



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102592166 B

(45)授权公告日 2016. 10. 12

(21)申请号 201210003067.1

(22)申请日 2012.01.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102592166 A

(43)申请公布日 2012.07.18

(30)优先权数据

2011-005632 2011.01.14 JP

(73)专利权人 索尼半导体解决方案公司

地址 日本神奈川县

(72)发明人 河村拓史

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51)Int.Cl.

G06K 19/07(2006.01)

H01Q 7/06(2006.01)

H01Q 15/08(2006.01)

H01L 21/60(2006.01)

H01L 41/08(2006.01)

(56)对比文件

JP 2010103978 A, 2010.05.06,

CN 1741708 A, 2006.03.01,

US 2007182827 A1, 2007.08.09,

US 2007215913 A1, 2007.09.20,

审查员 纪青

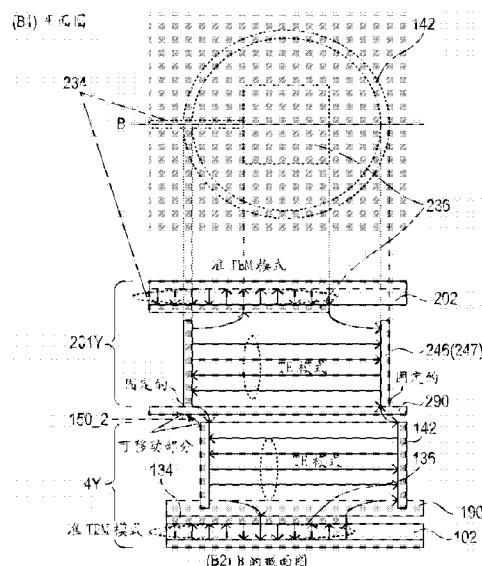
权利要求书2页 说明书38页 附图17页

(54)发明名称

信号传输设备、电子设备以及信号传输方法

(57)摘要

一种信号传输设备、电子设备以及信号传输方法,所述传输设备包括:传送设备,其通过第一波导作为无线信号传送传输对象信号;以及接收设备,其通过第二波导接收从所述传送设备传送的所述传输对象信号的所述无线信号,其中,在所述第一波导面对所述第二波导的状态下在所述传送设备和所述接收设备之间传送所述无线信号。



1. 一种信号传输设备,包括:

传送设备,通过第一波导作为无线信号传送传输对象信号,该第一波导被固定到该传送设备,并且所述传输对象信号在第一波导的第一边输出;

接收设备,通过第二波导接收从所述传送设备传送的所述传输对象信号的所述无线信号,该第二波导被固定到该接收设备,并且所述传输对象信号在第二波导的第二边输入;以及

第三波导,传输对象信号通过该第三波导,所述传输对象信号在第三波导的第三边输入并在第三波导的第四边输出,

其中,在所述第一波导的第一边面对所述第三波导的第三边、所述第三波导的第四边面对所述第二波导的第二边的状态下在所述传送设备和所述接收设备之间传送所述传输对象信号。

2. 根据权利要求1所述的信号传输设备,

其中,在所述第一波导、第二波导和第三波导中的至少一个中填充具有能够传送无线电波的性质的电介质材料。

3. 根据权利要求1所述的信号传输设备,

其中,所述第一波导和第二波导中的一个包括天线,所述天线被布置在与另一个波导相关联的一侧相对的一侧并且与传送高频信号的高频信号传输路径电磁耦合。

4. 根据权利要求3所述的信号传输设备,

其中,所述天线和所述一个波导被形成在同一电路基板上。

5. 根据权利要求3所述的信号传输设备,

其中,所述高频信号传输路径、所述天线和所述一个波导彼此集成。

6. 根据权利要求5所述的信号传输设备,

其中,所述高频信号传输路径、所述天线和所述一个波导被形成在同一电路基板上。

7. 根据权利要求4所述的信号传输设备,

其中,形成所述一个波导的导体被固定到所述电路基板上靠近所述第一波导和第二波导中的另一个波导的表面。

8. 根据权利要求4所述的信号传输设备,

其中,所述一个波导被形成在所述电路基板中,以便沿其厚度方向延伸。

9. 根据权利要求1所述的信号传输设备,

进一步包括对准结构,其执行第一波导、第二波导和第三波导的对准以使得第一波导的第一边面对第三波导的第三边,并且第三波导的第四边面对第二波导的第二边。

10. 根据权利要求9所述的信号传输设备,

其中,所述对准结构具有限定第一波导、第二波导和第三波导之间的附接状态的结构。

11. 根据权利要求9所述的信号传输设备,

其中,所述对准结构具有使得在将无线电波限制在传输路径中的同时来传送所述无线电波的结构。

12. 根据权利要求11所述的信号传输设备,

其中,在所述对准结构中填充具有能够传送所述无线电波的性质的电介质材料。

13. 一种信号传输方法,其中在传送设备和接收设备之间执行作为无线信号的传输对

象信号的信号传输,所述方法包括:

在所述传送设备中提供第一波导,该传输对象信号通过第一波导,该第一波导被固定到该传送设备,并且所述传输对象信号在第一波导的第一边输出;

在所述接收设备中提供第二波导,该传输对象信号通过第二波导,该第二波导被固定到该接收设备,并且所述传输对象信号在第二波导的第二边输入;

提供第三波导,传输对象信号通过该第三波导,所述传输对象信号在第三波导的第三边输入并在第三波导的第四边输出,以及

在所述第一波导的第一边面对所述第三波导的第三边、所述第三波导的第四边面对所述第二波导的第二边的状态下在所述传送设备和所述接收设备之间传送所述传输对象信号。

信号传输设备、电子设备以及信号传输方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种信号传输设备、电子设备以及信号传输方法。更具体地,本公开涉及当一个电子设备被附接到另一电子设备(例如,在主侧上)时在电子设备之间的信号传输。

背景技术

[0002] 例如,可以在一个电子设备被附接到另一个电子设备的状态下进行信号传输。例如,以所谓的IC卡或存储卡为代表的包括中央处理单元(CPU)、非易失性存储设备(例如快闪存储器)等的卡型信息处理设备可以被附接到主侧上的电子设备(从其移除)(参见JP-A-2001-195553和JP-A-2007-299338)。下面将作为一个(第一)电子设备的示例的卡型信息处理设备也称为“卡型设备”。下面将主侧上的另一(第二)电子设备也简称为电子设备。例如,将卡型设备安装到主侧上的电子设备中提供取出数据、增加存储容量以及实现扩展功能的优点。

[0003] 在现有技术中,当在电子设备和卡型设备之间建立电子连接时,通过经由连接器(电子连接装置)将卡型设备附接到电子设备来获得电子连接。例如,为了建立到存储卡的电子接口连接,向存储卡提供端子部分,并且电子设备被提供为具有插槽结构(配合结构的示例)。将存储卡插入到电子设备的插槽部分中,以使端子部分彼此接触。这是通过电线提供信号接口的思想。一般地,存在对于外壳形状和包括端子部分与插槽结构的信号接口的标准,并且根据标准定义在端子部分和插槽结构之间的电和机械接口。

[0004] 例如,JP-A-2001-195553(第19段、图2至图5)示出了卡接口21f被提供在控制器LSI 21内,并且经由多个信号引脚(对应于端子部分)将卡接口21f连接到电子设备。此外,JP-A-2007-299338(第42段、图1、图3、图5等)示出了提供外部连接端子24(对应于端子部分),外部连接端子24通过导电通孔(conductive via)连接到布线图案以在标准外壳19的确定部分连接到外部设备(对应于电子设备)。

发明内容

[0005] 然而,通过经由插槽结构的端子部分的电子接触(即电子布线)在电子设备和卡型设备之间的信号传输具有以下问题:

[0006] 1)通过电子布线的信号传输的传输速度和传输容量已达到其极限。例如,已知LVDS(低压差分信号)是作为用于通过电子布线来获得高速信号传输的方法,并且考虑了采用LVDS的机制。然而,近来在传输数据的容量和速度方面的进一步的增加涉及诸如功耗增加、由于反射等导致的信号失真效应的增加、以及乱真辐射增加的问题。例如,在设备内的视频信号(包括图像信号)和计算机图像信号等的高速(实时)传输的情况下,LVDS达到极限。

[0007] 2)为了处理增加传输数据的速度的问题,可以通过增加布线的条数由此获得信号并行来降低每信号线的传输速度。然而,该措施导致输入和输出端子的增加,这导致诸如印刷基板或线缆布线复杂以及增加半导体芯片尺寸的缺点。

[0008] 3)当使用电布线时,布线变为天线,并且导致电磁场干扰的问题。为了针对该问题采取措施,电子设备和卡型设备的构造变得更复杂。当对布线安排路线以用于高速度和高容量数据时,电磁场干扰变为显著的问题。此外,当使得端子在卡型设备中为裸露的时,存在静电击穿的问题。

[0009] 如上所述,电子设备和卡型设备通过电布线的信号的传输具有有待解决的困难。

[0010] 虽然上面已描述了在卡型设备和主侧上的电子设备之间的使用电布线的信号传输中的问题,但是这些问题不限于与卡型设备相关。对于当一个电子设备被附接到另一个电子设备时在两个电子设备之间使用电布线进行信号传输的情况,同样如此。

[0011] 因此,期望提供一种能够进行以下的技术:当在一个电子设备被附接到另一个电子设备的状态下执行信号传输时,能够无需使用电布线来传送需要高速度和高容量的诸如视频信号或计算机图像的信号,同时解决上面所述的问题1)-3)中的至少一个。

[0012] 根据本公开的第一实施例的信号传输设备包括:传送设备,其通过第一波导作为无线信号传送传输对象信号;以及接收设备,其通过第二波导接收从所述传送设备传送的传输对象信号的无线信号,其中在所述第一波导面对 所述第二波导的状态下在所述传送设备和所述接收设备之间传送无线信号。在根据本公开的第一实施例的信号传输设备的从属权利要求中公开的各信号传输设备限定了根据本公开的第一实施例的信号传输设备的新的有益特定示例。

[0013] 根据本公开的第二实施例的电子设备包括:第一电子设备,其具有第一波导;以及第二电子设备,其具有第二波导并且被配置为附接到所述第一电子设备,由此形成整个电子设备。在该电子设备中,在所述第一波导面对所述第二波导的状态下在所述第一和第二电子设备之间传送无线信号。

[0014] 根据本公开的第三实施例的电子设备包括第一波导。所述电子设备附接到具有第二波导的另一个电子设备,由此在所述第一波导面对所述第二波导的状态下传送无线信号。在根据本公开的第二和第三实施例的电子设备的从属权利要求中公开的各电子设备限定了根据本公开的第二和第三实施例的电子设备的新的有益特定示例。

[0015] 根据本公开的第四实施例的信号传输方法是以下的信号传输方法,其中:第一电子设备和第二电子设备彼此附接,并且通过无线在两个电子设备之间执行信号传输,该方法包括:在第一电子设备中提供第一波导;以及在第二电子设备中提供第二波导。在所述第一波导面对所述第二波导的状态下在所述第一和第二电子设备之间传送无线信号。具体地,当所述电子设备被附接到预定位置时,布置耦合单元,其中两个波导在纵向方向上的端表面彼此面对以彼此耦合无线信号。在第一和第二电子设备之间,将传输对象信号转换成无线电波,并且此后,通过所述耦合单元传送无线电波。

[0016] 也就是说,通过利用无线电波使波导的端表面对接(interface),形成向彼此传送无线电波的传输耦合单元。当无线电波通过波导的端表面传播时,由于在其中波导的端表面彼此面对的部分中无线电波以相同的模式(例如TE或TM模式)耦合,所以即使在存在失准(misalignment)时,也能够防止发生“不稳定模式”的耦合。因而,无线电波能够容易地传播。即使当非接触部分是失准时,也能够稳定地传送信号。

[0017] 当在附接的电子设备之间传送信号时,由于通过无线(具体地,经由无线电波)执行信号传输,所以能够实现提供有利的传输速度和容量的信号接口,这在通过电布线执行

信号传输时难以获得。在该情况中,由于这样的信号接口不需要如在通过电布线实现连接时所需要的那样的大量布线,因此外壳形状或结构不复杂。因而,能够利用简单并且不昂贵的构造通过无线电波在电子设备之间建立单向或双向信号接口,而不用依赖于具有许多端子和信号布线的连接器。此外,在该情况中,由于无线电波通过波导的端表面耦合,所以能够减轻在附接期间的失准的影响以及实现稳定的信号传输。

附图说明

- [0018] 图1是图示第一示例的信号传输设备的图。
- [0019] 图2是图示第二示例的信号传输设备的图。
- [0020] 图3是根据本发明实施例的无线电波传输结构的图,图示了根据第一比较例的信号传输设备的信号接口的功能构造。
- [0021] 图4A至图4C是图示根据第一比较例的电子设备的图。
- [0022] 图5A至图5C是图示根据第二比较例的电子设备的图。
- [0023] 图6A至图6B是图示根据本发明实施例的无线电波传输结构的第二比较例的图。
- [0024] 图7A和图7B是图示根据本发明实施例的无线电波传输结构的基本构造的图。
- [0025] 图8A至图8C是图示根据第一示范性实施例的电子设备的图。
- [0026] 图9A至图9C是图示根据第二示范性实施例的电子设备的图。
- [0027] 图10是图示根据第二示范性实施例的电子设备的图。
- [0028] 图11A至图11C是图示根据第三示范性实施例的电子设备的图。
- [0029] 图12A至图12C是图示根据第四示范性实施例的电子设备的图。
- [0030] 图13A至图13C是图示根据第五示范性实施例的电子设备的图。
- [0031] 图14是图示无线电波传输结构的第一改进示例的图。
- [0032] 图15是图示无线电波传输结构的第二改进示例的图。

具体实施方式

- [0033] 下面,将参考附图描述本公开的示范性实施例。当在各功能元素之间进行区分时,通过诸如字母字符或“_@”(其中@是数字)或其组合的参考数字来表示这样的元素。当为了描述的目的而不在元素之间进行特别区分时,将省略这样的参考数字。对于附图同样如此。
- [0034] 将以以下顺序进行描述。
- [0035] 1. 概述
- [0036] 2. 通信处理系统:第一示例(具有电力的无线传输)
- [0037] 3. 通信处理系统:第二示例(没有电力的无线传输)
- [0038] 4. 无线电波传输结构:基本
- [0039] 5. 特定应用示例
- [0040] 第一示范性实施例:对其中将波导形成在基板上的卡介质的应用
- [0041] 第二示范性实施例:对其中将波导形成在基板内的卡介质的应用
- [0042] 第三示范性实施例:对其中将波导形成在基板上的卡介质的应用(无线地传送电力)
- [0043] 第四示范性实施例:对卡介质和“安装”形式的应用

[0044] 第五示范性实施例:对成像设备和“安装”形式的应用

[0045] <概述>

[0046] 在本公开的示范性实施例中,当将第一电子设备和第二电子设备布置在预定位置处时,信号传输设备通过波长无线地(经由无线电波)在两个电子设备之间传送传输对象信号。例如,在第一电子设备被附接到第二电子设备的配合结构(即以相对短的距离布置两个电子设备)的状态下,在两个电子设备之间通过无线信号传输路径作为无线电波传送传输对象信号。在本公开的示范性实施例中,术语“无线传输”是指经由无线电波而不是通过电布线或光来传输传输对象信号。下面将描述基本内容。

[0047] [信号传输设备、电子设备和信号传输方法]

[0048] 在本实施例中,信号传输设备包括:传送设备,其通过第一波导作为无线信号传送传输对象信号;以及接收设备,其通过第二波导接收从传送设备传送的传输对象信号的无线信号。在第一波导的端表面面对第二波导的端表面的状态下在传送设备和接收设备之间传送无线信号。具体地,当将传送设备和接收设备布置在预定位置处时,在传送设备和接收设备之间布置耦合单元,其中第一和第二波导(下面有时统称为“两个波导”)的纵向方向上的端表面(下面有时为了方便称为“横截表面”)彼此面对以彼此耦合无线电波。通过这样做,在传送设备和接收设备之间,传输对象信号被转换成无线电波,并且此后,可以通过耦合单元传送无线电波。作为无线信号传送传输对象信号的传送设备(传送侧通信设备)和接收从传送设备传送的无线信号以再现传输对象信号的接收设备(接收侧通信设备)形成传输对象信号的信号传输设备。

[0049] 传送设备和接收设备被提供在电子设备中。当传送设备和接收设备被提供在各个电子设备中时,能够执行双向通信。当电子设备被附接到预定位置、并且经由无线电波在两个电子设备之间执行信号传输时,布置耦合单元,其中两个波导的纵向方向上的横截表面彼此面对以彼此耦合无线电波。在电子设备之间,传输对象信号被转换成无线电波,并且之后,可以通过耦合单元传送无线电波。

[0050] 信号传输设备可以仅将各种类型的传输对象信号中需要高速度和高容量的信号转换成无线电波,而可以不将不需要高速度和高容量、诸如可以被认为是直流电的电力等其他信号转换成无线电波。信号传输设备也可以将不需要高速度和高容量的其他信号转换成无线电波。更优选地,如在随后描述的,也可以通过电力提供设备和电力接收设备无线地传送电力。也就是说,可以经由无线电波传送不需要高速度和高容量的其他信号以及需要高速度和高容量的信号,更优选地,可以无线地传送也包括电力(电)的所有信号。通常,通过连接器连接来传送不经历无线传输的信号。将在转换成无线电波之前的原始传输电信号统称为基带信号。当也无线地传送电力(电)时,可以利用不同的信号执行电力传输和信号传输,并且在这种情况下,电力传输的频率可以与用于信号传输的载波信号的频率不同或相同。然而,从防止由于电力传输信号的噪声影响的观点来看,优选地,电力传输信号的频率与用于信号传输的载波信号的频率不同。可以将各种频率用作电力传输信号的频率,只要该频率不与用于信息的无线传输的频带重叠即可。尽管对可应用的调制方法存在限制,但是当允许降低电力传输效率时,可以对信号传输和电力传输使用相同的载波(在这种情况下,电力传输信号的频率与用于信号传输的载波信号的频率相同)。

[0051] 当对信号传输使用无线电波时,不会发生使用电布线或光的问题。也就是说,当使

用无线电波而不是电布线或光来执行信号传输时,能够采用无线通信技术并且解决与使用电布线相关联的缺点。此外,能够建立与使用光的情况相比具有简单并且不昂贵的构造的信号接口。在尺寸和成本方面,其相对于光也是有利的。优选地,在本公开的示范性实施例中,主要使用毫米波段的载波频率(具有1至10毫米的波长)。然而,本公开不限于毫米波段,当使用诸如具有更短波长的亚毫米波段(具有0.1至1毫米的波长)或具有更长波长的厘米波段带(具有1至10厘米的波长)的靠近毫米波段的载波频率时,本公开也适用。例如,可以使用亚毫米波段与毫米波段之间、毫米波段与厘米波段之间或亚毫米波段、毫米波段与厘米波段之中的频带。当使用毫米波段或在其附近的频带传送信号时,信号将不扰乱其他电布线,并且能够降低如当对信号传输使用电布线(例如柔性印刷基板)时需要的EMC措施的必要性。由于使用毫米波段或其附近的频带提供比使用电布线(例如柔性印刷基板)时获得的数据速率更高的数据速率,所以能够容易地处理高速度、高数据速率传输,诸如由于分辨率和帧速率增加导致的图像信号的高速传输。

[0052] 在本实施例中,优选地,在第一和第二波导中的至少一个中填充具有能够传送无线电波的性质的电介质材料。例如,提供对准结构,以便当两个电子设备被彼此附接时执行两个电子设备的对准。此外,耦合单元被布置在对准结构的位置处。对准结构用于使天线彼此面对的向导(guide)。优选地,对准结构具有使用配合结构来限定两个电子设备之间的附接状态的结构。此外,对准结构具有使得在将无线电波限制在传输路径中的同时传送无线电波的结构。为了实现这一点,可以将具有能够传送无线电波的性质的电介质材料填充在对准结构中。使用对准结构来提供波导,并且波导具有被诸如导体的屏蔽材料包围的结构,使得将无线电波限制在其中。尽管可以使用其内部是中空的中空波导,但是更优选地,可以使用其中填充电介质材料的电介质传输路径。当将电介质材料填充在波导中时,能够抑制多反射,并且能够降低波导的横截面尺寸(例如管径)。

[0053] 在本实施例中,优选地,第一和第二波导中的一个包括天线,该天线被布置在与另一个波导相对的一侧并且与传送高频信号的高频信号传输路径电磁耦合。在传送侧和接收侧的每一个中,在天线和波导之间的相对位置关系中可能出现可允许范围内的小的变化或滑动。然而,优选地,至少天线和一个波导被彼此集成,并且更优选地,高频信号传输路径、天线和一个波导被彼此集成。另一个波导可以包括天线,该天线被布置在与所述一个波导相对的一侧并且与传送高频信号的高频信号传输路径电磁耦合。也就是说,另一个波导被布置在所述一个波导的两端,并且每个波导在两端包括与传送高频信号的高频信号传输路径电磁耦合的天线。可替代地,在这种情况下,可以移除被布置在中央的波导,以获得其中将天线和波导集成的传送设备(一个 电子设备)和其中将天线和波导集成的接收设备(另一个电子设备),并且可以在传送设备和接收设备之间布置其中在两个波导的纵向方向上的端表面彼此面对以彼此耦合无线电波的耦合单元。当将天线和波导彼此集成时,以及当将高频信号传输路径、天线和波导彼此集成时,从制造效率的角度来看,优选的是将这些元件形成在同一电路基板上。除了贴片天线外,可以使用探针天线(偶极天线等)、环形天线或小孔径耦合元件(插槽天线等)作为天线。具体地,优选使用贴片天线。

[0054] 例如,可以通过粘合剂或其他固定构件来将形成波导的导体固定到电路基板的靠近两个波导中的另一个波导的表面。布置形成波导的导体以便沿电路基板的厚度方向延伸。可替代地,可以将波导形成在电路基板中以便沿其厚度方向延伸。尽管可以将波导布置

在电路基板与电子设备的外壳之间的间隙中,但是在这种情况下,由于电子设备的外壳被插入在另一个波导与电路基板之间,所以优选的是外壳的面对两个波导的部分由电介质材料形成。

[0055] 对于天线,当传送设备和接收设备被布置在预定位置处时,也就是说,当电子设备被附接到预定位置处并且经由无线电波在两个电子设备之间执行信号传输时,传送侧天线和接收侧天线可以被布置在其中它们彼此面对的位置处,其中波导被布置在它们之间。例如,在使用贴片天线的情况中,将第一电子设备的传输路径耦合单元的贴片天线和第二电子设备的传输路径耦合单元的贴片天线布置为使得两个贴片天线彼此面对并且相应贴片天线的中心与形成无线信号传输路径的相应波导的中心相同。

[0056] 优选地,将每个信号耦合单元和高频信号传输路径的构造应用于电子设备的配合结构。例如,取决于标准,配合结构的形状、位置等被标准化。在这种情况下,将每个信号耦合单元和高频信号传输路径的构造应用于配合结构的部分,由此确保(保证)与现有的电子设备(例如卡型设备)的兼容性。

[0057] [电子设备]

[0058] 在与本公开的第二和第三实施例相对应的本实施例的电子设备中,可以将多个设备(电子设备)进行组合,以形成一个整体电子设备。例如在诸如数字记录和再现设备、陆地电视接收器、移动电话机、游戏机或计算机的电子设备中使用本实施例的信号传输设备。

[0059] 当配置通信设备时,可能存在通信设备仅包括传送侧通信设备的情况、通信设备仅包括接收侧通信设备的情况、以及通信设备包括传送侧通信设备和接收侧通信设备两者的情况。通过无线信号传输路径(例如毫米波信号传输路径)耦合传送和接收侧的通信设备,使得使用毫米波段执行信号传输。传输对象信号被频率转换成对宽带传输是理想的毫米波段的信号。然而,在任何情况中,传送侧通信设备和接收侧通信设备彼此配对,以形成信号传输设备。

[0060] 此外,在以相对短的距离布置的传送侧通信设备和接收侧通信设备之间,传输对象信号首先被转换成毫米波信号,然后通过无线信号传输路径传送毫米波信号。本实施例中的术语“无线传输”是指无线地(通过毫米波;在该示例中,为多个毫米波)而不是通过一般电布线(简称为有线线路)来对传输对象信号进行传输。

[0061] 术语“相对短的距离”是指比用于广播的场所或室外或一般无线通信中的通信设备之间的距离短的距离,并且可以是其中基本上可以将传输范围指定为封闭空间的距离。术语“封闭空间”是指其中从空间的内部向外部泄漏的无线电波很少、反之从外部进入(渗透)到空间的内部的无线电波很少的空间。典型地,术语“封闭空间”是其中整个空间被对无线电波具有屏蔽效应的外壳(壳体)包围的状态。例如,无线传输可以是以在将一个电子设备附接到另一个电子设备的情况中集成多个电子设备的状态下的设备间通信。尽管术语“集成”典型地是指其中两个电子设备通过附接而彼此完全接触的状态,但是其可以是基本上可以将两个电子设备之间的传输范围指定为封闭空间的状态。此外,集成状态也可以包括其中将两个电子设备以彼此分离相对短的距离的状态布置在确定位置处的情况,所述相对短的距离诸如在几厘米内或在10和20厘米之间,因此可以将电子设备认为是“基本”彼此集成。也就是说,集成状态可以是从由两个电子设备形成的并且可以传播无线电波的空间的内部向外部泄漏的无线电波很少、反之从外部进入(渗透)到空间的内部的无线电波很少

的状态。

[0062] 在下面的描述中,将在集成多个电子设备(包括下面描述的“基本集成”)的状态中的信号传输称为设备间信号传输。在设备间信号传输的情况中,传送侧通信设备(通信单元或传送单元)和接收侧通信设备(通信单元或接收单元)被包括在不同电子设备的外壳中,并且当将两个电子设备被布置在预定位置处并且彼此集成时,在两个电子设备的通信单元(传送单元和接收单元)之间形成无线信号传输路径,由此构成信号传输设备。

[0063] 关于信号传输,可以考虑下面描述。例如,在将一个电子设备附接到另一个电子设备的配合结构(即以相对短的距离布置两个电子设备)的状态下,传输对象信号被转换成高频信号(例如毫米波段信号),之后通过无线信号传输路径在两个电子设备之间传送高频信号。以将传送单元和接收单元彼此配对、无线信号传输路径布置在二者之间的状态布置电子设备中的每一个。两个电子设备之间的信号传输可以是单向(即在一个方向上)或双向的。

[0064] 在之间布置有无线信号传输路径的而安排的相应通信设备中,以彼此配对并且耦合的方式布置传送系统和接收系统。通过在相应通信设备中提供传送系统和接收系统两者,可以实现双向通信。当在相应通信设备中提供传送系统和接收系统时,一个通信设备和另一个通信设备之间的信号传输可以是单向(即在一个方向上)或双向的。例如,当第一通信设备用作传送侧并且第二通信设备用作接收侧时,将执行传送功能的第一通信单元布置在第一通信设备中,并且将执行接收功能的第二通信单元布置在第二通信设备中。当第二通信设备用作传送侧并且第一通信设备用作接收侧时,将执行传送功能的第一通信单元布置在第二通信设备中,并且将执行接收功能的第二通信单元布置在第一通信设备中。

[0065] 执行传送功能的第一通信单元的传送单元例如包括:传送侧信号生成单元(将传输对象信号转换成毫米波电信号的信号转换单元),其处理传输对象信号,以生成毫米波电信号;以及传送侧信号耦合单元,其将由传送侧信号生成单元生成的毫米波电信号耦合到用于传送毫米波无线信号的无线信号传输路径。优选地,可以将传送侧信号生成单元集成成为具有生成传输对象信号的功能。

[0066] 例如,可以使用包括天线耦合单元、天线端子、微条线、天线等的天线结构作为传输路径耦合单元。其中传输路径耦合单元和无线信号传输路径彼此耦合的部分是传送或接收信号的部分。例如,天线耦合单元构成传输路径耦合单元或其部分。从狭义上天线耦合单元是指将半导体芯片内的电子电路与布置在芯片内或芯片外的天线耦合的部分,从广义上讲天线耦合单元是指将半导体芯片之间的信号耦合到无线信号传输路径的部分。例如,天线耦合单元包括至少天线结构。天线结构是指与无线信号传输路径耦合的部分的结构,并且仅需要将毫米波电信号转换成电磁波(无线电波)并且将无线电波耦合到无线信号传输路径,并且天线结构不是意谓仅仅天线本身。

[0067] 例如,可以将无线信号传输路径配置为自由空间传输路径,使得毫米波信号在外壳的内部空间中传播。此外,优选地通过波导、传输线、电介质线或电介质材料内的波导结构等来形成无线信号传输路径,并且无线信号传输路径具有将毫米波段电磁波限制在传输路径中的结构且具有有效传送毫米波段电磁波的性质。例如,无线信号传输路径可以是包括具有某个范围内的相对介电常数并且具有某个范围内的电介质损耗因数的电介质材料的电介质传输路径。例如,将电介质材料填充到整个外壳中,由此在传送侧传输路径耦合单

元和接收侧传输路径耦合单元之间布置电介质传输路径而不是自由空间传输路径。此外,可以使用电介质线通过连接传送侧传输路径耦合单元的天线和接收侧传输路径耦合单元的天线来形成电介质传输路径,其中电介质线是由电介质材料形成的并且具有某个线直径的线性构件。除了电介质传输路径外,可以使用其中通过屏蔽材料包围传输路径并且内部中空的中空波导作为将无线电波(例如毫米波信号)限制在传输路径中的无线信号传输路径。

[0068] 例如,传送侧信号生成单元具有调制电路(调制单元),并且调制电路调制传输对象信号(基带信号)。传送侧信号生成单元通过对由调制电路调制的调制信号进行频率转换来生成毫米波电信号。原则上,可以将传输对象信号直接变频成毫米波电信号。传送侧传输路径耦合单元将由传送侧信号生成单元生成的毫米波电信号转换成无线信号(电磁波或无线电波),并且将无线信号提供给用作无线信号传输路径的无线信号传输路径。

[0069] 基本上,调制处理可以仅需要将幅度、频率和相位中的至少一个与传输对象信号进行调制,并且可以采用使用其任意组合的调制方法。模拟调制方法的示例包括幅度调制(AM)和矢量调制。矢量调制的示例包括频率调制(FM)和相位调制(PM)。数字调制方法的示例包括幅度键控(ASK)、频移键控(FSK)、相移键控(PSK)以及幅度相移键控(PSK)。正交幅度调制(QAM)是幅度相移键控的典型示例。

[0070] 执行接收功能的第二通信单元的接收单元例如包括:接收侧传输路径耦合单元,其接收通过用作无线信号传输路径的无线信号传输路径传送的毫米波无线信号,并且将无线信号转换成电信号;以及接收侧信号生成单元(将毫米波信号转换成传输对象电信号的信号转换单元),其处理由接收侧传输路径耦合单元接收并且被转换成电信号的毫米波电信号(输入信号),以生成(恢复或再现)一般电信号(传输对象信号或基带信号)。优选地,可以将接收侧信号生成单元与接收传输对象信号的功能单元集成。例如,接收侧信号生成单元具有解调电路(解调单元),并且通过对毫米波电信号进行频率转换来生成输出信号。然后,解调电路对输出信号进行解调,以由此生成传输对象信号。原则上,可以直接将毫米波电信号转换成传输对象信号。

[0071] 可以通过基于时分复用或频分复用的信号的复用通信来实现无线信号传输。实现信号的复用通信的方法包括在相同方向上传送多个信号的方法和执行双向通信的方法。例如,可以通过基于时分复用来切换传送和接收而执行半双工双向通信。在这种情况下,传送和接收侧的信号处理单元包括基于时分来切换传送和接收定时的切换单元,并且使用一个制式的无线信号传输路径来执行半双工双向通信。也可以使用基于频分复用来执行同时传送和接收的全双工双向通信。在这种情况下,传送和接收侧使用不同的频率来传送和接收无线信号,并且使用一个制式的无线信号传输来执行全双工双向传输。可以通过基于时分复用来改变多个制式的信号而传送信号。在这种情况下,在传送侧上提供用于通过时分处理将多个传输对象信号集成到一个制式的信号中并且传送集成的信号的复用处理单元,并且在接收侧上提供用于将通过无线信号传输路径接收的一个制式的无线信号分离成各个制式的信号的统一(unification)处理单元。可以通过频分复用来同时传送多个制式的信号。在这种情况下,在传送侧上提供用于通过一个制式的无线信号传输路径来传送多个传输对象信号的复用处理单元,并且在接收侧信号处理单元中提供用于将通过无线信号传输路径接收的一个制式的无线信号分离成各个制式的信号的统一处理单元。优选地,将与传

送单元或接收单元相对应的信号处理单元布置在同一基板上并且布置在相对应的外壳中。

[0072] 优选地,在传送单元和接收单元之间的无线信号传输路径的传输特征是已知的。此外,在传送单元的前一级上的传送侧信号处理单元和在接收单元的后一级上的接收侧信号处理单元中的至少一个可以包括设置值处理单元,其将用于预定信号处理的设置值输入到信号处理单元。例如,当传送单元和接收单元在一个外壳内的安排位置不改变时(在设备内通信的情况中),或当即使传送单元(以及传送侧信号处理单元)和接收单元(以及接收侧信号处理单元)被布置在不同的外壳中,传送单元和接收单元在使用状态下的安排位置处于预定状态时(在相对短的距离处的设备间无线传输的情况中),在传送设备和接收设备之间的传输条件也无实质改变(即条件固定)。在这种情况下,能够预先理解在传送设备和接收设备之间的传输特征。

[0073] 在其中传送设备和接收设备之间的传输条件无实质改变(即条件固定)的环境下,即使当将用于定义信号处理单元的操作的设置值当作为固定值、即参数设置固定时,也能够没有任何问题地操作信号处理单元。通过使用预定值(即固定值)作为用于信号处理的设置值,由于不必动态地改变参数设置,所以能够降低参数计算电路的数目并且降低功耗。由于设备内无线传输或在相对短的距离的设备间无线传输的通信环境是固定的,所以能够预先确定取决于通信环境的各种电路参数。在其中传输条件固定的环境下,即使当将用于定义信号处理单元的操作的设置值被当作为固定值、也就是说参数设置是固定的时,也能够没有任何问题地操作信号处理单元。例如,通过在工厂出货期间计算最佳参数并且将参数存储在设备中,能够减少参数计算电路的数目并且降低功耗。存在各种信号处理参数设置。例如,设置信号放大电路(幅度调制单元)的增益(信号幅度)、相位调整量和频率特性。使用增益设置来设置传输电力、输入到解调功能单元的接收信号电平、自动增益控制(AGC)等。使用相位调制量的设置来调整相位,以便对应于分别传送载波信号和时钟信号的系统之间的传输信号的延迟量。当在传送侧上预先增强低频分量或高频分量的幅度时,使用频率特性设置。

[0074] 也就是说,在本实施例中,当提供信号接口时,以无接触或不用线缆的方式作为无线信号传送传输对象信号(也就是说,不通过电布线传送传输对象信号)。优选地,至少经由毫米波无线信号等(优选地经由无线电波而不是光)来传送信号(具体地,需要高速度、高容量传输的视频信号,以及高速时钟信号)。也就是说,在本实施例中,通过无线信号(无线电波)来执行通过电布线执行的信号传输。通过经由毫米波无线信号等来传送信号,能够实现具有每秒吉比特(Gbps)的量级的数据速率的高速信号传输,使得能够容易地限定毫米波信号覆盖的区域。此外,可以获得起因于其性质的效果。

[0075] [在通过电布线的信号传输和无线传输之间的比较]

[0076] 通过电布线的信号传输具有以下问题:

[0077] i)不管对高容量和高速度的数据传输的需求,电布线在传输速度和容量方面具有限制。

[0078] ii)增加数据传输速度的可能方法是通过增加布线的数目并降低每个信号线的传输速度来提供并行信号。然而,该方法导致输入和输出端子的数目的增加。结果,需要更复杂的印刷电路基板和线缆。此外,必须增加连接器和电接口的物理尺寸。这导致连接器和电接口的更复杂的几何形状,导致可靠性降低并且成本增加。

[0079] iii)由于包括电影图片和计算机图形的信息量的巨大扩张,基带信号带宽扩大,导致证明自身的EMC(电磁兼容性)问题。例如,当使用电布线时,布线充当天线,干扰与天线的调谐频率相对应的信号。此外,由于不匹配的布线阻抗导致的反射和谐振可能造成乱真(spurious)辐射。为了解决这些问题,电子设备在构造上变得更复杂。

[0080] iv)除了EMC,反射可能由于在接收侧的符号之间的干扰和干扰波的侵入而导致传输错误。

[0081] 相比而言,当无线地(例如使用毫米波段)而不是通过电布线来执行信号传输时,由于不需要关心布线几何形状或连接器位置,因此在布局上不存在许多限制。由于对于利用毫米波传送的那些信号可以省略布线和端子,所以解决了EMC问题。一般地,由于在通信设备中不存在使用毫米波段中的频率其他功能单元,所以容易地实现了针对EMC问题的对策。无线传输发生在彼此靠近的传送侧通信设备和接收侧通信设备之间,并且在固定位置之间或以已知的位置关系传送信号。结果,获得以下的优点。

[0082] 1)容易适当设计传送侧和接收侧之间的传播信道(波导结构)。

[0083] 2)通过设计彼此协作的密封传送侧和接收侧的传输路径耦合单元的电介质结构以及传播信道(无线信号传输路径的波导结构),能够实现具有比自由空间传输的可靠性更高的可靠性的出色传输。

[0084] 3)由于不需要像一般无线通信那样动态、自适应并且频繁地执行控制无线传输的控制器的控制,与一般无线传输相比,可以降低控制开销。结果,可以将控制电路和计算电路使用的设置值(所谓的参数)设置为恒定值(所谓的固定值),因此能够实现尺寸减小、功耗降低以及更快的传输。例如,当在制造或设计时校准无线传输特性以了解各个波动时,由于可以参考数据,所以可以通过预置或静态控制容易地实现用于定义信号处理单元的设置值。由于设置值通常适当地定义信号处理单元的操作,所以能够利用简单的构造和低的功耗来执行高质量通信。

[0085] 此外,使用短波长的毫米波通信提供下面的优点。

[0086] a)由于毫米波通信提供宽的通信波段,所以可以容易地获得高数据速率。

[0087] b)由于可以将传输频率与用于处理其他基带信号的频率分离,所以在毫米波和基带信号之间很少发生干扰。

[0088] c)由于毫米波段具有短波长,所以能够降低由波长确定的天线和波导结构的尺寸。此外,由于大的距离衰减和小的衍射,容易获得电磁场屏蔽。

[0089] d)严格规定载波稳定性,以防止场中的普通无线通信的干扰。为了获得这样的高稳定载波,使用高稳定外部频率参考组件、频率复用器电路和PLL(锁相环电路),这增加了电路尺寸。然而,可以容易地屏蔽毫米波,以防止外部泄漏(具体地,当与固定位置之间或以已知位置关系的信号传输组合使用时)。优选注入锁定(injection locking)来在接收侧利用小电路解调在较不稳定的载波上传送的信号。

[0090] 例如,已知LVDS(低压差分信号)作为用于获得以相对短的距离(例如在10-20厘米之间)布置的电子设备之间或在电子设备内的高速信号传输的方法。然而,近来在传输数据量和速度的进一步增加引发诸如功耗增加、由于反射等导致的信号失真效应的增加以及乱真辐射(所谓的EMI问题)增加的问题。例如,LVDS在设备内或设备之间的视频信号(包括图像信号)和计算机图像信号等的高速(实时)传输方面已达到其极限。

[0091] 增加数据传输速度的可能方法是通过增加布线的数目并且降低每个信号线的传输速度来提供并行信号。然而,该方法导致输入和输出端子的数目增加。结果,需要更复杂的印刷电路基板和布线。此外,必须增加半导体芯片的尺寸。此外,通过布线以高速传送大量的数据可能导致所谓的电磁场干扰问题。

[0092] 在LVDS或增加布线数目的技术中涉及的所有问题是由通过电布线的信号传输导致的。因而,作为用于解决由通过电布线的信号传输导致的问题的方法,可以采用消除用于信号传输的电布线的方法(具体地,通过无线电波传送信号的方法)。消除用于信号传输的电布线的方法的示例包括在外壳内无线传送信号并且应用UWB(超宽带)通信方法的方法(第一方法)以及使用具有短波长(1至10毫米)的毫米波段载波频率的方法(第二方法)。然而,根据第一方法的UWB通信方法使用低载波频率并且对于高速通信(例如用于视频信号的传输)不理想,因而引发与天线尺寸等相关联的问题。此外,由于传输频率靠近用于处理其他基带信号的频率,所以很可能在无线信号和基带信号之间发生干扰。此外,当载波频率低时,其可能受到设备中的驱动系统中生成的噪声的影响,并且需要针对噪声的对策。相比之下,在第二方法的情况中,当使用具有更短波长的毫米波段载波频率时,能够解决与天线尺寸和干扰相关联的问题。

[0093] 在本公开中,尽管使用毫米波段执行无线通信,但是其应用范围不限于使用毫米波段来执行通信。可以应用在低于毫米波段的频带(厘米波段)中的通信和在高于毫米波段的频带(亚毫米波段)中的通信。然而,对于设备内信号传输和设备间信号传输,理想的是主要使用波长不过长或过短的毫米波段。

[0094] [无接触电力传输]

[0095] 优选地,也通过无线(优选地使用毫米波段载波信号)来传送电(电力)。更优选地,从电力传输信号生成用于电力接收侧通信设备的参考信号。也就是说,可以提供参考信号生成电路,以便生成作用于通过一个通信设备进行的信号传输的载波信号的参考,所述一个通信设备通过接收由电力接收设备基于由电力接收设备接收的电力传输信号生成的电而操作。在这种情况下,电力提供设备和通信设备可以基于相同的参考信号执行相应处理。通过这样做,可以同时执行在电力馈送侧通信设备中的调制处理(或解调处理)和在电力馈送侧通信设备中的解调处理(或调制处理)。当解调处理使用同步检测方法时,这是理想的。在这种情况下,优选地,接收侧通信设备可以包括定时信号生成单元,其基于由参考信号生成单元生成的参考信号而生成用于基于同步检测方法执行解调处理的载波信号。

[0096] 已提出了以无线(无接触)方式从电力提供设备(也称为电力馈送设备或电力传送端)向电力接收设备(也称为电力接收设备或电力接收端)传送电力的各种方法。将以无接触方式传送电力的方法称为“无接触馈送”、“无线馈送”、“无线电力传输”等。原则上,无接触电力传输使用电磁能量,并且主要被分类为辐射类型(无线电波接收类型和无线电波收获类型)以及非辐射类型。将辐射类型进一步分类为微波类型和激光类型,并且将非辐射类型进一步分类为电磁感应类型和谐振类型(也称为电磁谐振类型)。另一种分类方式是取决于是否使用电磁线圈来进行分类的方法。在这种情况下,无线电波接收类型对应于不使用电磁线圈的方法,以及电磁感应类型和谐振类型对应于使用电磁线圈的方法。这些方法的使用可以完全消除对使用电布线或端子的接口的需求,并且可以获得无线缆设备构造。可以通过无线来传送包括电力的所有信号。

[0097] 在任意方法中,在电力传送侧(也称为主侧)上提供电力提供单元,并且在电力接收侧(也称为辅侧)上提供电力接收单元,由此通过在电力传送元件和电力接收元件之间的电磁耦合来无线地传送电力。电力提供单元包括电力传送元件和电力馈送源单元,电力馈送源单元用作驱动电力传送元件的电力传送元件驱动电路。电力接收单元包括电力接收元件和诸如整流电路的电力接收源单元,电力接收源单元将电力接收元件接收的电力整流成适于后级电路使用的形式(DC和AC的差别、电压等)。

[0098] 例如,无线地波接收类型使用无线电波的能量,并且使用整流电路将通过接收无线电波获得的交流波形转换成直流电压。无线电波接收类型具有的优点在于能够与频带无关地传送电力(例如,可以使用毫米波)。尽管图中未示出,但是用于通过无线提供电力的电力提供单元被提供有用于传送来自电力传送元件(例如天线)的某个频带中的无线电波的传送电路。用于通过无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元被提供有用于对由电力接收元件(例如天线)接收的无线电波进行整流的整流电路。尽管取决于传输电力,但是所接收的电压低,且对于整流电路期望使用具有尽可能低的正向电压的整流二极管(例如肖特基(Schottky)二极管)。此外,可以在整流电路的前一级中形成谐振电路,以增大电压并且然后执行整流。在普通室外使用中的无线电波接收类型中,大部分传输电力作为无线电波蔓延,并且因此电力传输效率降低。然而,可以通过组合能够限制传输范围的构造(例如具有限制结构的无线信号传输路径)来解决该问题。

[0099] 电磁感应类型使用线圈的电磁耦合和感应电动势。尽管图中未示出,但是在电力传送侧上提供初级线圈作为电力传送元件,并且通过无线来提供电力的电力提供单元以相对高的频率驱动初级线圈。在使得面对初级线圈初级线圈的位置处在电力接收侧提供次级线圈次级线圈作为电力接收元件,并且在通过无线来从电力提供单元接收电力的电力接收单元中提供整流二极管、用于谐振和平滑的电容器等。例如,整流二极管和平滑电容器形成整流电路。当以高频驱动初级线圈初级线圈时,在电磁耦合到初级线圈初级线圈的次级线圈次级线圈中生成感应电动势。整流电路基于感应电动势生成直流电压。这时,通过使用谐振效应来增强电力接收效率。当采用电磁感应类型时,使得电力提供单元和电力接收单元彼此靠近,防止其他构件(具体地为金属)插入在电力提供单元和电力接收单元之间(特别在初级线圈初级线圈和次级线圈次级线圈之间),并且为线圈提供电磁屏蔽。前者用于防止金属的发热(根据电磁感应发热的原理),并且后者是用于针对与其他电子电路的电磁干扰采取措施。电磁感应类型可以传送高电力,但是如上所述需要使得传送器和接收器彼此靠近(例如1cm或更小的距离)。

[0100] 谐振类型是基于在用于提供电力的电力提供设备中提供的作为传送元件的传送谐振器(传送谐振元件)以及在用于使用传送和接收侧上的两个谐振器(谐振元件)的谐振现象接收从电力接收设备提供的电力的电力接收设备中提供的作为电力接收元件的接收谐振器(接收谐振元件)之间的电场或磁场的谐振(振荡),使用耦合传送电力的方法。也就是说,谐振类型采用与其中两个振荡器(振荡器或音叉)谐振的现象相同的原理,并且使用电场或磁场的一个中的近场而不是电磁波中的谐振现象。谐振类型使用以下的现象:当具有相同固有(natural)频率的两个振荡器中的一个(对应于电力提供单元)振荡,并且仅仅很小的振荡被传送到另一个振荡器(对应于电力接收单元)时,另一个振荡器由于谐振现象而开始很大地振荡。

[0101] 将使用电场的谐振的方法称为电场谐振类型,并且将使用磁场的谐振的方法称为磁场谐振类型。在近些年,在效率、传输距离、位置误差、角度误差等方面具有优势的使用电场或磁场的谐振的“谐振类型方法”引起注意。在这些方法中,使用对活体中的能量吸收具有很小影响(小电介质损失)的磁场的谐振的、被称为磁场谐振类型或磁谐振类型的方法引起注意。

[0102] 在使用电场中的谐振现象的方法的情况中,将电介质材料布置在用于通过无线提供电力的电力提供单元(电力传送侧)和用于通过无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元(电力接收侧)两者中,使得在电力提供单元和电力接收单元之间发生电场谐振现象。重要的是,使用具有几十至一百以上(比普通的高许多)的介电常数并且具有尽可能小的电介质损失的电介质材料作为天线,并且在天线中激发特定振荡模式。例如,当使用圆盘天线时,当在盘周围的振荡模式是 $m=2$ 或 $m=3$ 时耦合最强。

[0103] 电场谐振类型比磁场具有更短的电力传输距离,并且生成小量的热,但是在存在障碍物时由于电磁波而导致大的损失。磁场谐振类型不受诸如人体的电介质体的静电电容的影响,导致由于电磁波的小的损失,并且比电场具有长的电力传输距离。在电场谐振类型的情况中,当使用比毫米波段更低的频率时,需要考虑与在电路基板侧上使用的信号的干扰(EMI),并且当使用毫米波段时,需要考虑与和信号相关的毫米波信号传输的干扰。在磁场谐振类型的情况中,存在由于电磁波的基本上很小的能量外漏,可以使波长与毫米波段的波长不同,以使得解决与电路基板侧和毫米波信号传输的干扰的问题。

[0104] 在使用磁场中的谐振现象的系统的情况中,将LC谐振器布置在用于通过无线来提供电力的电力提供单元(电力传送侧)和用于通过无线来从电力提供单元接收电力的电力接收单元(电力接收侧)两者中,使得在电力提供单元和电力接收单元之间发生磁场谐振现象。例如,将环形天线的一部分形成为电容器的形状,电容器与环本身的电感组合以形成LC振荡器。可以增加Q值(谐振的强度),并且电力被除了用于谐振的天线以外吸收的速率低。因而,使用磁场中的谐振现象的系统因为使用磁场而类似于电磁感应类型,但是是完全不同的系统,因为在电力提供单元和电力接收单元比在电磁感应类型中更彼此远离的状态下几kW的传输是可以的。

[0105] 在谐振类型的情况中,无论使用电场中的谐振现象还是使用磁场中的谐振现象,电磁场中的波长 λ 、形成天线的部分的大小(电场中的电介质的圆盘的半径或磁场中的环的半径)、能够进行电力传输的最大距离(天线之间的距离D)基本上成比例。换句话说,重要的是,将具有与实现振荡的频率相同的频率的电磁波的波长 λ 、天线之间的距离D以及天线半径r之间的比值维持在基本恒定的值。此外,由于近场中的谐振现象,重要的是,使得波长 λ 充分大于天线之间的距离D,使得天线半径r不太小于天线之间的距离D。

[0106] 在本实施例中,可以使用电磁感应类型、无线电波接收类型和谐振类型中的任何一个作为实现无线电力传输的方法。然而,优选使用利用电磁线圈的方法,具体地,优选使用谐振现象以无接触方式来传送电力。更优选地,使用谐振类型。例如,当初级线圈初级线圈的中心轴和次级线圈次级线圈的中心轴彼此一致时,电磁感应类型的电力提供效率被最大化,并且在存在轴偏移时电磁感应类型的电力提供效率降低。换句话说,初级线圈初级线圈和次级线圈次级线圈的对准的准确度很大地影响电力传输效率。尽管取决于电子设备的类型,但是在其中电力传送侧和电力接收侧之间的相对位置可能发生变化的类型中,难以

采用电磁感应类型。在无线电波接收类型和电场谐振类型中,需要考虑EMI(干扰)。在这方面,磁场谐振类型没有这些问题。

[0107] 下面,将详细描述根据本实施例的信号传输设备和电子设备。尽管将在半导体集成电路(芯片,例如CMOS IC)上形成大量功能单元的示例作为最优选的实施例,但是本公开不限于此。

[0108] <通信处理系统:第一示例>

[0109] 图1是图示第一示例的信号传输设备的图,具体地,其图示了第一示例的信号传输设备的信号接口的功能构造。

[0110] [功能构造]

[0111] 如图1中所示,第一示例的信号传输设备1A具有以下构造:通过无线信号传输路径9耦合电子设备101A和作为卡型信息处理设备的示例的存储卡201A,并且使用毫米波段来执行信号传输。具体地,作为第一无线设备的示例的第一通信设备100A被提供在电子设备101A中,并且作为第二无线设备的示例的第二通信设备200A被提供在存储卡201A中。第一和第二通信设备100A和200A通过无线信号传输路径9耦合,并且使用主要在毫米波段中的无线信号来执行信号传输。在图中,图示了将传送系统提供在第一通信设备100A侧、并且将接收系统提供在第二通信设备200A侧的情况。适于毫米波段传送的半导体芯片103被提供在第一通信设备100A中,并且适于毫米波段接收的半导体芯片203被提供在第二通信设备200A中。通过频率转换成对宽带传输是理想的毫米波段来传送传输对象信号。

[0112] 电子设备101A是具有插槽结构的第二电子设备的示例,并且存储卡201A是第一电子设备的示例。电子设备101A是具有从和向存储卡201A读取和写入数据的功能的电子设备。然而,电子设备101A可以是提供在设备主体中的卡读取器和写入器,并且可以是用于与诸如数字记录和再现设备、卡读取器/写入器、陆地电视接收器、移动电话、游戏机或计算机的电子设备的主体相组合电子设备。此外,电子设备101A可以是当卡读取器和写入器的插槽结构与存储卡201A的连接结构不兼容时使用的所谓转换适配器。存储卡201A是主要包括快闪存储器的可移除半导体记录介质,并且从和向电子设备101A读取和写入数据。存储卡201A可以具有不是标准化的可选形状,并且可以具有标准形状。如所已知的,存在各种标准。无论存储卡201A 是非标准产品还是标准产品,随着存储卡的容量增加期望更高的接口速度。

[0113] 在电子设备101A和存储卡201A之间的插槽结构4A(配合结构)是用于允许存储卡201A被附接到电子设备101A和从电子设备101A移除的结构。插槽结构4A具有用于连接无线信号传输路径9的装置以及用于固定电子设备101A和存储卡201A的装置的功能。一般地,插槽结构4A和存储卡201A具有凹凸结构,作为用于通过配合结构限定存储卡201A的附接状态的位置限定部分。然而,在本实施例中,凹凸结构不是必要的(随后将描述其细节)。

[0114] 在第一示例中,仅仅需要高速度和高容量的信号使用毫米波段进行通信,不将不需要高速度和高容量并且诸如可以被认为是直流的电力的其他信号转换成毫米波信号。将转换成毫米波之前的原始传输对象电信号统称为基带信号。类似于随后描述的比较例,使用电子设备101A和存储卡201A两者的端子通过机械接触来电连接未转换成毫米波信号的信号(包括电力)。将转换成毫米波之前的原始传输对象信号统称为基带信号。然而,也可以经由毫米波传送不需要高速度和高容量的其他信号以及需要高速度和高容量的信号。

[0115] 诸如电影视频或计算机图像的数据信号例如是需要高速度和高容量并且被转换成毫米波信号的数据。将这样的数据转换成载波频率是30-300吉赫兹[GHz]并且以高速传送的毫米波段信号。用作主侧的电子设备101A的示例包括数字记录和再现设备、陆地电视接收器、便携式电话机、游戏机、计算机、通信设备等。

[0116] [主侧电子设备]

[0117] 电子设备101A的第一通信设备100A具有将适于毫米波段传输的半导体芯片103和传输路径耦合单元108安装在基板102上的构造。半导体芯片103是LSI(大型集成电路),其中集成了LSI功能单元104和信号生成单元107(毫米波信号生成单元)。不同于将半导体芯片103直接安装在基板102上,将其中将半导体芯片103安装在插件基板和通过树脂(例如环氧树脂)对半导体芯片103制模的半导体封装安装在基板102上。也就是说,插件基板形成用于芯片安装的基板,并且将半导体芯片103布置在插件基板上。可以使用具有某个范围(约2至10)中的相对介电常数并且通过组合例如热固树脂和铜箔来形成的片构件作为插件基板。

[0118] 半导体芯片103连接到传输路径耦合单元108。传输路径耦合单元108 是将电信号转换成无线信号并且将无线信号传送到无线信号传输路径9的传送单元的示例。例如,将包括天线耦合单元、天线端子、微条带线、天线等的天线结构用作传输路径耦合单元108。也可以通过使用在芯片上直接形成天线的技术来将传输路径耦合单元108插入到半导体芯片103中。其中传输路径耦合单元108和无线信号传输路径9彼此耦合的部分是传送信号的部分。

[0119] LSI功能单元104包括应用功能单元105和存储卡控制单元106,并且执行第一通信设备100A的主要应用控制。例如,应用功能单元105包括处理要被传送到对方设备的图像或音频数据的电路,并且也包括处理在执行双向通信时从对方设备接收的图像或音频数据的电路。存储卡控制单元106包括控制电路,其执行例如传输信号电平的控制以及逻辑控制,诸如响应于其外部功能单元(在该示例中为应用功能单元105)或其内部功能单元的请求关于存储卡201A的数据读取/写入的控制。

[0120] 信号生成单元107(电信号转换单元)包括传送侧信号生成单元110,其将来自LSI功能单元104的信号转换成毫米波信号,并且控制通过无线信号传输路径9对信号的传输。传送侧信号生成单元110和传输路径耦合单元108形成传输系统(传送单元:传送侧通信单元)。

[0121] 传送侧信号生成单元110包括复用处理单元113、并行-串行转换器114、调制单元115、频率转换器116以及放大单元117,以处理输入信号来生成毫米波信号。放大单元117是调整输入信号的幅度并输出的幅度调制单元的示例。调制单元115和频率转换器116可以被集成到所谓的直接变频(direct conversion)系统中。

[0122] 当在来自LSI功能单元104的信号中存在要使用毫米波段通信的多个(N1)信号时,复用处理单元113通过执行复用处理(诸如时分复用、频分复用和码分复用)来将多个信号集成为一个制式的信号。例如,将需要高速度和高容量的多个信号用作要经由毫米波传送的信号并且被集成为一个制式的信号。

[0123] 并行-串行转换器114将并行信号转换成串行数据信号并且将串行数据信号提供给调制单元115。调制单元115对传输对象信号进行调制并且将调制的传输对象信号提供给

频率转换器116。当不应用本实施例时,在使用利用多个并行传输信号的并行接口时提供并行-串行转换器114,并且在使用串行接口时可以不提供并行-串行转换器114。

[0124] 基本地,调制单元115可以仅需要对传输对象信号的幅度、频率和相位中的至少一个进行调制,并且可以采用利用其任意组合的调制方法。模拟调制方法的示例包括幅度调制(AM)和矢量调制。矢量调制的示例包括频率调制(FM)和相位调制(PM)。数字调制方法的示例包括幅度键控(ASK)、频移键控(FSK)、相移键控(PSK)以及幅度相移键控(APSK)。正交幅度调制(QAM)是幅度相移键控的典型示例。

[0125] 频率转换器116对由调制单元115调制的传输对象信号进行频率转换,以生成毫米波的电信号,并且将电信号提供给放大单元117。毫米波电信号是指具有在大约30至300GHz的范围中的频率的电信号。因为电信号仅需要具有用于提供毫米波通信的效果的频率,并且下限不限于30GHz且上限不限于300GHz,所以使用了词“大约”。

[0126] 频率转换器116可以利用各种电路构造。然而,例如,频率转换器116仅需要利用包括混频电路(混频器电路)和本地振荡电路的构造。本地振荡电路生成用于调制的载波(载波信号或参考载波)。混频电路将由本地振荡电路生成的毫米波段载波与来自并行-串行转换器114的信号进行相乘(调制),以生成毫米波传输信号,并且将传输信号提供给放大单元117。

[0127] 放大单元117放大频率转换后的毫米波电信号,然后将放大的毫米波电信号提供给传输路径耦合单元108。放大单元117通过天线端子(未示出)连接到双向传输路径耦合单元108。

[0128] 传输路径耦合单元108将由传送侧信号生成单元110生成的毫米波信号传送到无线信号传输路径9。传输路径耦合单元108是通过天线耦合单元形成的。天线耦合单元构成传输路径耦合单元108(信号耦合单元的示例)或其部分。天线耦合单元狭义上是指将半导体芯片内的电子电路与布置在芯片内或芯片外的天线耦合的部分,且广义上是指将半导体芯片之间的信号耦合到无线信号传输路径9的部分。例如,天线耦合单元包括至少天线结构。天线结构是指与无线信号传输路径9耦合的部分的结构,并且仅需要将毫米波电信号转换成电磁波(无线电波)并且将无线电波耦合到无线信号传输路径9,并且天线结构不是仅仅意谓天线本身。

[0129] 例如,天线耦合单元包括至少天线结构。当通过时分复用来执行传送和接收时,在传输路径耦合单元108中提供天线切换单元(天线双工器)。天线结构是指共享无线信号传输路径9的存储卡201A上的耦合单元结构,并且仅需要将毫米波电信号耦合到无线信号传输路径9,并且天线结构不是仅仅意谓天线本身。例如,天线结构包括天线端子、微条带线和天线。当将天线切换单元形成在同一芯片内时,排除天线切换单元之外的天线端子和微条带线形成传输路径耦合单元108。天线具有基于毫米波信号的波长 λ 的长度(例如600 μm),并且耦合到无线信号传输路径9。除了贴片天线外,可以使用探针天线(偶极天线等)、环形天线或小孔径耦合元件(插槽天线等)作为天线。

[0130] 当将电子设备101A侧上的天线和存储卡201A侧上的天线安排为以存储卡201A被包括在电子设备101A中的状态彼此面对时,天线可以是不定向天线。当将天线安排为使得在平面中彼此移位时,使用定向天线作为天线,或者期望使用诸如使用反射构件将毫米波信号的行进方向从基板的厚度方向改变到平面方向或提供使得毫米波信号在平面方向上

行进的电介质传输路径的设备。传送侧上的天线基于毫米波信号向无线信号传输路径9辐射电磁波。接收侧上的天线接收基于来自无线信号传输路径9的毫米波的电磁波。微条带线在天线端子和天线之间建立连接。微条带线将传送侧上的毫米波信号从天线端子传送到天线,并且将接收侧上的毫米波信号从天线传送到天线端子。

[0131] 当共享天线用于传送和接收时,使用天线切换单元。例如,当将毫米波信号传送到对方设备的第二通信设备200A的一侧时,天线切换单元将天线连接到传送侧信号生成单元110。当从对方设备的第二通信设备200A的一侧接收毫米波信号时,天线切换单元将图中未示出的天线连接到接收侧信号生成单元。优选地将天线切换单元布置在与半导体芯片103分离的基板102上,但是本公开不限于此。可以将天线切换单元布置在半导体芯片103内。当彼此分离地提供传送天线和接收天线时,可以不提供天线切换单元。

[0132] 例如,可以将无线信号传输路径9配置为自由空间传输路径,使得毫米波信号在外壳的内部空间中传播。此外,优选地通过波导、传输线、电介质线或电介质材料内的波导结构等来形成无线信号传输路径9,并且无线信号传输路径9具有将毫米波段电磁波限制在传输路径内的结构且具有高效传送毫米波段电磁波的性质。例如,无线信号传输路径9可以是包括具有某个范围内的相对介电常数以及某个范围内的电介质损耗因数的电介质材料的电介质传输路径9A。例如,将电介质材料填充到整个外壳中,由此将电介质传输路径9A而不是自由空间传输路径布置在传输路径耦合单元108和传输路径耦合单元208之间。此外,可以使用电介质线通过连接传输路径耦合单元108的天线和传输路径耦合单元208的天线来形成电介质传输路径9A,其中电介质线是由电介质材料形成的线性构件并且具有某个线直径。除了电介质传输路径9A外,可以使用其中通过屏蔽材料包围传输路径并且内部是中空的中空波导作为将毫米波信号限制在传输路径中的无线信号传输路径9。

[0133] 电介质材料的相对介电常数和电介质损耗因数的“某个范围”可以仅需要是使得可以获得本实施例的效果的范围,并且该某个范围可以仅需要是预先确定的值的范围。也就是说,电介质材料可以是能够传送具有使得能够获得本实施例的效果的特征的毫米波信号的材料。由于电介质材料的相对介电常数和电介质损耗因数也与传输路径的长度及毫米波的频率相关,所以它们不完全由电介质材料本身确定。然而,作为示例,电介质材料的相对介电常数和电介质损耗因数如下。对于在电介质传输路径内的毫米波信号的高速传输,期望电介质材料的相对介电常数是大约2至10(优选地是3至6),并且电介质材料的电介质损耗因素是大约0.00001至0.01(优选地是0.00001至0.001)。例如,可以使用由丙烯酸树脂基、聚氨酯树脂基、环氧树脂基、硅树脂基、聚酰亚胺基和氰基丙烯酸树脂基形成的电介质材料作为满足这样的条件的电介质材料。在本实施例中,除非另外指定,否则电介质材料的相对介电常数和电介质损耗因数的这样范围是相同的。此外,形成为使得将毫米波信号限制在传输路径中的无线信号传输路径不限于电介质传输路径,而且可以是其中通过屏蔽材料包围传输路径并且传输路径的内部是中空的中空波导。

[0134] [存储卡]

[0135] 存储卡201A的第二通信设备200A具有将适于毫米波段接收的半导体芯片203和传输路径耦合单元208安装在基板202上的构造。半导体芯片203是LSI,其中集成了LSI功能单元204和信号生成单元207(电信号转换单元或基带信号生成单元)。

[0136] 半导体芯片203连接到具有与传输路径耦合单元108相同的结构的传输路径耦合

单元208。传输路径耦合单元208是将通过无线信号传输路径9传送的无线信号转换成电信号的接收单元的示例。传输路径耦合单元208具有与传输路径耦合单元108相同的结构。传输路径耦合单元208从无线信号传输路径9接收毫米波无线信号,将其转换成电信号,并且将电信号输出到接收侧信号生成单元220。其中传输路径耦合单元208和无线信号传输路径9彼此耦合的部分是接收信号的部分。

[0137] 信号生成单元207包括接收侧信号生成单元220,其控制通过无线信号传输路径9对信号的接收。接收侧信号生成单元220和传输路径耦合单元208形成接收系统(接收单元:接收侧通信单元)。信号生成单元207将在存储卡控制单元106侧上通过无线信号传输路径9接收的表示逻辑控制数据的毫米波信号转换成原始的逻辑控制数据(基带信号),并且将逻辑控制数据提供给LSI功能单元204。

[0138] 半导体芯片203连接到具有与传输路径耦合单元108相同的结构的传输路径耦合单元208。传输路径耦合单元208是将通过无线信号传送路径9传送的无线信号转换成电信号的接收单元的示例。传输路径耦合单元208具有与传输路径耦合单元108相同的结构。传输路径耦合单元208从无线信号传输路径9接收毫米波无线信号,将其转换成电信号,并且将电信号输出到接收侧信号生成单元220。其中传输路径耦合单元208和无线信号传输路径9彼此耦合的部分是接收信号的部分。

[0139] 接收侧信号生成单元220包括放大单元224、频率转换器225、解调单元226、串行-并行转换器227和统一处理单元228,以便处理由传输路径耦合单元208接收的毫米波电信号来生成输出信号。放大单元224是调整输入信号的幅度并输出的幅度调整单元的示例。可以将频率转换器225和解调单元226集成在所谓的直接变频系统中。

[0140] 频率转换器225和解调单元226可以利用各种电路构造。然而,例如,频率转换器225和解调单元226可以使用平方律检测电路,其用于提供与所接收的毫米波信号的幅度(包络)的平方成比例的检测输出。当通过频分复用方法来实现多个信道时,使用平方律检测电路的系统具有下面的困难。首先,在通过该方法实现多个信道时,需要在平方律检测电路的前级中布置用于在接收侧上进行频率选择的带通滤波器,但是不容易实现小尺寸的陡峭带通滤波器。此外,平方律检测电路在敏感性方面不利,并且在通过频分复用系统实现多个信道中受载波的频率变化分量的影响。因而,为了传送侧上载波的稳定性也需要严格的规范,并且调制系统局限于使得能够忽略频率变化的效果(例如OOK(On-Off Keying):开-关键控)等的系统。

[0141] 此外,振荡电路具有以下困难。当在通过毫米波传送数据中在传送侧和接收侧上要使用如在室外无线电通信中使用的普通方法时,需要载波的稳定性,并且需要频率稳定性是以ppm的量级(百万分之一)的高度稳定的毫米波振荡器。当在硅集成电路(CMOS:互补金属氧化物半导体)上实现高稳定性的毫米波振荡器时,由于在普通的CMOS中使用的硅基板具有低的绝缘质量,所以不能容易地形成高Q储能电路,并且不能容易地实现高稳定性的毫米波振荡器。例如,当在CMOS芯片上形成电感器时,Q是大约30-40。因而,一般地,为了实现如在无线电通信中需要的高稳定性的振荡器,除了采用以下的方法外没有其他选择:通过以低频率在CMOS外的晶体振荡器等形成高Q储能电路,复用振荡输出,由此将振荡输出升高到毫米波段。然而,不期望对所有芯片提供这样的外部储能,以实现利用通过毫米波进行的信号传输来替代通过用于LVDS(低压差分信号)的布线等进行的信号传输的功能。

[0142] 作为针对这样的问题的措施,频率转换器225和解调单元226优选地利用注入锁定方法。当利用注入锁定方法时,从传送侧将参考载波与调制成毫米波段的信号协同地传送出,所述参考载波对应于用于调制的载波信号并且用作用于接收侧上的注入锁定的参考。参考载波信号典型地是用于调制的载波信号本身,但是不限于此。例如,参考载波信号可以是另一个频率的信号(例如谐波信号),该频率的信号与用于调制的载波信号同步。在接收侧上提供本地振荡器。将所传送的参考载波分量注入锁定到本地振荡器中。使用本地振荡器的输出信号来重构所传送的传输对象信号。例如,将所接收的信号输入到本地振荡器,以与参考载波同步。将参考载波和接收的信号被输入到混频电路,以生成复用信号。通过低通滤波器移除复用信号的高频分量,由此获得从传送侧传送的输入信号(基带信号)的波形。

[0143] 通过这样使用注入锁定,接收侧的本地振荡器可以具有低Q,以及可以放宽用于传送侧的参考载波的稳定性的要求规范。因而,即使具有更高的载波频率,也可以简单地实现接收功能。接收侧的本地振荡器再现与传送侧的参考载波同步的信号,并且将信号提供给混频电路。然后执行同步检测。因而,不必在混频电路的前一级提供带通滤波器(频率选择滤波器)。此外,在接收侧,通过半导体芯片上提供储能电路,可以形成接收侧的本地振荡器,而无需在CMOS构造的半导体芯片外部使用的储能电路。使用通过将从传送侧传送的参考载波信号分离提供给接收侧本地振荡器并且由此对参考载波信号分量进行注入锁定而获得的输出信号,来解调所传送的毫米波调制信号,使得能够重构传送的输入信号。

[0144] 传输路径耦合单元208连接到接收侧信号生成单元220。接收侧放大单元224连接到传输路径耦合单元208,以便放大由天线接收的毫米波电信号,并将其提供给频率转换器225。频率转换器225对放大的毫米波电信号进行频率转换,并将频率转换的信号提供给解调单元226。解调单元226对频率转换的信号进行解调以获得基带信号,并将基带信号提供给串行-并行转换器227。

[0145] 串行-并行转换器227将串行接收的信号转换成并行输出数据,并将并行输出数据提供给统一处理单元228。当不应用本实施例时,类似于并行-串行转换器114,当使用利用多个并行传输信号的并行接口时提供串行-并行转换器227。当最初以串行形式实现第一通信设备100A和第二通信设备200A之间的信号传输时,可以不提供并行-串行转换器114和串行-并行转换器227。

[0146] 当最初以并行格式实现第一通信设备100A和第二通信设备200A之间的信号传输时,可以通过使输入信号经受并行-串行转换并将结果传送到半导体芯片203侧,以及使从半导体芯片203侧接收的信号经受串行-并行转换,来降低作为毫米波转换的目标的信号的数量。

[0147] 统一处理单元228对应于复用处理单元113。统一处理单元228将集成到一个制式中的信号分离成多个信号 $_@$ ($@$ 是1至N)。例如,统一处理单元228将集成到一个制式的信号中的多个数据信号分离成每一个分离的数据信号,并且然后将每一个分离的数据信号提供给LSI功能单元204。

[0148] LSI功能单元204执行第二通信设备200A的主要应用控制,并且与第一通信设备100A的LSI功能单元104配对以执行相反处理。在该示例中,LSI功能单元204包括处理从对方设备接收的各种信号(图像数据或音频数据)的电路以及执行例如接收增益的控制和诸

如针对来自其外部或内部功能单元的请求的数据读取/写入控制的逻辑控制的控制电路。LSI功能单元204不同于LSI功能单元104在于：用存储器功能单元205来替代应用功能单元105，以及用存储器控制单元206来替代存储卡控制单元106。例如，存储器功能单元205是通过快闪存储器或硬盘提供的非易失性存储介质。存储器控制单元206响应于来自电子设备101A侧的逻辑控制数据执行对存储器功能单元205的数据读取和写入控制。

[0149] LSI功能单元104和信号生成单元107可以不彼此集成。例如，在图中，在第一通信设备100A中，可以在LSI功能单元104和信号生成单元107之间提供连接IF单元109(IF：接口)，使得基板102在那个部分处(请参见图中的虚线)被分成两个部分。此外，可以通过连接IF单元109来连接LSI功能单元104侧的基板、信号生成单元107和传输路径耦合单元108侧的基板。在第二通信设备200A侧，LSI功能单元204可以被分成信号生成单元207和传输路径耦合单元208侧。也就是说，在第二通信设备200中，可以在LSI功能单元204和信号生成单元207之间提供连接IF单元209，使得基板202在那个部分处(请参见图中的虚线)被分成两个部分。此外，可以通过连接IF单元209来连接LSI功能单元204侧的基板、信号生成单元207和传输路径耦合单元208侧的基板。例如，配线可以用作连接IF单元109和209。然而，当LSI功能单元204和信号生成单元207彼此分离时，因为可能由于通过电布线的信号传输而出现问题，所以优选地将它们彼此集成。

[0150] 尽管图中未示出，但是第一通信设备100A或第二通信设备200A可以包括设置值处理单元，其将用于预先确定的信号处理的设置值输入到第一通信设备100A或第二通信设备200A的各个功能单元(具体地，作用为信号处理单元的那些功能单元)。例如，设置值处理单元包括设置值确定单元、设置值存储单元和操作控制单元。设置值确定单元确定用于指定半导体芯片103或半导体芯片203的各个功能单元的操作(即第一通信设备100A或第二通信设备200A的整个操作)的设置值(变量和参数)。例如，在工厂装运产品时执行确定设置值的过程。设置值存储单元存储通过设置值确定单元确定的设置值。操作控制单元基于从设置值存储单元读取的设置值来操作半导体芯片103的各个功能单元(在该示例中为调制单元115、频率转换器116、放大单元117等)或半导体芯片203的各个功能单元(在该示例中为放大单元224、频率转换器225、解调单元226等)。

[0151] 尽管设置值处理单元可以被布置在其上安装半导体芯片103的基板102或在其上安装半导体芯片203的基板202上，但是可以被安装在与基板102或基板202不同的基板上。此外，尽管设置值处理单元可以被提供在半导体芯片103或203之外，但是设置值处理单元可以被包括在半导体芯片103或203中。在这种情况下，将设置值处理单元安装在其上安装用作控制对象的各个功能单元(用于半导体芯片103的调制单元115、频率转换器116、放大单元117、以及用于半导体芯片203的放大单元224、频率转换器225、解调单元226)安装在其上的基板102或202相同的基板上。

[0152] [处理双向通信]

[0153] 由于信号生成单元107和传输路径耦合单元108、或者信号生成单元207和传输路径耦合单元208被配置为双向传送数据，所以它们能够处理双向通信。例如，信号生成单元107和207被分别提供有接收侧信号生成单元和传送侧信号生成单元。尽管传输路径耦合单元108和208可以被分离地提供在传送侧和接收侧，但是传输路径耦合单元108和208可以被传输和接收两者共享。

[0154] 此外,在该实施例中的“双向通信”是单核双向传输,其中作为毫米波传输信道的无线信号传输路径9是一个系统(一个核)。为了实现这一点,可以使用基于时分复用(TDD:时分双工)、频分复用(FDD:频分双工)等的半双工方法。在时分复用的情况中,由于在时分的基础上执行传送和接收的分离,所以不能实现其中同时执行从电子设备101A到存储卡201A的信号传输和从存储卡201A到电子设备101A的信号传输的“双向通信的同时性(单核同时双向传输)”,但是通过频分复用或码分复用能够实现单核同时双向传输。由于频分复用对于传送和接收使用不同的频率,所以需要加宽无线信号传输路径9的传输带宽。

[0155] 在时分复用或码分复用的情况中,可以在并行-串行转换器114的前一级中提供复用处理单元113,以便向并行-串行转换器114提供一个系统的集成信号。在时分复用的情况中,可以提供选择器开关,以便对于多个信号 $_@$ ($@$ 是1至N)精细地划分时间,并且将信号提供给并行-串行转换器114。在码分复用的情况中,可以提供电路以便叠加用于区分多个信号 $_@$ 的码字并且集成信号。另一方面,在频分复用的情况中,有必要通过将多个信号 $_@$ 转换到各个不同的频带 $F_@$ 中来生成毫米波信号。因而,例如,期望提供用于多个信号 $_@$ 中的每一个的并行-串行转换器114、调制单元115、频率转换器116和放大单元117,并且在每个放大单元117的后一级中提供加法处理单元作为复用处理单元。然后,在频率复用处理之后的频带 $F_1+\dots+F_N$ 中的毫米波电信号可以被提供给传输路径耦合单元108。如根据这一点所理解的,在通过频分复用将多个系统的信号集成在一个系统中的频分复用的情况中,需要加宽传输带宽。在使用通过频分复用将多个系统的信号集成在一个系统中的方法和使用不同的频率用于传送和接收的全双工方法两者的情况中,需要进一步加宽传输带宽。

[0156] 此外,当通过频分复用将信号集成在一个系统中时,需要在分离的频带 $F_@$ 中接收和处理在频率复用处理之后的频带 $F_1+\dots+F_N$ 中的毫米波电信号。因而,期望提供分别用于多个信号 $_@$ 的放大单元224、频率转换器225、解调单元226和串行-并行转换器227,并且在每个放大单元224的前一级中提供频率分离单元作为统一处理单元228。然后,可以将分离之后的每个频带 $F_@$ 中的毫米波电信号提供给相对应的频带 $F_@$ 的系统。当以此方式形成半导体芯片103时,通过使输入信号经受并行-串行转换并将结果传送到半导体芯片203侧、以及使在半导体芯片203侧接收的信号经受串行-并行转换,来降低要被转换成毫米波的信号的数目。

[0157] [连接和操作]

[0158] 对输入信号进行频率转换并执行信号传输的方法是在广播和无线通信中普遍使用的。在这些应用中,使用能够处理例如可以获得多远通信的问题(关于热噪声的S/N的问题)、如何应对反射和多路径的问题以及如何抑制与其他信道的扰动和干扰的问题的相对复杂的传送器和接收器等。相比而言,本实施例中使用的信号生成单元107和207被用在具有比在广播和无线通信中普遍使用的复杂传送器和接收器的可用频率更高的频带的毫米波段中。因为短的波长 λ ,所以容易进行频率再使用,并且使用适于在许多相邻设备之间执行通信的信号生成单元。

[0159] 如图1中所示,插槽结构4A有助于电子设备101A侧的信号生成单元107和传输路径耦合单元108、存储卡201A侧的信号生成单元207和传输路径耦合单元208、以及无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)。电介质传输路径9A被提供在传输路径耦合单元108和传输路径耦合单元208之间。

[0160] 在本发明实施例中,不同于根据现有技术的使用电布线的信号接口,能够通过如上所述使用毫米波段执行信号传输来灵活地处理高速度和高容量。例如,在第一实施例中,仅仅需要高速度和高容量的信号经受使用毫米波段的通信,并且电子设备101A和存储卡201A在其一部分中具有使用现有技术的电布线来用于低速度和低容量信号以及用于电力提供的接口(通过端子或 连接器的连接)。由于时钟信号和多个数据信号经受使用毫米波段的信号传输,所以可以去掉其端子。

[0161] 信号生成单元107是执行预先确定的信号处理的信号处理单元的示例。在该示例中,信号生成单元107通过处理从存储卡控制单元106输入的输入信号来生成毫米波信号。例如,信号生成单元107通过诸如微条带线、条带线、共面线或槽线的传输线连接到传输路径耦合单元108。通过传输路径耦合单元108,所生成的毫米波信号作为电磁波被提供给无线信号传输路径9。

[0162] 传输路径耦合单元108具有天线结构。传输路径耦合单元108具有将传送的毫米波电信号转换成电磁波以及传送电磁波的功能。传输路径耦合单元108耦合到无线信号传输路径9。由传输路径耦合单元108转换的电磁波被提供到无线信号传输路径9的一端。第二通信设备200A侧上传输路径耦合单元208耦合到无线信号传输路径9的另一端。通过在第一通信设备100A侧的传输路径耦合单元108和第二通信设备200A侧的传输路径耦合单元208之间提供无线信号传输路径9,主要在毫米波段中的电磁波通过无线信号传输路径9传播。

[0163] 第二通信设备200A侧上的传输路径耦合单元208耦合到无线信号传输路径9。传输路径耦合单元208接收传送到无线信号传输路径9的另一端的电磁波,将电磁波转换成毫米波信号,然后将毫米波信号提供给信号生成单元207(基带信号生成单元)。信号生成单元207是执行预先确定的信号处理的信号处理单元的示例。在该示例中,信号生成单元207处理所转换的毫米波信号以生成输出信号(基带信号),并且将输出信号提供给存储器功能单元205。

[0164] 尽管已描述了从第一通信设备100A到第二通信设备200A的信号传输的情况,但是通过配置第一和第二通信设备100A和200A以便能够处理双向通信,也可以将从存储卡201A的存储器功能单元205读取的数据传送到电子设备101A。

[0165] <通信处理系统:第二示例>

[0166] 图2是图示第二示例的信号传输设备的图,具体地,其图示了第二示例的信号传输设备的信号接口的功能构造。

[0167] 第二实施例的信号传输设备1B基于第一实施例的信号传输设备1A(未 示出连接IF单元109和209),并且需要电力传输的电力也通过无线来传送。也就是说,增加了通过无线从第一通信设备100B提供由第二通信设备200B侧使用的电力的构造。

[0168] 第一通信设备100B包括电力提供单元174,其是通过无线提供由第二通信设备200B使用的电力的电力传送端的示例。随后将描述电力提供单元174的构造。第二通信设备200B包括电力接收单元278(电力接收设备),其是接收从第一通信设备100B侧无线传送的电力的电力接收端的示例。电力传送侧的电力提供单元174和电力接收侧的电力接收单元278将被统称为电力电路。电力提供单元174和电力接收单元278形成在第一通信设备100和第二通信设备200之间无线传送电力的电力传送单元(即无接触电力传输设备)。尽管随后将描述电力接收单元278的构造,但是在任何情况中,电力接收单元278被配置为生成在第

二通信设备200B侧使用的电力电压并且将电力电压提供到半导体芯片203等。在功能构造方面,第二示例与第一示例的不同在于也通过无线来传送电力,将不提供对其他构造的描述。

[0169] 已提出了以无线(无接触)方式从电力提供设备(也称为电力馈送设备或电力传送端)向电力接收设备(也称为电力接收设备或电力接收端)传送电力的各种方法。以无接触方式传送电力的方法被称为“无接触馈送”、“无线馈送”、“无线电力传输”等。原理上,无接触电力传输使用电磁能量,并且主要被分类为辐射类型(无线电波接收类型和无线电波收获类型)和非辐射类型。辐射类型进一步被分类为微波类型和激光类型,以及非辐射类型进一步被分类为电磁感应类型和谐振类型(也称为电磁谐振类型)。任何方法的使用可以完全消除对使用电布线或端子的接口的需要,并且可以获得无线缆设备构造。可以通过无线来从第一通信设备100B向第二通信设备200B传送包括电力的所有信号。

[0170] 例如,无线电波接收类型使用无线电波的能量,并且使用整流电路将通过接收无线电波而获得的交流波形转换成直流电压。无线电波接收类型具有以下优点:其能够与频带无关地传送电力(例如可以使用毫米波)。尽管图中未示出,但是用于无线提供电力的电力提供单元(传送侧)被提供有用于传送某个频带中的无线电波的传送电路。用于无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元(接收侧)被提供有用于对接收的无线电波进行整流的整流电路。尽管取决于传输电力,但是接收的电压较低,对于整流电路期望使用具有尽可能低的正向电压的整流二极管(例如肖特基二极管)。此外,可以在整流电路的前一级中形成谐振电路,以增加电压并且然后执行整流。在普通的室外使用中的无线电波接收类型中,大部分传输电力作为无线电波蔓延,因此传输电力降低。然而,通过组合能够限制传输范围的构造(例如具有限制结构的无线信号传输路径),可以解决该问题。

[0171] 电磁感应类型使用线圈的电磁耦合和感应电动势。尽管图中未示出,但是用于无线提供电力的电力提供单元(电力传送侧或主侧)被提供有初级线圈,并且以相对高的频率来驱动初级线圈。用于无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元(电力接收侧或辅侧)在使得面对初级线圈的位置处提供有次级线圈,并且也提供有整流二极管、用于谐振和平滑的电容器等。例如,整流二极管和平滑电容器形成整流电路。当以高频来驱动初级线圈时,在电磁耦合到初级线圈的次级线圈中生成感应电动势。整流电路基于感应电动势生成直流电压。这时,通过使用谐振效应来增强电力接收效率。当采用电磁感应类型时,使得电力提供单元和电力接收单元彼此靠近,防止在电力提供单元和电力接收单元之间(特别是在初级线圈和次级线圈之间)插入其他构件(具体地为金属),并且为线圈提供电磁屏蔽。前者用于防止对金属加热(根据电磁感应生热)。前者用于防止金属的发热(根据电磁感应发热的原理),并且后者是用于针对与其他其他电子电路的电磁干扰采取措施。电磁感应类型可以传送高电力,但是如上所述需要使得传送器和接收器彼此靠近(例如1cm或更小的距离)。

[0172] 谐振类型是基于在用于提供电力的电力提供设备中提供的谐振器(谐振元件)和在用于接收从电力提供设备提供的电力的电力接收设备中提供的谐振器(谐振元件)之间的电场或磁场的谐振(振荡),使用耦合传送电力的方法。也就是说,谐振类型采用与其中两个振荡器(振动器或音叉)谐振的现象相同的原理,并且使用电场和磁场的一个中的近场中的谐振现象而不是电磁波。谐振类型使用以下的现象:当具有相同的固有频率的两个振荡

器中的一个(对应于电力提供单元)振荡,并且仅仅很小的振荡被传送到另一个振荡器(对应于电力接收单元)时,另一个振荡器由于谐振现象而开始很大地振荡。将使用电场的谐振的方法称为电场谐振类型,并且将使用磁场的谐振的方法称为磁场谐振类型。在近些年,在效率、传输距离、位置误差、角度误差等方面具有优势的使用电场或磁场的谐振的“谐振类型方法”引起注意。在这些方法中,使用对活体中的能量吸收具有很小影响(很小的电介质损失)的磁场的谐振的、被称为磁场谐振类型或磁谐振类型的方法引起注意。

[0173] 尽管图中未示出,但是在使用电场中的谐振现象的方法的情况中,将电介质材料布置在用于通过无线提供电力的电力提供单元(电力传送侧)和用于通过无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元(电力接收侧)两者中,使得在电力提供单元和电力接收单元之间发生电场谐振现象。重要的是,使用具有几十至一百以上(比普通的高许多)的介电常数并且具有尽可能小的电介质损失的电介质材料作为天线,并且在天线中激发特定振荡模式。例如,当使用圆盘天线时,当盘周围的振荡模式是 $m=2$ 或 $m=3$ 时耦合最强。

[0174] 在本实施例中,尽管可以使用电磁感应类型、无线电波接收类型和谐振类型中的任何一个作为实现无线电力传输的方法,但是在图2中图示了使用磁场谐振类型的构造。基本地,可以使用电磁感应类型、无线电波接收类型和谐振类型中的任何一个,但是考虑到各个方法的特征,第二示例的信号传输设备1如图中所示使用利用磁场中的谐振现象的谐振类型。例如,当初级线圈的中心轴和次级线圈的中心轴彼此一致时,电磁感应类型的电力提供效率被最大化,而在存在轴偏移时,电磁感应类型的电力提供效率降低。换句话说,初级线圈和次级线圈的对准的准确度很大地影响电力传输效率。尽管取决于电子设备的类型,但是在其中电力传送侧和电力接收侧之间的相对位置可能发生变化的类型中,难以采用电磁感应类型。在无线电波接收类型和电场谐振类型中,需要考虑EMI(干扰)。在这方面,磁场谐振类型没有这些问题。

[0175] 如图2中所示,在使用磁场的谐振现象的方法的情况中,在用于无线提供电力的电力提供单元174(电力传送侧)和用于无线从电力提供单元接收电力的电力接收单元278(电力接收侧)两者中布置LC谐振器,使得在电力提供单元174和电力接收单元278之间发生磁场谐振现象。例如,将环型天线的一部分形成为电容器的形状,电容器与环本身的电感组合以形成LC振荡器。可以增加Q值(谐振的强度),并且除了用于谐振的天线外吸收电力的速率低。因而,使用磁场中的谐振现象的方法因为使用磁场而类似于电磁感应类型,但是是完全不同的系统,因为在电力提供单元174和电力接收单元278比在电磁感应类型中更彼此远离的状态下几kW的传输是可以的。

[0176] <无线电波传输结构:基本>

[0177] 图3至图7B是图示用于在具有插槽结构的电子设备和存储卡之间的配合部分中传送无线电波的信号传输设备的结构(无线电波传输结构)的图。图3至图4C是图示根据本实施例的无线电波传输结构的第一比较例的图。具体地,图3是图示第一比较例的信号传输设备的信号接口的功能构造的图。图4A至图4C是图示应用本实施例的无线电波传输结构的第一比较例的第一比较例的电子设备的图。图5A至图5C是图示应用本实施例的无线电波传输结构的第二比较例的第二比较例的电子设备的图。图6A和图6B是图示本实施例的无线电波传输结构的第二比较例的图。图7A和图7B是图示本实施例的无线电波传输结构的基本构造的图。

[0178] 在任一图中,图示了其中当一个电子设备被附接到另一个电子设备时在电子设备之间传送信号的应用示例。例如,将其中包括中央处理单元(CPU)和非易失性存储设备(例如快闪存储器)的、一般通过所谓的IC卡或所谓的存储卡表示的卡型信息处理设备配置为附接(可移除地附接)到主体侧电子设备。作为一个(第一)电子设备的示例的卡型信息处理设备也将称为“卡型设备”。主体侧的另一个(第二)电子设备将被简称为“电子设备”。卡型设备和主体侧电子设备形成整个电子设备。

[0179] [第一比较例]

[0180] 如图3中所示,根据第一比较例的安装在电子设备上的信号传输设备1X被配置为使得电子设备101X和存储卡201X通过电接口9X彼此耦合以执行信号传输。电子设备101X具有能够通过电布线来传送信号的半导体芯片103X。存储卡201X也具有能够通过电布线来传送信号的半导体芯片203X。用电接口9X来替代根据本实施例的信号传输设备1的无线信号传输路径9。

[0181] 图4A中图示了存储卡201X的示范性结构(平面和剖面图)。图4B中图示了电子设备101X的示范性结构(平面和剖面图)。图4C中图示了当将存储卡201X插入到电子设备101X的插槽结构4X(具体地为开口192)中时的示范性结构(剖面图)。

[0182] 存储卡201X从电子设备101X读取数据和向电子设备101X写入数据。对于存储卡存在各种规范。随着容量增加,期望更高的接口速度。例如,某个标准产品已通过8端子×60Hz的并行传输而获得480Mbps的物理传输速率。当使用存储卡201X时,电子设备101X一般具有插槽结构4X,以将存储卡201X连接到电接口9X。插槽结构4X也具有用于固定存储卡201X的装置的功能。

[0183] 为了通过电布线来执行信号传输,电子设备101X具有替代信号生成单元107和传输路径耦合单元108的电信号转换单元107X,并且存储卡201X具有替代信号生成单元207和传输路径耦合单元208的电信号转换单元207X。电子设备101X具有靠近开口192布置在基板102的表面上上的半导体芯片801。半导体芯片801被配置为能够通过合并等同于LSI功能单元104和电信号转换单元107Z的功能而执行双向通信。存储卡201X具有布置在基板202的一个表面上上的半导体芯片802。半导体芯片802被配置为能够通过合并等同于LSI功能单元204和电信号转换单元207Z的功能而执行双向通信。

[0184] 电子设备101X中的电信号转换单元107X针对存储卡控制单元106的逻辑控制数据来控制通过电接口9X的电信号传输。另一方面,存储卡201X中的电信号转换单元207Z被通过电接口9X访问,并且获得从存储卡控制单元106传送的逻辑控制数据。在电子设备101X和存储卡201X之间的插槽结构4X是用于将存储卡201X附接到电子设备201X和用于将存储卡201X从电子设备101X分离的结构。插槽结构4X具有用于连接电接口的装置的功能和用于固定电子设备101X和存储卡201X的装置的功能。

[0185] 如图4B中所示,插槽结构4X具有在外壳190的一部分中的弹性构件199(例如弹簧机制),并且被形成为使得存储卡201X可以从开口192插入到电子设备101X侧的外壳190并固定到外壳190,以及从开口192从电子设备101X侧的外壳190移除。电子设备101X和存储卡201X具有作为配合结构的凹-凸结构。其中形成凹结构和凸结构是可选地。在该示例中,如图4B中所示,形成对准结构的凸结构198X(突起)被形成在电子设备101X的外壳190上,并且如图4A中所示,形成对准结构的凹结构298X(凹陷)被形成在存储卡201X的外壳290上。也就

是说,如图4C中所示,当将存储卡201X插入到外壳190中时,凸结构198X被置于外壳190的与凹结构298X相对应的部分中。

[0186] 如图4A中所示,在基板202的一侧,用于在外壳290的确定部分处连接到作为外部设备的电子设备101X的连接端子280(信号引脚)被布置在外壳290的确定位置处。连接端子280通过布线图案和导电通孔连接到电信号转换单元207Z。要连接到连接端子280的连接部分180(连接器)被形成在电子设备101X中,以便对应于存储卡201X的连接端子280。当将存储卡201X插入到电子设备101X的外壳190中时,使得连接部分180的连接器引脚和连接端子280彼此机械接触以建立电连接。以此方式,存储卡201X连接到电子设备101X,并且实现例如电力提供以及输入和输出信号的传输。

[0187] 根据利用电接口9X的第一比较例的信号传输系统1Z具有在“在通过电布线的信号传输和无线传输之间的比较”部分中提到的问题i)至iv)。当将存储卡201X的端子被制成裸露的时,存在静电击穿的问题。

[0188] 相比而言,通过用信号生成单元107和207以及传输路径耦合单元108和208来替代根据第一比较例的电信号转换单元107X和207Z,根据本实施例的信号传输设备1经由无线电波(例如毫米波)而不是电布线来执行信号传输。从存储卡控制单元106向存储器控制单元206传送的逻辑控制数据被转换成毫米波信号,并且通过电介质传输路径9A在传输路径耦合单元108和208之间经由无线电波传送毫米波信号。由于无线传输,所以不需要关心布线几何形状或连接器位置,在布局上不存在许多限制。由于对于利用毫米波信号传送的那些信号可以省略布线和端子,所以解决了EMC和EMI问题,并且也解决了静电击穿的问题。一般地,由于在电子设备101A或存储卡201A中不存在使用毫米波段中的频率的其他功能单元,所以容易实现针对EMC和EMI问题的对策。无线传输发生在存储卡201A附接到插槽结构4A的状态下,在固定位置之间或以已知的位置关系传送信号。结果,获得了在“在通过电布线的信号传输和无线传输之间的比较”部分中提到的优点1)至3)。具体地,当采用将毫米波信号限制在电介质传输路径9A中的构造时,能够抑制无线电波的辐射和干扰以及有效改进传输效率。由于毫米波通信,获得了在“在通过电布线的信号传输和无线传输之间的比较”部分中提到的优点a)至d)。例如,通过用作电介质传输路径9A的金属波导(例如具有矩形或圆形截面形状)传播的静电波是TE或TM波。在该情况中,由于毫米波信号使用特定模式(例如TE或TM模式)通过电介质传输路径9A传播,所以能够以抑制的衰减和辐射来执行毫米波信号传输。也获得了抑制毫米波的向外辐射以促进EMC对策的优点。

[0189] 此外,已提出了将电布线改变为无线电并且通过UWB(超宽带)执行传输的方法。例如,JP-A-2001-195553描述了到存储卡的无线接口中的应用。诸如例如使用2.4-GHz波段和5-GHz波段的IEEE 802.11a/b/g的标准被应用于通信。然而,该标准不同于本发明实施例的信号传输设备1,因为2.4-GHz波段或5-GHz波段的无线接口被应用于存储卡,通过电接口从电子设备执行数据访问,并且通过无线接口从另一电子设备执行数据访问。JP-A-2207-299338公开了对JP-A-2001-195553的机制的改进,以在卡的表面上形成与各种标准的多个频带相对应的单个或多个天线。JP-A-2207-299338还公开了被配置为通过消除电接口来仅允许无线访问的存储卡,即仅具有无线接口的存储卡的构造。然而,JP-A-2207-299338没有描述替换现有技术的电接口,并且与本实施例的信号传输设备1不同。此外,JP-A-2001-195553和JP-A-2207-299338中符合诸如使用UWB的IEEE 802.11a/b/g的标准的通信使用低

载波频率,并且对例如视频信号传输的高速通信不理想,因而引发与天线尺寸等相关联的问题。此外,由于传输频率接近用于处理其他基带信号的频率,所以在无线信号和基带信号之间很可能发生干扰。存在难以执行空分复用的问题。

[0190] [第二比较例(结构)]

[0191] 图5A至5C示出的第二比较例的电子设备是当集成多个电子设备、并且在电子设备之间无线传送信号时的应用示例。具体地,它是对当一个电子设备附接到另一个电子设备时在电子设备之间的信号传输的应用。在下面的描述中,将描述使用毫米波通过无线传送高速度和高容量数据的情况。

[0192] 图5A中图示了存储卡201Y的示范性结构(平面和剖面图)。图5B中图示了电子设备101Y的示范性结构(平面和剖面图)。图5C中图示了当将存储卡201Y插入到电子设备101Y的插槽结构4Y(具体地为开口192)中时的示范性结构(剖面图)。

[0193] 类似于第一比较例,在电子设备101Y和存储卡201Y之间的插槽结构4Y是将存储卡201Y附接到电子设备101Y和将存储卡201Y从电子设备101Y分离的结构。插槽结构4Y具有用于固定电子设备101Y和存储卡201Y的装置的功能。插槽结构4Y被形成使得存储卡201Y(外壳290)可以从开口192插入到电子设备101Y的外壳190并固定到外壳190,以及从开口192从电子设备101Y的外壳190移除。

[0194] 接收侧连接器180被布置在插槽结构4Y的与存储卡201Y的端子接触的位置处。对于被无线传输替代的信号不需要连接器端子(连接器引脚)。此外,在电子设备101Y的一侧(插槽结构4Y),可以对通过毫米波传输替代的信号提供连接器端子。在该情况中,当将一般的存储卡201(不应用第二比较例)被插入到插槽结构4Y中时,可以通过现有技术中的电布线来执行信号传输。

[0195] 如图5A中所示,在存储卡201Y的外壳290上形成圆柱形凹结构298Y(凹陷),并且如图5B中所示,在电子设备101Y的外壳190上形成圆柱形凸结构198Y(突起)。

[0196] 存储卡201Y具有布置在基板202的一个表面上的半导体芯片802。半导体芯片802被配置为能够通过合并等同于用作传送芯片的半导体芯片103和用作接收芯片的半导体芯片103而执行双向通信。半导体芯片802被提供有用于耦合到无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)的收发端子232。在基板202的一个表面上形成由连接到收发端子232和天线236(图中的贴片天线)的基板图案形成的高频信号传输路径234(例如,通过其传送毫米波段中的高频信号的微条带线)。尽管图中未示出,但是在基板202的与布置天线236的表面相对的表面上形成背板(地图案)。收发端子232、高频信号传输路径234和天线236形成传输路径耦合单元208(参见图中的“R1”)。

[0197] 外壳290是用于保护基板202的盖。凹结构298Y的至少一部分由包括具有能够传输毫米波信号(在该示例中为毫米波段中的无线电波)的相对介电常数的电介质材料的电介质树脂形成。例如,使用由丙烯酸树脂基、聚氨酯树脂基、环氧树脂基等形成的构件用作凹结构298Y的电介质材料。外壳290的凹结构298Y的至少一部分的电介质材料还形成无线信号传输路径9(例如毫米波电介质传输路径)。凹结构298Y与天线236形成在外壳290的同一表面上。凹结构298Y将存储卡201Y固定到插槽结构4Y并且执行对准,用于将毫米波的传输(毫米波段中的无线电波的传输)耦合到插槽结构4Y的电介质传输路径9A。

[0198] 在基板202的一侧上,用于在外壳290的确定位置连接到电子设备101Y的连接端子

280(信号引脚)布置在外壳290的确定位置处。存储卡201Y具有端子结构,使得如通过图中的虚线所指示的,去掉用于可以经由毫米波传送的信号(高速度和高容量数据)的现有端子,并且在存储卡201Y的一部分中提供用于低速度和低容量信号的其他信号和用于电力提供的现有端子。

[0199] 如图5B中所示,电子设备101Y包括布置在基板102的一个表面(开口192侧)上的半导体芯片801。半导体芯片801被配置为能够通过合并等同于用作传送芯片的半导体芯片103和用作接收芯片的半导体芯片203而执行双向通信。半导体芯片801被提供有用于耦合到无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)的收发端子132。在基板102的一个表面上形成由连接到收发端子132和天线136(图中的贴片天线)的基板图案形成的高频信号传输路径134(例如,通过其传送毫米波段中的高频信号的微条带线)。尽管图中未示出,但是在基板102的与布置天线136的表面相对的表面上形成背板(地图案)。收发端子132、高频信号传输路径134和天线136形成传输路径耦合单元108。外壳190具有其中将开口192形成为使得将存储卡201Y插入到开口192中以及从开口192移除存储卡201Y的插槽结构4Y。具有毫米波限制结构(波导结构)的凸结构198Y形成在外壳190的当将存储卡201Y插入到开口192中时与凹结构298Y的位置相对应的部分中,使得形成电介质传输路径9A。

[0200] 贴片天线在正常方向中不具有锐利的定向性。因而,如果天线136和236的重叠部分占据较大的区域,则小的位移不影响接收敏感度。在毫米波通信中,由于毫米波具有几mm的短波长,所以天线具有约几平方mm的小尺寸,并且能够被容易地安装在诸如小存储卡201的内部的小空间中。当基板的波长是 λ_g 时,贴片天线的一侧的长度被表达为 $\lambda_g/2$ 。例如,当在具有3.5的相对介电常数的基板102和202中使用60GHz的毫米波信号时, λ_g 是大约2.7mm,并且贴片天线的一侧是大约1.4mm。

[0201] 此外,当在半导体芯片801和802内形成天线136和236时,期望诸如例如倒F型的甚至更小的天线。此外,倒F天线是不定向的。换句话说,倒F天线具有不仅仅在基板的厚度(正常)方向上的定向性而且具有在平面方向上的定向性。因而,通过采用诸如向用于耦合到无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)的传输路径耦合单元108或208提供反射器的设备,可以提高传输效率。

[0202] 凸结构198Y被形成在外壳190的与当将存储卡201Y插入到开口192中时与凹结构298Y的位置相对应的部分中,使得形成具有波导结构的电介质传输路径9A。在该示例中,凸结构198Y(电介质传输路径9A)通过以下被配置:电介质波导142被形成在管状导体144内并且被固定布置,使得电 介质波导142的中心与传输路径耦合单元108的天线136一致。电介质波导142被提供在凹-凸配合结构中,作为用于加固天线136和236之间的耦合的结构。此外,不用必须提供电介质波导142(电介质传输路径9A)。实际上可以通过外壳190和290的电介质材料来形成无线信号传输路径9。

[0203] 确定电介质波导142的参数,诸如直径、长度和材料,以便能够高效地传送电磁波(在该示例中为毫米波段中的无线电波)。期望使用具有大约2至10(优选地是3至6)的相对介电常数以及大约0.00001至0.01(优选地是0.00001至0.001)的电介质损耗因素的电介质材料,诸如由上面描述的丙烯酸树脂基、聚氨酯树脂基、环氧树脂基、硅树脂基、聚酰亚胺基或氰基丙烯酸树脂基形成的电介质材料,来作为电介质波导142的材料。通过将毫米波信号限制在传输路径9A中,能够抑制无线电波的辐射和干扰以及有效提高传输效率。在一些情

况中通过适当选择材料,可以不提供导体144。选择导体144的直径,以便对应于存储卡201Y的凹结构298Y的直径。导体144还具有用于抑制在电介质波导142内传送的毫米波的向外辐射的屏蔽材料的效果。

[0204] 如图5C中所示,插槽结构4Y的外壳190具有使得当从开口192插入存储卡201Y时凸结构198Y(电介质传输路径9A)和凹结构298Y形成凹-凸接触的机械结构。当凹和凸结构彼此啮合时,天线136面对天线236,并且用作无线信号传输路径9的电介质传输路径9A被布置在天线之间。

[0205] 利用上面的构造,存储卡201Y和插槽结构4Y被彼此固定。获得用于耦合毫米波传输的电介质传输路径9A的对准,使得可以在天线136和天线236之间有效传送毫米波信号。也就是说,传输路径耦合单元108(具体地为天线耦合单元)被布置在电子设备101Y的凸结构198Y的一部分中,并且传输路径耦合单元208(具体地为天线耦合单元)被布置在存储卡201Y的凹结构298Y的一部分中。安排传输路径耦合单元108和208,使得当凹结构和凸结构彼此啮合时,增强传输路径耦合单元108和208的毫米波传输特性。利用这样的构造,当将存储卡201Y附接到插槽结构4Y时,可以同时执行存储卡201Y的固定和用于毫米波信号传输的对准。尽管存储卡201Y的外壳290被布置在电介质传输路径9A和天线236之间,但是由于凹结构298Y的一部分由电介质材料形成,所以对毫米波传输没有太大影响。对于在凸结构198Y的一部分中不提供电介质波导142而事实上使用外壳190的电介质材料的情况,也是如此。在该情况中,各个外壳190和290的电介质材料形成天线136和236之间的无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)。

[0206] 当将存储卡201Y附接到插槽结构4Y时,同时执行存储卡201Y的固定和对准。即使当在凹结构和凸结构之间的啮合存在小的滑动时,结构也可以具有使得天线136和236不出现在屏蔽材料(壁:导体144)外的尺寸。凹-凸结构的平面形状不必如图中那样为圆形,而可选地为诸如三角形或矩形。

[0207] 第二比较例的无线电波传输结构具有其中具有当将存储卡201Y附接到插槽结构4Y时电介质波导142的电介质传输路径9A被布置在传输路径耦合单元108和208之间(具体地在天线136和236之间)的构造。通过将毫米波信号限制在电介质传输路径9A中,可以提高高速信号传输的效率。作为另一方法,可以形成无线信号传输路径9(电介质传输路径9A),使得天线136和236在用于附接卡的插槽结构4A的配合结构(凸结构198和凹结构298)的部分以外的位置处彼此面对。然而,在该情况中,存在位置移位的效果。相比而言,通过将无线信号传输路径9提供在用于附接卡的插槽结构4A的配合结构中,可以抑制位置移位的效果。

[0208] [第二比较例(电场转换)]

[0209] 图6A和图6B图示了根据应用于第二比较例的电子设备的第二比较例的无线电波传输结构的细节。图6A是第二比较例的无线电波传输结构的简化框图,以及图6B是图示第二比较例的在无线电波传输结构中传播无线电波的模式(电场转换)的图。

[0210] 如图6A中所示,简要描述插槽结构4Y的部分,第二比较例的电子设备具有其中连接到半导体芯片801的传输路径耦合单元108被提供在电子设备101Y侧、并且提供凸结构198(其中电介质波导与传输路径耦合单元108集成)的构造。此外,连接到半导体芯片802的传输路径耦合单元208被提供在存储卡201Y侧。天线136被布置在传输路径耦合单元108的面对电介质波导142的那部分处。天线236被布置在传输路径耦合单元208的面对电介质波

导142的那部分处。面对部分用作插槽结构4的配合部分(如图5A至图5C中所示当将存储卡201Y附接到插槽结构4Y的开口192或从其分离时的啮合部分)。

[0211] 第二比较例的无线电波传输结构具有其中将存储卡201Y附接到开口 192或从开口192分离的结构,并且天线236和电介质波导142在配合部分处电磁耦合。由于在配合部分处发生模式转换,所以传输特性关于位置误差或外壳间隙很大地改变。尽管如果由于传输特性导致的通信质量的降低在允许范围内不需要对策,但是在其他情况下,需要对策。

[0212] 例如,图6B图示了当使用贴片天线作为天线236并且使用圆形波导作为电介质波导142来实现耦合时电场的转换。在用作存储卡201的高频信号传输路径234的微条带线中以准TEM模式传送高频信号。另一方面,在圆形波导(电介质波导142)中,以TE模式传送从传输路径耦合单元208的天线236(贴片天线)辐射的电磁波(无线电波)。因而,在传输路径耦合单元208(其天线236)和圆形波导(电介质波导142)之间的部分中,电场的方向从准TEM模式改变为TE模式,并且传输模式变得不稳定。在这样的“不稳定模式”中,当在天线236(贴片天线)和圆形波导(电介质波导142)之间的相对位置由于存储卡201Y侧和插槽结构4Y侧的可移动部分以及存储卡201Y的外壳290的间隙而移位时,耦合性质降级,并且反射和传输特性恶化。例如,在毫米波段中的无线传输的情况中,由于传输特性在大约0.1mm的小位置误差处改变,所以需要严格的机械准确度。为了处理这一点,尽管可以利用配合结构来改进位置准确度,例如(在该示例中,位置误差被抑制为小于0.1mm),但是外壳或波导结构可能需要复杂的处理。

[0213] 在微条带线作为电子设备101的高频信号传输路径134的情况中,以准TEM模式传送高频信号。另一方面,在圆形波导(电介质波导142)中,以TE模式传送从传输路径耦合单元108的天线136(贴片天线)辐射的电磁波(无线电波)。因而,在传输路径耦合单元108(其天线136)和圆形波导(电介质波导142)之间的部分中,电场的方向从准TEM模式改变为TE模式,并且传输模式变得不稳定。由于圆形波导(电介质波导142)和传输路径耦合单元108(其天线136)基本彼此集成,所以可以考虑位置误差归因于制造变形。由于圆形波导(电介质波导142)和传输路径耦合单元108(其天线136)的面对部分基本固定,所以在固定部分中发生“不稳定模式”。尽管在电介质波导142和天线136之间的间隙中存在“不稳定模式”,但是由于间隙部分固定,所以在圆形波导(电介质波导142)和传输路径耦合单元108(其天线136)之间的相对位置将不移位。不同于存储卡201侧,耦合性质将不降级,并且反射和传输特性将不恶化。

[0214] [应对第二比较例的问题的对策]

[0215] 因而,期望提供其中在不使配合结构变复杂的情况下传输特性不会由于位置误差和外壳间隙而很大地改变或恶化的传输结构。为了实现这样的无线电波传输结构,可以采用通过波导的截面来执行无线传输的方法。在波导截面的中继部分(波导粘接部分)中,传输模式相同,并且易于发生电磁波的转换。因而,可以降低由于位置误差和间隙导致的传输特性的恶化。

[0216] 例如,可以使波导的一部分在电子设备的电路基板侧中,使得波导彼此面对。当使波导的一部分在电子设备的电路基板侧中时,例如,可以将形成波导的外围的导体粘接并固定到电路基板上。替选地,可以将形成波导的导体图案形成在电路基板自身上,使得波导和传输路径耦合单元(其天线)被集成地形成在电路基板上。

[0217] 在这样的传输结构中,当将电子设备彼此附接时,波导的截面得以接近(close)接触以形成波导粘接部分,由此实现无线传输。以此方式,获得其中通过波导的截面以无接触方式传送无线电波的结构。因而,可以在配合结构的面对部分(电磁场耦合单元)中采用以相同传输模式来耦合无线电波的方法。通过将传输路径耦合单元和波导集成在无接触配合部分中,能够在波导的截面处耦合传输。由于在粘接之前和之后传输模式不改变,所以即使当在可移动部分中发生间隙或移位时,也可以容易地发生电磁场的转换,并且容易传送无线电波。这样的思想不限于具有圆形截面形状的波导,并且可以同等地应用于具有矩形形状或其他形状的波导。在任何形状中,波导可以仅需要提供允许通过无线电波(在该示例中为毫米波)的截止频率。

[0218] 由于进入电子设备的电路板侧的那部分波导和传输路径耦合单元(其天线)基本上彼此集成,所以可以认为位置误差归因于制造变形。由于波导的一部分和传输路径耦合单元(其天线)的面对部分基本上固定,所以在固定部分中发生“不稳定模式”。因而,消除了可在移动部分中“不稳定模式”的耦合的发生。另一方面,由于在波导的面对部分中的耦合以相同模式发生,所以消除了可在移动部分中“不稳定模式”的耦合的发生。也就是说,由于在粘接之前和之后传输模式(在该示例中为TE模式)不改变,所以即使当在可移动部分中发生间隙或移位时,也可以容易发生电场的转换,并且可以容易传送无线电波。这样的思想不限于具有圆形截面形状的波导,并且可以同等地应用于具有矩形形状或其他形状的波导。在任何形状中,波导可以仅需要提供允许通过无线电波(在该示例中为毫米波)的截止频率。

[0219] [本实施例(电场转换)]

[0220] 图7A和图7B图示了具有这样的传输结构的本实施例的无线电波传输结构的细节。图7A中的A1和A2是本实施例的无线电波传输结构的简化框图,以及图7B是图示在本实施例的无线电波传输结构中传播无线电波的模式(电场转换)的图。

[0221] 图7A的A1中所示的第一示例的无线电波传输结构具有其中两个波导的一部分都进入电子设备的电路板侧中以使得波导彼此面对的构造。简要描述插槽结构4的部分,连接到半导体芯片801的传输路径耦合单元108被提供在电子设备101侧,并且波导146(形成波导146的外围的导体147)与传输路径耦合单元108集成。类似于电介质波导142,波导146的导体147的内部填充有电介质材料。天线136被布置在传输路径耦合单元108的面对波导146的部分中。另一方面,连接到半导体芯片802的传输路径耦合单元208被提供在存储卡201侧,并且波导246(形成波导246的外围的导体247)与传输路径耦合单元208集成。类似于电介质波导142,波导246的导体247的内部填充有电介质材料。天线236被布置在传输路径耦合单元208的面对波导246的部分中。波导146面对电介质波导142的靠近电子设备101的一侧,波导246面对电介质波导142的靠近存储卡201的一侧,使得各个面对部分(电场耦合单元150_1和150_2)用作电子设备之间的配合部分。也就是说,第一示例图示了其中配合部分被布置在电介质波导142的两端的无线电波传输结构。

[0222] 图7A的A2中示出的第二示例的无线电波传输结构具有其中仅仅波导的一部分(在该示例中为存储卡201侧的波导)进入到电子设备的电路板侧中以使得波导彼此面对的构造。也就是说,第二示例基于第一示例,并且其中波导彼此面对的结构被仅布置在电介质波导142的靠近存储卡201的一侧。电子设备101侧的结构与第二比较例的结构相同。图7A的

A1中示出的本实施例的无线电波传输结构应用于电介质波导142的靠近存储卡201的一侧，并且图6A中示出的第二比较例的无线电波传输结构应用于电介质波导142的靠近电子设备101的一侧。由于上面描述了这些结构，所以将不提供其详细描述。

[0223] 图7B图示了当在图7A的A2中示出的第二示例中使用贴片天线作为天线236并且使用圆形波导作为电介质波导142来实现耦合时电场的转换。波导246进入存储卡201的基板202侧实质上作为电介质波导142的一部分。在所示出的示例中，形成波导246的外围的导体247被粘接并固定到外壳290中。类似于电介质波导142，导体247的内部可以填充有具有大约2至10(优选地是3至6)的相对介电常数且具有大约0.00001至0.01(优选地是0.00001至0.001)的电介质损耗因数的电介质材料，诸如由丙烯酸树脂基、聚氨酯树脂基、环氧树脂基、硅树脂基、聚酰亚胺基或氰基丙烯酸树脂基形成的电介质材料。

[0224] 在用作存储卡201的高频信号传输路径234的微条带线中以准TEM模式传送高频信号。在波导246中，以TE模式传送从传输路径耦合单元208的天线236(贴片天线)辐射的电磁波(无线电波)。因而在传输路径耦合单元208(其天线236)和波导246之间的部分中，电场的方向从准TEM模式改变为TE模式，并且传输模式变得不稳定。在该示例中，固定外壳290和基板202，使得维持预定的位置关系。因而，由于波导246和传输路径耦合单元208(其天线236)基本彼此集成，所以可以认为位置误差归因于制造期间的附接误差。由于波导246和传输路径耦合单元208(其天线236)的面对部分彼此基本彼此固定，所以在固定部分中发生“不稳定模式”。尽管在波导246和天线236之间的间隙中存在“不稳定模式”，但是由于间隙部分是固定的，所以波导246和传输路径耦合单元208(其天线236)之间的相对位置将不移位。类似于电子设备101侧，耦合性质将不降级，并且反射和传输特性将不恶化。

[0225] 在其中电介质波导142面对波导246的电磁场耦合单元150中，获得通过各个波导的截面以无接触方式传送无线电波的结构，并且无线电波以相同的传输模式耦合。由于电磁场耦合单元150传送相同传输模式的无线电波，所以即使当电磁场耦合单元150变为可移动的部分以及发生间隙或移位时，也可以容易发生电场的转换，并且可以容易传送无线电波。

[0226] <特定应用示例>

[0227] 下面将描述特定应用示例

[0228] [第一示范性实施例]

[0229] 图8A至图8C是图示应用本实施例的第二示例的无线电波传输结构(图7A的A2)的第一示范性实施例的电子设备的图。图8A图示了存储卡201C的示范性结构(平面和截面图)。图8B图示了电子设备101C的示范性结构(平面和截面图)。图8C图示了当存储卡201C被插入到电子设备101C的插槽结构4C(具体地为开口192)中时的示范性结构(截面图)。

[0230] 类似于第二比较例，第一示范性实施例的电子设备(其整个主体)具有其中电子设备101C和存储卡201C之间的插槽结构4C是用于将存储卡201C附接到电子设备101C和将存储卡201C从电子设备101C分离的结构、并且插槽结构4C具有用于固定电子设备101C和存储卡201C的装置的功能的构造。插槽结构4C被形成成为使得可以将存储卡201C(其外壳290)可以从开口192插入到电子设备101C的外壳190并且固定到外壳190以及从开口192将存储卡201C(其外壳290)从电子设备101C的外壳190移除。在下面的描述中，将仅仅描述与第二比较例的差别。

[0231] 第一示范性实施例的电子设备(其整个主体)具有其中波导的一部分被提供在存储卡201C侧的构造,即其中形成波导146的导体被形成在存储卡201的基板202的靠近电介质波导142的表面上。在存储卡201C侧,具有与电介质波导142相同的直径的环形导体247(导体环)被粘接和固定到传输路径耦合单元208的天线236(贴片天线)的下表面。天线236是其图案被形成在基板202上的贴片天线,并且形成波导246的导体247被布置在外壳290和基板202之间的间隙中。波导246和传输路径耦合单元208(其天线236)彼此集成,并且通过波导246和电介质波导142的截面耦合无线电波。在该情况中,通过将波导246布置在基板202和外壳290之间的间隙中,两个波导的纵向方向的截面彼此面对,以使得可以在布置使无线电波彼此耦合的耦合单元的同时防止灰尘等进入到外壳中。

[0232] 在这样的结构中,不必在外壳290中提供配合结构(凹结构298)。类似于一般的插槽结构,可以在存储卡201C中提供凹-凸结构来作为如通过图中的虚线所指示的配合结构限定存储卡201A的附接状态的位置限定部分。即使当在外壳290中不提供配合结构(凹结构298)时,考虑到与通用存储卡201的兼容性,可以在电子设备101C侧中提供凸结构198,并且在该位置形成电介质波导142,然而这对于本公开不是必要的。类似于随后的第二示范性实施例,在电子设备101C侧上,可以不考虑与通用存储卡201的兼容性而在外壳190中不提供配合结构(凸结构198)。

[0233] 根据第一示范性实施例的无线电波传输结构,当将存储卡201C附接到插槽结构4C时,包括电介质波导142和波导246的电介质传输路径9A被布置在天线136和天线236之间。由于在天线136和波导146之间以及在天线236和波导246之间的位置关系固定,所以其相对位置可以不移位,耦合性质将不降级,并且反射和传输特性将不恶化。作为可移动部分的电磁场耦合单元150被形成在电介质波导142和波导246之间的波导截面的中继部分(波导粘接部分)中。然而,在电磁场耦合单元150中,由于传输模式相同,所以易于发生电磁波的转换,能够降低由于位置误差和间隙导致的传输特性的恶化,并且可靠地消除了位置误差的影响。

[0234] [第二示范性实施例]

[0235] 图9A至图10是图示应用本实施例的第二示例的无线电波传输结构(图7A的A2)的第二示范性实施例的电子设备的图。图9A图示了存储卡201D的示范性结构(平面和截面图)。图9B图示了电子设备101D的示范性结构(平面和截面图)。图9C图示了当存储卡201D被插入到电子设备101D的插槽结构4D(具体地为开口192)中时的示范性结构(截面图)。图10图示了应用于存储卡201D的传输路径耦合单元208和应用于电子设备101D的传输路径耦合单元108的结构(截面图)的细节。

[0236] 第二示范性实施例的电子设备(其整个主体)具有其中在其电路基板本身上形成了形成波导的导体的图案、由此波导和传输路径耦合单元(其天线)被集成形成在电路基板上的构造。基板中的波导与基板上的传输耦合结构集成。形成波导146的导体被集成地形成在存储卡201的基板202中,以便沿其厚度方向上延伸。如图10中所示,在存储卡201D侧,使用了用作基板202的多层印刷基板。在第一层L1(与第二层L2相对的表面)上形成高频信号传输路径234(例如微条带线),以及将具有与电介质波导142(形成波导246)相同的直径的导体247_1(环图案)形成为以便包围第二层L2的面对天线236的部分。此外,在导体247_1内形成反射器249,以加宽通信波段。在第二层L2(靠近第一层L1的表面)上形成天线236(贴片

天线)的图案,以及 将具有与电介质波导142(形成波导246)相同的直径的导体247_2(环图案)形成为以便包围天线236。在导体247_2(环图案)的外侧形成高频信号传输路径(例如微条带线)的接地(GND)导体。天线236与第一层L1上的高频信号传输路径234的一端电磁耦合。在第三层L3(靠近第二层L2的表面)上形成具有与电介质波导142(形成波导246)相同的直径的导体247_3(环图案)以便包围第二层L2的面对天线236的部分。在第四层L4(靠近第三层L3的表面)上形成具有与电介质波导142(形成波导246)相同的直径的导体247_4(环图案)以便包围第二层L2的面对天线236的部分。在第一层L1至第四层L4上形成具有与电介质波导142相同的直径的导体247(环图案),并且通过穿透通孔248连接第一层L1至第四层L4。以此方式,形成波导246。波导246与传输路径耦合单元208(其天线236)集成,并且通过波导246和电介质波导142的截面耦合无线电波。以此方式实现了如下结构:在传输路径耦合单元208侧,在基板202上形成具有波导的耦合结构、并且在提供更宽波段和大规模生产方面是卓越的。

[0237] 在这样的结构中,不必在外壳290中提供配合结构(凹结构298)。在电子设备101D侧,在不考虑与通用存储卡201的兼容性的情况下,在外壳190中不提供配合结构(凸结构198)。替代地,在电路基板自身上形成了形成波导146的导体147的图案以便形成电介质波导142(具体地,替代电介质波导142),由此波导146和传输路径耦合单元134(其天线136)被集成形成在电路基板上。各个层上的安排图案与存储卡201上的安排图案相同,并且通过100-200的参考数字来表示各个组成元素。以此方式形成了如下结构:在电子设备101侧,在基板102上形成了具有形成电介质波导142的波导146的耦合结构、并且在提供更宽波段和大规模生产方面是卓越的。

[0238] 存储卡201D侧和插槽结构4D侧的第四层L4被布置为彼此面对,并且通过外壳190和290在层之间传送无线电波(在该示例中为毫米波)。电子设备101D和存储卡201D二者都不需要配合结构,并且可以简化设备构造并使得设备构造较薄。利用第二示范性实施例的无线电波传输结构获得了与第一示范性实施例相同的操作效果。

[0239] [第一和第二示范性实施例的修改例]

[0240] 尽管在第一和第二示范性实施例中使用了四层基板,但是层的数目不限于“4”,只要可以在电路基板中形成波导以便沿其厚度方向延伸即可。适当地选择诸如层的数目、层的厚度和材料的相应数据,使得在传送的无线电波的频率处耦合损失尽可能低。在一些情况中,在不使用多层基板的情况下,可以在单层的基板的两个表面上形成波导246或电介质波导142。

[0241] 在第一示范性实施例中,尽管形成电介质波导142或波导246的外部导体的导体144或247的内部被填充电介质材料,但是可以使用被用作屏蔽材料的导体(导体144或247)包围并且其内部是中空的而没有填充电介质材料的中空波导。在具有这样的结构的中空波导中,由于通过壁将毫米波限制在中空波导中,所以能够以小的传输损失来有效地传送毫米波,抑制毫米波的向外辐射,以及促进EMC对策。

[0242] 在第一和第二示范性实施例中,尽管对于由电介质波导142和波导246组成的一个系统提供一对天线(天线对136和236),但是可以提供多个天线对。此外,通过提供一个天线136和多个天线236,可以实现多播,使得多个天线236同时接收从一个天线136辐射的毫米波,并且可以通过在接收侧使用不同的载波频率实现选择性接收。相反,通过提供一个天线

236和多个天线136,可以选择性地从天线136中的任何一个传送毫米波。在任何情况中,提供半导体芯片103或203以便对应于天线136和236中的每一个。

[0243] 在第一和第二示范性实施例中,尽管提供了由天线136、电介质波导142、波导246和天线236组成的一个系统,但是可以提供多个这些系统,以利用空分复用。由于波导结构是独立的,所以能够防止毫米波的干扰以及对于传送和接收使用相同频率的载波信号来独立地执行毫米波的传输。也就是说,由于空分复用的使用使得能够同时利用同一频带,所以能够增加通信速度并确保同时执行信号传输的双向通信的同步。通过配置毫米波信号传输路径的多个系统,能够实现全双工传输并且提高数据传输和接收的效率。

[0244] 此外,存储卡201中的天线236可以被布置为面对基板202的各个表面,并且插槽结构4可以被修改为对应于该修改,使得单独的基板102被布置在开口192的两个内部表面上,并且天线136被布置在各个基板上。在该情况中,由于空分复用的应用使得能够同时利用同一频带,所以能够增加通信速度并确保同时执行信号传输的双向通信的同步。通过配置无线信号传输路径9的多个系统,能够实现全双工传输并且提高数据传输和接收的效率。当由于布局限制而导致难以确保用于在基板的同一表面上安排多个天线的空间时,该修改例是理想的方法。

[0245] [第三示范性实施例]

[0246] 图11A至图11C是图示应用本实施例的第二示例的无线电波传输结构(图7A的A2)的第三示范性实施例的电子设备的图。图11A图示了存储卡201E的示范性结构(平面和截面图)。图11B图示了电子设备101E的示范性结构(平面和截面图)。图11C图示了当存储卡201E被插入到电子设备101E的插槽结构4(具体地为开口192)中时的示范性结构(截面图)。电子设备101E和存储卡201E形成电子设备的整个主体。

[0247] 第三示范性实施例利用图2中所示的信号接口,并且也无线传送需要电力传输的电力。也就是说,增加了从第一通信设备100B无线提供由第二通信设备200B侧使用的电力的构造。在该图中,图示了第一示范性实施例的修改例。在下面的描述中,将仅描述与第一示范性实施例的差别。

[0248] 在每个基板202的一侧,用于在外壳290的确定位置处连接到电子设备101E的连接端子280被布置在外壳290的确定位置处。在存储卡201E的一部分中提供用于低速度和低容量信号的现有信号端子。如图中的虚线所指示的,去掉为无接触传输替代的用于经由毫米波的电力提供和信号传输的端子。

[0249] 为了处理无接触电力传输,将电力馈送单元合并到半导体芯片801中,并且将电力接收源单元和参考信号生成单元合并到半导体芯片802中。由导体图案线圈形成的电力传送元件413被布置在其上安装半导体芯片801的基板102上,并且由导体图案线圈形成的电力接收元件423被布置在其上安装半导体芯片802的基板202上。

[0250] 在基板202上没有布置DC电源,而是使用无接触电力传输从基板102的电力传送元件413向基板202的电力接收元件423传送电力。在该情况中,优选地,使用单个载波用于无接触电力传输,并且使用与用于无接触电力传输的信号载波的频率不同的频率来用于数据传输。以此方式,确保宽的带宽,并且防止在数据传输中由于无接触电力传输导致发生的诸如噪声的干扰。尽管外壳290或基板202被布置在天线136和236之间或被布置在电力接收元件413和电力传送元件423之间,但是由于这些元件是由电介质材料形成的,所以对无接触

电力传输和毫米波段中的无线传输没有太大影响。

[0251] [第四示范性实施例]

[0252] 图12A至图12C是图示应用本实施例的第二示例的无线电波传输结构(图7A的A2)的第四示范性实施例的电子设备的图,其图示了配合结构的修改例。电子设备101H被配置为使得其外壳190的一部分用作平面基座(称为底座5H)以用于在其上安装卡。底座5H是存储卡201H附接到的配合结构的示例。存储卡201H安装在限定位置的状态与在上面所述的各个示例中阐述的“附接”状态相同。也就是说,也是在这样的状态中,存储卡201H被附接到电子设备101H的配合结构。

[0253] 半导体芯片801被包括在底座5H下的外壳190中,并且天线136被形成在某个位置处。在外壳190的面对天线136的部分中提供被形成为电介质传输路径9A的电介质波导142,所述电介质传输路径9A的内部传输路径由电介质材料形成并且其外部部分被导体144包围。此外,可以不提供电介质波导142(电介质传输路径9A),而事实上可以由外壳190的电介质材料来形成无线信号传输路径9A。这些构造与上面描述的第二示例的构造相同。

[0254] 在外壳190上形成限定其中放置存储卡201H的位置的壁表面,以便限定存储卡201H的安装位置。例如,使形成角101a的两个侧边缘101b和101c竖立以在外壳190中的安装位置中形成壁表面,以便限定存储卡201H的一个角201a。原则上,假定当存储卡201H被放置在底座5H上时存储卡201H与壁表面(侧边缘101b和101c)相抵靠(bump)(这将被称为壁抵靠结构)。

[0255] 尽管在图中未示出,但是类似于第三示范性实施例,为了处理无接触电力传输,将电力馈送源单元合并到半导体芯片801中,并且将电力接收源单元和参考信号生成单元合并到半导体芯片802中。由导体图案线圈形成的电力传送元件被布置在其上安装半导体芯片801的基板102上,并且由导体图案线圈形成的电力接收元件被布置在其上安装半导体芯片802的基板202上。

[0256] 利用这样的构造,当将存储卡201H安装(附接)在底座5H上时,能够执行存储卡201H的毫米波信号传输的对准。尽管外壳190和290或基板202被布置在天线136和236之间或被布置在电力接收元件413和电力传送元件423之间,但是由于这些元件是由电介质材料形成的,所以对无接触电力传输和毫米波段中的无线传输没有太大影响。

[0257] 第四示范性实施例采用其中当存储卡201H被附接到底座5H的限定位置时电介质传输路径9A被布置在传输路径耦合单元108和208(具体地为天线136和236)之间的构造。通过将毫米波信号限制在电介质传输路径9A中,能够提高高速信号传输的效率。

[0258] 当放置电子设备101H以便抵靠底座5H的角101a时,由于天线136面对天线236,所以能够通过壁抵靠结构而不是配合结构来可靠消除失准的影响。

[0259] 尽管图中未示出,但是可以在底座5H下以平面的形式彼此并置多个天线136,并且可以在实际信号传输之前从存储卡201H的天线236发送出用于检查目的的毫米波信号,以选择具有最高接收敏感度的天线136。这使得系统构造有点复杂,但是与使用利用波导246的存储卡201H的情况相比,使得不必关心存储卡201H安装在底座5H上的安装位置(附接位置)。

[0260] [第五示范性实施例]

[0261] 图13A至图13C是图示应用本实施例的第二示例的无线电波传输结构(图7A的A2)

的第五示范性实施例的电子设备的图。信号传输设备1包括作为第一电子设备的示例的便携式图像再现设备201K,并且还包括作为其上安装图像再现设备201K的第二(主侧)电子设备的示例的图像获取设备101K。图像获取装置101K和图像再现装置201K形成电子设备的整个主体。在图像获取设备101K中,其上安装图像再现设备201K的底座5K被形成在其外壳190的一部分中。可以形成插槽结构4来代替底座5K。类似于上面描述的各个示范性实施例,当一个电子设备被安装在另一个电子设备上时,在两个电子设备之间无线传送信号。在下面的描述中,将仅仅描述与第四示范性实施例的差别。

[0262] 图像获取设备101K具有近似矩形(盒子)的形状,因此不能称为是卡型。作为图像获取设备101K的示例,例如,可以使用数字记录和再现设备以及陆地电视接收器,只要其获取电影数据即可。作为应用功能,图像再现设备201K包括存储从图像获取设备101K传送的电影数据的存储设备、以及从存储设备读取电影数据以在显示单元(例如液晶显示设备或有机EL显示设备)上再现电影的功能单元。对结构进行对比,可以认为用图像再现设备201K替代存储卡201B,并且用图像获取设备101K替代电子设备101E。

[0263] 在底座5K下的外壳190内,类似于第二示例(图11A至11C),天线136被形成在包括半导体芯片801的位置处。由电介质材料形成的电介质传输路径9A被形成在外壳190的面对天线136的一部分中,作为无线信号传输路径9。在安装在底座5K上的图像再现设备201K的外壳290内,包括基板202,在基板202的一个表面上形成半导体芯片802,并且在基板202的该一个表面上形成连接到半导体芯片802的天线236。由电介质材料形成的无线信号传输路径9(电介质传输路径9A)被形成在外壳290的面对天线236的一部分中。

[0264] 尽管在图中未示出,但是类似于第三示范性实施例,为了处理无接触电力传输,将电力馈送源单元合并到半导体芯片801中,并且将电力接收源单元和参考信号生成单元合并到半导体芯片802中。由导体图案线圈形成的电力传送元件被布置在其上安装半导体芯片801的基板102上,并且由导体图案线圈形成的电力接收元件被布置在其上安装半导体芯片802的基板202上。

[0265] 第五示范性实施例采用壁抵靠结构而不是啮合结构。当图像获取设备101K被放置为抵靠底座5K的角101a时,由于天线136面对天线236,所以能够可靠地消除失准的影响。利用这样的构造,当将图像再现设备201K安装(附接)在底座5K上时,能够为图像再现设备201K的无线信号传输执行对准。尽管外壳190和290或基板201被布置在天线136和236之间或被布置在电力接收元件413和电力传送元件423之间,但是由于这些元件由电介质材料形成的,所以对无接触电力传输和毫米波段中的无线传输没有太大影响。

[0266] 尽管已通过实施例的方式描述了在本说明书中公开的技术,但是本公开的技术范围不限于上述实施例中公开的范围。在不背离本公开的精神的情况下,可以对实施例进行各种修改或改进,并且这样的修改或改进也被包括在本公开的技术范围内。此外,上面描述的实施例不限制根据所附权利要求的技术,并且不应认为在实施例中描述的特征的所有组合都是本公开中提出的技术解决手段所必不可少的。技术的各种步骤被包括在上面描述的实施例中,并且可以通过实施例中公开的多个组成元素的适当组合来提取各种修改技术。上面描述的实施例不限于单独应用,而可以在可能范围内的可选组合中应用。可以从实施例中描述的整个组成元素中去掉几个组成元素,只要能获得本公开所获得的效果即可,可以提取其中去掉几个组成元素的构造作为本公开提出的技术。

[0267] 例如,使用TE模式将来自微条带线MSL的无线电波耦合到波导的天线 不限于贴片天线,例如可以使用插槽天线。在贴片天线和插槽天线两者中,电场位于波导的截面方向中。图14是图示当使用插槽天线时无线电波传输结构的第一修改例的图(图10的修改例)。与图10相比,第二层改变很大,使得在形成高频信号传输路径234的接地(GND)导体的导体图案236(例如微条带线)中形成开口236a(槽孔),由此实现插槽天线。

[0268] 此外,可以在波导内以TM模式而限于TE模式来传送无线电波。图15是图示当在波导内以TM模式传送无线电波时的无线电波传输结构的第二修改例的图(图10的修改例)。也就是说,以TM模式将来自微条带线MSL的无线电波耦合到波导。基于在因特网<URL: http://www.asahi-net.or.jp/~bz9s-wtb/doc/denjiha/tiwl_c5tmp.pdf>上的“Chapter 5:Transmission line application”[在线][2010年12月24日搜索]的第10页和图5-23中的描述来形成印刷电路板。使用穿透孔(通孔:L1至L4)形成共轴探针,以便从微条带线的一端延伸,并且利用共轴耦合通孔(L1至L2)和共轴金属绘制图案(L2)来形成共轴结构。此外,在穿透孔L3和L4的通孔中形成波导。共轴探针在穿透孔L3和L4中生成沿着波导的周边的磁场,并且关于波导以TM模式(TM11)耦合电磁场。本公开包含与2011年1月14日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2011-005632中公开的主题相关的主题,整个内容通过引用而合并于此。

[0269] 本领域技术人员应理解基于设计需求和其他因素可以进行各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在所附的权利要求书及其等同物的范围内即可。

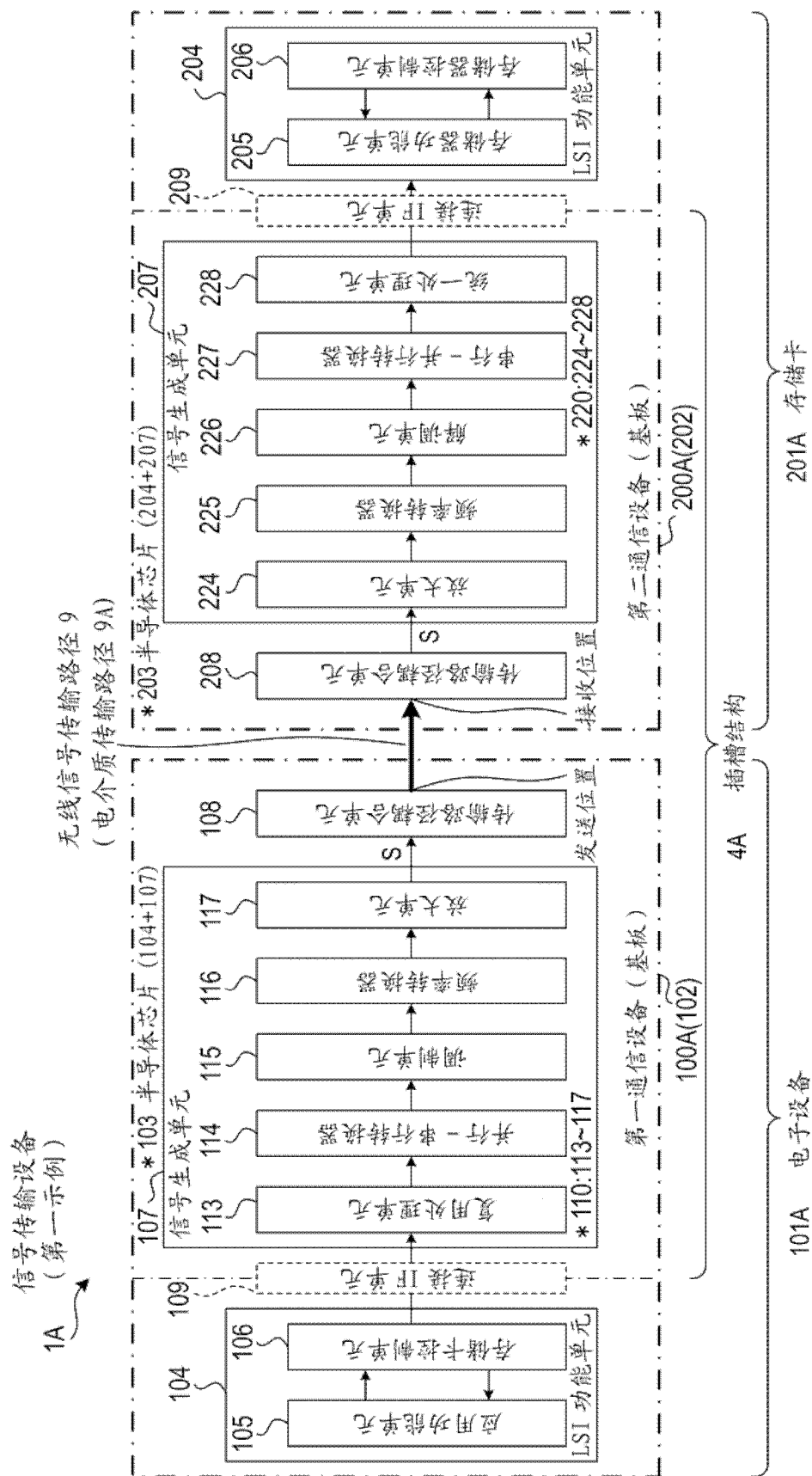


图1

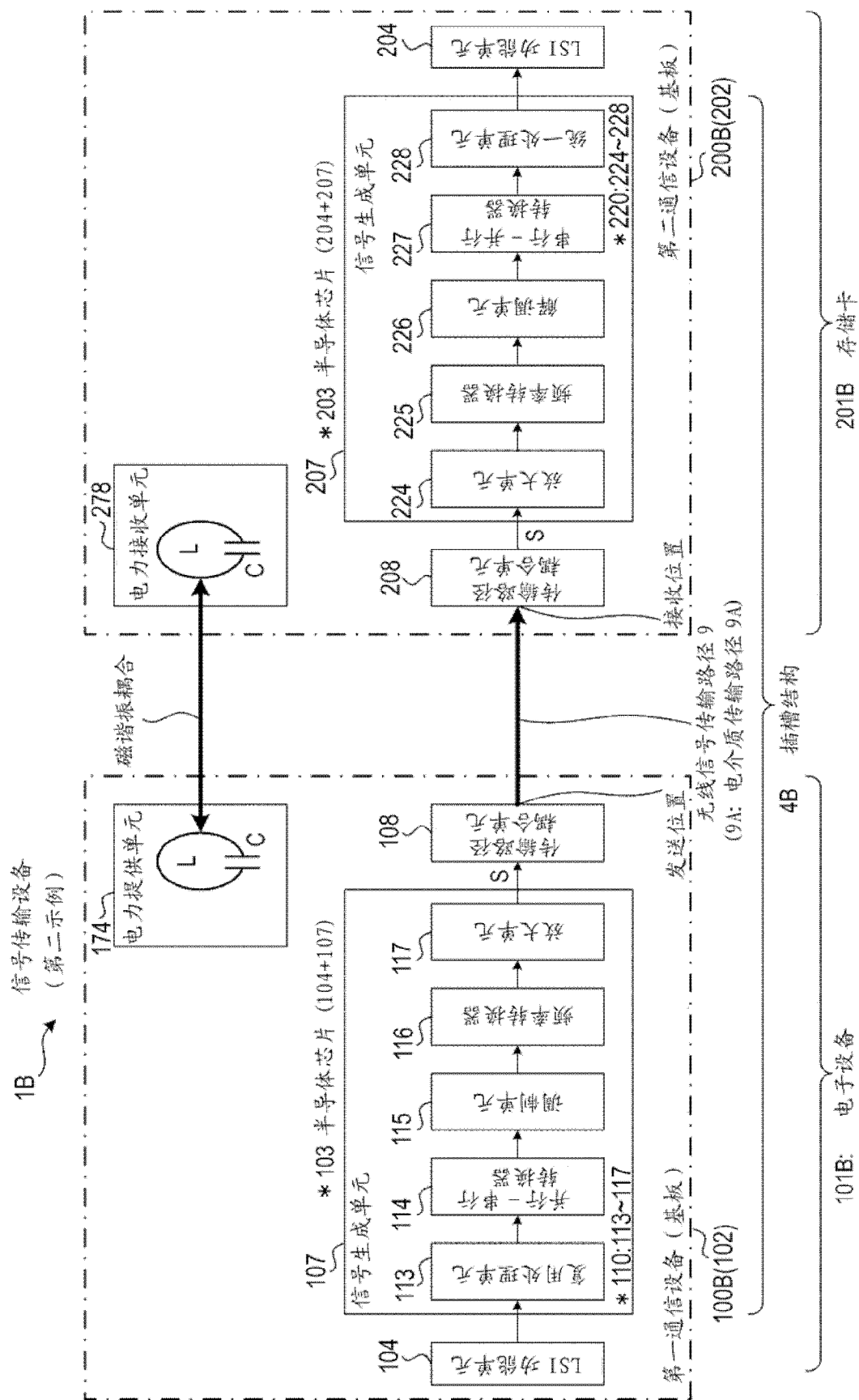


图2

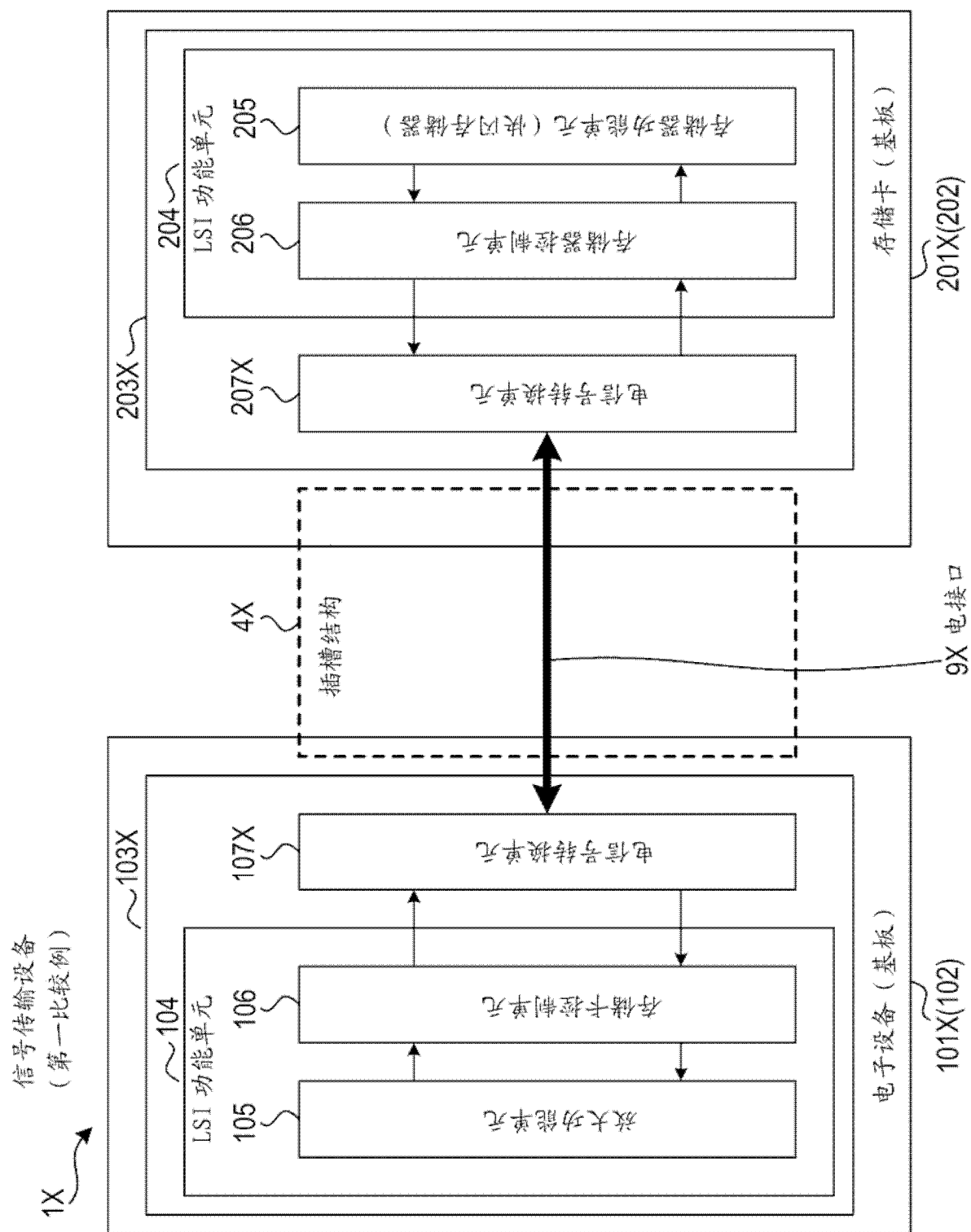


图3

< 电子设备 (第一比较例) >

图 4A

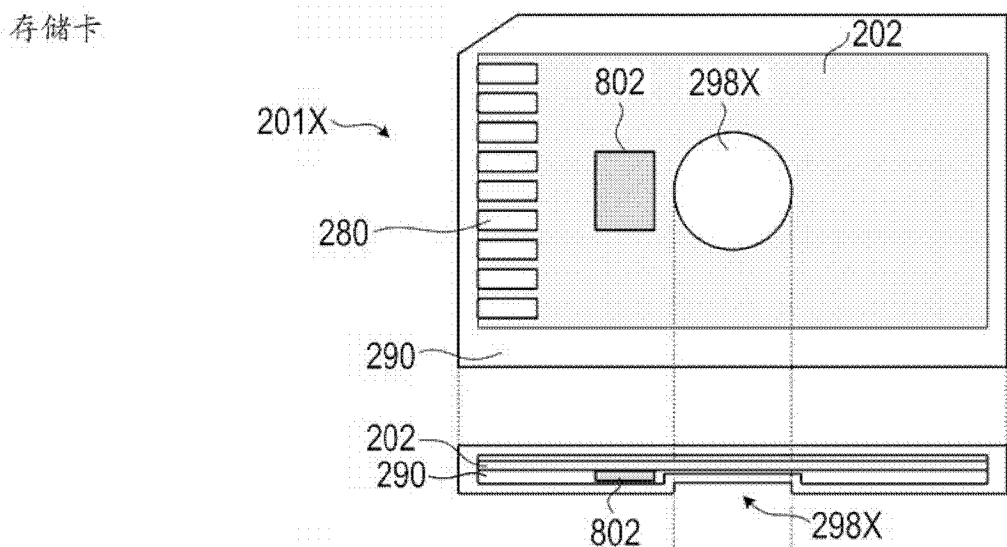


图 4B

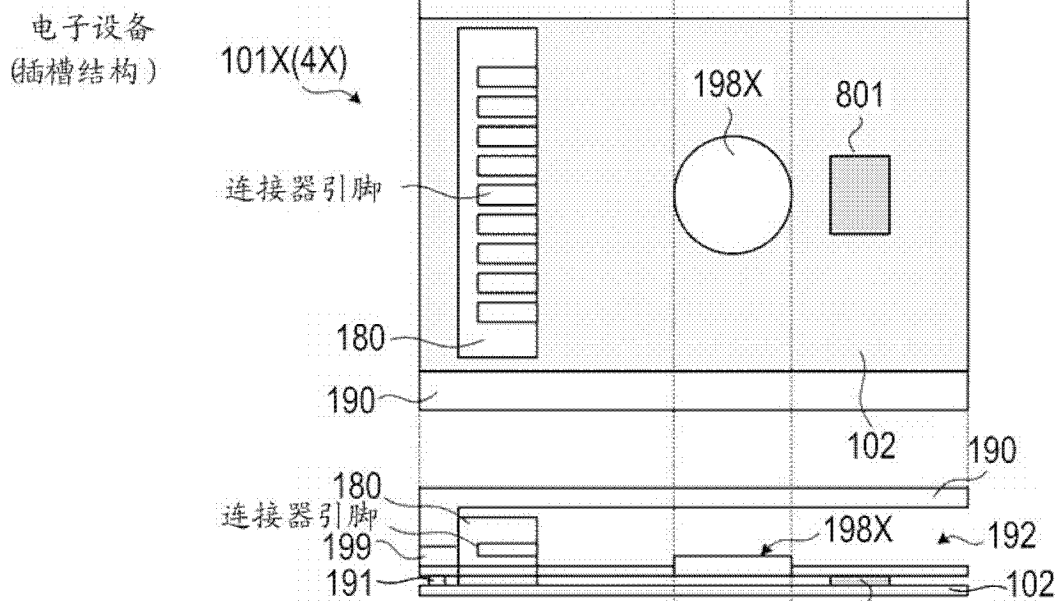
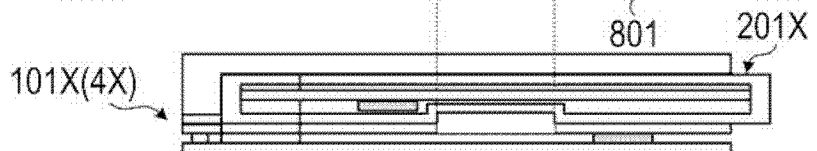


图 4C

附接状态



< 电子设备 (第二比较例) >

图 5A

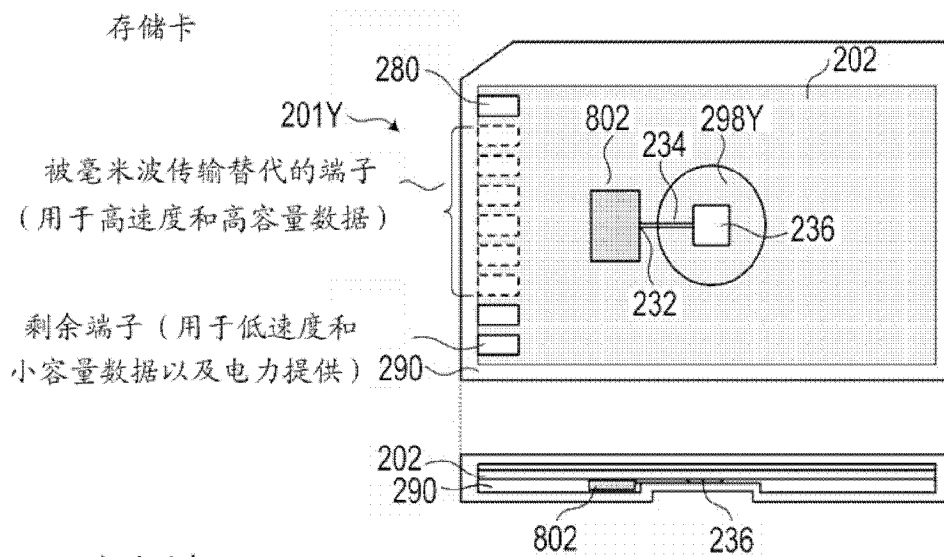


图 5B

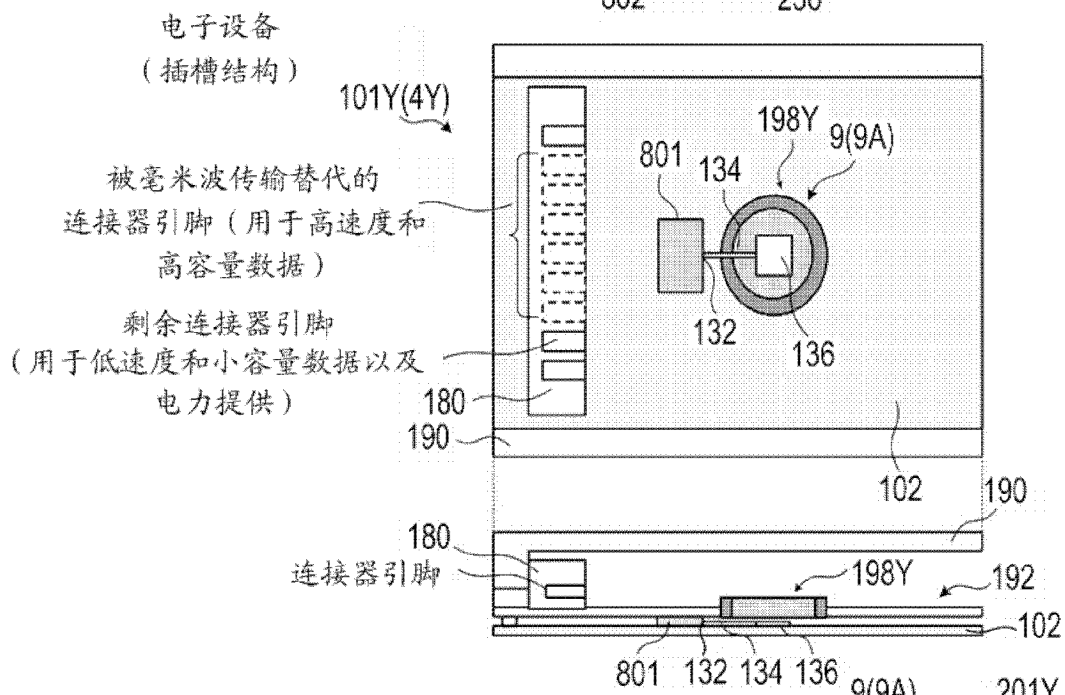
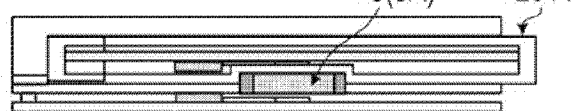


图 5C

图 5C

101Y



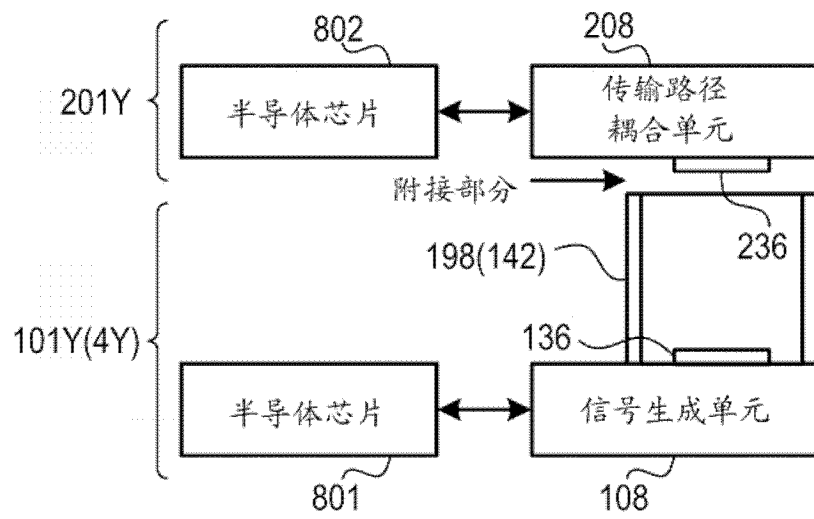


图6A

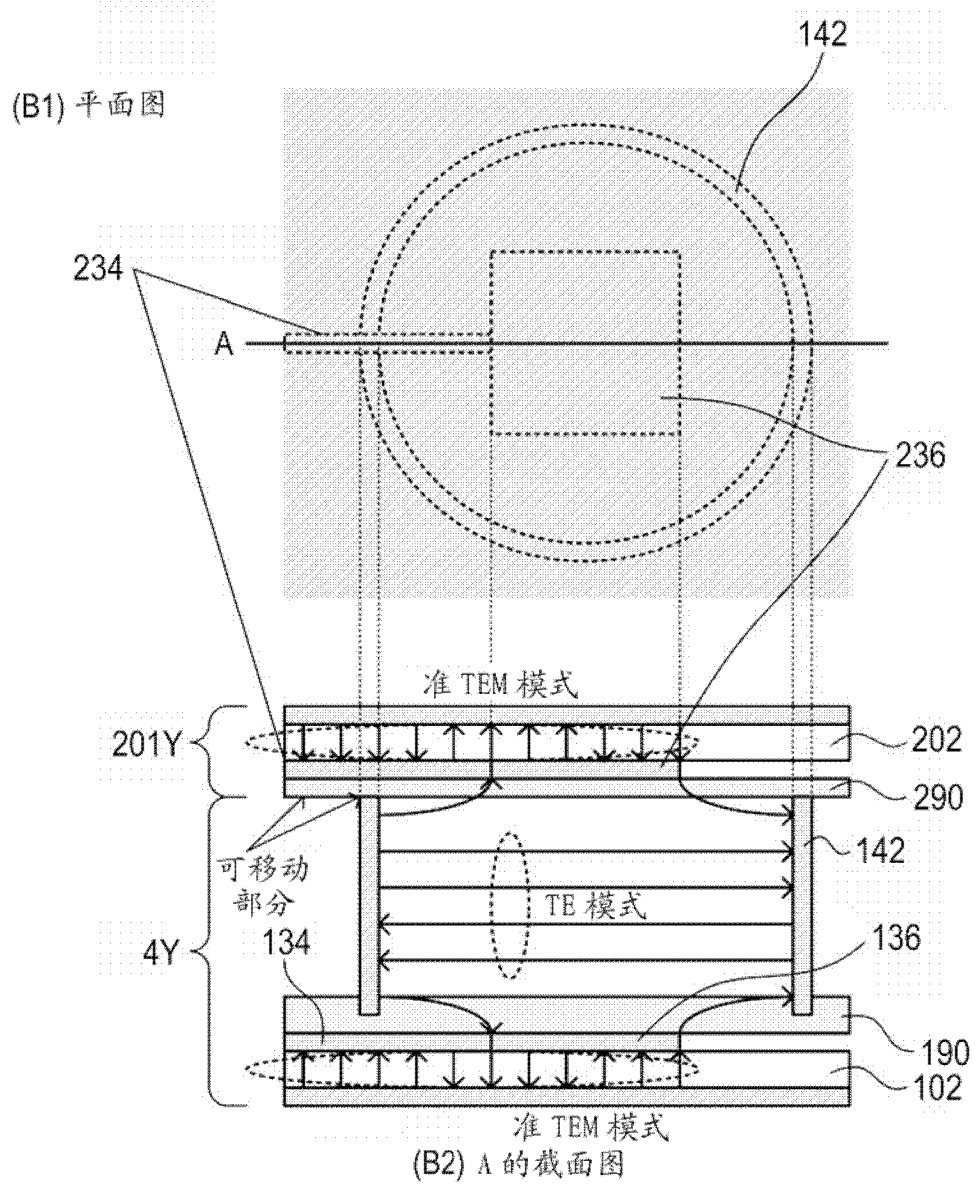


图6B

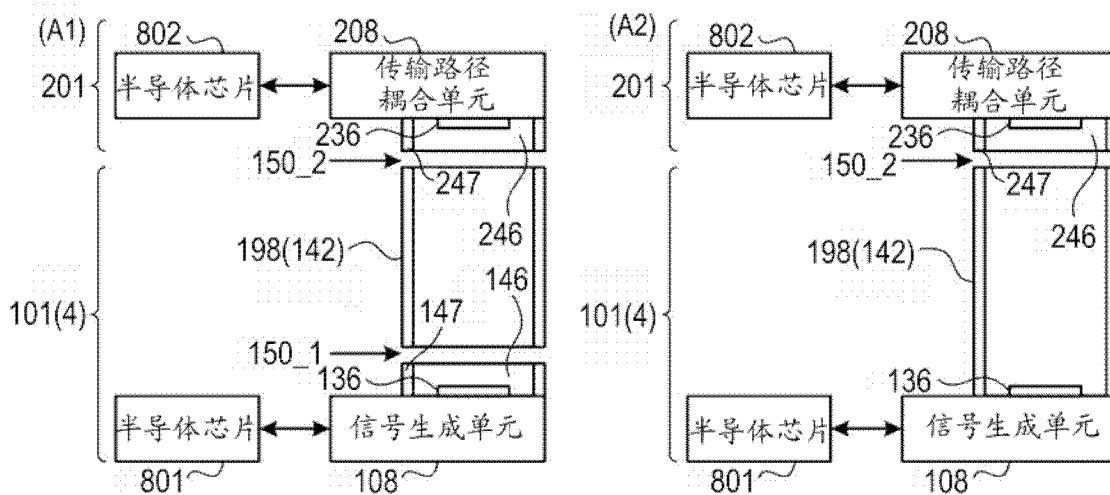
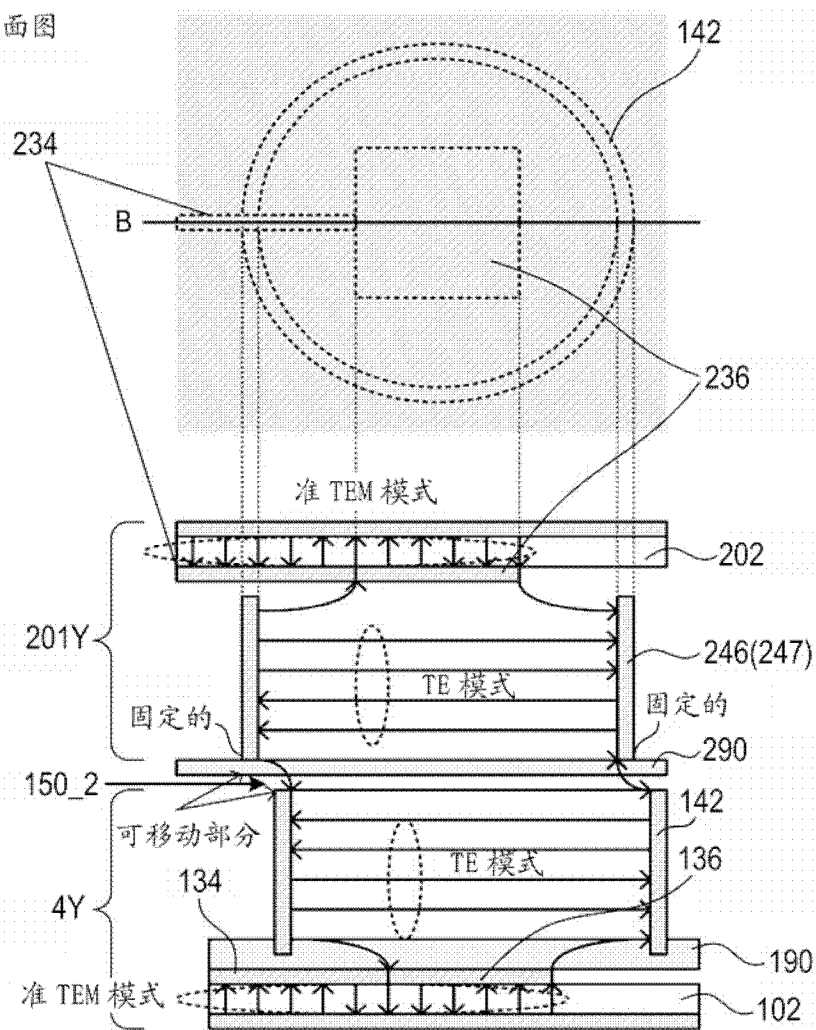


图7A

(B1) 平面图



(B2) B 的截面图

图7B

< 电子设备 (第一示范性实施例) >

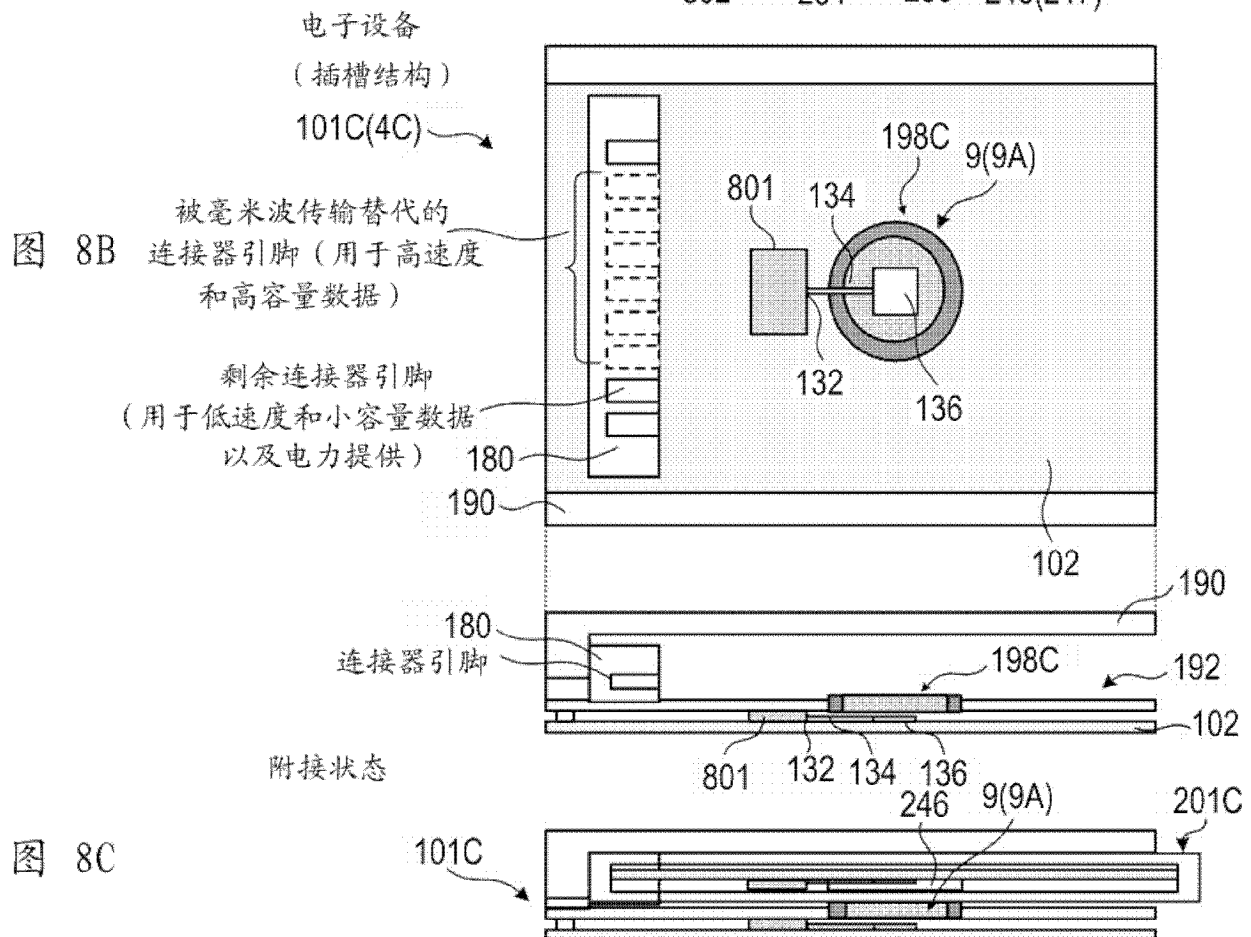
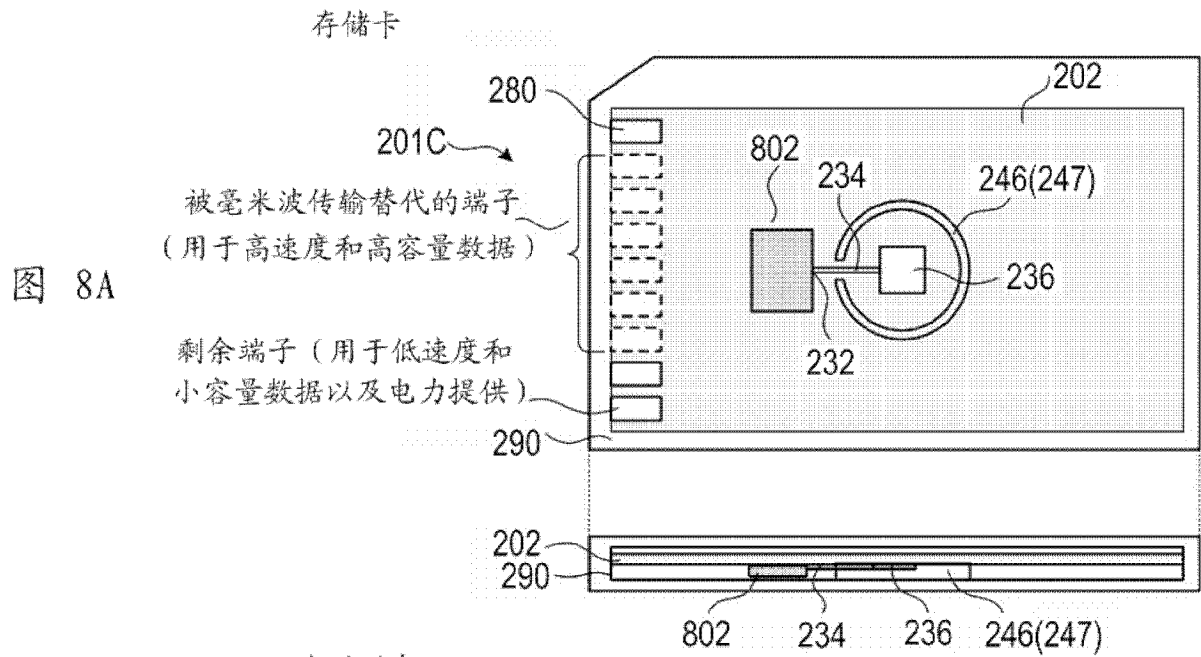
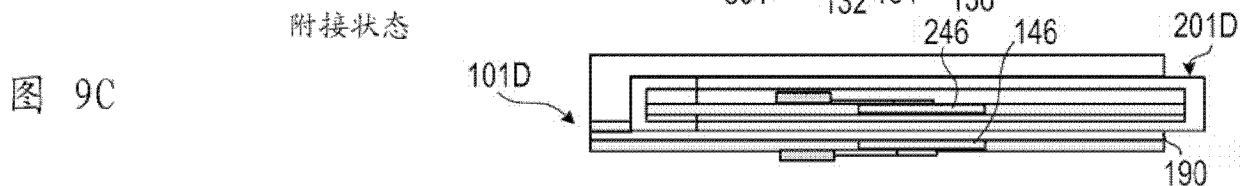
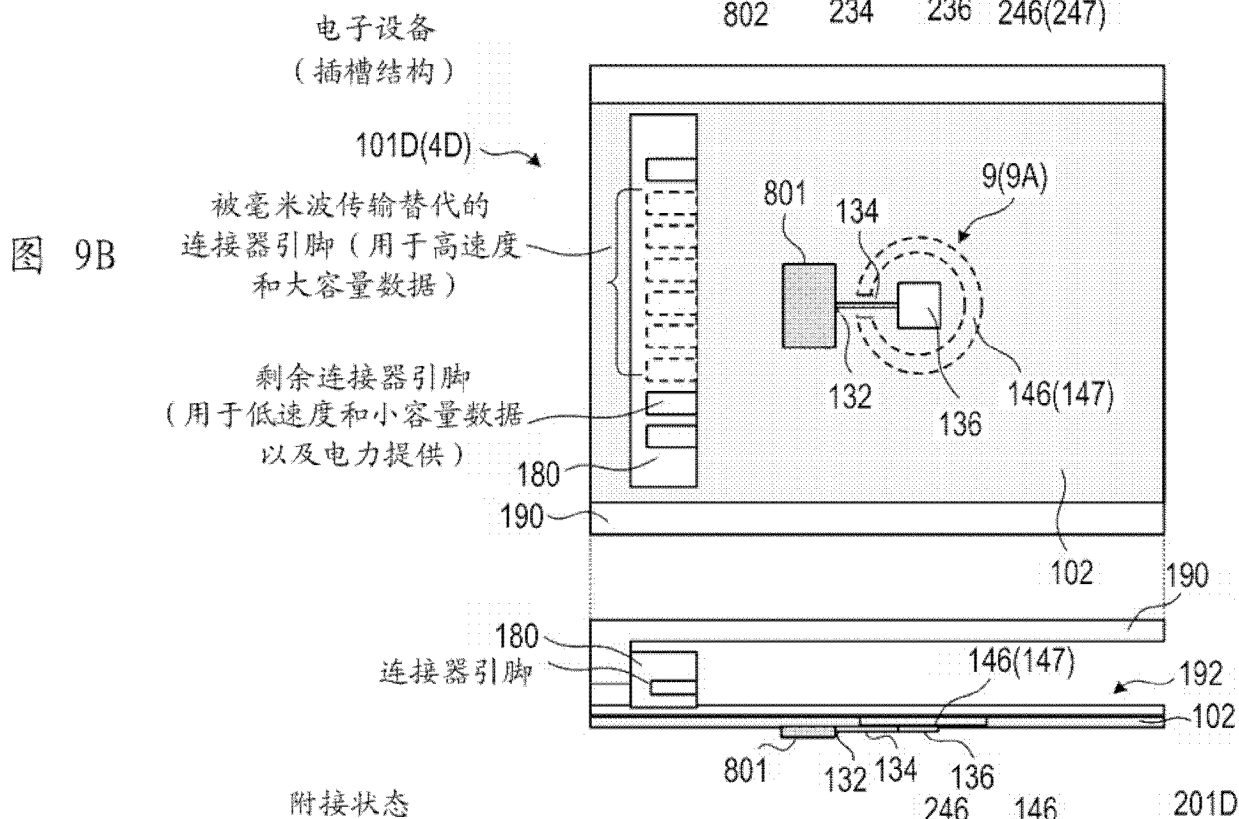
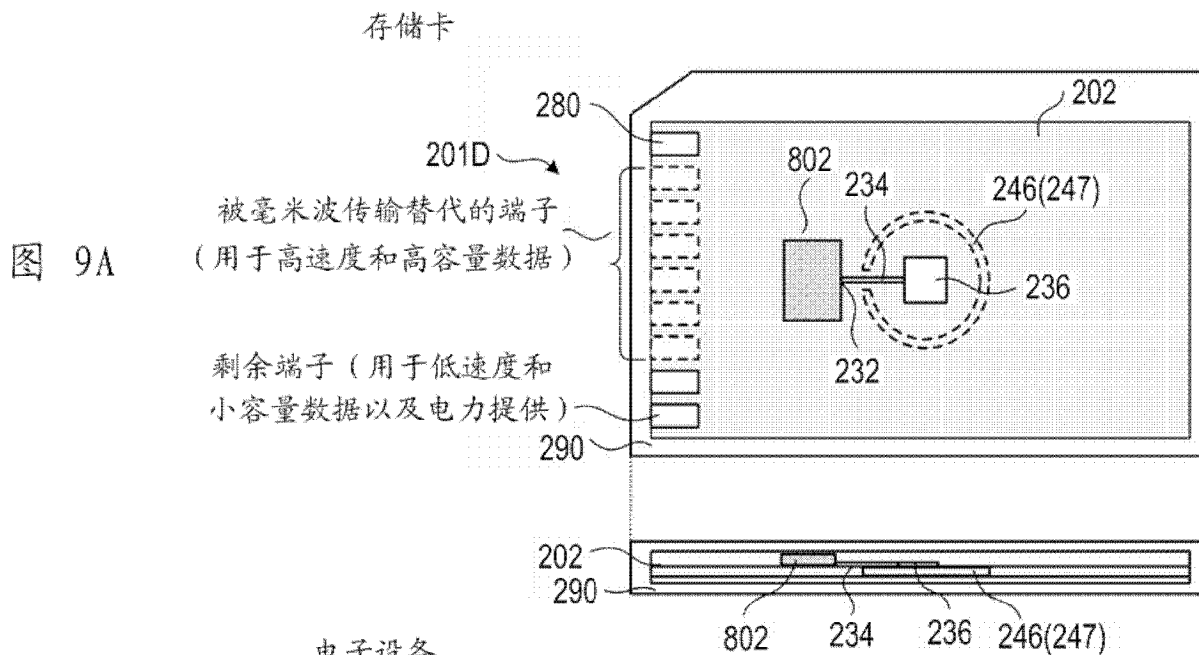


图 8C

附接状态

< 电子设备 (第二示范性实施例) >



< 电子设备 (第二示范性实施例) >

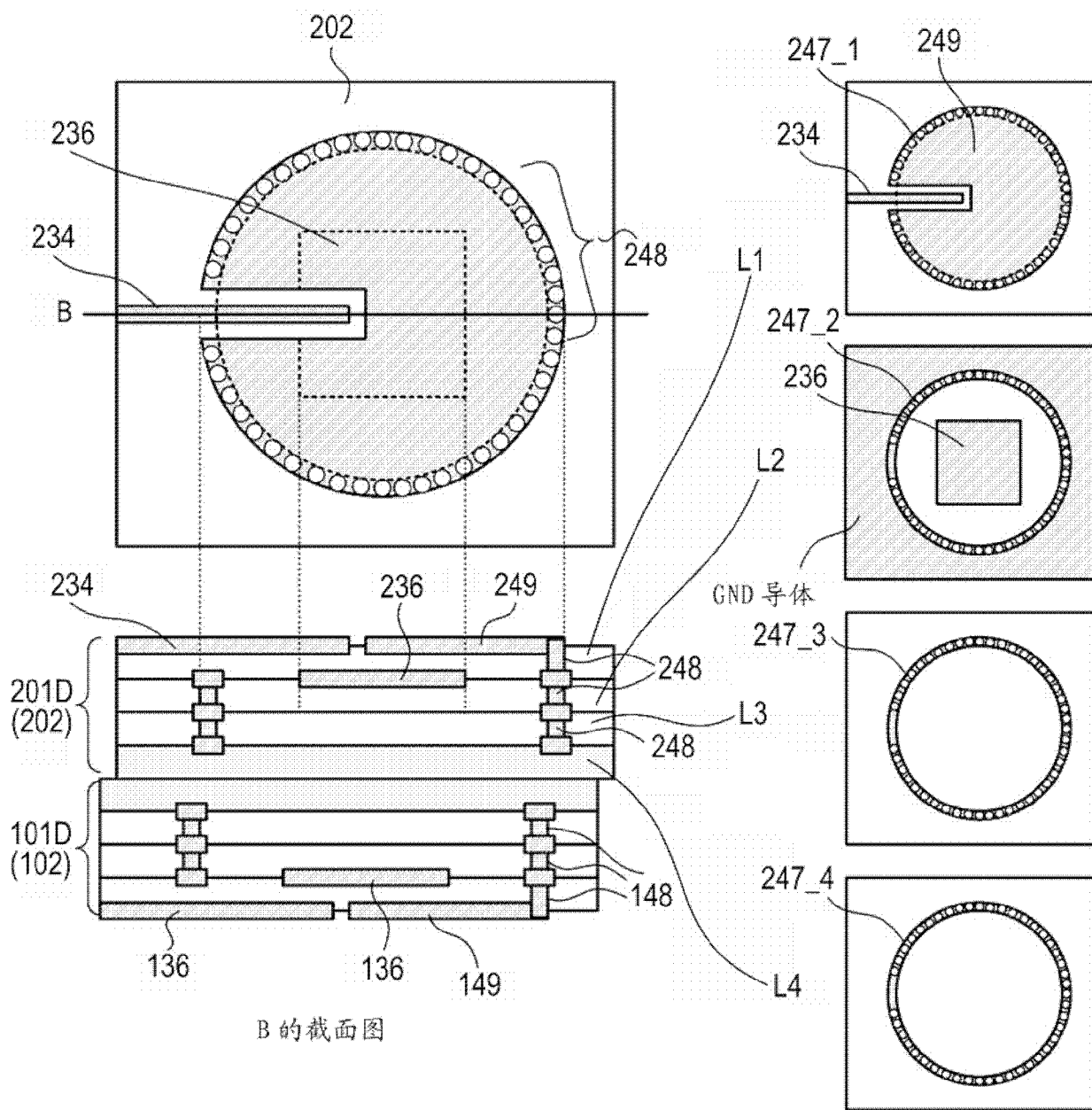
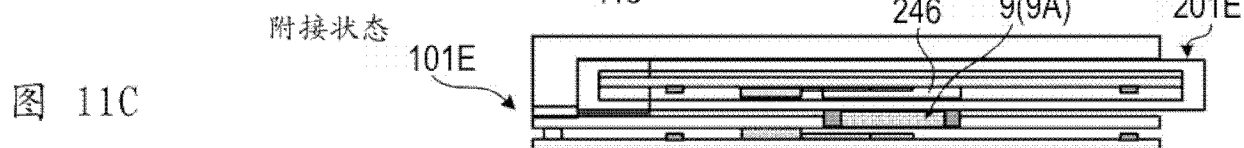
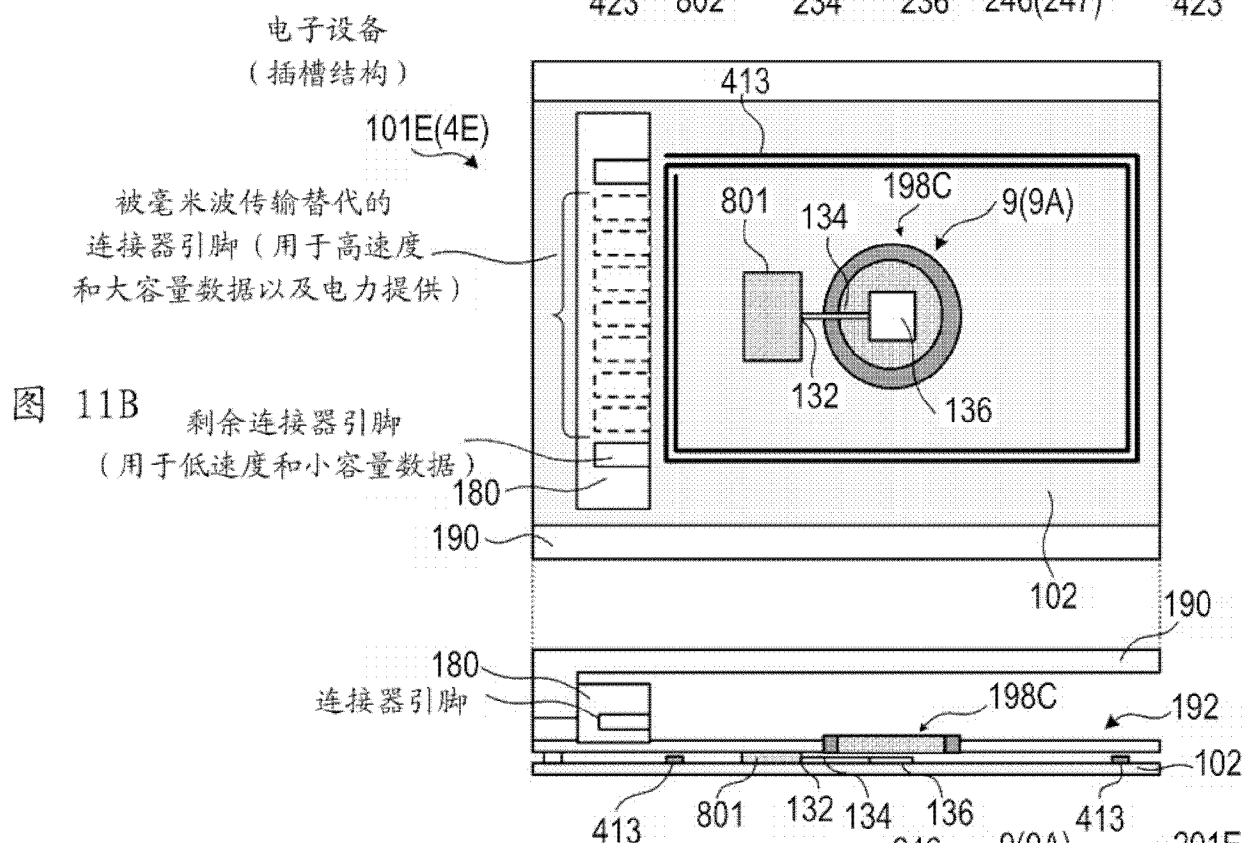
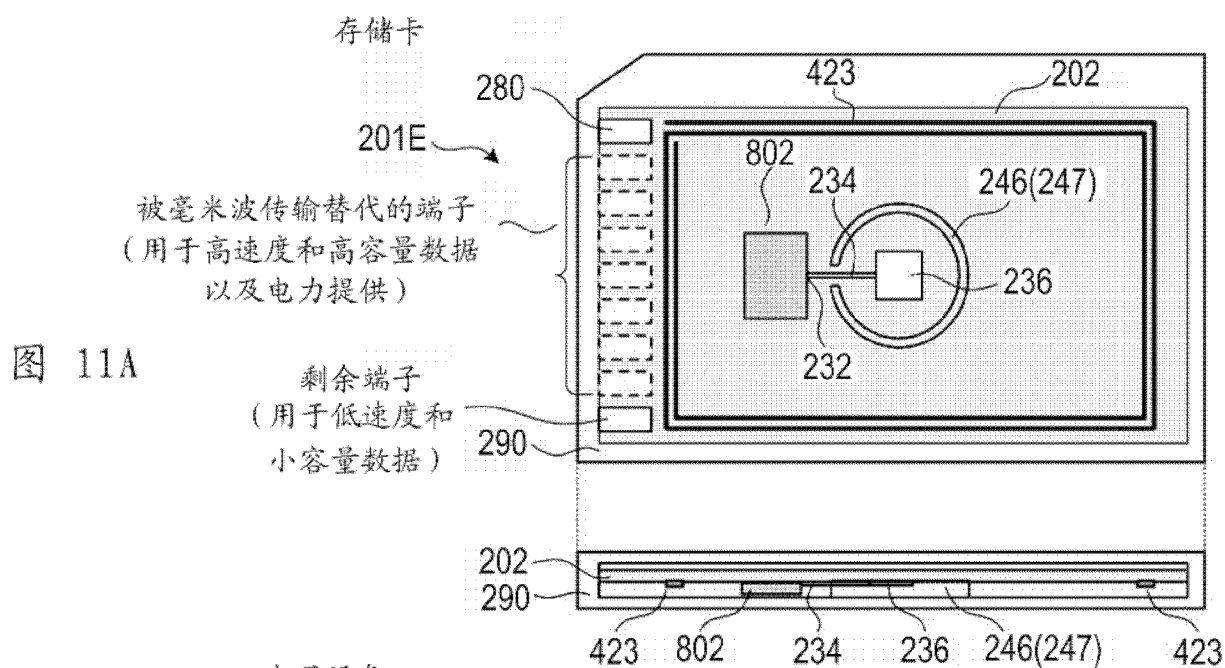


图10

< 电子设备 (第三示范性实施例) >



＜电子设备（第四示范性实施例）＞

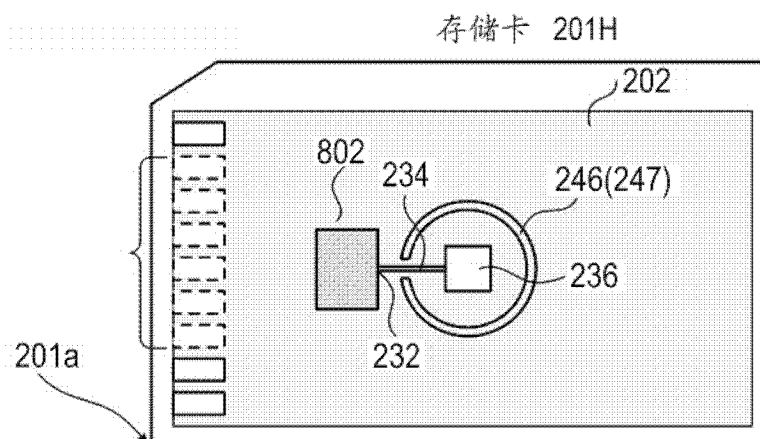


图12A

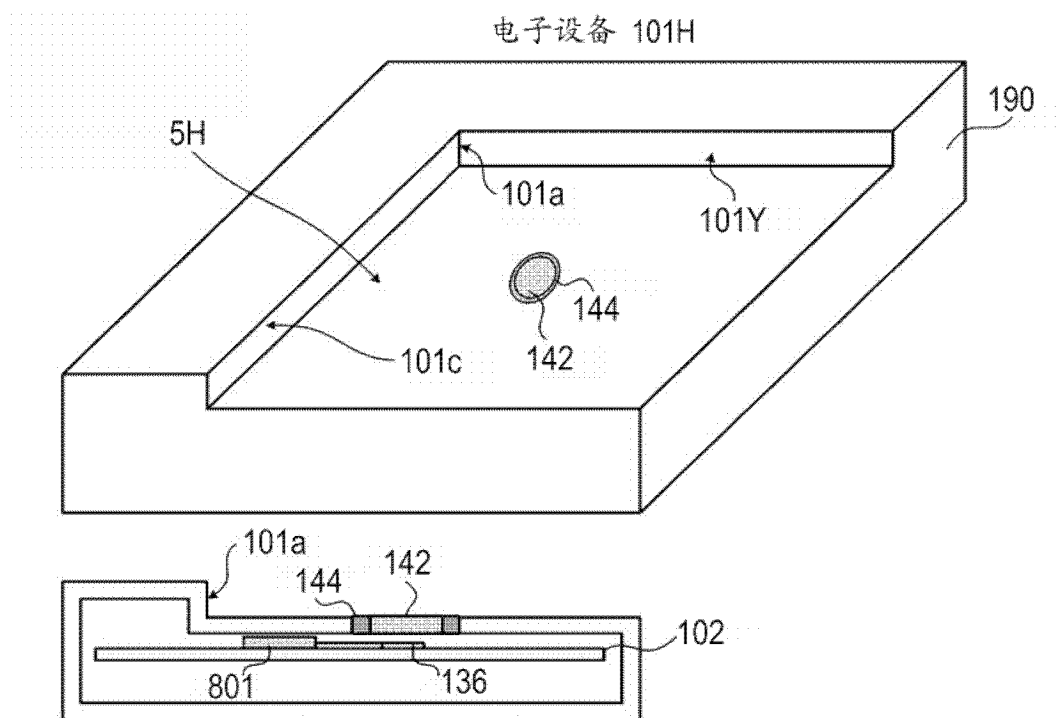


图 12B

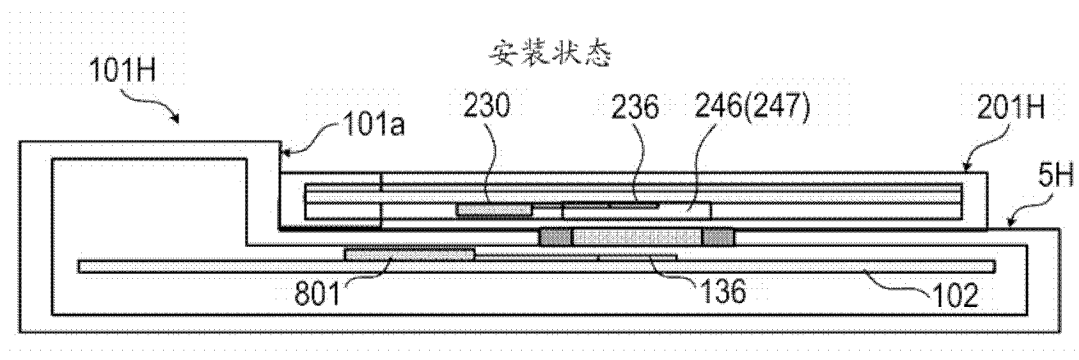


图12C

< 电子设备（第五示范性实施例） >

图像再现设备 201K

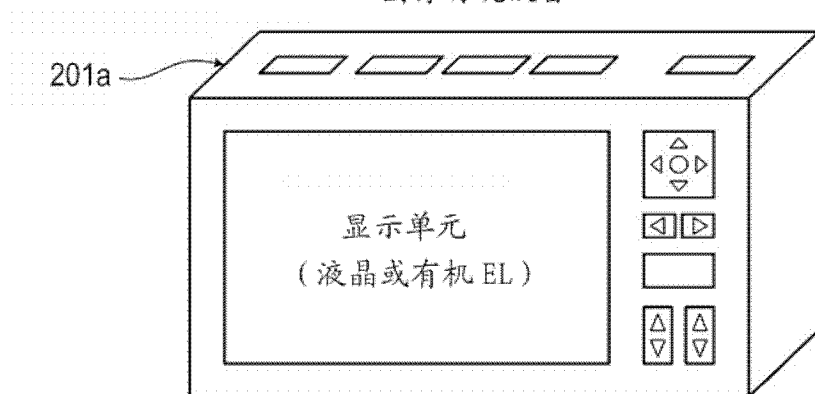


图13A

＜无线电波传输结构：第一修改例＞

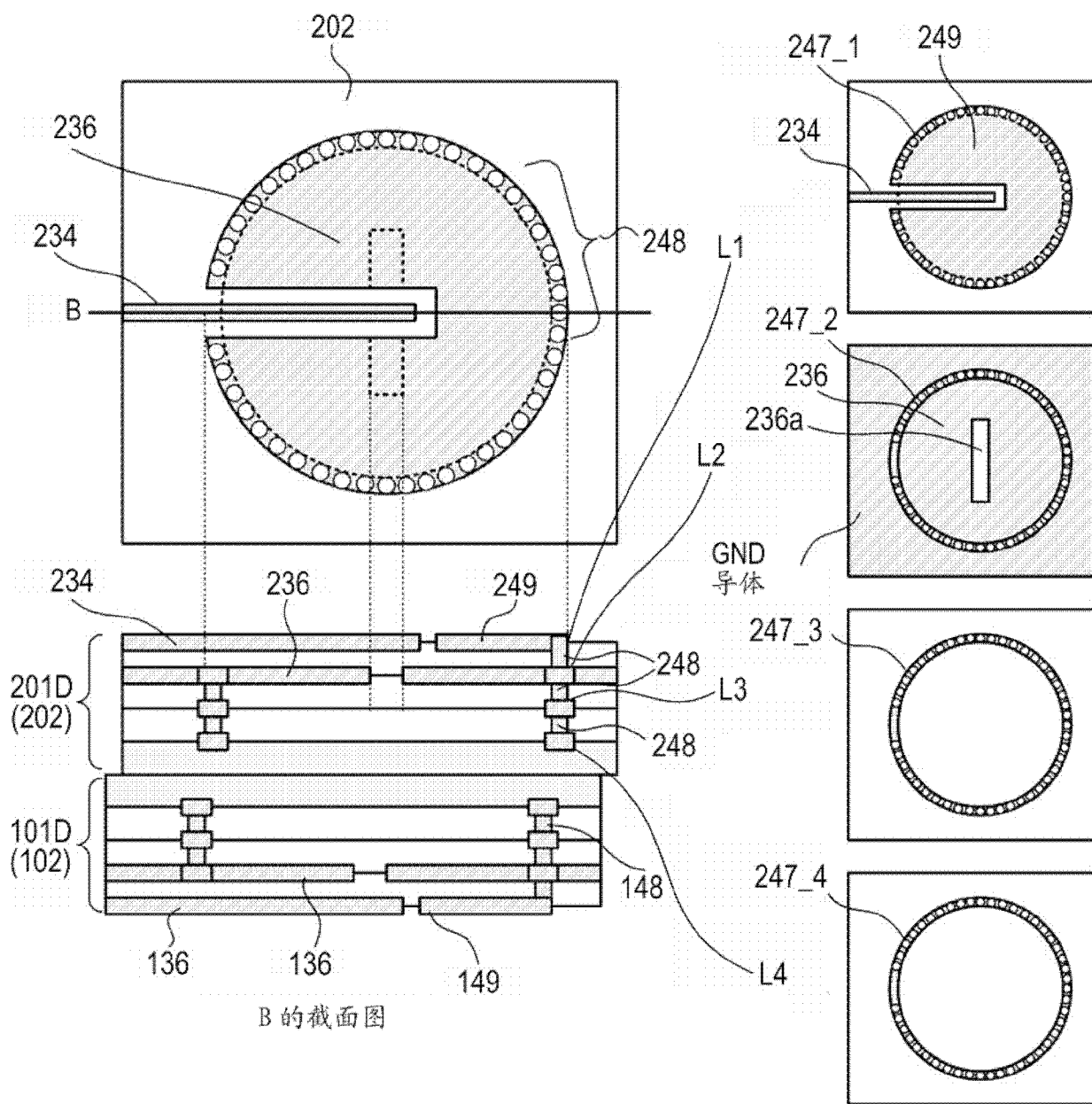


图14

< 无线电波传输结构：第二修改例 >

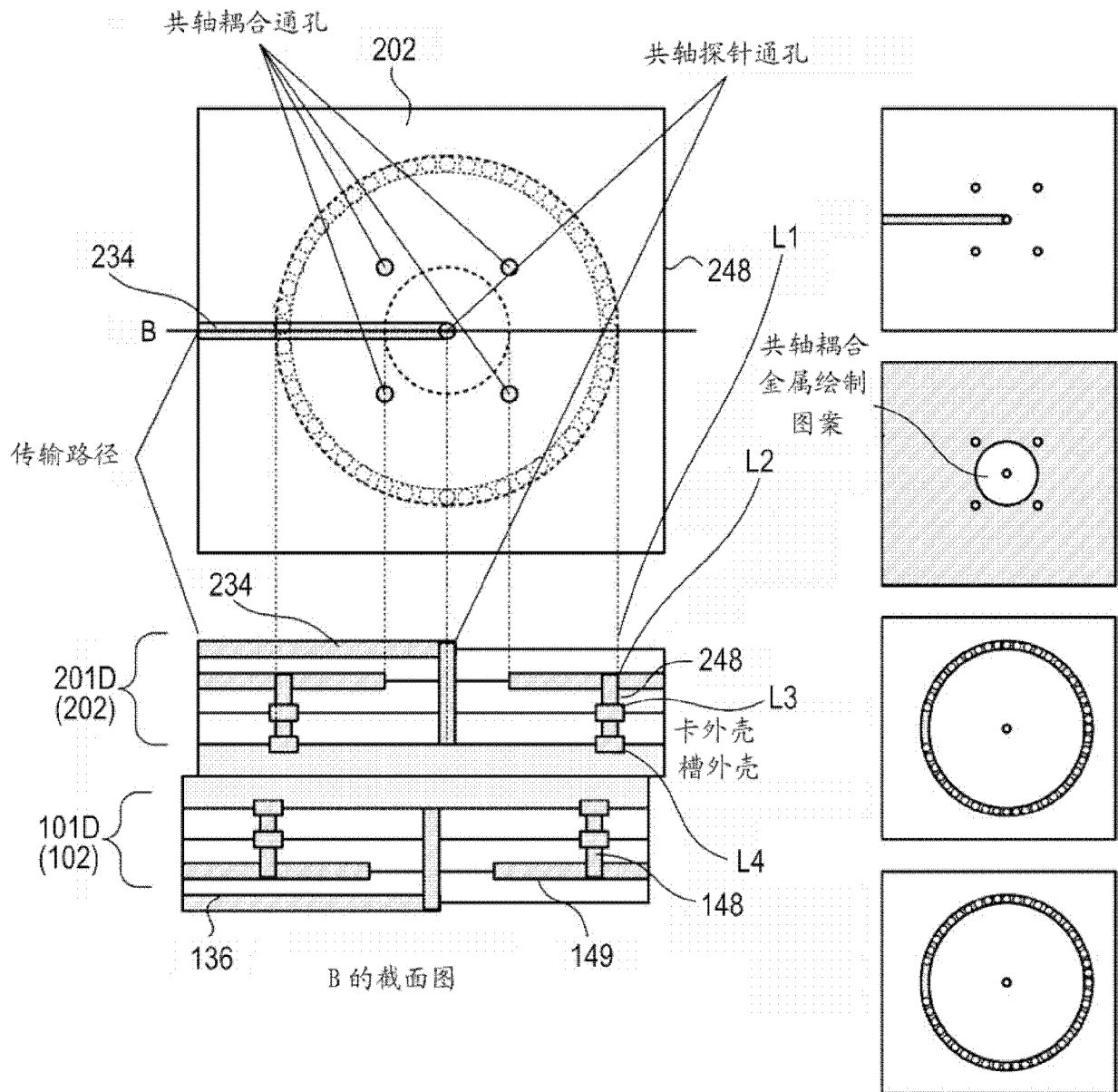


图15