



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101971334 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200980106114. 1

(22) 申请日 2009. 02. 25

(30) 优先权数据

61/031, 312 2008. 02. 25 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/035199 2009. 02. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02009/108734 EN 2009. 09. 03

(73) 专利权人 TIVO 有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 戴维·A··洛基特

柯蒂斯·G··西顿

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 崔华

(51) Int. Cl.

G06F 3/048 (2006. 01)

H01L 25/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101043140 A, 2007. 09. 26,

CN 2742682 Y, 2005. 11. 23,

CN 1618081 A, 2005. 05. 18,

CN 1761215 A, 2006. 04. 19,

US 6505087 B1, 2003. 01. 07,

US 2007/0070566 A1, 2007. 03. 29,

US 6073855 A, 2000. 06. 13,

审查员 黄丽娜

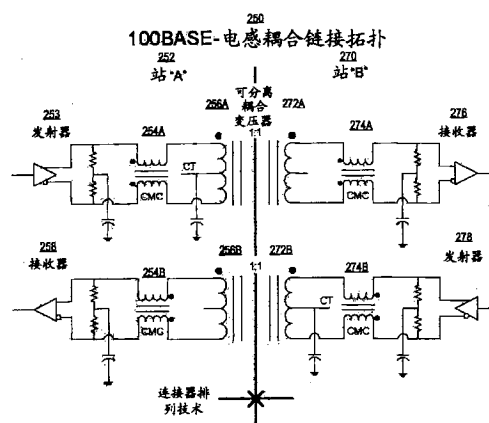
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 13 页

(54) 发明名称

可堆叠通信系统

(57) 摘要

方法和设备描述了可堆叠通信系统。系统以各种不同的配置被模块化和堆叠。模块之间的互相连接可以通过近距离电感耦合的无线以太网连接或物理连接机构实现。每个模块探测其邻近处安装的模块的电力需求。当新模块被安装时, 下面的模块确定新模块的电力需求以及是否有足够的电力可用。如果有足够的电力可用, 新模块被供电。包括音频服务器和个体扬声器客户端的音频系统也可以被连接。个体扬声器客户端可以是相同的物理配置。当音频服务器探测每个扬声器客户端时, 音频服务器以特定目的配置每个扬声器。这允许相同类型的扬声器可以用于不同特征。其它音频设备也可以连接至音频服务器。



1. 可堆叠通信系统,包括:

多个模块,其中每个模块能够执行所述系统的特定的功能或功能组;

其中每个模块包括:

电力控制器;

电源开关;

连接其它模块的表面相互连接;以及

执行所述特定的功能或功能组的组件;

通过所述表面相互连接,每个模块连接到至少一个其它模块;

通过所述表面相互连接,多个模块中的至少一个模块被连接到多于一个模块;

每个模块与多个模块中的至少一个其它模块通信;

按顺序向所述多个模块供电;

按所述顺序的每个模块,通过与按所述顺序的下一模块的电力控制器通信的该模块的电力控制器,确定所述下一模块的电力需求;并且

如果足够的电力可用,所述模块的所述电力控制器能够向按所述顺序的所述下一模块供电。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:表面相互连接是模块之间的物理相互连接。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:相互连接是模块之间的弹簧引脚的物理相互连接。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:所述多个模块中的一个模块是基本模块,其中所述基本模块进一步包括:

总电力确定子系统,其确定来自电源的总的可用电力;

剩余电力计算子系统,其通过从总的可用电力中减去基本模块需求的电力,计算对于其它模块可用的第一剩余电力;

剩余电力存储子系统,其存储对于其它模块可用的第一剩余电力;

模块探测子系统,其探测连接到所述基本模块的模块;

电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;

电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的第一剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的第二剩余电力;

电力传输子系统,如果对于其它模块可用的第二剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及

剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的第二剩余电力。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:模块通过磁铁而正确排列。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:特定模块探测被连接模块的方向。

7. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于:特定模块进一步包括:

模块探测子系统,其探测被连接到特定模块的模块;

电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;

电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的存储在特定模块中的剩余电力中减去

模块的电力需求,计算对于其它模块可用的新的剩余功率;

电力传输子系统,如果对于其它模块可用的新的剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及

剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的新的剩余电力。

8. 可堆叠通信系统,包括:

多个模块,其中每个模块执行所述系统的特定的功能或功能组;

其中每个模块包括:

电力控制器;

电源开关;

连接到其它模块的电感相互连接,其中所述相互连接是通过可分离耦合变压器的以太网连接,所述可分离耦合变压器产生近距离电感耦合以太网的连接,其中所述可分离耦合变压器的一个半部分位于模块内而所述可分离耦合变压器的另一个半部分位于邻近模块内;以及

执行所述特定的功能或功能组的组件;

每个模块通过相互连接,连接到至少一个其它模块;并且

每个模块与多个模块中的至少一个其它模块通信。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于:多个模块中的一个模块是基本模块,其中所述基本模块进一步包括:

总电力确定子系统,其确定来自电源的总的可用电力;

剩余电力计算子系统,其通过从总的可用电力中减去基本模块需求的电力,计算对于其它模块可用的第一剩余电力;

剩余电力存储子系统,其存储对于其它模块可用的第一剩余电力;

模块探测子系统,其探测连接到基本模块的模块;

电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;

电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的第一剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的第二剩余电力;

电力传输子系统,如果对于其它模块可用的第二剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及

剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的第二剩余电力。

10. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于:模块通过磁铁而正确排列。

11. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于:特定模块探测被连接模块的方向。

12. 根据权利要求9所述的系统,其特征在于:特定模块进一步包括:

模块探测子系统,其探测被连接到特定模块的模块;

电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;

电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的存储在特定模块中的剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的新的剩余功率;

电力传输子系统,如果对于其它模块可用的新的剩余电力大于零,其向被连接的模块

供电 ; 以及

剩余电力传输子系统, 其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的新的剩余电力。

可堆叠通信系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及模块化通信系统。

背景技术

[0002] 本部分描述的方法是可以执行的方法,但并不必须是之前已经构思或执行的方法。所以除非此处另有指示,本部分描述的方法对于本申请不是现有技术,并且不被本部分的内涵承认为现有技术。

[0003] 数字技术已经成为很多人生活的重要部分,以更加革新和便利的方式传播这种技术的需求已经变得越来越有必要。例如几年中,电视和在电视上播放内容的方法已经包含了很多革新的改变。从阴极射线管到数字平板视频显示器,从视频盒式记录器到数字视频记录器,技术上的改变带来了使得观看和播放内容对于观众来说更加便利和愉快的改变。例如,对电视机的有线连接可以是很多的,并且可以容易致使消费者搞混。现在典型的电视设置可以具有两个高清多媒体接口(“HDMI”)的接口连接器,以连接 DVD 播放器和卫星接收器;几个组件电缆连接器,以连接高清设备,例如 DVR 记录器;RCA 电缆连接器,以连接视频盒式记录器;以及 RF 连接器,以连接天线或电缆信号。不同种类的连接和电线的数量,可以致使用户搞混以及不正确的布线。最好的情况下,众多的有线连接也难以维持秩序,并且电视机周围造成的电缆的凌乱很难看。由此,随着电视技术以及由此带来的新类型的电线和连接变得更加先进,更便利并且容易使用的解决方案已经变得非常重要。

[0004] 这些改变和包含的需要并不以任何方式限定为只针对电视,而是可以见于很多不同的技术和场所,例如但不限于电话系统、娱乐系统、移动通信和计算机系统。随着技术在总体上的变化,需要以对于用户更便利的、容易使用的和简洁的方式来展示技术。

附图说明

[0005] 通过附图中的实例的方式描述本发明,然而并不起限制作用,在附图中,相同的参考数字指代同样的元件,其中

[0006] 图 1A 是示出根据本发明实施例的不同模块堆叠方法的实例的示意图;

[0007] 图 2A 和 2B 是示出 10/100BASE-TX 的典型拓扑的连接实例,以及由根据本发明实施例的近距离电感耦合的无线连接形成的同样连接的示意图;

[0008] 图 3A 和 3B 是示出 1000BASE-T 的典型拓扑的连接实例,以及由根据本发明实施例的近距离电感耦合的无线连接形成的同样连接的示意图;

[0009] 图 4 是示出根据本发明实施例的用于近距离电感耦合的无线以太网的可分离耦合变压器的图,以分离的变压器的两个半部分显示;

[0010] 图 5 是示出根据本发明实施例的用于近距离电感耦合的无线以太网的可分离耦合变压器的图,以连接在一起的变压器的两个半部分显示;

[0011] 图 6 是示出根据本发明实施例的用于近距离电感耦合的无线以太网的可分离耦合变压器的特写图;

[0012] 图 7 是示出根据本发明实施例的用于使用 C 形铁芯执行的近距离电感耦合的无线以太网的可分离耦合变压器的特写图；

[0013] 图 8 示出了根据本发明实施例的模块上的连接点，以及俯视的模块内部视图；

[0014] 图 9 示出了根据本发明的实施例的与电视娱乐系统一起使用的系统；

[0015] 图 10 示出了根据本发明的实施例的与可堆叠通信系统一起使用的可重新配置的音频系统；以及

[0016] 图 11 是系统的框图，本发明的实施例可以在该系统上执行。

[0017] 具体实施方式在其中执行可堆叠和模块化通信系统的设备和方法被描述。在下面的描述中，出于解释的目的，阐明了多个具体的细节，以提供对本发明彻底的理解。然而显然的是，对于本领域技术人员，本发明可以在没有这些具体细节情况下被实施。在其它实例中，以框图的形式示出了众所周知的结构和设备，以避免不必要地模糊本发明。

[0018] 此处根据下列提纲描述实施例：

[0019] 1.0 总体概述

[0020] 2.0 模块化和可堆叠通信系统

[0021] 2.1 模块之间的相互连接

[0022] 2.1.1 近距离电感耦合的无线以太网连接

[0023] 2.1.2 近距离电容耦合的无线以太网连接

[0024] 2.1.3 光连接

[0025] 2.1.4 物理连接

[0026] 2.1.5 模块中的近距离连接放置和模块组中的网络拓扑

[0027] 2.2 模块之间的相互连接和电力控制

[0028] 2.3 其它的相互连接配置

[0029] 2.4 可重新配置的音频系统

[0030] 3.0 扩展和替换

[0031] 4.0 执行机构

[0032] 5.0 实例

[0033] 1.0 总体概述

[0034] 前面的背景技术中确认的需求，以及通过下面的描述得以清晰的其它需求和目标，在本发明中得以实现，本发明包括在其中执行模块化和可堆叠通信系统的方法和设备。

[0035] 随着技术系统变得越来越成熟，个人定制系统的能力呈现出多种可能性。在实施例中，通过模块化系统的特定特征实现定制个人系统。例如在电视娱乐系统中，制造商可以模块化每个特征，使得用户可以只购买他 / 她想要的特征，而不是提供包含数字视频记录器、有线电视解码器、视频盒式记录器、声音处理器、存储扩展以及用于电视的一些其它特征的单个盒子。在一个实例中，用户可能对有线电视解码器没有任何需求，因为该用户没有订购有线电视服务或者在他的或她的特定住处不能获得该服务。在另一实例中，因为用户没有任何视频盒式磁带，所以不需要视频盒式记录器。在实施例中，用户购买具有他或她想要使用的特定特征的模块，并且将模块组合以产生个性化系统。模块化消除了购买包含很多用户可能从来不用的特征的更昂贵设备的需要。此外，如果用户需求在购买之后的很短时间希望扩展特征或技术，多重特征的设备经常是不能更新的，并且必须购买全新的设备。

[0036] 此外,很多传统组件,例如但不限于 DVR、有线机顶盒、DVD 播放器、IP 机顶盒等,具有对于每种组件常见的多余功能。例如多于一个组件可能包括电源、MPEG 解码器、视频转换器、视频后处理器、隔行扫描器或音频解码器等等。在实施例中,在个体模块中执行一次常见功能,而不是在分离的组件中重复这些多余的功能。个体模块可以是基本模块,其对于每个可堆叠的通信系统是常见的,或者个体模块是这样的模块,即其具有特定的特征,并且需要另一功能以便正确地操作。

[0037] 例如,用户可以向堆叠增加模块,例如 DVR 调谐输入模块、有线解码器调谐输入段模块和 / 或 DVD 盘装载设备等。在这种情况下,模块通过与模块相互连接的高带宽主干网,发送媒体内容数据、控制信号和配置数据。凭此系统,可以使用单独的远程控制和用户界面控制显示控制和内容回放,简化了用户的体验。冗余被削减,而且很多视频 / 音频电缆可以被去除,以简化用户设置。模块化还允许用户更有效和廉价地更新系统的特定特征。

[0038] 在另一实施例中,模块化系统可以被应用于电视、机顶盒或可堆叠通信系统中的模块之一。例如,可重新配置的输入 / 输出面板可以在电视系统上被执行。小的输入 / 输出模块可以在电视的机顶盒模块后面垂直地堆叠,以增加附加的输入 / 输出和 / 或网络性能。

[0039] 为了生成系统,模块化并不限于电视相关的技术,而是可以应用于任何能够模块化为不同的和可分离部分的技术。这些技术中的一些可以包括但不限于电话技术、移动娱乐技术、计算机网络、计算机技术等。

[0040] 2.0 模块化和可堆叠通信系统

[0041] 存在多种将模块化的特征组合进系统的方式。在实施例中,每个模块包括分离的底架,例如长方形的盒子,每个模块可以垂直地堆叠在其它模块的顶部上。在该实施例中,每个模块具有相同的宽度和长度尺寸,使得每个模块可以堆叠在任何其它模块上。每个模块的高度可以取决于模块的技术特征而改变。在另一实施例中,每个模块的所有尺寸可以与所有其它模块的相同。在又一实施例中,每个模块具有特定的形状,当与其它模块组合时,产生新的设计。例如被放置在高于特定模块位置的每个随后的模块,可以在尺寸上小于特定模块下面的模块,使得当放置在一起时,形成本质上类似于金字塔的形状。在另一实施例中,每个模块的形状和尺寸都不同,但是以如此的方式被配置,使得每个模块能够被近距离堆叠在任何其它模块上。这样,模块可以具有任意形状或尺寸,但是每个模块必须被与任何其它模块正确地堆叠并且定向。

[0042] 在实施例中,堆叠的模块的顺序并不重要并且任意模块可以被堆叠在任意其它模块上。在另一实施例中,模块以特定顺序堆叠。以特定顺序堆叠模块可以出于多种原因。例如,由于模块提供的特征,一些模块可能比其它模块更重和更大。最大的模块可能是带有巨大硬盘驱动,以便能够存储大量内容的 DVR 播放器。由此,在堆叠方案中,DVR 模块将经常被放置在堆叠的底部。其它模块可以总是较小和较轻,并且由此在垂直堆叠中被放置在较高处。模块的真正尺寸和模块的放置随执行情况而变。作为另一实例,需要更多电力的模块可以被定位于更靠近基本模块,以便保证接收到足够的电力。

[0043] 在实施例中,每个模块被水平地堆叠,靠近其它模块,本质上与如何将书彼此靠近地堆叠在书架上类似。在实施例中,水平堆叠的每个模块的高度本质上具有相同尺寸,并且每个模块的深度和宽度可以取决于模块展示的特性而变化。例如,特定的模块可以被特定

模块内的电子器件约束,并且由此可能需要比多数其它模块更厚。在另一实施例中,每个水平堆叠的模块具有不同的尺寸,但是在形状上被配置,例如能够近似地靠近其它水平堆叠的模块放置每个模块。模块的外部特征可以被设计成酷似真实的书。

[0044] 在另一实施例中,模块被水平堆叠并且也水平地彼此靠近地放置,使得每个模块的侧壁接触邻近模块的侧壁。在又一实施例中,使用堆叠配置的组合。例如,垂直堆叠的模块组可以被放置于靠近另一垂直堆叠的模块组,使得一组模块的侧壁与其它模块组的侧壁齐高。这种垂直堆叠和水平放置的组合允许所有存在的模块之间的相互通信。每个模块具有探测直接与其连接的任意模块的定向的能力。这可以通过模块探测与另一模块通过底面、侧面、顶面或后面的连接来完成。

[0045] 图 1 显示了一些模块堆叠的可能实施例。堆叠 100 示出了在彼此顶部垂直堆叠的模块。这种特定的堆叠显示每个模块具有与堆叠中其它模块相同的高度和宽度。堆叠 102 是模块的另一垂直堆叠,但是这种堆叠显示模块具有变化的高度和宽度。注意,深度也可以为模块的堆叠而变化,并且在图示中没有示出。堆叠 104 显示了水平放置彼此靠近的模块的堆叠,本质上与如何将书彼此靠近地堆叠在书架上类似。在堆叠 104 的特定实施例中,每个模块具有相同的高度和宽度。堆叠 106 也示出了水平放置彼此靠近的模块,但是每个模块的高度和宽度有变化。在堆叠 108 中,模块被以水平配置放置,并且其它模块也水平地靠近该模块放置。堆叠 110 显示两组垂直堆叠在彼此顶部上的模块。一组模块被放置于水平地靠近另一组模块,使得每个模块可以与所有其它模块通信。

[0046] 在实施例中,为了保证彼此相邻的模块的正确排列,磁铁被定位于模块上的特定点。当两个相邻的模块被正确排列,磁铁彼此吸引并且保持模块的正确排列。如果相邻的模块没有正确排列,磁铁彼此排斥并且不允许用户在错误的位置定位模块。

[0047] 2.1 模块之间的相互连接

[0048] 模块能够与其它连接的模块传递数据和电力。在实施例中,模块之间的物理上的连线被尽可能地去除。在所有其它的方面,高带宽数据和电力连接在模块之间被保持。

[0049] 在实施例中,模块通过以太网连接。以太网是非常健壮并且可靠的数据相互连接方法,并且典型地通过双绞线连接。电力传输也可以通过进一步限制了每个模块间需要的物理连接数量的以太网执行。双绞线可以是,例如 Cat 5e 非屏蔽双绞线,然而任意类型的连接电缆可以被使用,从一个连接到另一连接传输信号。

[0050] 在典型的使用双绞线的以太网连接中,电缆将两个设备连接在一起。电缆的每一端连接到介质接口连接器。在每个设备中,介质接口连接器与隔离变压器相关。取决于实施,还可以存在共模电感。隔离变压器和共模电感如果存在的话,都帮助保持以太网中的信号。隔离变压器阻断从一个电路到另一个的直流信号传输,但是允许交流信号通过。共模电感减少了被传输至与设备相连的电缆上的共模噪声,并且减少了在通向被连接设备的接收器和发射器电路的电缆上获取的噪声。

[0051] 变压器是通过电感耦合的导体将电能从一个电路转移到另一个的设备。电感耦合是指通过共享的磁场,将能量从一个电路组件转移到另一个。经过初级线圈的电流的变化在次级线圈中感应电流。这两个设备可以被物理包含在单独的单元中,例如变压器的两侧。变压器是基于电流产生磁场以及线圈内变化的磁场在线圈端引起电压的原理,即电磁感应。通过改变初级线圈中的电流,来自初级线圈的磁场的强度改变。因为改变的磁场延

伸到次级线圈,电压在次级线圈被感应,由此传输信号。在以太网连接中的信号从介质接口连接器开始传导,并且接着通过隔离变压器以及共模电感,如果存在的话。信号接着传导至通信芯片,其可以通过网络接收或发射信号。

[0052] 2.1.1 近距离电感耦合的无线以太网连接

[0053] 在实施例中,绕开介质接口连接器,并且通过可分离耦合变压器形成连接,而不是使用双绞线以便实现两个分离的设备的连接。可分离耦合变压器占据以太网连接的设备中隔离变压器的位置。在实施例中,可分离的耦合变压器被分成两个半部分,其中变压器的一个半部分装配在通信链接中每个设备的侧面。当可分离的耦合变压器的两个半部分被彼此近距离地放置时,变压器可以使用电磁感应从一个模块或设备向另一模块或设备传输信号。信号在模块之间可以是双向的。隔离变压器隔离直流信号的能力被实施例中采用的变压器保持。然而,对于隔离变压器将电子器件与电缆上由闪电、电噪声等感应出的大的电压隔离的要求是不需要的,因为电缆不再被使用。

[0054] 在实施例中,两个近距离电感耦合的连接被用于形成 10/100Base-TX 连接。在另一实施例中,四个近距离电感耦合的连接被用于形成 1000Base-T 连接。连接的数量可以根据使用的网络标准和连接中寻求的吞吐量 (throughput) 而变化。在实施例中,如果在模块之间存在多于一个近距离电感耦合的连接,则该近距离电感耦合的连接被放置于离开最小距离之处,使得连接之间的交叉感应被降低。将连接放置于离开最小距离之处,使得通过近距离电感耦合连接产生的信号由于交叉感应而被削弱的可能性最小,交叉感应来自邻近的电感耦合连接。

[0055] 图 2A 和 2B 示出了基于 10/100Base-TX 拓扑的以太网连接,所述连接以 10Mbit/s 或 100Mbit/s 的名义速率传输网络流量,并且示出了根据本发明实施例和 10/100Base-TX 拓扑的无线连接。图 2A 示出了从站 A 202 到站 B 230 使用双绞线的 10/100Base-TX 连接 200 的典型拓扑。从左到右是网络流量的流,具有位于图 2A 的顶端的连接,站 A 202 中的发射器 204 被连接至隔离变压器 206A 和共模电感 (“CMC”) 208A。CMC 208A 被连接至站 A 202 的介质接口连接器 210A。双绞线 212A 将站 A 202 的介质接口连接器 210A 连接至站 B 230 的介质接口连接器 232A。在站 B 230 中,介质接口连接器 232A 被连接至隔离变压器 234A、CMC 236A,和最终的接收器 238。与站 A 202 和站 B 230 一起描述的其它连接,示出了相反方向的流量的连接,带有站 B230 的发射器 240 和站 A 202 的接收器 214。从站 B 的发射器处,网络流量接着流向隔离变压器 234B、CMC 236B,接着流向站 B 230 的介质接口连接器 232B。在穿过双绞线 212B 之后,信息流向站 A 202,首先流向介质接口连接器 210B、隔离变压器 206B、CMC208B,和最终的接收器 214。

[0056] 图 2B 示出了站 A 和站 B 之间的以太网连接,其显示了基于 10/100Base-TX 的拓扑,所述以太网连接使用近距离电感耦合的无线连接 250。如图 2B 所示,代替在传统的 10/100Base-TX 拓扑中看到的隔离变压器和双绞线媒介的是可分离耦合变压器,所述可分离耦合变压器被排列成连接站 A 252 和站 B 270。介质接口连接器在这种连接中不再被需求,但是 CMC 仍然可以存在。此外,注意在数据的每个方向上建立连接。数据从站 A 252 的发射器 253 移动至 CMC 254A,并且然后是站 A 252 的可分离耦合变压器 256A。信号传到站 B 270 的可分离耦合变压器 272A、CMC274A,并且最终到达接收器 276。对于图示中下方部分显示的其它连接,数据从站 B 270 的发射器 278 传输至 CMC 274B,接着是在站 B 侧的可分

离耦合变压器 272B。数据接着传到站 A 252 的可分离耦合变压器 256B、CMC 254B,接着是接收器 258。

[0057] 图 3A 和 3B 示出了基于 1000BASE-T 拓扑的以太网连接,所述以太网连接以 1000Mbit/s 半双工或 2000Mbit/s 全双工的名义速率承载网络流量,并且示出了根据本发明实施例和 1000BASE-T 拓扑的无线连接。图 3A 示出了从站 A302 到站 B320 使用双绞线的 1000BASE-T 连接 300 的典型拓扑。除其它情况外,网络流量的流动是双向的并且可以是同时发生的,因为其中每个站采用混合的发射器接收器,所述混合的发射器接收器可以通过回波消除发送和接收。从左到右,站 A 302 的混合发射器 / 接收器 304 被连接至 CMC 306,并且接着是隔离变压器 308。隔离变压器 308 被连接至站 A 302 的介质接口连接器 310。双绞线 312 将站 A 302 的介质接口连接器 310 连接至站 B 320 的介质接口连接器 322。在站 B 320 中,介质接口连接器 322 被连接至隔离变压器 324、CMC 326,并且最终是接收器 328。图 3A 中没有示出站 A 和站 B 的其它连接,而是仅是复制了四次,每个双绞线一次。

[0058] 图 3B 描述了站 A 和站 B 之间的以太网连接,其显示了基于 1000BASE-T 拓扑的拓扑,所述以太网连接使用近距离电感耦合的无线连接 350。如图 3B 所示,代替在传统的 1000BASE-T 拓扑中看到的隔离变压器和双绞线介质的是可分离耦合变压器,其被排列以连接站 A 352 和站 B370。介质接口连接器在该连接中不再被需求,但是 CMC 仍然可以存在。此外,注意有四个分离的连接被建立。数据从站 A 352 中的混合发射器 / 接收器 354 传输至 CMC 356,并且接着传输至站 A 352 的可分离耦合变压器 358。信号传到站 B 370 的可分离耦合变压器 372、CMC 374,并且最终到达混合发射器 / 接收器 376。图 3B 中没有示出站 A 和站 B 的其它连接,而是仅复制了四次。

[0059] 经过以太网的、经近距离电感耦合变压器耦合的连接呈现出优于现有的基于射频的无线连接,例如 Wi-Fi、超宽带以及任何其它射频无线连接的很多优点。首先而且是最重要的,使用以太网连接允许改变存在于以太网当中的现有基础设施。例如,很多设备已经包含基于以太网的网络芯片,并且由此不必对设备的以太网的信号部分做进一步的改变,除了对变压器的修正以及去除物理媒体连接。例如 Wi-Fi 的 RF 技术也更为昂贵,并且具有设备干涉中遇到的困难,所述设备共享通信委员会 (FCC) 制定的相似频率和附加规则。

[0060] 在实施例中,当可分离耦合变压器的两侧被放置在正确的方向上彼此靠近时,在变压器之间产生和传送的磁通形成电感连接。如果每个模块上的变压器的两个半部分彼此正确定向,可分离耦合变压器只能产生正确相位的电感连接。两个变压器半部分还需要彼此处于一定距离之内,使磁场有效地在变压器的半部分之间耦合。在实施例中,通过在每个模块或设备中放置磁铁而保证正确的排列和定向,使得当任意两个模块或设备彼此近距离堆叠在一起或者放置的时候,两个模块被紧紧推到一起,最小化空气间隙并且被促使处于正确定向。磁铁的北极和南极被安排为使得模块只能以正确的方向被堆叠,否则磁铁相互排斥。

[0061] 在另一实施例中,通过在每个模块或设备上放置标记或设计而保证模块的正确排列和方向。放置在模块或设备上的标记或设计可以包括两个半部分,例如在一个模块上的突出物以及在另一模块上对应的凹口,或者两个半部分的标志。当为了使得标记或图样完整而以彼此正确的方向放置两个模块时,模块中的变压器也处于正确的方向,以产生无线以太网连接。在另一实施例中,包围的设计被设置成横过一些设备或模块。当设备或模块

以正确方向放置时,设计可以是横过所有设备或模块而完整的。

[0062] 正如此处使用的,术语“空气间隙”被定义为位于堆叠在一起的模块或设备内的两个可分离耦合变压器之间的距离。在实施例中,两个连接的可分离耦合变压器之间的空气间隙的尺寸在允许的最大极限之内,为的是在可分离耦合变压器之间发射具体特征的信号。在实施例中,空气间隙的尺寸随着实施的不同而变化。空气间隙允许的最大尺寸可以根据多种因素变化,包括但不限于,变压器上绕组的数量,绕组中使用的导体的尺寸,用于可分离耦合变压器的芯的形状,用于可分离耦合变压器的芯的材料,或任何其它可以影响可分离耦合变压器的两个半部分之间的空气间隙的尺寸的因素。

[0063] 在实施例中,每个可分离耦合变压器半部分的绕组数量是对称的。在另一实施例中,每个可分离耦合变压器半部分的绕组数量是非对称的,并且随每对可分离耦合变压器变化。在实施例中,可分离变压器的芯的形状可以变化,并且可以包括但不限于,C形、E形、U形、圆环形或长方形。在实施例中,用于可分离耦合变压器的材料可以包括任何允许电感耦合的材料,包括但不限于,纯铁、铁粉、钴或镍铁。在实施例中,可分离耦合变压器的绕组数量可以根据用于变压器的形状和材料而变化。在实施例中,可分离耦合变压器的类型和材料可以根据来自变压器中心抽头的发射器的电源而变化。

[0064] 图 4-7 是用于近距离电感耦合无线以太网的变压器工作模型的真实图片。图 4 示出了两个可分离耦合变压器的图片,所述两个可分离耦合变压器被分开示出并且没有连接在一起,并且可以用于近距离电感耦合的无线以太网。元件 400 示出了两个可分离耦合变压器的一半,而元件 402 示出了另一半。图 5 示出了两个可分离耦合变压器的图片,所述两个可分离耦合变压器被示出为保持在一起,并且可以用于近距离电感耦合的无线以太网。两个可分离耦合变压器 500 和 504 被示出为保持在一起。夹在两个变压器中间的纸显示了空气间隙 502。图 6 示出了两个可分离耦合变压器 600 和 602 的图片,所述两个可分离耦合变压器被靠近地示出,可以用于近距离电感耦合的无线以太网。图 7 示出了两个可分离耦合变压器 700 和 702 的图片,可以用于近距离电感耦合的无线以太网,所述可分离耦合变压器俯视示出了连接在一起的 C 形变压器。

[0065] 在实施例中,为了确定是否另一模块或设备带有邻近的变压器,设备或模块中的可分离耦合变压器发送信号脉冲或线性调频脉冲(chirp)。无论邻近的变压器是否存在,线性调频脉冲都是有效的(active),并且引起可分离耦合变压器发射的磁场。在实施例中,为限制磁场引起的辐射发射,可以在靠近分开耦合变压器处放置少量的顺磁材料,对芯片发射的磁场提供回流路径。所述少量的顺磁材料可以是铁氧体(ferrite),例如可以用于制作变压器的材料,或者任何其它能够作用于使发射的磁场返回的材料。在实施例中,以大于变压器的半部分之间空气间隙的距离放置所述少量的顺磁材料。增加的距离保证所述少量材料不会影响邻近的模块之间发送的信号。

[0066] 在实施例中,通过模块之间的另一连接,发射变压器在模块中被激活,而不是发送周期信号以发现邻近变压器的存在。例如模块之间的电力连接可以表明模块已经被放置在另一模块附近,并且变压器应当被激活,以产生近距离电感耦合的无线以太网连接。

[0067] 在实施例中,使用近距离电感耦合连接,模块还可以被连接到其它设备。不只是被连接到其它相似的模块、设备,例如电视可以被更改以便还能够连接至其它使用近距离电感耦合的设备或模块。电视可以具有隔层或者特别产生的其它区域,以接纳模块,使得 DVR

或电线机顶盒可以被不显眼且便利地连接。

[0068] 2.1.2 近距离电容耦合的无线以太网连接

[0069] 在实施例中,近距离无线连接还通过电容耦合连接实现。例如,串行高级技术附件 (“SATA”) 连接使用电容耦合,以考虑信号的直流偏置。在电容耦合中,一对金属板,其中一个金属板在一个模块中而另一个金属板在另一模块中,被近距离放置,以形成小电容器,其能够从一个模块向其它模块发射高速电信号。电容耦合连接的详细描述可以在 W.W.Wilcke 等人的“IBM 智能砖项目 - 千万亿字节及以上 (IBM Intelligent Bricks Project-Petabytes and Beyond)’ (IBM 研发期刊,第 50 卷,第 2/3 期,2006 年 3 月 /5 月,第 181-197 页 (IBM Journal of Research and Development, Vol. 50, No. 2/3, March/May 2006pp. 181-197)) 中找到,并作为参考合并于此。

[0070] 2.1.3 光连接

[0071] 也可以在模块之间使用光传输而传送数据,例如光学音频数据。在实施例中,光发射器放置带有邻近光导管的模块中。只要光传输被正确排列 (并且允许光线从一个模块向另一模块传送数据),光连接在相邻的模块之间被建立。为了连接多个模块,光导管被沿模块的堆叠向上和向下地放置。

[0072] 2.1.4 物理连接

[0073] 在实施例中,物理连接连接了相邻的模块,以便允许模块之间的数据传输。物理连接是指任意类型的连接,其中物理连接在模块之间完成。例如可以使用弹簧引脚 (pogo pin)。弹簧引脚是指包含弹簧加载针的修长的圆柱体。弹簧加载针连接至另一金属连接点,以确保两个设备之间的连接。可以在例如蜂窝电话中见到弹簧引脚,其中金属接触部将电池连接至蜂窝电话。还可以使用能够在设备之间执行连接的任何其它类型的结构,以实现近距离物理连接。

[0074] 2.1.5 模块中的近距离连接放置和模块组中的网络拓扑

[0075] 在实施例中,近距离连接被放置在模块的每一侧。由此在传统的长方形或正方形模块中,总共会有 6 个不同的连接器。连接器的数量可以根据模块的形状而变化。这显示在图 8 中。在图 8 中,示出了带有近距离连接的模块的两幅图。在模块 800 中,从模块的前面显示三维视图。在模块可见的每一侧,近距离连接 802、804 和 806 是存在的。所述连接在模块的内部并且由此从模块的外部是不可见的。然而取决于实施,模块的设计可以是在模块的外部做标记,以向用户显示每个近距离连接的放置。

[0076] 在另一实施例中,近距离连接只放置在模块的特定侧面。例如模块可以被设计成仅以例如垂直堆叠等特定设计堆叠,并且由此连接器只需要被放置在其它相邻的模块将被堆叠的地方。

[0077] 在模块组中,每个网络节点开始并终止于每个邻近的模块。由此每个模块包括网络开关或路由器并且在模块 810 中示出。在模块 810 中,示出的俯视图示出了正方形模块的内部。在该特定实施例中,近距离连接器被显示为紧挨着模块每一侧的元件 814、816、818 和 820。连接每个近距离连接器的是元件 812。元件 812 是开关或路由器,其形成网络节点并且控制从一个模块中的连接到另一模块的数据流。例如,在三个模块垂直地在彼此顶部堆叠的情况下,底部的模块可能希望与顶部的模块通信。在这种情况下,底部模块使用开关,并且通过中间模块传输数据,以与顶部模块通信。

[0078] 在模块组中,每个模块还具有网络中唯一的 IP 地址。在实施例中,为了对网络给每个模块有效地分配 IP 地址,模块组的基本模块具有 DHCP 服务器,使得 IP 地址动态地分配给模块。在实施例中,IP 地址基于特定模块的功能被分配。在基本模块包含 DHCP 服务器的情况下,每组模块必须包含具有 DHCP 服务器的基本模块。通过在模块自身中包含 DHCP 服务器,不再要求模块化通信系统需要被连接至分离的网络。在另一实施例中,模块组被连接至具有 DHCP 服务器的网络。由此,不需要带有 DHCP 服务器的基本模块。在模块连接到网络的情况下,DHCP 服务器基于模块的功能分配 IP 地址。这允许模块与现有的家庭网络通信。

[0079] 在实施例中,带有特定功能的特定模块包含 DHCP 服务器。在多于一个模块具有 DHCP 服务器的情况下,带 DHCP 服务器的模块彼此协商确定哪个带 DHCP 服务器的模块应该分配地址。

[0080] 在另一实施例中,每个对用户可用的模块被预分配 IP 地址,使得动态分布不是必要的。IP 地址可以基于特征而被预分配。例如一组 IP 地址为了执行 DVR 功能的模块被预定,另一组 IP 地址为了执行有线电视顶盒功能的模块被预定等。在 IP 地址被预分配给模块的情况下,预分配的 IP 地址可能之后被另一服务器或用户改变,以消除任何 IP 地址冲突。在另一实施例中,在由于 IP 地址冲突引起 IP 冲突发生的情况下,发生仲裁 (arbitration) 并且 IP 地址被更新和解析,以消除冲突。

[0081] 2.2 模块之间的相互连接和电力控制

[0082] 模块还被相互连接,以在每个模块之间共享电力。由于通信模块的模块化设计的一个目的是去除尽可能多的电线,所以单电力线可以被用于向所有连接的模块供电。

[0083] 在实施例中,堆叠中的电力管理通过每个模块中的复制功能而被以分布方式实施。在实施例中,堆叠中的每个模块包含小的(低功率)控制芯片、电源开关和少量的分立组件。堆叠的基本模块还包括确定集成电源的额定功率的组件,或者外部电源砖(power brick)(壁装电源插座的转换器)被连接至底部模块。

[0084] 在实施例中,每个模块中的电力控制芯片具有两个独立的串行链接。一个串行链接与位于模块上方的模块中的电力控制器通信,而另一串行链接与位于下方的模块中的电力控制器通信。如果模块上方或下方的模块不存在,串行链接之一或全部可以失效。在实施例中,电力控制器对于上方模块是主链接,对于下方模块是从链接。在其它实施例中,电力控制器可以对于上方模块是从链接,对于下方模块是主链接。这是对于模块堆叠的水平排列。对于模块的水平配置,主/从配置还可以从左到右或从右到左地被执行。

[0085] 在又一实施例中,特定模块被给予主优先级。例如,执行显示功能的模块可以被给予高于所有其它模块的优先级,因为显示功能对于整个模块组的功能是最重要的。在这种情况下,其它模块可以被给予较低的优先级。由此,放置不再是哪个模块是主哪个模块是从的决定性因素,相反,分配给模块的优先级是决定性因素。

[0086] 为了控制流经模块组的电量,每个特定模块需求的电力应该被了解和记录。在实施例中,每个模块发射说明该特定模块所需电量的数据。该信息可以被模块通过任何已知的数据传输方法发射。数据传输可以通过物理接触或将模块连接在一起的引脚。在其它实施例中,也被用于正确排列模块的磁铁可以用于帮助发射电力以及模块之间的电力信息。

[0087] 在实施例中,电力控制器还探测特定模块何时被安装或去除。根据实施,探测可以

被限制成探测直接位于特定模块上方的模块何时被安装或去除。在其它执行中,电力控制器能够探测多组模块中的任意一组何时已经被去除以及新模块何时已经被安装。

[0088] 在实例中,模块的堆叠最初包括两个模块,基本模块“X”和第二模块“Y”。第三模块“Z”接着被增加到模块堆叠上。在向基本模块供电时,基本模块“X”的电力控制器芯片识别连接到墙壁电源插座上的电源砖,以确定对于堆叠的总的可用电力。基本模块“X”的电力控制器芯片接着读取皮带针(strapping pin)组,以确定基本模块所需的电力。控制器将基本电力从砖电源中减去,以确定对于堆叠中所有其它模块剩余可用的电力并且存储结果。

[0089] 基本模块“X”的电力控制器芯片接着探测模块是否被直接安装在上方。在这种特定情况下,模块“Y”直接放置在模块“X”的上方。通过在模块“X”、“Y”和“Z”之间的物理连接(“XYZ 相互连接”),提供低压源以仅仅向模块“Y”中的电力控制器供电,而并不向整个模块供电。模块“X”中的电力控制器接着询问模块“Y”中的电力控制器,以确定模块“Y”的电力需求。模块“Y”中的电力控制器通过确定模块电力需求,例如通过皮带针,响应所述询问,并且接着发射返回模块“X”的信息。

[0090] 模块“X”中的控制器从模块堆叠中剩余可用的电力中减去模块“Y”需求的电力。如果结果大于零(并且由此,足够的电力可用),模块“X”中的控制器启动电源开关,并且通过 XYZ 相互连接向“Y”模块提供大部分电力。“X”电力控制器接着将结果写进“Y”电力控制器中的寄存器,该结果是对于所有堆叠在模块“Y”之上的模块的剩余可用的电力。如果对于相邻的模块没有足够的电力,新安装的模块不会被供电,并且错误被返回基本模块。这种顺序向堆叠上方持续,每个相继的模块确定上面模块需要的电力,并且只有当足够的电力可用时才向模块供电。这种供电方法被天然地按顺序排列,其减少了供电激增并且减少了模块中一些组件的成本。

[0091] 当模块“Z”被加进堆叠,“Y”电力控制器探测新模块并且向“Z”控制器提供低电压电力。“Y”电力控制器接着询问“Z”电力控制器关于模块“Z”的电力需求。从位于模块“Y”中剩余可用的电力中减去需求的电力。“Y”控制器启动模块“Z”的电源开关,并且接着,剩余可用的电力被存储在“Z”电力控制器中。

[0092] 采取不同的步骤去除模块。如果“Z”模块被去除,接着“Y”电力控制器在电源接触脱离之前,探测“Z”模块去除的开始。“Y”电力控制器关闭模块“Z”的电源开关,并且存储在“Z”模块的大部分电力中的能量在电源接触被破坏之前被丢进承载体(load),减少了穿过 XYZ 相互连接电源接触的任何能量弧的发生。大部分电力由此从不暴露于 XYZ 相互连接,并且电源随着太多模块的增加可以不过载(由于使电源过载的附加模块没有打开),使得堆叠更安全。

[0093] 通过限制只与彼此邻近连接的模块通信,减小了模块的物理连接和堆叠的复杂度。此外,通过每个模块存储模块的电力需求和对于其它模块可用的电力,其它模块(或模块组)可以被增加或去除,而不影响现有模块的电力状态。这种供电形式允许系统被部署为,不具有将来的模块电力需求的知识,并且这种形式增加了灵活性,因为外部电源砖被增加以支持新模块而不影响已经存在的模块电力设计。

[0094] 在模块探测中,模块之间的相互连接上的两个接触部可以用于邻近模块中的电力控制器之间的通信。一个接触部从较低的模型向上面模块中的控制器芯片提供低电压(受

限的电流)电力。第二接触部提供点对点序列通信链接,当模块被增加或去除时,该链接还作为探测机构。

[0095] 模块之间的相互连接可以是弹簧引脚形式的物理连接。弹簧引脚经常采取细长圆柱体形式,包含锋利的、弹簧加载针,以及相配的电导表面。在两个模块之间按压,弹簧加载针与相配的电导表面形成牢固的接触,所述电导表面提供两个模块之间的电连接。对于模块探测,用于控制器芯片电源和序列链接的两个弹簧引脚可以比所有其它弹簧引脚更短。通过使得这些引脚更短,保证了对于控制器电源和序列链接的连接在模块增加时最后建立接触,而在模块去除时首先破坏接触。两个针可以彼此对角线地位于相互连接的相对侧。

[0096] 在另一实施例中,电力被通过每个模块的最下端而相互连接。在相邻模块的最下端被放置的情况下,在模块的顶部建立连接。以这种方式放置的电力连接是无线的。连接可以由任何能够将电力从一个模块传导至下一模块的材料制成,例如但不限于不锈钢或镀金金属。在实施例中,连接本身必须具有附加保护,以避免短路或安全风险。这可以包括但不限于物理保护,例如保护连接区域的覆盖物,或者只有当模块已经被探测为相邻时,向接触部供电的应用。

[0097] 在实施例中,电源通过近距离电磁感应而相互连接。通过从模块外部整体去除可见的相互连接,连接保持被保护,并且短路的可能性大大降低。

[0098] 2.3 其它相互连接配置

[0099] 在实施例中,网络开关或路由器被放置在靠近模块被放置的地方,例如桌上、书架上等。从网络开关或路由器,通信系统的每个组件被与通信系统中的其它组件相互连接。该实施例可以在图9中所见。在图9中,娱乐系统包括电视机902、模块904和906,以及路由器910。路由器910连接电视机902以及模块904和906。在图中,点对点连接被示出从路由器910到组件中的每一个。路由器910具有多个连接,包括连接924、926和928。来自路由器910的连接928在连接920处被连接至电视机902,并且路由器910也经连接924,通过连接922被连接到模块904和906。路由器上的连接926是空闲的并且如图所示当前没有被连接到任何部件。路由器910被建立并且放置在桌子之下,但是路由器910以及系统的任何其它组件的布置可以取决于用户的喜好而变化。模块904和906可以经过任意的近距离连接而相互连接,以减少布线和使设置变得容易。

[0100] 在实施例中,公用总线系统可以被用于可堆叠通信系统。模块可以经过连接类型中的任意类型而相互连接,但是模块组经过公用总线被连接到其它组件,例如电视机。组件可以沿公用总线被放置在任何地方,并且对于用户有可用更多的选择,在他或她选择的位置上放置模块和组件。为了有效地管理网络上的连接到该网络上的设备之间的可用数据容量的分配,可以采用由申请人拥有的美国专利6,310,886和7,158,531B2描述的分配系统,这两个专利被作为参考合并于此。在另一实施例中,公用总线被建立在桌子内部。娱乐系统的每个部分经过建立在桌子内的该公用总线被连接。连接点在公用总线上,以连接系统的不同组件。公用总线使系统的每一个组件,与经过任意连接类型而被连接的模块相互连接。

[0101] 公用总线不限于用于娱乐中心,而是还可以用于依靠通信的任何系统,通信例如但不限于计算机系统或者移动信息设备。例如,为了去除计算机系统上的电线,建立在桌子内或上面的公用总线可以被用于将桌上或膝上电脑连接到分离的监视器或打印机或者

任何其它外围设备。安全性不是特别关注,因为数据不像典型的 RF 设备那样沿所有方向发射,但限制在近距离。如此,存储设备例如附加的硬盘驱动器或存储器设备也可以在公用总线中被安全地放置。

[0102] 2.4 可重新配置的音频系统

[0103] 随着从模拟到数字娱乐系统的转变已经发展,数字起居室的一个日益增加的问题是越来越多的有线连接的增加,尤其是音频系统。例如在环绕声音系统中,扬声器线可以从音频接收器延伸至中心扬声器、子低音扬声器、侧面扬声器和后方扬声器。这是除了已经连接娱乐系统的电线之外的电线。为在家中执行整个音频系统,附加的电线必须在每个房间将音频系统连接至扬声器。这些线大量增加,破坏了房间的装饰并且增加了系统安装的复杂度。这些同样的问题延伸到其它设备,例如商用剧院或会议中心,教育设施例如教室,或者安装媒体系统的其它任何场所。

[0104] 在实施例中,可堆叠通信系统具有一个或多个分离的音频服务器,所述音频服务器对系统执行音频处理。单独的音频服务器可以通过处理多个房间的音频和室外的音频,执行对于家庭的所有处理。多个音频服务器可以在家庭中被执行,以增加更多容量,例如每个服务器服务特定房间或将服务器链接在一起,为了更多的处理能力。多个音频服务器还能够彼此通信,并且与连接到可堆叠通信系统上的每个模块或设备通信。音频服务器可以经过电线,例如 HDMI 电线或任何其它数据传输线被连接。音频服务器还可以经过无线连接被连接至可堆叠通信系统的其余部分。

[0105] 在实施例中,音频服务器是条形扬声器 (speaker bar) 的一部分。条形扬声器,正如此处讨论的,是指单独的组件,其能够播放虚拟的环绕声音而无需使用卫星扬声器。条形扬声器包括带有多个扬声器的单独单元,该单独单元经常被放置于靠近播放单元。条形扬声器能够复制在传统的环绕声音系统中找到的不同声道,例如前、后和侧声道。声道数可以根据采用的条形扬声器的类型而变化。

[0106] 在实施例中,条形扬声器 (和音频服务器) 被连接到基本模块。在另一实施例中,分离的无线连接被用于将条形扬声器连接至可堆叠通信系统。音频服务器 (无论是否位于条形扬声器内) 允许用户以多种方式配置扬声器系统。扬声器系统中的每个扬声器还可以在此处指代音频服务器的客户端。条形扬声器被连接至其它音频设备客户端,例如扬声器或任何其它能够播放音频的设备,条形扬声器还能够为用户配置每个客户端。在实施例中,用于扬声器系统的扬声器的类型具有相同的物理配置。例如,扬声器可以具有相同的物理组件,例如同样数量的高音扬声器、中音扬声器、低音扬声器和电子组件。由此,用户不再被要求购买多种类型的扬声器,用于侧声道环绕声音的一种类型,以及用于环绕声音的前声道的另一类型的扬声器。音频服务器能够采用对不同功能的相同物理配置,配置扬声器。这使用户不必购买很多不同类型的扬声器 (也是用途受限的) 并且相同的扬声器可以用于不同情况而音质不受损伤。其它可以被连接到音频服务器的客户端可以包括但不限于,数字图片框 (带扬声器)、mp3 播放器、便携式媒体设备,或者任何其它播放和 / 或处理音频的设备。

[0107] 在实施例中,小的可选择模块被增加至与可堆叠通信系统相似的音频服务器。例如,包含附加内容的便携式媒体播放器可以被增加,或者内容可以被传输至媒体播放器。在另一实例中,附加的输入 / 输出连接器、无线 HDMI,或附加的无线音频声道可以被增加至音

频服务器的基本功能。

[0108] 音频服务器到扬声器客户端的连接可以通过多种方法实现。一些连接可以是,但不限于无线、电源线连接、有线、蓝牙和Wi-Fi。在条形扬声器上放置音频服务器的该系统将音频处理切换至分离的整体(不是基本模块),并且可以允许安装音频系统时更大的灵活性。扬声器线连同分离的音频接收器模块,一起被去除。

[0109] 在实施例中,一组扬声器可以用于在房间内播放立体声,并且单独的扬声器可以用于以背景音乐充满另一房间。扬声器的软配置为特定目的改变,扬声器为此目的而使用。正如此处使用的,软配置是指扬声器配置中的任何改变,其不改变扬声器的物理配置。这可以指,但不限于调节扬声器的范围量度,更多采用高范围而非低范围,关闭扬声器客户端中的多个扬声器中的一个,等等。音频服务器可以调节扬声器客户端的软配置。例如,对播放立体声的扬声器(例如双扬声器设置中的左侧扬声器)的软配置将被配置为,与必须播放所有媒体的单独扬声器设备有很大区别。

[0110] 在实施例中,在整个房屋中使用相同的扬声器物理配置,每个扬声器客户端以特定目的被配置。作为扬声器客户端的扬声器相同的物理配置,允许用户容易购买附加的扬声器,而并不担心扬声器被限制为单一目的。例如,条形扬声器中的音频服务器探测家中的扬声器客户端。根据扬声器在家中的放置,音频服务器以特定目的配置每个扬声器客户端。在房间后面的扬声器客户端被配置为播放环绕声音配置中的后方声音。在房间侧面的扬声器客户端也被配置为播放环绕声音配置中的左侧和右侧声音。在房屋其它房间探测到的扬声器客户端可以被配置为播放简单的立体声,或者具有以背景音乐充满房间的环境。又一探测的扬声器客户端位于后院,其可以被配置为全范围扬声器在户外播放音乐。作为另一实例,在一个房间内作为环绕扬声器使用的扬声器客户端可以被移到户外,并且被重新配置为全范围扬声器。

[0111] 在另一实施例中,用户可以购买不同类型的扬声器,其被特殊化用于无线音频体验。例如一些可以被采用的扬声器类型包括但不限于,条形扬声器、环绕扬声器、子低音扬声器、中音和高音扬声器。音频服务器能够探测扬声器或音频客户端的类型,并且接着由此改变扬声器的软配置。软配置改变的实例可以导致音频服务器执行的音频处理改变,音频客户端的音频处理改变,以及/或者客户端或服务中音频的路由也改变(例如重新配置放大器如何驱动扬声器)。这类设置并不灵活,但是将向用户展示最好的音质(由于扬声器类型只以特殊目的被制造)。在这种情况下,用户仍然能够经过音频服务器配置扬声器。用户可以执行的一个改变是基于被播放的媒体类型配置扬声器。例如,爵士乐可能需要与动作电影不同的每个扬声器的软配置。

[0112] 在实施例中,能够被音频服务器探测的扬声器客户端可以通过嵌入在扬声器(或者包含扬声器的设备)内的集成无线模块执行。在另一实施例中,外部无线模块被连接至一个或多个传统的有线扬声器(或包含扬声器的设备)。音频服务器可以探测扬声器类别(或者用户输入的概况)并且接着由此改变扬声器和音频系统的软配置。不灵活、特殊目的的扬声器(子低音扬声器、高音程扬声器等)可以与描述为同样物理配置扬声器的扬声器客户端混合。例如,典型的安装可以在整个房屋中增加一个或多个专门的无线子低音扬声器以延伸低音响应,而所有其它扬声器是被配置为相同的物理配置的扬声器,在整个家庭中用于特定目的,例如左环绕、后环绕或露台背景音乐。随着时间过去,附加的专门扬声器,

例如带集成扬声器的用于其它具体用途的图片框,可以被安装用于其它具体用途。

[0113] 扬声器的探测和配置可以多种方法发生。在实施例中,音频服务器可以持续监测引入该区域的新扬声器。当用户带着附加的扬声器客户端回家,音频服务器将自动探测来自扬声器客户端的发现信号,并且接着重新配置扬声器。在另一实施例中,新的扬声器客户端向任意可用的音频服务器发送消息,以宣布新的扬声器正被加入系统。当音频服务器探测到新的扬声器客户端可用时,音频服务器接着将会为系统配置扬声器。

[0114] 在实施例中,当音频服务器探测到系统中新的扬声器客户端时,音频服务器提示用户关于如何配置扬声器客户端的附加信息。音频服务器可以在显示设备上采用图形用户界面。图形用户界面可以展示给用户多个扬声器可以配置成的可用软配置。当用户选择特定的软配置时,音频服务器接着根据用户的选择配置扬声器客户端。在另一实施例中,音频服务器通过声音或音频提示来提示用户。用户可以口头响应或者通过用户命令输入的类型响应。

[0115] 在另一实施例中,每个扬声器客户端包含指示用户扬声器客户端的特定软配置的指示器。该指示器可以是用户可以操控的物理开关或针,以指定扬声器客户端优选的软配置或位置。指示器还可以是显示屏,其上展示给用户的图形用户界面。用户可以使用任意输入方法(指示笔、触摸屏、触摸板、键盘等)以指示扬声器客户端优选的软配置或位置。例如,用户可以指示扬声器客户端,扬声器将被用作后方声道环绕声音扬声器。在这种情况下,音频服务器将探测扬声器模块以及开关指示的软配置。音频服务器将因此接着重新配置扬声器客户端,并且根据将被播放的内容的类型和体裁,执行附加的重新配置。

[0116] 在又一实施例中,音频服务器可以探测新安装的扬声器客户端的位置,例如通过声音反馈探测或无线探测。该位置可以是相对于音频服务器的相对位置。基于探测的位置,音频服务器确定扬声器最可能的用途,并且根据该用途自动配置扬声器客户端。用户还可以具有无效(override)音频服务器选择的用途的能力。例如,音频服务器可以探测新安装到前方条形扬声器左侧的扬声器。基于该信息,音频服务器确定扬声器客户端最可能是环绕声音的左侧声道,并且如此地配置扬声器。当扬声器之后被移至另一房间,音频服务器探测到位置中的改变并且确定扬声器可能用于标准立体声设备。用户可能会发现确定的软配置是不正确的,并且无效音频服务器以及输入正确的软配置。

[0117] 在另一实施例中,多个音频内容流可以由音频服务器供给,其中多个扬声器客户端系统被配置。多个扬声器客户端系统在数量上可以等于或大于多个音频内容流。在这种情况下,这使得音频服务器向多个房间播放相同的音乐。音频服务器还可以向多个房间同步内容,而向另一位置提供不同的内容流。

[0118] 不同的客户端类型也可以用于音频设置。因为无线连接和探测被使用,所以其它媒体客户端,例如图片框、视频薄客户端机顶盒、mp3 播放器,以及可配置的远程控制可以被连接至音频设备。这些其它客户端可以多种方式使用。例如,音频服务器可以探测附近的 mp3 播放器的存在。来自 mp3 播放器的内容可以被音频服务器接收并且接着被家中、家里单一房间中所有扬声器,或者位于后院中的扬声器播放。在另一实例中,随着薄视频客户端盒的加入,可堆叠通信系统的 DVR 可以被用作视频服务器。薄视频客户端盒可以接收来自视频服务器传输的内容并且在显示设备上播放该内容。这些薄视频客户端盒可以位于整个家中并且允许用户观看位于视频服务器上的内容。音频服务器将接着向位于靠近薄视频客户

端盒的任意扬声器客户端发送适当的媒体,用于内容的声音。

[0119] 图 10 显示了根据本发明,连接到可堆叠通信系统上的可配置音频系统的实例。在图 10 中,可堆叠通信系统 1001 位于起居室并且经过 HDMI 线连接至音频服务器 1003,该音频服务器是位于电视显示设备顶上的条形扬声器的一部分。音频客户端 1005 也遍布家中并且无线连接至音频服务器 1003。音频服务器 1003 基于用户输入或者音频客户端的位置,调节每个音频客户端 1005 的软配置。音频客户端 1005C 是位于起居室的环绕声音系统和 mp3 播放器,音频客户端 1005A 是家中另一房间中的一组两个扬声器客户端。音频客户端 1005B 是又一房间中的单一扬声器和便携式媒体设备。图片框客户端 1023 是另一连接到音频服务器 1003 上的音频客户端,并且代表能够播放音频的音频设备。最后,视频服务器 1021 和视频客户端 1011 也连接至音频服务器 1003,同时视频服务器 1021 存储被发送至视频客户端 1011 的内容。

[0120] 3.0 扩展和替换

[0121] 在前面的说明书中,已经参考本发明的具体实施例描述了本发明。然而明显的是,在不背离本发明宽泛的精神和范围的情况下,可以进行不同的修正和改变。由此,说明书和附图被看作说明性的而不是限定性的含义。

[0122] 4.0 执行机制

[0123] 根据一个实施例,此处描述的技术被一个或多个特殊目的计算设备执行。特殊目的的计算设备可以是硬连线以执行技术,或者可以包括数字电子设备,例如一个或多个专用集成电路 (ASICs) 或现场可编程门阵列 (FPGAs),其可以被持续编程以执行技术,或者可以包括一个或多个已编程的通用硬件处理器,依照计算机固件、存储器、其它存储器或组合中的程序指令执行技术。这样的特殊目的的计算设备还可以联合定制的硬接线逻辑、ASICs 或带有定制编程的 FPGAs,以实现技术。特殊目的的计算设备可以是桌上计算机系统、便携式计算机系统、手持设备、网络设备或任何其它包含硬接线和 / 或程序逻辑的设备以执行技术。

[0124] 例如,图 11 是描述了计算机系统 1100 的框图,本发明的实施例可以在该计算机系统上执行。计算机系统 1100 包括总线 1102 或其它用于传送信息的通信机构,以及与总线 1102 耦合的用于处理信息的硬件处理器 1104。硬件处理器 1104 可以是例如通用微处理器。

[0125] 计算机系统 1100 还包括主存储器 1106,例如随机存取存储器 (RAM) 或其它动态存储设备,耦合至总线 1102 用于存储信息和将被处理器 1104 执行的指令。主存储器 1106 还可以用于存储临时变量或其它由处理器 1104 执行的指令的执行过程中的中间信息。这样的指令,当存储在处理器 1104 可存取的存储介质时,将计算机系统 1100 提供给被定制的特殊目的机器,以执行指令中具体化的操作。

[0126] 计算机系统 1100 进一步包括只读存储器 (ROM) 1108 或其它静态存储设备,耦合至总线 1102 用于为处理器 1104 存储静态信息和指令。存储设备 1100,例如磁盘或光盘,被提供并且耦合至总线 1102 用于存储信息和指令。

[0127] 计算机系统 1100 可以经过总线 1102 耦合至显示器 1112,例如阴极射线管 (CRT),用于向计算机用户显示信息。包括字母数字和其它键的输入设备 1114 被耦合至总线 1102,用于与处理器 1104 传送信息和命令选择。另一类型的用户输入设备是光标控制 1116,例如鼠标、跟踪球或光标方向键,用于与处理器 1104 传送方向信息和命令选择,并且用于控制光标在显示器 1112 上的移动。该输入设备典型地在两个轴,第一轴 (例如 x) 和第二轴

(例如 y) 上具有两个自由度, 允许设备在平面内明确位置。

[0128] 使用定制的硬接线逻辑、一个或多个 ASICs 或 FPGAs、固件和 / 或程序逻辑, 计算机系统 1100 可以执行此处描述的技术, 所述固件和 / 或程序逻辑与计算机系统结合使得计算机系统 1100 成为特殊目的机器, 或对其编程从而使其成为特殊目的机器。根据一个实施例, 此处的技术被计算机系统 1100 执行, 响应于处理器 1104 执行的包含在主存储器 1106 中一个或多个指令中的一个或多个序列。这样的指令可以从另一存储介质, 例如存储设备 1100, 被读入主存储器 1106。对包含在主存储器 1106 中指令序列的执行使得处理器 1104 执行此处描述的处理步骤。在可替换实施例中, 硬接线电路可以用于代替软件指令或者与软件指令结合。

[0129] 这里使用的术语“存储介质”指代存储数据和 / 或使机器以具体形式操作的指令的任意介质。这样的存储介质可以包括永久性介质和 / 或非永久性介质。永久性介质包括例如, 光盘或磁盘, 例如存储设备 1100。非永久性介质包括动态存储器, 例如主存储器 1106。常见的存储介质的形式包括, 例如塑料磁盘、软盘、硬盘、固态驱动、磁带或任何其它磁性数据存储介质、CD-ROM、任何其它光学数据存储介质、任何带有孔的形式的物理介质、RAM、PROM、EPROM、闪存 EPROM、NVRAM、任何其它存储芯片或磁带。

[0130] 存储介质不同于传输介质, 但是与传输介质一起使用。传输介质参与在存储介质之间传输信息。例如, 传输介质包括同轴电缆、铜线和光纤, 包括包含总线 1102 的电缆。传输介质还可以采取声波或光波, 例如在无线电波和红外数据通信中产生的那些形式。

[0131] 介质的多种形式可以承载处理器 1104 的一个或多个指令的一个或多个序列, 用于执行。例如指令最初可以被远程计算机的磁盘或固态驱动承载。远程计算机可以向其动态存储器加载指令, 并且使用调制解调器, 通过电话线发送指令。计算机系统 1100 本地的调制解调器可以在电话线上接收数据, 并且使用红外发射器将数据转为红外信号。红外探测器可以接收承载于红外信号的数据, 并且适当的电路可以在总线 1102 上放置数据。总线 1102 运送数据至主存储器 1106, 处理器 1104 从此获取并且执行指令。被主存储器 1106 接收的指令可选择地在处理器 1104 执行之前或之后, 被存储在存储设备 1110 上。

[0132] 计算机系统 1100 还包括耦合至总线 1102 的通信接口 1118。通信接口 1118 提供了双向数据通信, 与网络链接 1120 耦合, 网络链接被连接至本地网络 1122。例如通信接口 1118 可以是综合业务数字网 (ISDN) 卡、有线调制解调器、卫星调制解调器或提供与对应类型的电话线数据通信连接的调制解调器。作为另一实例, 通信接口 1118 可以是局域网 (LAN) 卡, 以提供与可兼容 LAN 连接的数据通信。无线链接也可以被执行。在任何这样的执行中, 通信接口 1118 发送并且接收电、电磁或光信号, 其承载数字数据流, 代表信息的多种类型。

[0133] 网络链接 1120 典型地通过一个或多个网络, 向其它数据设备提供数据通信。例如网络链接 1120 可以通过本地网络 1122, 向主机 1124 或者因特网服务提供商 (ISP) 1126 操作的数据设备提供连接。ISP 1126 反过来通过全球范围的分组数据通信网, 现在常被指为“因特网”1128, 提供数据通信。本地网络 1122 和因特网 1128 都使用承载数字数据流的电、电磁或光信号。经过不同网络的信号, 以及网络链接 1120 上和经过通信接口 1118 的信号, 向着和远离计算机系统 1100 运送数字数据, 这些信号是传输介质的实例形式。

[0134] 计算机系统 1100 可以经过网络、网络链接 1120 和通信接口 1118 发送信息和接收

数据,包括程序代码。在因特网的实例中,服务器 1130 可以经过因特网 1128、ISP1126、本地网络 1122 和通信接口 1118,对于应用程序发送请求代码。

[0135] 接收的代码可以被处理器 1104 在其被接收时执行,并且/或者被存储进存储设备 1110 或其它永久性存储器,用于之后执行。

[0136] 在前述说明书中,本发明的实施例已经参照多个随执行而变化的具体细节得以描述。由此,关于什么是本发明,什么是本发明申请人意图的唯一并且排它的指示,是本申请发布的权利要求,在权利要求发布的具体形式中,包括任意后来的更正。此处特别阐明的对于包含在这样的权利要求中术语的任何定义,应该决定这些术语在权利要求中使用的意义。所以,没有在权利要求中特别列举的限制、要素、性质、特征、优点或属性不应以任何方式限制这些权利要求的范围。由此,说明书和附图被看作说明性的而不是限制性的意义。

[0137] 5.0 实例

[0138] 在实施例中,可堆叠通信系统包括:多个模块,其中每个模块能够执行系统的特定的功能或功能组;其中每个模块包括:电力控制器;电源开关;连接其它模块的表面相互连接;以及执行特定的功能或功能组的组件;每个模块通过表面相互连接,连接到至少一个其它模块;至少一个模块能够通过表面相互连接,被连接到多于一个的模块;并且每个模块与多个模块中的至少一个其它模块通信。

[0139] 在实施例中,系统的表面相互连接是模块之间的物理相互连接。

[0140] 在实施例中,系统的相互连接是模块之间的弹簧引脚的物理相互连接。

[0141] 在实施例中,系统的多个模块中的一个模块是基本模块,其中基本模块进一步包括:总电力确定子系统,其确定来自电源的总的可用电力;剩余电力计算子系统,其通过从总的可用电力中减去基本模块需求的电力,计算对于其它模块可用的第一剩余电力;剩余电力存储子系统,其存储对于其它模块可用的第一剩余电力;模块探测子系统,其探测连接到基本模块的模块;电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的第一剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的第二剩余电力;电力传输子系统,如果对于其它模块可用的第二剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的第二剩余电力。

[0142] 在实施例中,系统的模块通过磁铁而正确排列。

[0143] 在实施例中,系统的特定模块探测被连接模块的方向。

[0144] 在实施例中,系统的特定模块进一步包括:模块探测子系统,其探测被连接到特定模块的模块;电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的存储在特定模块中的剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的新的剩余电力;电力传输子系统,如果对于其它模块可用的新的剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的新的剩余电力。

[0145] 在实施例中,可堆叠通信系统包括:多个模块,其中每个模块能够执行系统的特定功能或功能组;其中每个模块包括:电力控制器;电源开关;连接到其它模块的电感相互连接,其中相互连接是通过近距离电感耦合以太网连接的;以及执行特定功能或功能组的组件;每个模块通过相互连接,连接到至少一个其它模块;并且每个模块与多个模块中的至

少一个其它模块通信。

[0146] 在实施例中,系统的多个模块中的一个模块是基本模块,其中基本模块进一步包括:总电力确定子系统,其确定来自电源的总的可用电力;剩余电力计算子系统,其通过从总的可用电力中减去基本模块需求的电力,计算对于其它模块可用的第一剩余电力;剩余电力存储子系统,其存储对于其它模块可用的第一剩余电力;模块探测子系统,其探测连接到基本模块的模块;电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的第一剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的第二剩余电力;电力传输子系统,如果对于其它模块可用的第二剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的第二剩余电力。

[0147] 在实施例中,系统的模块通过磁铁而正确排列。

[0148] 在实施例中,系统的特定模块探测被连接模块的方向。

[0149] 在实施例中,系统的特定模块进一步包括:模块探测子系统,其探测被连接到特定模块的模块;电力询问子系统,其询问被连接用于模块的电力需求的模块;电力计算子系统,其通过从对于其它模块可用的存储在特定模块中的剩余电力中减去模块的电力需求,计算对于其它模块可用的新的剩余电力;电力传输子系统,如果对于其它模块可用的新的剩余电力大于零,其向被连接的模块供电;以及剩余电力传输子系统,其向被连接用于存储的模块发送对于其它模块可用的新的剩余电力。

[0150] 在实施例中,音频系统包括:音频服务器,其处理媒体内容的音频部分;以及至少一个扬声器客户端;其中音频服务器探测扬声器客户端;其中音频服务器确定扬声器客户端的位置;并且其中音频服务器至少部分地基于确定的扬声器客户端的位置,配置扬声器客户端。

[0151] 在实施例中,系统的音频服务器是驻留在条形扬声器中的。

[0152] 在实施例中,系统进一步包括:显示子系统,其向用户显示图形界面;用户输入子系统,其从由用户选择的扬声器客户端的图形界面处接收指明优选配置的用户命令输入;并且其中音频服务器基于接收的用户命令输入,重新配置扬声器客户端。

[0153] 在实施例中,系统的扬声器客户端进一步包括指示扬声器客户端的优选配置的指示器。

[0154] 在实施例中,系统进一步包括:配置探测子系统,其探测扬声器客户端的优选配置;并且其中音频服务器至少部分地基于扬声器的优选配置,配置扬声器客户端。

[0155] 在实施例中,系统的音频服务器和扬声器客户端通过无线连接被连接。

[0156] 在实施例中,系统的新放置的扬声器客户端向音频服务器发射信号,以初始化新放置的扬声器客户端的探测和配置。

[0157] 在实施例中,系统所有的扬声器客户端具有共同的物理配置。

[0158] 在实施例中,系统的音频服务器包括可堆叠通信系统上的模块。

[0159] 在实施例中,系统的音频服务器被连接至可堆叠通信系统。

[0160] 在实施例中,音频系统包括:音频服务器,其处理媒体内容的音频部分;至少一个扬声器客户端;显示子系统,其向用户显示图形界面;以及用户输入子系统,其从由用户选择的扬声器客户端的图像界面处接收指明配置的用户命令输入;其中音频服务器探测扬声

器客户端 ;并且其中音频服务器基于接收的用户命令输入,配置扬声器客户端。

[0161] 在实施例中,系统的音频服务器是驻留在条形扬声器中的。

[0162] 在实施例中,系统的扬声器客户端进一步包括指示扬声器客户端优选配置的机构。

[0163] 在实施例中,系统进一步包括 :配置探测子系统,其探测扬声器客户端的优选配置 ;并且其中音频服务器至少部分地基于扬声器的优选配置,配置扬声器客户端。

[0164] 在实施例中,系统的音频服务器和扬声器客户端通过无线连接被连接。

[0165] 在实施例中,系统的新放置的扬声器客户端向音频服务器发射信号,以初始化新放置的扬声器客户端的探测和配置。

[0166] 在实施例中,系统所有的扬声器客户端具有共同的物理配置。

[0167] 在实施例中,系统的音频服务器包括可堆叠通信系统上的模块。

[0168] 在实施例中,系统的音频服务器被连接至可堆叠通信系统。

[0169] 在实施例中,处理媒体内容的音频部分的方法或计算机可读介质包括 :探测扬声器客户端,确定扬声器客户端的位置,并且至少部分地基于确定的扬声器客户端的位置,配置扬声器客户端。

[0170] 在实施例中,配置扬声器客户端的方法或计算机可读介质,进一步包括 :向用户显示图形界面 ;从由用户选择的扬声器客户端的图形界面处接收指明优选配置的用户命令输入 ;并且基于接收的用户命令输入,再次配置扬声器客户端。

[0171] 在实施例中,配置扬声器客户端的方法或计算机可读介质,进一步包括 :探测由扬声器客户端发射的扬声器客户端的优选配置 ;并且至少部分地基于扬声器客户端的优选配置,配置扬声器客户端。

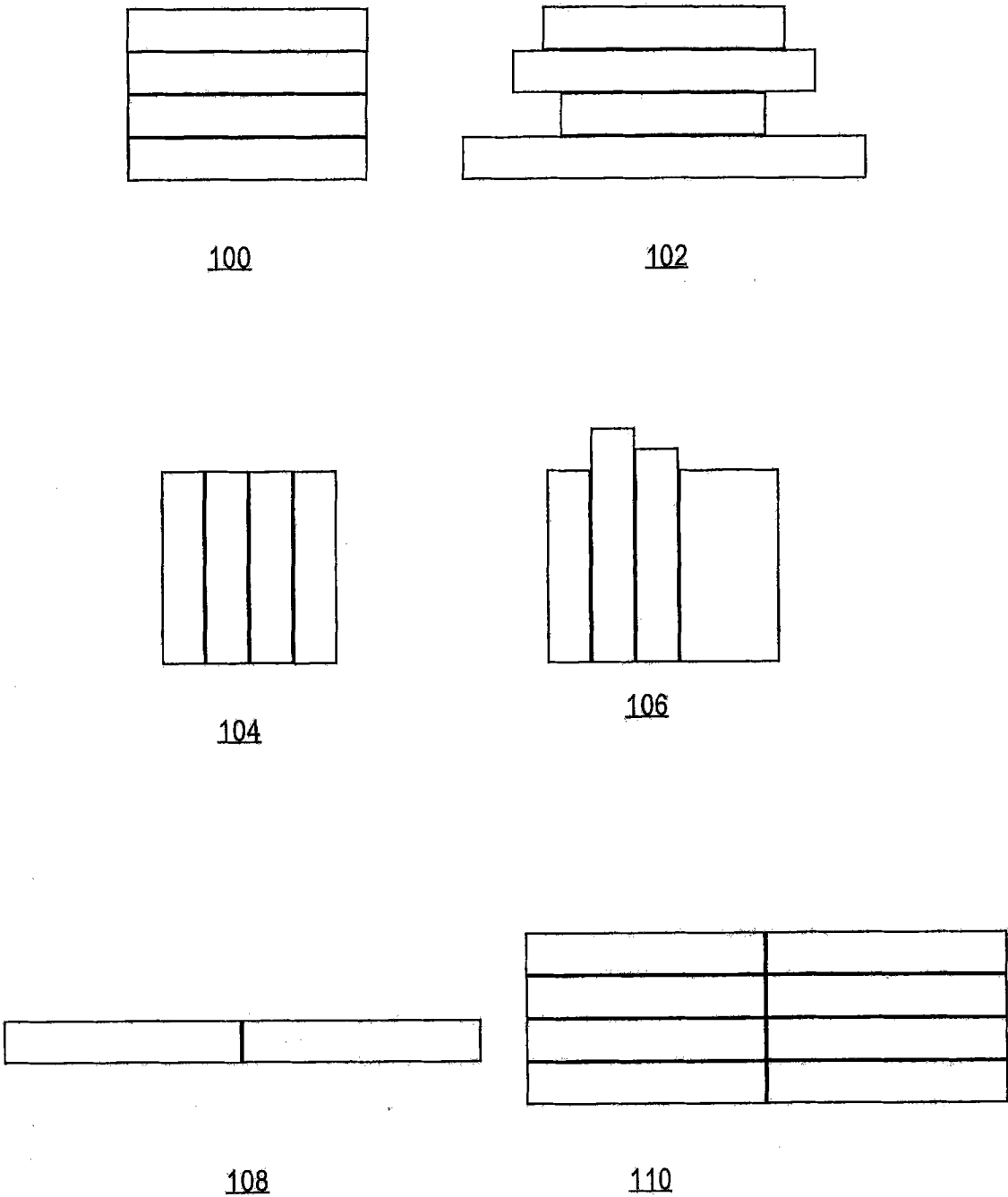


图 1

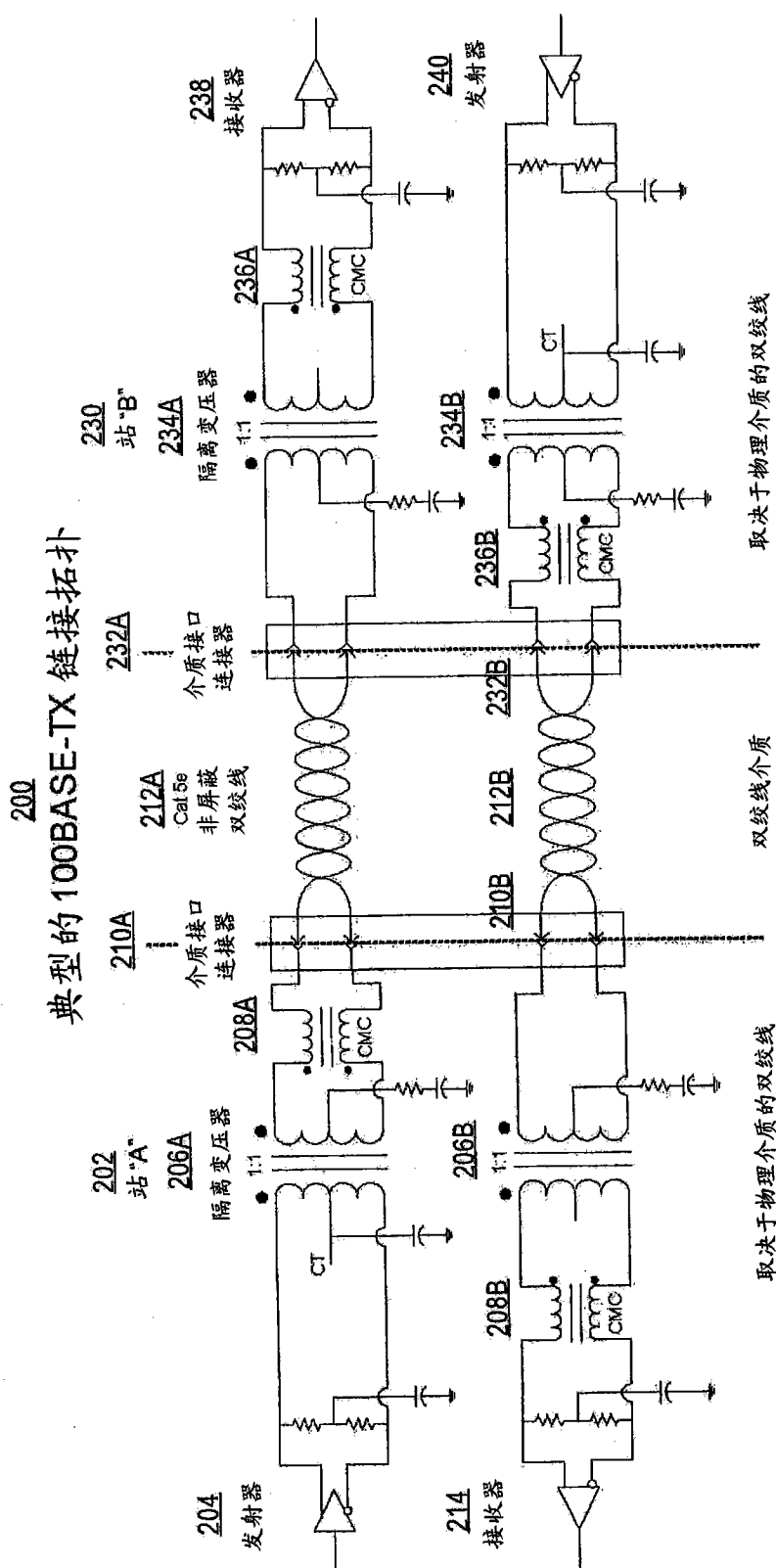


图 2A

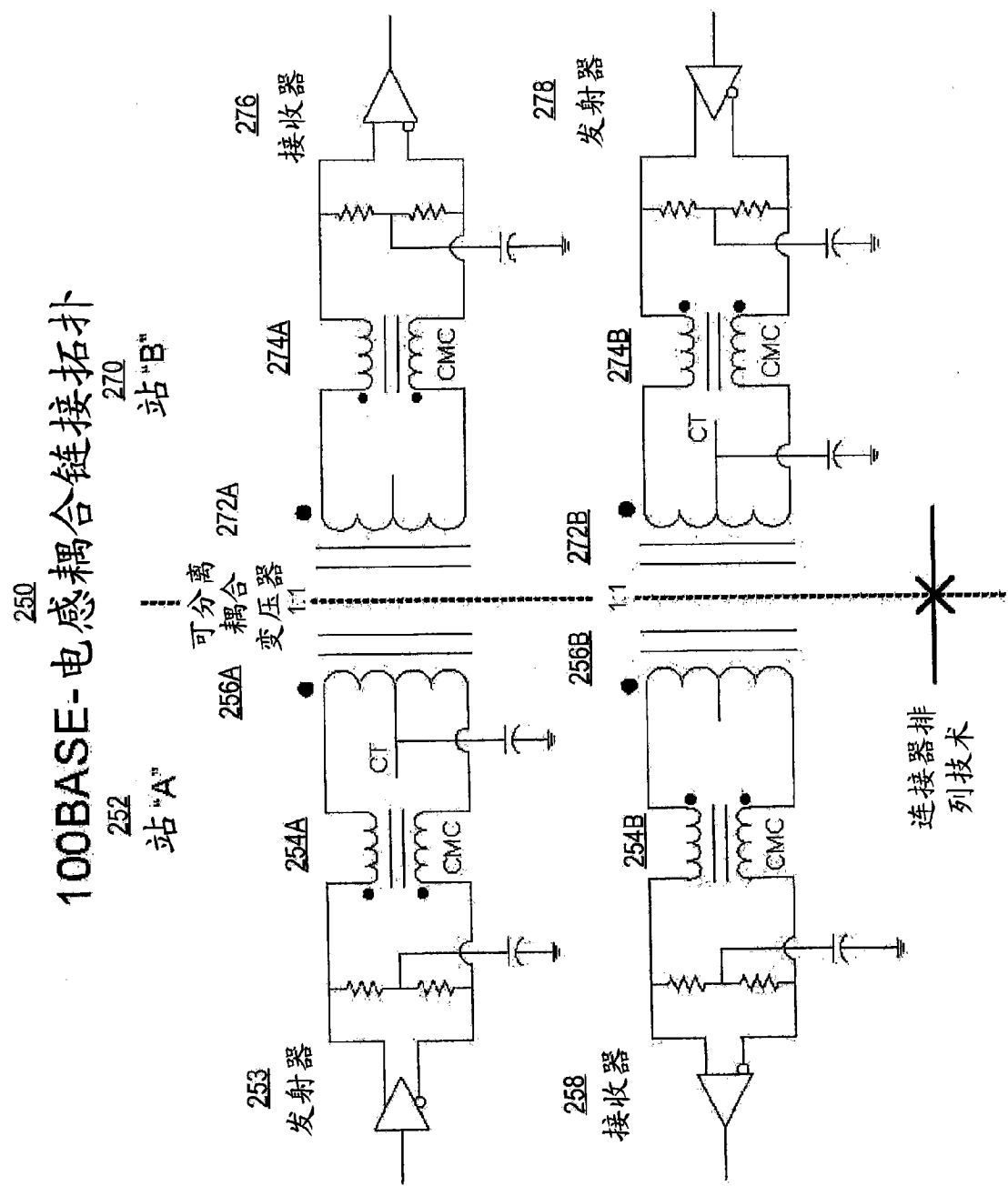


图 2B

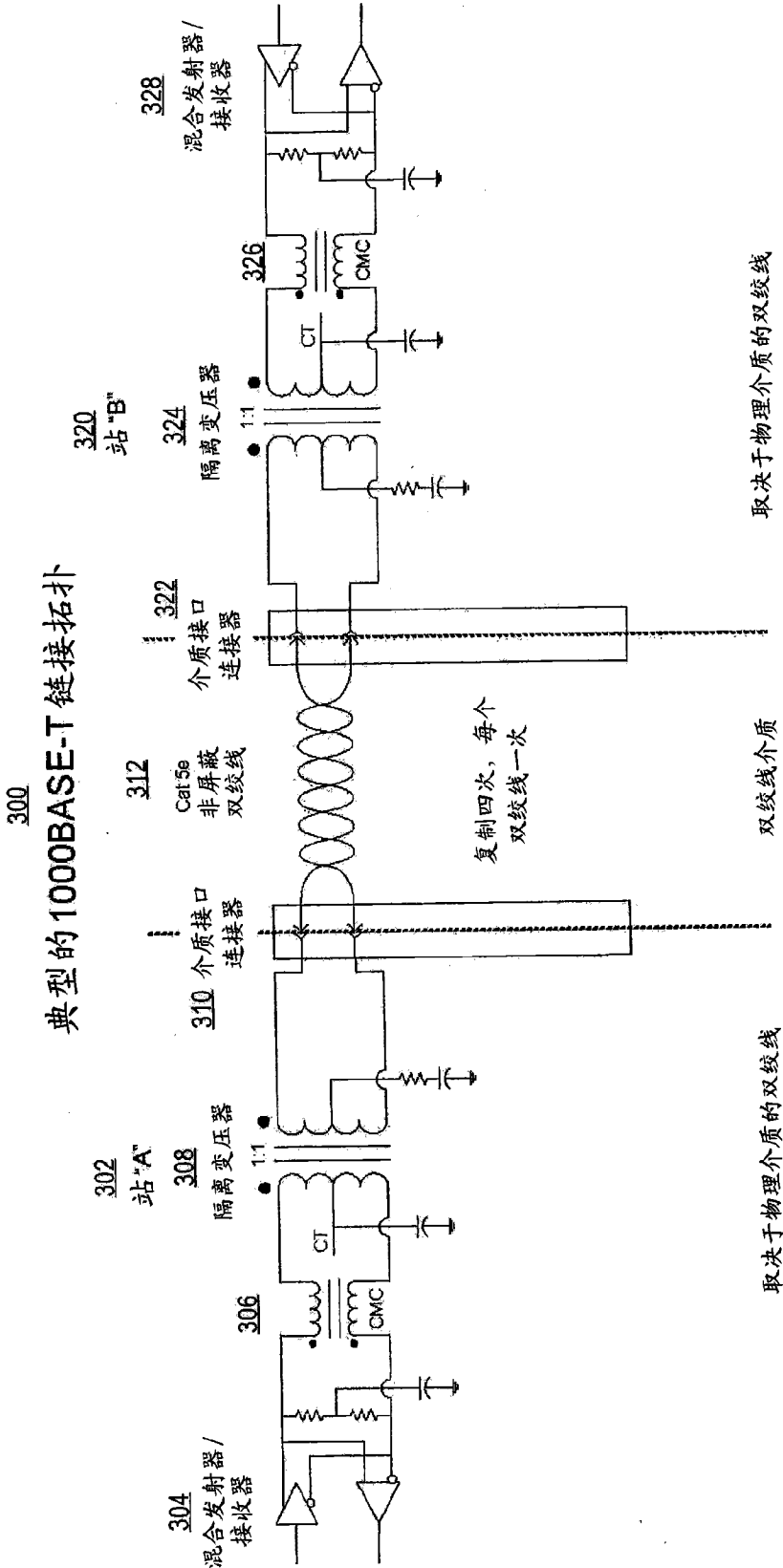


图 3A

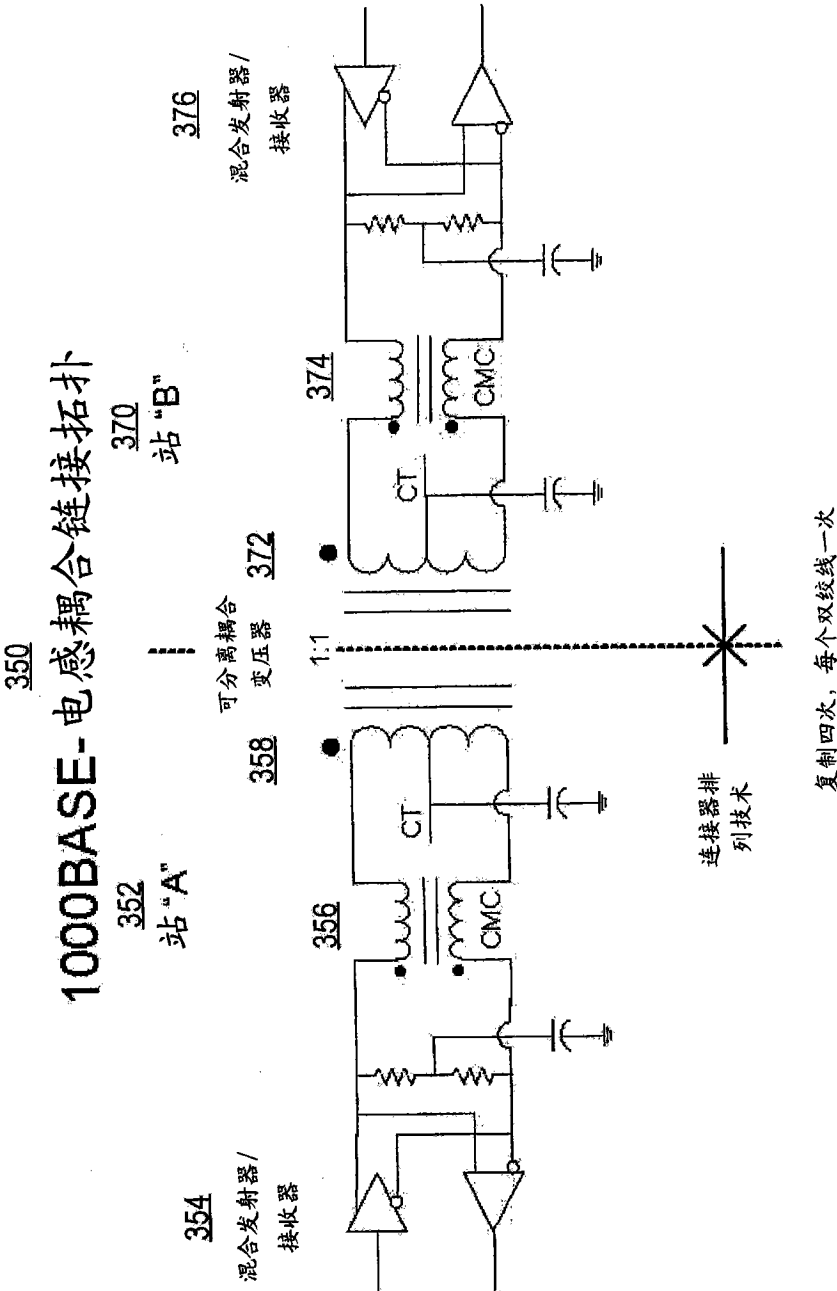


图 3B

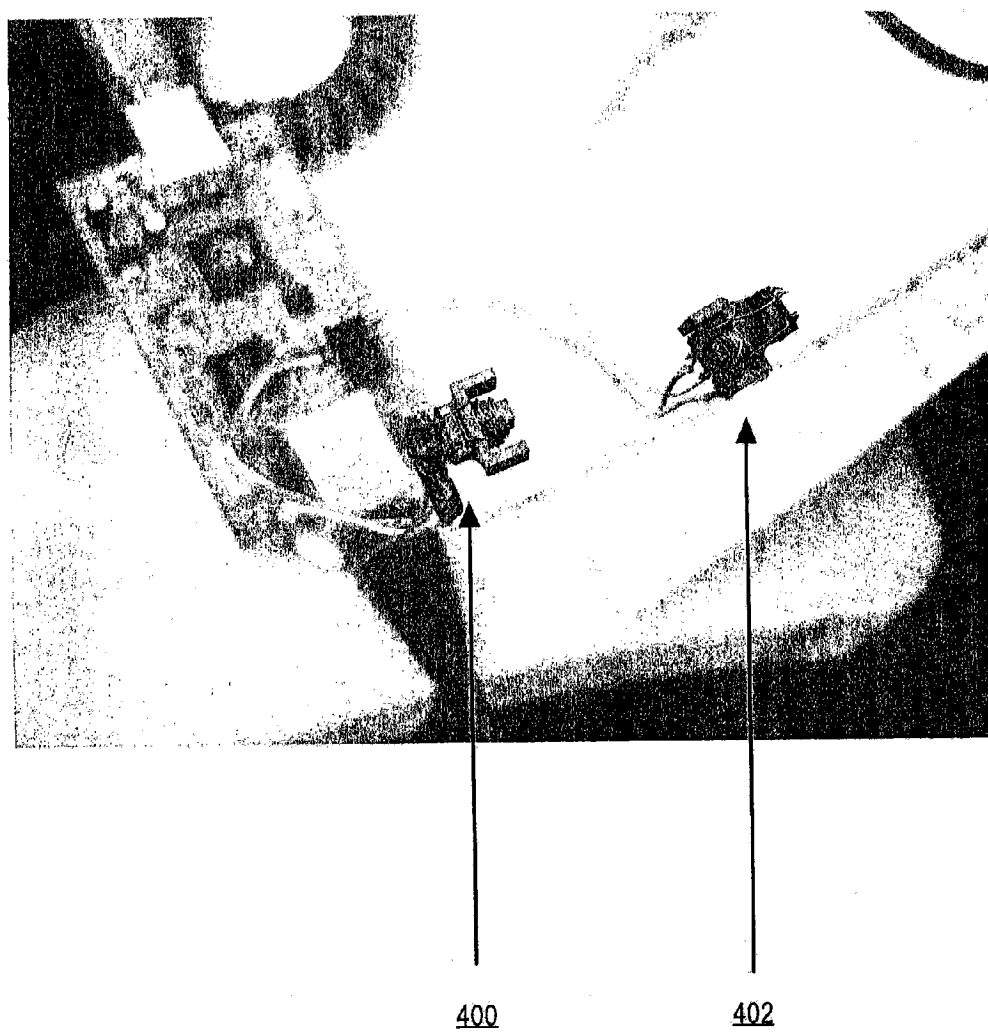


图 4

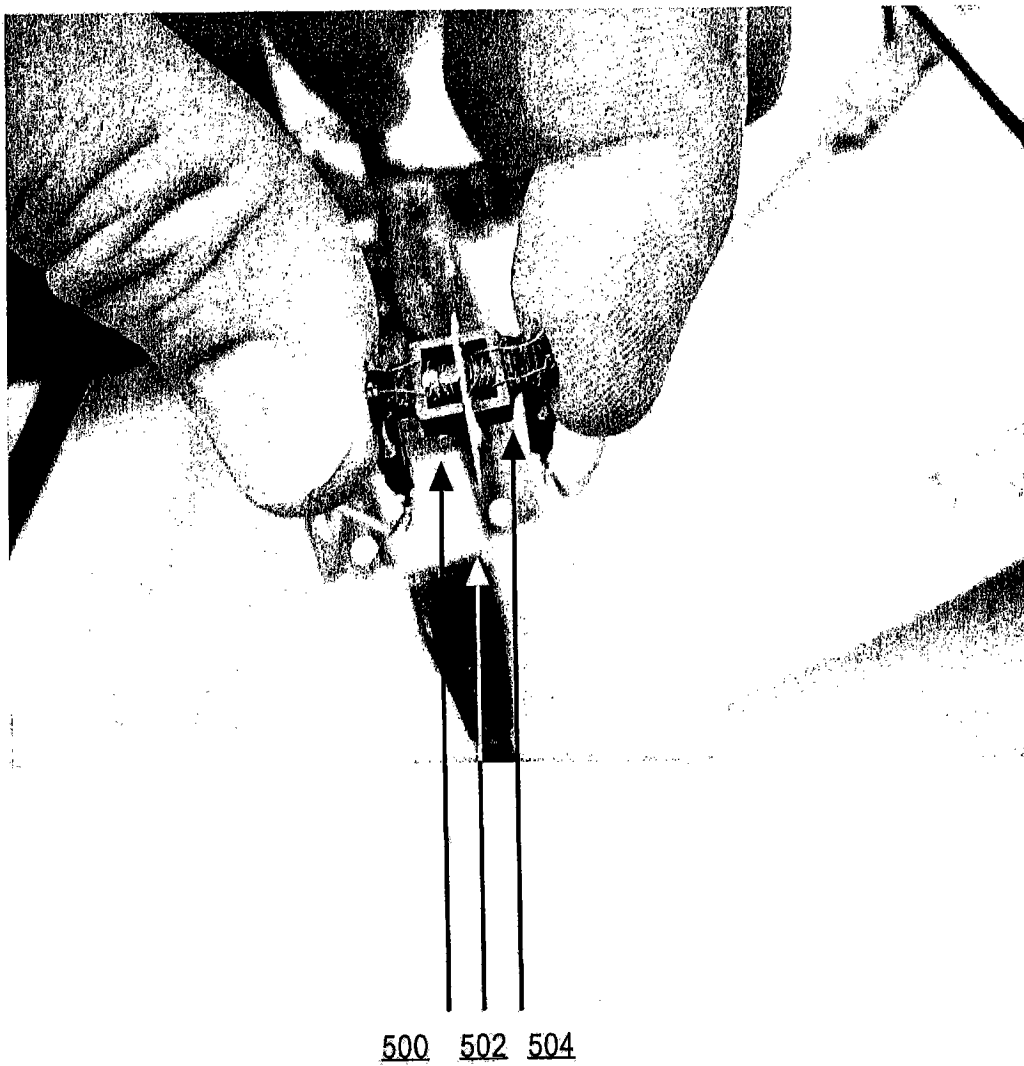


图 5

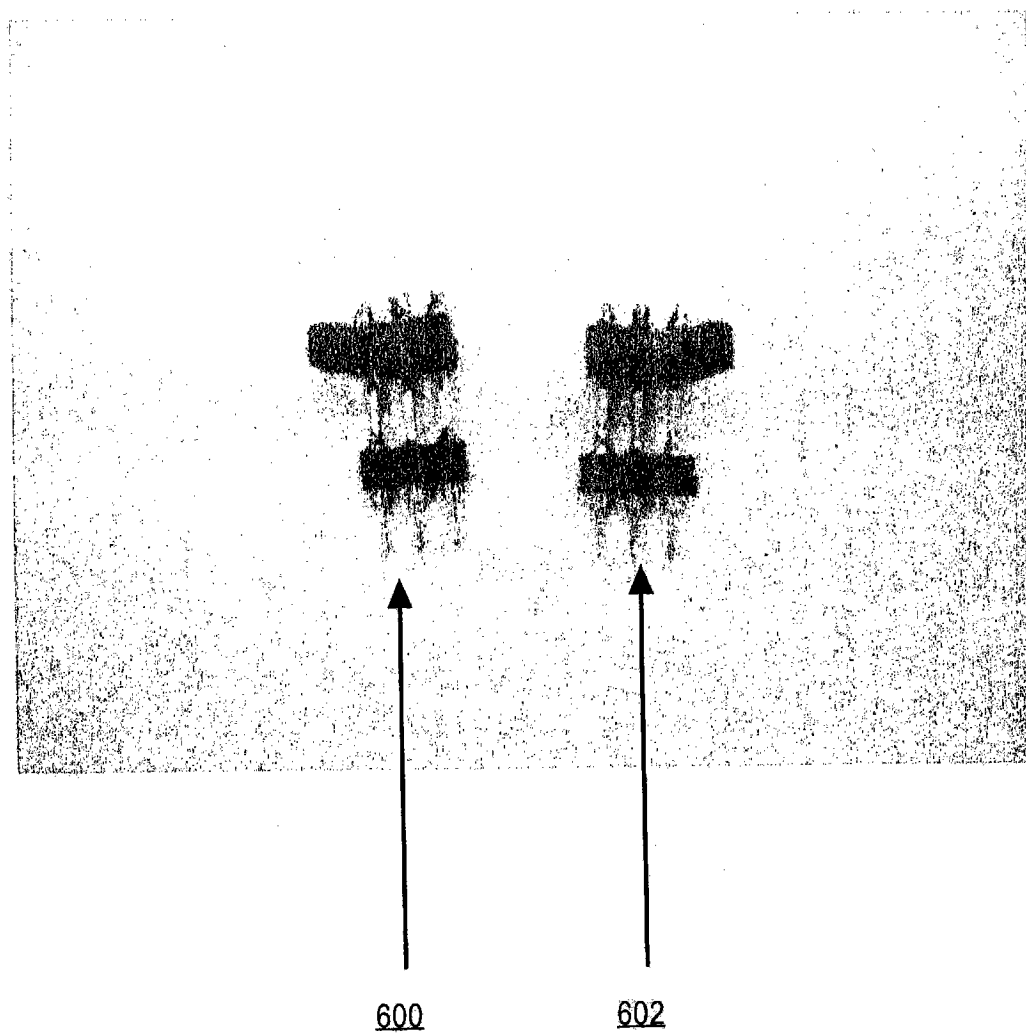


图 6

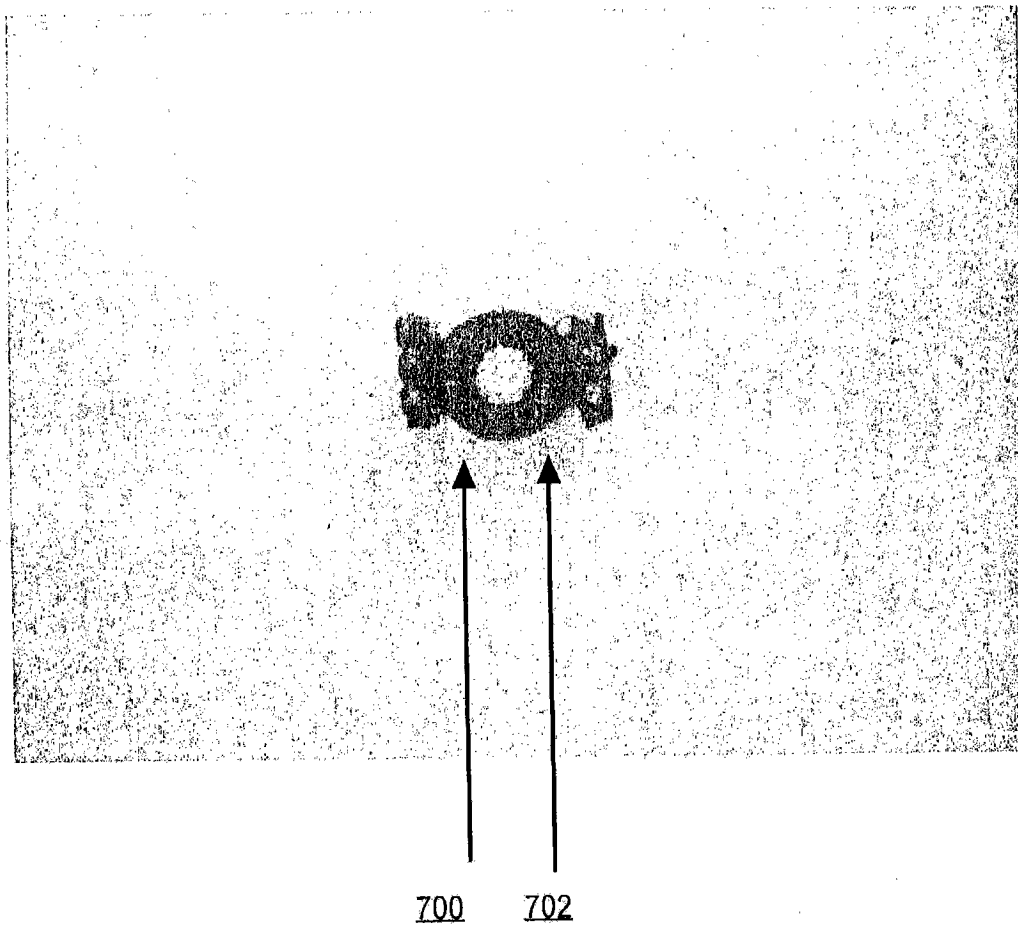


图 7

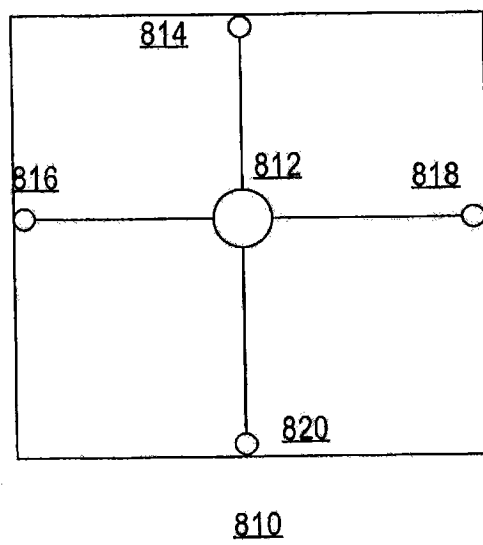
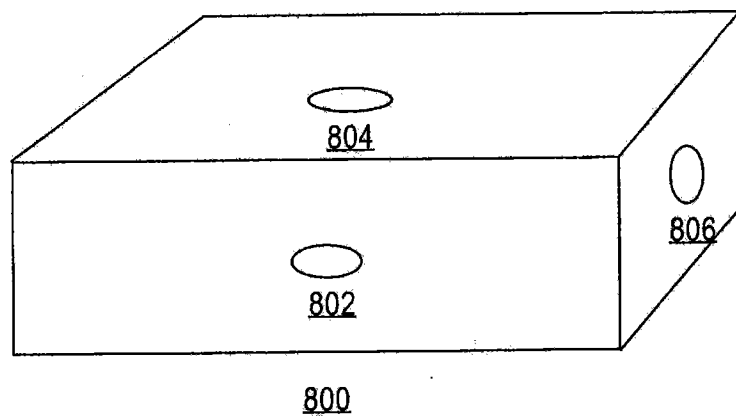


图 8

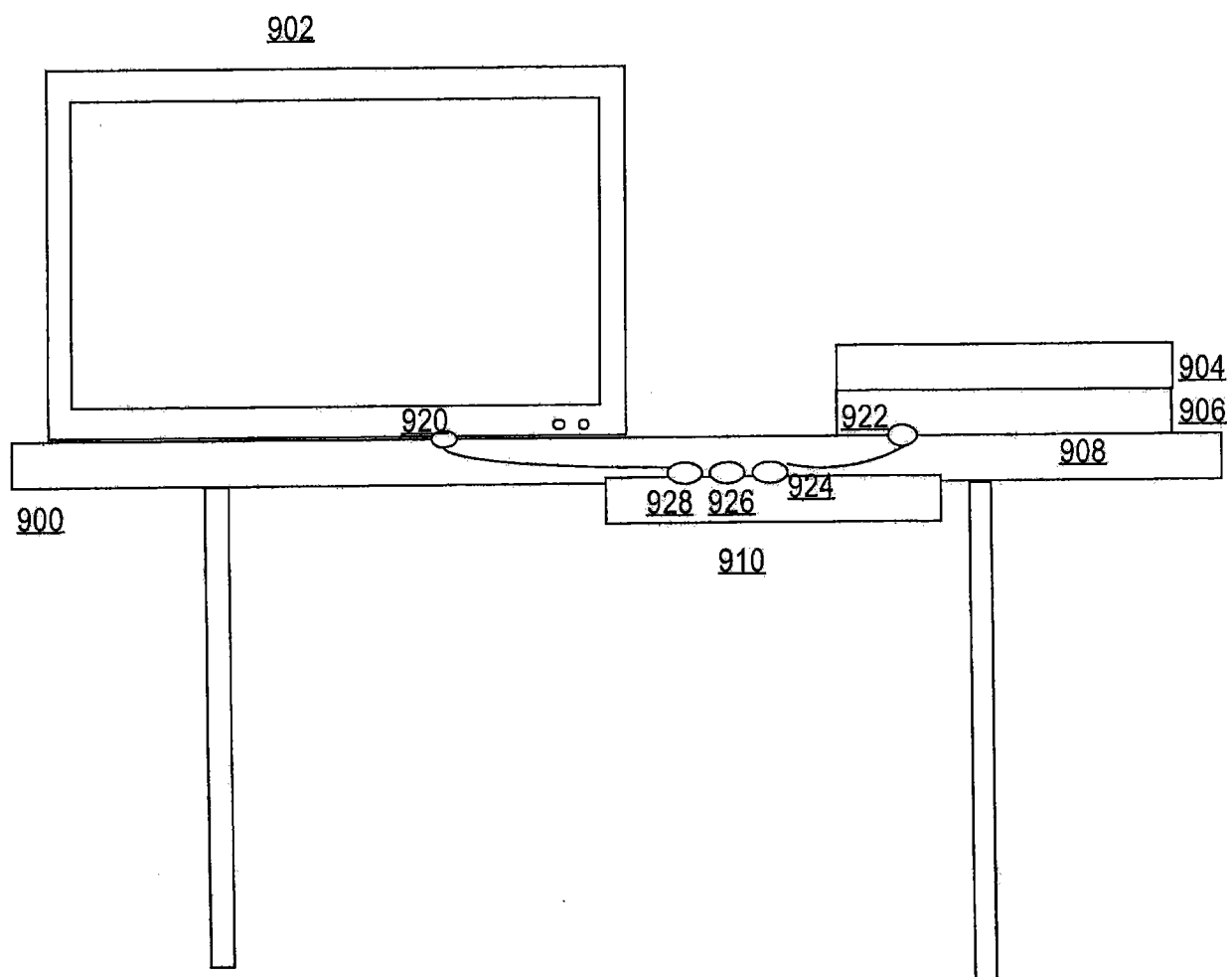


图 9

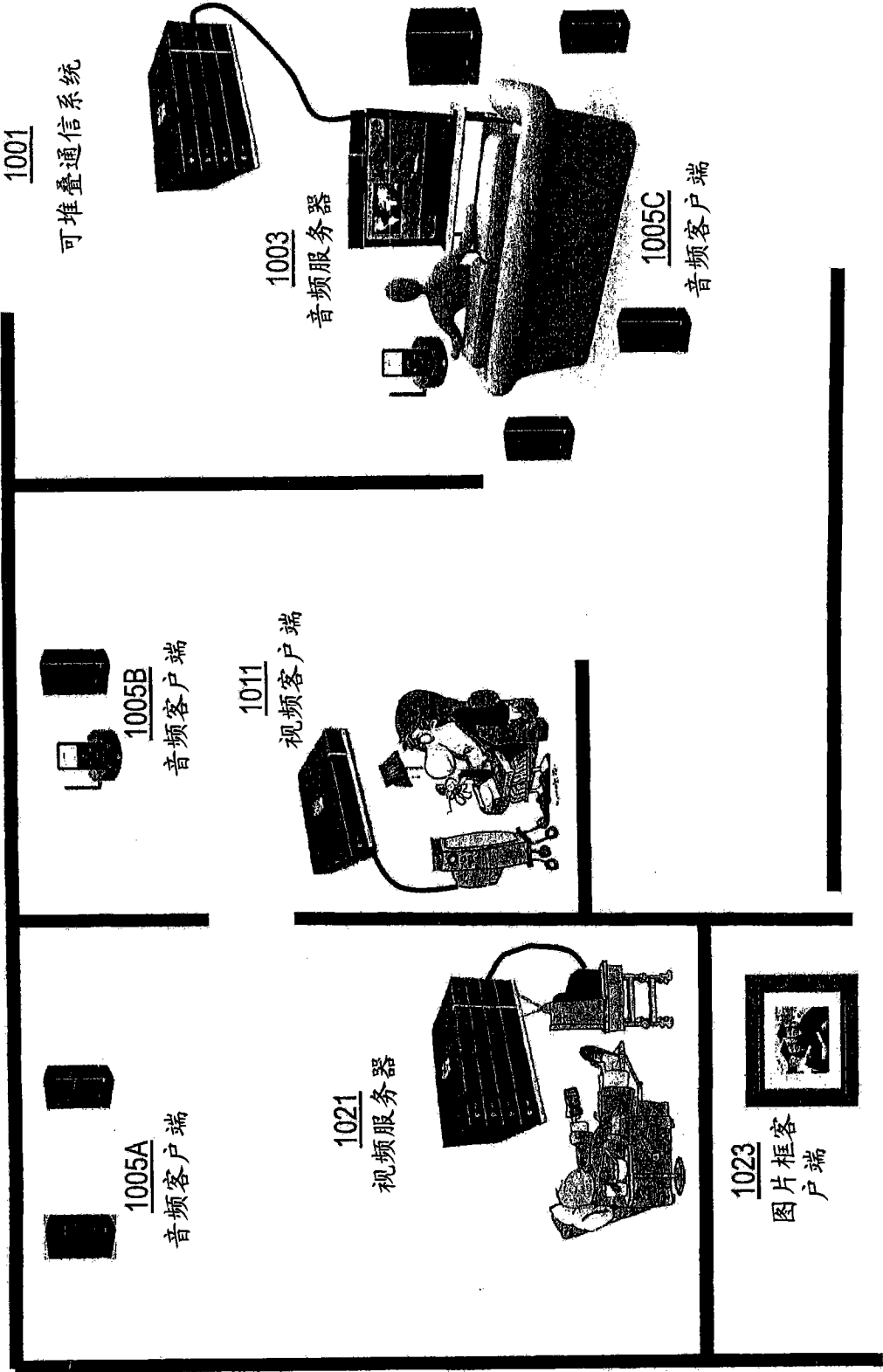


图 10

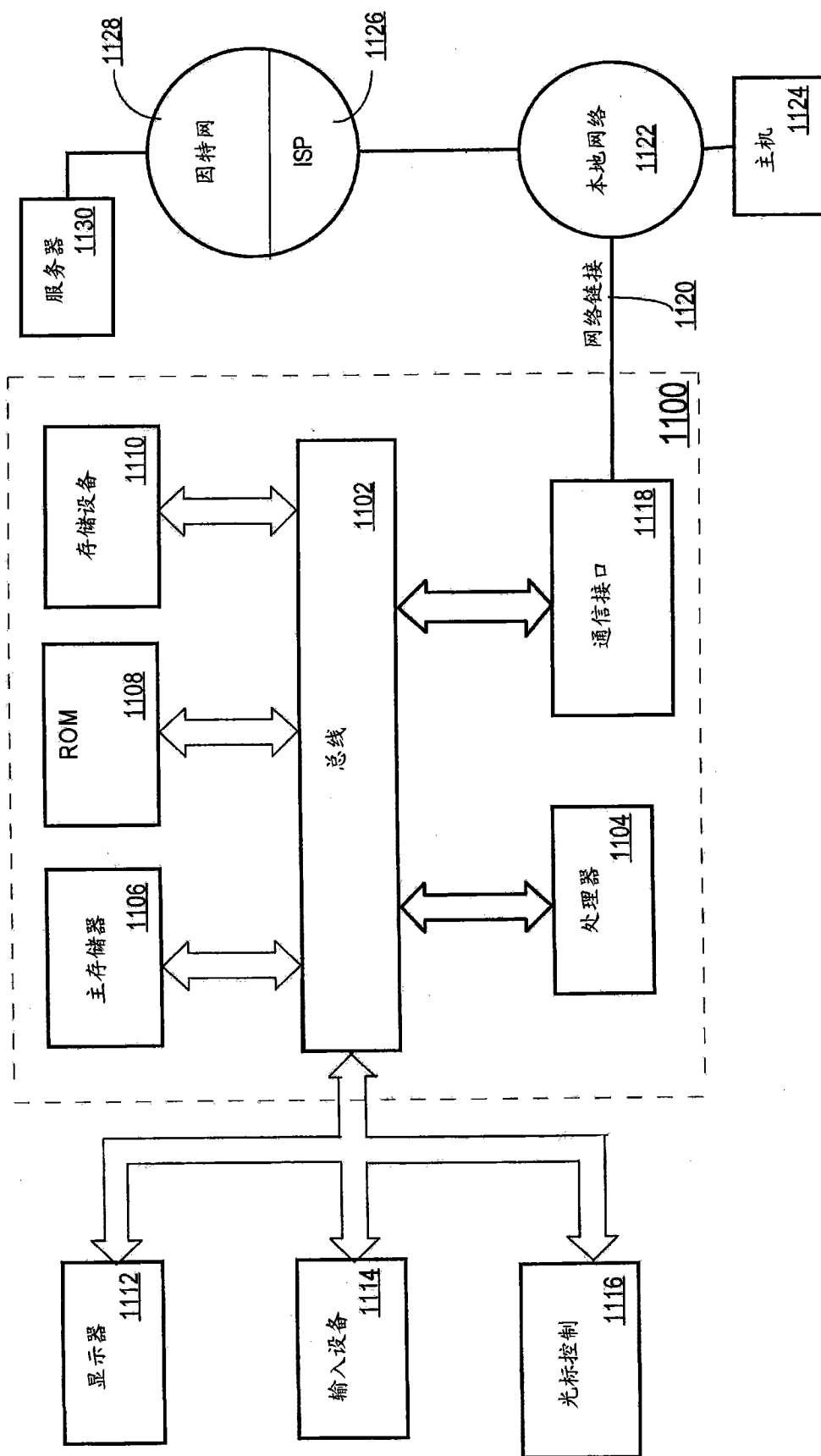


图 11