



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103094783 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201210442307. 8

(22) 申请日 2012. 11. 07

(30) 优先权数据

61/556, 792 2011. 11. 07 US

61/565, 463 2011. 11. 30 US

13/607, 550 2012. 09. 07 US

(73) 专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·J·特利兹 S·穆林斯

A·科苏特 J·米诺

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 鲍进

(51) Int. Cl.

H01R 13/641(2006. 01)

H01R 13/66(2006. 01)

H01R 13/02(2006. 01)

H01R 43/26(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0080563 A1, 2010. 04. 01, 说明书第

0029-0066 段、附图 1-14.

WO 2009/069969 A2, 2009. 06. 04, 说明书第 44 段至第 57 段、附图 6.

EP 2034423 A2, 2009. 03. 11, 说明书第 8 段.

US 2011/0167176 A1, 2011. 07. 07, 全文.

US 2006/0024997 A1, 2006. 02. 02, 说明书第 0126 段、附图 2G, 4E.

CN 203218514 U, 2013. 09. 25, 权利要求 1-6, 8-9.

审查员 肖佳

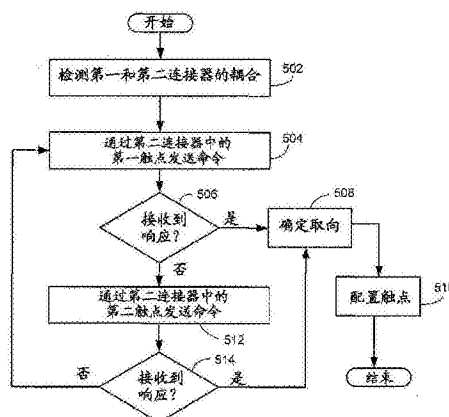
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

用于配置连接器的触点的技术

(57) 摘要

本公开涉及用于配置连接器的触点的技术。更具体而言, 涉及用于配置第一连接器的触点的系统和方法, 包括检测第二连接器与第一连接器的配对, 并且响应于该检测, 通过触点之一发送命令并等待对命令的响应。如果接收到对命令的有效响应, 则系统确定第二连接器的取向。响应还包括第二连接器中的触点的配置信息。系统随后基于所确定的取向和第二连接器的触点的配置信息来配置第一连接器的其他触点中的一些。



1. 一种电子设备,包括:

第一连接器,该第一连接器具有多个触点;以及

控制电路,该控制电路操作性地耦合到所述多个触点中的至少一些,其中该控制电路被配置为:

检测与附件设备相关联的第二连接器何时与所述第一连接器配对,

响应于所述检测,通过所述多个触点中的第一触点发送包括多个比特的命令给所述附件设备,以请求用于配置所述多个触点中的一个或者多个触点的信息,以及

响应于通过所述第一触点从所述附件设备接收到对所述命令的响应,基于所述响应中的信息,设定到所述多个触点中的一个或多个触点的内部连接。

2. 如权利要求 1 所述的电子设备,还包括检测电路,该检测电路被配置为:

响应于检测到所述第二连接器的配对,将所述第一触点从断开状态切换到与所述控制电路连接,从而使得所述控制电路能够通过所述第一触点发送所述命令。

3. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,如果没有通过所述第一触点接收到响应,则所述控制电路还被配置为通过所述多个触点中的第二触点发送所述命令,并且如果通过所述第二触点接收到对所述命令的响应,则基于在所述响应中的信息,设定到所述多个触点中的一个或者多个触点的内部连接。

4. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述响应包括关于所述第二连接器中的触点的配置的信息。

5. 如权利要求 4 所述的电子设备,其中,所述控制电路基于所述第二连接器中的触点的配置信息来设定到所述多个触点中的一个或多个触点的内部连接。

6. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,为了检测所述第二连接器何时与所述第一连接器配对,所述控制电路还被配置为:

监视所述多个触点中的连接检测触点;以及

当其在所述连接检测触点上检测到逻辑低时,确定所述第二连接器与所述第一连接器配对。

7. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述第一连接器是插座连接器,并且所述第二连接器是插头连接器。

8. 如权利要求 7 所述的电子设备,其中,所述检测步骤检测所述插头连接器何时被插入到所述插座连接器中。

9. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述第一连接器包括:

壳体,该壳体形成空腔,该空腔被配置为接收所述第二连接器;并且

其中,所述多个触点在所述空腔的前表面上被布置为单行。

10. 如权利要求 9 所述的电子设备,还包括部署在所述壳体的外侧上的固位锁。

11. 如权利要求 9 所述的电子设备,其中,所述多个触点包括 2 到 10 个信号触点。

12. 如权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述第一连接器包括:

壳体,该壳体形成空腔,该空腔被配置为接收所述第二连接器;并且

其中,所述多个触点分别沿着所述空腔的顶部前表面和所述空腔的底部前表面被布置成第一行和第二行。

13. 如权利要求 12 所述的电子设备,其中,所述第一行和所述第二行中各自布置了相

等数目的触点。

14. 一种配置与第一电子设备相关联的插座连接器的方法，该插座连接器具有限定内部空腔的壳体和具有沿着该内部空腔的第一内部表面定位的第一多个电触点，其中，与第二设备相关联的插头连接器能够插入到该内部空腔中，该插头连接器具有第二多个电触点，该方法包括：

由耦合到所述插座连接器的第一设备检测所述插头连接器插入到所述内部空腔中，其中所述第二多个电触点中的每个触点与所述第一多个电触点中的相应触点电接触；

响应于所述检测，由所述第一设备通过所述第一多个电触点之中的第一触点发送包括多个比特的命令给所述第二设备，以请求用于配置所述第一多个电触点中的一个或者多个触点的配置信息；

由所述第一设备接收所述配置信息；以及

由所述第一设备基于所述配置信息设定到所述第一多个电触点中的至少一些的内部连接。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中，所述插头连接器能够以第一取向或从该第一取向旋转 180 度的第二取向插入，并且其中所述方法还包括：

由所述第一设备监视所述第一触点以确定是否通过所述第一触点接收到包括所述配置信息的对所述命令的响应；

如果没有通过所述第一触点接收到响应，则由所述第一设备经由所述第一多个电触点中的第二触点发送包括多个比特的第二命令给所述第二设备以请求用于配置所述第一多个电触点中的一个或者多个触点的配置信息；

由所述第一设备监视第二触点以确定是否通过所述第二触点接收到包括所述配置信息的对所述命令的响应；以及

由所述第一设备基于是通过所述第一触点还是所述第二触点接收到响应来确定所述插头连接器是以所述第一取向还是所述第二取向插入的。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其中，所述请求是对于发送与耦合到所述插头连接器的附件相关联的识别信息的请求。

17. 如权利要求 14 所述的方法，检测所述插头连接器插入到所述内部空腔中还包括：

将所述第一多个电触点之中的至少一个触点电耦合到所述插头连接器的接地触点；

由所述第一设备接收指出所述耦合的指示；以及

由所述第一设备基于所述指示确定所述插头连接器被插入到所述插座连接器中。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述指示包括相当于逻辑低的电信号。

用于配置连接器的触点的技术

技术领域

[0001] 本公开涉及用于配置连接器的触点的技术。

背景技术

[0002] 连接器(connector)是无处不在的并且被用在各种应用中用于耦合两个电子设备。大多数连接器通常具有促进利用连接器连接的设备之间的信号的传输的某种触点(contact)。传统上,连接器中的每个触点具有特定的预先指派的功能。换言之,连接器中的每个触点被指定为传送一定类型的信号,例如电力、数据等等。

[0003] 许多电连接器只能以单个取向(orientation)连接。这些连接器包括具有不能被修改的预先指派的功能的触点。通常,这些电连接器具有允许仅按单个取向的连接的设计。换言之,两个配对的单取向连接器只能在一个方向上配对。从而,在使用单取向连接器时必须慎重,因为以不正确的方式插上连接器可能在物理上、电气上或者这两者上毁坏连接器和/或毁坏连接器所插入到的设备。

发明内容

[0004] 本发明概括而言涉及用于连接两个设备的连接器。具体而言,本发明的某些实施例涉及具有可配置的触点的可逆转连接器。如上所述,传统的连接器包括具有预先指派的功能的触点。例如,在标准的USB连接器中,四个触点中的每一个具有与之相关联的特定功能,例如电力、数据等等。这些预先指派的触点在连接器内的位置也是固定的。总之,这种传统连接器中的触点是不可配置的,并且只能基于连接器的类型和用途执行预先指派的功能。

[0005] 本发明的实施例提供了用于动态地配置与主机系统相关联的主机侧连接器的触点的技术。在本发明的一个实施例中,主机侧连接器中的触点能够被指派以若干个功能之一。要指派给该触点(以及连接器中的其他触点)的功能可依据耦合到主机系统的附件和该附件提供/使用的信号。例如,当音频专用附件耦合到主机系统时,主机侧连接器上的触点中的至少一个可被配置为传送音频数据。

[0006] 在一些实施例中,主机侧连接器和附件侧连接器能够以多于一种取向与彼此配对。在主机侧连接器和附件侧连接器能够以多于一种取向与彼此配对的情况下,在配置主机侧连接器的触点之前首先确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向,可能是有益的。

[0007] 本发明的某些实施例提供了用于确定附件侧连接器相对于相应的主机侧连接器的取向的技术。根据一个实施例,一旦附件侧连接器与主机侧连接器物理地配对,主机系统就交替地通过主机侧连接器中的两个所选触点中的每一个向附件发送命令,并且等待来自附件的答复。依据在两个所选触点中的哪一个上接收到答复,主机系统可确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向。

[0008] 在其他实施例中,基于所确定的附件侧连接器的取向来配置主机侧连接器中的触

点。在一实施例中,来自附件的答复可包括关于指派给附件侧连接器的每个触点的功能的信息。利用此信息以及关于附件侧连接器的取向的知识,主机系统于是可配置主机侧连接器的触点以便与附件通信。

[0009] 在一些实施例中,对取向的检测和对触点的配置可以是相互独立的。在其他实施例中,可取向的检测可在先,并且其可用于配置主机侧连接器的触点。在一些实施例中,主机侧连接器的触点在与附件侧连接器配对之前可处于浮动模式中。

[0010] 以下详细描述与附图一起将提供对本发明的性质和优点的更好理解。

附图说明

[0011] 图 1A 示出了根据本发明的一实施例的插头连接器。

[0012] 图 1B 是根据本发明的一实施例的插头连接器的正面图。

[0013] 图 1C 是根据本发明的一实施例的插头连接器的截面图。

[0014] 图 1D 是根据本发明的一实施例的插头连接器的引脚输出。

[0015] 图 1E 是根据本发明的另一实施例的插头连接器的引脚输出。

[0016] 图 2A 示出了根据本发明的一实施例的插座连接器。

[0017] 图 2B 是根据本发明的一实施例的插座连接器的截面图。

[0018] 图 2C 示出了根据本发明的另一实施例的插座连接器。

[0019] 图 2D 是根据本发明的一实施例的具有八个信号触点和两个连接检测触点的插座连接器的截面图。

[0020] 图 2E 和 2F 是示出被配置为与分别如图 1D 和 1E 所示的插头连接器 100 和 101 配对的根据本发明的两个不同实施例的插座连接器的引脚输出布置的图。

[0021] 图 3A 是示出根据本发明的一实施例的以第一取向耦合到插座连接器的插头连接器的示意图。

[0022] 图 3B 是示出根据本发明的一实施例的以第二取向耦合到插座连接器的插头连接器的示意图。

[0023] 图 4 是根据本发明的一实施例的用于确定一个连接器相对于另一连接器的取向的系统的示意图。

[0024] 图 5 是根据本发明的一实施例的用于确定一个连接器相对于另一个的取向的过程的流程图。

[0025] 图 6 是根据本发明的一实施例的用于配置连接器的触点的过程的流程图。

[0026] 图 7A 示出了根据本发明的一实施例的命令结构。

[0027] 图 7B 示出了根据本发明的一实施例的命令的响应结构。

[0028] 图 8A 是根据本发明的一实施例的以第一取向与插座连接器配对的插头连接器的简化截面图。

[0029] 图 8B 是根据本发明的一实施例的以第二取向与插座连接器配对的插头连接器的简化截面图。

[0030] 图 9A 和 9B 是根据本发明的另一实施例的用于确定取向并且基于取向配置连接器的触点的过程的流程图。

具体实施方式

[0031] 相关申请信息

[0032] 本申请根据 35USC § 119(e) 要求(a)2011 年 11 月 7 日提交的 61/556,792 号美国临时专利申请和(b)2011 年 11 月 30 日提交的 61/565,463 号美国临时专利申请的权益,这些美国临时专利申请的公开内容通过引用被全部并入在此用于所有目的。

[0033] 本申请与 _____ 提交的 _____ 号美国专利申请(代理人案卷号 #90911-818777)相关,该美国专利申请的内容通过引用被全部并入在此用于所有目的。

[0034] 本发明的实施例概括而言涉及连接器。更具体而言,本发明的某些实施例提供了用于确定一个连接器相对于另一连接器的取向的技术。在一些实施例中,附件侧或“插头”连接器可能按多于一种取向插入到主机侧或“插座”连接器中。在此情况下,这里描述的技术可提供一种确定插头连接器相对于插座连接器的确切取向的方法。

[0035] 本发明的一些实施例提供了用于基于从连接的附件接收到的信息来动态地配置主机侧连接器的触点的技术。

[0036] 本发明的某些实施例提供了用于确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向并且基于所确定的取向和从附件接收的信息来配置主机侧连接器的系统和方法。

[0037] 图 1A 示出了根据本发明的一实施例的插头连接器 100(或附件侧连接器 100)。插头连接器 100 是示例性的并且在这里用于说明本发明的各种实施例。本领域技术人员将会认识到可以使用除插头连接器 100 以外的许多其他形式和类型的连接器并且这里描述的技术将适用于具有插头连接器 100 的特性的任何插头连接器。在一些实施例中,插头连接器 100 可与能够耦合到主机设备的附件相关联。

[0038] 插头连接器 100 包括主体 102 和插片部分 104。线缆 106 附接到主体 102 和插片部分 104 并且在与连接器 100 的长度平行的方向上纵向延伸离开主体 102。插片 104 被设定大小为在配对事件期间插入到相应的插座连接器中并且包括形成在第一主表面 104a 上的第一接触区域 108a 和形成在与表面 104a 相对的第二主表面 104b (在图 1A 中未示出)处的第二接触区域 108b(在图 1A 中也未示出)。表面 104a、104b 从插片的末梢端延伸到脊部 109,当插片 104 被插入到相应的插座连接器中时,脊部 109 毗邻插座连接器或包含该插座连接器的便携式电子设备的壳体。插片 104 还包括在第一和第二主表面 104a、104b 之间延伸的第一和第二对向侧表面 104c、104d (未示出)。在一个特定实施例中,插片 104 大约 6.6mm 宽,大约 1.5mm 厚,并且具有大约 7.9mm 的插入深度(从插片 104 的末端到脊部 109 的距离)。

[0039] 在接触区域 108a 和 108b 的每一个中可形成多个触点 112,使得当插片 104 被插入到相应的插座连接器中时,区域 108a 或 108b 中的触点 112 电耦合到插座连接器中的相应触点。在一些实施例中,触点 112 是自洁式擦扫触点,其在最初在配对事件期间与插座连接器触点相接触之后,通过擦扫运动进一步滑动经过插座连接器触点,然后到达最终的期望接触位置。

[0040] 作为一示例,在一个实施例中,ID 模块被包含在操作性地耦合到连接器 100 的触点的 IC 内。ID 模块可被编程具有关于连接器及其相关联的附件 / 适配器的识别和配置信息,这些信息可在配对事件期间被传达给主机设备。作为另一示例,被编程为与主机设备上的电路执行认证例程例如公钥加密例程的认证模块可被包含在操作性地耦合到连接器 100

的 IC 内。ID 模块和认证模块可被包含在同一 IC 内或不同 IC 内。作为又一示例,电流调节器可被包含在 IC 113a 或 113b 之一内。电流调节器可操作性地耦合到能够输送电力来对便携式电子设备中的电池充电的触点并且调节通过这些触点输送的电流以无论输入电压如何并且甚至当输入电压以瞬态方式变化时都确保恒定的电流。IC 的功能在下文中参考图 4 进一步描述。

[0041] 接合焊盘 115 也可被形成在主体 102 内、靠近 PCB 107 的端部。每个接合焊盘可连接到区域 108a 和 108b 内的触点或触点对。导线(未示出)随后可被焊接到接合焊盘以提供从触点到与连接器 100 相关联的附件内的电路的电连接。然而,在一些实施例中,接合焊盘不是必要的,取而代之,连接器 100 的触点和组件与附件内的其他电路之间的所有电连接是通过该电路耦合到的 PCB 上的迹线和 / 或利用附件内的多个 PCB 之间的互连形成。

[0042] 插片 104 的结构和形状是由接地环 105 限定的,接地环 105 可由不锈钢或另外的硬导电材料制成。连接器 100 包括以弯袋(curved pocket)形式形成在接地环 105 的侧面的兼作接地触点的固位特征 114a、114b(未示出)。主体 102 在图 1A 中以透明形式(经由虚线)示出,使得主体内部的某些组件可见。如图所示,在主体 102 内有印刷电路板(PCB)107,其在接触区域 108a 和 108b 之间朝着连接器 100 的末梢端延伸到接地环 105 中。一个或多个集成电路(IC),例如专用集成电路(ASIC)芯片 113a 和 113b,可操作性地耦合到 PCB 107 以提供关于连接器 100 的信息和 / 或执行特定的功能,例如认证、识别、触点配置和电流或电力调节。

[0043] 图 1B 示出了插头连接器 100 的正面图。该正面图示出了盖子 120。盖子 120 可由金属或其他导电材料制成,并且可从连接器 100 的末梢端沿着连接器的侧面朝着主体 102 延伸,从而在 X 和 Y 方向上完全或部分包围在接触区域 108a 和 108b 中形成的触点 112。在一些实施例中,盖子 120 可接地以便使否则可发生在连接器 100 的触点 112 上的干扰达到最低限度,并从而可被称为接地环,例如图 1A 中所示的接地环 105。触点 $112_{(1)}$ - $112_{(N)}$ 可被定位在接触区域 108a 内,并且另外的触点 $114_{(1)}$ - $114_{(N)}$ 可被定位在插片 104 的对向表面上的区域 108b 内。在一些实施例中,N 可以在 2 到 8 之间。触点 $112_{(1)} \dots 112_{(N)}$ 和 $114_{(1)} \dots 114_{(N)}$ 可用于传送很多种信号,包括数字信号和模拟信号以及电力和接地。

[0044] 图 1C 示出了触点 112、114 的截面示意图和触点的定位。触点 112、114 如图所示可被安装在 PCB 150 的两侧。在一些实施例中,对向的触点例如 $112_{(1)}$ 和 $114_{(1)}$ 可被短接或者通过 PCB 150 例如利用通孔与彼此电连接以产生直插式连接器设计。在其他实施例中,所有触点可以是独立的,在任何触点之间没有连接,或者触点之间可具有其他连接方案。在每个触点独立并且不连接到任何其他触点的情况下,可以使用不同的插座连接器,例如图 2C 的连接器 250。触点 112、114 可由铜、镍、黄铜、金属合金或任何其他适当的导电材料制成。在正面和背面的每个触点之间以及触点和连接器的边缘之间间距是一致的,以提供 180 度对称,使得插头连接器 100 可按两种取向中的任何一种被插入到相应的插座连接器中。

[0045] 当连接器 100 适当地与插座连接器接合时,触点 $112_{(1)}$ - $112_{(N)}$ 或 $114_{(1)}$ - $114_{(N)}$ 中的每一个与插座连接器的相应触点发生电连接。

[0046] 图 1D 示出了如以上联系图 1C 所描述的根据本发明的一个特定实施例的连接器 100 的引脚输出配置。

[0047] 图 1D 中所示的引脚输出包括四个触点 112(4)、112(5)、114(4) 和 114(5),这四个

触点电耦合在一起以充当专用于向连接的主机设备传送电力的单个触点。连接器 100 还可包括附件 ID 触点 112(8) 和 114(8) ;附件电力触点 112(1) 和 114(1) ;以及布置成四对的八个数据触点。四对数据触点可以是(a)112(2) 和 112(3)、(b)112(6) 和 112(7)、(c)114(2) 和 114(3) 以及(d)114(6) 和 114(7)。主机电力触点 112(4)、112(5)、114(4) 和 114(5) 将电力从与连接器 100 相关联的附件传送到经由连接器 100 耦合到附件的便携式电子设备。主机电力触点可被设定大小为处理对于电子设备或主机设备的任何合理的电力要求,并且例如可被设计为从附件传送 3 伏特 -20 伏特以对连接到连接器 100 的便携式电子设备充电。在此实施例中,主机电力触点 112(4)、112(5)、114(4) 和 114(5) 被定位在接触区域 108a、108b 的中央以通过使电力尽可能远离接地环 105 侧来改善信号完整性。

[0048] 附件电力触点 112(1) 和 114(1) 可用于将电力从电子设备(即主机设备)提供到附件的附件电力信号。附件电力信号通常是比通过主机电力触点 112(4) 和 112(5) 接收的信号中的主机电力更低电压的信号,例如 3.3 伏特与 5 伏特或更高相比。如下文更详细描述,附件 ID 触点提供通信渠道,该通信渠道使得主机设备能够认证附件并且使得附件能够向主机设备传达关于附件的能力的信息。

[0049] 四对数据触点(a)112(2) 和 112(3)、(b)112(6) 和 112(7)、(c)114(2) 和 114(3) 以及(d)114(6) 和 114(7) 可用于利用若干个不同通信协议中的一个或多个来使能主机和附件之间的通信。例如,数据触点 112(2) 和 112(3) 被定位在电力触点附近并在电力触点的一侧,而数据触点 112(6) 和 112(7) 被定位在电力触点附近、但在电力触点的另一侧。对于 PCB 的另一表面上的触点 114 可看到触点的类似布置。附件电力触点和附件 ID 触点被定位在连接器的每一端部。数据触点可以是以比通过附件 ID 触点发送的任何信号快二或三个量级的速率操作的高速数据触点,这使得附件 ID 相对于高速数据线路看起来实质上像 DC 信号。从而,将数据触点定位在电力触点和 ID 触点之间通过将数据触点夹在指定用于 DC 信号或实质上 DC 信号的触点之间而改善了信号完整性。

[0050] 图 1E 示出了根据本发明的另一特定实施例的连接器 101 的引脚输出配置。

[0051] 连接器 101 就像连接器 100 那样也是可逆转连接器。换言之,基于连接器 101 与主机设备的相应连接器配对的取向,表面 108a 或 108b 上的触点与主机设备的相应连接器中的触点发生物理和电气接触。如图 1E 中所示,连接器 101 可具有布置在 PCB 150 的上表面上的八个触点和布置在 PCB 150 的下表面上的八个触点。

[0052] 连接器 101 包括两个触点 112(1) 和 114(4),这两个触点可充当附件 ID 触点以在附件和便携式电子设备之间传送识别信号。触点 112(1) 和 114(4) 如图 1E 中所示与彼此电连接。连接器 101 可具有四对数据触点,(a)112(2) 和 112(3)、(b)112(6) 和 112(7)、(c)114(2) 和 114(3) 以及(d)114(6) 和 114(7)。在此特定实施例中,对向的数据触点,例如 112(2) 和 114(2),如图 1E 中所示经由 PCB 150 与彼此电连接。连接器 101 还可包括可与彼此电连接的主机电力触点 112(4) 或 114(5)。主机电力触点 112(4) 或 114(5) 可传送电力到与连接器 101 配对的主机设备。例如,插头连接器 101 可以是被设计为向主机设备提供电力的电力供应系统的一部分。在此情况下,触点 112(4) 或 114(5) 可将电力从电力供应传送到主机设备,例如以对主机设备中的电池充电。

[0053] 连接器 101 还可包括可例如经由 PCB 150 与彼此电连接的附件电力触点 112(5) 和 114(8)。附件电力触点将电力从主机设备传送到连接的附件。例如,在一些情况下,连接

到主机设备的附件可以不是自供电的,并且可从主机设备得到其电力。在此情况下,依据连接器 101 相对于主机设备的相应连接器的取向,主机设备可通过任一附件触点向附件供应电力。连接器 101 还可包括与彼此电连接的两个接地触点 112(8) 和 114(1)。接地触点为连接器 101 提供接地路径。

[0054] 图 2A 示出了根据本发明的一实施例的插座连接器 200。插座连接器 200 包括壳体 202,该壳体 202 限定空腔 204 并且在该空腔内容纳 N 个触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 。在操作中,连接器插头,例如插头连接器 100(或连接器 101),可被插入到空腔 204 中以便将触点 $112_{(1)}-112_{(N)}$ 或 $114_{(1)}-114_{(N)}$ 电耦合到相应的触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 。插座连接器触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 中的每一个将其各自的插头触点电连接到与容纳插座连接器 200 的电气/主机设备相关联的电路。例如,插座连接器 200 可以是便携式媒体设备的一部分并且与该媒体设备相关联的电子电路通过将延伸出壳体 202 之外的触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 的末端焊接到该便携式媒体设备内的诸如印刷电路板(PCB)之类的多层板而电连接到插座 200。注意,连接器 200 只在单一一侧上包括触点,因此其可以更薄。在其他实施例中,连接器 200 可在每一侧上具有触点。

[0055] 图 2B 示出了根据本发明的一实施例的插座连接器 200 的截面图。如图所示,在一些实施例中,额外的触点 $208_{(1)}$ 和 $208_{(2)}$ 位于触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 的任一端部。触点 $208_{(1)}$ 和 $208_{(2)}$ 可用于检测插头连接器是否被完全插入到空腔 204 中或者被插入到插头连接器 100(或连接器 101)的触点 112(或 114)与插座连接器 200 的触点 206 物理耦合的点。在一些实施例中,触点 $208_{(1)}$ 和 $208_{(2)}$ 还可用于检测插头连接器是否已与插座连接器断开连接。在一些实施例中,当插头连接器被插入到空腔 204 内超过一定距离时,触点 208 可与插头连接器 100 的盖子 120 发生接触。在一些实施例中,触点 208 被放置成使得它们仅在触点 112 与触点 206 发生切实物理连接时才与插头连接器的接地环发生接触。在一些实施例中,当触点 208 连接到插头连接器的接地环时,指示该连接的信号可被生成。

[0056] 在一些实施例中,插座连接器在空腔 204 的顶侧和底侧都可具有触点。图 2C 示出了插座连接器 251 的截面图,该插座连接器 251 包括在顶部的触点 $207_{(1)}-207_{(N)}$ 和在底部的触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 。在一些实施例中,在顶侧和底侧具有电隔离的触点的插头连接器可使用图 2C 的插座连接器 251。

[0057] 在一些实施例中,插座连接器如上所述可仅在空腔 204 内部的单侧具有触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 。在特定实施例中,插座连接器 250 如图 2D 中所示可具有八(8)个触点 $206_{(1)}-206_{(8)}$ 。这些触点中的一些或全部可被配置为依据插头连接器上可得信号执行若干功能之一。插头连接器 100(或连接器 101)可与若干个附件中的任何一个相关联,这些附件可被设计为与插座连接器 250 相关联的主机设备一起工作。例如,插头连接器 100(或连接器 101)可与音频专用附件相关联,在此情况下在插头连接器的触点例如 $106_{(1)}-106_{(N)}$ 上可得信号可包括音频信号和相关信号。在插头连接器 100(或连接器 101)与诸如视频附件之类的更复杂附件相关联的其他情况下,插头连接器的触点可传送音频信号、视频信号和相关信号。从而,为了使得插座连接器 250 能够结合各种不同类型的信号操作,可以使得可基于可从插头连接器 100(或连接器 101)可得信号来配置插座连接器 250 的触点 $206_{(1)}-206_{(8)}$ 。

[0058] 在图 2D 中所示的特定实施例中,插座连接器 250 除了两个连接检测触点 $208_{(1)}$ 和 $208_{(2)}$ 以外还具有八个触点 $206_{(1)}-206_{(8)}$ 。连接检测触点 $208_{(1)}$ 和 $208_{(2)}$ 的操作在上文中联系

图 2B 描述。触点 206₍₁₎₋₍₈₎中的一些或全部可具有相关联的开关,该开关可配置触点传送许多可能信号之一,例如如图 4 中所示。然而,为了容易说明,在图 2D 中只示出了耦合到触点 206₍₈₎的一个开关 220。注意,触点 206_{(1)-206₍₈₎}之中的一些其他触点可各自有类似的开关 220 耦合到它。如图 2D 中所示,开关 220 可用于配置触点 206₍₈₎以依据插头连接器的配置传送信号 S₁-S_n中的任何一个。

[0059] 在特定实施例中,触点 206₍₁₎可以是识别总线引脚(ACC_ID)并且可被配置为传达一命令,该命令可操作来使得附件执行功能并向主机设备提供该命令所特有的响应。该命令可以是多种命令中的任何一个或多个,包括对于识别连接器引脚并选择多种通信协议之一来通过所识别的连接器引脚通信的请求、对于设定附件的状态的请求以及对于获得附件的状态的请求。触点 206₍₁₎可以还被配置为或者替代地被配置为将电力从主机设备传达到附件(例如 Acc_Pwr)。例如,触点 206₍₁₎可耦合到主机设备内的正(或负)电压源,以与另一触点(例如接地触点,其可以是例如触点 206₍₈₎)生成电压差。

[0060] 在特定实施例中,触点 206₍₂₎和 206₍₃₎可形成第一对数据触点(DP1/DN1)。数据触点可被配置为传送多种信号中的一个或多个,例如(a) USB 差动数据信号,(b) 非 USB 差动数据信号,(c) UART 发送信号,(d) UART 接收信号,(e) 数字调试输入/输出信号,(f) 调试时钟信号,(g) 音频信号,(h) 视频信号,等等。

[0061] 在特定实施例中,触点 206₍₄₎可将传入电力(例如相对于诸如接地引脚之类的另一触点的正电压)(例如从附件中的或耦合到附件的电源)传送到与插座连接器 200 相关联的主机设备。触点 206₍₅₎也可充当与上述触点 206₍₁₎类似的识别总线引脚(ACC_ID)。依据连接的插头连接器 100(或连接器 101)相对于插座连接器 200 的取向,触点 206₍₅₎可以还被配置为或者替代地被配置为将电力从主机设备传达到附件(例如 Acc_Pwr)。

[0062] 在特定实施例中,触点 206₍₆₎和 206₍₇₎可形成第二对数据引脚(DP2/DN2),并且可各自被配置为传送多种信号中的一个或多个,例如(a) USB 差动数据信号,(b) 非 USB 差动数据信号,(c) UART 发送信号,(d) UART 接收信号,(e) 数字调试输入/输出信号,(f) 调试时钟信号,(g) 音频信号,(h) 视频信号,等等。

[0063] 在特定实施例中,触点 206₍₈₎可以是接地引脚或者以其他方式被提供以低于触点 206₍₁₎、206₍₄₎和 206₍₅₎的电压电势,以提供用于提供到主机设备或从主机设备提供的电力的电压电势。

[0064] 在一些实施例中,插片 104 具有 180 度对称双取向设计,这使得插头连接器 100(或连接器 101)既能够以第一取向也能够以第二取向被插入到插座连接器 200 中。图 3A 和 3B 是示出连接器 100(或连接器 101)可与连接器 200 配对的不同取向的示意图。如图 3A 中所示,连接器 100(或连接器 101)可与连接器 200 配对,其中连接器 100(或连接器 101)的触点 112 可与连接器 200 的触点 206 耦合。出于说明目的,我们可将此称为第一取向。连接器 100(和连接器 101)的若干个特定实施例的细节在与本申请属于同一申请人的在 _____ 日提交的 _____ 号美国专利申请(代理人案卷号 90911-832034)中描述,该美国专利申请的内容通过引用被全部并入在此用于所有目的。

[0065] 图 2E 和 2F 示出了根据本发明的两个不同实施例的插座连接器的引脚输出配置。在一个实施例中,插座连接器 200 具有如图 2E 中所示的引脚输出,该引脚输出与图 1D 中的连接器 100 的引脚输出匹配,并且在另一实施例中,插座连接器 200 具有如图 2F 中所示

的引脚输出,该引脚输出与图 1E 的连接器 101 的引脚输出匹配。在图 2E 和 2F 的每一个中,ACC1 和 ACC2 引脚被配置为依据插头连接器的插入取向与插头连接器的附件电力 (ACC_PWR) 或附件 ID (ACC_ID) 引脚配对,数据 A 触点对被配置为与插头连接器的数据 1 触点对或数据 2 触点对相配对,并且一个或多个 P_IN (电力输入) 引脚被配置为与插头连接器的一个或多个主机电力触点相配对。此外,在图 2F 的引脚输出中, GND 触点被配置为与插头连接器中的 GND 触点相配对。

[0066] 在一些实施例中,连接器 100 (或连接器 101) 如图 3B 中所示能够以第二取向与连接器 200 配对。在第二取向中,连接器 100 (或连接器 101) 的触点 114 与连接器 200 的触点 206 耦合。如图 3A 和 3B 中所示,第二取向可以是第一取向旋转 180 度来的。然而,这些不是仅有的可能取向。例如,如果连接器 100 (或连接器 101) 是方形连接器,具有相应的方形连接器 200,则连接器 100 (或连接器 101) 能够以四种可能的取向之一与连接器 200 配对。从而,本领域技术人员将会认识到连接器的多于两种取向是可能的。

[0067] 图 4 是根据本发明的一实施例的系统 400 的框图。系统 400 包括电子设备 / 主机设备 402。主机设备 402 可以是 PC、PDA、移动计算设备、媒体播放器、便携式通信设备、膝上型计算机、平板计算机等等。主机设备 402 可包括微控制器 412 和耦合到微控制器 412 的连接器 404。连接器 404 可被实现为例如如图 2A 的连接器 200。注意,主机设备 402 除了微控制器 412 以外还可包括其他组件。然而,这里为了清楚起见省略了另外的组件,因为它们不与这里描述的实施例直接相关。

[0068] 微控制器 412 可利用一个或多个集成电路、一个或多个单核或双核处理器等来实现。在一些实施例中,微控制器 412 可包括取向检测电路 420,用于检测耦合到连接器 404 的附件侧连接器的取向。

[0069] 连接器 404 可被实现为例如如图 2A 的连接器 200。连接器 404 可具有多个触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 。连接器 404 的触点中的一些可能基于若干因素被指派若干个功能之一,这些因素包括但不限于连接器 406 与连接器 404 配对的取向。换言之,连接器 404 的触点可被复用以执行若干个不同的功能。连接器 404 中的每个触点电耦合到布置在设备 402 中的一些电路。如图 4 中所示,连接器 404 的触点中的若干个耦合到开关 1-N。在一些实施例中,依据检测到的取向,开关 1-N 可配置这些触点执行若干个功能之一。例如,这些功能可包括差动数据信号、USB 电力和 / 或数据、UART 发送和 / 或接收、测试端口、调试端口、操作电力,等等。每个开关可用于配置其相关联的触点传送许多可得信号之一。插头连接器 406 的配置在下文中论述。

[0070] 系统 400 还包括连接器 406,连接器 406 可以是与连接器 404 配对的相应连接器。例如,如果连接器 404 是插座连接器,则连接器 406 可以是相应的插头连接器。在一些实施例中,连接器 406 可被实现为例如以上所述的连接器 100 (或连接器 101)。连接器 406 可与被设计为与设备 402 一起使用的附件相关联。连接器 406 也可具有若干个触点。当连接器 406 与连接器 404 物理配对时,连接器 406 的至少一组触点物理和电气连接到连接器 404 中的触点。这导致了连接器 406 中的触点经由连接器 404 与设备 402 的电耦合。如上所述,由于连接器 406 是可逆转的,或者触点 $112_{(1)}$ 至 $112_{(N)}$ 与连接器 404 的触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 电连接,或者触点 $114_{(1)}-114_{(N)}$ 与连接器 404 的触点 $206_{(1)}-206_{(N)}$ 电连接。然而,设备 402 可能不知道连接器 406 的哪组触点耦合到连接器 404 中的触点。对于给定的附件,相关联的

连接器 406 的每个触点可具有与之相关联的预定功能。如上所述,连接器 406 传送的信号的类型可依据与之相关联的附件的类型。例如,如果连接器 406 与充电 / 同步线缆相关联,则连接器 406 的触点至少可传送电力信号和通信信号,等等。从而,在连接器 406 与连接器 404 配对时,连接器 406 中的每个触点传送的信息可以是预定的。此信息可被传输到主机设备 402,使得主机设备 402 可适当地配置连接器 404 的触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 。因此,在连接器 404 和 406 之间的配对事件之前,连接器 404 的触点被置于“浮动”模式中。换言之,连接器 404 的触点与主机设备 402 内的其他电路隔离。

[0071] 从而,在连接器 404 的触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 可被配置之前;了解连接器 406 相对于连接器 404 的取向可能是有益的。换言之,了解连接器 406 的两组触点例如 $112_{(1)}$ 至 $112_{(N)}$ 或 $114_{(1)}$ 至 $114_{(N)}$ 中的哪一组当前耦合到连接器 404 的触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$,将会是有益的。为了确定这一点,可以执行在这里称为取向检测的过程。

[0072] 然而,在取向检测过程可开始之前,设备 402 可确保连接器 406 与连接器 404 牢固地配对,即,两个连接器中的至少一些触点与彼此物理接触。这样做是为了确保两个连接器适当地配对并且由于可能浮动、部分连接或未连接的电力接触引起的电弧放电或短路的风险降低。为了确定连接器 404 和 406 之间的物理配对,可执行在这里称为连接检测的过程。

[0073] 在主机设备可发起与附件的通信之前,确定插头连接器和插座连接器是否与彼此物理连接或“配对”,可能是有益的。如上所述,插座连接器例如连接器 404 具有连接检测触点,例如图 2B 中所示的触点 $208_{(1)}$,其相对于插座连接器中的其他触点是凹陷的。在图 4 中被标记为“连接检测”的这个连接检测触点是最后通 / 最先断型触点。换言之,当插头连接器 406 与插座连接器 404 配对时,连接检测触点是连接器 404 中最后一个与连接器 406 的任何部分发生物理接触的触点。在取消配对序列期间,此连接检测触点是连接器 404 中第一个与连接器 406 物理上脱离的触点。在一些实施例中,连接检测触点经由信号线 414 耦合到微控制器 412。当连接器 406 未与连接器 404 配对时,信号线 414 被微控制器 412 保持在逻辑“高”状态中。从而,只要信号线 414 处于逻辑“高”状态中,主机设备就可断定没有连接器与连接器 404 配对。

[0074] 当连接器 406 与连接器 404 配对时,在连接器 406 的空腔内行进一定距离之后,连接器 406 的接地环例如图 1 的盖子 120 与连接检测连接器发生物理接触。这使得信号线 414 从逻辑“高”状态转变到逻辑“低”状态。微控制器 412 可检测信号线 414 的状态的这个变化并且确定连接器 406 现在与连接器 404 物理连接。在一些实施例中,基于两个连接器的物理设计,当信号线 414 进入逻辑“低”状态时,可以断定插头连接器中的其他触点也与插座连接器中的相应触点发生物理连接。在一些实施例中,对这个配对的检测触发了进一步的过程,例如取向检测、附件认证、触点配置等等,如下所述。

[0075] 在一些实施例中,连接检测触点还可用于断开连接检测。在一些实施例中,为了保护设备 402 免遭可能引起危害的非授权附件的影响,设备 402 内的所有开关,例如开关 1-N 以及 OD1 和 OD2 开关,在对连接事件的检测之前被保持在断开状态中。类似地,将会希望一旦连接器 406 断开连接,这些开关就被返回到其“断开”状态中,以使得有害信号不能被传输到设备 402。

[0076] 当连接器 406 与连接器 404 未配对或断开连接时,连接检测触点是第一个与连接器 406 失去物理连接的触点(回忆起这是最后通 / 最先断型触点)。一旦连接检测触点变得

与连接器 406 物理上脱离,信号线 414 就返回到其逻辑“高”状态。微控制器 412 可检测到状态的这个变化并且断定连接器 406 已与连接器 404 脱离。基于此确定,微控制器可操作开关中的一个或多个以将它们置于“断开”状态中,从而保护设备 402 的内部电路免遭在插头连接器的任何相应触点上有可能的电弧放电和短路的危害。

[0077] 在以后某时,如果连接器 406 再次配对到连接器 404,则设备 402 可再次执行上述连接检测过程。

[0078] 如上所述,在一些实施例中,附件侧连接器例如连接器 406 能够以多于一种取向与主机侧连接器例如连接器 404 配对。在这种情况下,可能希望确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向以便适当地在主机设备和附件之间路由信号。

[0079] 在一些实施例中,连接器 404 中的触点中的一个或多个可用于确定取向。如前所述,微控制器 412 内部的控制连接器 404 的相应触点的所有开关最初处于“断开”状态中。在图 4 的实施例中,被示为 OD1 和 OD2 的两个触点可用于确定取向。为了描述取向检测和触点配置过程,例如考虑触点 $206_{(1)}$ (在图 4 中被指定为“OD2”)和触点 $206_{(8)}$ (在图 4 中被指定为“OD1”)可被从连接器 404 的触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 中选出。这些触点 OD1 和 OD2 中的每一个分别连接到相应的开关 416 和 418。要理解,也可选择来自连接器 404 的任何其他触点,并且触点 $206_{(1)}$ 和 $206_{(8)}$ 在这里只是用于说明技术。与触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 类似,触点 OD1 和 OD2 也可被配置为执行若干中功能之一。在一些实施例中,触点 OD1 和 OD2 可首先用于检测取向,然后一旦取向检测完成则可被配置为执行某些其他功能,例如在附件和主机设备之间传送通信信号和 / 或将附件电力从主机设备传送到附件。在一些实施例中,连接器 404 中的触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 在取向检测过程完成之前可以是浮动的。“浮动”在此上下文中指的是触点 $206_{(1)}$ - $206_{(N)}$ 在取向检测之前可不被指派任何功能并且处于解除激活或隔离状态中。这可通过让开关 1-N 中的一个或多个处于“断开”状态中来实现。

[0080] 在一些实施例中,取向检测电路 420 可耦合到触点 OD1 和 OD2 并且可监视触点 OD1 和 OD2 以检测任一触点上的特定或预期信号的存在。取向检测电路 420 可通过触点 OD1 和 OD2 中的任何一个发送命令并且检测对该命令的响应。这将在下文中详细说明。

[0081] 在一些实施例中,系统 400 可包括 ID 模块 408。ID 模块 408 可被实现为被编程为执行特定功能的专用集成电路 (ASIC) 芯片,例如实现为图 1A 的芯片 113a 或 113b 之一。在一些实施例中,ID 模块 408 可被部署在与主机设备 402 连接的附件中。在其他实施例中,ID 模块 408 可以是连接器 406 的形成部分并且可被部署在连接器 406 的壳体内,例如如图 1A 中所示。在一些实施例中,ID 模块 408 可经由触点 OD2 接收来自主机设备 402 的命令,并且可通过同一触点 OD2 以对该命令的预定响应作出响应。在一些实施例中,ID 模块 408 与连接器 406 紧密集成。换言之,ID 模块 408 和连接器 406 可被部署在被配置为可与设备 402 一起操作的附件中。从而,在附件是线缆的情况下,连接器 406 和 ID 模块 408 可以是该线缆的一部分。在一些实施例中,ID 模块 408 可包括与和其相关联的连接器 406 的触点相关联的配置信息。在与主机设备 402 成功连接后,ID 模块 408 可向主机设备 402 提供配置信息,如下所述。

[0082] 在一些实施例中,系统 400 还可包括附件硬件 410。附件硬件 410 可以是被设计为与设备 402 一起操作的附件的处理器和其他关联电路。在一些实施例中,附件可向设备 402 提供电力;并且在其他实施例中,附件可由设备 402 供电。附件硬件 410 可依据附件的

类型和功能而变化。

[0083] 将会明白,这里描述的系统配置和组件是示例性的,并且变化和修改是可能的。设备和 / 或附件可具有这里没有具体描述的其他组件。另外,虽然设备和附件在这里是参考特定块来描述的,但要理解这些块是为了描述方便而定义的,而并不想要暗示组件部分的特定物理布置。另外,块不需要对应于物理上不同的组件。块可例如通过对处理器编程或提供适当的控制电路而被配置为执行各种操作,并且依据初始配置是如何获得的,各种块可以是可重配置或不是可重配置的。本发明的实施例可被实现在多种设备中,其中包括利用电路和软件的任何组合实现的电子设备。

[0084] 在操作中,在本发明的一实施例中,当连接器 406 与连接器 404 物理配对时,在连接器 404 的连接检测触点与连接器 406 的接地环部分发生物理接触时,信号线 414 将其状态从逻辑“高”改变到逻辑“低”。这向设备 402 表明连接器 406 现在连接到连接器 404。然后,微控制器 412 发起取向检测操作。

[0085] 连接器 406 被配置成使得连接器 406 内的一个触点传送识别信号,例如 ID 触点 422,其可对应于上述触点 OD1 或 OD2 之一。一旦识别了传送附件识别信号的触点,设备 402 就可确定连接器 406 相对于连接器 404 的取向。如以上联系图 3A 和 3B 所述,连接器 406 可按多于一种取向与连接器 404 配对。如以上还描述的,为了说明取向检测过程,我们考虑连接器 404 的触点 OD1 或 OD2 与连接器 406 的 ID 触点 422 连接。从而,在一个取向中,ID 触点 422 可连接到连接器 404 的触点 OD2;而在与第一取向成 180 度的第二取向中,ID 触点 422 可连接到连接器 404 的触点 OD1。为了确定触点 OD1 或 OD2 中的哪一个连接到 ID 触点 422,可使用以下过程。

[0086] 一旦确定连接器 406 与连接器 404 配对,开关 416 或开关 418 之一就被闭合,以使得与闭合的开关相对应的触点现在“活动”(active)。换言之,与闭合的设定相关联的触点现在与连接器 406 中的相应触点发生电连接。如上所述,当连接器 404 和连接器 406 最初与彼此配对时,开关 416 和 418 两者都处于“断开”状态中。考虑开关 416 首先被闭合。在此情况下,开关 418 被保持断开,以避免任何电力或其他有害信号出现在相关联的 OD2 触点上。在图 4 中所示的情况中,闭合开关 416 导致触点 OD1 经由连接器 406 电耦合到附件电力线。要理解,依据连接器 406 以何种取向连接到连接器 404 (如图 4 中的虚线所示),触点 OD1 也可连接到了 ID 模块 408。然而,为了说明取向检测过程,图 4 假定触点 OD1 连接到附件电力线,而触点 OD2 连接到 ID 模块 408。

[0087] 一旦开关 416 被闭合,微控制器 412 就通过 OD1 触点例如利用 OD 电路 420 发送命令。OD 电路 420 随后在 OD1 触点上“侦听”对该命令的特定和 / 或预期响应。在一些实施例中,该命令仅能被 ID 模块 408 解译,ID 模块 408 进而生成对该命令的响应。然而,在此示例中,OD1 触点耦合到附件电力线,而不耦合到 ID 模块 408。因此,ID 模块 408 不接收命令,从而不生成对该命令的响应。结果,OD 电路 420 不经由 OD1 触点接收到对命令的响应。

[0088] 如果在预定时间之后,OD 电路 420 在 OD1 触点上没有检测到响应,则微控制器 412 断定 OD1 触点未连接到附件侧的 ID 模块 408,并且断开开关 416。然后,微控制器 412 闭合开关 418。这使得触点 OD2 现在经由 ID 触点 422 电连接到 ID 模块 408。然后,OD 电路 420 通过 OD2 触点发送与以上相同的命令。因为 OD2 触点连接到 ID 模块 408,所以一旦 ID 模块 408 接收到该命令,其就生成并通过 OD2 触点发送响应到微控制器 412。该响应被 OD

电路 420 检测到。从而,微控制器 412 现在知道 OD2 触点连接到 ID 模块 408,并且将耦合到 OD2 触点的线路指定为附件通信线(例如图 1E 的 ACC_ID)。从而,在我们的示例中,触点 206₍₁₎或 206₍₈₎中的一个现在传送着附件通信信号,并且另一个触点现在可被指定为附件电力触点(例如图 1E 的 ACC_PWR)。基于附件通信触点和附件电力触点的位置/定位,主机设备 402 现在可确定连接器 406 相对于连接器 404 的取向。

[0089] 图 5 是根据本发明的一实施例的用于确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向的过程 500 的流程图。过程 500 可例如由图 4 的主机设备 402 执行。

[0090] 在块 502,主机设备可检测附件(第一)连接器与其自身(第二)连接器的耦合。换言之,主机设备可例如经由其连接器中的连接器检测触点检测到附件连接器已物理耦合到其自身连接器。一旦主机设备确定附件连接器物理耦合到其连接器,主机设备就可经由微控制器通过其连接器的第一触点,例如图 4 的 OD1,例如以上在块 504 描述的 OD1 触点,来发送命令。例如,主机设备可发送下文参考图 7A 描述的 ID 命令。一旦发送了命令,主机设备就可等待来自附件的对该命令的响应。在块 506,主机设备可检查是否通过第一触点从附件接收到对命令的响应。如果通过第一触点接收到响应,则主机设备在块 508 可确定附件连接器相对于其自身连接器的取向。例如,基于该响应,主机设备现在知道其自身连接器中的哪个触点耦合到附件侧连接器中的 ID 模块,并且因此可将该触点指定为 ID 总线线路或附件通信线。一旦知道了 ID 总线线路/触点,主机设备就可确定附件连接器插入的取向。一旦知道了取向,主机设备在块 510 就可基于所确定的取向来配置第二连接器的其余触点。

[0091] 如果在块 506,主机设备没有接收到对命令的响应,则主机设备在块 512 可通过其连接器中的第二触点例如图 4 的 OD2 发送相同命令。在块 514,主机设备可再次查明是否通过第二触点从 ID 模块接收到对于该命令的有效响应。如果接收到有效响应,则过程 500 前进到如上所述的块 508 和 510,并且主机设备相应地配置其自身(第二)连接器中的其余触点。如果在块 514 没有接收到响应,则过程返回到块 504,在该块中主机设备再次通过第一触点发送相同命令。从而,主机设备可交替通过第一和第二触点发送命令,直到其在触点之一上接收到有效响应为止。在一些实施例中,过程 500 可被编程为在一定的持续时间之后或者在一定次数的尝试之后超时。

[0092] 应当明白,图 5 中示出的具体步骤提供了根据本发明的一实施例的用于确定取向的特定方法。根据替换实施例,也可执行其他步骤序列。例如,本发明的替换实施例可按不同的顺序执行以上概述的步骤。另外,图 5 中所示的各个体步骤可包括可按适于该个体步骤的各种序列执行的多个子步骤。另外,依据特定应用,可添加额外的步骤或去除步骤。特别地,在一些实施例中可省略若干个步骤。本领域普通技术人员将会认识到许多变化、修改和替换。

[0093] 本发明的某些实施例提供了用于动态地配置主机侧连接器的触点的技术。触点的配置可在没有首先确定附件侧连接器的取向的情况下完成。在一些实施例中,主机设备可向附件发送命令,如上所述。对该命令的响应可包括关于对于附件侧连接器的触点指派/配置的信息。附件可用与下文描述的那种类似的响应分组向主机设备提供此触点指派信息。命令和响应的细节在下文中联系图 7A 和 7B 描述。除了触点配置信息以外,附件例如经由 ID 模块 408 还可向主机设备发送附件的配置信息、附件识别符等等。

[0094] 在一些实施例中,附件配置信息除了其他信息以外还可包括附件的类型、附件提

供 / 需要的信号的类型等等。例如,附件可提供关于连接器 406 的每个触点被配置为传送的信号的信息。例如,第一触点可传送电力信号;第二触点可传送数据信号,等等。一旦微控制器 412 从附件接收到此触点配置信息,其就可操作与连接器 404 中的相应触点相关联的开关 1-N 以配置触点传送与连接器 406 中的相应触点相同的信号。

[0095] 注意,主机设备中的触点配置可独立于对附件侧连接器的取向检测而发生。例如,附件侧连接器例如连接器 406 只能以单个取向连接到连接器 404。在此情况下,不需要确定连接器 406 相对于连接器 404 的取向。在连接后,附件可向主机设备发送用于连接器 406 的触点配置信息。主机设备随后可配置其自身连接器 404 的触点以匹配连接器 406 的触点。从而,在一些实施例中,触点配置可在没有首先执行取向检测的情况下执行。

[0096] 一旦连接器 404 中的触点被适当地配置,连续的电链路就被建立在设备 402 和附件之间,设备 402 于是能够以实质方式与附件通信,例如交换命令和数据、运行应用程序,等等。

[0097] 图 6 是根据本发明的一实施例的用于配置连接器的触点的过程 600 的流程图。过程 600 可例如由图 4 的设备 402 执行。

[0098] 主机设备最初检测主机侧连接器和附件侧连接器之间的物理连接(块 602)。在一实施例中,主机设备可使用以上描述的连接检测触点来确定物理连接。一旦两个连接器物理连接,主机设备就可向附件发送提供关于附件侧连接器上的触点的配置信息的命令(块 604)。在一些实施例中,主机设备甚至不需要请求此信息,而附件在确定了两个连接器之间的物理连接后可自动提供此信息。主机设备接收来自附件的触点配置信息(块 606)。触点配置信息使得主机设备能够确定与附件侧连接器中的每个触点相关联的功能。基于此信息,主机设备配置主机侧连接器中的触点以匹配相应的附件侧连接器触点的功能(块 608)。在一些实施例中,主机设备可操作图 4 中所示的开关 1-N 以向主机侧连接器中的一些触点赋予适当的功能。

[0099] 在一些实施例中,附件甚至可不向主机设备发送触点配置信息。取而代之,主机设备可基于例如附件识别符来确定与其连接的附件的类型。一旦确定了附件的类型,主机系统就可咨询查找表以便确定附件侧连接器的触点配置并相应地配置主机侧连接器的触点。在此情况下,查找表可包括各种附件侧连接器的触点配置信息,该信息可利用与每个附件相关联的唯一附件识别符来索引。

[0100] 应当明白,图 6 中所示的具体步骤提供了根据本发明的一实施例的用于配置触点的特定方法。根据替换实施例,也可执行其他步骤序列。例如,本发明的替换实施例可按不同的顺序执行以上概述的步骤。另外,图 6 中所示的各个体步骤可包括可按适于该个体步骤的各种序列执行的多个子步骤。另外,依据特定应用,可添加额外的步骤或去除步骤。特别地,在一些实施例中可省略若干个步骤。本领域普通技术人员将会认识到许多变化、修改和替换。

[0101] 在一些实施例中,在提供初始配置信息之后附件可改变附件侧触点的配置。这可发生在附件能够执行两种不同功能例如 USB 和 UART 的情况中。最初,附件可将附件侧连接器触点指定为针对 USB 信号配置的,并且将该信息传达给主机。主机随后可将其主机侧连接器的触点配置以匹配附件侧连接器触点。然后,在操作期间,考虑附件将其附件侧连接器触点改变为现在传送 UART 信号。在此情况下,附件可向主机设备发送新的配置信息,并且

主机设备可动态地改变主机侧连接器触点的配置以匹配新配置。

[0102] 如上所述,当 ID 模块接收到来自微控制器的命令时,其向微控制器发回预定的响应。图 7A 和 7B 示出了根据本发明的一实施例的命令和响应序列。

[0103] 图 7A 示出了根据本发明的一实施例可由微控制器通过 OD1 或 OD2 线路发送的命令序列 700 的结构。命令序列 700 可包括中断脉冲 702。在一些实施例中,中断脉冲 702 可用于向 ID 模块指示出一命令正被微控制器发送和 / 或指示命令的开始。在一些实施例中,中断脉冲的持续时间可以是可编程的。在一些实施例中,中断脉冲 702 将 ID 模块复位到已知状态,以使得 ID 模块准备好接收来自微控制器的命令。中断脉冲 702 之后可跟有命令 704。在一些实施例中,命令 704 可包括 8 到 16 比特。在一些实施例中,命令 704 之后可跟有 N 字节有效载荷 706。在其他实施例中,可以在没有任何有效载荷的情况下发送命令 704。出于检测取向的目的,命令 704 之后可跟有最多达 16 比特的有效载荷 706。在此情况下,有效载荷 706 可包括与微控制器相关联的唯一识别符。该唯一识别符可被 ID 模块用于认识微控制器和 / 或设备并且编制对命令 704 的响应。例如,该唯一识别符可告知 ID 模块该设备是电话、媒体播放器或个人计算设备(例如平板计算机),还是调试附件。

[0104] 在一些实施例中,有效载荷 706 (或命令 704) 之后可跟有循环冗余校验(CRC)序列 708。CRC 是被设计为检测原始计算机数据的意外改变的差错检测码,并且是数字网络和存储设备中常用的。进入这些系统的数据的块被附加以从其内容的多项式除法的余式得到的短的校验值;在取回时,重复该计算,并且如果校验值不匹配,则可针对推定的数据污损采取校正性动作。在一些实施例中,可利用 8 阶多项式函数 $X^8+X^7+X^4+1$ 生成 CRC 序列 708。在一些实施例中,CRC 708 之后可跟有表明命令序列的结束的另一中断脉冲 708。这向 ID 模块指示出微控制器已完成发送命令和相关联的数据(如果有的话)并且现在准备好接收响应。将理解,仅 ID 模块可解译并且响应该命令。从而,如果命令序列 700 是通过不与 ID 模块连接的线路发送的,则主机设备中的微控制器将不会接收到对该命令的响应。在一些实施例中,如果未从主机设备接收到响应,则命令可超时。在此情况下,微控制器将断定该线路未连接到 ID 模块,并且因此不是 ID 总线线路。

[0105] 本领域技术人员将会认识到,命令序列 700 只是示例性的,并且依据对于设备和包括 ID 模块的附件之间的通信的具体要求可包括比图 7A 中所示的更多或更少的信息。

[0106] 一旦 ID 模块接收到命令序列 700,其就可发送如图 7B 中所示的响应序列 720。响应序列 720 可包括命令响应 722。命令响应 722 可以是对于命令 704 的预定响应。例如,无论连接的设备的类型如何,每个 ID 模块都可响应于从设备接收到命令 704 而生成相同的命令响应 722。响应序列 720 还可包括有效载荷 724,有效载荷 724 最多可达 48 比特长。在一些实施例中,有效载荷 724 可包括与包含 ID 模块的附件相关联的识别符,例如附件的序列号。在一些实施例中,有效载荷 724 还可包括与附件相关联的配置信息,例如附件的类型、附件为了与设备通信而需要的各种信号,等等。在一些实施例中,有效载荷 724 可包括关于与附件侧连接器中的每个触点相关联的功能的信息。例如,最多 4 比特可被用于指示要赋予 OD1 和 OD2 开关的功能。在一些实施例中,有效载荷 724 中的最多 2 对、每对 2 比特可告知微控制器关于如何配置开关 1-N,其中 $N=4$,或者换言之,告知微控制器要向与开关 1-N 相关联的触点赋予哪个功能。一旦被配置,开关就将连接器 404 中的各种触点连接到设备 402 内的其他电路。要理解,额外的比特可被用于额外的开关,并且系统是可扩展的。从

而,在接收命令响应后,微控制器现在知道如何配置上述的各种开关 1-N、OD1 和 OD2。在一些实施例中,有效载荷 724 之后可跟有 CRC726。CRC 726 可类似于 CRC 708。在一些实施例中,发送命令序列 700 和接收响应序列 720 的总持续时间是大约 3 毫秒。命令和响应结构及其内容的细节在共同未决的于 _____ 日提交的 _____ 号美国专利申请(代理人案卷号 90911-818777)中描述,该美国专利申请的内容通过引用被全部并入在此用于所有目的。

[0107] 返回参考图 4,在一些实施例中,如果连接器 406 被从连接器 404 物理上移除 / 分离,则设备 402 经由连接器检测 414 检测到该移除,并且作为结果,微控制器 412 将所有开关 1-N 置于“断开”状态中。例如,如果在信号线 414 上检测到逻辑“高”达预定持续时间以上,则微控制器可断定连接器 406 已与连接器 404 分离,并且可相应地指令设备 402。在一些实施例中,该预定持续时间是 20 μ s 到 100 μ s 之间。

[0108] 以上描述的实施例可以是相互独立的。例如,取向检测可以在之后不执行触点配置的情况下执行。取向检测在触点全都具有固定功能并且只希望确定附件侧连接器以何种方式连接到主机侧连接器的情况下可能有用。另外,在另一实施例,触点配置可在没有首先确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向的情况下执行。例如,在一些情况下,两个连接器只能按单个取向配对。在此情况下,不需要确定取向,并且在连接后,主机设备可基于附件侧连接器配置主机侧连接器触点。

[0109] 在本发明的另一实施例中,触点配置可遵循并基于附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向。例如,在两个连接器可按多于一种取向与彼此配对的情况下,首先确定一个连接器相对于另一个的取向(例如利用以上所述的技术),然后基于所确定的取向来配置触点,可能是有益的。

[0110] 图 8A 是示出根据本发明的一实施例的与主机侧连接器 250 配对的附件侧连接器 100 (或连接器 101) 的截面图。如图 8A 中所示,连接器 100 的触点 114(1) 与连接器 250 的触点 206(1) 接触。连接器 100 是可逆转的,并且可按至少两种取向与连接器 250 配对。除了图 8A 中所示的取向以外,连接器 100 还可按图 8B 中所示的另一取向与连接器 250 配对。在该另一取向中,连接器 100 的触点 112(8) 与连接器 250 的触点 206(1) 接触。从而,可以看出,在两种取向中,连接器 100 的两个不同触点可耦合到连接器 250 的同一触点。从而,在此情况下,在配置任何触点之前首先确定连接器 100 是以哪种取向配对的,将会是有益的。例如,由于一些触点可传送电力,所以如果主机侧连接器上的不正确的触点被使能传送电力,则将会是有害的。

[0111] 在此实施例中,一旦例如以上所述的连接检测触点确定了连接器 100 物理连接到连接器 250,主机设备随后就尝试确定连接器 100 是以哪种取向与连接器 250 配对的。换言之,主机设备确定连接器 100 的哪些触点实际物理连接到连接器 250 的触点。一旦确定了取向,主机设备就可使用该信息和连接器 100 的触点配置信息来配置连接器 250 的触点。

[0112] 图 9A 和 9B 示出了根据本发明的一实施例的用于确定取向并配置连接器的触点的过程 900 的流程图。过程 900 可由例如图 4 的主机设备 402 执行。

[0113] 如上所述,当主机设备未经由其主机侧连接器连接到任何附件时,控制主机侧连接器的触点的所有开关处于“断开”状态中,从而将所有触点置于解除激活 / 隔离状态中。这样做是为了确保主机设备不能接收到不想要的信号,从而保护主机设备免遭任何毁坏。在块 902,主机设备例如利用主机侧连接器中的连接检测触点确定附件侧连接器已与其主

机侧连接器物理配对。响应于检测到两个连接器的物理配对,主机设备在块 904 闭合与主机侧连接器的第一触点相关联的开关以用于检测取向。这导致第一触点被激活,或者换言之,连续的连接路径现在经由第一触点存在于主机设备和附件之间。

[0114] 然后,在块 906,主机设备通过第一触点向附件发送命令。在一些实施例中,该命令可从附件请求某些信息。在通过第一触点发送了命令之后,主机设备随后在块 908 等待接收从附件返回的响应。然后,主机设备在块 910 查明是否从附件接收到了响应。如果主机设备在第一触点上接收到来自附件的响应,则主机设备将第一触点指定为传送附件通信信号。如上所述,主机设备发送的命令仅能被附件或附件侧连接器中的 ID 模块解译。从而,在第一触点上接收到响应这个事实意味着第一触点耦合到附件中的 ID 模块。

[0115] 一旦确定了第一触点耦合到附件侧连接器的附件通信触点,主机设备就可在块 912 确定附件侧连接器相对于主机侧连接器的取向。换言之,主机设备现在知道附件侧连接器的哪些触点与主机侧连接器的触点发生物理接触。通过第一触点从附件接收到的响应包括指定与附件侧连接器的每个触点相关联的功能的信息。主机设备在块 914 可分析从附件接收的信息并且确定与附件侧连接器的每个触点相关联的功能。基于此信息和先前确定的取向信息,主机设备现在知道主机侧连接器的哪些触点要被指派哪个功能以便与附件侧连接器兼容。为了实现这一点,主机设备在块 916 操作与主机侧连接器的触点中的一个或多个相关联的开关以便配置该触点使能所确定的功能。

[0116] 然而,如果在块 910 主机设备没有接收到来自附件的任何响应,则主机设备在块 918 断开第一开关并且解除激活第一触点,如图 9B 中所示。然后,在块 920,主机设备闭合与第二触点相关联的第二开关并且激活第二触点。在块 922,主机设备通过第二触点发送相同命令并且等待来自附件的响应。如果在块 924 通过第二触点接收到来自附件的响应,则过程 900 继续到步骤 912。如果主机设备在块 924 没有接收到来自主机设备的响应,则主机设备在块 928 断开第二开关并且解除激活第二触点。然后,过程 900 返回到步骤 904,在该步骤中第一触点再次被激活。

[0117] 主机设备可交替激活第一触点和第二触点,通过活动的触点发送命令,并且等待来自附件的响应。在一些实施例中,主机设备可无限地重复此过程,直到其接收到来自附件的响应为止。在其他实施例中,在预定的持续时间期满之后,主机可停止过程 900 并且报告错误。在一些实施例中,用于确定取向的第一触点和第二触点是预定的并被编程到主机设备中。在其他实施例中,可以动态选择第一和 / 或第二触点。

[0118] 应当明白,图 9A 和 9B 中示出的具体步骤提供了根据本发明的一实施例的用于确定取向并配置触点的特定方法。根据替换实施例,也可执行其他步骤序列。例如,本发明的替换实施例可按不同的顺序执行以上概述的步骤。另外,图 9A 和 9B 中所示的各个体步骤可包括可按适于该个体步骤的各种序列执行的多个子步骤。另外,依据特定应用,可添加额外的步骤或去除步骤。特别地,在一些实施例中可省略若干个步骤。本领域普通技术人员将会认识到许多变化、修改和替换。

[0119] 电路、逻辑模块、处理器和 / 或其他组件在这里可被描述为“被配置为”执行各种操作。本领域技术人员将会认识到,依据实现方式,这种配置可通过对特定组件的设计、设置、互连和 / 或编程来实现,并且同样依据实现方式,所配置的组件可以能够或不能够被重配置用于不同的操作。例如,通过提供适当的可执行代码可配置可编程处理器;通过适当地

连接逻辑门和其他电路元件可配置专用逻辑电路 ; 等等。

[0120] 虽然以上所述的实施例可参考具体硬件和软件组件, 但本领域技术人员将会认识到也可使用硬件和 / 或软件组件的不同组合, 并且被描述为用硬件实现的特定操作也可用软件实现, 反之亦然。

[0121] 包含本发明的各种特征的计算机程序可被编码在各种非暂态计算机可读存储介质上 ; 适当的介质包括磁盘或磁带、诸如致密盘 (CD) 或 DVD (数字多功能盘) 之类的光存储介质、闪存存储器, 等等。编码有程序代码的计算机可读存储介质可与兼容的设备打包在一起, 或者可与其他设备分开提供。此外, 程序代码可被编码并经由包括互联网在内的符合各种协议的有线网络、光网络和 / 或无线网络被传输, 从而允许例如经由互联网下载的分发。

[0122] 从而, 虽然已参考具体实施例描述了本发明, 但将会明白, 本发明意图覆盖所附权利要求的范围内的所有修改和等同。

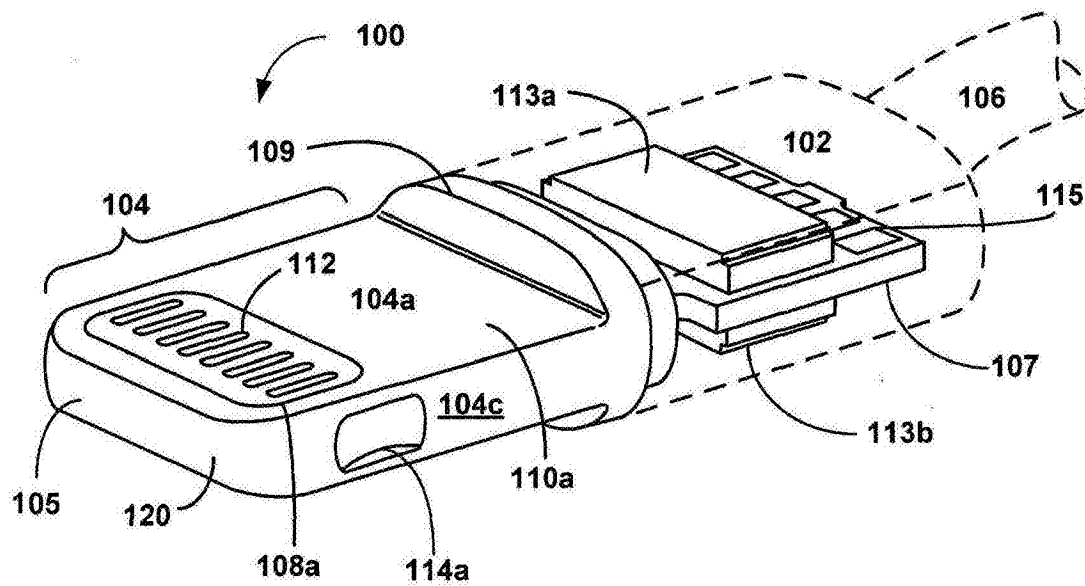


图 1A

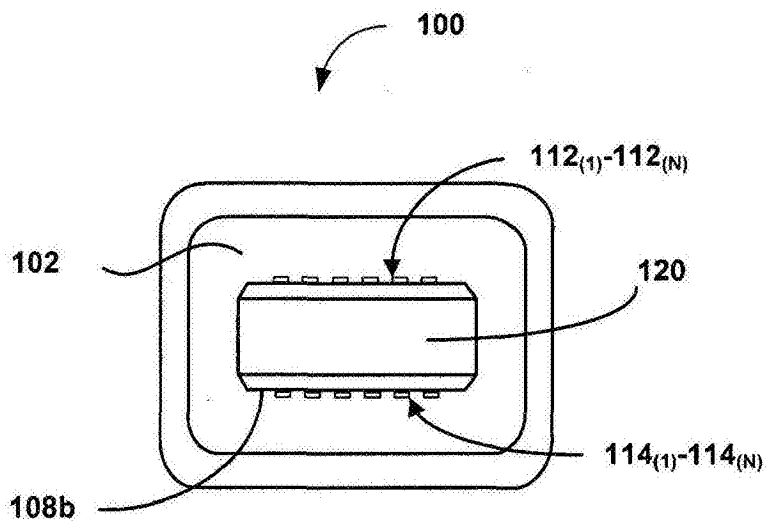


图 1B

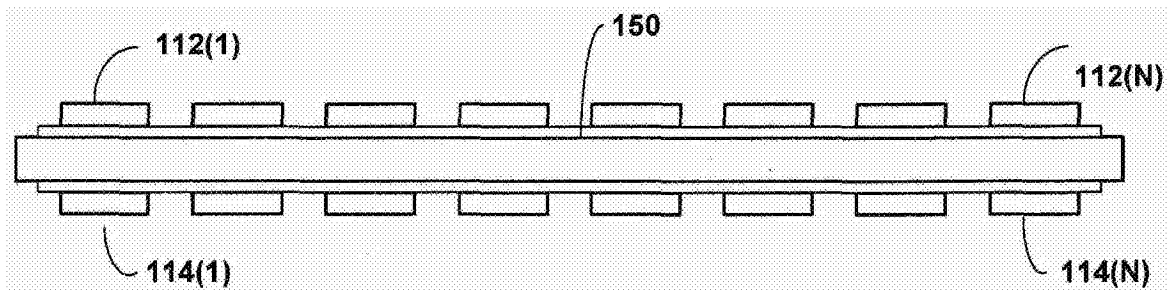


图 1C

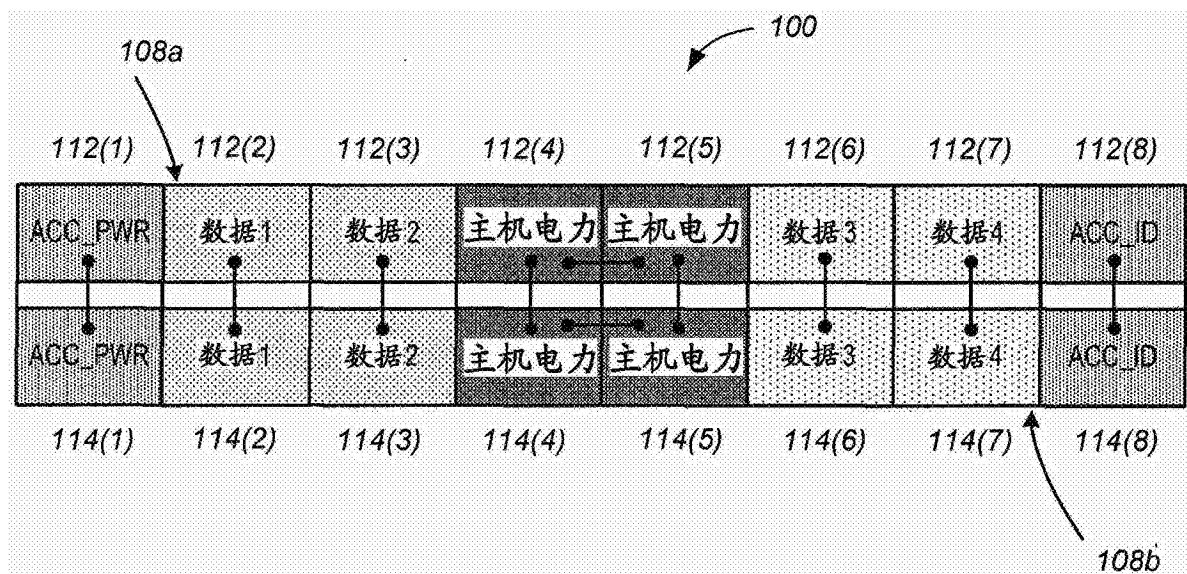


图 1D

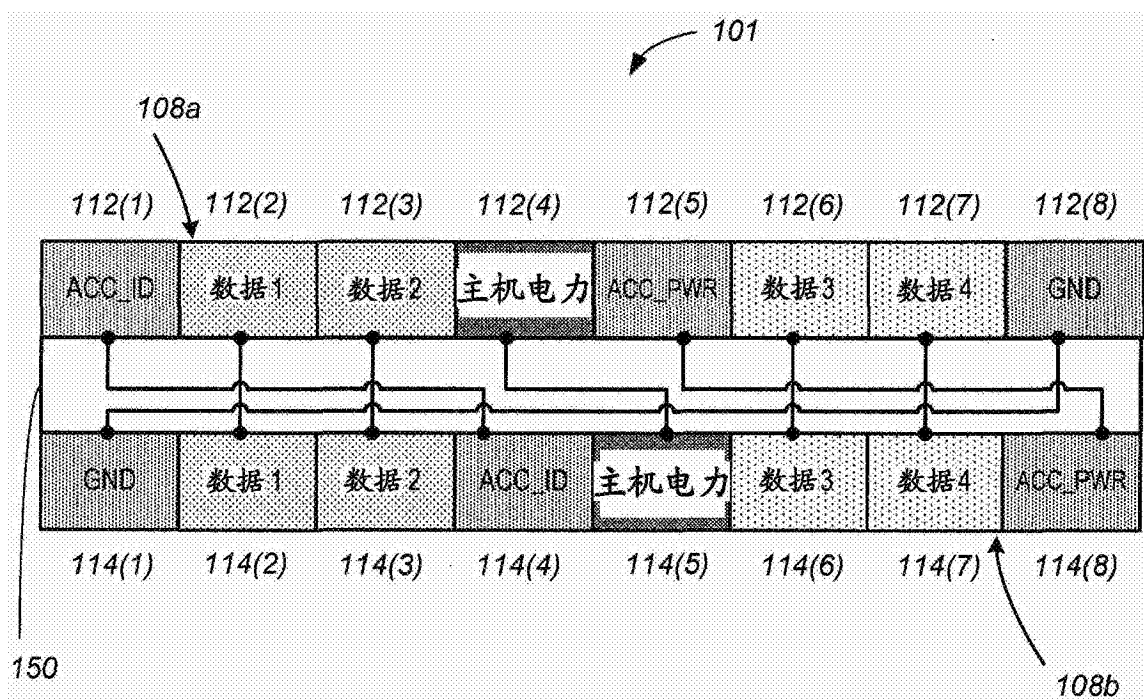


图 1E

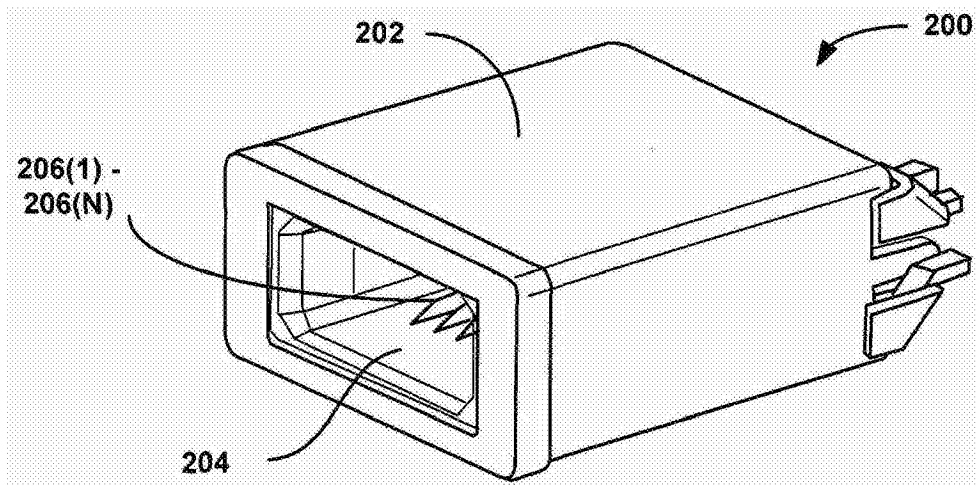


图 2A

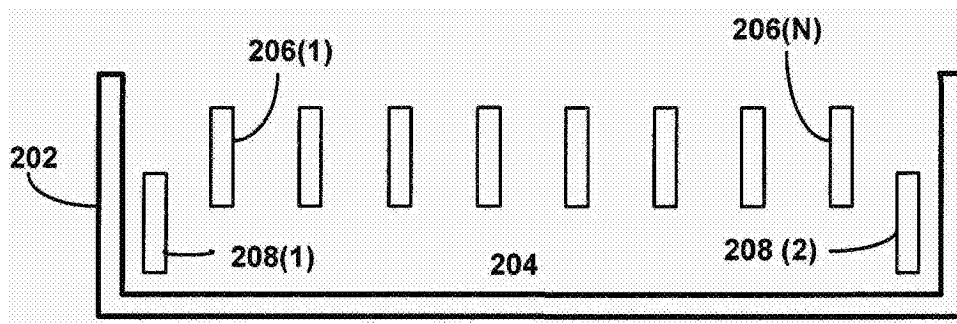


图 2B

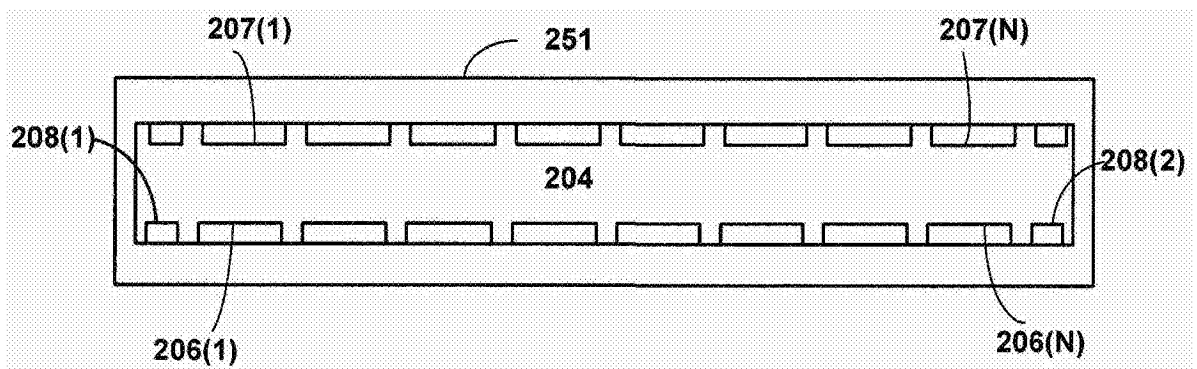


图 2C

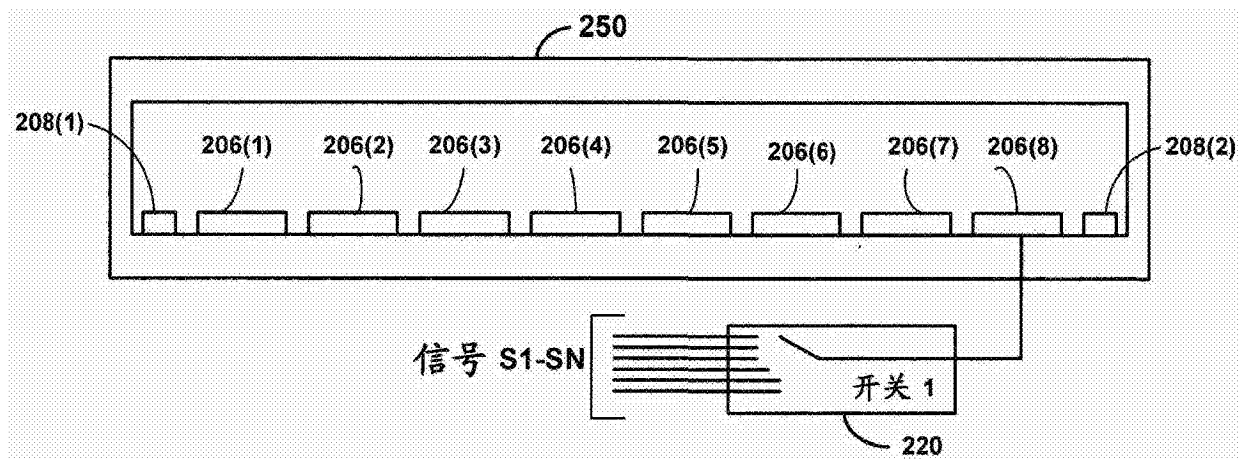


图 2D

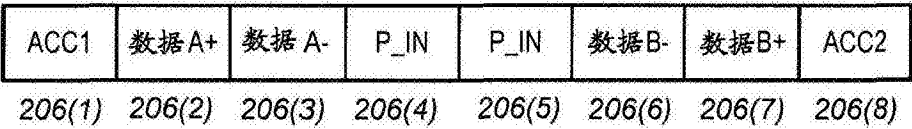


图 2E

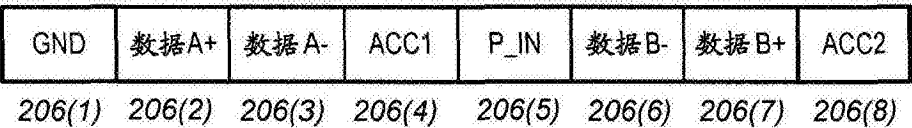
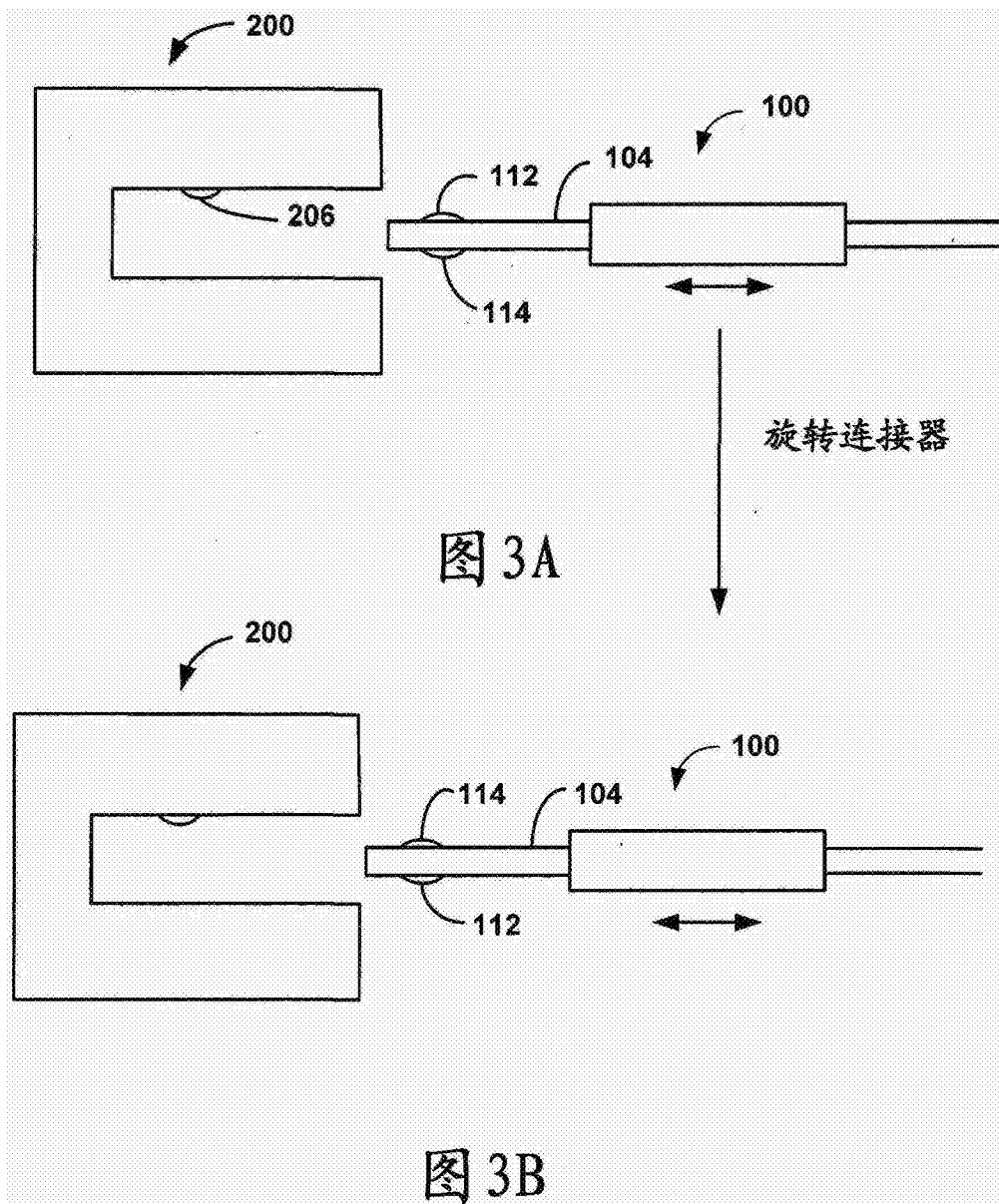


图 2F



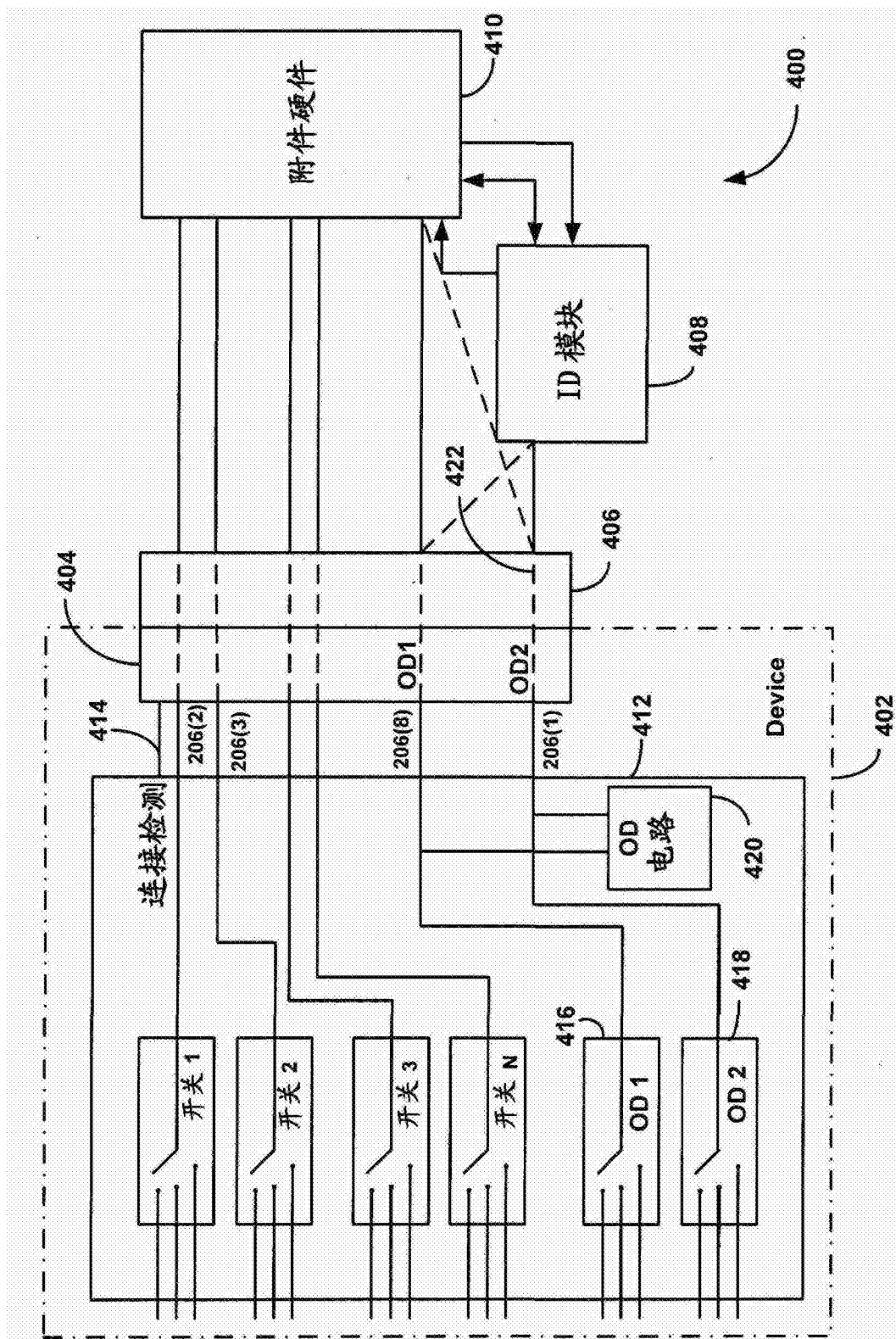


图 4

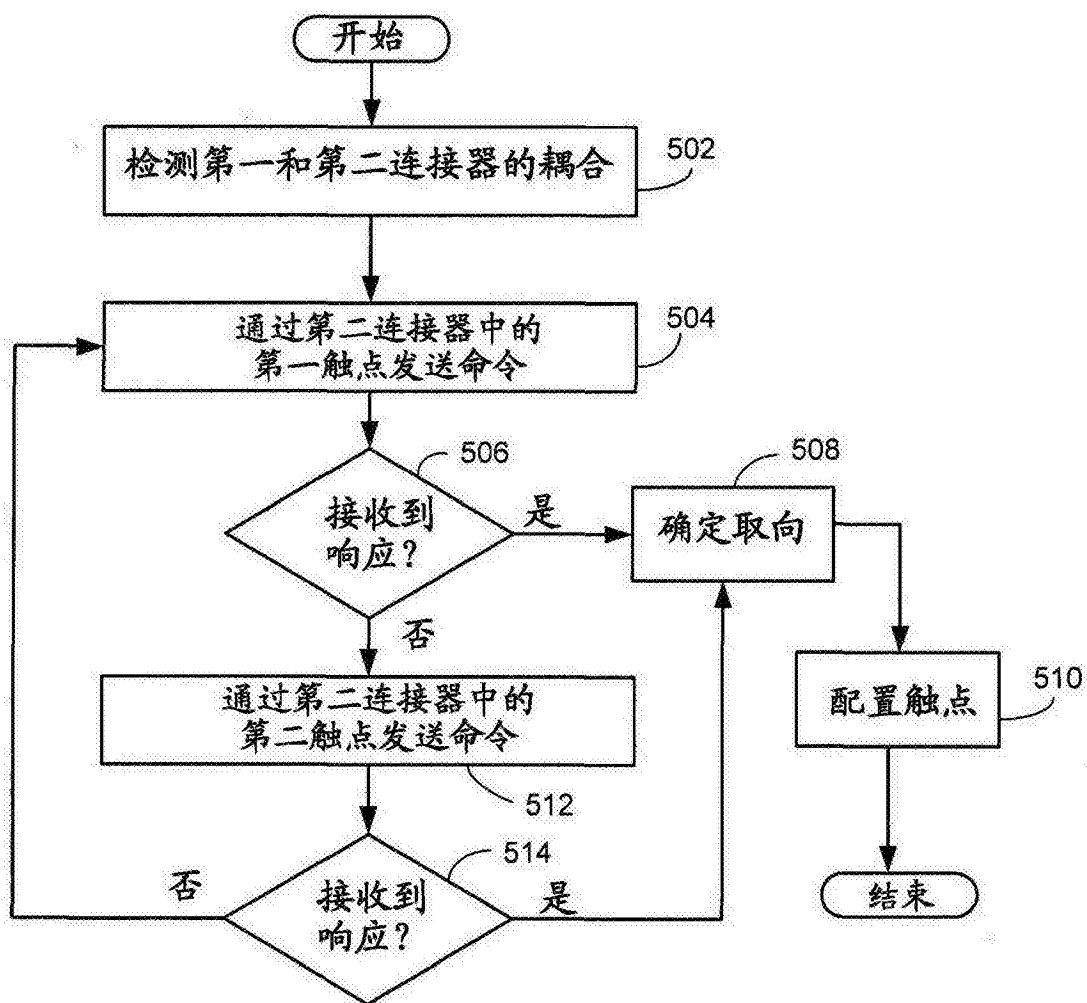


图5

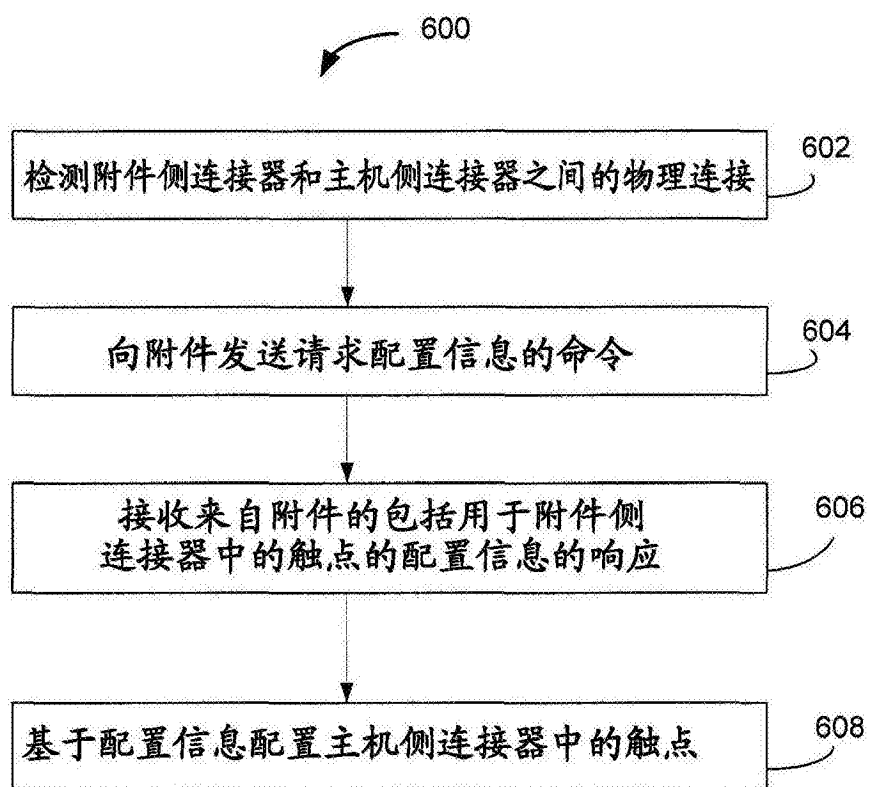


图 6

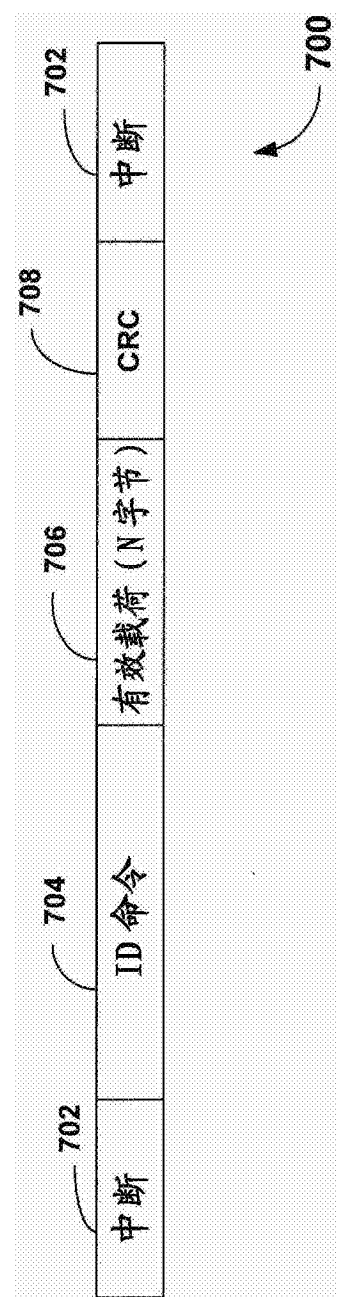


图 7A

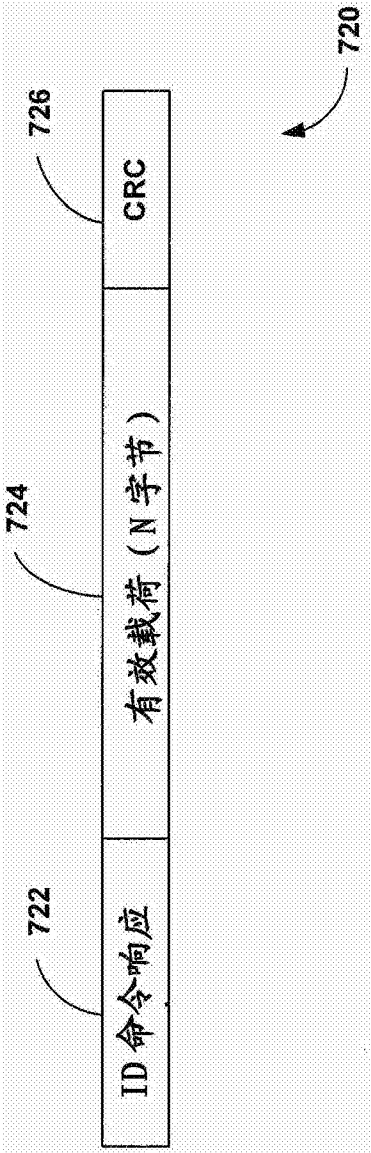


图 7B

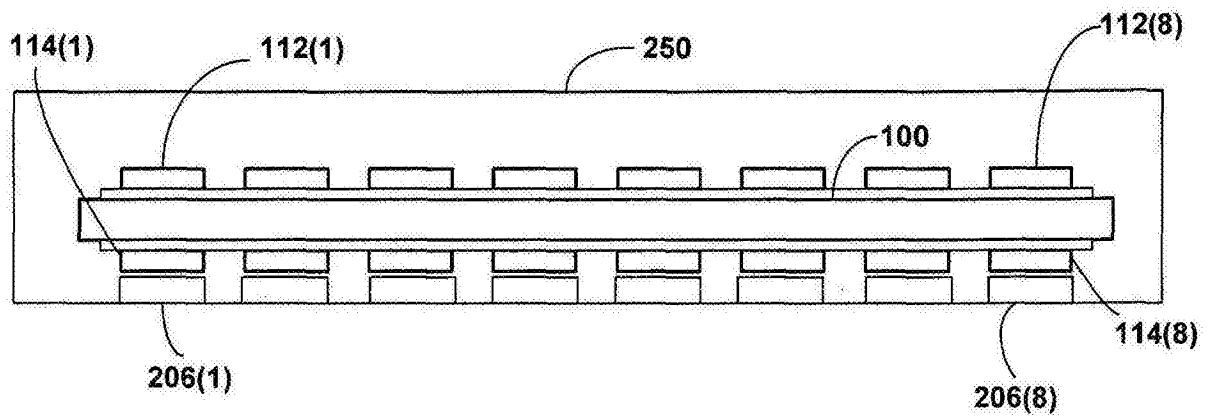


图 8A

将连接器 100
旋转 180 度

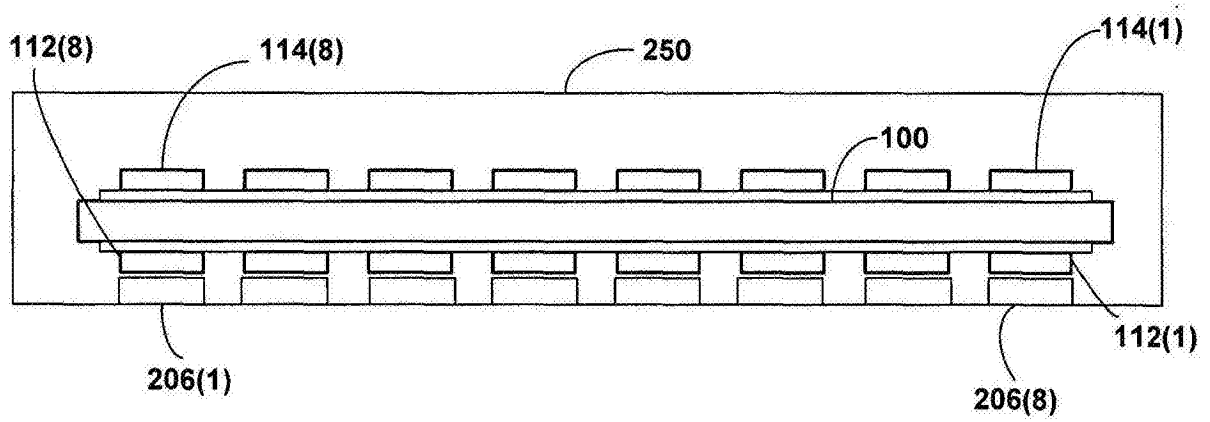


图 8B

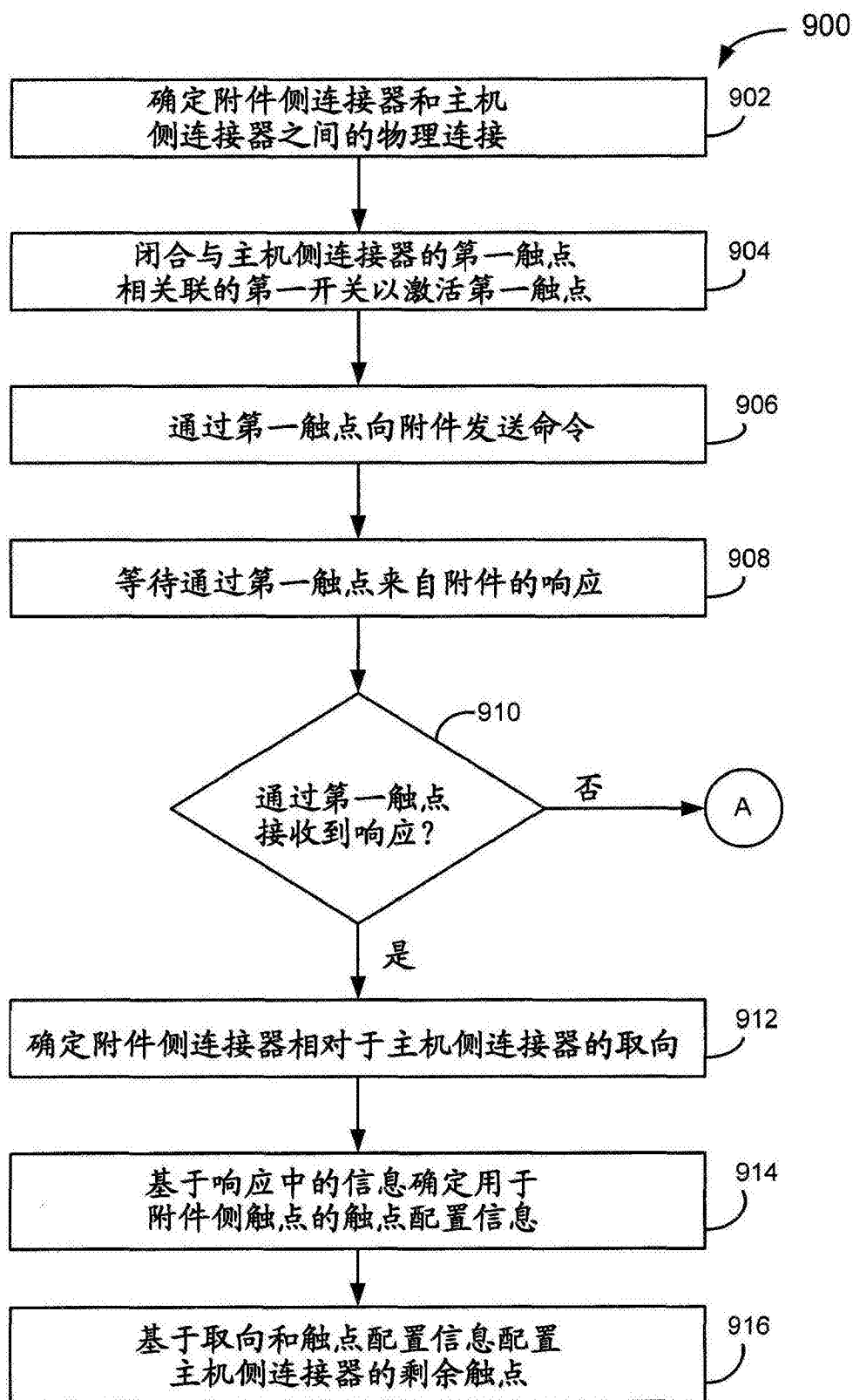


图 9A

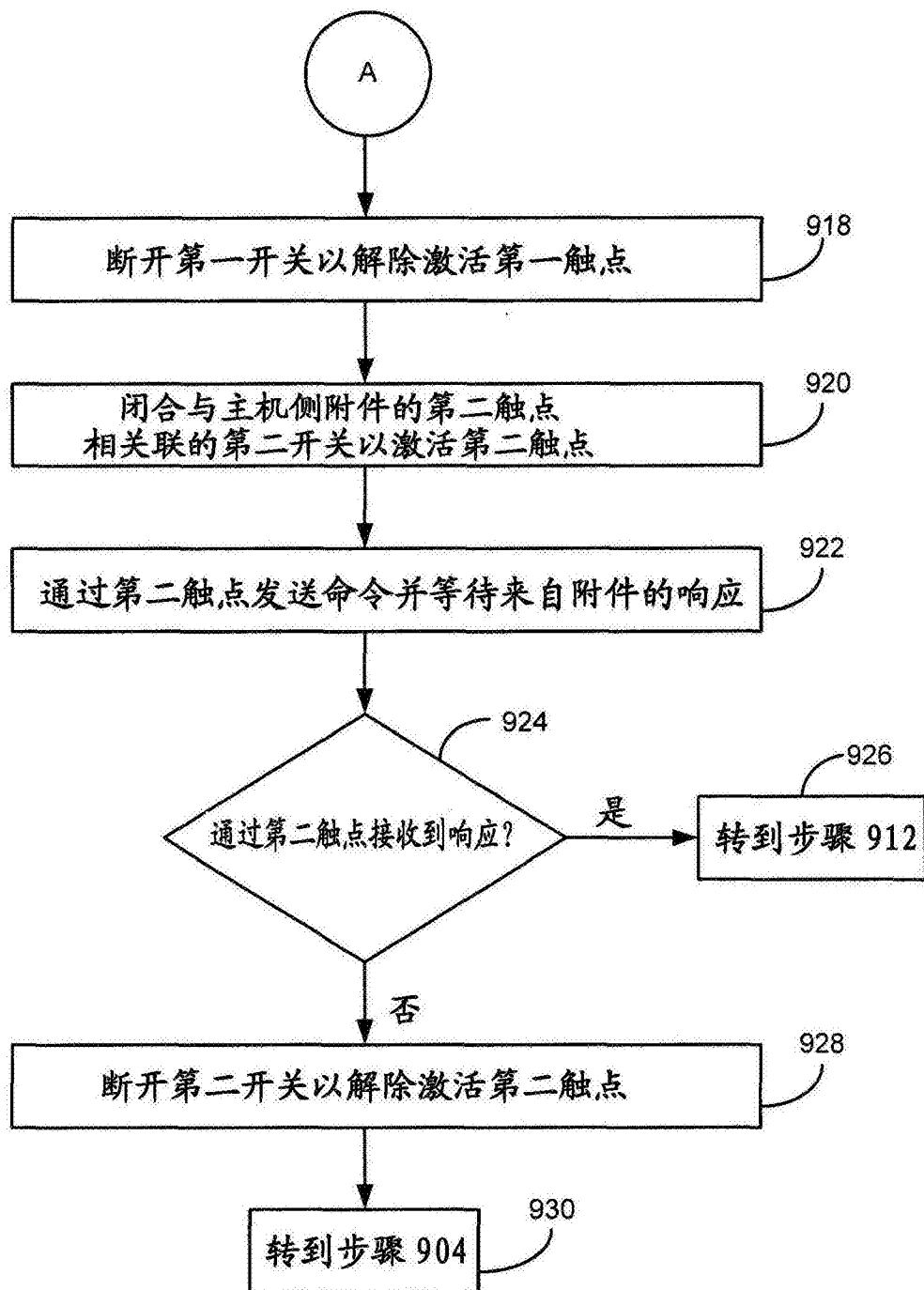


图 9B