



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106982506 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 25

(21) 申请号 201610085407. 8

(22) 申请日 2016. 02. 15

(30) 优先权数据

10-2016-0006066 2016. 01. 18 KR

(71) 申请人 韩国科学技术院

地址 韩国大田广域市

(72) 发明人 朴孝勋 裴玄民 李泰雨

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 田喜庆 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H05K 1/02(2006. 01)

H01P 3/16(2006. 01)

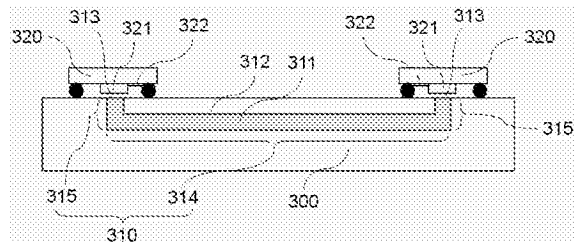
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

具有电磁隧道内置结构的印刷电路板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种具有电磁隧道内置结构的印刷电路板及其制造方法。该印刷电路板,作为具有电磁隧道内置结构的印刷电路板,包括:印刷电路板;以及内置于所述印刷电路板的电磁隧道,其中,所述电磁隧道包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层,且具有露出于所述印刷电路板表面的至少一个出入口。



1. 一种印刷电路板, 作为具有电磁隧道内置结构的印刷电路板, 包括:
印刷电路板; 以及
内置于所述印刷电路板的电磁隧道,
其中, 所述电磁隧道包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层, 且具有露出于所述印刷电路板表面的至少一个出入口。
2. 如权利要求1所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道使根据所述金属包层的吸收能被忽视之程度的低频率带宽的电磁信号进行。
3. 如权利要求1所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道包括至少一个水平部分和至少一个竖直部分,
连接所述至少一个水平部分和所述至少一个竖直部分的连接部分按直角形态、倾斜形态或曲线形态中至少任一形态而形成。
4. 如权利要求1所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道的至少一个出入口与贴在所述印刷电路板表面的微带-波导过渡相连接, 进而使从所述微带-波导过渡中发送的电磁信号进行到所述电磁隧道内。
5. 如权利要求1所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道的至少一个出入口, 通过连接所述电磁隧道的至少一个出入口与内置于区别所述印刷电路板之另一印刷电路板的另一电磁隧道的至少一个出入口之间的电磁波管, 向所述另一电磁隧道传送电磁信号。
6. 如权利要求5所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道的至少一个出入口和所述另一电磁隧道的至少一个出入口分别配置有连接器,
所述连接器的一侧开口部的剖面具有与所述电磁隧道或所述另一电磁隧道的剖面形状相一致的形状,
所述连接器的另一侧开口部的剖面具有与所述电磁波管的剖面形状相一致的形状。
7. 如权利要求1所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道的至少一个出入口配置为与区别所述印刷电路板之另一印刷电路板中内置的另一电磁隧道的至少一个出入口互相面对, 通过所述印刷电路板和所述另一印刷电路板之间的自由空间, 向所述另一电磁隧道传送电磁信号。
8. 如权利要求7所述的印刷电路板, 其特征在于, 所述电磁隧道的至少一个出入口和所述另一电磁隧道的至少一个出入口分别配置有连接器,
所述连接器的一侧开口部的剖面具有与所述电磁隧道或所述另一电磁隧道的剖面形状相一致的形状,
所述连接器的另一侧开口部的剖面具有通过所述自由空间用于传送和接收所述电磁信号的漏斗形状。
9. 一种制造印刷电路板的方法, 作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法, 包括如下步骤:
为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板, 在所述印刷电路板层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成所述电磁隧道的至少一个水平部分, 以及
在所述印刷电路板中形成导通孔且层积竖直金属薄膜和竖直电介质物质进而形成所述电磁隧道的至少一个竖直部分,

其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

10.一种制造印刷电路板的方法,作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法,包括如下步骤:

为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在所述印刷电路板层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成所述电磁隧道的至少一个水平部分,

在所述印刷电路板生成插入电磁隧道连接块的槽,所述电磁隧道连接块包括所述电磁隧道的至少一个竖直部分和连接部分,所述连接部分连接所述电磁隧道的至少一个水平部分和所述电磁隧道的至少一个竖直部分,以及

向生成于所述印刷电路板的槽中插入所述电磁隧道连接块,

其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

11.一种制造印刷电路板的方法,作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法,包括如下步骤:

为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在所述印刷电路板生成插入电磁隧道单元的槽,所述电磁隧道单元包括所述电磁隧道的至少一个水平部分和所述电磁隧道的至少一个竖直部分,以及

向生成于所述印刷电路板的槽中插入所述电磁隧道单元,

其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

具有电磁隧道内置结构的印刷电路板及其制造方法

技术领域

[0001] 下述实施例涉及一种具有电磁波导(electromagnetic waveguide)即电磁隧道(Electro Magnetic tunnel)内置结构的印刷电路板(PCB,Printed Circuit Board)及其制造方法,更具体来讲,涉及一种通过在印刷电路板内置包括至少一个水平部分和至少一个竖直部分的EM隧道,通过内置于印刷电路板的EM隧道来传送电磁波信号的技术。

背景技术

[0002] 数据中心的服务器计算机或移动通信系统需要适合于大容量超高速数据处理的基板。对此,作为用于大容量超高速的数据处理的基板技术,虽然开发出利用金属配线的密度高的多层电路的高集成印刷电路板技术,但存在随着数据传送速度变大,在金属配线的微带(microstrip)信号线中信号损失变大且临近的信号线间电磁干扰变大之问题。尤其是,在高密度多层配线中大部分的信号损失从高频率中的依阻抗不匹配的阻抗损失而产生,从而需要能根本上解决这种阻抗问题的新方案。

[0003] 例如,参考显示根据现有技术的高集成印刷电路板结构的图1,高集成印刷电路板100中水平配置有电力供给配线(未图示)和与接地层110一起阻抗匹配的高密度的金属配线即微带信号线120从而负责水平方向的信号传送,且在导通孔(via hole)中填充金属的竖直配线130负责竖直方向的信号传送。

[0004] 此时,沿水平方向和竖直方向传送的信号可按电压或电流的变动而传达的电气信号的形态被传送。因此,在贴装于高集成印刷电路板100表面的芯片140中通过金属引线键合(wire bonding)或金属焊接接合(solder bonding)141,可传达根据电流的电气信号。

[0005] 在这种现有的高集成印刷电路板的结构中,在接地层110和微带信号线120之间的临近信号线间发生电磁干扰(EMI,Electromagnetic Interference)现象从而会发生信号的失真,并且其他层的信号线起到电容的作用从而也会导致信号的损失。对此,在微带信号线120中为了减少信号的衰减和失真需要阻抗匹配,但由于阻抗受微带信号线120的形态即宽度、厚度、长度、形状、材料等的影响大,因此在现有的高集成印刷电路板的结构中为了阻抗匹配存有需要考虑微带信号线120设计中复杂变数的问题。

[0006] 尤其,即使阻抗被匹配,高频信号在微带信号线120中不能避免阻抗损失,且在通过导通孔的竖直配线130中由于阻抗匹配难,因此会大量发生阻抗损失。

[0007] 另外,最近在芯片-芯片之间或板-板之间,为了通过自由空间(free space)而非通过印刷电路板的高速数据传送,建议了利用电磁波管(E-Tube,electromagnetic wave tube)的电磁信号传送技术(韩国专利申请号:第10-2015-0029742)。电磁波管是在介质波导(dielectric waveguide)材料上贴镀金属薄膜而按管型形成的电磁信号传送线,通过使用具有柔性的电介质和金属薄膜可以容易被弯曲,从而发送部和接收部之间通过自由空间弯曲可实现电气连接的功能。

[0008] 例如,参考显示利用现有技术之电磁波管的芯片间电磁信号传送结构的图2,在印刷电路板200上配置有发送部基板210和接收部基板220,且在发送部基板210和接收部基板

220中分别贴装发送部芯片211和接收部芯片221。

[0009] 在此,在发送部芯片211和接收部芯片221之间设置有用于电磁信号传送的电磁波管230,电磁波管230与分别形成在发送部基板210和接收部基板220的微带-波导过渡(MWT, Microstrip-to-Waveguide Transition)212和222上接触,能电气连接发送部芯片211和接收部芯片221。

[0010] 通过电磁波管230的电磁信号的传送过程如下。发送部芯片211中产生的电信号经由微带线213传送至微带-波导过渡212,且传送至微带-波导过渡212的电信号变换为电磁信号进而通过电磁波管230可传送至接收侧。接收侧的电磁波接收过程和电信号变换过程可按上述传送过程的逆序来执行。

[0011] 但利用这种现有电磁波管230的芯片间电磁信号传送技术,当印刷电路板200与其他印刷电路板连接时,不仅在印刷电路板200上增加连接芯片间的电磁波管230,而且增加连接印刷电路板200与其他印刷电路板的电磁波管,因此存在电磁波管互相复杂地缠绕且占据多的空间之缺点。

[0012] 对此,为了向印刷电路板内而不是自由空间传送电磁信号,需要符合印刷电路板的特征并适当地内置电磁信号传送线的新形态的印刷电路板结构。

[0013] 因此,下述实施例为了解决现有的高集成印刷电路板的结构以及利用电磁波管的芯片间电磁信号传送结构的缺点和问题,建议了一种与具有电磁隧道内置结构的印刷电路板及其制造方法相关的技术。

发明内容

[0014] 一个实施例替代现有高集成印刷电路板中按电压或电流的形态传送电信号的微带信号线,提供了一种按电磁形态传送信号的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0015] 具体来讲,一个实施例基于电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层(clad),提供了一种包括至少一个水平部分和至少一个竖直部分的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0016] 尤其是,一个实施例提供了一种使根据金属包层的吸收能被忽视之程度的低频率带宽的电磁信号进行的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0017] 并且,一个实施例提供了一种能使利用现有的电磁波管的芯片间电磁信号传送结构互换之电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0018] 根据一个实施例,具有电磁隧道内置结构的印刷电路板包括:印刷电路板;以及内置于所述印刷电路板的电磁隧道,其中,所述电磁隧道包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层,且具有露出于所述印刷电路板表面的至少一个出入口。

[0019] 根据一个实施例,一种制造印刷电路板的方法,作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法,包括如下步骤:为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在所述印刷电路板层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成所述电磁隧道的至少一个水平部分,以及在所述印刷电路板中形成导通孔且层积竖直金属薄膜和竖直电介质物质进而形成所述电磁隧道的至少一个竖直部分,其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

[0020] 根据另一个实施例,一种制造印刷电路板的方法,作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法,包括如下步骤:为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在所述印刷电路板层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成所述电磁隧道的至少一个水平部分,在所述印刷电路板生成插入电磁隧道连接块的槽,所述电磁隧道连接块包括所述电磁隧道的至少一个竖直部分和连接部分,所述连接部分连接所述电磁隧道的至少一个水平部分和所述电磁隧道的至少一个竖直部分,以及向生成于所述印刷电路板的槽中插入所述电磁隧道连接块,其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

[0021] 根据另一个实施例,一种制造印刷电路板的方法,作为制造具有电磁隧道内置结构的印刷电路板的方法,包括如下步骤:为了使包括电介质内芯和围绕所述电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在所述印刷电路板生成插入电磁隧道单元的槽,所述电磁隧道单元包括所述电磁隧道的至少一个水平部分和所述电磁隧道的至少一个竖直部分,以及向生成于所述印刷电路板的槽中插入所述电磁隧道单元,其中,所述电磁隧道的至少一个出入口露出于所述印刷电路板的表面。

[0022] 一个实施例替代现有高集成印刷电路板中按电压或电流的形态传送电信号的微带信号线,可提供一种按电磁形态传送信号的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0023] 具体来讲,一个实施例基于电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层(clad),可提供一种包括至少一个水平部分和至少一个竖直部分的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0024] 尤其是,一个实施例可提供一种使根据金属包层的吸收能被忽视之程度的低频率带宽的电磁信号进行的电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0025] 因此,一个实施例与现有高集成印刷电路板的结构不同,通过独立的电磁隧道传送电磁信号,可防止与临近的传送线的干扰,且在芯片和印刷电路板之间的键合或焊接能最小化信号失真和损失,通过将电磁隧道的内部形成为电介质内芯,可解决与电磁信号相关的阻抗不匹配的问题。

[0026] 并且,一个实施例通过在印刷电路板的表面露出而形成电磁隧道的至少一个出入口,可使贴装于印刷电路板的芯片的键合或焊接工艺简单化。

[0027] 并且,一个实施例与现有的利用电磁波导的芯片间电磁信号传送结构不同,通过最小化传送电磁信号的传送线的露出,在印刷电路板与其他印刷电路板连接的情况下,也可解决电磁波管互相复杂地缠绕且占据多的空间之缺点。

[0028] 并且,一个实施例可提供一种能使利用现有的电磁波管的芯片间电磁信号传送结构互换之电磁隧道内置的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0029] 此时,一个实施例通过电磁波导连接印刷电路板与其他印刷电路板时,为了分别内置于印刷电路板和其他印刷电路板的电磁隧道和电磁波导互相互换,可提供一种包括支援其的连接器之印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0030] 并且,一个实施例作为替代印刷电路板通过电磁波导向其他印刷电路板传送电磁信号,可提供一种通过印刷电路板与其他印刷电路板之间的自由空间传送电磁信号的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

[0031] 此时,一个实施例为了印刷电路板通过印刷电路板和其他印刷电路板之间的自由空间有效地向其他印刷电路板传送电磁信号,可提供一种包括支援其的连接器的印刷电路板和其制造方法以及其信号传送方法。

附图说明

- [0032] 图1是示出根据现有技术之高集成印刷电路板的结构的示图。
[0033] 图2是示出利用现有技术之电磁波导的芯片间电磁信号传送结构的示图。
[0034] 图3a至图3c是示出根据一个实施例之印刷电路板的结构的示图。
[0035] 图4a至图4c是示出根据另一个实施例之印刷电路板的结构的示图。
[0036] 图5a至图5e是示出根据一个实施例之印刷电路板间的连接结构的示图。
[0037] 图6a至图6e是示出根据另一个实施例之印刷电路板间的连接结构的示图。
[0038] 图7a至图7d是示出制造根据一个实施例之印刷电路板的方法的示图。
[0039] 图8a至图8c是示出制造根据另一个实施例之印刷电路板的方法的示图。
[0040] 图9a至图9c是示出制造根据另一个实施例之印刷电路板的方法的示图。

具体实施方式

[0041] 以下,参考附图对本发明的实施例进行详细说明。但本发明并不局限或限定于实施例。并且各附图中出现的相同参考符号表示相同的部件。

[0042] 并且,本说明书中使用的用语(terminology)作为用于恰当表现本发明优选实施例而使用的用语,其随用户、运营者的意图或本发明所属领域的惯例等可能会不同。因此,这些用语的定义应以本发明整体涉及的内容为依据而做出。

[0043] 图3a至图3c是示出根据一个实施例之印刷电路板的结构的示图。具体来讲,图3a是示出根据一个实施例之印刷电路板的纵剖面图的示图,图3b是示出根据一个实施例之印刷电路板的横剖面图的示图,且图3c是示出根据一个实施例之印刷电路板的上面的示图。

[0044] 参考图3a至图3c,在根据一个实施例的印刷电路板300中内置电磁隧道310。在此,电磁隧道310包括电介质内芯311和围绕电介质内芯311的金属包层213,且具有露出于印刷电路板300的表面的至少一个出入口313。

[0045] 例如,可按电介质物质或空气中至少任一个物质形成电介质内芯311,且可根据围绕电介质内芯311的方式按金属薄膜形成金属包层312。以下,由于空气包含于广义的电介质物体,因此电介质内核311按包括闲置空间的内芯来进行说明。即,在电磁隧道310的横剖面中,四角边框部分可与金属包层312相对应,其内部可与电介质内芯311相对应。

[0046] 尤其,电磁隧道310可使根据金属包层312的吸收能被忽视之程度的低频率带宽的电磁信号进行。与现有的光纤维相比,由于内芯和包层全部使用电介质材料,因此光材料一般在传送近红外线的频率的带宽的电磁信号中使用。但当包层按金属材料形成时,近红外线频率带宽的电磁信号由于根据金属材料的包层之吸收严重,因此现有的光纤维不适合于根据一个实施例的电磁隧道310。

[0047] 即,根据一个实施例的内置于印刷电路板300的电磁隧道310由于按包括电介质内芯311和围绕电介质内芯311的金属包层而形成,因此无根据金属包层312的严重吸收,仅反射的频率带宽的电磁信号可被传送至电磁隧道310。由于印刷电路板300的厚度为数毫米以

内,因此电磁隧道310的电介质内芯311的高度被限制为数毫米规模之内。为了在该范围的电介质内芯311中使电磁波孤立,由于电磁波的波长接近于电磁隧道310的电介质内芯311的大小是适合的,因此印刷电路板300内能发送的电磁波波长也适合为数毫米以内。若考虑在围绕该规模的电介质内芯311的金属包层312中根据电磁波的波长(或频率)的波导损失,波长带宽适合为数毫米至数百微米的大小。如此,考虑到印刷电路板300的厚度限制以及根据电磁波波长(或频率)之金属包层312的波导损失特征时,适合于向根据一个实施例的内置于印刷电路板300的电磁隧道310传送的频率带宽如上可为数十GHz至数THz。例如,数十GHz至数THz之间频率带宽的电磁波信号即RF波、毫米波或太赫兹波等可与此相对应。并且,考虑到波导损失以及印刷电路板300的形态,不仅是合理频率的选择,而且电磁隧道310的具体形状和规模(电介质内芯311剖面的宽度和高度、隧道的长度、内置的深度等)也可被决定。

[0048] 此时,电磁隧道310可形成为具有从印刷电路板300中孤立的内部(具有根据金属包层312从外部起密闭的电介质内芯311),优选地,向电磁隧道310内进行的电磁波信号不向外部露出。

[0049] 尤其,由于电磁隧道310按包括至少一个水平部分314和至少一个竖直部分315而形成,因此在连接至少一个水平部分314和至少一个竖直部分315的连接部分为了不泄露电磁波信号可根据金属包层312而密闭。

[0050] 在此,电磁隧道310的剖面可具有四角形状。但其并不局限或限定于此,电磁隧道310的剖面也可具有三角、多角或圆中至少一个的形状。针对此的详细说明参考图4a至图4c进行记载。

[0051] 此时,电磁隧道310的连接至少一个水平部分314和至少一个竖直部分315的连接部分可形成为直角形态。但其并不局限或限定于此,连接至少一个水平部分314和至少一个竖直部分315的连接部分可形成为倾斜形态(例如,按45度倾斜的形态)或曲线形态中至少任一形态。针对此的详细说明也将参考图4a至图4c进行记载。

[0052] 电磁隧道310的至少一个出入口313形成为突出印刷电路板300的表面,因此电磁信号可被输入或输出。在此,在印刷电路板300的表面贴装芯片320,从而可向电磁隧道310发送电磁信号,或接收从电磁隧道310中输出的电磁信号。

[0053] 例如,电磁隧道310的至少一个出入口313通过与形成在贴装于印刷电路板300表面之芯片320的下表面的MWT321相对齐排列而接触,至少一个出入口313可使从MWT321中发送的电磁信号进行至电磁隧道310内,且可向MWT321输出电磁隧道310中进行的电磁信号。

[0054] 此时,形成在芯片320上的MWT321与现有技术类似,可配置于微带传送线322的端部。但,在根据一个实施例的印刷电路板300中MWT321可形成为紧贴于电磁隧道310的至少一个出入口313。

[0055] 在附图中虽然示出了电磁隧道310的至少一个输入口310位于电磁隧道310的至少一个竖直部分的末端,但其并不局限或限定于此,也可位于电磁隧道310的至少一个水平部分的末端。该情况下,至少一个输入口313可突出于印刷电路板300的侧面表面。

[0056] 图4a至图4c是示出根据另一个实施例之印刷电路板的结构的示图。具体来讲,图4a是示出根据另一个实施例之印刷电路板的纵剖面图的示图,图4b是示出根据另一个实施例之印刷电路板的横剖面图的示图,且图4c是示出根据另一个实施例之印刷电路板的上面

的示图。

[0057] 参考图4a至图4c,根据另一个实施例的电磁隧道410的剖面可具有圆形状。对此,连接电磁隧道410的至少一个水平部分411和至少一个竖直部分412的连接部分可形成为曲线形态。但其并不局限或限定于此,与电磁隧道410的剖面无关,可决定连接电磁隧道410的至少一个水平部分411和至少一个竖直部分412的连接部分的形态。以下,圆形状意味着包括圆和椭圆的圆形,曲线形态意味着不包括直角之圆滑弯曲的形态。因此,根据按曲线形态形成之连接至少一个水平部分411和至少一个竖直部分412的连接部分,另一个实施例的电磁隧道410可防止电磁波的漫反射从而最小化波导损失。同样地,连接至少一个水平部分411和至少一个竖直部分412的连接部分也可形成为倾斜形态,以防止电磁波的漫反射从而最小化波导损失。

[0058] 在根据图4a至图4c的另一个实施例中,在内置具有圆形的电磁隧道410的印刷电路板400上,电磁隧道的至少一个出入口413的配置、MWT412的设置、芯片420的贴装可与参考图3a至图3c说明的内容进行相同地适用。并且,在另一个实施例中,在芯片420中,通过电磁隧道410的电磁信号的输入和输出的方式也可与参考图3a至图3c说明的内容进行相同地适用。

[0059] 如此,在图3a至图3c以及图4a至图4c中记载的印刷电路板中不仅可内置一个电磁隧道,而且也可内置多个电磁隧道。此时,多个电磁隧道可按阵列(array)形态而构成,且各自具有互相不同的剖面形状,并且也可具有互相不同形态的连接部分(连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分)。

[0060] 图5a至图5e是示出根据一个实施例之印刷电路板间的连接结构的示图。具体来讲,图5a是示出根据与一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷电路板上部表面相接触的电磁隧道而连接的结构示图,图5b是示出根据与一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷电路板侧面表面相接触的电磁隧道而连接的结构示图,图5c是示出按露出于一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷电路板侧面表面的至少一个出入口根据自由空间而连接的结构示图,图5d是示出图5a和图5b中示出的印刷电路板所包含的连接器的示图,图5e是示出图5c中示出的印刷电路板所包含的连接器的示图。以下,图5a至图5c中所示的电磁隧道的剖面具有四角形成,且连接电磁隧道的至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分按根据直角形态形成的情形进行说明。

[0061] 参考图5a,根据一个实施例之内置于印刷电路板510的电磁隧道511,电磁隧道511的至少一个出入口512通过电子波管520与内置于另一印刷电路板530的另一电磁隧道531的至少一个出入口532相连接,可与另一电磁隧道531连接。因此,电磁隧道511的至少一个出入口512通过电磁波管520可向另一电磁隧道531传送电磁信号。

[0062] 此时,电磁隧道511的至少一个出入口512和另一电磁隧道531的至少一个出入口532可分别形成为突出印刷电路板510和另一印刷电路板530的上部表面。例如,电磁隧道511的至少一个出入口512可形成为配置于至少一个竖直部分513的末端而突出于印刷电路板510的上部表面,另一个电磁隧道531的至少一个出入口532可形成为配置于另一电磁隧道531的至少一个竖直部分533的末端而突出于另一印刷电路板530的上部表面。

[0063] 参考图5b,一个实施例之内置于印刷电路板510的电磁隧道511的至少一个出入口512和内置于另一印刷电路板530的另一电磁隧道531的至少一个出入口532可分别形成为

突出印刷电路板510和另一印刷电路板530的上部表面。

[0064] 例如,电磁隧道511的至少一个出入口512可形成为配置于电磁隧道511的至少一个水平部分514的末端而突出于印刷电路板510的侧面表面,另一个电磁隧道531的至少一个出入口532可形成为配置于另一电磁隧道531的至少一个水平部分534的末端而突出于另一印刷电路板530的侧面表面。

[0065] 因此,突出于印刷电路板500的侧面的电磁隧道511的至少一个出入口512通过电磁波管520可向另一电磁隧道531传送电磁信号。

[0066] 参考图5c,一个实施例之内置于印刷电路板510的电磁隧道511的至少一个出入口512和内置于另一印刷电路板530的另一电磁隧道531的至少一个出入口532可分别形成为突出印刷电路板510和另一印刷电路板530的侧面表面。

[0067] 例如,电磁隧道511的至少一个出入口512可形成为配置于电磁隧道511的至少一个水平部分514的末端而突出于印刷电路板510的侧面表面,另一个电磁隧道531的至少一个出入口532可形成为配置于另一电磁隧道531的至少一个水平部分534的末端而突出于另一印刷电路板530的侧面表面。

[0068] 因此,电磁隧道511的至少一个出入口512通过印刷电路板510和另一印刷电路板530之间的自由空间可向另一电磁隧道531传送电磁信号。

[0069] 在此,电磁隧道511的至少一个出入口512配置为与另一电磁隧道531的至少一个出入口532互相面对,因此电磁信号通过自由空间可更容易地进行传送。

[0070] 如图5a和图5b,为了电磁隧道511与另一电磁隧道531通过电子波管520有效地结合,可分别在电磁隧道511的至少一个出入口512和另一电磁隧道531的至少一个出入口532中配置连接器540。此时,连接器540的一侧开口部541的剖面可形成为具有与电磁隧道511或另一电磁隧道531的剖面形状(例如,四角形状)相一致的形状,连接器540的另一侧开口部542的剖面可形成为具有与电磁波管520的剖面形状(例如,圆形状)相一致的形状。

[0071] 但其并不局限或限制于此,连接器540的一侧开口部541的剖面与另一侧开口部542的剖面可分别根据连接器540所连接的电磁隧道511和531的剖面形状以及电子波管520的剖面形状适应地形成。

[0072] 同样地,如图5c所示,为了电磁隧道511通过自由空间有效地向另一电磁隧道531传送电磁信号,可分别在电磁隧道511的至少一个出入口512和另一电磁隧道531的至少一个出入口532中配置连接器550。此时,连接器550的一侧开口部551的剖面可形成为具有与电磁隧道511或另一电磁隧道531的剖面形状(例如,四角形状)相一致的形状,连接器550的另一侧开口部552的剖面可形成为具有通过自由空间用于发送/接收电磁信号的漏斗形状。

[0073] 但其并不局限或限制于此,连接器550的一侧开口部551的剖面可根据连接器550所连接的电磁隧道511和531的剖面形状适应地形成,连接器550的另一侧开口部552的剖面可按适合于辐射并吸入电磁信号的多种形状而形成。

[0074] 并且,这种连接器540和550可形成为容易地脱载/装载于连接器540和550连接的电磁隧道511和531或者电磁波管520。

[0075] 图6a至图6e是示出根据另一个实施例之印刷电路板间的连接结构的示图。具体来讲,图6a是示出根据与一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷电路板上部表面相接触的电磁波管而连接的结构示图,图6b是示出根据与另一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷

电路板侧面表面相接触的电磁波管而连接的结构示图,图6c是示出按露出于另一个实施例之电磁隧道内置的每个印刷电路板侧面表面的至少一个出入口根据自由空间而连接的结构示图,图6d是示出图6a和图6b中示出的印刷电路板所包含的连接器的示图,图6e是示出图6c中示出的印刷电路板所包含的连接器的示图。

[0076] 参考图6a至图6e所示之另一实施例的印刷电路板之间的连接结构与参考图5a至图5e说明的内容完全相同,但存在如下差异:电磁隧道的剖面具有圆形状,且连接电磁隧道的至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分610按曲线形态而形成。

[0077] 因此,图6d和图6e所示的连接器620和630分别形成为具有一侧开口部621和631的剖面与连接器620和630所连接的电磁隧道的剖面形状相一致的形状即圆形状。

[0078] 图7a至图7d是示出制造根据一个实施例之印刷电路板的方法的示图。具体来讲,图7a至图7d是示出连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分具有直线形态且制造电磁隧道的剖面是四角形状之电磁隧道内置的印刷电路板(例如,图3a至图3c所示的印刷电路板)的方法的示图。但其并不局限或限于此,上述方法也可在制造连接部分具有多种形态且具有多种剖面形态之电磁隧道内置的印刷电路板中使用。

[0079] 图7a至图7c是示出形成电磁隧道的至少一个水平部分的步骤的示图,图7d是示出电磁隧道的至少一个竖直部分的步骤的示图。

[0080] 参考图7a至图7c,制造一个实施例之印刷电路板的系统(以下,按系统进行记载)为了使包括电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板,在印刷电路板层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成电磁隧道的至少一个水平部分。

[0081] 具体来讲,系统首先在第一印刷电路板710上部可形成能构成电磁隧道的至少一个水平部分所包括的金属包层下面的下部水平金属薄膜711。

[0082] 接着,系统在第一印刷电路板710上层积第二印刷电路板720,且在下部水平金属薄膜711的上部槽层积作为电介质内芯之水平电介质物质721。并且,系统在电磁隧道的至少一个水平部分的侧面可形成能构成电磁隧道的至少一个水平部分所包括的金属包层下面的侧部水平金属薄膜712,且在电磁隧道的至少一个水平部分的两末端可形成能构成电磁隧道的连接部分所包括的金属包层的金属薄膜713。

[0083] 接着,系统在水平电介质物质721上部可形成能构成电磁隧道的至少一个水平部分所包括的金属包层上面的上部水平金属薄膜714。

[0084] 之后,参考图7d,系统在印刷电路板710、720和730中形成导通孔且层积竖直金属薄膜和竖直电介质物质进而形成电磁隧道的至少一个竖直部分。

[0085] 例如,系统层积第三印刷电路板730进而形成竖直导通孔,且作为电磁隧道的至少一个竖直部分所包括的电介质内芯而层积竖直电介质物质722。并且系统可形成作为电磁隧道的至少一个竖直部分所包括的金属包层之竖直金属薄膜715。

[0086] 因此,通过上述制造工艺制造的电磁隧道的至少一个出入口可露出于印刷电路板的表面。

[0087] 在此,系统不仅可以利用电介质物质作为电介质内芯,也可以形成闲置空间作为电介质内芯使用。

[0088] 此时,形成电磁隧道的至少一个水平部分所包括的金属包层的工艺可应用印刷电路板制造中适用的一般性水平金属薄膜工艺而执行,并且形成电磁隧道的至少一个竖直部

分所包括的金属包层的工艺可应用一般性形成导通孔进而以金属填充其内部的工艺而执行。

[0089] 但其并不局限或限定于此,根据一个实施例的印刷电路板为了使包括电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置,可通过多种工艺进行制造。

[0090] 图8a至图8c是示出制造根据另一个实施例之印刷电路板的方法的示图。具体来讲,图8a至图8c是示出连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分具有曲线形态且制造电磁隧道的剖面是圆形状之电磁隧道内置的印刷电路板(例如,图4a至图4c所示的印刷电路板)的方法的示图。但其并不局限或限定于此,上述方法也可在制造连接部分具有多种形态且具有多种剖面形态之电磁隧道内置的印刷电路板中使用。

[0091] 图8a是示出具备电磁隧道连接块(block)的步骤的示图,图8b是示出形成电磁隧道的至少一个水平部分的步骤以及生成插入电磁隧道连接块的槽的步骤的示图,图8c是示出插入电磁隧道连接块的步骤的示图。

[0092] 参考图8a,连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分具有曲线形态之电磁隧道难以利用形成竖直导通孔的工艺而制造。对此,制造另一实施例的印刷电路板的系统(以下,按系统进行记载)通过事先具备包括电磁隧道的至少一个竖直部分和连接部分(连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分)之电磁隧道连接块810,利用其可制造印刷电路板。此时,电磁隧道连接块810在截断具有软性的现有电磁波管并弄弯曲之后,可按块材料固定的方法进行制造。

[0093] 具体来讲,参考图8b,系统首先为了使包括电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层之电磁隧道内置于印刷电路板820,在印刷电路板820层积水平金属薄膜和水平电介质物质从而形成电磁隧道的至少一个水平部分821。例如,系统基于参考图7a至图7c记载的工艺可形成电磁隧道的至少一个水平部分821。并且,系统通过在印刷电路板材料中埋入电磁波管,可制造内置有电磁隧道的至少一个水平部分821之印刷电路板820。

[0094] 接着,系统在印刷电路板820上生成插入电磁隧道连接块810的槽822。附图中虽然示出了电磁隧道连接块810具备两个进而生成两个槽822,但其并不局限或限定于此,槽822也可仅生成一个。

[0095] 之后,参考图8c,系统可向生成于印刷电路板820的槽822插入电磁隧道连接块810。

[0096] 因此,通过上述制造工艺制造的电磁隧道的至少一个出入口可露出于印刷电路板820的表面。

[0097] 图9a至图9c是示出制造根据另一个实施例之印刷电路板的方法的示图。具体来讲,图9a至图9c是示出利用全部包括电磁隧道的至少一个水平部分和至少一个竖直部分(包括连接部分)的电磁隧道单元(unit)来制造印刷电路板的方法的示图。

[0098] 图9a是示出具备电磁隧道单元的步骤的示图,图9b是示出生成插入电磁隧道单元的槽的步骤的示图,图9c是示出插入电磁隧道单元的步骤的示图。

[0099] 参考图9a,连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分具有曲线形态之电磁隧道难以利用形成竖直导通孔的工艺而制造。对此,制造另一实施例的印刷电路板的系统(以下,按系统进行记载)通过事先具备包括电磁隧道的至少一个水平部分和至少一个竖直部分(包括连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的连接部分)之电磁隧道单

元910,可缩短制造印刷电路板的工艺的复杂度和所需时间。

[0100] 具体来讲,电磁隧道单元910基于参考图7a至图7c记载的工艺或参考图8a至图8c记载的工艺可预先制造。电磁隧道单元910在利用具有柔性的基准的电磁波管构成按曲线连接至少一个水平部分和至少一个竖直部分的电磁隧道后,按单元材料固定的方法可进行制造。

[0101] 对此,参考图9b,系统首先为了使包括电介质内芯和围绕电介质内芯的金属包层之电磁隧道911内置于印刷电路板920,在印刷电路板920生成插入包括电磁隧道911的至少一个水平部分和至少一个竖直部分的电磁隧道单元910的槽921。

[0102] 之后,参考图9c,系统可向生成于印刷电路板920的槽921插入电磁隧道单元910。

[0103] 因此,通过上述制造工艺制造的电磁隧道911的至少一个出入口可露出于印刷电路板920的表面。

[0104] 如此,图7a至图7c、图8a至图8c以及图9a至图9c中记载的印刷电路板制造工艺可适应性地选择而执行,当印刷电路板包括多个电磁隧道时,通过混合执行上述制造工艺,通过各自不同的工艺,多个电磁隧道可形成为内置于印刷电路板中。

[0105] 如上所述,虽然根据实施例所限定的实施例和附图进行了说明,但对本技术领域具有一般知识的技术人员来说能从上述的记载中进行各种修改和变形。例如,根据与说明的技术中所说明的方法相不同的顺序来进行,和/或根据与说明的系统、结构、装置、电路等构成要素所说明的方法相不同的形态进行结合或组合,或根据其他构成要素或均等物进行替换或置换也可达成适当的效果。

[0106] 因此,其他具体体现、其他实施例以及与权利要求范围相均等的都属于所述的权利要求所保护的范围内。

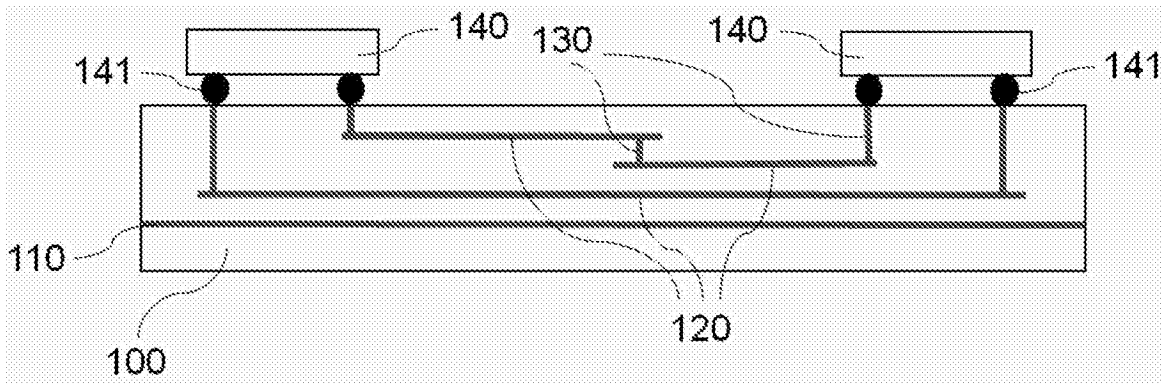


图1

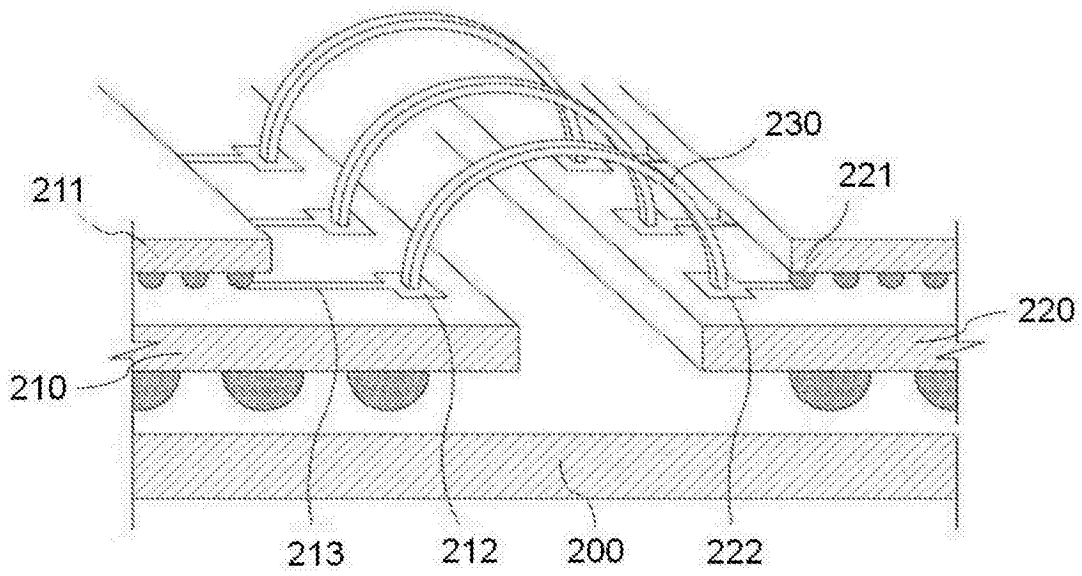


图2

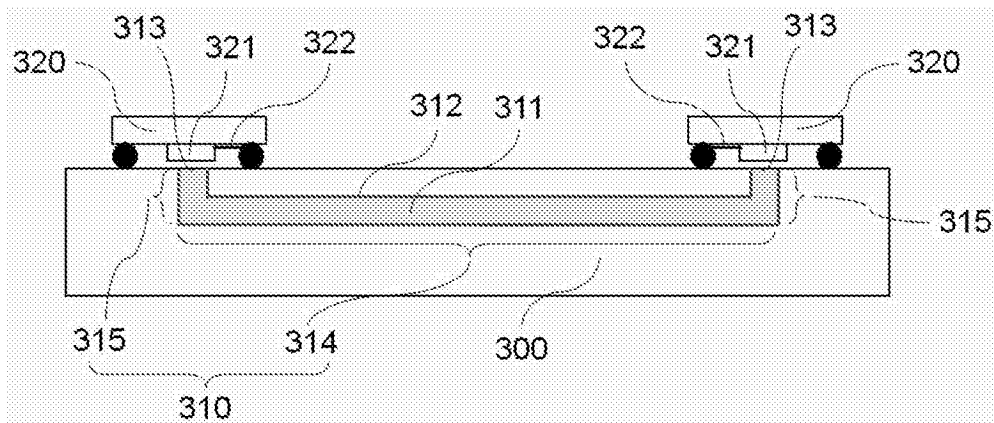


图3a

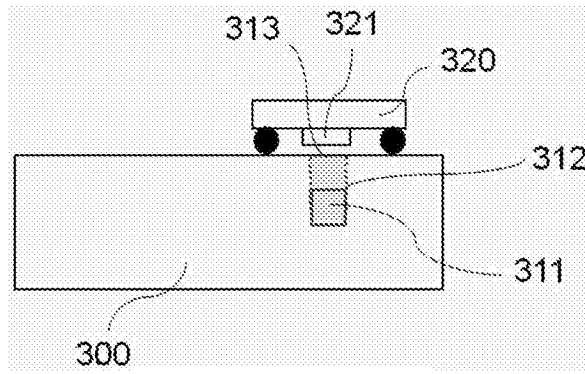


图3b

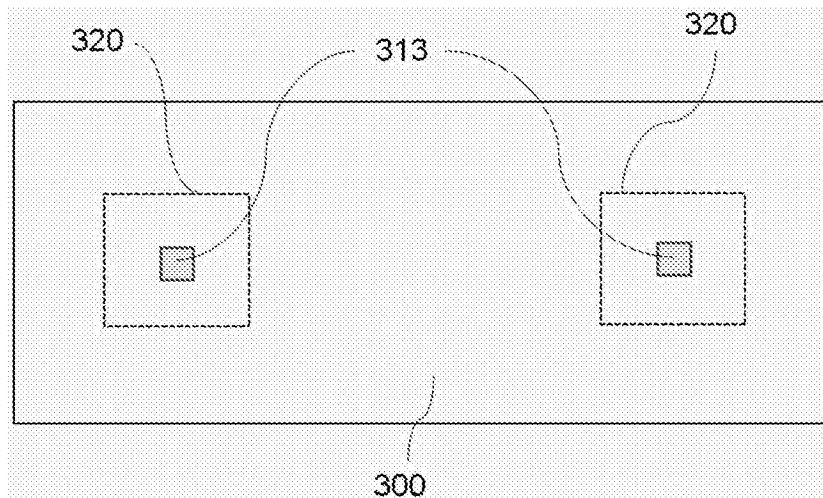


图3c

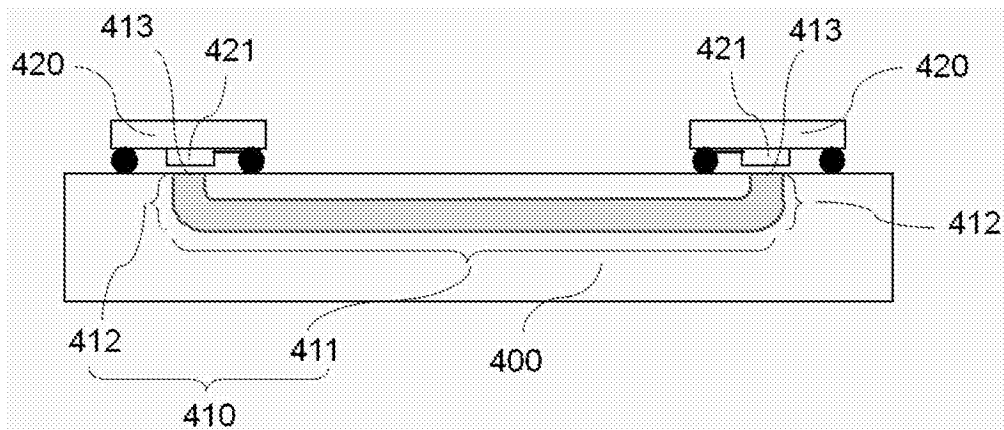


图4a

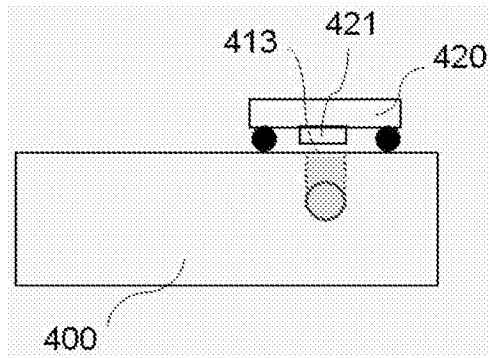


图4b

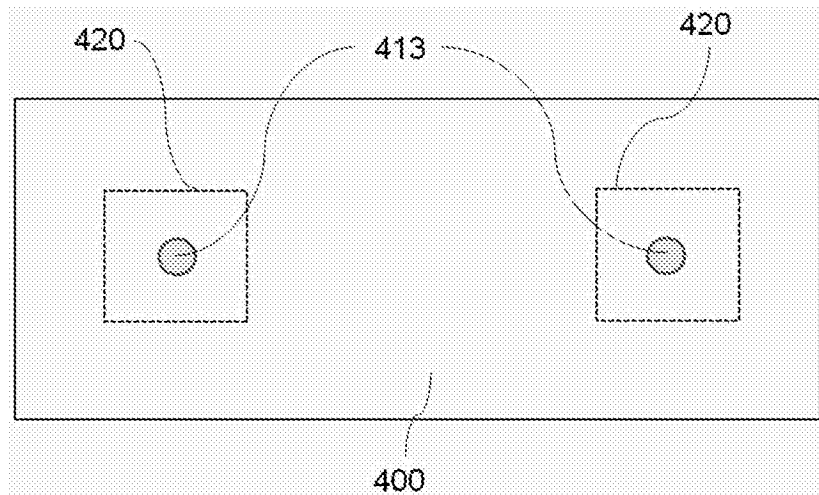


图4c

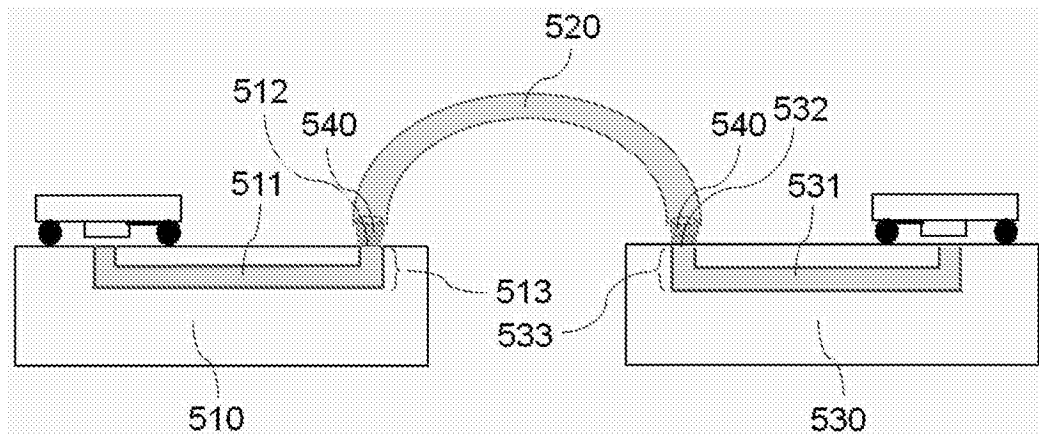


图5a

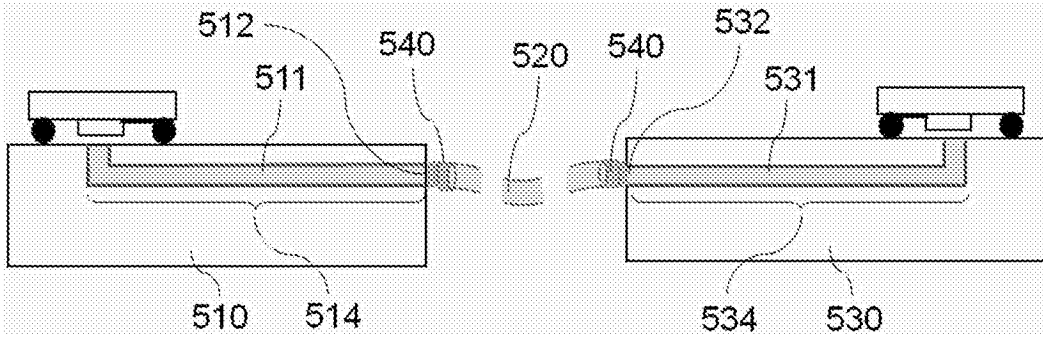


图5b

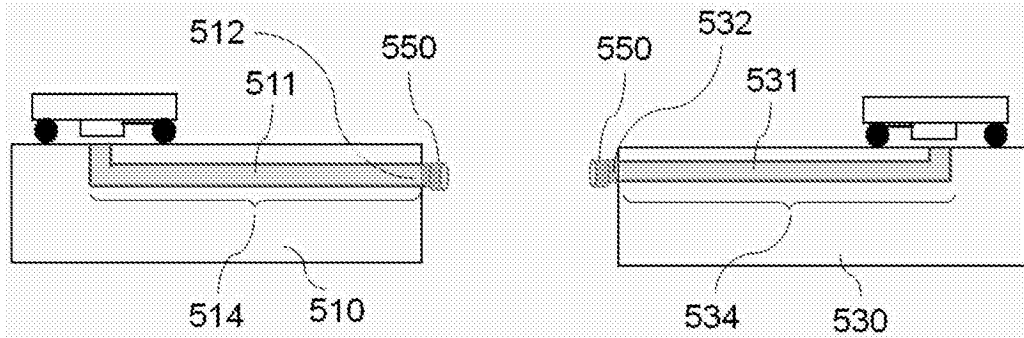


图5c

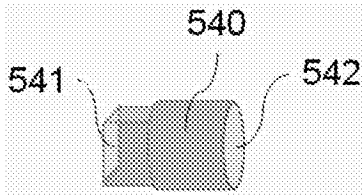


图5d

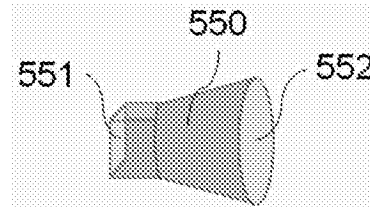


图5e

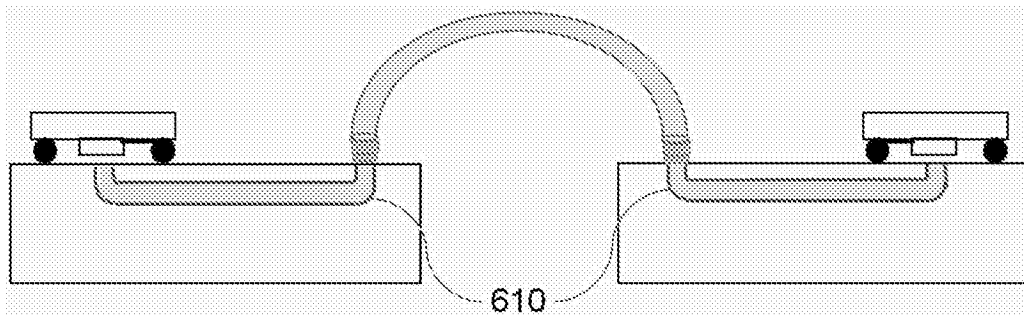


图6a

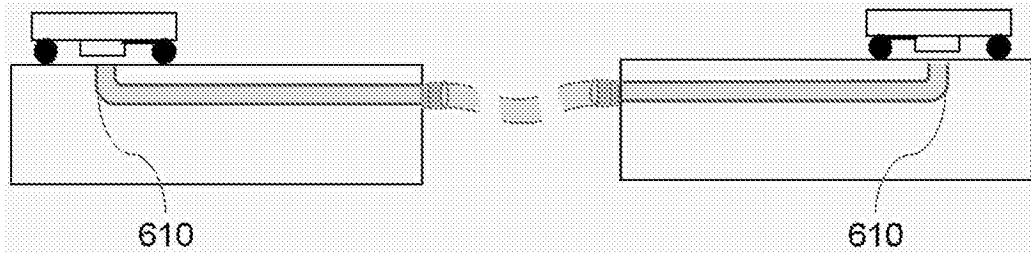


图6b

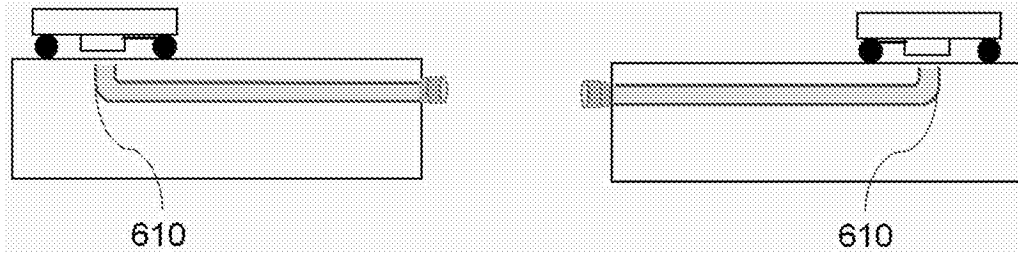


图6c

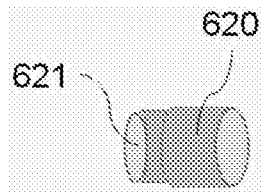


图6d

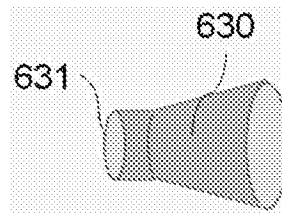


图6e

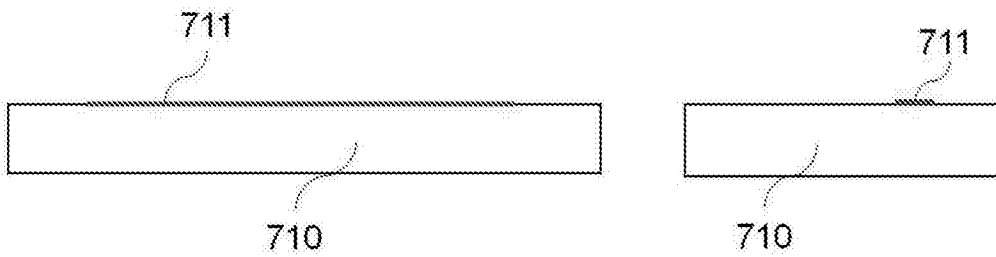


图7a

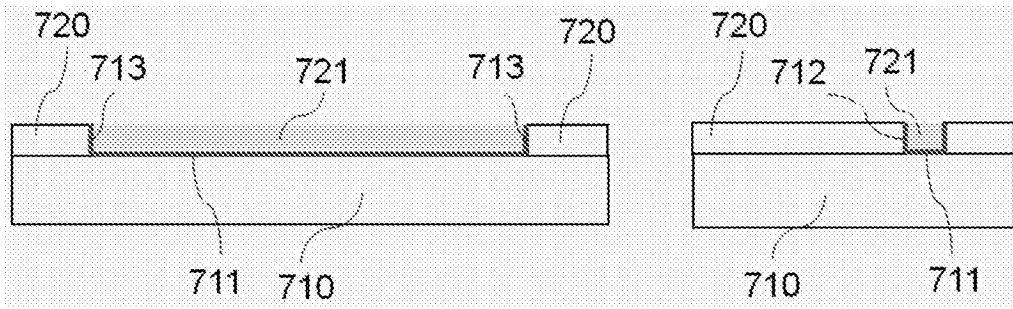


图7b

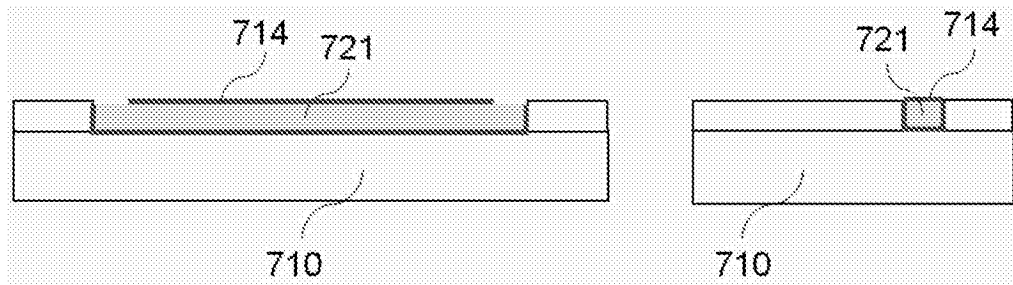


图7c

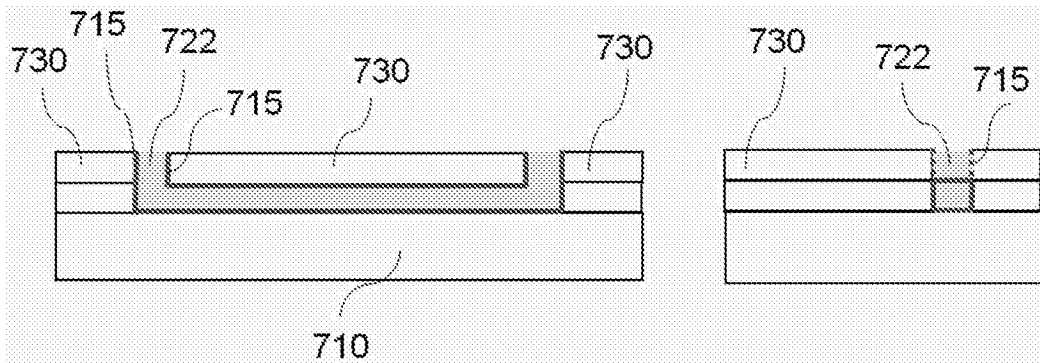


图7d

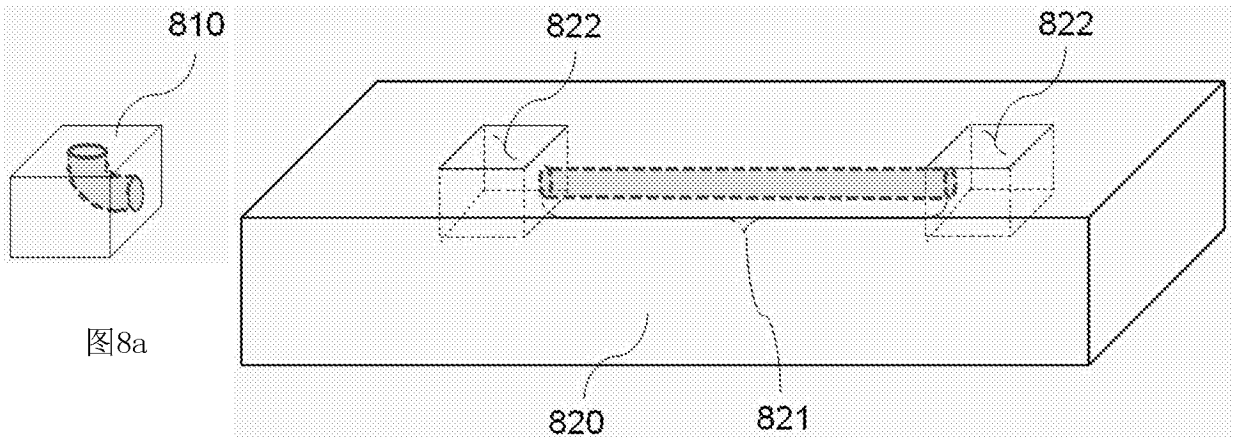


图8a

图8b

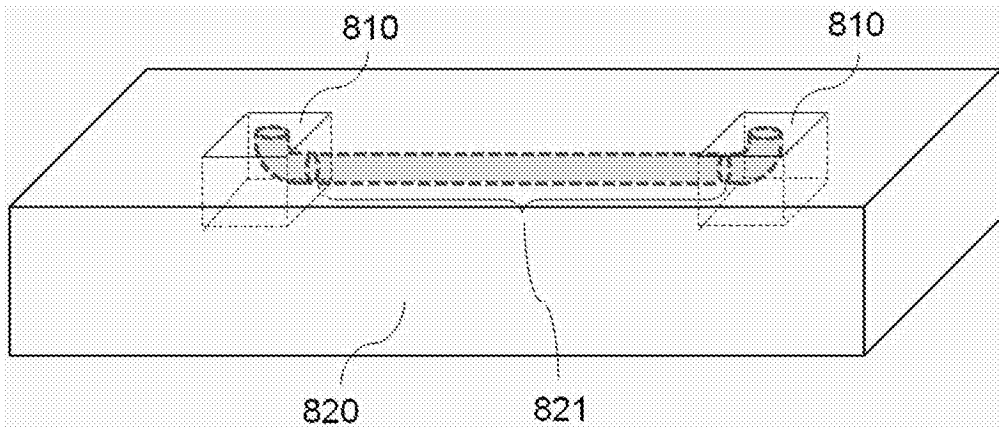


图8c

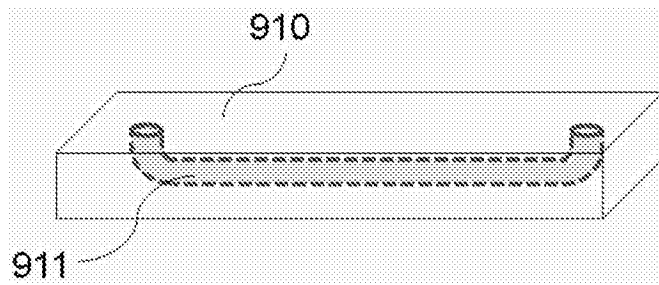


图9a

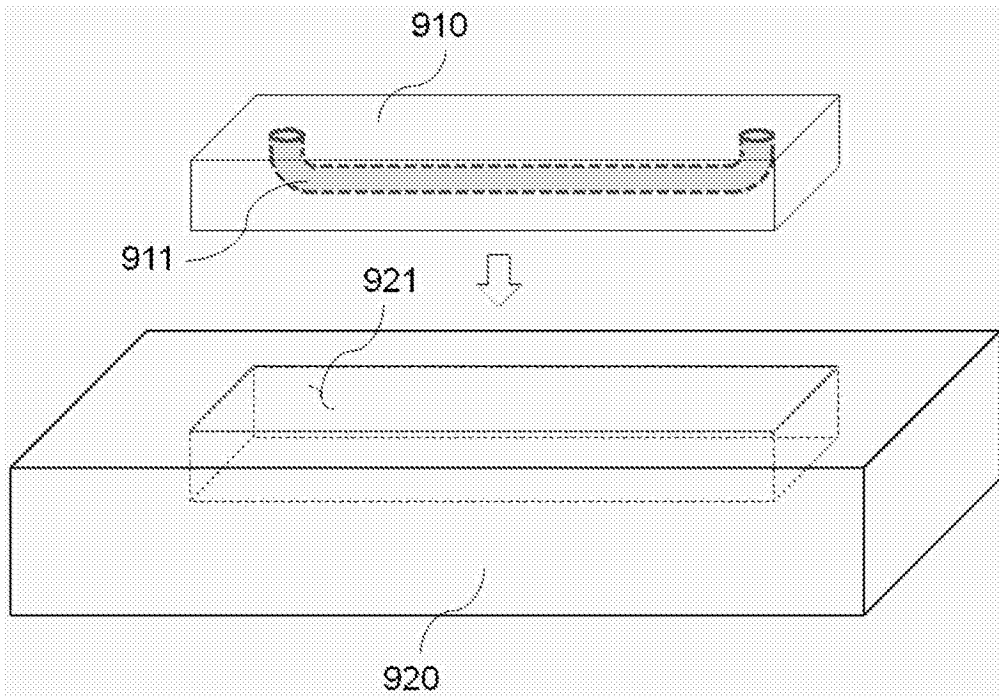


图9b

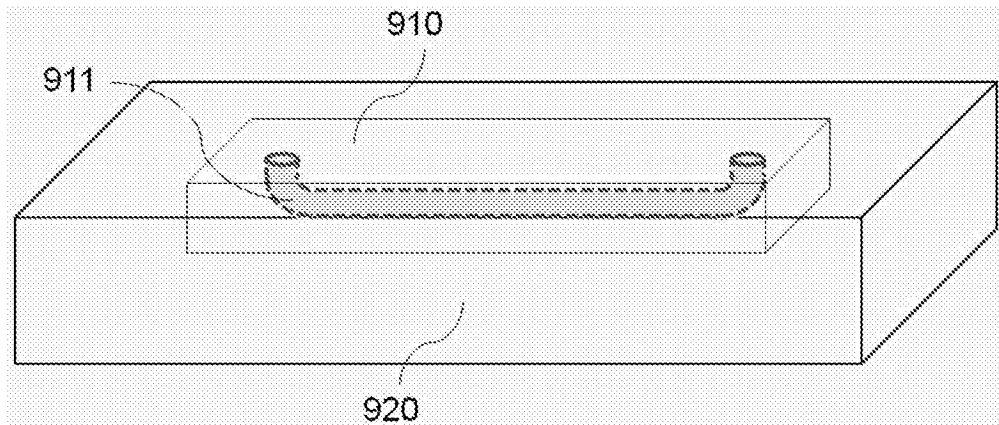


图9c