



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110062995 A

(43)申请公布日 2019. 07. 26

(21)申请号 201880004105.0

(22)申请日 2018.06.14

(30)优先权数据

10-2017-0085998 2017.07.06 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/006718 2018.06.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/009531 KO 2019.01.10

(71)申请人 株式会社LG化学

地址 韩国首尔

(72)发明人 权正炫 朴赞夏 李相勋 崔然植

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 穆森 戚传江

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

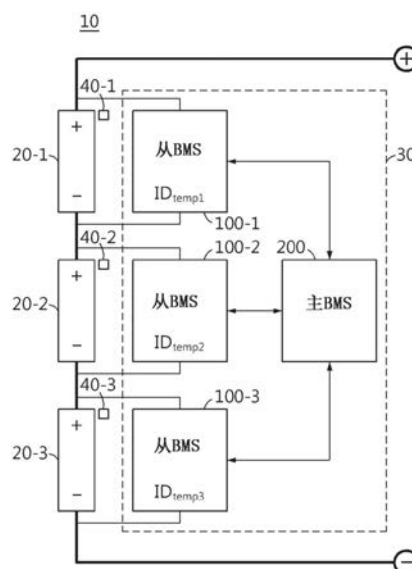
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54)发明名称

无线电池管理系统和包括该无线电池管理系统的电池组

(57)摘要

公开一种无线电池管理系统和包括该无线电池管理系统的电池组。无线电池管理系统包括：多个从BMS，其一对一地提供给多个电池模块，并且各自包括从天线；和主BMS，包括第一主天线，并且被配置成无线地向多个从BMS发送用于对多个从BMS的ID分配的触发信号。每个从BMS响应于触发信号产生包括预先分配给其自身的临时ID的响应信号，并且无线地将响应信号发送到主BMS。主BMS通过第一主天线从多个从BMS中的每一个接收响应信号，并且基于通过第一主天线接收到的响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的正式ID。



1. 一种无线电池管理系统,包括:

多个从BMS,所述多个从BMS以一对一的对应关系耦合到多个电池模块,其中,所述多个从BMS中的每一个包括从天线;和

主BMS,所述主BMS包括第一主天线,并且被配置成无线地将触发信号发送到所述多个从BMS,其中,所述触发信号用于对所述多个从BMS的ID分配,

其中,每个从BMS被配置成:响应于所述触发信号生成包括分配给其自身的临时ID的响应信号,并且无线地将所述响应信号发送到所述主BMS,并且

其中,所述主BMS被配置成通过所述第一主天线从所述多个从BMS中的每一个接收所述响应信号,并且基于通过所述第一主天线接收到的所述响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的正式ID。

2. 根据权利要求1所述的无线电池管理系统,其中,所述主BMS被配置成:生成包括所确定的正式ID的分配信号,并且无线地将所述分配信号发送到分配有所述临时ID的所述从BMS。

3. 根据权利要求2所述的无线电池管理系统,其中,每个从BMS被配置成:响应于所述分配信号,利用所述分配信号中包括的所述正式ID来替换分配给所述从BMS的所述临时ID。

4. 根据权利要求1所述的无线电池管理系统,其中,每个从BMS进一步包括:

从存储器,所述从存储器中存储预设的传输功率信息和所分配的临时ID;

从通信单元,所述从通信单元被配置成使用所述从天线发送所述响应信号并接收所述触发信号;以及

从控制单元,所述从控制单元被配置成:在接收到所述触发信号时生成包括所述临时ID的所述响应信号,并且向所述从天线供应与所述预设传输功率信息对应的传输功率以无线地将所述响应信号发送到所述主BMS,

其中,所述从通信单元被配置成使用被供应到所述从天线的所述传输功率来通过所述从天线发送所述响应信号。

5. 根据权利要求4所述的无线电池管理系统,其中所述主BMS包括:

主存储器,所述主存储器中存储ID分配表,其中所述ID分配表包括对所述多个从BMS预设的多个参考信号强度;以及多个候选ID,所述多个候选ID以一对一的对应关系映射到所述多个参考信号强度;

主通信单元,所述主通信单元被配置成发送所述触发信号,并且使用所述第一主天线从所述多个从BMS中的每一个接收所述响应信号;和

主控制单元,所述主控制单元被配置成:测量通过所述第一主天线从所述多个从BMS中的每一个接收到的所述响应信号的接收信号强度,并且基于所述接收信号强度和每个参考信号强度之间的差来将所述多个候选ID中的一个确定为要分配给每个从BMS的所述正式ID。

6. 根据权利要求5所述的无线电池管理系统,其中,所述响应信号进一步包括所述传输功率信息,并且

所述ID分配表进一步包括以一对一的对应关系映射到所述多个参考信号强度的多个参考传输功率信息。

7. 根据权利要求6所述的无线电池管理系统,其中,所述主BMS被配置成进一步基于所

述传输功率信息来确定要分配给每个从BMS的所述正式ID。

8. 根据权利要求7所述的无线电池管理系统, 其中, 当所述ID分配表中包括的所述多个参考信号强度当中的两个或更多个参考信号强度与接收信号强度具有小于阈值的差时, 所述主BMS被配置成: 选择在被映射到所述两个或更多个参考信号强度的两个或更多个参考传输功率信息当中的、具有与所述传输功率信息的最小的差的一个参考传输功率信息, 并且将映射到所选择的参考传输功率信息的候选ID确定为要分配给每个从BMS的所述正式ID。

9. 根据权利要求1所述的无线电池管理系统, 其中, 所述主BMS进一步包括:

第二主天线, 所述第二主天线被布置在与布置所述第一主天线的位置不同的位置处。

10. 根据权利要求9所述的无线电池管理系统, 其中, 所述主BMS被配置成: 通过所述第二主天线从所述多个从BMS中的每一个接收所述响应信号, 并且进一步基于通过所述第二主天线接收到的所述响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的正式ID。

无线电池管理系统和包括该无线电池管理系统的电池组

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于无线地将正式ID单独分配给多个从BMS的无线电池管理系统以及包括该无线电池管理系统的电池组。

[0002] 本申请要求于2017年7月6日在韩国提交的韩国专利申请No.10-2017-0085998的优先权,其公开内容通过引用被合并在此。

背景技术

[0003] 最近,对诸如膝上型计算机、摄像机和移动电话的便携式电子产品的需求急剧增长,并且随着电动车辆、用于储能的蓄电池、机器人和卫星的广泛开发,正在对能够被重复地再充电的高性能二次电池进行许多研究。

[0004] 目前,市售的二次电池包括镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池、锂二次电池等,并且其中,由于与镍基二次电池相比,锂二次电池由于自由充电和放电而没有记忆效应、非常低的自放电率、和高能量密度的优点而受到关注。

[0005] 应用于电动车辆的电池组通常包括串联连接的多个电池模块和多个电池管理系统(BMS)。每个BMS监视和控制每个BMS管理的电池模块的状态。近来,为了满足对高容量高输出电池组的需求,电池组中包括的电池模块的数量也增加。为了有效地管理包括在电池组中的每一个电池模块的状态,公开多从结构(multi slave structure)。多从结构包括安装在每个电池模块中的多个从BMS和控制多个从BMS的整体操作的主BMS。

[0006] 在具有多从结构的电池组中,主BMS从多个从BMS中收集多个电池模块的状态信息,并且每个从BMS需要被分配有指示由每个从BMS管理的电池模块的物理或电气位置的ID,以将多个电池模块的控制命令发送到多个从BMS。

[0007] 专利文献1公开按顺序将ID分配给多个从BMS。专利文献1提出一种用于通过主BMS有线连接到每个从BMS来分配ID的方法。然而,在每个从BMS之间的有线连接的前提下由主BMS执行根据专利文献1的ID分配方法,因此存在电线断开的风险和很大的空间限制,并且有必要事先测量和比较由每个从BMS管理的电池的电位差。

[0008] (专利文献1) 韩国专利公开No.10-2011-0013747 (2011年2月10日公开)

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本公开被设计以解决上述问题,并且因此本公开涉及提供一种用于无线地将ID分配给多从结构中的多个从BMS的无线电池管理系统和包括其的电池组。

[0011] 本公开的这些和其他目的和优点将通过以下描述理解,并且从本公开的实施例将显而易见。此外,将容易理解的是,本公开的目的和优点能够通过所附权利要求及其组合中阐述的手段来实现。

[0012] 技术解决方案

[0013] 用于实现上述目的的本公开的各种实施例如下。

[0014] 根据本公开的一个方面的无线电池管理系统包括：多个从BMS，所述多个从BMS以一对一的对应关系耦合到多个电池模块，其中，所述多个从BMS中的每一个包括从天线；和主BMS，该主BMS包括第一主天线，并且被配置成无线地将触发信号发送到多个从BMS，其中，触发信号用于对多个从BMS的ID分配。每个从BMS被配置成响应于触发信号生成包括分配给其自身的临时ID的响应信号，并且无线地将响应信号发送到主BMS。主BMS被配置成通过第一主天线从多个从BMS中的每一个接收响应信号，并且基于通过第一主天线接收到的响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的正式ID。

[0015] 主BMS可以生成包括所确定的正式ID的分配信号，并且无线地将分配信号发送到分配有临时ID的从BMS。

[0016] 每个从BMS可以响应于分配信号，利用分配信号中包括的正式ID来替换分配给从BMS的临时ID。

[0017] 每个从BMS还可以包括：从存储器，其中存储预设的传输功率信息和所分配的临时ID；从通信单元，该从通信单元被配置成使用从天线发送响应信号并接收触发信号；以及从控制单元，该从控制单元被配置成在接收到触发信号时生成包括临时ID的响应信号，并且向从天线供应与预设传输功率信息对应的传输功率，以无线地将响应信号发送给主BMS。从通信单元可以使用被供应到从天线的传输功率来通过从天线发送响应信号。

[0018] 主BMS可以包括：主存储器，其中存储ID分配表，ID分配表包括对多个从BMS预设的多个参考信号强度；以及多个候选ID，其以一对一的对应关系映射到多个参考信号强度；主通信单元，其被配置成发送触发信号，并且使用第一主天线从多个从BMS中的每一个接收响应信号；和主控制单元，该主控制单元被配置成：测量通过第一主天线从多个从BMS中的每一个接收到的响应信号的接收信号强度，并且基于接收信号强度和每个参考信号强度之间的差来将多个候选ID中的一个确定为要分配给每个从BMS的正式ID。

[0019] 响应信号还可以包括传输功率信息。ID分配表还可以包括以一对一的对应关系映射到多个参考信号强度的多个参考传输功率信息。

[0020] 主BMS可以进一步基于传输功率信息来确定要分配给每个从BMS的正式ID。

[0021] 当ID分配表中包括的多个参考信号强度当中的两个或更多个参考信号强度与第一接收信号强度具有小于阈值的差时，主BMS可以选择在被映射到两个或更多个参考信号强度的两个或更多个参考传输功率信息当中的、具有与传输功率信息的最小的差的一个参考传输功率信息，并且将映射到所选择的参考传输功率信息的候选ID确定为要分配给每个从BMS的正式ID。

[0022] 主BMS还可以包括第二主天线，该第二主天线被布置在与布置第一主天线的位置不同的位置处。

[0023] 主BMS可以通过第二主天线从多个从BMS中的每一个接收响应信号，并且进一步基于通过第二主天线接收到的响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的正式ID。

[0024] 本发明的作用

[0025] 根据本公开的至少一个实施例，能够无线地将ID分配给多个从BMS。因此，与使用电缆的传统ID分配技术相比，不存在电缆断开风险并且可以增加空间利用。

[0026] 另外，根据本公开的至少一个实施例，可以基于无线地从每个从BMS发送的信号

接收信号强度来确定要分配给每个从BMS的ID。因此,能够像专利文献1那样消除对于测量和比较电池的电压差的过程的需求,从而提高ID分配效率。

[0027] 本公开的效果不限于上述效果,并且本领域的技术人员将从所附权利要求中清楚地理解本文未提及的其他效果。

附图说明

[0028] 附图图示本公开的优选实施例,并且与下面描述的本公开的详细描述一起,用作提供对本公开的技术方面的进一步理解,并且因此,本公开不应解释为限于附图。

[0029] 图1是示出根据本公开的实施例的无线电池管理系统的配置和包括该无线电池管理系统的电池组的示意图。

[0030] 图2是示出图1中所示的从BMS的配置的示意图。

[0031] 图3是示出图1中示出的主BMS的配置的示意图。

[0032] 图4图示根据本公开的实施例的用于主BMS向多个从BMS中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

[0033] 图5图示根据本公开的另一实施例的用于主BMS向多个从BMS中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

[0034] 图6图示根据本公开的又一实施例的用于主BMS向多个从BMS中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的优选实施例。在描述之前,应理解,说明书和所附权利要求中使用的术语或词语不应被解释为限于一般和词典含义,而是基于允许发明人适当地定义术语以获得最佳解释的原则基于对应于本公开的技术方面的含义和概念来解释。

[0036] 因此,这里描述的实施例和附图中示出的图示仅仅是本公开的最优选实施例,但是并不旨在完全描述本公开的技术方面,因此应理解的是,在提交申请时可以对其进行各种其他的等同和修改。

[0037] 另外,在描述本公开时,当认为相关已知元件或功能的某些详细描述使本公开的关键主题不明确时,在此省略详细描述。

[0038] 包括诸如“第一”、“第二”等序数的术语可用于在各种元件中区分一个元件与另一元件,但不旨在通过术语限制元件。

[0039] 除非上下文另有明确说明,否则将理解,当在本说明书中使用术语“包括”或“包含”指定所陈述的元件的存在,但不排除存在或添加一个或多个其他元件。另外,如这里使用的术语<控制单元>指的是至少一个功能或操作的处理单元,并且这可以通过硬件或软件单独或组合实现。

[0040] 另外,在整个说明书中,将进一步理解,当一个元件被称为“连接到”另一个元件时,其能够被直接连接到另一个元件,或者可以存在中间元件。

[0041] 应当注意,这里使用的“BMS”是电池管理系统(Battery Management System)的简称形式。

[0042] 图1是示出根据本公开的实施例的无线电池管理系统30和包括该无线电池管理系统30的电池组10的配置的示意图。

[0043] 参考图1,电池组10包括多个电池模块20和无线电池管理系统30。无线电池管理系统30包括多个从BMS 100和至少一个主BMS 200。

[0044] 在下文中,为了便于描述,假定电池组10包括三个电池模块20-1~20-3,并且无线电池管理系统30包括三个从BMS 100-1~100-3和单个主电池BMS 200。然而,本公开的范围不限于此。例如,电池组10可以仅包括两个电池模块20或四个或更多个电池模块20。当然,无线电池管理系统30可以包括两个从BMS 100或四个或更多个从BMS 100,并且可以包括两个或更多主BMS 200。

[0045] 多个从BMS 100-1~100-3以一对一的对应关系耦合到包括在电池组10中的多个电池模块20-1~20-3。

[0046] 多个从BMS 100-1~100-3中的每一个电连接到多个电池模块20-1~20-3中的一个,其中多个从BMS 100-1~100-3中的每一个被耦合。多个从BMS 100-1~100-3中的每一个检测电连接到多个从BMS 100-1~100-3中的每一个的电池模块20的整体状态(例如,电压、电流、温度),并执行各种控制功能(例如,充电、放电、平衡)以调节电池模块20的状态。每个控制功能可以由每个从BMS 100基于电池模块20的状态直接执行,或者可以根据来自自主BMS 200的命令执行。

[0047] 图2是示出图1中所示的从BMS 100的配置的示意图。

[0048] 参考图2,多个从BMS 100-1~100-3中的每一个可以包括从存储器110、从天线120、从通信单元130和从控制单元140。

[0049] 从存储器110具有存储在其中的临时ID。在包括从存储器110的从BMS 100的制造中分配临时ID。临时ID可以用于多个从BMS 100-1~100-3中的每一个以与主BMS 200执行无线通信,直到如下所述的正式ID被分配给多个从BMS 100-1~100-3中的每一个。在这种情况下,分配给多个从BMS 100-1~100-3中的一个的临时ID可以与分配给其他从BMS的临时ID不同。在将正式ID分配给从BMS 100之前,每个临时ID可以用于主BMS 200以将每个从BMS 100与其他从BMS 100区分开。然而,每个临时ID不代表具有被分配的临时ID的从BMS 100被安装在多个电池模块20-1~20-3中的哪一个处。因此,仅在以如下所述的正式ID替换每个临时ID之后,主BMS 200能够确定多个电池模块20-1~20-3当中的每个从BMS 100被耦合到位置,并相应地执行控制。

[0050] 从存储器110可以具有存储在其中的预设传输功率信息。传输功率信息是表示在由主BMS 200发起的正式ID分配的过程期间要供应给从天线120的功率(即,从天线120的传输功率)的信息。可以在从存储器110的制造时存储传输功率信息。

[0051] 可替代地,可以由从通信单元130经由近场无线通信从安装在每个从BMS 100将被安装在电池组10中的每个位置处的标签收集传输功率信息,并且然后可以存储在从存储器110中。为此,第一至第三标签40-1~40-3可以安装在其中第一至第三从BMS 100-1~100-3被安装的电池组10的第一至第三部分中。第一标签40-1可以包含第一传输功率信息(例如,4dBm)的记录,第二标签40-2可以包含第二传输功率信息(例如,5dBm)的记录,并且第三标签40-3可以包含第三传输功率信息的记录(例如,6dBm)。

[0052] 预设到多个从BMS 100-1~100-3中的一个的传输功率信息可以与预设到其他从

BMS中的至少一个的传输功率信息不同。

[0053] 从存储器110不限于特定类型,并且包括能够记录、删除、更新和读取数据的任何已知信息存储装置。例如,从存储器110可以是DRAM、SDRAM、闪存、ROM、EEPROM和寄存器。从存储器110可以存储定义能够由从控制单元140执行的处理的程序代码。

[0054] 从存储器110可以与从控制单元140物理地分离,或者可以与从控制单元140集成到芯片中。

[0055] 从天线120和从通信单元130可操作地彼此连接。从通信单元130包括无线电路以解调由从天线120接收的无线信号。另外,从通信单元130可以调制要通过从天线120发送到主BMS 200的信号,并将其提供给从天线120。从天线120可以将与由从通信单元130调制的信号对应的无线信号发送到主BMS 200。

[0056] 另外,从通信单元130的无线电路可以包括RFID读取器,以无线地从安装在电池组10中的标签40-1~40-3中的一个收集传输功率信息。

[0057] 从控制单元140包括至少一个处理器,并且可操作地连接到从存储器110和从通信单元130。从控制单元140被配置成管理包括从控制单元140的从BMS 100的整体操作。

[0058] 从控制单元140可以包括被配置成检测电池模块20的状态的感测单元。例如,感测单元可以包括电压测量电路,以检测电池模块20的电压;电流测量电路,以检测电池模块20的电流;或温度检测电路,以检测电池模块20的温度。从控制单元140将表示电池模块20的所检测的状态的感测信息提供给从通信单元130。因此,从通信单元130通过从天线120将与感测信息对应的无线信号发送到主BMS 200。

[0059] 从控制单元140还可包括电源电路。电源电路使用从安装有从BMS 100的电池模块20供应的电能产生至少一个电源电压。由电源电路产生的电源电压可以供应给从存储器110、从天线120和从通信单元130。另外,由电源电路产生的电源电压可以被供应给从控制单元140中包括的每个处理器。

[0060] 从控制单元140中包括的每个处理器可以选择性地包括处理器、专用集成电路(ASIC)、芯片组、逻辑电路、寄存器、通信调制解调器和本领域已知的执行各种控制逻辑的数据处理设备。可以组合从控制单元140的各种控制逻辑中的至少一个,并且可以将组合控制逻辑写入计算机可读代码系统中并记录在计算机可读记录介质中。记录介质不限于特定类型,并且包括能够由包括在计算机中的处理器访问的任何类型。例如,记录介质包括从由ROM、RAM、寄存器、CD-ROM、磁带、硬盘、软盘和光学数据记录设备组成的组中选择的至少一个。另外,代码系统可以被调制成载波信号并且在特定时间点被包括在通信载波中,并且可以以分布式方式在经由网络连接的计算机中存储和执行。另外,用于实现组合控制逻辑的功能程序、代码和代码段可以由本公开所属的技术领域中的程序员容易地推断。

[0061] 图3是示出图1中所示的主BMS 200的配置的示意图。

[0062] 参考图3,主BMS 200可以包括主存储器210、第一主天线221、主通信单元230和主控制单元240。另外,主BMS 200可以可选地进一步包括第二主天线222。第二主天线222可以被布置在与布置第一主天线221的位置不同的位置处。

[0063] 主存储器210存储ID分配表。ID分配表包括多个参考信号强度和多个候选ID。为多个从BMS 100-1~100-3预设多个参考信号强度。另外,多个候选ID以一对一的对应关系映射到多个参考信号强度。根据实施方式实施例,ID分配表还可以包括多个位置信息。与多个

候选ID类似,多个位置信息以一对一的对应关系映射到多个参考信号强度。这意指多个位置信息以一对一的对应关系映射到多个候选ID。

[0064] 多个位置信息中的每一个是表示电池组10中布置有其中安装多个从BMS 100-1~100-3中的每一个的电池模块20的位置的信息。然而,在将正式ID分配给多个从BMS 100-1~100-3之前,主BMS 200不能确定多个位置信息中的哪一个对应于多个从BMS 100-1~100-3中的每一个。

[0065] 主存储器210不限于特定类型,并且包括能够记录、删除、更新和读取数据的任何已知信息存储装置。例如,主存储器210可以是DRAM、SDRAM、闪存、ROM、EEPROM和寄存器。主存储器210可以存储定义能够由从控制单元140执行的处理的程序代码。

[0066] 主存储器210可以与主控制单元240物理分离,并且可以与主控制单元240集成到芯片中。

[0067] 第一主天线221和主通信单元230可操作地彼此连接。主通信单元230包括无线电路231以解调由第一主天线221接收到的无线信号。主通信单元230可以进一步包括无线电路232以解调由第二主天线222接收到的无线信号。另外,主通信单元230可以调制要发送到从BMS 100的信号,并且通过第一主天线221和第二主天线222中的至少一个无线地发送调制的信号。第一主天线221和第二主天线222中的至少一个可以将与由主通信单元230调制的信号对应的无线信号选择性地发送到多个从BMS 100-1~100-3中的至少一个。

[0068] 主控制单元240还可包括电源电路。主控制单元240的电源电路使用从电池模块20、外部电源或其自身的电源供应的电产生至少一个电源电压。由主控制单元240的电源电路产生的电源电压可以被供应给主存储器210、主天线221、222和主通信单元230。另外,由主控制单元240的电源电路产生的电源电压可以被供应给主控制单元240中包括的每个处理器。

[0069] 主控制单元240包括至少一个处理器,并且可操作地连接到主存储器210和主通信单元230。主控制单元240被配置成管理主BMS 200的整体操作。另外,主控制单元240可以基于通过第一主天线221和第二主天线222中的至少一个接收到的无线信号当中的、与多个从BMS 100-1~100-3中的每一个的感测信息对应的无线信号来计算多个电池模块20-1~20-3中的每一个的充电状态(SOC)和/或健康状态(SOH)。另外,主控制单元240可以基于所计算的SOC和/或SOH生成用于控制多个从BMS 100-1~100-3中的每一个的充电、放电和/或平衡的信息,并且通过第一主天线221和第二主天线222之一以及主通信单元230中的至少一个将其选择性地发送到多个从BMS 100-1~100-3中的至少一个。

[0070] 主控制单元240中包括的每个处理器可以选择性地包括处理器、专用集成电路(ASIC)、芯片组、逻辑电路、寄存器、通信调制解调器和本领域已知的执行各种控制逻辑的数据处理设备。可以组合主控制单元240的各种控制逻辑中的至少一个,并且可以将组合控制逻辑写入计算机可读代码系统中并记录在计算机可读记录介质中。当其能够被包括在计算机中的处理器访问时,记录介质不限于特定类型。例如,记录介质包括从由ROM、RAM、寄存器、CD-ROM、磁带、硬盘、软盘和光学数据记录设备组成的组中选择的至少一个。另外,代码系统可以被调制成载波信号并且在特定时间点被包括在通信载波中,并且可以以分布式方式在经由网络连接的计算机中存储和执行。另外,用于实现组合控制逻辑的功能程序、代码和代码段可以由本公开所属的技术领域中的程序员容易地推断。

[0071] 在下文中,将详细描述用于将不同正式ID分配给无线电池管理系统30的多个从BMS 100-1~100-3的方法#1、方法#2和方法#3中的每一个。

[0072] <用于将不同的正式ID分配给多个从BMS 100-1~100-3的方法#1>

[0073] 图4图示根据本公开的实施例的用于主BMS 200向多个从BMS 100中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

[0074] 参考图4, ID分配表400包括多个数据阵列410、420、430。数据阵列的数量可以与从BMS 100的数量相同。因为在前面假设三个从BMS 100,所以ID分配表中包括的数据阵列的数量显示为三个。

[0075] 每个数据阵列基本上包括一个参考信号强度和一个候选ID。可选地,每个数据阵列可以进一步包括一个位置信息。

[0076] 公共数据阵列中包括的参考信号强度、候选ID和位置信息以一一对应的方式映射。为了参考,假设参考信号强度的单位是高于1毫瓦(dBm)的分贝。

[0077] 在ID分配表400中,第一数据阵列410的第一参考信号强度(-20dBm)被映射到第一候选ID ID_{can1}和第一位置信息L1,第二数据阵列420的第二参考信号强度(-30dBm)被映射到第二候选ID ID_{can2}和第二位置信息L2,并且第三数据阵列430的第三参考信号强度(-40dBm)被映射到第三候选ID ID_{can3}和第三数据阵列位置信息L3。例如,第一位置信息L1可以表示第一电池模块20-1或第一标签40-1被布置的位置,第二位置信息L2可以表示第二电池模块20-2或第二标签40-2被布置的位置,并且第三位置信息L3可以表示第三电池模块20-3或第三标签40-3被布置的位置。

[0078] 包括其中存储有上述例示的ID分配表的主存储器210的主BMS 200发起用于将第一至第三候选ID中的一个作为正式ID分配给第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个的操作。

[0079] 具体地,主控制单元240将命令正式ID分配的发起信号输出到主通信单元230。然后,主通信单元230调制发起信号以生成无线触发信号。触发信号通过第一主天线221发送到第一至第三从BMS 100-1~100-3。

[0080] 第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个的从天线120从主BMS 200接收触发信号,并且通过从通信单元130将所接收到的触发信号提供给从控制单元140。

[0081] 第一从BMS 100-1的从控制单元140响应于触发信号产生第一响应信号。由第一从BMS 100-1的从控制单元140产生的第一响应信号包括分配给第一从BMS 100-1的第一临时ID ID_{temp1}。

[0082] 第二从BMS 100-2的从控制单元140响应于触发信号产生第二响应信号。由第二从BMS 100-2的从控制单元140产生的第二响应信号包括分配给第二从BMS 100-2的第二临时ID ID_{temp2}。

[0083] 第三从BMS 100-3的从控制单元140响应于触发信号产生第三响应信号。由第三从BMS 100-3的从控制单元140产生的第三响应信号包括分配给第三从BMS 100-3的第三临时ID ID_{temp3}。

[0084] 第一到第三临时ID可以具有可区分的数据格式。

[0085] 第一从BMS 100-1的从天线120使用由第一从BMS 100-1的从控制单元140提供的第一传输功率来无线地发送包括第一临时ID的第一响应信号。另外,第二从BMS 100-2的从

天线120使用由第二从BMS 100-2的从控制单元140供应的第二传输功率无线地发送包括第二临时ID的第二响应信号。另外,第三从BMS 100-3的从天线120使用由第三从BMS 100-3的从控制单元140供应的第三传输功率无线地发送包括第三临时ID的第三响应信号。

[0086] 第一至第三传输功率中的每一个可以对应于第一至第三传输功率信息,该第一至第三传输功率信息被预设以在第一到第三响应信号正在被无线传输的同时被供应给第一至第三从BMS 100-1至100-3中的每一个的从天线120。例如,第一传输功率信息可以存储在第一从BMS 100-1的从存储器110中,第二传输功率信息可以存储在第二从BMS 100-2的从存储器110中,并且第三传输功率信息可以存储在第三从BMS 100-3的从存储器110中。

[0087] 第一至第三从BMS 100-1~100-3的第一至第三响应信号被同时或顺序地无线地发送至主BMS 200。例如,当触发信号被同时发送到第一至第三从BMS 100-1~100-3时,第一从BMS 100-1可以在当从接收到触发信号的时间点开始流逝了与第一临时ID相对应的第一延迟时间时的时间点处无线地发送包括第一临时ID的第一响应信号,第二从BMS 100-2可以在当从接收到触发信号的时间点开始流逝了对应于第二临时ID的第二延迟时间时的时间点处无线地发送包括第二临时ID的第二响应信号,并且第三从BMS 100-3可以在当从接收到触发信号的时间点开始流逝了对应于第三临时ID的第三延迟时间时的时间点处无线地发送包括第三临时ID的第三响应信号。因此,能够抑制当多个响应信号被一次发送到主BMS 200时可能发生的信号干扰现象。

[0088] 主BMS 200通过第一主天线221和第二主天线222中的至少一个接收从第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个同时或顺序地发送的第一至第三响应信号。如上所述,第一至第三响应信号中的每一个包括彼此不同的第一至第三临时ID。因此,主控制单元240可以基于第一至第三临时ID识别第一至第三响应信号。

[0089] 随后,主控制单元240测量第一至第三响应信号中的每一个的接收信号强度。接收信号强度也可以称为“RSSI”——接收信号强度指示(Received Signal Strength Indication)的简易格式。

[0090] 假设通过第一主天线221接收的第一至第三响应信号的接收信号强度分别被测量为-21dBm、-29dBm和-42dBm。

[0091] 主控制单元240可以计算第一至第三响应信号中的每一个的接收信号强度与ID分配表400中包括的第一至第三参考信号强度之间的差。例如,第一响应信号的接收信号强度(-21dBm)具有与第一参考信号强度的-1dBm的差、与第二参考信号强度的9dBm的差、以及与第三参考信号强度的19dBm的差。

[0092] 另外,第二响应信号的接收信号强度(-29dBm)具有与第一参考信号强度的-9dBm的差、与第二参考信号强度的1dBm的差、与第三参考信号强度的11dBm的差。

[0093] 另外,第三响应信号的接收信号强度(-42dBm)具有与第一参考信号强度的-22dBm的差、与第二参考信号强度的-12dBm的差、以及与第三参考信号强度的-2dBm的差。

[0094] 随后,主控制单元240可以基于第一至第三响应信号中的每一个的接收信号强度与ID分配表中包括的第一至第三参考信号强度之间的差逐个选择第一至第三候选ID。

[0095] 例如,第一响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值是1dBm、9dBm和19dBm,并且其中,1dBm是唯一小于预定阈值(例如,6dBm)的值。在这种情况下,主控制单元240可以将映射到第一参考信号强度的第一候选ID ID_{can1}确定为要分配

给第一从BMS 100-1的第一正式ID。

[0096] 另外,第二响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值是9dBm、1dBm和11dBm,并且其中,1dBm是唯一小于预定阈值(例如,6dBm)的值。在这种情况下,主控制单元240可以将映射到第二参考信号强度的第二候选ID ID_{can2}确定为要分配给第二从BMS 100-2的第二正式ID。

[0097] 另外,第三响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值是22dBm、12dBm和2dBm,并且其中,2dBm是唯一小于预定阈值(例如,6dBm)的值。在这种情况下,主控制单元240可以将映射到第三参考信号强度的第三候选ID ID_{can3}确定为要分配给第三从BMS 100-3的第三正式ID。

[0098] 当完成要分配给无线电池管理系统30中的所有从BMS 100-1~100-3的正式ID的确定时,主BMS 200生成包括为第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个确定的正式ID的第一至第三分配信号。第一至第三分配信号还可以包括第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个的临时ID。例如,第一分配信号包括第一临时ID ID_{temp1}和第一正式ID ID_{can1},第二分配信号包括第二临时ID ID_{temp2}和第二正式ID ID_{can2},并且第三分配信号包括第三临时ID ID_{temp3}和第三正式ID ID_{can3}。

[0099] 主BMS 200无线地将第一至第三分配信号中的每一个同时或顺序地发送到第一至第三从BMS 100-1~100-3。第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个可以在其自身的从存储器110中仅存储第一至第三分配信号当中的、包括与分配给第一至第三从BMS 100-1~100-3中的每一个的临时ID相同的临时ID的分配信号。

[0100] 例如,第一从BMS 100-1在第一从BMS 100-1的从存储器110中存储第一至第三分配信号当中的、包括在包括第一临时ID ID_{temp1}的第一分配信号中的第一正式ID ID_{can1}。第一从BMS 100-1可以利用第一正式ID ID_{can1}来替换存储在第一从BMS 100-1的从存储器110中的第一临时ID ID_{temp1}。

[0101] 另外,第二从BMS 100-2在第二从BMS 100-2的从存储器110中存储在第一至第三分配信号当中的、包括在包括第二临时ID ID_{temp2}的第二分配信号中的第二正式ID ID_{can2}。第二从BMS 100-2可以利用第二正式ID ID_{can2}来替换存储在第二从BMS 100-2的从存储器110中的第二临时ID ID_{temp2}。

[0102] 另外,第三从BMS 100-3在第三从BMS 100-3的从存储器110中存储第一至第三分配信号当中的、包括在包括第三临时ID ID_{temp3}的第三分配信号中的第三正式ID ID_{can3}。第三从BMS 100-3可以利用第三正式ID ID_{can3}来替换存储在第三从BMS 100-3的从存储器110中的第三临时ID ID_{temp3}。

[0103] 以上参考图4描述的方法#1可以应用于其中第一至第三参考信号强度中的一个具有与每个响应信号的接收信号强度的小于阈值的差的情况。然而,在应用于其中第一至第三参考信号强度中的两个或更多个具有与每个响应信号的接收信号强度的小于阈值的差的情况中存在限制。

[0104] 与上述前述示例不同,当第一从BMS 100-1发送的第一响应信号的接收信号强度被测量为-25dBm时,第一响应信号的接收信号强度与-20dBm的第一参考信号强度之间的5dBm的差的绝对值小于阈值(例如,6dBm),并且第一响应信号的接收信号强度与-30dBm的第二参考信号强度之间的5dBm的差的绝对值也小于阈值(例如,6dBm)。因此,主BMS 200不

能正确地确定将第一和第二候选ID中的哪一个作为正式ID分配给第一从BMS 100-1。

[0105] 在下文中,将描述要解决此问题的以方法#1的修改形式的方法#2和方法#3。总之,方法#2进一步基于来自每个从BMS 100的响应信号中包括的传输功率信息来确定要分配给每个从BMS 100的正式ID。另外,方法#3进一步基于通过第二主天线222接收到的响应信号的接收信号强度来确定要分配给每个从BMS 100的正式ID。

[0106] <用于将不同的正式ID分配给多个从BMS 100-1~100-3的方法#2>

[0107] 图5图示根据本公开的另一实施例的用于主BMS 200向多个从BMS 100中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

[0108] 参考图5,与图4的ID分配表400不同,ID分配表500的每个数据阵列基本上包括一个参考信号强度和一个候选ID,并且还包括一个参考传输功率信息。包括在ID分配表中的多个参考传输功率信息被一对一地映射到多个参考信号强度。也就是说,公共数据阵列中包括的参考信号强度、参考传输功率信息、候选ID和位置信息以一一对应的方式被映射。

[0109] 在ID分配表500中,第一数据阵列510的第一参考信号强度(-20dBm)被映射到第一参考传输功率信息(4dBm)、第一候选ID ID_{can1}和第一位置信息L1,第二数据阵列520的第二参考信号强度(-30dBm)被映射到第二参考传输功率信息(5dBm)、第二候选ID ID_{can2}和第二位置信息L2,并且第三数据阵列530的第三参考信号强度(-40dBm)被映射到第三参考传输功率信息(6dBm)、第三候选ID ID_{can3}和第三位置信息L3。

[0110] 类似于上面参考图4描述的方法#1,第一从BMS 100-1的从控制单元140响应于触发信号产生第一响应信号。由第一从BMS 100-1的从控制单元140产生的第一响应信号包括第一参考传输功率信息(4dBm)连同分配给第一从BMS 100-1的第一临时ID ID_{temp1}。

[0111] 第二从BMS 100-2的从控制单元140响应于触发信号产生第二响应信号。由第二从BMS 100-2的从控制单元140产生的第二响应信号包括第二参考传输功率信息(5dBm)连同分配给第二从BMS 100-2的第二临时ID ID_{temp2}。

[0112] 第三从BMS 100-3的从控制单元140响应于触发信号产生第三响应信号。由第三从BMS 100-3的从控制单元140产生的第三响应信号包括第三参考传输功率信息(6dBm)连同分配给第三从BMS 100-3的第三临时ID ID_{temp3}。

[0113] 假设通过第一主天线221接收到的第一至第三响应信号的接收信号强度分别被测量为-24.5dBm、-25.5dBm和-35.5dBm。

[0114] 在这种情况下,第一响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值为4.5dBm、5.5dBm和15.5dBm,并且其中,4.5dBm和5.5dBm小于预定阈值(例如,6dBm)。即,在第一至第三参考信号强度当中,第一和第二参考信号强度具有与第一响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。

[0115] 另外,第二响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值为5.5dBm、4.5dBm和14.5dBm,并且其中,5.5dBm和4.5dBm小于预定阈值(例如,6dBm)。即,在第一至第三参考信号强度当中,第一和第二参考信号强度具有与第二响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。

[0116] 另外,第三响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值为15.5dBm、5.5dBm和4.5dBm,并且其中,5.5dBm和4.5dBm小于预定阈值(例如,6dBm)。即,在第一至第三参考信号强度当中,第二和第三参考信号强度具有从第三响应信号的接收信

号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。

[0117] 当ID分配表500中包括的多个参考信号强度中的两个或更多个具有与每个接收信号强度的小于阈值的差时,主控制单元240可以确定在被映射到两个或更多个参考信号强度的两个或更多个参考传输功率信息当中的、具有与传输功率信息的最小的差的一个参考传输功率信息。

[0118] 主BMS 200选择在分别映射到具有与第一响应信号的接收信号强度-24.5dBm的小于阈值的差的第一和第二参考信号强度的第一和第二参考传输功率信息当中的、具有与第一传输功率信息的最小的差的第一参考传输信息4dBm。随后,主BMS 200可以将映射到所选择的第一参考传输信息的第一候选ID ID_{can1}确定为要分配给第一从BMS 100-1的第一正式ID。

[0119] 另外,主BMS 200选择在分别映射到具有与第二响应信号的接收信号强度-25.5dBm的小于阈值的差的第一和第二参考信号强度的第一和第二参考传输功率信息当中的、具有与第二传输功率信息的最小的差的第二参考传输信息5dBm。随后,主BMS 200可以将映射到所选择的第二参考传输信息的第二候选ID ID_{can2}确定为要分配给第二从BMS 100-2的第二正式ID。

[0120] 另外,主BMS 200选择在分别映射到具有与第三响应信号的接收信号强度-35.5dBm的小于阈值的差的第二和第三参考信号强度的第二和第三参考传输功率信息当中的、具有与第三传输功率信息的最小的差的第三参考传输信息6dBm。随后,主BMS 200可以将映射到所选择的第三参考传输信息的第三候选ID ID_{can3}确定为要分配给第三从BMS 100-3的第三正式ID。

[0121] <用于将不同的正式ID分配给多个从BMS 100-1~100-3的方法#3>

[0122] 图6图示根据本公开的又一实施例的用于主BMS 200向多个从BMS 100中的每一个分配不同正式ID的ID分配表。

[0123] 参考图6,与图4的ID分配表400和图5的ID分配表500不同,ID分配表600的每个数据阵列基本上包括一个参考信号强度和一个候选ID,并且还包括一个辅助信号强度。包括在ID分配表600中的多个辅助信号强度一对一地映射到多个参考信号强度。也就是说,公共数据阵列中包括的参考信号强度、辅助信号强度、候选ID和位置信息以一一对应的方式被映射。

[0124] 在ID分配表600中,第一数据阵列610的第一参考信号强度(-20dBm)被映射到第一辅助信号强度(-21dBm)、第一候选ID ID_{can1}和第一位置信息L1,第二数据阵列620的第二参考信号强度(-30dBm)被映射到第二辅助信号强度(-32dBm)、第二候选ID ID_{can2}和第二位置信息L2,并且第三数据阵列630的第三参考信号强度(-40dBm)被映射到第三辅助信号强度(-43dBm)、第三候选ID ID_{can3}和第三位置信息L3。

[0125] 类似于上面参考图4描述的方法#1,由第一从BMS 100-1的从控制单元140产生的第一响应信号包括分配给第一从BMS 100-1的第一临时ID ID_{temp1}。另外,由第二从BMS 100-2的从控制单元140产生的第二响应信号包括分配给第二从BMS 100-2的第二临时ID ID_{temp2}。另外,由第三从BMS 100-3的从控制单元140产生的第三响应信号包括分配给第三从BMS 100-3的第三临时ID ID_{temp3}。

[0126] 与方法#1和方法#2相反,主BMS 200可以通过第一主天线221接收第一至第三响应

信号,并且还通过第二主天线222接收第一至第三响应信号。主控制单元240还可以测量通过第二主天线222接收到的第一至第三响应信号中的每一个的接收信号强度。

[0127] 假设通过第一主天线221接收到的第一至第三响应信号的接收信号强度分别被测量为-24.5dBm、-25.5dBm和-35.5dBm,并且通过第二主天线222接收到的第一至第三响应信号的接收信号强度分别被测量为-25dBm、-27dBm和-38dBm。

[0128] 通过第一主天线221接收到的第一响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值分别为4.5dBm、5.5dBm和15.5dBm,并且通过第二主天线222接收到的第一响应信号的接收信号强度与第一至第三辅助信号强度之间的差的绝对值分别是4dBm、7dBm和18dBm。也就是说,在第一至第三参考信号强度当中,第一和第二参考信号强度具有与通过第一主天线221接收到的第一响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值,并且在第一至第三辅助信号强度当中,第一辅助信号强度具有与通过第二主天线222接收到的第一响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。因此,主控制单元240可以将同样在分别映射到第一和第二参考信号强度的第一和第二候选ID当中的、被映射到第一辅助信号强度的第一候选ID ID_{can1}确定为要分配给第一从BMS 100-1的第一正式ID。

[0129] 另外,通过第一主天线221接收到的第二响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值分别为5.5dBm、4.5dBm和14.5dBm,并且通过第二主天线222接收到的第二响应信号的接收信号强度与第一至第三辅助信号强度之间的差的绝对值分别为6dBm、5dBm和16dBm。也就是说,在第一至第三参考信号强度当中,第一和第二参考信号强度具有与通过第一主天线221接收到的第二响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值,并且在第一至第三辅助信号强度中,第二辅助信号强度具有与通过第二主天线222接收到的第二响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。因此,主控制单元240可以将同样在分别被映射到第一和第二参考信号强度的第一和第二候选ID当中的、映射到第二辅助信号强度的第二候选ID ID_{can2}确定为要被分配给第二从BMS 100-2的第二正式ID。

[0130] 另外,通过第一主天线221接收到的第三响应信号的接收信号强度与第一至第三参考信号强度之间的差的绝对值分别为15.5dBm、5.5dBm和4.5dBm,并且通过第二主天线222接收到的第三响应信号的接收信号强度与第一至第三辅助信号强度之间的差的绝对值分别为17dBm、6dBm和5dBm。也就是说,在第一至第三参考信号强度当中,第二和第三参考信号强度具有与通过第一主天线221接收到的第三响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值,并且在第一至第三辅助信号强度当中,第三辅助信号强度具有与通过第二主天线222接收到的第三响应信号的接收信号强度的小于预定阈值(例如,6dBm)的差的绝对值。因此,主控制单元240可以将同样在分别被映射到第二和第三参考信号强度的第二和第三候选ID当中的、映射到第三辅助信号强度的第三候选ID ID_{can3}确定为要被分配给第三从BMS 100-3的第三正式ID。

[0131] 上面描述的每个ID分配表400、500、600中记录的每个数据的数值仅用于说明,而不是旨在用于限制本公开的范围。

[0132] 记录在每个ID分配表400、500、600中的每个数据(例如,参考信号强度、辅助信号强度)可以在设计无线电池管理系统30的过程中通过模拟或测量来获取。

[0133] 另外,主控制单元240可以使用诸如卡尔曼滤波器的各种已知的误差减少算法来校正测量的接收强度,并且将校正的接收强度与记录在每个ID分配表中的参考信号强度进行比较。因此,能够通过减小记录在每个ID分配表中的参考信号强度与实际测量的接收强度之间的误差来减少在分配正式ID的过程中可能发生的错误。

[0134] 上文描述的本公开的实施例不是仅通过装置和方法实现,并且可以通过实现与本公开的实施例的配置相对应的功能的程序或者具有记录在其上的程序的记录介质来实现,并且本领域的技术人员可以从前面描述的实施例的公开内容中容易地实现此实施方式。

[0135] 虽然已经关于有限数量的实施例和附图在上文中描述本公开,但是本公开不限于此,并且对于本领域的技术人员来说显而易见的是,可以在本公开的技术方面和所附权利要求的等同范围内对其进行各种修改和变化。

[0136] 另外,在不脱离本公开的技术方面的情况下,本领域的技术人员可以对本文所述的本公开进行许多替换、修改和变化,并且本公开不限于上述实施例和附图,并且每个实施例可以被部分地或全部地选择性地组合以允许各种修改。

[0137] <附图标记列表>

[0138] 10:电池组

[0139] 20:电池模块

[0140] 30:无线电池管理系统

[0141] 100:从BMS

[0142] 110:从存储器

[0143] 120:从天线

[0144] 130:从通信单元

[0145] 140:从控制单元

[0146] 200:主BMS

[0147] 210:主存储器

[0148] 221:第一主天线

[0149] 222:第二主天线

[0150] 230:主通信单元

[0151] 240:主控制单元

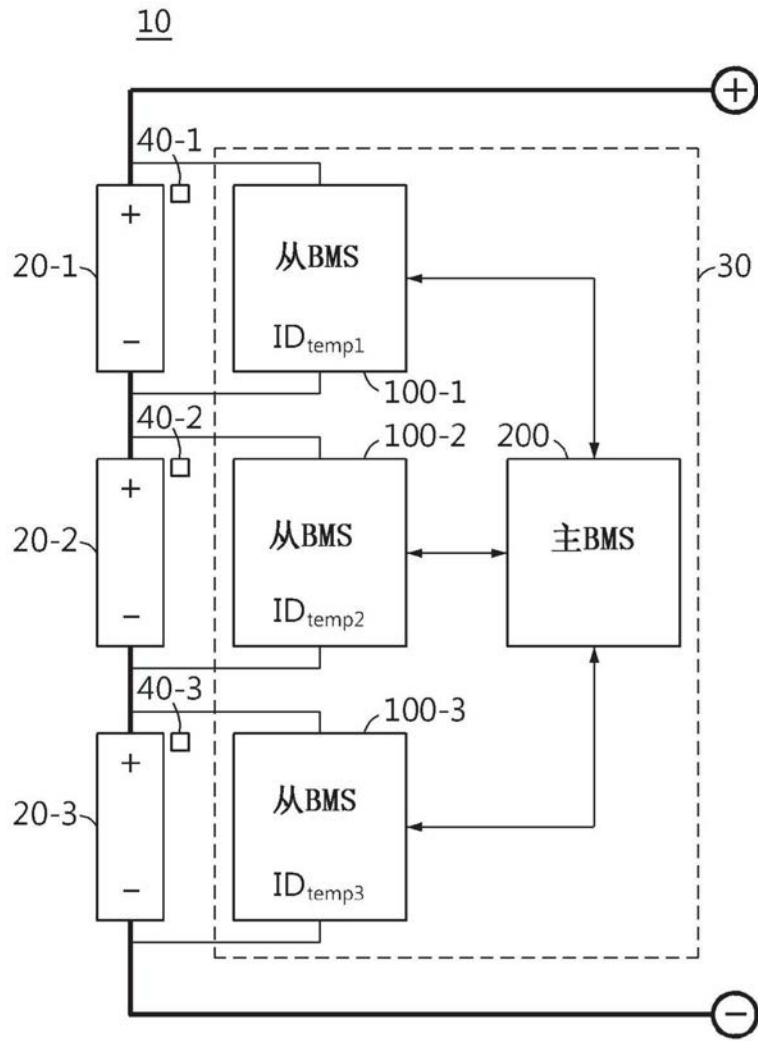


图1

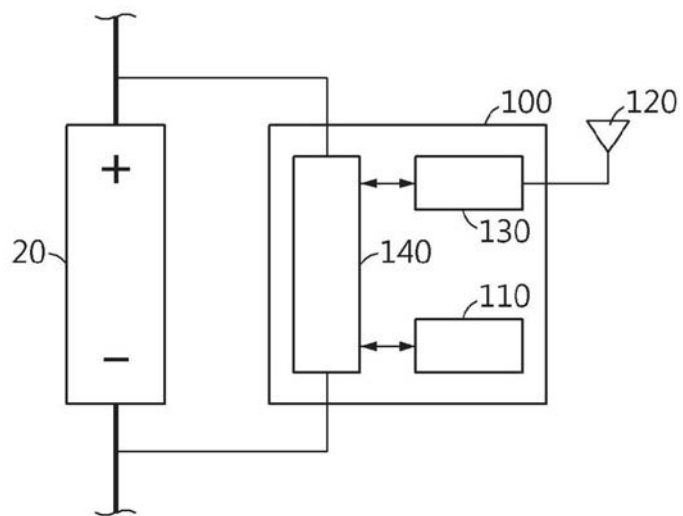


图2

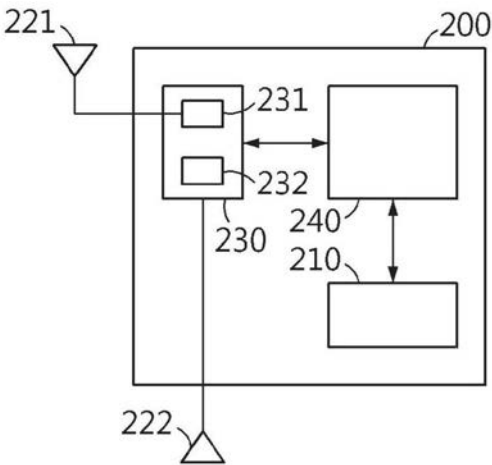


图3

400

参考信号强度	候选ID	位置信息
410 -20dBm	ID _{can1}	L1
420 -30dBm	ID _{can2}	L2
430 -40dBm	ID _{can3}	L3

图4

500

参考信号强度	参考传输功率	候选ID	位置信息
510 -20dBm	4dBm	ID _{can1}	L1
520 -30dBm	5dBm	ID _{can2}	L2
530 -40dBm	6dBm	ID _{can3}	L3

图5

600

参考信号强度	辅助信号强度	候选ID	位置信息
610 -20dBm	-21dBm	ID _{can1}	L1
620 -30dBm	-32dBm	ID _{can2}	L2
630 -40dBm	-43dBm	ID _{can3}	L3

图6