



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102037631 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200980116376. 6

H02J 7/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 05. 04

(30) 优先权数据

12/115, 478 2008. 05. 05 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/042737 2009. 05. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/151818 EN 2009. 12. 17

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 奈杰尔·P·库克

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 宋献涛

(51) Int. Cl.

H02J 17/00 (2006. 01)

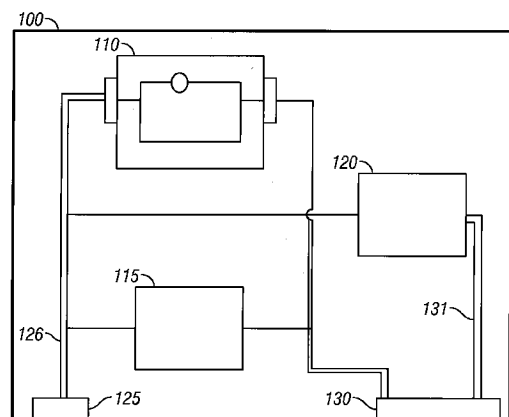
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

向固定几何形状功率部分的无线功率传递

(57) 摘要

使用无线功率来向电路板上或集成电路上的不同区域传递功率。所述功率可通过磁谐振功率或通过电感功率耦合来传递。光学隔离可用于不同级之间。



1. 一种电子系统,其包含:

衬底,所述衬底在其上具有多个功率消耗元件,所述功率消耗元件以固定的几何形状布置于所述衬底上,且至少多个所述功率消耗元件包括无线功率接收部分,所述无线功率接收部分以无线方式接收发送到其的功率,且使用以无线方式接收的所述功率来对所述功率消耗元件供电,其中所述功率消耗元件中的至少一者与所述功率消耗元件中的至少另一者分开地接收功率,且其中所述功率消耗元件中的每一者大体上同时进行操作,且其中所述功率消耗元件中的至少一者具有连接到所述功率消耗元件中的另一者的输出。

2. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其中所述衬底是印刷电路板。

3. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其中所述衬底是集成电路的衬底。

4. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其中所述无线功率接收元件与形成群组的多个不同功率消耗元件相关联,且另一无线功率接收元件与形成第二群组的不同功率接收元件相关联。

5. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其进一步包含光学隔离器,所述光学隔离器在不同功率接收元件之间进行操作以允许在其之间连接信号。

6. 根据权利要求 1 所述的笔电子系统,其中所述无线功率接收元件为通过磁谐振而接收功率的元件。

7. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其中所述无线功率接收元件为通过电感功率耦合而接收功率的元件。

8. 根据权利要求 1 所述的电子系统,其进一步包含无线功率发射部分,所述无线功率发射部分与所述电子系统相关联。

9. 根据权利要求 8 所述的电子系统,其中所述无线功率发射部分位于所述衬底上。

10. 根据权利要求 8 所述的电子系统,其中所述无线功率发射部分离开所述衬底但邻近于所述衬底而定位。

11. 一种方法,其包含:

以无线方式向衬底上的多个不同功率消耗元件传递功率,包括向第一元件传递第一功率以及向第二元件传递第二功率,其中与所述第一功率分开地传递所述第一功率。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其进一步包含在所述第一元件与所述第二元件之间进行光学隔离。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述衬底是印刷电路板。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述衬底是集成电路的衬底。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述传递包含通过磁谐振来传递功率。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述传递包含通过电感功率耦合来传递功率。

17. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述传递包含传递来自位于所述衬底上的功率传递部分的功率。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述传递包含传递来自离开所述衬底而定位的功率传递部分的功率。

19. 一种电子系统,其包含:

衬底,所述衬底在其上具有多个功率消耗元件,且至少多个所述功率消耗元件包括无线功率接收部分,所述无线功率接收部分包括电感线圈和电容器,所述电感线圈和所述电

容器形成具有第一谐振属性和至少为 1000 的 Q 的 RC 电路,且所述无线功率接收部分使用以无线方式接收的所述功率来对所述功率消耗元件供电,其中所述功率消耗元件中的至少一者与所述功率消耗元件中的至少另一者分开地接收功率,且其中所述功率消耗元件中的每一者大体上同时进行操作。

向固定几何形状功率部分的无线功率传递

背景技术

[0001] 我们的先前申请案和临时申请案描述了无线功率转移,所述申请案包括(但不限于)2008年1月22日申请的题目为“无线设备和方法(Wireless Apparatus and Methods)”的第12/018,069号美国专利申请案,所述美国专利申请案的揭示内容以引用的方式并入本文中。

[0002] 那些申请案中所揭示的发射和接收天线优选地为谐振天线,其大体上例如在10%谐振、15%谐振或20%谐振内谐振。

[0003] 一个实施例通过在发射天线的近场中存储能量而不是将能量以行进电磁波的形式发送到自由空间中在两个天线与电路之间使用有效的功率转移。此实施例提高了天线的质量因数(Q)。这可降低辐射电阻(R_r)和损耗电阻(R_l)。

[0004] 在一个实施例中,放置两个高Q天线以使得其可类似于松散耦合的变压器而起作用,其中一个天线将功率感应到另一天线中。所述天线优选地具有大于1000的Q。

[0005] 我们的先前专利申请案已描述了使用此功率来对负载(例如,蜂窝式电话或桌面上的计算机项目)供电或充电。然而,发明人注意到,无线功率传递的其它应用也可为可能的。

发明内容

[0006] 发明人注意到电子板和电子组件经常受其几何形状的约束和限制,且几何形状影响将功率发送并分发到装置的不同区域的能力。

[0007] 举例来说,许多多层板具有主要或部分地用以向电路板上不同的被供电元件传递足够的功率和接地的额外层级。另外,功率和接地的传递自身引起多个问题。所述传递可引起所谓的接地回路,其可导致被供电电路内的问题。电路的不同部分可能需要与电路的其它部分隔离,特别是如果某一电路元件引起功率浪涌或其它种类的噪声。

[0008] 认识到此问题和其它问题,本申请案描述使用无线功率技术向衬底上的电子组件(例如,电路组件)进行功率传递。

[0009] 第一实施例使用磁谐振以在一定距离内以无线方式传递功率。其它实施例使用例如电感技术等其它功率传递技术来传递功率。

[0010] 本发明人的一个认识是,功率传递将在数英寸的空间上以及在固定的几何形状和距离上进行。我们的共同待决申请案中所描述的磁谐振功率传递系统可在这些较小距离和固定的几何特征上产生非常优良的耦合效率。另外,由于元件的几何形状总是为固定的,所以接收器可很好地调谐到发射器,进而产生极好的耦合效率。举例来说,耦合效率可超过60%,或者在某些系统中超过90%。

[0011] 第一实施例可使用此系统来实现向电路板上的不同区域的传递。多个不同区域中的每一者可具有其自己的功率传递机制。每一功率传递区域可与接收功率的其它区域电隔离,且每一者可单独地接收功率。或者,所述区域可彼此电连接,且功率可单独地传递到这些区域中的每一者。

[0012] 另一实施例可在集成电路（例如，微处理器或 VLSI 芯片）内传递功率。这些集成电路中的许多者使用许多不同层以便正确导引功率。由于集成电路通常具有 1 到 2cm 的尺寸，所以无线功率传递可为非常有效的。

附图说明

[0013] 在附图中：

[0014] 图 1 展示现有技术系统；

[0015] 图 2 展示第一实施例，其中功率传递到电路板的若干区域；以及

[0016] 图 3 展示第二实施例，其中功率在集成电路内传递。

具体实施方式

[0017] 图 1 展示现有技术系统以及可能由这种电子封装引起的问题中的许多者。

[0018] 例如 100 等许多电路板包括若干与此相关联的不同功率消耗元件 110、115、120。虽然图 1 仅展示单个此类装置，但较实际的电路板可具有数百个装置。

[0019] 从展示为 125 的一组功率引脚传递功率，且将接地连接到接地引脚 130。经常存在跨越贯穿电路板的不同位置而分布的功率和接地总线。举例来说，将接地总线 131 连接到接地端，而将功率总线 126 连接到功率引脚 125。

[0020] 为了将接地和功率正确地导引到贯穿板的不同位置，经常很有必要执行复杂的板布局策略，包括在多个层上进行导引。而且，重要的是，使接地和功率总线具有足以使得沿那些功率总线的电压降最小的尺寸。

[0021] 功率传递经常是板布局的最复杂部分。

[0022] 集成电路内的功率传递引起类似问题。举例来说，集成电路 110 自身可具有促进集成电路的层内的功率传递的层。

[0023] 然而，发明人发现，无线功率传递可以是避免这些问题中的许多者的极好方式。举例来说，当功率在固定几何形状系统（例如，电路板）内以无线方式传递时，包括线圈和电容器在内的不同元件可经精确调谐而准确地调谐到电路板的精确几何形状，这可产生非常高的耦合。另外，这可减少由功率和接地线延伸贯穿所述装置引起的复杂性和杂乱。

[0024] 额外方面是单独地接收功率的每一区域自身固有地与其它区域隔离。这可提供在电路内的不同项目之间维持隔离的合意功能。

[0025] 图 2 说明电路板 205。功率引脚 200 接收功率且接地引脚 202 接收接地。功率和接地驱动无线功率发射器组合件 205，所述无线功率发射器组合件 205 可具有申请案 12/040,783 中所描述的类型。

[0026] 在一个实施例中，发射天线的区域可匹配于接收天线的区域，且整个系统可经调谐以获得将功率耦合到负载的效率。

[0027] 若干接收结构 210、215 经提供为耦合到板 199 的表面。接收结构中的每一者以无线方式接收功率。展示两个不同的结构，但应了解可存在数百个不同的接收结构。例如 210 等每一接收结构包括（例如）由电感器和电容器形成的串联谐振天线 211，其具有经优化以获得至少为 1000 的 Q 的 RC 值。功率电路 212 可（例如）对由接收电路 211 所接收的功率进行整流。输出功率被发送到被供电区域 213。被供电区域 213 可在其中具有一个或一个

以上被供电元件,例如集成电路。举例来说,区域 213 经展示为具有两个集成电路 201、202。或者,每一集成电路可具有其自己的个别供电元件,或供电元件可自身构建到集成电路中。

[0028] 从被供电区域 213 中的集成电路 202 输出的信号被发送到通往不同的被供电区域 216 的信号输入,所述信号输入单独地从天线 215 接收功率。在此实施例中,光学隔离器 220 可将来自被供电区域 213 的信号与被供电区域 216 中所使用的信号隔离。以类似方式,可存在许多其它电路,所述其它电路的输出可直接连接,或可彼此光学隔离。

[0029] 此系统具有本文中所揭示的若干优点。如上文所描述,一个此类优点是由对获得功率进行简化引起的简化几何形状。

[0030] 另外,然而,对不同级的隔离可为有用的。

[0031] 而且,由于此系统使用完全固定的几何形状,所以发射天线 205 的放置、尺寸和位置可经最佳地放置和调谐以获得无线功率转移的效率。

[0032] 另外,举例来说,在不同位置中可存在展示为 206 的第二发射天线。多个不同的发射天线可在使用电感耦合时特别有用。

[0033] 图 3 所示的另一实施例在集成电路的封装内实行类似的操作。集成电路 300 经展示为具有接收信号和功率的若干不同引脚。功率引脚 301、302 连接到无线功率发射器 305,所述无线功率发射器 305 包括天线 306 和功率转换器模块 307。这可定位于芯片内的中心,或可定位于芯片内被认为是对于向芯片的固定几何形状传递功率来说为最佳的任何其它位置处。此功率发射器可以无线方式将功率发射到芯片上的所有其它区域,例如区域 310、区域 311 和区域 312。这些区域中的每一者可包括其自己的天线以个别地接收功率。

[0034] 此功率传递系统可用于任何种类的芯片(例如,微处理器等)上。由于芯片的区域非常小且此为固定的几何形状,所以此系统可获得非常高的效率。如在其它系统中,如果需要,那么这可在级之间使用光学隔离。作为替代方案,不同的级可连接到一起,以试图使不同站所接收的功率均匀。

[0035] 所揭示的系统展示功率发射器位于衬底内,举例来说,图 2 展示功率发射器位于板上,且图 3 展示功率发射器位于 IC 上。然而,功率发射器可远离衬底而定位。举例来说,全局功率发射器可将功率发射到若干不同芯片。此方面的一个实例可如图 4 所示,其中全局功率发射器 400 以无线方式将功率发射到环绕发射器 400 的多个芯片 401、402、403、404 中的每一者。

[0036] 尽管上文已仅详细地揭示了几个实施例,但其它实施例也是可能的,且发明人希望这些实施例涵盖于本说明书内。说明书描述用以实现可以另一方式实现的较一般目标的具体实例。此揭示内容既定为示范性的,且权利要求书既定涵盖所属领域的技术人员可能可预测到的任何修改或替代。举例来说,可使用其它形式的功率转移。

[0037] 并且,发明人希望仅使用词“用于…的装置”的那些权利要求既定根据 35 USC 112 第六节来解释。而且,不希望来自说明书的任何限制对任何权利要求添加另外的意思,除非那些限制明确地包括于权利要求中。本文中所描述的计算机可为任何种类的计算机。

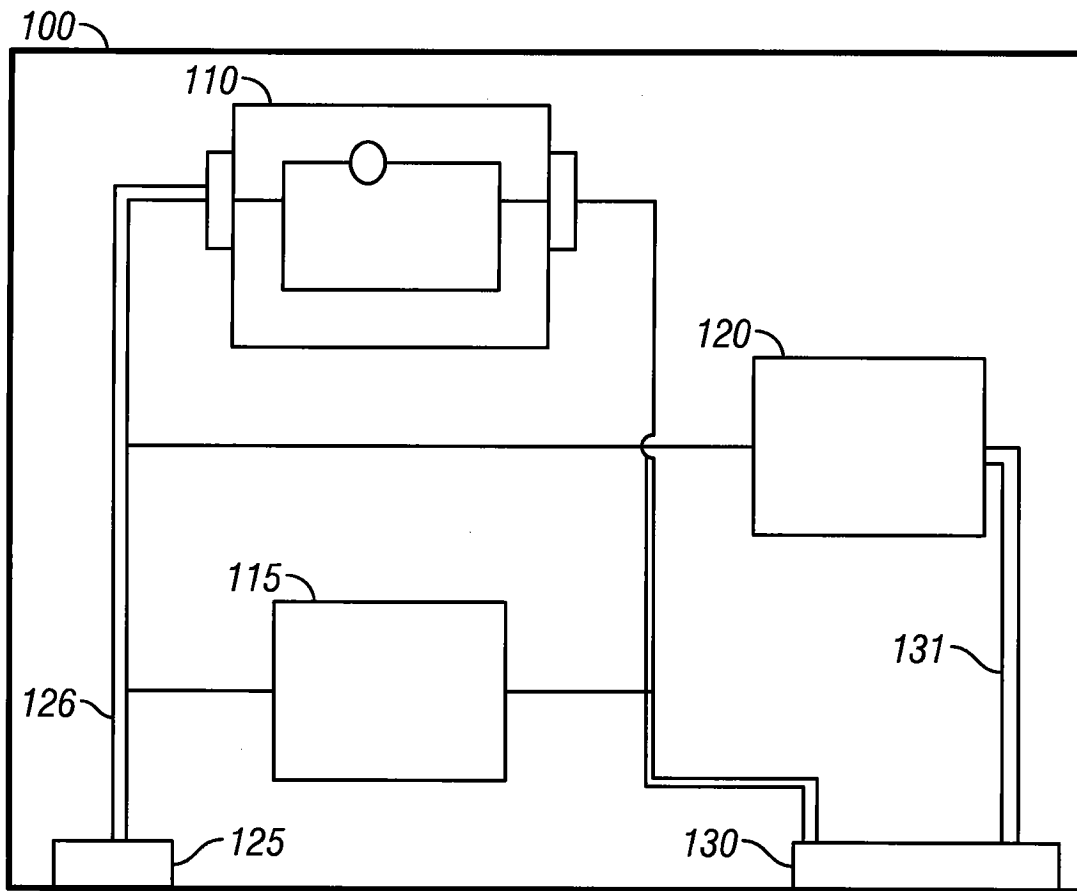


图 1

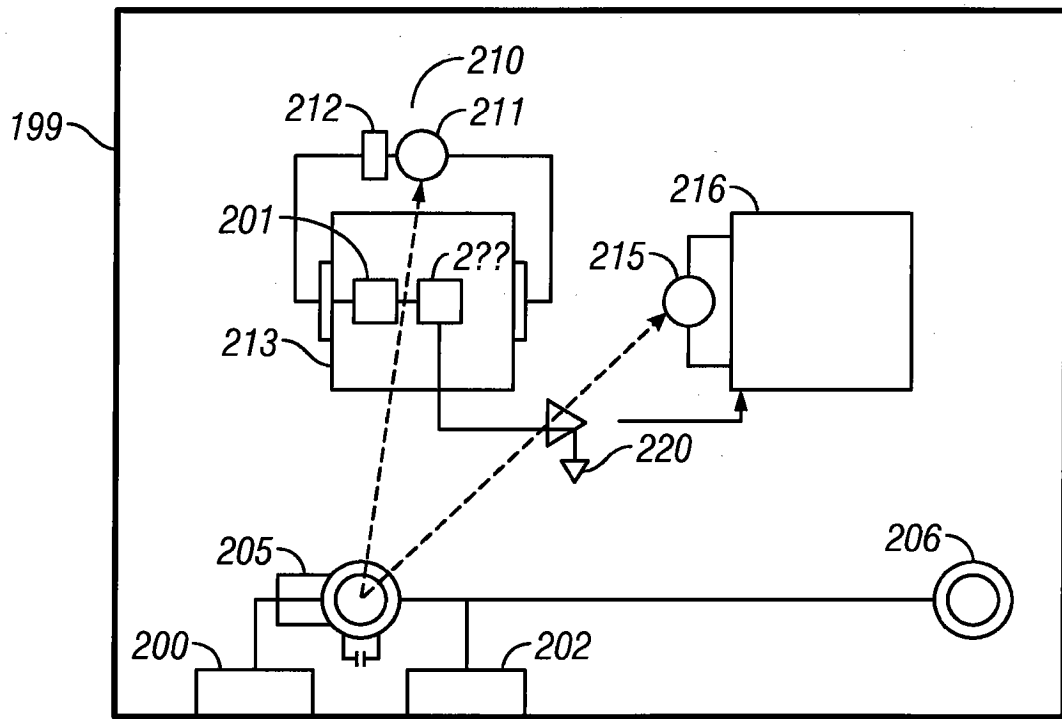


图 2

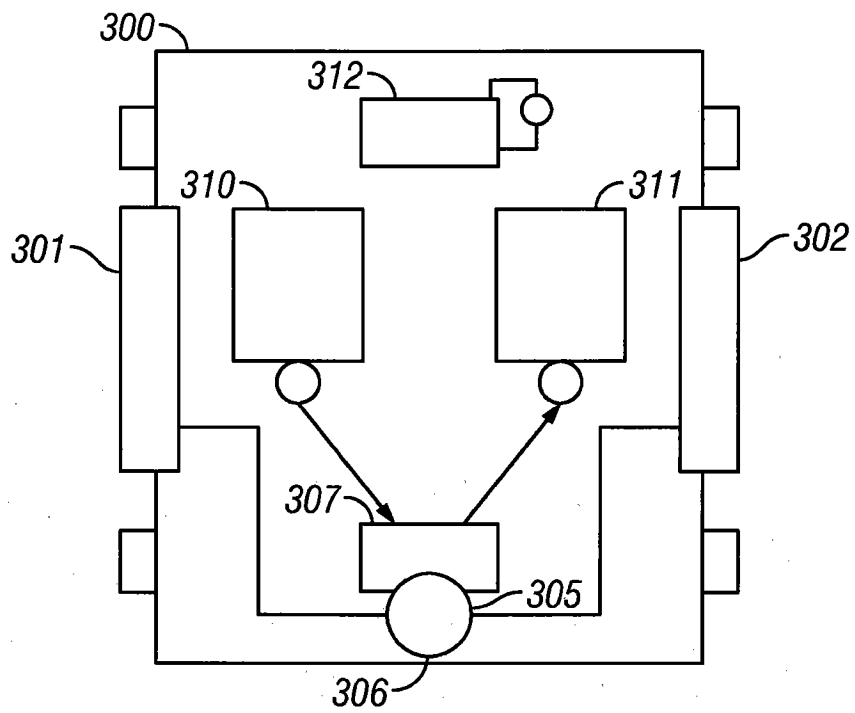


图 3

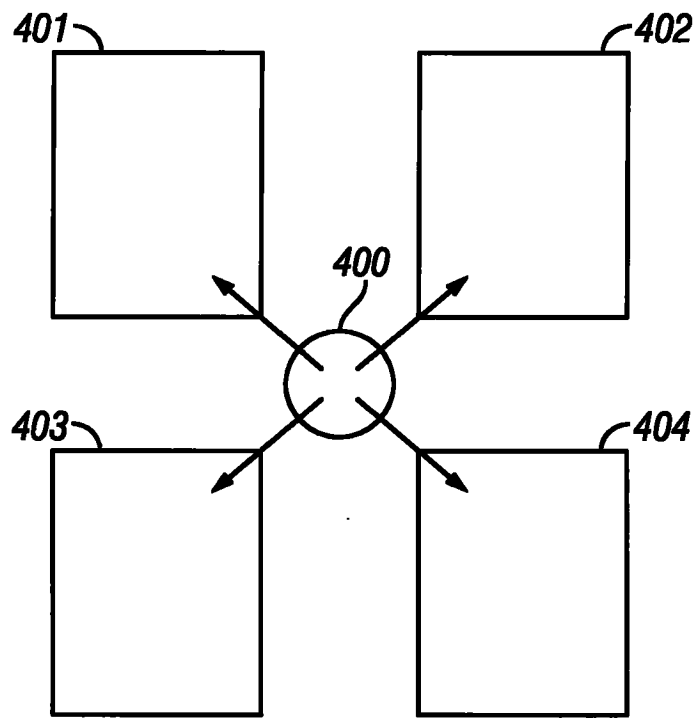


图 4