤中反射波检测单元检测出的反射波来判断进行了操作的操作位置。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明，取得了能够防止发生接触不良并实现了薄型化的效果。其原因在于：在本发明中，由于输入装置不具有机械性的开关构造，因此可以使输入装置薄型化，并且能够防止由于异物等的侵入等而导致的接触不良。

[0025] 在本发明中，当在基板上平行地形成有通过操作位置的附近的信号线和地线时，由于通过信号线和地线来构成共面线路，因此在用户的手指接触到操作位置等情况下会产生信号发生单元输出了的信号的反射波，反射波检测单元能够检测出该反射波。

[0026] 在本发明中，当在基板上按照通过绝缘片上的操作位置的附近的部分与通过其他操作位置的附近的部分之间的距离变长的方式而形成了信号线时，能够仿似地增长各个操作位置之间的距离，降低信号发生单元输出的信号的频率。

[0027] 在本发明中，当在基板上形成有具有圆形部分的信号线、运算单元根据TDR结果的变化来确定被输入了的指示时，输入装置能够应对与用户手指的移动相对应的指示的输

入。

附图说明

- [0028] 图 1 是表示本发明的实施方式的键输入装置的构成例子的立体图；
- [0029] 图 2 是表示电信号的通信路径的构造的立体图；
- [0030] 图 3 是表示微机模块的构成例子的框图；
- [0031] 图 4 是表示在共面 (coplanar) 线路中没有产生阻抗不匹配时的 TDR 波形的说明图；
- [0032] 图 5 是表示阻抗的变化的说明图；
- [0033] 图 6 是表示存储器中存储的键映射的一个例子的说明图；
- [0034] 图 7 是表示基板和键片的截面的说明图；
- [0035] 图 8 是表示被按下的键片的截面的说明图；
- [0036] 图 9 是表示设置了膜时的键输入装置的立体图；
- [0037] 图 10 是表示共面线路的一部分形成为圆形的键输入装置的立体图；
- [0038] 图 11 是表示使用在便携终端中的以往的键部的结构的说明图；
- [0039] 图 12 是表示按下了金属板的中心部的状态的说明图。

标号说明

- [0041] 1 键片
- [0042] 2 键的位置
- [0043] 3 微机模块
- [0044] 4 末端电阻
- [0045] 5 共面线路
- [0046] 6 基板
- [0047] 7、8 垫面
- [0048] 9 金属板
- [0049] 10 信号线
- [0050] 11 地线
- [0051] 12 接地层
- [0052] 13 外部导体
- [0053] 14 电介质
- [0054] 15 内部导体
- [0055] 16 信号发生器
- [0056] 17 定向耦合器
- [0057] 18 信号检波器
- [0058] 19 运算器
- [0059] 20 存储器
- [0060] 21 接口线
- [0061] 22 形成为圆形的部分
- [0062] 23 膜 23

具体实施方式

[0063] 参考附图对本发明的实施方式进行说明。图1是表示本发明的实施方式的键输入装置(输入装置)的构成例子的立体图。

[0064] 图1所示的键输入装置包括以硅橡胶等为主要成分的具有弹性的键片(绝缘片)1和形成有共面线路5的基板6。

[0065] 当键片1应用于数字小键盘时,在键片1的一个面上印刷数字等,在另一个面的、与印刷在一个面上的数字等相对应的部分设置圆锥形状或圆筒形状的凹部。即,设置在键片1的一个面上的凹部的位置与印刷在键片1上的数字等键的位置2相对应。

[0066] 在基板6的共面线路5的一端设置有末端电阻4,在另一端设置有微机模块3。共面线路5形成为通过印刷在键片1上的数字等各个键的附近。并且,在基板6上形成有用于与微机模块3和其他模块等连接的接口线21。

[0067] 图2是表示电信号的通信路径的构造的立体图。图2的(a)所示的共面线路包括:信号线10,形成在基板6的一个面上;以及接地电位的地线11,与信号线10平行地配置,形成为具有与信号线10相同的截面面积。

[0068] 图2的(b)所示的微带(micro strip)线路具有在基板6的一个面上形成信号线10、在另一个面上形成接地电位的接地层12的结构。

[0069] 图2的(c)所示的同轴线路具有以下结构:在圆筒形的线路的中心设置有内部导体(信号线)15,在圆筒形的线路的外边缘部设置有外部导体13,在内部导体15与外部导体13之间填充了电介质14。

[0070] 图3是表示微机模块3中的与信号收发和运算有关的部分的构成例子的框图。图3所示的微机模块3包括:定向耦合器17、信号发生器(信号发生单元)16、信号检波器(反射波检测单元)18、运算器(运算单元)19、以及存储器(存储单元)20。微机模块3使用在时域中直接观测发射波的时域反射率测量法(TDR:Time Domain Reflectometry,时域反射)检测出共面线路5中的存在阻抗不匹配的位置,由此来确定被输入的指示。

[0071] 信号发生器16例如使频率从30kHz到3GHz发生变化而输出信号。另外,信号发生器16向运算器19输出表示输出了的信号的强度的发送信号强度信息。定向耦合器17向共面线路5输出信号发生器16输出了的信号,向信号检波器18输出从共面线路5输出的反射波。

[0072] 信号检波器18对定向耦合器17输出的反射波进行检波,并向运算器19输出接收信号强度信息,该接收信号强度信息是表示反射波所包含的信号的信号强度的信息。运算器19根据发送信号强度信息和接收信号强度信息计算出频域反射率,并对计算出的频域反射率进行傅立叶逆变换,计算出时域反射率。另外,频域反射率是指反射波所包含的信号的信号强度相对于信号发生器16输出的各个频率的信号的信号强度的比例。另外,时域反射率是指信号发生器16输出的信号的反射波相对于时间的变化的比例。

[0073] 存储器20为了根据时域反射率来测量共面线路5中的存在阻抗不匹配的位置而存储有没有阻抗不匹配的情况下TDR波形。另外,存储部20存储有将时间、距离、以及与该距离相对应的键对应起来的键映射,所述时间是指从信号发生器16输出信号到产生阻抗不匹配为止的时间(到共面线路5的阻抗发生变化为止的时间),所述距离是指与所述时

间相对应的、从微机模块 3 的定向耦合器 17 到产生了阻抗不匹配的位置的距离。

[0074] 图 4 是表示在共面线路 5 中没有产生阻抗不匹配时的 TDR 波形的说明图。当在共面线路 5 中没有产生阻抗不匹配时,不产生信号发生器 16 输出的信号的反射波。因此,如图 4 所示,当横轴表示时间、纵轴表示阻抗时,得到平坦的 TDR 波形。

[0075] 图 5 是表示共面线路 5 的阻抗的变化的说明图。在图 5 所示的例子中表示了信号发生器 1 输出信号后的 L 秒之后阻抗变化了的情况。图 6 是表示存储器 20 中存储的键映射的一个例子的说明图。在图 6 所示的例子中表示了以下情况:在信号发生器 16 输出信号后的 2t 秒之后阻抗发生了变化的情况下,在与微机模块 3 的距离为 21 的位置产生了阻抗不匹配,键“1”与该位置相对应。

[0076] 共面线路 5 的特性阻抗由信号线 10 和地线 11 的宽度及厚度决定。构成共面线路 5 的信号线 10 和地线 11 为了使特性阻抗相同而分别由一根线形成。另外,共面线路 5 考虑了 TDR 的分辨率而在基板 6 上弯曲地形成。

[0077] 对基板 6 中的共面线路 5 所形成的路径进行说明。一般的便携终端的各个键之间的距离为 10mm 左右。因此,为了在便携终端上安装键输入装置而必须使 TDR 的分辨率小于 10mm。另外,TDR 的分辨率是信号发生器 16 输出的信号中的频率最高的信号的波长的 1/4。因此,信号发生器 16 必须输出 7.5GHz 的频率的信号。

[0078] 但是,由于高频信号的直进性强,因此可能会从共面线路 5 辐射信号。因此,为了降低信号发生器 16 输出的信号的频率而在基板 6 上弯曲地形成共面线路 5 的路径,仿似地增长了各个键之间的距离。即,共面线路 5 为了使通过键片 1 上的各个键的附近的部分之间的距离变长而弯曲地形成。

[0079] 图 7 是表示基板 6 和键片 11 的截面的说明图。在基板 6 的与键片 1 相对的面上形成有信号线 10 和地线 11。信号线 10 和地线 11 的导体部分的宽度和高度是相同的。另外,信号线 10 和地线 11 的导体部分的宽度和高度以及信号线 10 附近的键片 1 的截面形状被设定为使得共面线路 5(参考图 1)的特性阻抗在任何部分均相同。即,在键片 1 未被按下等情况下,在由信号线 10 和地线 11 构成的共面线路 5 中不产生阻抗不匹配。即,如图 7 所示,在键片 1 未被按下等状态下,在共面线路和键片 1 的与基板相对的面之间存在间隙,所述共面线路是由在基板 6 上按照通过设置在键片 1 的与基板 6 相对的面侧的凹部的方式来布线的信号线 10 和地线 11 构成的。

[0080] 在图 7 所示的例子中,由于键片 1 未被按下等,因此在共面线路 5 中不会产生阻抗不匹配。因此,信号发生器 16 输出的信号被末端电阻 4 消耗,不产生发射波。

[0081] 图 8 是表示被按下了的键片 1 的截面的说明图。如图 8 所示,按下了键片 1 后,为电介质的键片 1 变形(挠曲),与由信号线 10 和地线 11 构成的共面线路 5(参考图 1)抵接,共面线路的周边的介电常数发生变化。因此,在共面线路中产生阻抗不匹配。并且,在共面线路 5 中的产生了阻抗不匹配的位置产生微机模块 3(参考图 1)输出的信号的反射波。微机模块 3 输出的信号的反射波在共面线路 5 中向微机模块 3 传输。

[0082] 接着,参考图 3 对图 1 的微机模块 3 的动作进行说明。信号发生器 16 使频率从低频(例如 30kHz)到高频(例如 3GHz)连续变化而始终输出信号(步骤 S101)。并且,信号发生器 16 向运算器 19 输出发送信号强度信息,该发送信号强度信息是表示输出的信号的强度的信息(步骤 S102)。

[0083] 定向耦合器 17 向共面线路 5 输出信号发生器 16 输出了的信号（步骤 S103）。并且，当在共面线路 5（参考图 1）中产生了阻抗不匹配时，从共面线路 5 向定向耦合器 17 输出反射波（步骤 S104）。定向耦合器 17 将被输出的反射波输出给信号检波器 18（步骤 S105）。信号检波器 18 对定向耦合器 17 输出的反射波进行检波，并向运算器 19 输出接收信号强度信息，该接收信号强度信息是表示反射波所包含的信号的强度的信息（步骤 S106）。

[0084] 图 3 的运算器 19 根据信号发生器 16 输出的发送信号强度信息和信号检波器 18 输出的接收信号强度信息计算出频域反射率。并且，运算器 19 对计算出的频域反射率进行傅立叶逆变换，得到 TDR 的结果（TDR 波形）。

[0085] 当在共面线路 5 中产生了阻抗不匹配时，产生信号发生器 16 输出的信号的反射波。因此，如图 5 所示，当横轴表示时间、纵轴表示阻抗时，得到表示阻抗变化的 TDR 波形。

[0086] 到图 5 所示的 TDR 波形中的阻抗显示出变化为止的时间与产生了阻抗不匹配的位置和微机模块 3 的定向耦合器 17 之间的距离成比例。因此，运算器 19 能够参考图 6 例示的存储器 20 中存储的键映射并根据到 TDR 波形中的阻抗显示出变化为止的时间而判断出哪个键被按下了（图 3 所示的步骤 S107、S108）。

[0087] 并且，运算器 19 根据判断的结果来确定被输入了的指示。运算器 19 向安装有输入装置的便携终端等的控制单元输出表示确定了的被输入（按下）的指示（键）的信息。

[0088] 根据本实施方式，通过形成有共面线路 5 的基板 6 和具有弹性的键片 1 来构成键输入装置。因此，不需要图 11 所示的圆顶形的凹部。因此，可以使键输入装置薄型化。

[0089] 另外，根据本实施方式，由于根据在基板 6 上形成的共面线路 5 的阻抗的变化来判断哪个键被按下了，因此在键的下部不需要具有其他装置等，从而可以使键输入装置薄型化。

[0090] 另外，根据本实施方式，在形成在基板 6 上的共面线路 5 与键片 1 之间不存在机械性的开关构造。因此，具有键输入装置不会由于机械性的磨损而劣化或发生故障的效果。另外，具有以下效果：即使有异物或水等侵入到形成在基板 6 上的共面线路 5 与键片 1 之间，也不会产生接触不良等动作不良。

[0091] 另外，也可以代替键片 1 而将表示了键的位置的绝缘性的膜 23 设置在基板 6 的形成有共面线路 5 的面上。图 9 是表示代替键片 1 而将表示了键的位置的膜 23 设置在基板 6 的形成有共面线路 5 的面上时的键输入装置的立体图。

[0092] 当膜 23 设置在基板 6 的形成有共面线路 5 的面上时，如果手指等接触了膜 23，则手指等所接触的位置的周边的介电常数也会发生变化并产生阻抗不匹配。因此，在共面线路 5 中的手指等所接触的位置产生反射波，微机模块 3 根据反射波而得到 TDR 波形，从而能够判断出手指等与哪个键进行了接触。

[0093] 当表示了键的位置的膜 23 设置在基板 6 的形成有共面线路 5 的面上时，与使用键片 1 时相比，可以进一步使键输入装置薄型化。另外，膜 23 优选具有高耐久性。

[0094] 另外，共面线路 5 可以具有形成为圆形的部分 22。图 10 是表示共面线路 5 的一部分形成为圆形的键输入装置的立体图。如果与共面线路 5 的形成为圆形的部分 22 相对应的键片 1 的部分被手指描绘按压，则在被描绘的部分会产生阻抗不匹配。并且，根据该手指的移动，产生阻抗不匹配的位置发生变化。因此，如果微机模块 3 根据产生了阻抗不匹配的位置的变化来判断手指的移动，则键输入装置可以具有圆盘形的操作部。

[0095] 另外,运算器(运算单元)19根据信号检波器(反射波检测单元)18检测出的反射波来判断进行了操作的操作位置是指:运算器19测量到信号检波器18检测出反射波为止的时间,根据所测量的时间计算出信号检波器18与进行了操作的操作位置的距离,判断出进行了操作的操作位置。

[0096] 运算器19根据信号发生器(信号发生单元)16输出的信号的信号强度和信号检波器(反射波检测单元)18检测出的反射波的信号强度来判断进行了操作的操作位置是指:运算器19对信号发生器16输出的信号的信号强度和信号检波器(反射波检测单元)18检测出的反射波的信号强度进行比较,在信号检波器18检测出了信号强度与信号发生器16输出的信号的信号强度不同的信号的定时(timing)判断信号检波器18检测出了反射波,并根据到信号检波器18检测出反射波为止的时间计算出信号检波器18与进行了操作的操作位置的距离,判断出进行了操作的操作装置。

[0097] 运算器19根据信号发生器16输出的信号的信号强度和信号检波器18检测出的反射波的信号强度来进行时域反射率测量是指:运算器19对信号发生器16使频率变化而输出的信号的信号强度和信号检波器18检测出的反射波所包含的各个频率的信号的信号强度进行比较,计算出频域反射率,并对计算出的频域反射率进行傅立叶逆变换,从而进行时域反射率测量。

[0098] 运算器19根据作为时域反射率测量的结果的TDR结果来判断进行了操作的操作位置是指:运算器19根据时域反射率变化了的定时计算出信号检波器18与进行了操作的操作位置的距离,并判断出进行了操作的操作位置。

[0099] 运算器19根据存储在存储单元中的表和TDR结果来确定被输出了的指示是指:运算器19参考将时域反射率变化了的定时和被输入的指示对应起来的表,判断与时域反射率变化了的定时相对应的指示是被输入了的指示。

[0100] 产业上的实用性

[0101] 本发明可以利用在便携终端等的输入装置上。

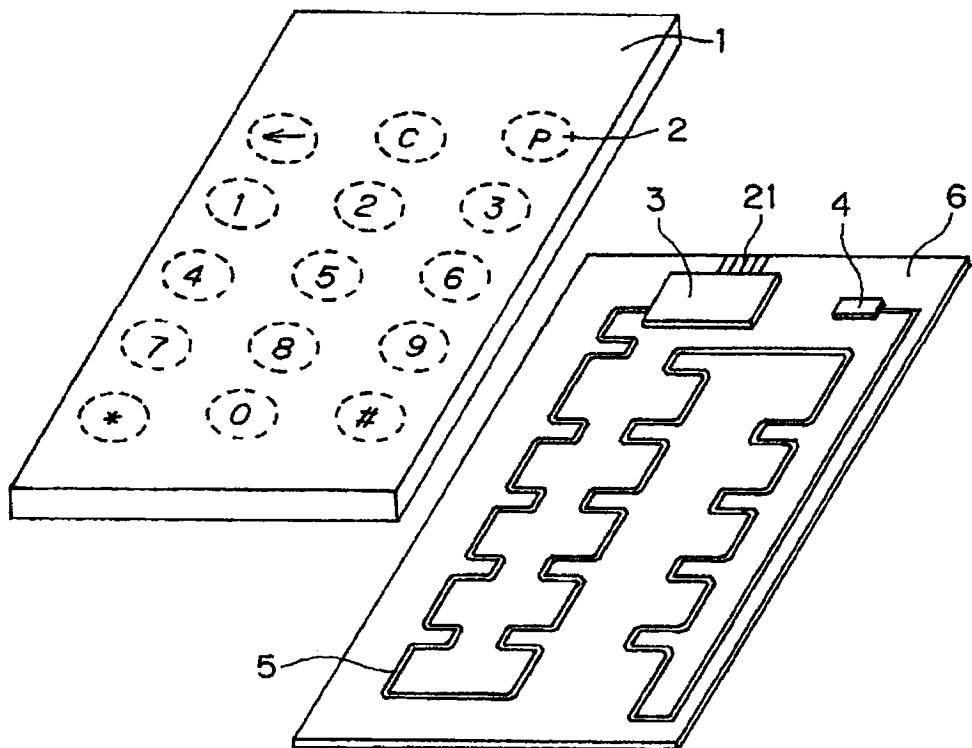


图 1

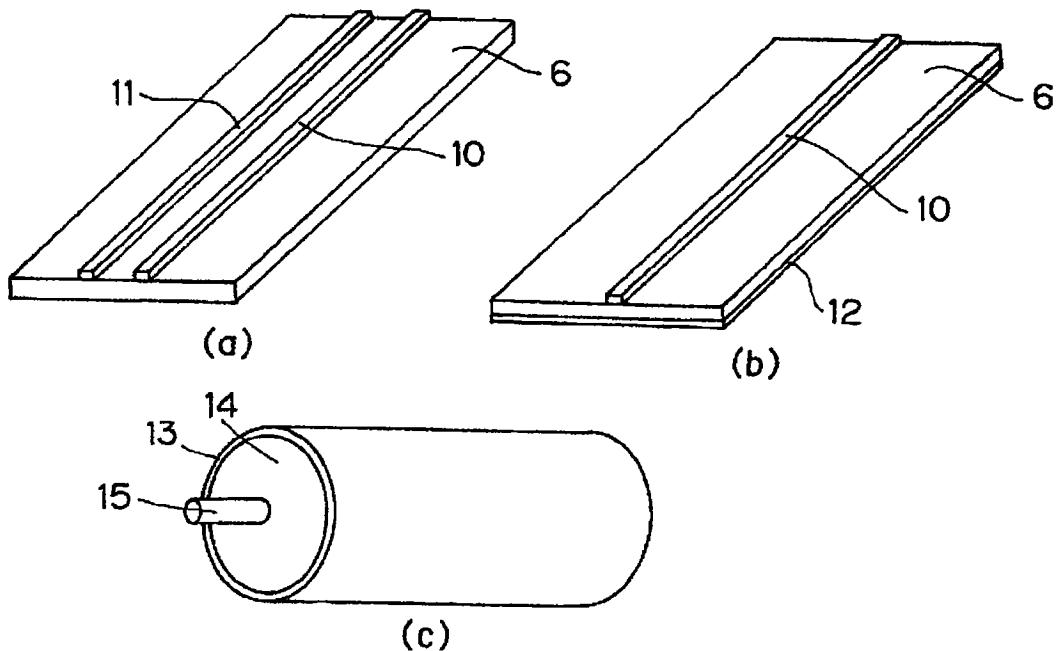


图 2

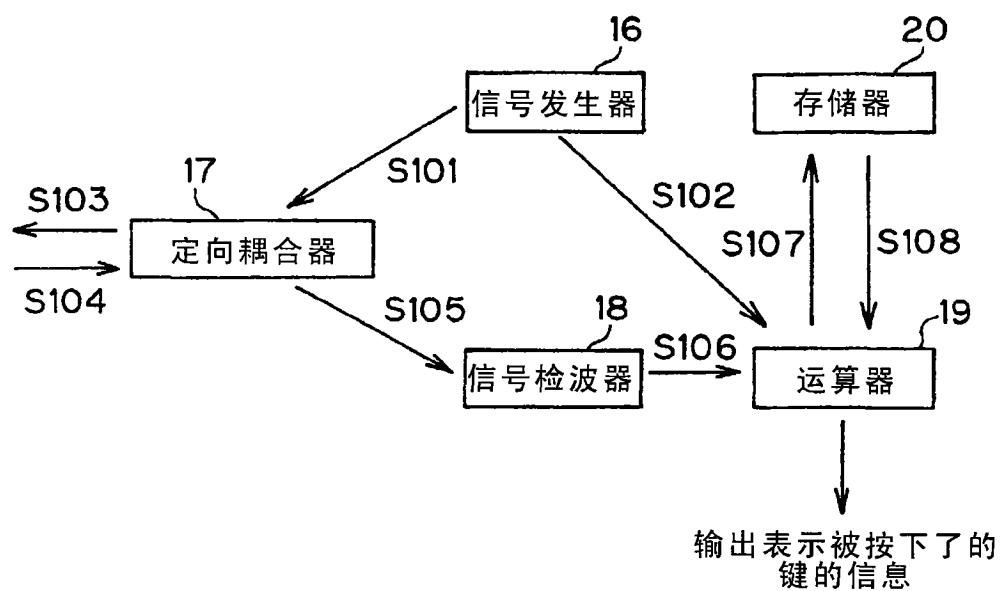


图 3

阻抗

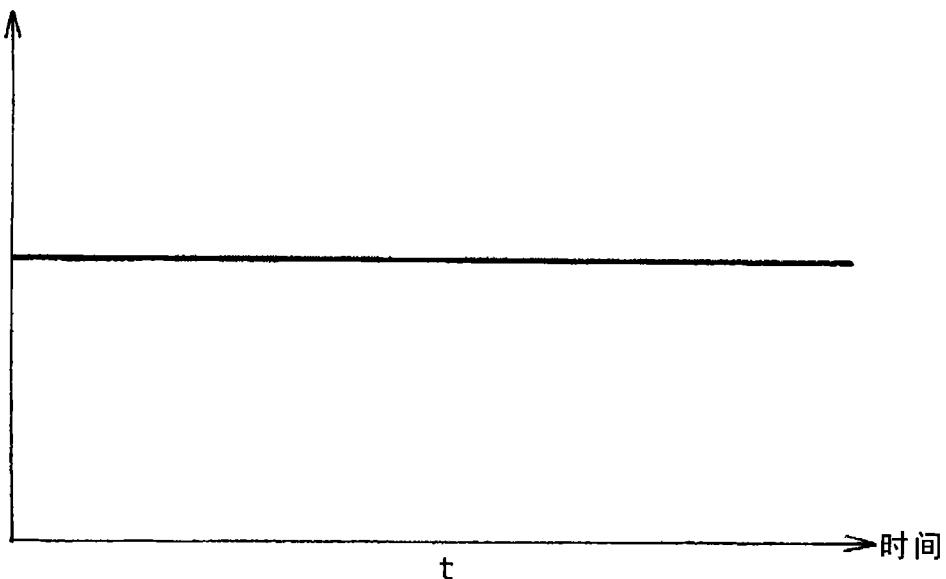


图 4

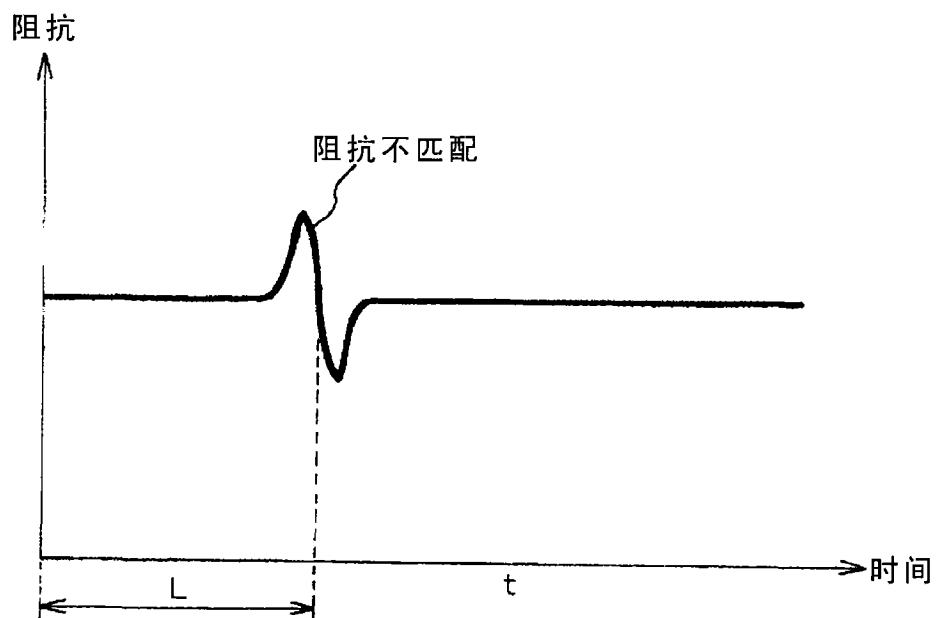


图 5

时间 (t)	t	$2t$	$3t$	$4t$	$5t$	$6t$	$7t$	-----	$15t$
距离 (l)	l	$2l$	$3l$	$4l$	$5l$	$6l$	$7l$	-----	$15l$
键信息	←	1	4	7	*	0	8	-----	#

图 6

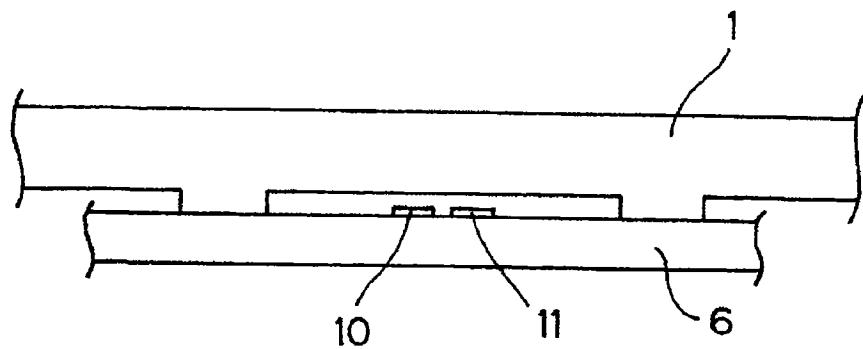


图 7

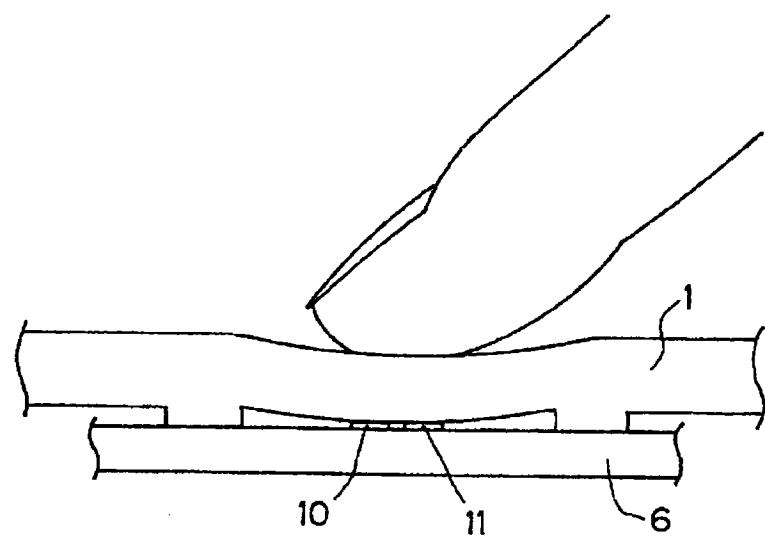


图 8

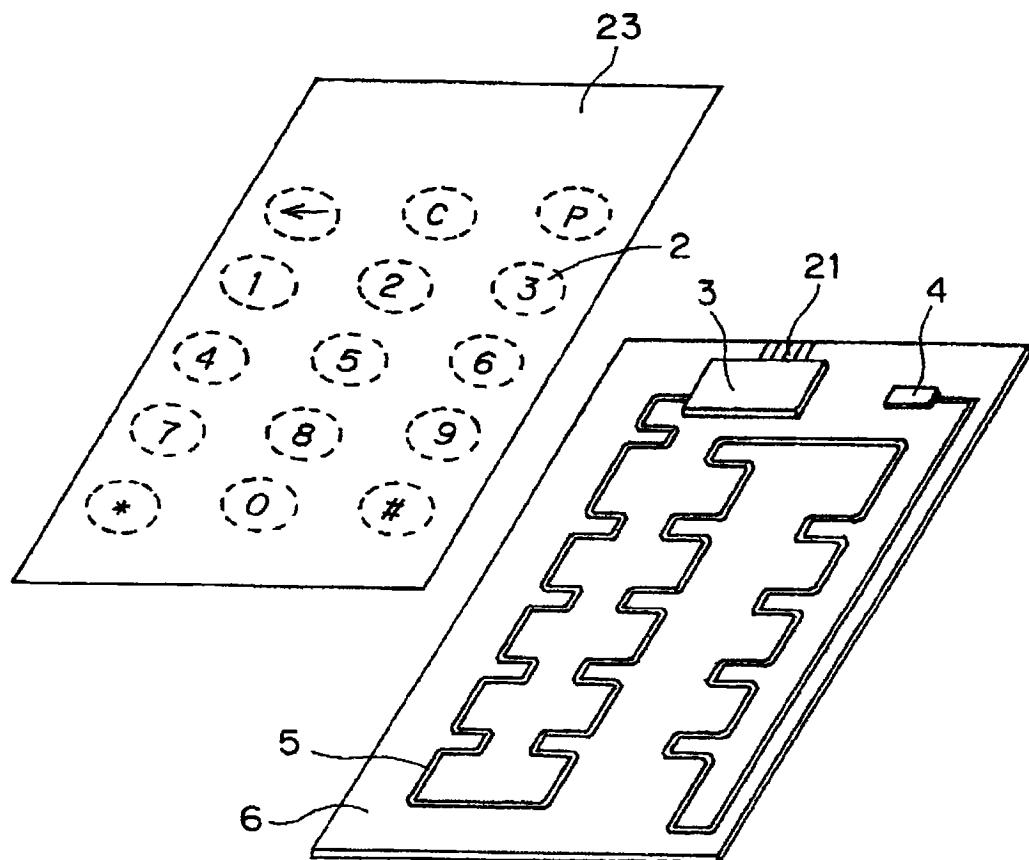


图 9

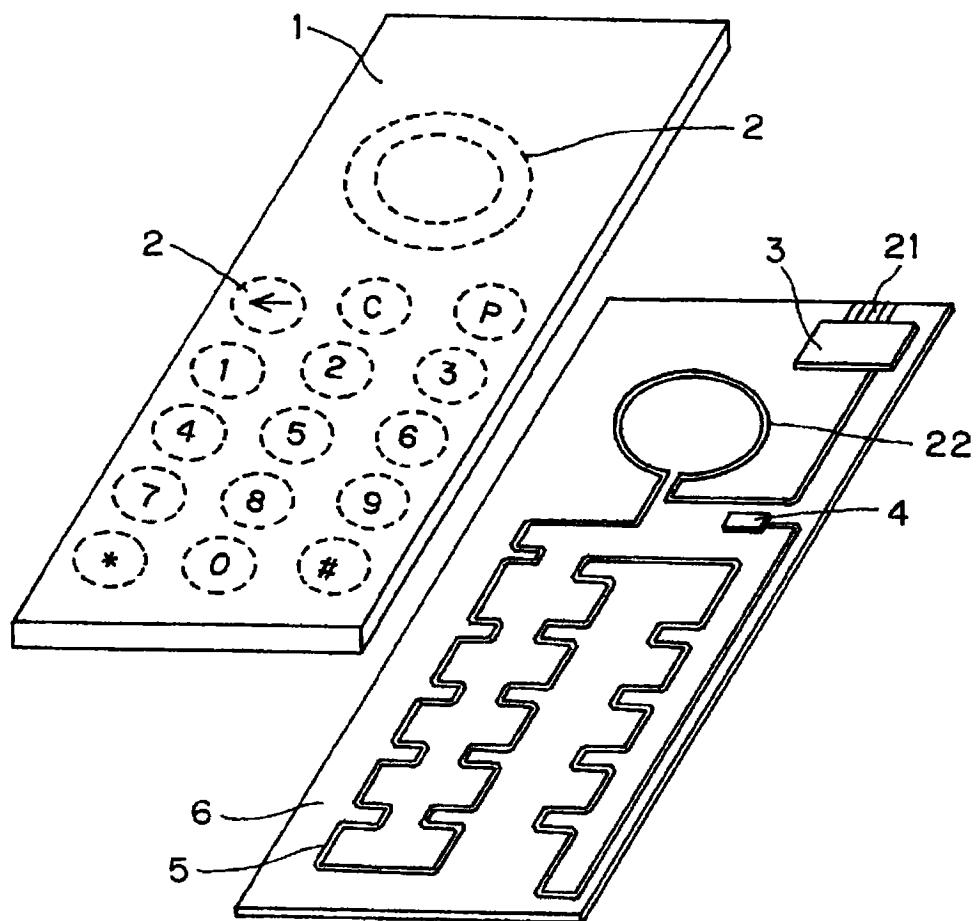


图 10

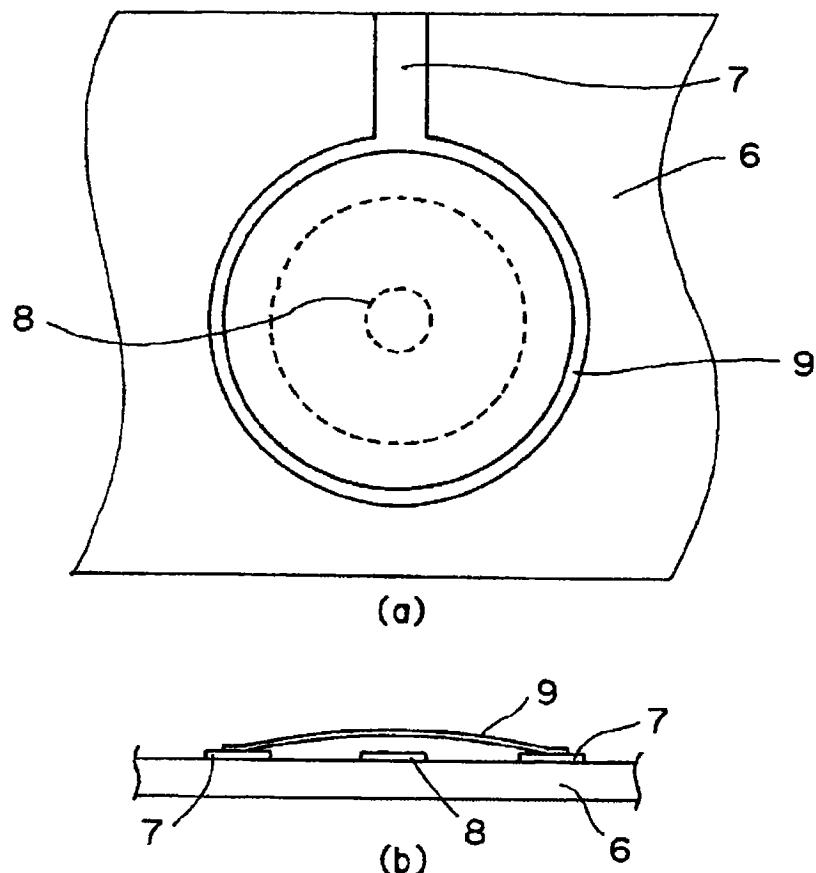


图 11

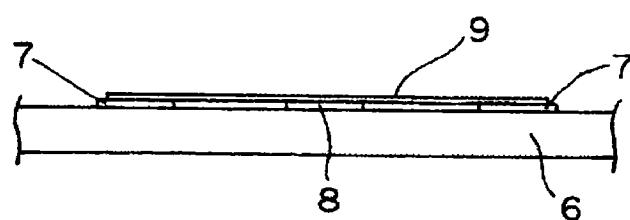


图 12