

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073247 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 5/00 (2006.01)

省成都市温江区江安路 1096 号 6 栋 2 单元 201, Sichuan 611132 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/109702

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 10 日 (10.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 西门子公司 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) [DE/DE]; 德国慕尼黑维尔纳-冯-西门子-街 1 号, Munchen 80333 (DE)。

(72) 发明人; 及

(71) 申请人 (仅对 AL): 斯特尔兹格伯斯奥德 (STELZIG, Berthold) [DE/CN]; 中国北京市朝阳区望京中环南路 7 号, Beijing 100102 (CN)。
徐波 (XU, Bo) [CN/CN]; 中国四川省成都市少陵横街 142 号 2-1-401, Sichuan 610041 (CN)。
陈常森 (CHEN, Chang Sen) [CN/CN]; 中国四川

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SYSTEM AND MODULES FOR COMMUNICATION

(54) 发明名称: 用于通信的系统和模块

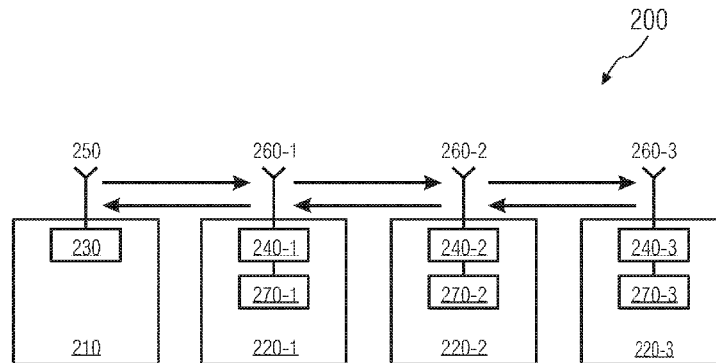


图 2

(57) Abstract: Provided is a system (200, 200') for communication. The system comprises: a basic function module (210); at least one extended function module; a first near-field communication transceiving unit (230) and a first near-field communication antenna unit (250, 250'), which are located on the basic function module (210); and at least one second near-field communication transceiving unit and at least one second near-field communication antenna unit, which are located on each of the at least one extended function module, wherein the first near-field communication antenna unit (250, 250') and the at least one second near-field communication antenna unit respectively comprise a first loop antenna (252, 252') and a second loop antenna (262, 262'), which are printed on a printed circuit board.



(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开提供用于通信的系统(200, 200'), 包括: 一基本功能模块(210); 至少一扩展功能模块; 位于所述基本功能模块(210)上的一第一近场通信收发单元(230)和一第一近场通信天线单元(250, 250'); 以及位于所述至少一扩展功能模块中的各个扩展功能模块上的至少一第二近场通信收发单元和至少一第二近场通信天线单元, 其中, 第一近场通信天线单元(250, 250')和至少一第二近场通信天线单元分别包括在印刷电路板上印刷的第一回路天线(252, 252')和第二回路天线(262, 262')。

用于通信的系统和模块

5 技术领域

本公开通常涉及数据通信领域，更具体地，涉及用于通信的系统。

背景技术

目前，通信系统中的基本功能模块和扩展功能模块之间的通信是利用
10 标准串行外设接口（Serial Peripheral Interface, SPI）来执行的。在该通信
系统 100 中，在基本功能模块 110 和扩展功能模块 120 之间以及两个相邻
扩展功能模块之间（例如，120-1 和 120-2 之间，120-2 和 120-3 之
间，.....,120-N-1 和 120-N 之间）通常需要利用连接器（例如，SPI 接口
130-1,130-2,, 130-N）来物理连接，如图 1 中所示。在这种情况下，
15 连接/去连接该连接器对于用户而言是不方便的。另外，由于是有线连接，
出于安全考虑，禁止高压模块与低压模块之间进行连接，从而给适合于连
接来进行通信的扩展功能模块的类型带来限制，比如，在基本功能模块是
高压功能模块的情况下，扩展功能模块也需要是高压功能模块。在基本功
能模块是低压功能模块的情况下，扩展功能模块也需要是低压功能模块。

20

发明内容

鉴于上述，本公开提供了用于通信的系统和模块。利用该系统，通过
在基本功能模块和扩展功能模块上分别设置近场通信收发单元以及利用印
刷电路板上的回路天线实现的天线单元来实现近场通信，从而可以在基本
25 功能模块和扩展功能模块以及各个扩展功能模块之间利用近场通信的方式
来实现通信，而无需使用连接器的有线通信。

根据本公开的一个方面，提供了用于通信的系统，包括：一基本功能
模块；至少一扩展功能模块；位于所述基本功能模块上的一第一近场通信
收发单元和一第一近场通信天线单元；以及位于所述至少一扩展功能模块
30 中的各个扩展功能模块上的至少一第二近场通信收发单元和至少一第二近

场通信天线单元，其中，所述第一近场通信天线单元和所述至少一第二近场通信天线单元分别包括在印刷电路板上印刷的第一回路天线和第二回路天线。

根据本公开的另一方面，提供扩展功能模块，包括：至少一第二近场通信收发单元；以及至少一第二近场通信天线单元，其中，所述至少一第二近场通信天线单元包括在印刷电路板上印刷的第二回路天线。

根据本公开的另一方面，提供基本功能模块，包括：一第一近场通信收发单元；以及一第一近场通信天线单元，其中，所述第一近场通信天线单元包括在印刷电路板上印刷的第一回路天线。

利用本公开的系统，通过在基本功能模块和扩展功能模块上分别设置近场通信收发单元以及利用印刷电路板上的回路天线实现的天线单元来实现近场通信，从而可以在基本功能模块和扩展功能模块以及各个扩展功能模块之间利用近场通信的方式来实现通信，而无需使用连接器的有线通信。

利用本公开的系统，通过将第一回路天线和第二回路天线形成为对应印刷电路板的两侧边缘处进行环形布线而形成的环形布线回路，可以使得相邻两个功能模块中的近场通信天线单元之间的距离在设定通信距离内，并且可以降低两个相邻扩展功能模块通信时其它功能模块带来的干扰。

利用本公开的系统，通过将第一回路天线和第二回路天线形成为具有相同/近似的回路形状和/或相互平行，可以提高两个相邻功能模块之间的通信效果。

利用本公开的系统，通过根据设定通信距离来确定第一回路天线和所述第二回路天线的尺寸和/或形状，可以有效地提升两个功能模块之间的近场通信效果。

利用本公开的系统，通过将第一近场通信天线单元和第二近场通信天线单元形成为沿着同一直线排列，并且将相邻两个功能模块中的近场通信天线单元之间的距离布置在设定通信距离内，可以实现两个相邻功能模块之间的近场通信，并且提高两个相邻功能模块之间的通信效果。

利用本公开的系统，通过在所述基本功能模块的印刷电路板上形成单个第一回路天线来作为第一近场通信天线单元，以及在各个扩展功能模块的印刷电路板上形成单个第二回路天线来作为对应的至少一个第二近场通

信天线单元，并且使得基本功能模块和所述各个扩展功能模块上的各个印刷电路板位于同一平面上，可以有效提升两个功能模块之间的近场通信效果，并且降低两个相邻扩展功能模块通信时其它功能模块带来的干扰。

利用本公开的系统，通过将在所述基本功能模块的印刷电路板的一侧上形成的单个近场天线单元作为第一近场通信天线单元；以及将在所述扩展功能模块的印刷电路板的两侧上形成的两个近场天线单元作为至少一个第二近场通信天线单元，可以有效提升两个功能模块之间的近场通信效果，并且降低两个相邻扩展功能模块通信时其它功能模块带来的干扰。

利用本公开的系统，通过在扩展功能模块中设置用于确定下游通信的目的地功能模块的通信目的地确定单元，可以在基本功能模块和至少一个扩展功能模块之间实现顺序级联进行通信，并且在所述顺序级联的功能模块中，仅仅相邻功能模块之间具有相互通信能力，从而降低两个相邻扩展功能模块通信时其它功能模块带来的干扰。

附图说明

通过参照下面的附图，可以实现对于本公开内容的本质和优点的进一步理解。在附图中，类似组件或特征可以具有相同的附图标记。

图 1 示出了现有通信系统中的基本功能模块和扩展功能模块之间的通信的示意图；

图 2 示出了根据本公开的第一实施例的用于通信的系统的示意图；

图 3 示出了根据本公开的第一实施例的用于通信的系统的实现示例的示意图；

图 4 示出了根据本公开的第一实施例的功能模块上所形成的近场通信天线单元的示例的示意图；

图 5 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统的示意图；

图 6A 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第一近场通信天线单元的一个实现示例的示意图；

图 6B 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第二近场通信天线单元的一个实现示例的示意图；

图 7A 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第一近

场通信天线单元的另一实现示例的示意图；

图 7B 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第二近场通信天线单元的另一实现示例的示意图；

图 8A 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第一近场通信天线单元的另一实现示例的示意图；和

图 8B 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第二近场通信天线单元的另一实现示例的示意图。

附图标记

- 100 通信系统
- 110 基本功能模块
- 120-1, 120-2, ..., 120-N 扩展功能模块
- 130-1, 130-2, ..., 130-N SPI 接口
- 200 通信系统
- 210 基本功能模块
- 220-1, 220-2, 220-3 扩展功能模块
- 230 第一近场通信收发单元
- 240-1, 240-2, 240-3 第二近场通信收发单元
- 250 第一近场通信天线单元
- 260-1, 260-2, 260-3 第二近场通信天线单元
- 270-1, 270-2, 270-3 通信目的地确定单元
- 280 主印刷电路板
- 200' 通信系统
- 250' 第一近场通信天线单元
- 260'-1-L, 260'-2-L, 260'-3-L 第一到第三扩展功能模块上的各个左侧的第二近场通信天线单元
- 260'-1-R, 260'-2-R, 260'-3-R 第一到第三扩展功能模块上的各个右侧的第二近场通信天线单元
- 251', 261'-1-L, 261'-1-R 互感元件
- 252, 252' 第一回路天线

262, 262-1, 262'-1-R 第二回路天线

253' 第一印刷电路板

263'-1-R 第二印刷电路板

254' 第一柔性印刷电路板

5 255' 第一框架板

256' 第一连接机构

264'-1-R 第二柔性印刷电路板

265' 第二框架板

266' 第二连接机构

10

具体实施方式

现在将参考示例实施方式讨论本文描述的主题。应该理解，讨论这些实施方式只是为了使得本领域技术人员能够更好地理解从而实现本文描述的主题，并非是对权利要求书中所阐述的保护范围、适用性或者示例的限制。可以在不脱离本公开内容的保护范围的情况下，对所讨论的元素的功能和排列进行改变。各个示例可以根据需要，省略、替代或者添加各种过程或组件。例如，所描述的方法可以按照与所描述的顺序不同的顺序来执行，以及各个步骤可以被添加、省略或者组合。另外，相对一些示例所描述的特征在其它例子中也可以进行组合。

20 如本文中使用的，术语“包括”及其变型表示开放的术语，含义是“包括但不限于”。术语“基于”表示“至少部分地基于”。术语“一个实施例”和“一实施例”表示“至少一个实施例”。术语“另一个实施例”表示“至少一个其他实施例”。术语“第一”、“第二”等可以指代不同的或相同的对象。下面可以包括其他的定义，无论是明确的还是隐含的。除非上下文中明确地指明，否则一个术语的定义在整个说明书中是一致的。

25 图2示出了根据本公开的第一实施例的用于通信的系统200(下文中简称为通信系统200)的示意图。

如图2所示，通信系统200包括一基本功能模块210以及至少一扩展功能模块。在图2中示出的示例中，示出了3个扩展功能模块220-1、220-2和220-3。基本功能模块210用于实现通信系统200的基本功能，比如基本

30

功能模块可以是可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 的主控模块。扩展功能模块用于实现通信系统 200 的扩展功能, 比如, 扩展模块可以是 PLC 的扩展输入输出 (Input/Output, I/O) 模块, 其目的是扩展基本功能模块的 I/O 点。在本公开中, 该通信系统可以用于传输 PLC 的 I/O 数据。

基本功能模块和扩展功能模块之间的通信, 主要是实现基本功能模块对扩展功能模块的输出口进行设置, 以及收集扩展功能模块的输入口状态。从基本功能模块发出的数据, 可以是针对某个特定扩展功能模块的寻址, 也可以是采用共享数据结构的方式实现寻址。相反, 从扩展功能模块回传的数据, 可以是某个特定扩展功能模块发出的带自身地址的数据, 也可以是各个扩展功能模块共享数据结构填充特定位置的数据后, 返回给基本功能模块。

基本功能模块 210 包括一第一近场通信收发单元 230 和一第一近场通信天线单元 250。第一近场通信收发单元 230 与第一近场通信天线 250 电连接, 例如, 第一近场通信收发单元 230 与第一近场通信天线 250 可以通过印刷电路板上的布线电连接的方式来实现电通信。第一近场通信收发单元 230 用于对第一近场通信天线 250 所接收的无线通信信号进行处理以转换为基本功能模块 210 能够识别和处理的信号, 或者将基本功能模块 210 中的待发送数据转换为适合于第一近场通信天线 250 发送的无线通信信号, 以经由第一近场通信天线 250 发送出去。在本公开中, 第一近场通信收发单元 230 例如可以利用任何合适的通信收发器/通信收发机来实现。第一近场通信天线单元 250 用于采用近场通信的方式来发送或接收无线通信信号。第一近场通信天线单元 250 包括在印刷电路板印刷的第一回路天线 252。这里, 印刷电路板可以是基本功能模块 210 的主印刷电路板, 也可以是基本功能模块 210 的主印刷电路板之外的印刷电路板。

至少一扩展功能模块中的各个扩展功能模块包括至少一第二近场通信收发单元和至少一第二近场通信天线单元。同样, 至少一第二近场通信收发单元和对应的第二近场通信天线单元之间电连接, 例如, 第二近场通信收发单元与第二近场通信天线可以通过印刷电路板上的布线电连接的方式来实现电通信。在图 2 中示出的示例中, 每个扩展功能模块上具有单个第

二近场通信天线单元，比如，第一扩展功能模块 220-1 上具有第二近场通信天线单元 260-1，第二扩展功能模块 220-2 上具有第二近场通信天线单元 260-2，以及第三扩展功能模块 220-3 上具有第二近场通信天线单元 260-3。第二近场通信天线单元包括在印刷电路板上印刷的第二回路天线。这里，
5 印刷电路板可以是扩展功能模块的主印刷电路板，也可以是扩展功能模块的主印刷电路板之外的印刷电路板。

图 3 示出了根据本公开的第一实施例的用于通信的系统的一个实现示例的示意图。图 3 中示出的通信系统仅仅示出了基本功能模块 210 和第一扩展功能模块 220-1。

10 在图 3 中示出的通信系统中，第一近场通信天线单元 250 是在基本功能模块 210 的主印刷电路板 280 上形成的单个第一回路天线 252。至少一第二近场通信天线单元是在对应扩展功能模块的主印刷电路板上形成的单个第二回路天线，例如，在第一扩展功能模块 220-1 的主印刷电路板上形成的单个第二回路天线 262-1。此外，基本功能模块 210 和各个扩展功能模块被
15 放置为使得相邻功能模块上的两个近场通信天线单元之间的通信距离在设定的近场通信距离内，并且基本功能模块 210 和各个扩展功能模块上的各个主印刷电路板相互平行，并且相邻两个模块上的主印刷电路板所位于的平面之间的高度差低于预定阈值。在本文中，所述预定阈值是基于设定的近场通信距离来确定的。在本公开的一个示例中，各个主印刷电路板例如
20 可以位于同一平面上。

此外，可选地，第一回路天线 252 和第二回路天线 262 中的每一个可以通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成，如图 3 和图 4 中所示。

此外，在该实施例的一个示例中，第一回路天线 252 和第二回路天线
25 262 被形成具有相同/近似的回路形状。此外，第一回路天线 252 和第二回路天线 262 可以被形成相互平行。

图 4 示出了根据本公开的第一实施例的功能模块上所形成的近场通信天线单元的示例的示意图。如图 4 所示，所形成的回路天线的尺寸为 35.5cm×20cm。在本公开的其他示例中，回路天线的尺寸也可以采用其他合
30 适的尺寸。第一回路天线 252 和第二回路天线 262 的尺寸和/或形状可以根

据设定的近场通信距离来确定。在本公开的一个示例中，所述设定近场通信距离可以被设置为 1 到 2cm。在本公开的一个示例中，第一回路天线 252 和第二回路天线 262 可以利用印刷电路板上的铜制布线来形成。在本公开的其他示例中，第一回路天线 252 和第二回路天线 262 可以利用印刷电路板上的其他具有导电特性的材质布线来形成。

在本公开的另一示例中，至少一扩展功能模块可以包括至少两个扩展功能模块。按照本公开的实施例，基本功能模块 210 可以与至少一扩展功能模块中的各个扩展功能模块顺序级联，并且在各个功能模块之间采用近场通信方式来实现级联通信，即，基本功能模块 210 与第一扩展功能模块 220-1 通信，第一扩展功能模块 220-1 与第二扩展功能模块 220-2 通信，以及第二扩展功能模块 220-2 与第三扩展功能模块 220-3 通信。按照这种方式，基本功能模块 210 的数据可以通过近场通信的方式依次传送到第一到第三扩展功能模块 220-1，220-2 和 220-3。同样，第三扩展功能模块 220-3 的数据也可以通过近场通信的方式依次传送到第二扩展功能模块 220-2、第一扩展功能模块 220-1 和基本功能模块 210。

相应地，至少两个扩展功能模块中的各个扩展功能模块包括通信目的地确定单元，用于根据该扩展功能模块中的待发送数据的数据源确定下游通信的目的地功能模块。例如，第一扩展功能模块 220-1，第二扩展功能模块 220-2 中分别具有通信目的地确定单元 270-1 和 270-2。其中，通信目的地确定单元 270-1 用于根据第一扩展功能模块 220-1 中所接收的数据的数据源来确定在第一扩展功能模块 220-1 处发生的下游通信的目的地功能模块。例如，当第一扩展功能模块 220-1 上所接收的数据是来自于基本功能模块 210 时，在第一扩展功能模块 220-1 上发生的下游通信的目的地功能模块是第二扩展功能模块 220-2，即将从基本功能模块 210 所接收的数据转发给第二扩展功能模块 220-2。当第一扩展功能模块 220-1 上所接收的数据是来自于第二扩展功能模块 220-2 时，在第一扩展功能模块 220-1 上发生的下游通信的目的地功能模块是基本功能模块 210，即将从第二扩展功能模块 220-2 所接收的数据转发给基本功能模块 210。类似地，通信目的地确定单元 270-2 用于根据第二扩展功能模块 220-2 中所接收的数据的数据源来确定在第二扩展功能模块 220-2 处发生的下游通信的目的地功能模块。

在本公开的一个示例中，通信目的地确定单元可以利用任何具有相应能力的机构来实现，或者利用任何具有相应能力的处理器、现场可编程门阵列（FPGA）、集成电路或单片机等来实现。

在本公开的一个示例中，待发送数据的数据源可以利用标识信息来标识，并且以及所述标识信息和所述待发送数据一起发送到扩展功能模块。由此，通信目的地确定单元可以根据所接收的标识信息来确定待发送数据的数据源。

在本公开的一个示例中，第一近场通信天线单元 250 和至少一第二近场通信天线单元 260-1, 260-2, 260-3 可以被形成为沿着同一直线排列，并且相邻两个功能模块中的近场通信天线单元之间的距离被布置为在设定的近场通信距离内。在本公开的一个示例中，所述设定近场通信距离可以被设置为 1 到 2cm。在本公开的另一示例中，所述设定的通信距离还可以根据具体情况设置为其它合适的距离。

图 5 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统（下文中简称为通信系统 200'）的示意图。图 5 中示出的实施例是对图 2 中示出的实施例的改进，其不同之处在于，图 5 中的扩展功能模块上具有两个近场通信天线单元，而不是单个近场通信天线单元。图 5 中示出的其它组件与图 2 中示出的其它组件相同，在此不再赘述。

在图 5 中示出的实施例中，每个扩展功能模块上具有两个近场通信天线单元，比如，第一扩展功能模块 220-1 上具有两个第二近场通信天线单元 260'-1-L 和 260'-1-R，第二扩展功能模块 220-2 上具有两个第二近场通信天线单元 260'-2-L 和 260'-2-R，以及第三扩展功能模块 220-3 上具有两个第二近场通信天线单元 260'-3-L 和 260'-3-R。各个扩展功能模块上的两个第二近场通信天线单元分别位于该扩展功能模块上的主印刷电路板的两侧边缘，即，左侧边缘和右侧边缘。在该实施例中，基本功能模块上具有一个近场通信天线单元，该近场通信天线单元位于基本功能模块上的主印刷电路的一侧边缘。

在工作时，扩展功能模块上各侧的近场通信单元与相邻的功能模块上的对应近场通信单元通信。例如，当基本功能模块 210 和扩展功能模块按照从左到右的顺序放置时，基本功能模块 210 上的第一近场通信天线单元

250'位于基本功能模块 210 上的主印刷电路板的右侧。基本功能模块 210 上的第一近场通信单元 250'与第一扩展功能模块 220-1 上左侧的第二近场通信天线单元 260'-1-L 通信,用于将数据从基本功能模块 210 传送到第二近场通信天线单元 260'-1-L,或者从第二近场通信单元 260'-1-L 接收数据。

5 相应地,第一扩展功能单元 220-1 右侧的第二近场通信天线单元 260'-1-R 与第二扩展功能单元 220-2 左侧的第二近场通信天线单元 260'-2-L 通信,用于将数据从第一扩展功能模块 220-1 传送到第二近场通信天线单元 260'-2-L,或者从第二近场通信单元 260'-2-L 接收数据。同样,各个扩展功能模块上的各个近场通信天线单元按照类似的方式与对应的近场通信天线

10 单元通信。在该实施例中,同样,第一近场通信天线单元 250'和至少一个近场第二天线单元 260'-1, 260'-2, 260'-3 的形成位置被形成为沿着同一直线排列,并且相邻两个功能模块中的近场通信天线单元之间的距离被布置为在设定的通信距离内。

图 6A 示出了根据本公开的第二实施例的通信系统 200'中的第一近场通信天线单元 250'的一个实现示例的示意图。图 6B 示出了根据本公开的第二实施例的用于通信的系统中的第二近场通信天线单元 260'-1 的一个实现示例的示意图。如图 6A 和 6B 中所示,第一近场通信天线单元 250'可以利用一个互感元件 251'形成,以及第二近场通信天线单元 260'可以利用两个互感元件 261'形成。可选地,在一个示例中,所述互感元件可以包括下

20 述中的至少一种:电感器或电感线圈。

图 7A 示出了根据本公开的第二实施例的通信系统 200'中的第一近场通信天线单元 250'的另一实现示例的示意图;以及图 7B 示出了根据本公开的第二实施例的通信系统 200'中的第二近场通信天线单元 260'-1 的另一实现示例的示意图。

25 如图 7A 和图 7B 中所示,第一近场通信天线单元 250'包括其上印刷有第一回路天线 252'的第一印刷电路板 253',并且第一印刷电路板 253'被竖直地固定在基本功能模块 210 的主印刷电路板的一侧边缘上。第二近场通信天线单元 260'-1 包括其上印刷有第二回路天线 262'的两个第二印刷电路板 263'并且两个第二印刷电路板 263'被竖直地固定在扩展功能模块

30 220-1 的主印刷电路板的两侧边缘上。在图 7A 和 7B 中示出的示例中,第

一近场通信天线 250' 与第一近场通信收发单元 230 之间电连接, 例如, 在第一印刷电路板 253' 的边缘上设置与第一近场通信天线 250' 电连接的电通信接口, 在基本功能模块 210 的主印刷电路板的对应一侧边缘上也设置有与第一近场通信收发单元 230 电连接的电通信接口。在将第一印刷电路板 253' 竖直地固定在基本功能模块 210 的主印刷电路板的一侧边缘上时, 将两个电通信接口耦合, 以实现两个印刷电路板之间的电通信。同样, 第二近场通信天线与第二近场通信收发单元之间也采用类似的方式实现电连接, 由此实现电通信。

同样, 在图 7A 和图 7B 中示出的示例中, 第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 中的每一个可以是通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成。此外, 第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 可以被形成为具有相同/近似的回路形状。此外, 第一回路天线和第二回路天线可以被形成为相互平行。所形成的回路天线的尺寸可以为 35.5cm×20cm。在本公开的其他示例中, 回路天线的尺寸也可以采用其他合适的尺寸。第一回路天线和第二回路天线的尺寸和/或形状可以根据设定的近场通信距离来确定。在本公开的一个示例中, 第一回路天线和第二回路天线可以利用印刷电路板上的铜制布线来形成。在本公开的其他示例中, 第一回路天线和第二回路天线可以利用印刷电路板上的其他具有导电特性的材质布线来形成。

图 8A 示出了根据本公开的第二实施例的通信系统 200' 中的第一近场通信天线单元 250' 的另一实现示例的示意图; 以及图 8B 示出了根据本公开的第二实施例的通信系统 200' 中的第二近场通信天线单元 260'-1 的另一实现示例的示意图。

如图 8A 和 8B 中所示, 第一近场通信天线单元 250' 可以包括在一侧面上附接有一第一柔性印刷电路板 254' 的第一框架板 255' 和两个第一连接机构 256' 并且通过两个第一连接机构 256' 将第一框架板 255' 竖直地固定在基本功能模块 210 的主印刷电路板的两侧边缘上, 并且在第一柔性印刷电路板 254' 上印刷有第一回路天线 252'。至少一第二近场通信天线单元可以包括在相对的两侧上各自附接有一第二柔性印刷电路板 264' 的第二框架板 265' 和两个第二连接机构 266', 并且通过两个第二连接机构 266' 将第二框

架板 265' 竖直地固定在对应该扩展功能模块的主印刷电路板的两侧边缘上。同样，第二柔性印刷电路板 264' 上印刷有第二回路天线 262'。在图 8A 和 8B 中示出的示例中，第一近场通信天线 250' 与第一近场通信收发单元 230 之间可以采用图 7A 和 7B 中例示的方式来实现电连接和电通信。同样，第二近场通信天线与第二近场通信收发单元之间也可以采用图 7A 和 7B 中例示的方式来实现电连接和电通信。

在该示例中，第一框架板 255' 和第二框架板 265' 的形状可以被制作成分别与基本功能单元 210 和对应的扩展功能单元 220 的外壳的形状相匹配，并且固定在外壳上。

同样，在图 8A 和 8B 中示出的示例中，第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 中的每一个可以是通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成。此外，第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 可以被形成为具有相同/近似的回路形状。此外，第一回路天线和第二回路天线可以被形成为相互平行。所形成的回路天线的尺寸可以为 35.5cm×20cm。在本公开的其他示例中，回路天线的尺寸也可以采用其他合适的尺寸。第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 的尺寸和/或形状可以根据设定的近场通信距离来确定。在本公开的一个示例中，第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 中的每一个可以利用印刷电路板上的铜制布线来形成。在本公开的其他示例中，第一回路天线 252' 和第二回路天线 262' 可以利用印刷电路板上的其他具有导电特性的材质布线来形成。

另外，在扩展功能模块上存在两个近场通信天线单元以及单个近场通信收发单元的情况下，可以通过将近场通信收发单元设置为具有两个布线接口，每个布线接口分别与一个近场通信天线单元电连接。或者，也可以在近场通信收发单元和两个近场通信天线单元之间设置一个切换开关，由此基于扩展功能模块上的通信目的地确定单元的确定结果来实现近场通信收发单元和对应的近场通信天线单元之间的电连接和电通信。

此外，还可以对图 5 中示出的实施例进行其它变型。例如，每个扩展功能模块上可以具有两个近场通信收发单元，每个近场通信收发单元对应一个第二近场通信天线单元。

上面结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性实施例，但并不表示

可以实现的或者落入权利要求书的保护范围的所有实施例。在整个本说明书中使用的术语“示例性”意味着“用作示例、实例或例示”，并不意味着比其它实施例“优选”或“具有优势”。出于提供对所描述技术的理解的目的，具体实施方式包括具体细节。然而，可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中，为了避免对所描述的实施例的概念造成难以理解，公知的结构和装置以框图形式示出。

本公开内容的上述描述被提供来使得本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容。对于本领域普通技术人员来说，对本公开内容进行的各种修改是显而易见的，并且，也可以在不脱离本公开内容的保护范围的情况下，将本文所定义的一般性原理应用于其它变型。因此，本公开内容并不限于本文所描述的示例和设计，而是与符合本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

权 利 要 求 书

1、用于通信的系统（200，200'），包括：

一基本功能模块（210）；

至少一扩展功能模块；

位于所述基本功能模块（210）上的一第一近场通信收发单元（230）和一第一近场通信天线单元（250，250'）；以及

位于所述至少一扩展功能模块中的各个扩展功能模块上的至少一第二近场通信收发单元和至少一第二近场通信天线单元，

其中，所述第一近场通信天线单元（250，250'）和所述至少一第二近场通信天线单元分别包括在印刷电路板上印刷的第一回路天线（252，252'）和第二回路天线（262，262'）。

2、如权利要求 1 所述的系统（200，200'），其特征在于，所述第一回路天线（252，252'）和所述第二回路天线（262，262'）中的每一个通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成。

3、如权利要求 2 所述的系统（200，200'），其特征在于，所述第一回路天线（252，252'）和所述第二回路天线（262，262'）被形成具有相同/近似的回路形状和/或相互平行。

4、如权利要求 2 所述的系统（200，200'），其特征在于，所述第一回路天线（252，252'）和所述第二回路天线（262，262'）的尺寸和/或形状根据设定的近场通信距离来确定。

5、如权利要求 1 所述的系统（200，200'），其特征在于，所述第一近场通信天线单元（250，250'）和所述至少一第二近场通信天线单元被形成沿着同一直线排列，并且相邻两个功能模块中的近场通信天线单元之间的距离被布置为在设定的近场通信距离内。

6、如权利要求 1 到 5 中任一所述的系统 (200)，其中，所述第一近场通信天线单元 (250) 包括在所述基本功能模块 (210) 的主印刷电路板上形成的单个第一回路天线 (252)；所述至少一第二近场通信天线单元包括在对应扩展功能模块的主印刷电路板上形成的单个第二回路天线 (262)，以及所述基本功能模块 (210) 和所述各个扩展功能模块上的各个主印刷电路板所位于的平面相互平行，并且相邻两个模块上的主印刷电路板所位于的平面之间的高度差低于预定阈值，所述预定阈值是基于设定的近场通信距离来确定的。

7、如权利要求 1 到 5 中任一所述的系统 (200')，其中，所述第一近场通信天线单元 (250') 包括其上印刷有第一回路天线 (252') 的一第一印刷电路板 (253') 并且所述第一印刷电路板 (253') 被竖直地固定在所述基本功能模块 (210) 的主印刷电路板的一侧边缘上，以及所述至少一第二近场通信天线单元包括其上印刷有第二回路天线 (262') 的两个第二印刷电路板并且所述两个第二印刷电路板被分别竖直地固定在对应扩展功能模块的主印刷电路板的两侧边缘上。

8、如权利要求 1 到 5 中任一所述的系统 (200')，其中，所述第一近场通信天线单元 (250') 包括在一侧面上附接有一第一柔性印刷电路板 (254') 的一第一框架板 (255') 和两个第一连接机构 (256')，所述第一柔性印刷电路板 (254') 上印刷有第一回路天线 (252')，并且所述第一框架板 (255') 通过两个所述第一连接机构 (256') 竖直地固定在所述基本功能模块 (210) 的主印刷电路板的两侧边缘上；以及

所述至少一第二近场通信天线单元包括在相对的两侧表面上各自附接有一第二柔性印刷电路板 (264') 的一第二框架板 (265') 和两个第二连接机构 (266')，所述第二柔性印刷电路板 (264') 上印刷有第二回路天线 (262')，并且所述第二框架板 (265') 通过两个所述第二连接机构 (266') 竖直地固定在对应扩展功能模块的主印刷电路板的两侧边缘上。

9、如权利要求 8 所述的系统 (200')，其中，所述第一框架板 (255')

和第二框架板（265'）的形状被分别形成为与所述基本功能模块（210）和对应的扩展功能模块的外壳的形状相匹配。

10、如权利要求 1 所述的系统（200，200'），其中，所述至少一扩展功能模块包括至少两个扩展功能模块，所述基本功能模块（210）与所述至少一扩展功能模块中的各个扩展功能模块之间顺序级联进行通信，以及每个扩展功能模块具有通信目的地确定单元，用于根据该扩展功能模块中的待发送数据的数据源确定下游通信的目的地功能模块，

其中，在所述顺序级联的功能模块中，仅仅相邻功能模块之间能够直接相互通信。

11、如权利要求 10 所述的系统（200，200'），其中，所述通信目的地确定单元根据用于标识待发送数据的数据源的标识信息来确定所述待发送数据的数据源，以及所述标识信息是和所述待发送数据一起发送到对应的扩展功能模块的。

12、如权利要求 1 所述的系统（200，200'），其中，所述基本功能模块（210）是可编程逻辑控制器模块，以及所述扩展功能模块是可编程逻辑控制器模块。

13、扩展功能模块，包括：

至少一第二近场通信收发单元；以及

至少一第二近场通信天线单元，

其中，所述至少一第二近场通信天线单元包括在印刷电路板上印刷的第二回路天线（262，262'）。

14、如权利要求 13 所述的扩展功能模块，其中，所述第二回路天线（262，262'）通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成。

15、如权利要求 13 或 14 所述的扩展功能模块，其中，所述至少一第二近场通信天线单元包括在所述扩展功能模块的主印刷电路板上形成的单个第二回路天线（262）。

16、如权利要求 13 或 14 所述的扩展功能模块，其中，所述至少一第二近场通信天线单元包括其上印刷有第二回路天线（262'）的两个第二印刷电路板（263'），并且所述两个第二印刷电路板（263'）分别被竖直地固定在对应扩展功能模块的主印刷电路板的两侧边缘上。

17、如权利要求 13 或 14 所述的扩展功能模块，其中，所述至少一第二近场通信天线单元包括在相对的两侧表面上各自附接有一第二柔性印刷电路板（264'）的一第二框架板（265'）和两个第二连接机构（266'），其中，所述第二柔性印刷电路板（264'）上印刷有第二回路天线（262'），并且所述第二框架板（265'）通过两个所述第二连接机构（266'）竖直地固定在对应扩展功能模块的主印刷电路板的两侧边缘上。

18、如权利要求 13 或 14 所述的扩展功能模块，其中，所述扩展功能模块是可编辑逻辑控制器模块。

19、基本功能模块（210），包括：

一第一近场通信收发单元（230）；以及

一第一近场通信天线单元（250，250'），

其中，所述第一近场通信天线单元（250，250'）包括在印刷电路板上印刷的第一回路天线（252，252'）。

20、如权利要求 19 所述的基本功能模块（210），其中，所述第一回路天线（252，252'）通过沿着对应印刷电路板的两侧边缘进行环形布线以形成环形布线回路而形成。

21、如权利要求 19 或 20 所述的基本功能模块（210），其中，所述第

一近场通信天线单元（250）包括在所述基本功能模块（210）的主印刷电路板上形成的单个第一回路天线（252）。

22、如权利要求 19 或 20 所述的基本功能模块（210），其中，所述第一近场通信天线单元（250'）包括其上印刷有第一回路天线（252'）的第一印刷电路板（253'），其中，所述第一印刷电路板（253'）被竖直地固定在所述基本功能模块（210）的主印刷电路板的一侧边缘上。

23、如权利要求 19 或 20 所述的基本功能模块（210），其中，所述第一近场通信天线单元（250'）包括在一侧面上附接有一第一柔性印刷电路板（254'）的第一框架板（255'）和两个第一连接机构（256'），其中，所述第一柔性印刷电路板（254'）上印刷有第一回路天线（252'），并且所述第一框架板（255'）通过两个所述第一连接机构（256'）竖直地固定在所述基本功能模块（210）的主印刷电路板的两侧边缘上。

24、如权利要求 19 或 20 所述的基本功能模块（210），其中，所述基本功能模块（210）是可编程逻辑控制器模块。

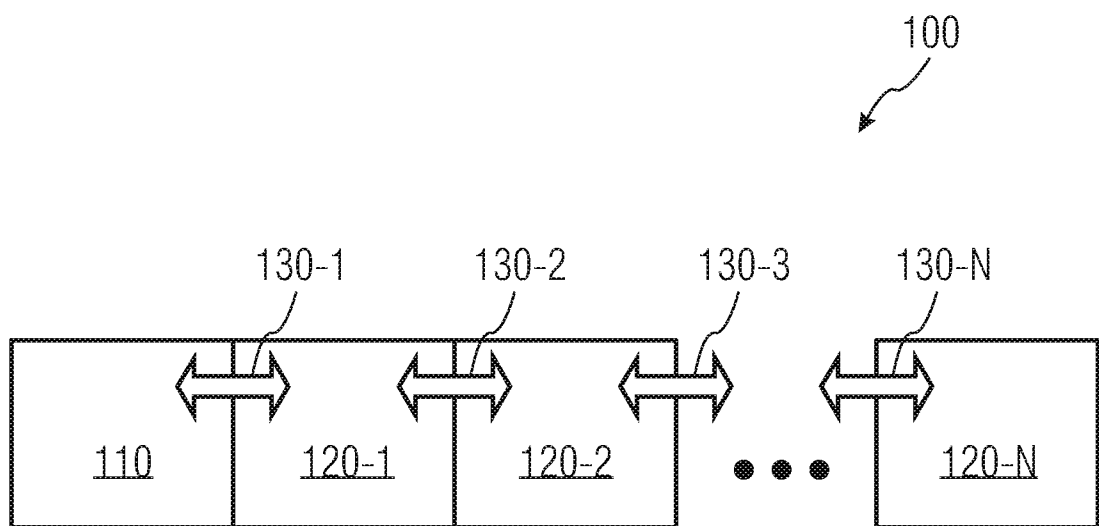


图1

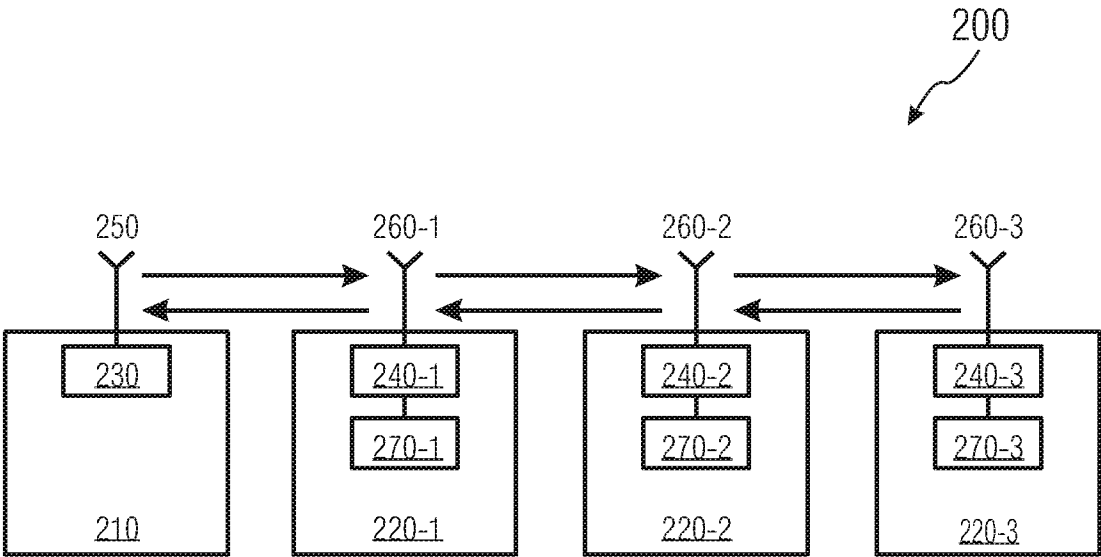


图2

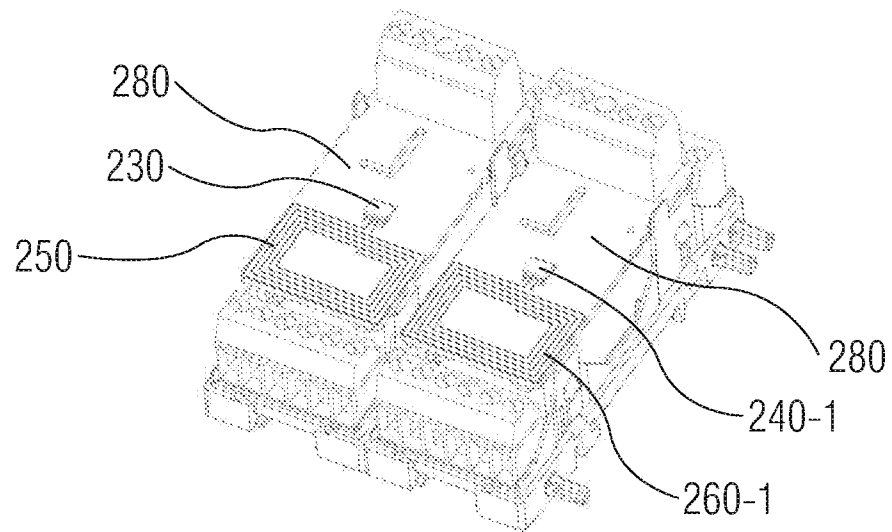


图3

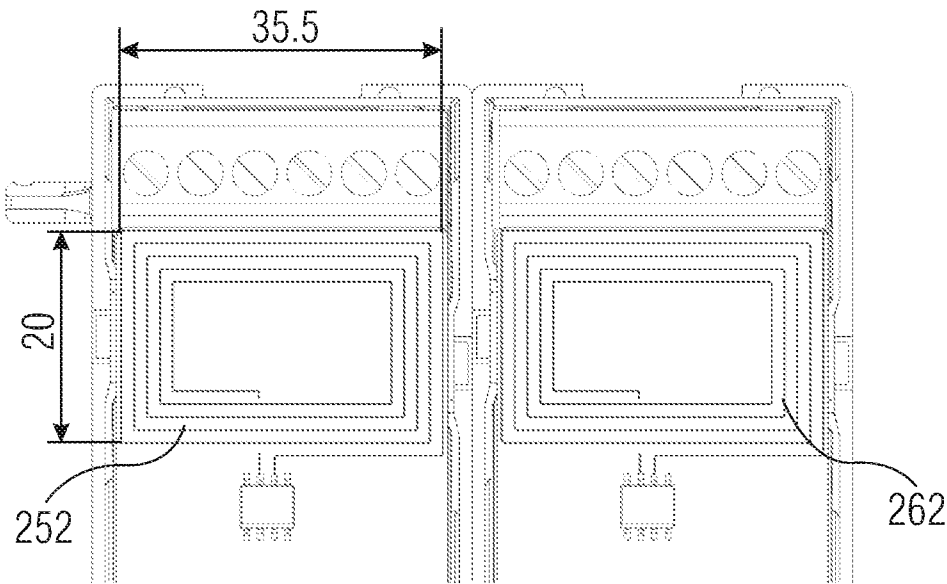


图4

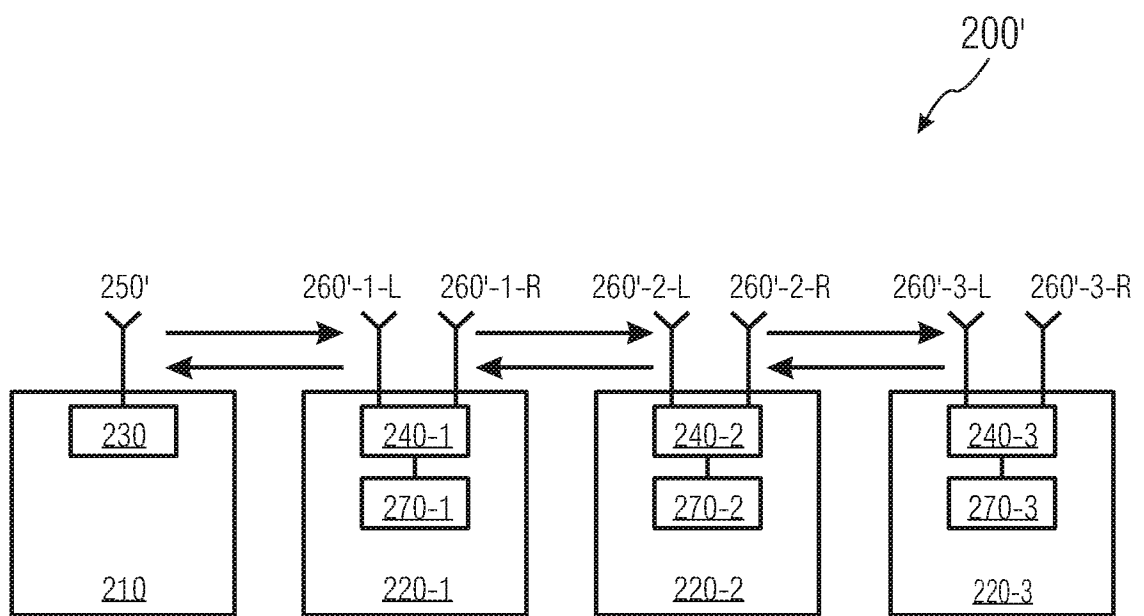


图5

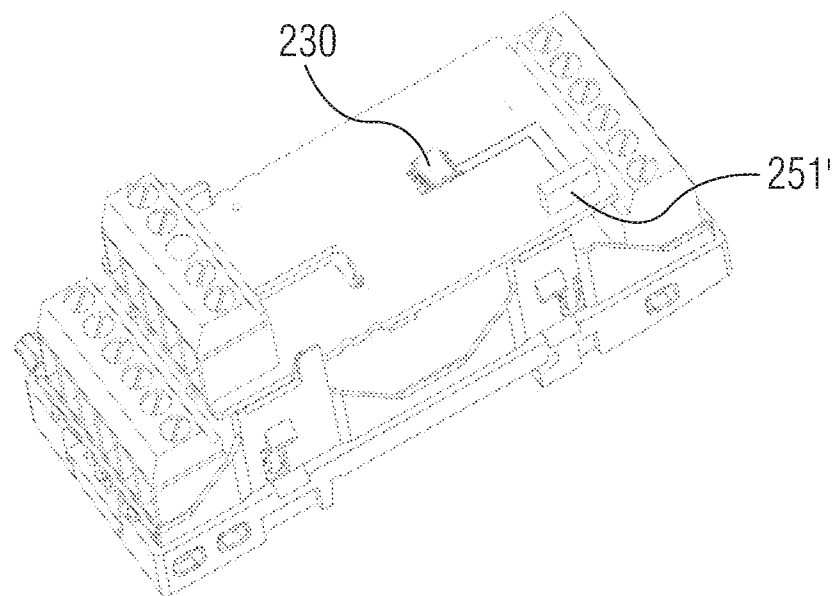


图6A

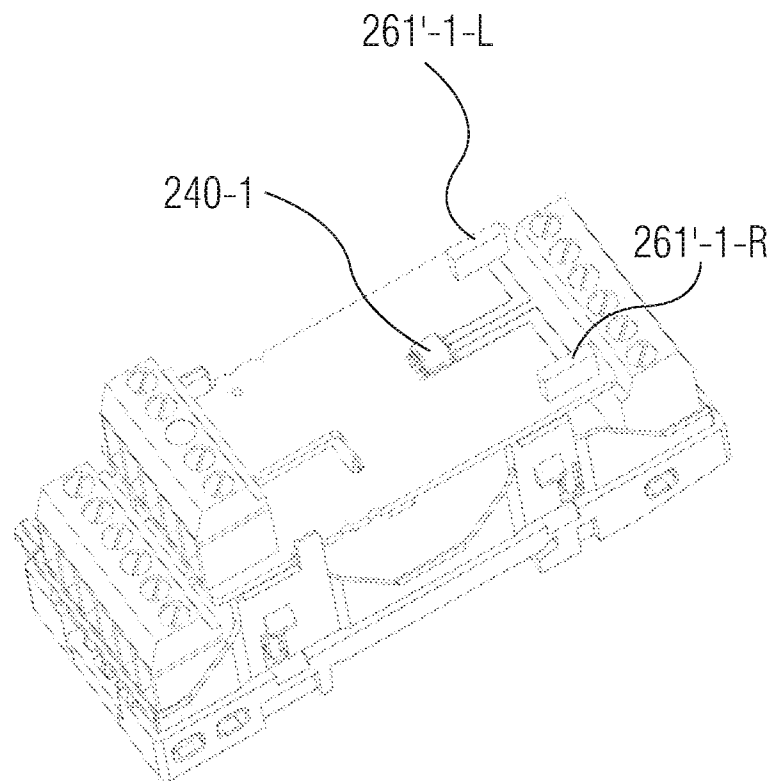


图 6B

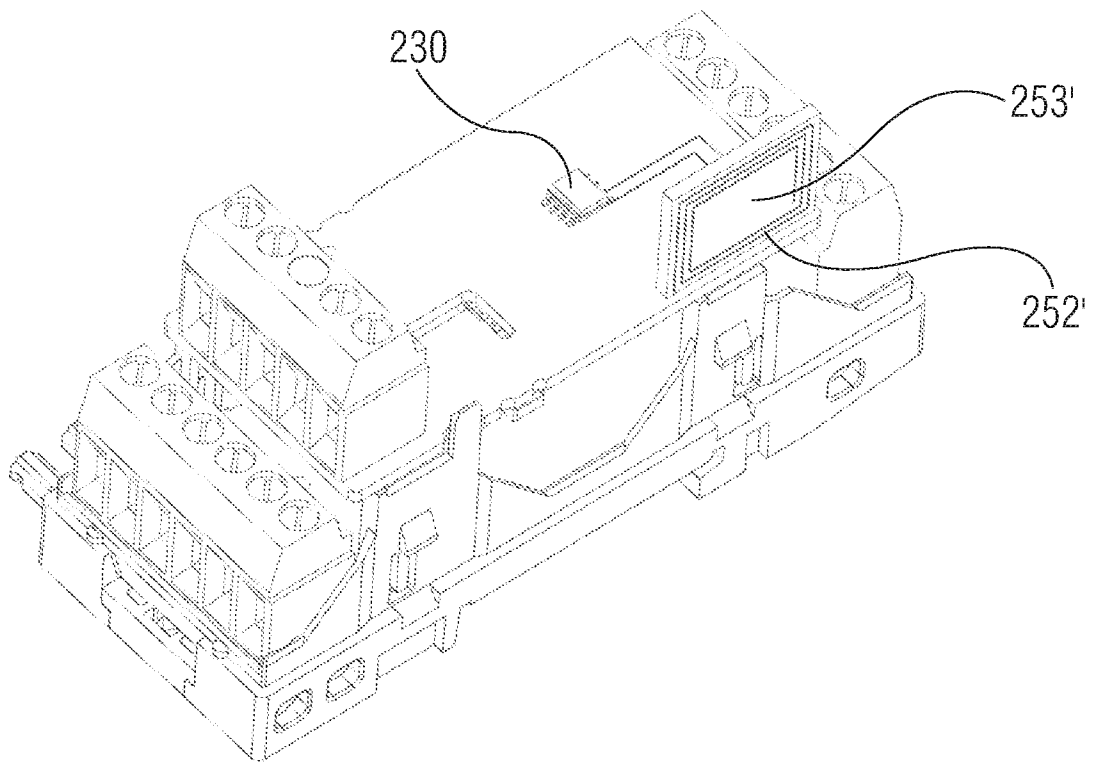


图7A

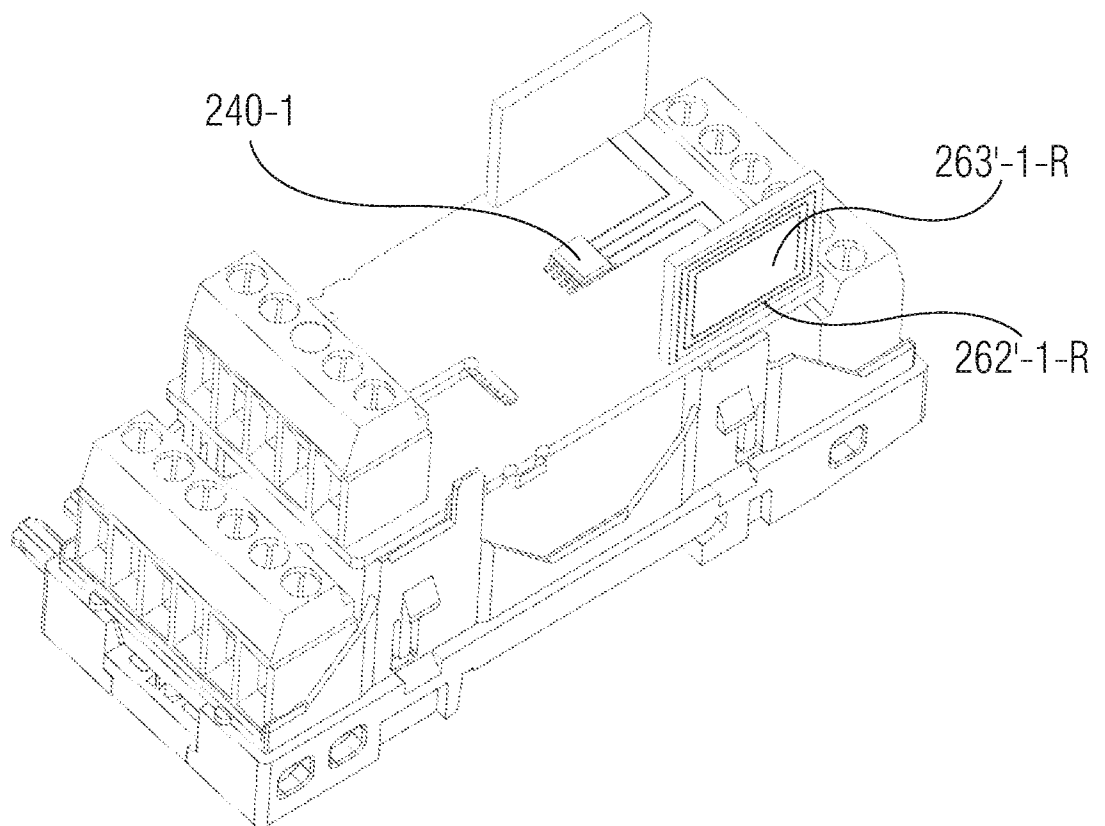


图7B

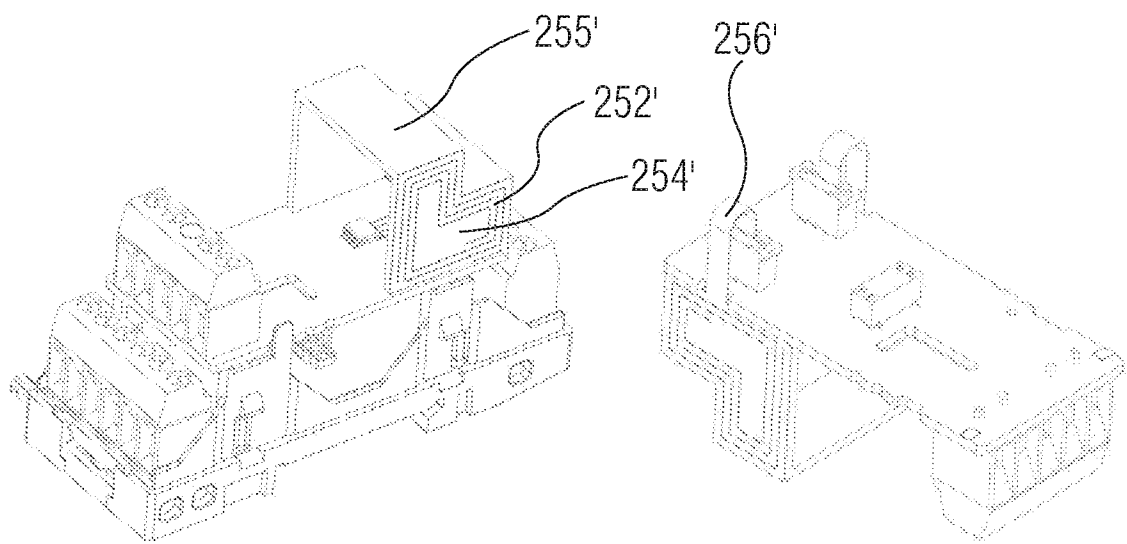


图8A

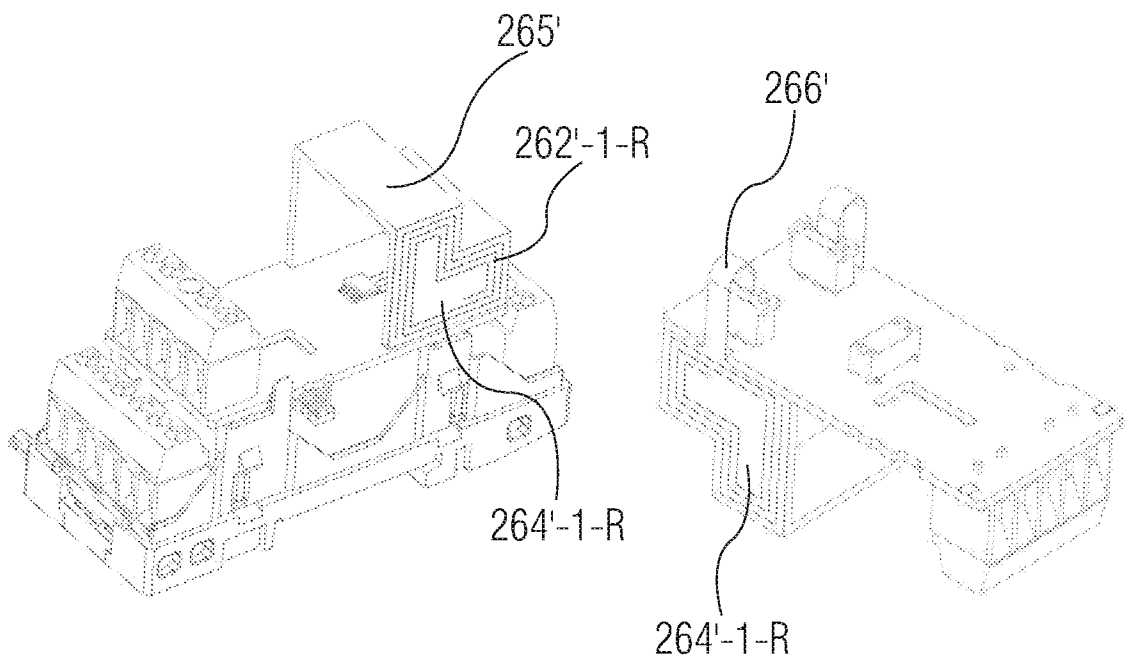


图8B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/109702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L H04W H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 近场, NFC, 天线, 线圈, 回路, 无线充电, near, antenna, loop, charge, wireless

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 202135126 U (SHENZHEN LONGSYS ELECTRONICS CO., LTD.) 01 February 2012 (2012-02-01) description, paragraphs [0016]-[0034], and figures 1-2	1-24
X	CN 201663491 U (DONGGUAN YULONG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 December 2010 (2010-12-01) description, paragraphs [0021]-[0031]	1-24
A	CN 105610470 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 May 2016 (2016-05-25) entire document	1-24
A	US 2015162897 A1 (SHURE ACQUISTION HOLDINGS, INC.) 11 June 2015 (2015-06-11) entire document	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2019

Date of mailing of the international search report

31 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/109702

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	202135126	U	01 February 2012	None			
CN	201663491	U	01 December 2010	None			
CN	105610470	A	25 May 2016	US	2016142866	A1	19 May 2016
				DE	102015115574	A1	19 May 2016
US	2015162897	A1	11 June 2015	JP	2017506442	A	02 March 2017
				US	2018269857	A1	20 September 2018
				CN	105917522	A	31 August 2016
				WO	2015089017	A1	18 June 2015
				KR	20160096131	A	12 August 2016
				EP	3080866	A1	19 October 2016
				TW	201528611	A	16 July 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/109702

A. 主题的分类

H04B 5/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L H04W H04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 近场, NFC, 天线, 线圈, 回路, 无线充电, near, antenna, loop, charge, wireless

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 202135126 U (深圳市江波龙电子有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 说明书第[0016]-[0034]段, 图1-2	1-24
X	CN 201663491 U (东莞宇龙通信科技有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 说明书第[0021]-[0031]段	1-24
A	CN 105610470 A (三星电子株式会社) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文	1-24
A	US 2015162897 A1 (SHURE ACQUISITION HOLDINGS, INC.) 2015年 6月 11日 (2015 - 06 - 11) 全文	1-24

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

陈刚

电话号码 86-(10)-53961690

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/109702

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	202135126	U	2012年 2月 1日	无			
CN	201663491	U	2010年 12月 1日	无			
CN	105610470	A	2016年 5月 25日	US	2016142866	A1	2016年 5月 19日
				DE	102015115574	A1	2016年 5月 19日
US	2015162897	A1	2015年 6月 11日	JP	2017506442	A	2017年 3月 2日
				US	2018269857	A1	2018年 9月 20日
				CN	105917522	A	2016年 8月 31日
				WO	2015089017	A1	2015年 6月 18日
				KR	20160096131	A	2016年 8月 12日
				EP	3080866	A1	2016年 10月 19日
				TW	201528611	A	2015年 7月 16日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)