



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107110908 B

(45) 授权公告日 2020.11.03

(21) 申请号 201580072857.7 R·L·汤普森 C·J·吕布克
(22) 申请日 2015.12.23 (74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280
(65) 同一申请的已公布的文献号 代理人 王勇
申请公布号 CN 107110908 A
(43) 申请公布日 2017.08.29 (51) Int.Cl.
(30) 优先权数据 G01R 31/08 (2006.01)
62/096234 2014.12.23 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 (56) 对比文件
2017.07.07 US 2002097546 A1,2002.07.25
(86) PCT国际申请的申请数据 US 6006844 A,1999.12.28
PCT/US2015/000213 2015.12.23 CN 102301304 B,2014.01.15
(87) PCT国际申请的公布数据 CN 201255758 Y,2009.06.10
W02016/105486 EN 2016.06.30 US 2013001052 A1,2013.01.03
(73) 专利权人 伊顿智能动力有限公司 CN 102684012 A,2012.09.19
地址 爱尔兰都柏林 US 5903718 A,1999.05.11
(72) 发明人 D·A·爱尔德里奇 M·A·米勒 US 5268644 A,1993.12.07
审查员 张晓玲
权利要求书2页 说明书8页 附图17页

(54) 发明名称
电连接的测试和监测

(57) 摘要

本申请公开了一种用于在对电连接、导体和负载通电之前对这些连接进行测试的系统和方法。例如,联锁插座可以包括设计成耦连至负载的连接器的插口。所述联锁插座可以包括耦连至所述插口的微控制器,所述微控制器能够操作以用于测试所述连接器、导体或耦连至连接器的负载中的一个或多个故障。在另一示例中,微控制器可以耦连至包括导体的开关,其中,微控制器能够操作以用于测试在所述导体或耦连至所述导体的负载中的一个或多个故障。

1. 一种用于耦连至负载的连接器的联锁插座,所述联锁插座包括:
被配置成接收所述连接器的插口;
耦连至所述插口的微控制器,所述微控制器能够操作以用于测试所述连接器、耦连所述负载和所述连接器的导体或所述负载中的一个或多个故障;
耦连至所述插口和所述微控制器的断路器;以及
信号变压器,所述信号变压器在第一电源线导体和第二电源线导体处耦连至所述联锁插座的第一侧,所述信号变压器在第一线路导体和第二线路导体处耦连至所述联锁插座的第二侧,其中,所述断路器位于所述联锁插座的第一侧和第二侧之间。
2. 根据权利要求1所述的联锁插座,其中,所述一个或多个故障包括螺栓式故障、接地故障、一个或多个开路相和电弧状况。
3. 根据权利要求1所述的联锁插座,其中,所述微控制器还能够操作以用于当执行的测试的结果指示不安全状况时,防止电力从所述断路器传送至所述连接器。
4. 根据权利要求1所述的联锁插座,其中,所述微控制器能够操作以用于测试以下的一个或多个:
所述断路器内的接地故障电路中断器;
所述连接器接地;
所述插口内的温度;以及
所述连接器完全插入到所述插口中。
5. 根据权利要求3所述的联锁插座,其中,所述微控制器安装在以下位置中的一个:所述断路器的外部,所述断路器内,围绕所述联锁插座的外壳内,或所述外壳的外部。
6. 根据权利要求1所述的联锁插座,还包括由所述微控制器执行的测试的结果的指示器,所述指示器为可视、可听或既可视又可听的。
7. 根据权利要求1所述的联锁插座,其中,所述微控制器还包括通信模块,所述通信模块用于将由所述微控制器执行的测试的结果传送至远程计算机系统。
8. 根据权利要求3所述的联锁插座,其中,所述微控制器还能够操作以用于:
在所述断路器闭合之后,监测所述断路器、所述连接器、所述耦连所述负载和所述连接器的导体和所述负载;以及
如果检测到故障,则打开所述断路器,所述故障是螺栓式故障、接地故障、一个或多个开路相和电弧状况中的一个或多个。
9. 根据权利要求1所述的联锁插座,其中,所述微控制器执行以下步骤:
测量在一个时段中由所述负载消耗的能量的量;以及
将测量的消耗的能量的量传送到包括计费系统的远程计算机系统。
10. 一种用于耦连至负载的开关装置,所述开关装置包括:
导体;以及
微控制器,所述微控制器耦连至所述导体,所述微控制器能够操作以用于测试在所述导体或耦连至所述导体的负载中的一个或多个故障;
通信模块,所述通信模块还包括信号变压器,所述信号变压器在第一电源线导体和第二电源线导体处耦连至所述开关装置的第一侧,所述信号变压器在第一线路导体和第二线路导体处耦连至所述开关装置的第二侧,其中,所述开关装置的第一侧与所述开关装置的

第二侧相对,所述信号变压器用于将由所述微控制器执行的测试的结果传送至远程计算机系统。

11.根据权利要求10所述的开关装置,其中,所述一个或多个故障包括螺栓式故障、接地故障、一个或多个开路相和电弧状况。

12.根据权利要求10所述的开关装置,其中,所述微控制器安装在以下位置中的一个:所述开关装置的外部,围绕所述开关装置的外壳内,或所述外壳的外部。

13.根据权利要求10所述的开关装置,还包括由所述微控制器执行的测试的结果的指示器,所述指示器为可视、可听或既可视又可听的。

14.一种用于耦连至负载的指示器装置,所述指示器装置包括:
导体;以及

耦连至所述导体的微控制器,所述微控制器能够操作以用于测试所述导体或耦连至所述导体的负载中的一个或多个故障;

指示器,所述指示器用于提供由所述微控制器执行的测试的结果,所述指示器为可视、可听或既可视又可听的;以及

通信模块,所述通信模块还包括信号变压器,所述信号变压器在第一电源线导体和第二电源线导体处耦连至所述开关装置的第一侧,所述信号变压器在第一线路导体和第二线路导体处耦连至所述开关装置的第二侧,其中,所述开关装置的第一侧与所述开关装置的第二侧相对,所述信号变压器用于将由所述微控制器执行的测试的结果传送至远程计算机系统。

15.根据权利要求14所述的指示器装置,其中,所述一个或多个故障包括螺栓式故障、接地故障、一个或多个开路相和电弧状况。

16.根据权利要求14所述的指示器装置,其中,所述微控制器安装在以下位置中的一个:所述指示器装置的外部,包围所述指示器装置的外壳内,或所述外壳的外部。

电连接的测试和监测

[0001] 相关申请交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年12月23日申请的名称为“Testing and Monitoring of an Electrical Connection”的美国临时专利申请号62/096,234的优先权,并通过引用包括其全部内容。

技术领域

[0003] 本发明的实施例一般涉及电连接,并且更具体地涉及在对电连接、导体和负载通电之前对这些连接的测试。

背景技术

[0004] 便携式装置通常包含需要电力的部件,并且在一些情况下,需要的电力可能具有相对高的电压和电流额定值。已经设计出将电力提供至这些便携式装置的插口(receptacle)。通常,插口设计有机械联锁特征,以确保来自装置的连接器被适当地插入到插口中。然而,如下面还描述的,这些机械联锁特征通常不提供电气测试特征。

[0005] 冷藏运输集装箱是需要电力的便携式装置的一个示例。冷藏运输集装箱用来在全世界运输货物。这些冷藏运输集装箱可以在火车、卡车和船上运输,集装箱通常设置在港口、仓库和配送中心。尽管冷藏集装箱位于这些各种模式的运输和储存中,但其经常需要电力来操作集装箱的冷藏单元。冷藏运输集装箱的冷藏单元通常以相对高的电压和电流额定值操作。例如,许多冷藏运输集装箱在480伏AC和32安操作。电通过插口传送至冷藏运输集装箱,插口可以在例如港口和配送中心以及在船、火车和卡车上找到。

[0006] 如图1中所示,示例性冷藏运输集装箱105可以包括具有电源线115和连接器120的冷藏单元110。连接器120可以具有各种不同的配置。在图1中所示的示例中,连接器120是具有四个管脚的管脚和套管类型的连接器。冷藏运输集装箱105的连接器120可以连接至包括插口(诸如图1中所示的冷藏车插口125)的插座(socket)。在一些情况下,插座可以是联锁插座。联锁插座提供附加的安全性,原因在于其需要在插口被通电电力传送至连接器120之前,插口和连接器之间的安全的机械连接。联锁插座的示例例如还在美国专利号4,604,505、美国专利号8,475,192和美国专利申请公开号20130001052中描述。

[0007] 尽管现有的联锁插座,诸如图1中所示的包括冷藏车插口125的那个联锁插座,提供与连接器的机械联锁,其不提供关于插口以外的电连接的安全性的任何信息,包括连接器或任何导体或连接器下游的电气设备。例如,因为连接器和电源线在被运输和储存时保持附连到冷藏运输集装箱,所以连接器和/或电源线被损坏是常见的。如图2C中还图示的,当损坏的连接器220连接至插口并被通电时,对连接器和/或电源线的损坏可能产生不安全的状况,诸如螺栓式故障(blotted fault)或接地故障。不安全的电气状况还可能出现在压缩机或冷藏系统的其它电气部件的电源线的下游。这些不安全的状况可能在这些情况下加剧:冷藏运输集装箱存放在靠近主输入电源的支架中,其中,存在较高的短路电流。如图2A和2B图示的,一些港口和运输区从图2A中所示的水平冷藏车通道205过渡到图2B中所示的

冷藏车支架210,在图2A中,冷藏车相互相邻地放置在地面上,在图2B中,冷藏车以更稠密排列垂直地堆放,更靠近输入电源。包括冷藏车支架的更稠密的排列可能提高会产生电弧的不安全电气状况的可能性。

[0008] 因此,需要一种能够提醒用户连接器、电源线或朝向并包括负载的连接器和电源线下游的电气部件中有不安全的电气状况的改进的插口。还需要在检测到不安全的电气状况时防止插口被通电的改进的插口。

[0009] 尽管下面的文本和附图中描述的解决方案主要集中在用于冷藏运输集装箱的改进的插口的示例上,但本领域技术人员会认识到改进的插口可以用在其它应用中。本文中描述的改进的插口可能在向任何装置提供电力时都是有用的。而且,本文中描述的实施例可以应用于包括开关和指示器的其它电力装置。

发明内容

[0010] 本申请涉及电连接的测试和监测。在一个实施例中,本公开提供用于耦连至负载的连接器的联锁插座,其中,联锁插座包括设计成接收连接器的插口。联锁插座还包括耦连至插口的微控制器,所述微控制器能够操作以用于测试所述连接器、导体或耦连至连接器的负载中的一个或多个故障。联锁插座可以包括开关装置(诸如断路器、安全断开开关、继电器、启动器、连接器等),开关装置能够由微控制器控制以提供直接安全联锁,从而断开电路或保持电路处于断开状态,使得当检测到不安全状况时电力不传送至负载。

[0011] 在另一实施例中,本公开提供耦连至开关装置的微控制器,其中,开关装置可以包括断路器、安全断开开关、继电器、启动器、连接器或本领域技术人员已知的任何其它类型的手动操作的开关。微控制器能够操作以用于检测耦连至开关装置的导体或可以耦连至开关装置的负载中的一个或多个故障。如果微控制器检测到故障或不安全状况,则微控制器能够激活指示器,指示开关应当不被激活。

[0012] 通过以下描述和所附权利要求,这些和其它方面、目标、特征和实施例将变得显然。

附图说明

[0013] 现在将参照附图进行描述,绘图不一定是按比例绘制的,图中:

[0014] 图1图解说明典型的冷藏运输集装箱和现有技术的冷藏车插口的示例;

[0015] 图2A、2B和2C图解说明现有技术的冷藏车插口的某些限制;

[0016] 图3A、3B和3C图解说明根据本公开的示例性实施例的改进插口;

[0017] 图4A图解说明现有技术的插口的另一示例;

[0018] 图4B图解说明根据示例性实施例改进的插口的另一应用;

[0019] 图5图解说明一框图,该框图示出根据本公开改进的插口的示例性实施例的部件;

[0020] 图6A图解说明一框图,该框图示出根据本公开改进的插口的另一示例性实施例的部件;

[0021] 图6B图解说明一框图,该框图示出根据本公开用手动开关实现的另一示例性实施例的部件;

[0022] 图6C图解说明一框图,该框图示出具有根据本公开的电力线通信能力的另一示例

性实施例的部件，

[0023] 图6D图解说明一框图，该框图示出另一示例性实施例的部件；

[0024] 图7是示出根据本公开的示例性实施例可以用在改进的插口中的检测电路的示意图；

[0025] 图8A是示出根据本公开的示例性实施例可以用在改进的插口中的继电器的示意图；

[0026] 图8B提供一张表，该表示出根据示例性实施例微控制器能够执行的不同的测试功能；

[0027] 图9图解说明根据本公开的示例性实施例在用于监测港口处的集装箱的系统中的改进的插口；

[0028] 图10图解说明根据本公开的示例性实施例在用于监测港口处的集装箱的系统中的改进的插口；

[0029] 图11图解说明根据本公开的示例性实施例在用于监测港口处的集装箱的系统中的改进的插口；以及

[0030] 图12-16图解说明根据本公开的示例性实施例用于能量计量和计费的架构和过程。

[0031] 附图只图解说明本发明的示例性实施例，因此不认为限制其范围，原因是本发明可以承认其它同等有效的实施例。图中所示的元件和特征不一定是按比例，重点应放在清楚地图解说明示例性的原理。此外，某些尺寸或定位可以被放大以帮助可视地传达这些原理。附图中，附图标记指相似或对应的但不一定相同的元件。

具体实施方式

[0032] 本文中公开的示例性实施例涉及用于改进的插口、开关装置和指示器的系统和方法。本文中参照附图描述示例性实施例，不过，这些示例性实施例不是限制性的，本领域技术人员会认识到各种变形在本公开的范围之内。

[0033] 在一个或多个示例性实施例中，改进的插口、开关装置和指示器可以服从某些工业标准或要求。提出和/或维护这些标准的实体的示例可以包括但不限于国际电工委员会(IEC)、美国国家电气规程(NEC)、国家电气制造商协会(NEMA)和电气与电子工程师协会(IEEE)。示例性实施例被设计成根据任何适用标准和/或规定使用。

[0034] 可以由单个零件或部件(如由单个集成电路)制造本文中描述的任何示例性插口、开关或指示器及其关联的部件或其部分(例如特征)。替代性地，可以由多个零件或部件制造示例性插口、开关或指示器(或其部分)。同样，赋予本文中描述的各个部件的名称是描述一个实施例的，决不旨在进行限制。本领域技术人员会认识到在本文中的一个实施例(例如在一个图)中示出和/或描述的特征和/或部件可以用在本文中的另一实施例(例如在任何其它图中)中，即便在这这样的其它实施例中没有明确示出和/或描述。

[0035] 在本文中的一个或多个图中描述的任何部件可以适用于具有相同标记的任何后面的图。换言之，对后面的(或其它)图的任何部件的描述可以认为基本上与关于之前(或其它)的图描述的对应部件相同。对本文中附图的部件的编号方案与在另一个图中描述的对应部件的编号方案相应，原因是每个部件是具有相同的后两位数字的三位数字。对于本文

中显示和描述的任何图,可以省略、增加、重复和/或替代一个或多个部件。相应地,在特定图中示出的实施例不应当认为是对此图中示出的部件的特定排列的限制。

[0036] 参照在这些图中示出的示例性实施例,图3A、3B和3C示出改进的联锁插座300的示例性实施例的各个视图。示例性改进的联锁插座300包括通常在常规的联锁插座中能找到的部件,包括面板310和用与插口320的电连接安装在托盘上的模制外壳断路器305。在图3A所示的示例中,连接器325,诸如至冷藏运输集装箱或其它需要电力的装置的连接器,被插入到插口320中。示例性连接器325附连到电源线326,电源线326包括三个电源线导体327、328和329,每个电源线导体携带不同相的电力。改进的联锁插座300还包括微控制器330以用于在闭合断路器并对电路通电之前,执行电连接、电源线导体和负载的安全测试。图3C中示出微控制器330,其安装到断路器305的外部。然而,在替代性实施例中,微控制器可以安装在断路器305内的附属空腔中。

[0037] 如随后的图中还描述的,微控制器330提供测试插口、连接器、电源线和朝向并包括负载的电源线下游的电气部件之间的电连接和导体的能力,以确保在闭合断路器、对电路通电之前没有故障或其它不安全的电气状况。微控制器还能够控制断路器或类似的开关装置的操作,使得如果检测到不安全的状况,则断路器不能够被闭合,电路不能够被通电。由微控制器330执行的测试的结果可以经由一个或多个指示器(诸如在图3B中的面板310上显示的指示器315)传送给用户。图3B提供去掉连接器325的联锁插座300和插口320的前视图。在图3B的示例中,指示器能够发信号通知连接器适当连接至插口。另一指示器能够发信号通知在电路中没有检测到故障。最后,又一指示器能够发信号通知断路器闭合,电力被传送到电路。在其它实施例中,能够实现包括可视和可听指示器的不同排列的指示器以传送给由微控制器330执行的测试的结果。此外,如关于图9-11还描述的,微控制器能够将其执行的测试的结果传送到远程位置,诸如港口的中央监测系统。

[0038] 现在参照图4A和4B,在图4A中示出现有技术的插口的另一示例,其中,在图4B中示出具有微控制器的改进的插口。图4A和4B图解说明本文中描述的改进的插口能够应用于除图3A-3C中图示的联锁插座之外的其它类型的插口。例如,图4A和4B图解说明具有可以安装到例如墙壁并且可以用在要求防爆设备的危险环境中的联锁插口的外壳405、420。联锁插座的部件在图4A和4B中位于外壳405、420内部,不可见,但通常理解为在本领域的那些部件。在图4A和4B中显示的联锁插座通常包括断路器和连接器能够插入其中的插口。如在图4A的现有技术的示例中图示的,如果连接器410或连接器下游的其它部件包含故障或其它不安全状况,则现有技术的联锁插座在断路器闭合并且电力供应至连接器410之前不能够测试此故障或其它不安全状况。

[0039] 相对比,图4B中示出的改进的外壳420还可以实现与微控制器330类似的微控制器(位于外壳420内)以在对电路通电之前,测试插口、连接器430、电源线和下游电气部件包括负载之间的电连接。如果微控制器检测到插口、连接器、电源线或下游电气部件中的故障或其它不安全状况,则微控制器能够防止外壳420内的断路器闭合,从而防止电力被传送到连接器。此外,外壳420可以包括指示器,诸如位于外壳420外部上的指示器425。指示器能够提供微控制器何时检测到不安全状况并防止断路器闭合的指示。

[0040] 本领域技术人员会认识到关于图3A-3C和图4B描述的微控制器能够应用于处于危险和非危险环境中的其它类型的外壳。例如,代替之前描述的插口,外壳420可包含手动开

关装置,诸如安全断开开关、继电器、启动器、接触器或本领域人员已知的任何其它类型的开关。与之前的示例一样,手动开关可以包括微控制器,其对连接器和下游部件执行测试,并指示在手动开关被激活并且连接器被通电之前的测试结果或状态。

[0041] 现在参照图5和6A,图解说明微控制器的两种不同的实现方式。图5图解说明串联在断路器505和插头或连接器525之间实现的微控制器515和接触器520。微控制器515可以经由电源(诸如24V DC电源510)接收电力,以用于执行测试操作。24V DC电源510只是一个示例,在其它实施例中,可以使用可以是AC或DC并且具有不同电压的其它电源。微控制器515通过将信号传送至插头或连接器525的四个导体(三个分开的相导体521、522和523,以及接地导体524)的每一个上来执行测试,插头或连接器525经由电源线连接至负载527。微控制器还可以包括用于接地故障测试的线圈(GF)以及用于检测可能指示不安全状况的温度上升的温度传感器。如果微控制器通过执行的任何测试,检测到不安全电气状况,则微控制器能够锁定连接器520,使得电力不能够传送至插头525。在图5中示出的实现方式中,一旦断路器505和接触器520闭合,连接器520必须被设定到处理从导线506、507和508传导到插头的电压和电流。

[0042] 图6A示出替代性实施例600,其中,微控制器615和连接器620实现为与断路器605并联。在示例600中,微控制器615从电源(诸如24V DC电源610)接收电力,并经由连接器620在插头或连接器625的四个导体(三个分开的相导体621、622和623和接地导体624)上传送测试信号。插头或连接器625经由电源线耦连至负载627。微控制器还可以包括用于执行接地故障测试的线圈(GF)以及用于检测可以指示不安全状况的温度升高的温度传感器。最后,微控制器能够耦连至断路器605,并且如果检测到不安全状况,则能够防止断路器闭合。如果微控制器基于执行的测试确定电气状况是不安全的,则断路器605可以被闭合,使得来自导线606、607和608的电力能够供应至负载627。图6中示出的示例提供相比图5中示出的示例的优点,在于连接器620不要求象连接器520那样鲁棒,原因是连接器620不向插头传导全电流。连接器620还提供微控制器615与电导体在被通电时的高压的电绝缘,所以可以使用低压检测电路。

[0043] 关于图6A、6B、6C和6D图示的实施例,在不同图中使用的相同的附图标记指示,除非另外指出,相同或相似的部件用在每个实施例中。现在参照图6B,替代性实施例630图示为示出在不同系统中实现的示例性微控制器615。具体地,代替图6A中图示的断路器,图6B中示出的示例630包括手动开关632和指示器633。手动开关632可以是本领域已知的任何类型的开关装置,包括继电器、启动器或接触器。手动开关632还包括耦连至负载627的连接器625。在630的示例性系统中,连接器625是具有三个分开的导体621、622和623以及接地导体624的三相导体。当手动开关632闭合时,电力经由连接器625被传送至负载627。以与关于图6A描述的类似的方式,图6B中示出的示例性系统630使用微控制器615、电源610和接触器620,以便检测在连接器625或连接器625到负载的下游的故障或其它不安全状况。然而,代替微控制器615可以控制以防止对负载通电的断路器,微控制器615激活指示器633以指示不安全状况。指示器633可以是任何类型的指示器,包括可视指示器和可听指示器。激活的指示器将这样的信号提供至用户:由于由微控制器615检测的一个或多个状况,激活手动开关以对负载627通电可能是不安全的。在图6B中示出的实施例的又一变形中,手动开关632可以被去掉,微控制器615和指示器633能够执行监测和报警功能。

[0044] 再次参照包括断路器的图5和6A中示出的实施例,在某些示例中,可能存在对与负载诸如冷藏集装箱通信的需要。然而,当在图5和6A中图示的电源电路中,断路器打开时,通过电源电路的通信是不可行的。因此,图6C和6D提供当断路器打开时支持经由电源电路与负载(诸如冷藏集装箱)的通信的另外的示例性实施例。

[0045] 图6C提供无源电力线通信的示例,而图6D提供有源电力线通信的示例。图6C和6D都包括断路器605、电源610、微控制器615、接触器620和连接器625,这些部件以类似于关于图6A描述的类似的方式操作。除了这些部件,图6C包括无源电力线通信模块650。无源电力线通信模块650包括信号变压器652,信号变压器652经由电容器654和656耦连至联锁插座。无源电力线通信模块650的一侧耦连至断路器605的插口侧上的相位A和B的导体621和622,模块650的另一侧耦连至断路器605的电力线侧上的相位A和B的线路导体606和607。借助无源电力线通信模块650,通信信号可以在冷藏集装箱和远程装置之间发送,远程装置从冷藏集装箱采集数据。

[0046] 图6D提供电力线通信的另一示例,但使用有源电力线通信模块660。有源电力线通信模块660包括经由电容器耦连至断路器605的相对侧的两个信号变压器662和664。有源电力线通信模块660还包括位于两个信号变压器662和664之间并经由电容器耦连至两个信号变压器的收发器665。可以使用收发器提升并重塑通信信号,以实现更好的性能可靠性。然而,有源电力线通信模块660需要操作的电力。支持电力线通信的电力可以由在冷藏集装箱上可用的电池来源或者由交流电源(诸如24伏DC电源610)提供。

[0047] 图6C和6D中图示的电力线通信模块650和660只是示例,本领域技术人员会认识到电力线通信模块可以以其它方式配置以在断路器打开时实现与冷藏集装箱或其它装置的通信。例如,电力线通信模块可以被配置成与图6C和6D所示的A和B相不同的相导体,这些模块可以耦连在断路器的任一侧上的其它位置。

[0048] 本文中描述的改进的插口的微控制器还包括至少一个处理器和检测电路以及继电器,以便执行测试和监测。图7图解说明可以实现的允许微控制器执行必需的测试的检测电路的示例。在图7中所示的示例中,DC电源705可以应用于导体A、B、C的不同组合和插头或连接器725中的地,以使用表706测量不同的导体之间是否有任何故障。插头725在图7中所示耦连至负载730。可以使用继电器开关720测试导体A、B、C和地的不同组合。例如,激活不同的继电器开关允许测试A和B,A和C以及B和C之间的短路。图8A示出继电器开关的示例800,更详细地显示为720a、720b、720c和720d,是使用单刀双掷开关实现的。出于图示目的,在图8A中所示的继电器开关显示为在两个位置具有接触臂,不过,本领域技术人员会理解在实现时,每个继电器的接触臂在特定的时间只处于单个位置。替代性实施例可以使用除了图8A中所示的那些之外的开关的其它排列实现继电器开关720。图7中所示的检测电路700还包括AC电源710和表715,表715用于检测导体A、B、C中的每一个和地线之间的接地故障。图8B提供一个表,列出微控制器可以执行的不同的测试功能的示例。

[0049] 本领域技术人员会认识到图5-8B中图示的电路是非限制性示例。在替代性实施例中,该电路可以采用不同的排列或使用不同的部件,以便微控制器执行必需的测试。

[0050] 现在参照图9到11,描述了本文中公开的改进的插口的附加益处。在下面的图中描述的益处和特征还可以应用于本文中描述的任何实施例,包括实现开关和/或指示器而不是断路器的那些实施例。具体地,除了用具有如本文中描述的微控制器的改进的插口提供

的安全特征之外,可以使用微控制器执行连接至每个改进的插口的装置的正在进行的监测和管理。在储存许多运输集装箱的港口的示例中,可以使用改进的插口来监测连接至插口的运输集装箱,并管理集装箱在港口内的运动。

[0051] 而且,耦连至插口的微控制器可以提供关于插口和断路器的信息。出于几个原因,插口和断路器的这种监测是有利的。例如,如果当前没有使用插口,但已经在过去损坏,则港口操作员会在试图将集装箱连接至插口之前,确定插口或断路器被损坏。

[0052] 参照图9中图示的示例,图示了用于从位于插口的微控制器阵列收集信息的系统900。使用本文中描述的改进的插口,微控制器能够传送关于供应至集装箱的电力的状态和插口、断路器、连接器、电源线或任何电气设备包括位于插口的下游的负载的状态。微控制器的阵列,诸如微控制器903、905和907可以使用一个或多个有线或无线通信协议将信息传送到中央计算机系统910,中央计算机系统910用来管理多个集装箱所处的位置,诸如港口或配送中心。中央计算机系统可以从耦连至每个插口的微控制器903、905和907采集信息。采集的信息可以涉及插口和在每个插口的电气设备的操作和状态。如图9中所示的,中央计算机系统910可以提供关于不处于服务中的插口或电气设备的信息的显示915。例如,不可用的插口可以标记为“X”,而可用的插口可以用空框指示。此信息可能在空间是非常珍贵的并且冷藏车支架可能不可用于储存运输集装箱的繁忙的港口或配送中心中是非常有用的。监测信息还对港口或配送中心是有用的,原因在于其可以用来最小化移动运输集装箱的次数。每次移动运输集装箱有关联的成本,所以基于从改进的插口采集的监测信息有效地管理运输集装箱的移动的能力帮助港口操作员降低成本。

[0053] 图10和11图解说明其它示例,其中,从安装在每个插口的微控制器收集的信息可以用来管理港口中的运输集装箱。图10(包括状态1005至1020)示出一个示例,其中,冷藏车支架已经标识为不工作,也许是由于故障的电气设备,诸如由微控制器检测到跳闸的断路器或检测到在进入插口的电力线上的故障。特定的冷藏车支架可以在港口的中央计算机系统中标记为不可用,使得其它运输集装箱不存放在该方位。图11(包括状态1105到1130)示出一个示例,其中,从位于插口的微控制器收集的信息在使用冷藏车支架的港口中是特别有用的,其中,集装箱一个堆叠在另一上。如图11中所示的,具有有缺陷的电气设备的冷藏车支架会使该冷藏车支架上的槽也不可用,此信息可以被容易地收集并经由港口的中央计算机系统提供至用户,中央计算机系统从安装在每个冷藏车支架的插口处的每个微控制器接收信息。

[0054] 本领域技术人员会认识到关于图9-11讨论的使用改进的插口管理港口的示例可以应用于其它环境。例如,大型工业设施可以具有带插口的许多外壳,诸如图4A中所示的那些。在工业设施内的每个外壳中实现本文中描述的改进的插口能够允许中央监测系统经由微控制器的通信能力收集关于每个外壳内每个插口的状态的信息。

[0055] 图12至16提供用改进的插口提供的优点的又一示例。图12至16图解说明用于测量在每个插口的能量使用的架构和方法的示例。使用改进的插口来测量插口阵列处的能量使用可能在许多环境中是有用的。参照冷藏运输集装箱的示例,每个冷藏集装箱的能量使用包含在货物所有人的间接费用中(以统一的价格)。同时,冷藏集装箱正变得更加高效(更高效的冷藏单元,更好的隔离等),但货物所有人从高效集装箱的使用看不到任何利益——对他们收费与对使用消耗更多能量的旧的低效的集装箱的货物所有人收费一样。本文中描述

的改进的插口能够支持计量解决方案,因此能够提供电力监测并捕获每个集装箱的能量使用。使用改进的插口的计量解决方案提供用于将计量信息发送到计费系统的平台,计费系统能够针对每个集装箱所有人对集装箱的个别能量消耗进行计费。

[0056] 参照图12,图示了用于此计量系统的示例性架构。图12示出具有不同的能量消耗等级的负载A、B、C和D。尽管在此示例中,负载A、B、C和D代表冷藏运输集装箱,在其它实施例中,负载可以是其它类型的装置。在图12的示例中图示的每个负载具有与微控制器关联的插口。同样与每个插口关联的还有用于测量在定义的时间上在每个插口消耗的能量的计量装置。计量装置可以实现为微控制器的一部分或者作为与微控制器通信的单独的部件。微控制器从计量装置采集能量消耗,并将此数据经由有线或无线连接传送至由云数据库1205代表的远程计算系统。远程计算系统1205能够执行计费过程1210。如在图12的示例中图示的,计费过程可以在冷藏集装箱或其它负载插入到插口中时开始。

[0057] 如图13中所示的,示例性计费系统过程的下一步骤包括从存储集装箱标识和方位信息的自动化系统1215获得关于集装箱的数据。如在图14和15中所示的,当冷藏集装箱从插口拨下时,计费过程的下一步骤启动,显示由集装箱消耗的能量的数据被用来完成计费过程。最后,在图16中,确定对由集装箱消耗的能量的计费,并将其发送到集装箱的所有人。本领域技术人员会认识到图12至16中所示的架构和方法只是示例,可以用本文中公开的改进的插口完成用于计量和计费的其它方法。

[0058] 尽管参照示例性实施例描述本发明,但本领域技术人员应当认识到各种变形也在本发明的范围内。通过前述,要认识到本发明的实施例克服了现有技术的局限性。本领域技术人员会认识到本发明不局限于任何特别讨论的应用,本文中描述的实施例是示意性的不是限制性的。通过示例性实施例的描述,其中示出的元件的等同是本领域技术人员会想到的,构造本发明的其它实施例的方式会是本领域的从业者会想到的。因此,本发明的范围不局限于此。

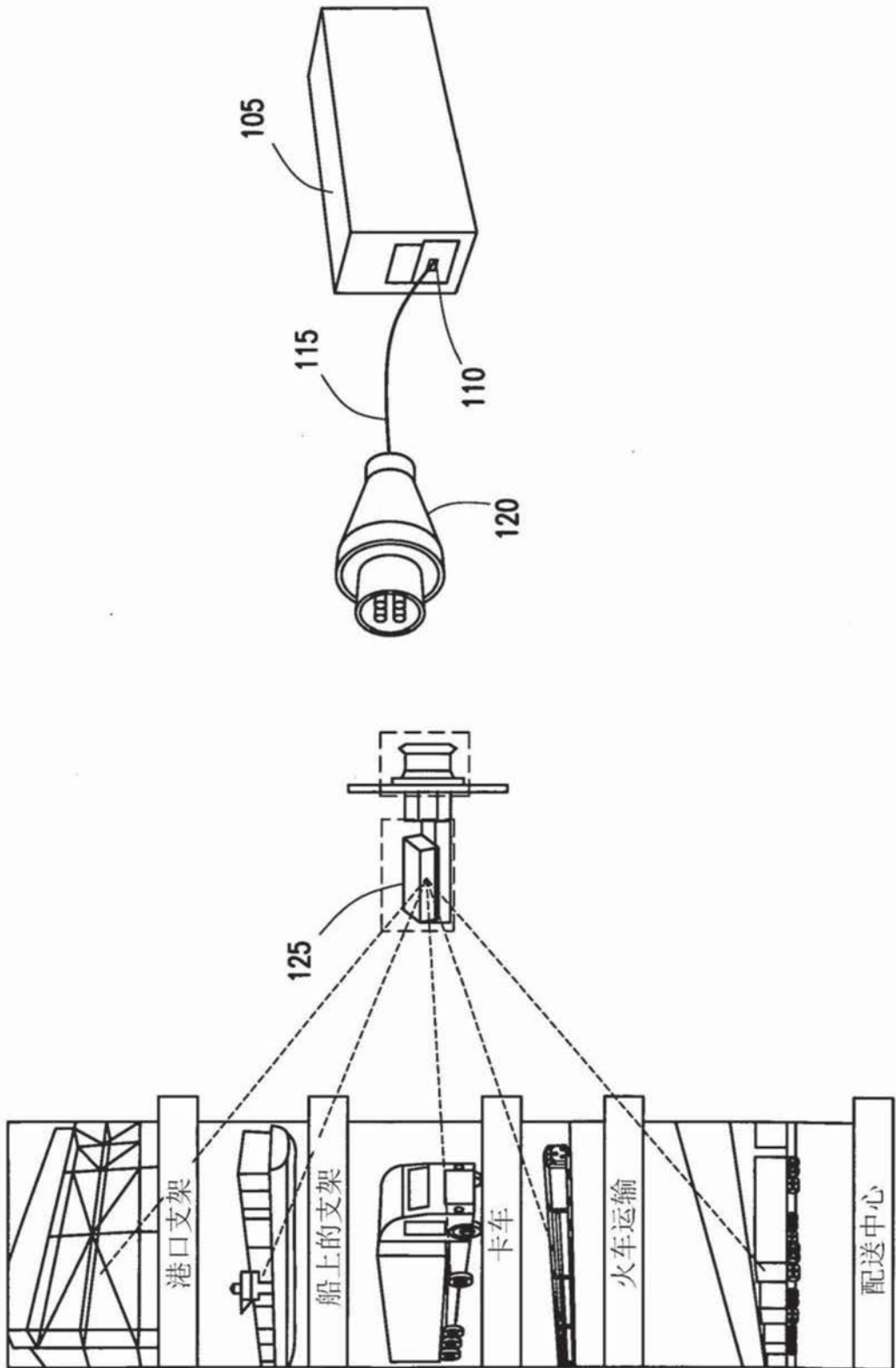


图1 (现有技术)

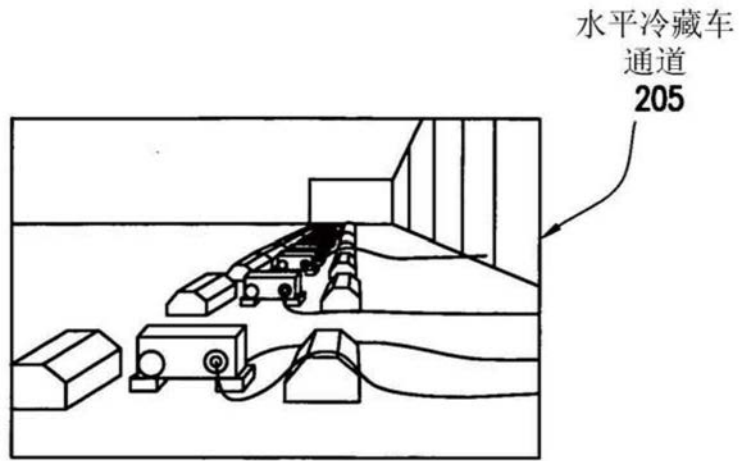


图2A(现有技术)

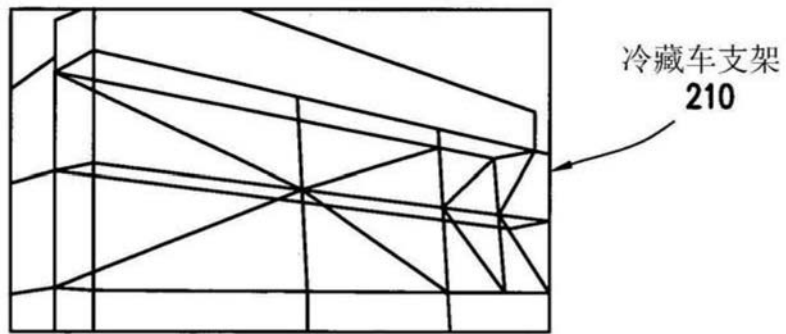


图2B(现有技术)

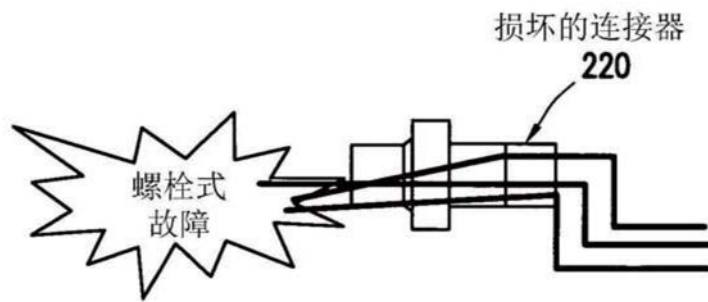


图2C(现有技术)

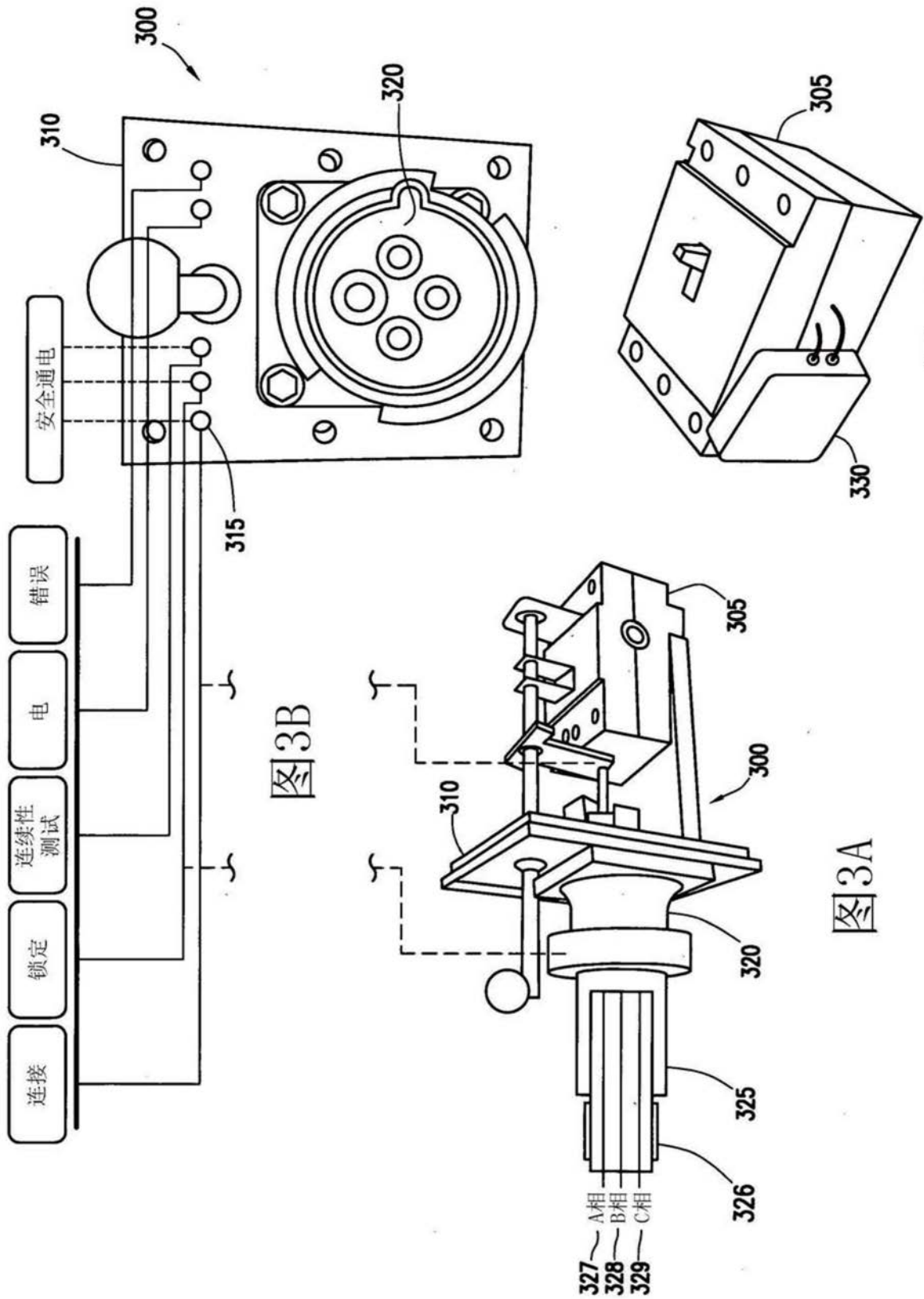


图3B

图3A

图3C

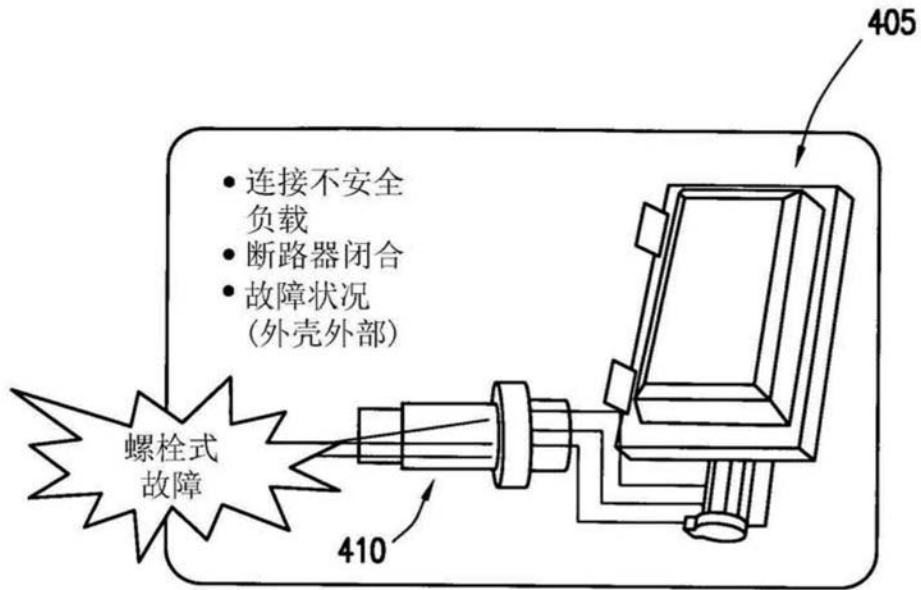


图4A(现有技术)

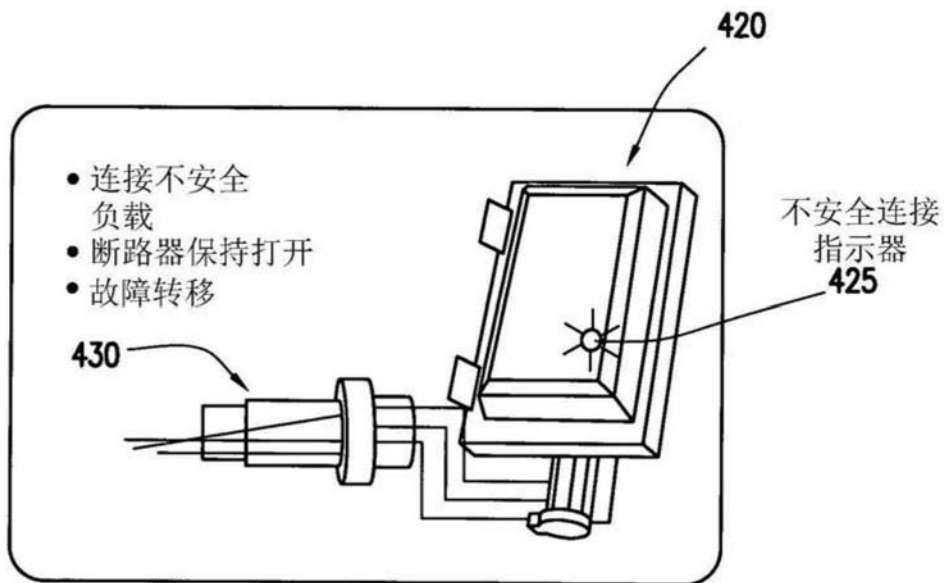


图4B

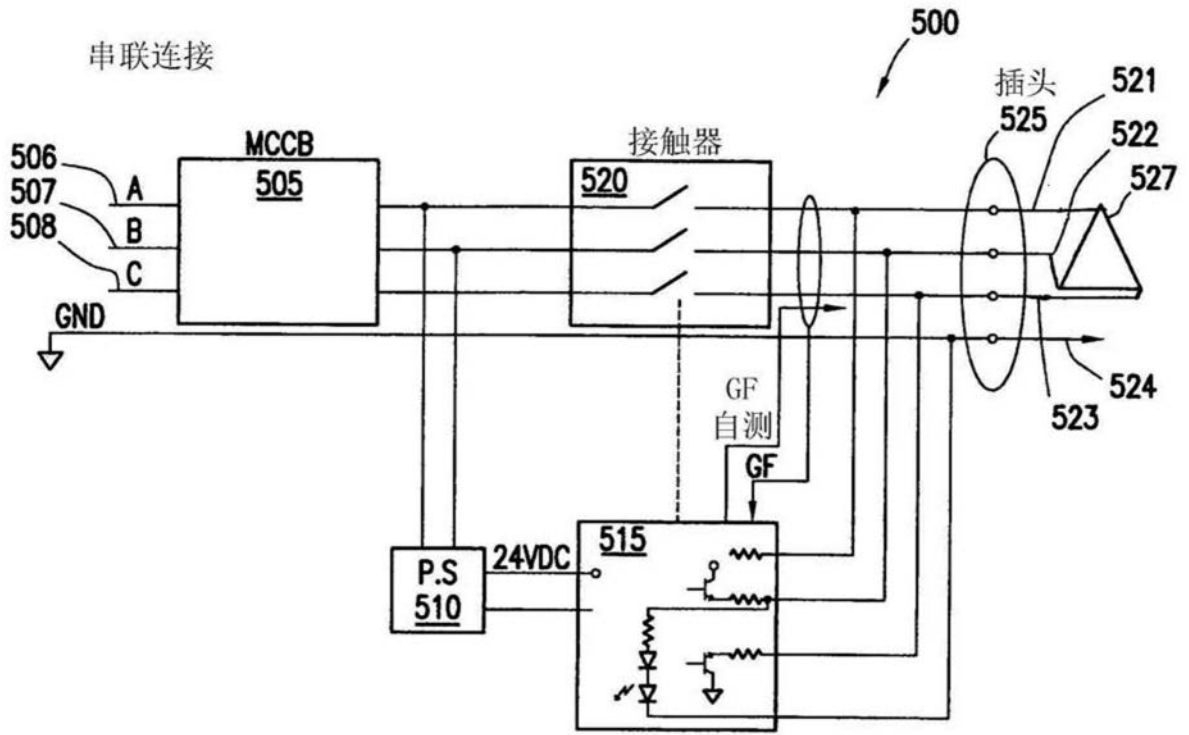


图5

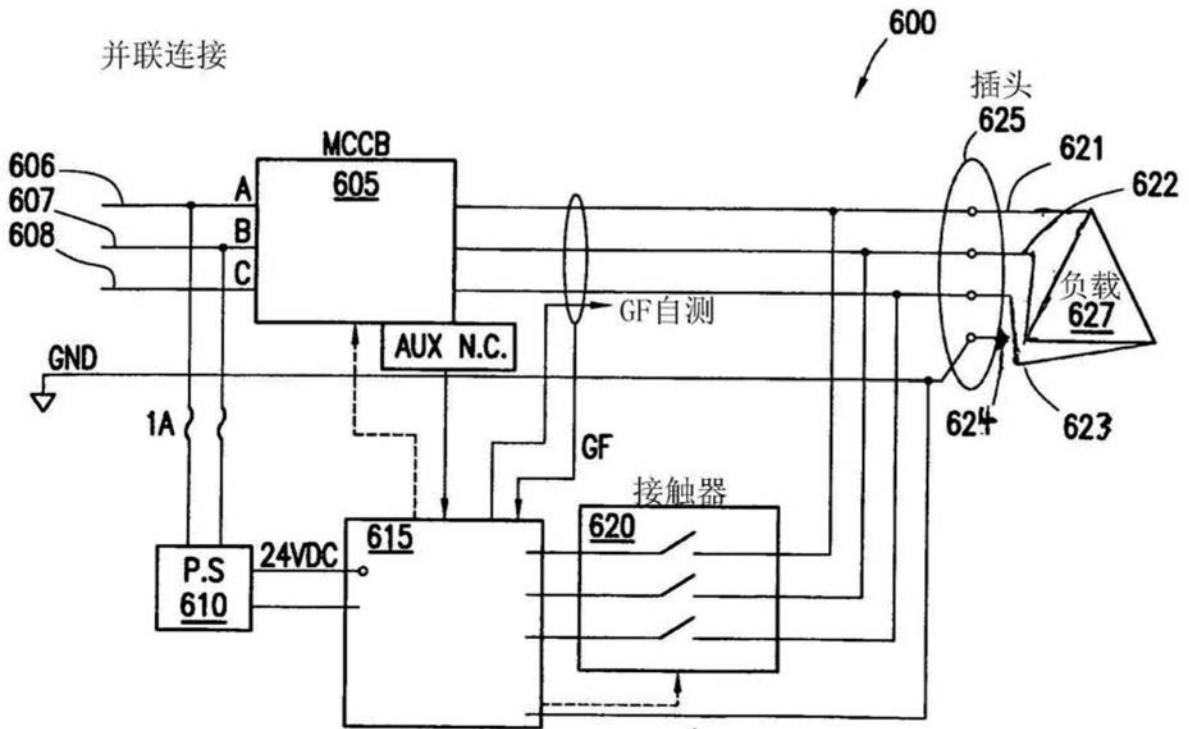


图6A

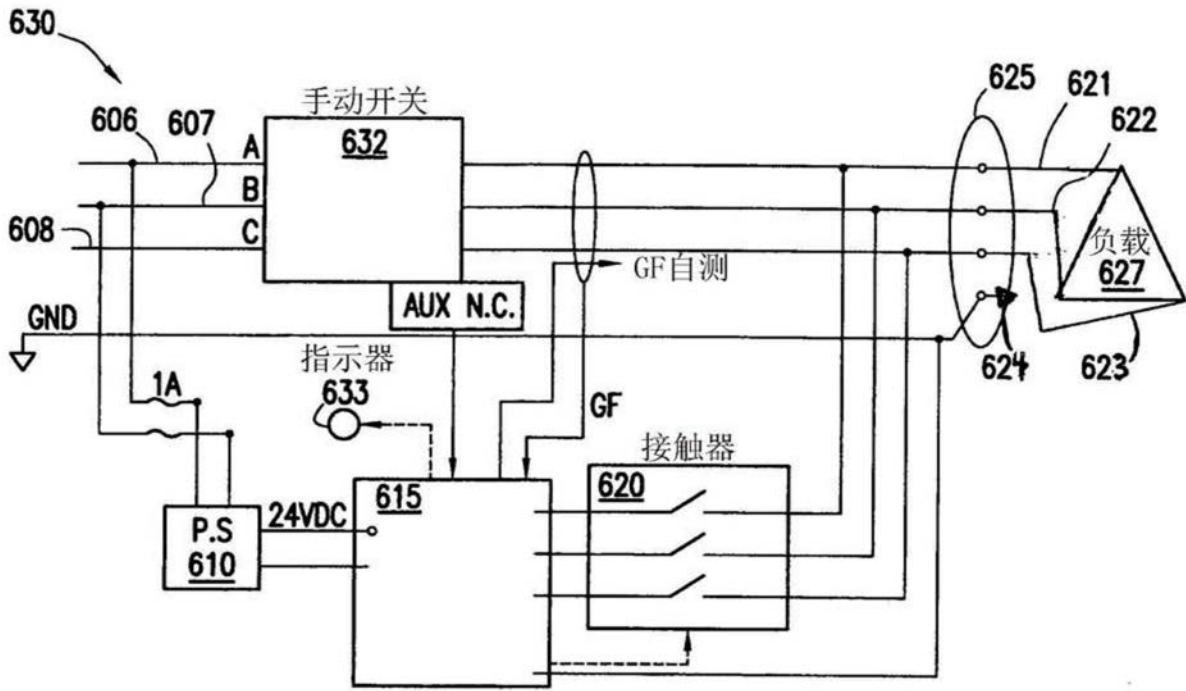


图6B

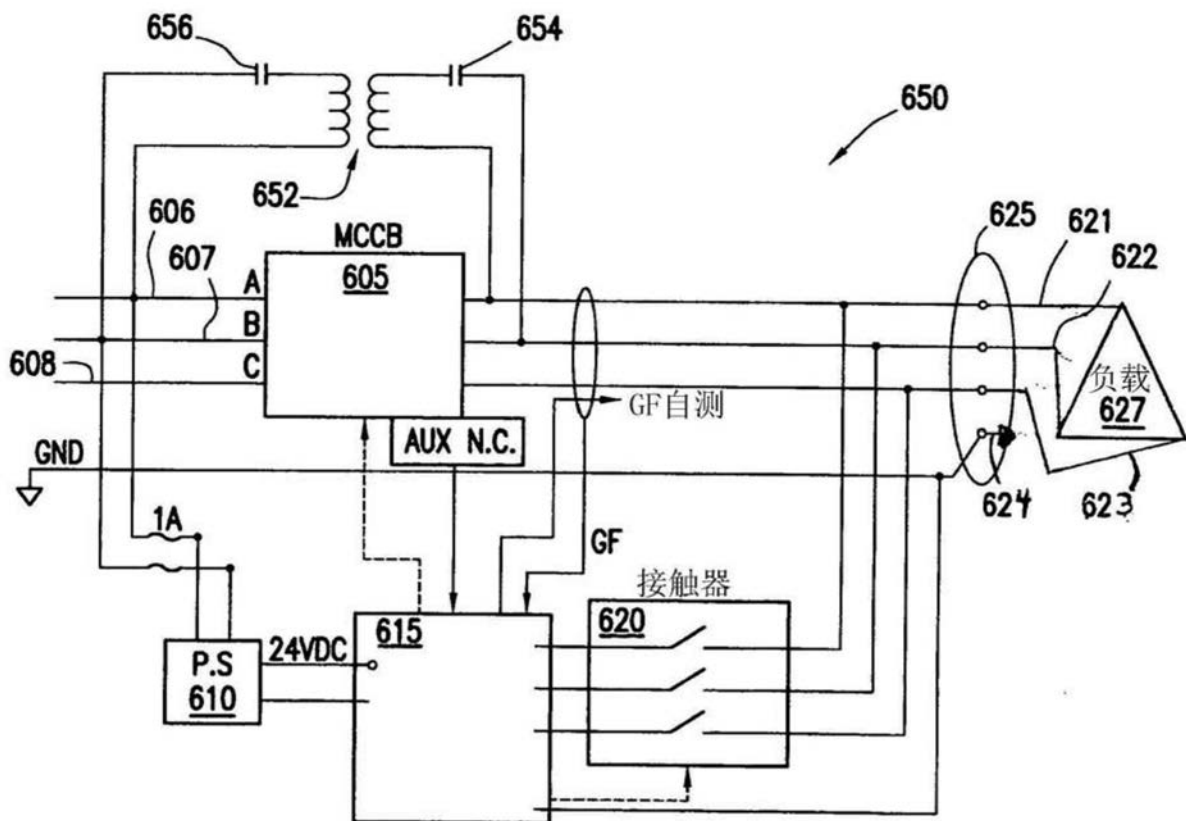


图6C

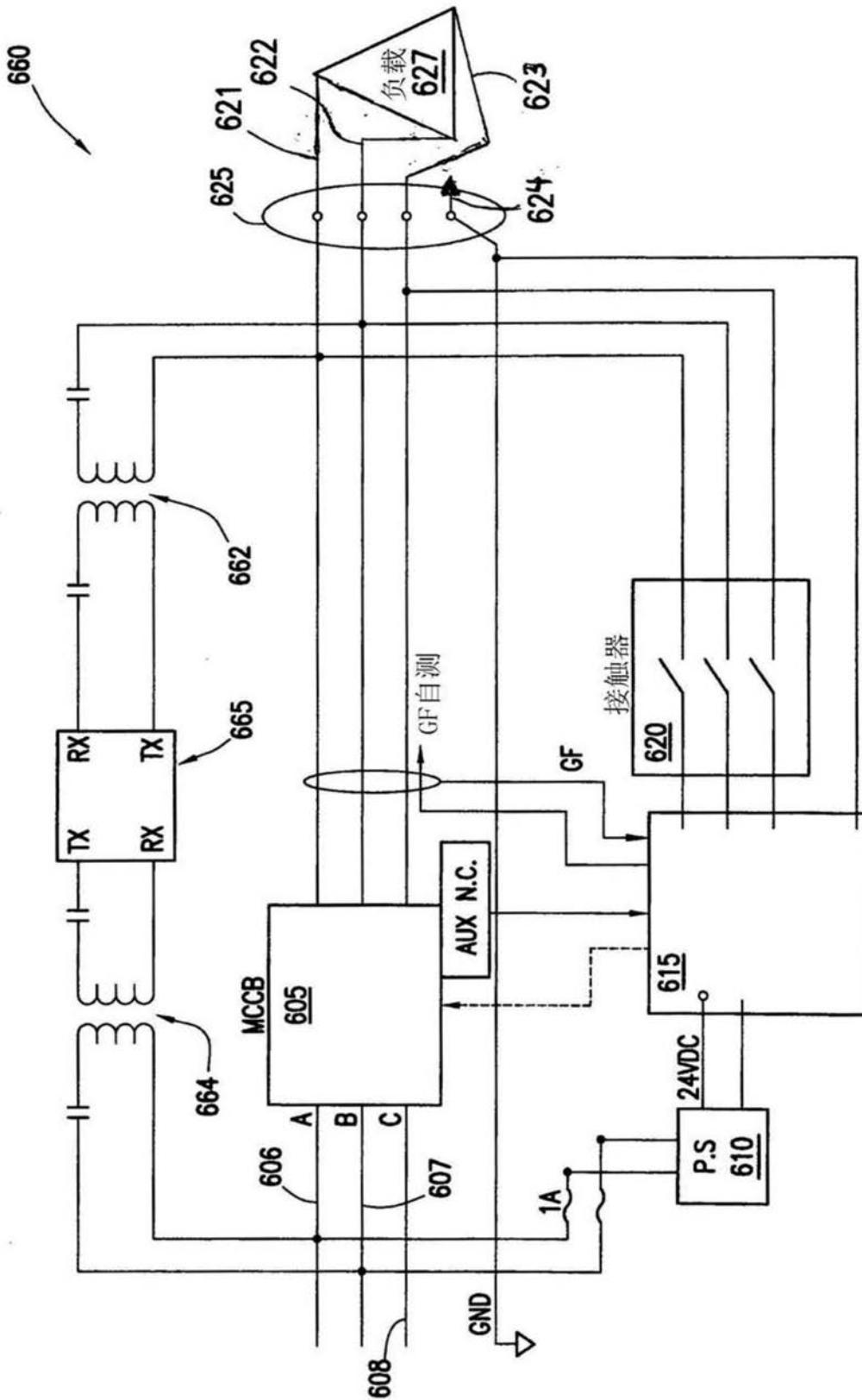


图6D

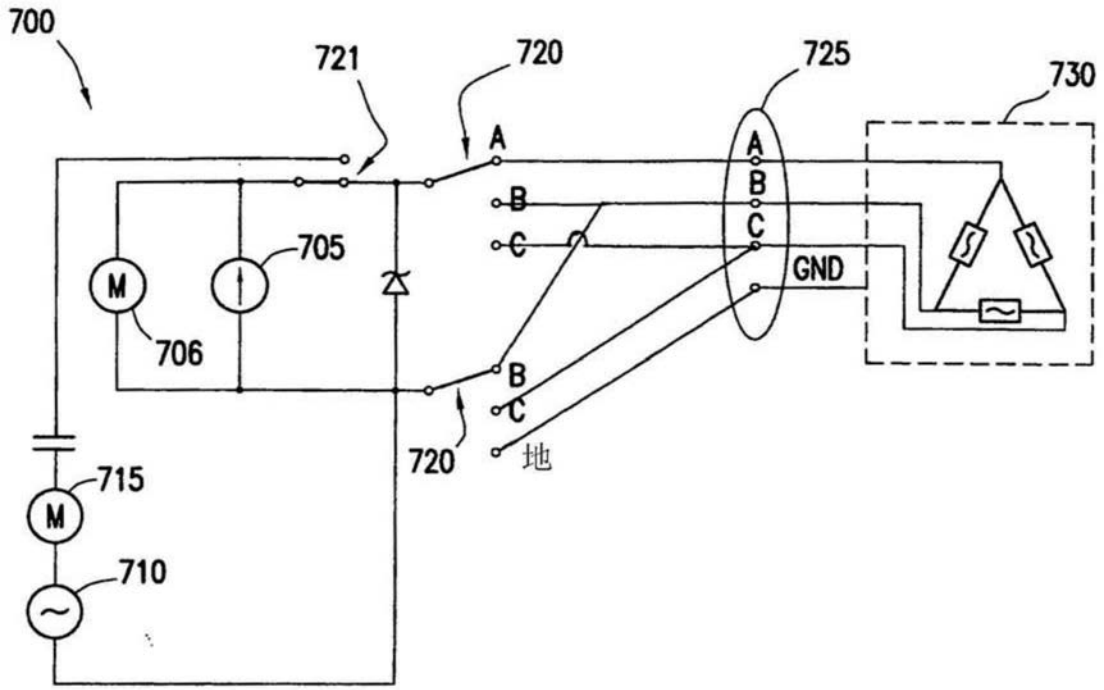


图7

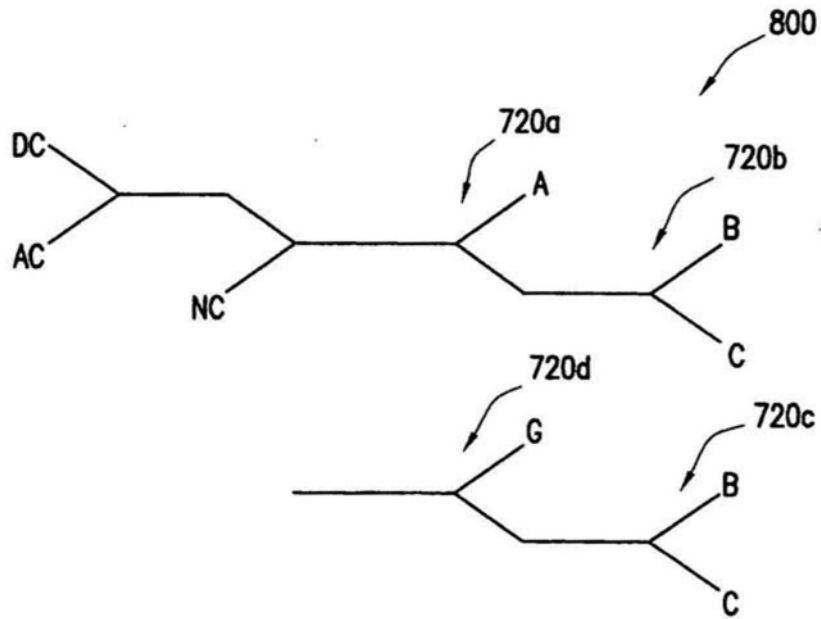


图8A

功能	
1	感测相之间的短路
2a	在施加电力之前检测GF (相与地的阻抗)
2b	在施加负载之后检测GF (w/自测)
3a	接地保险 (源) 检查
3b	接地连续性 (负载) 检查
4a	在施加电力之前感测开路
4b	在施加电力之后感测开路
5	电弧故障检测
6	高温插头/连接器管脚
7	连接器/断路器控制和辅助触点反馈

图8B

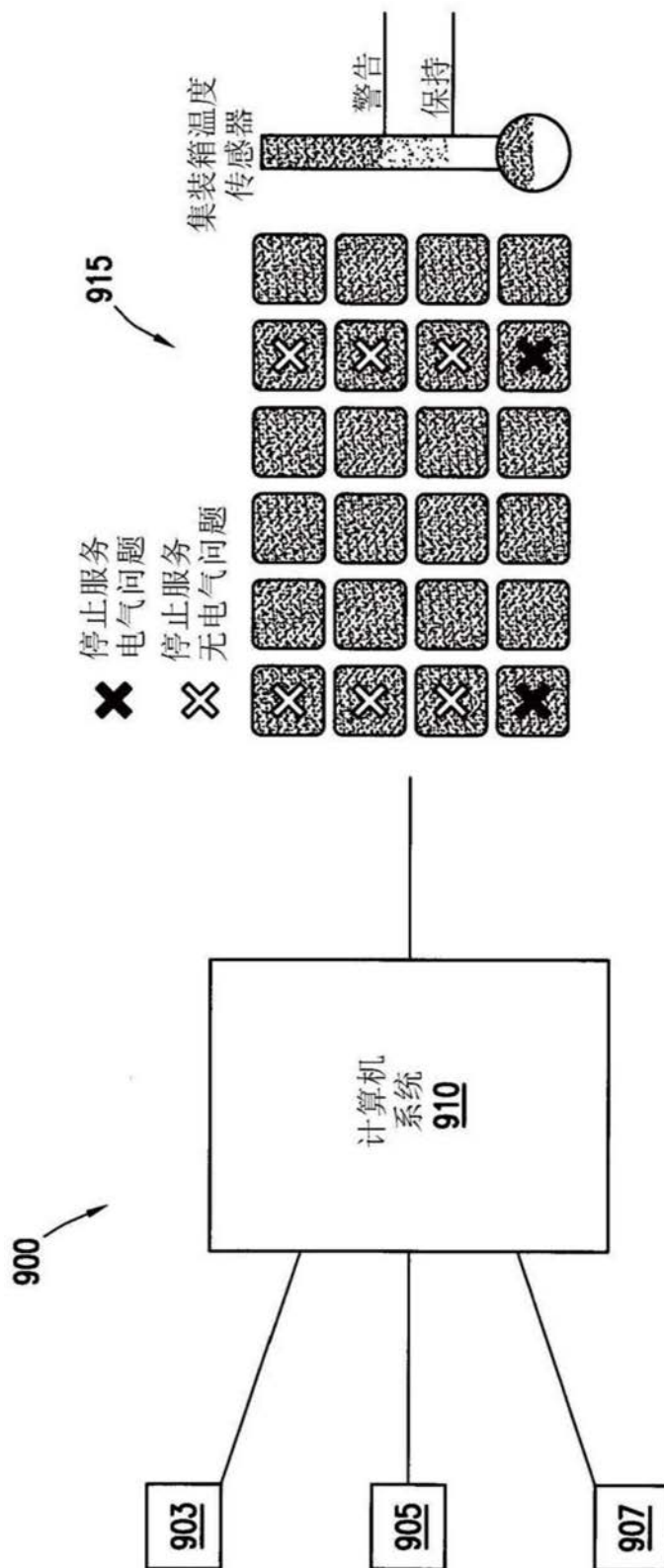


图9

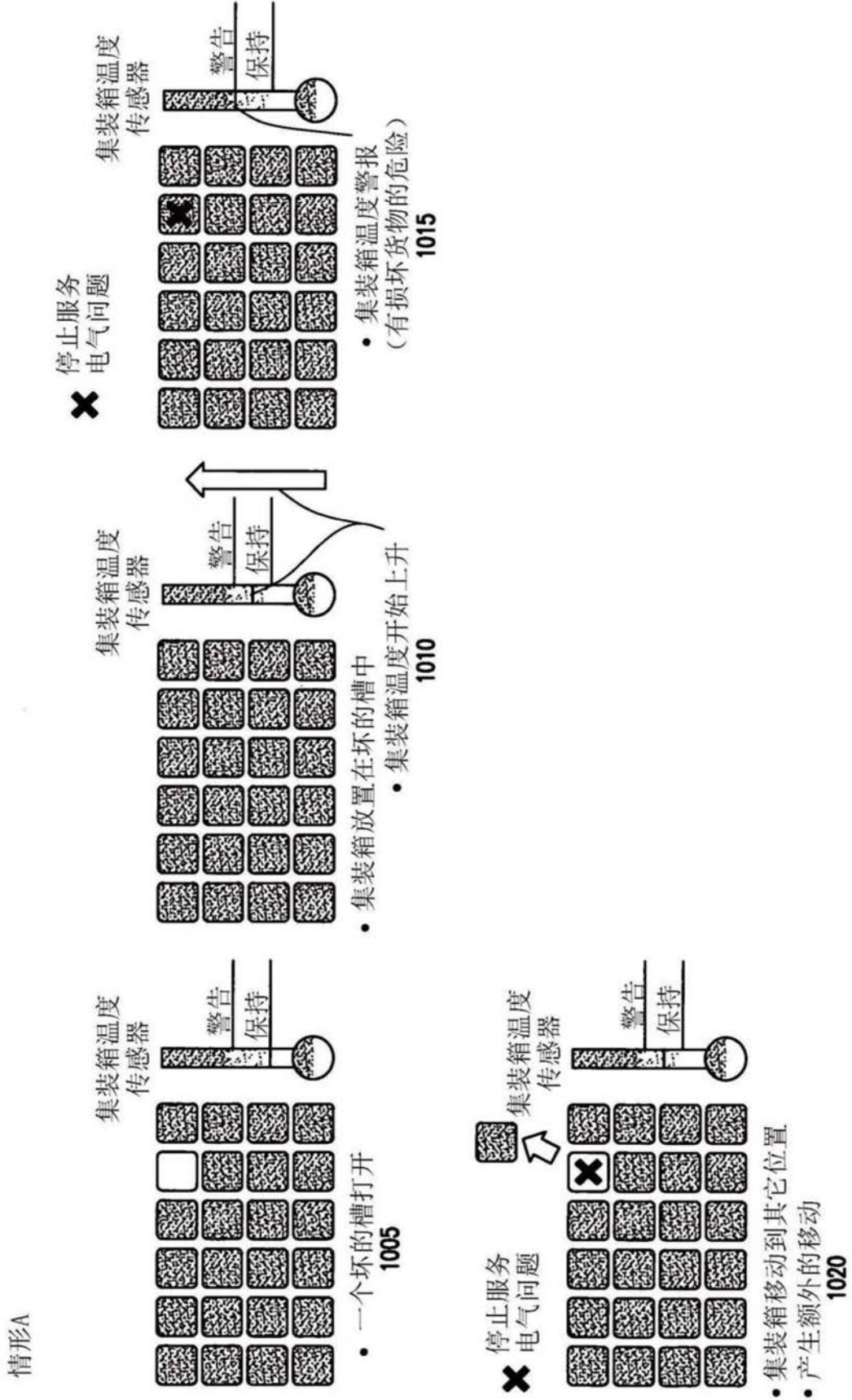


图10

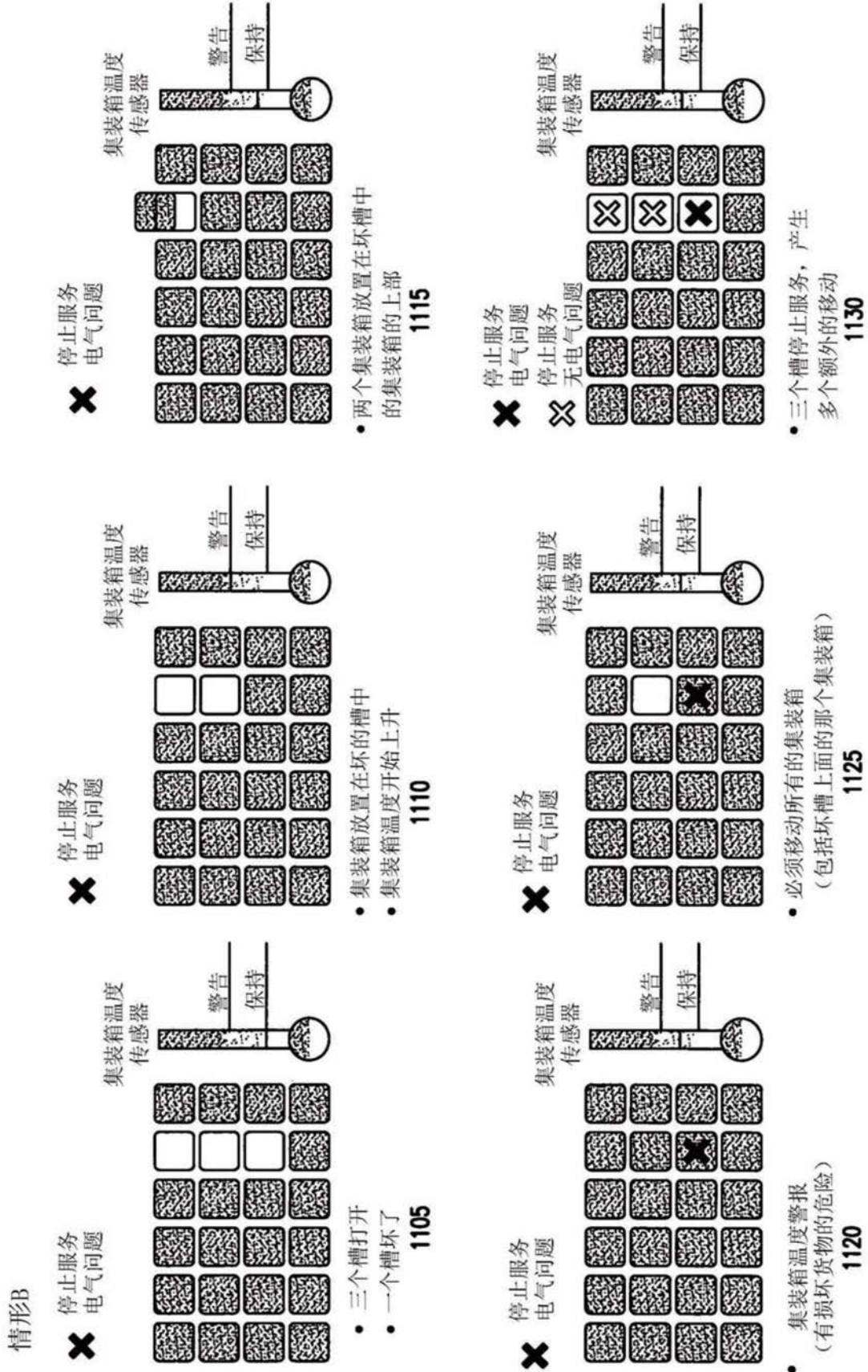


图11

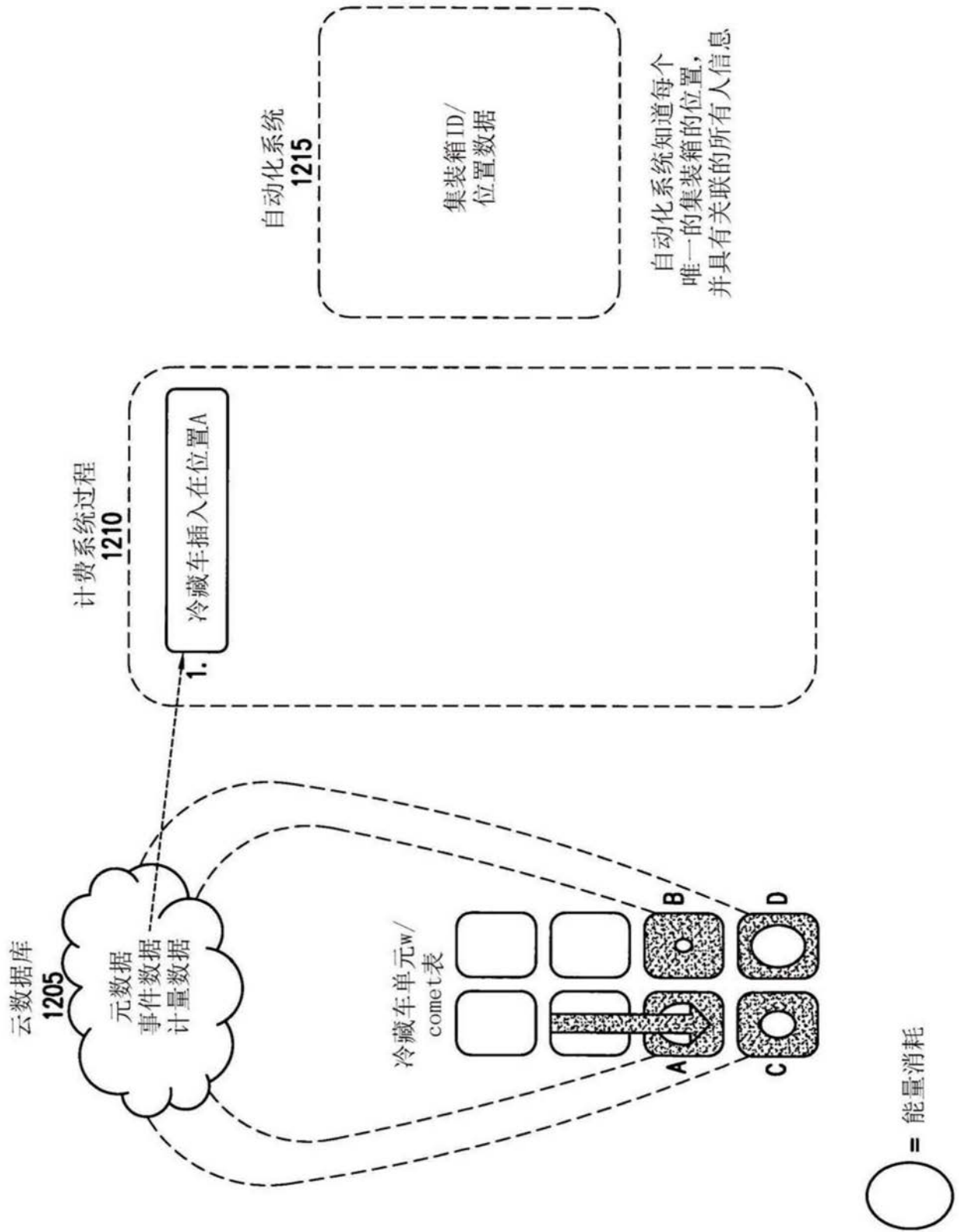


图12

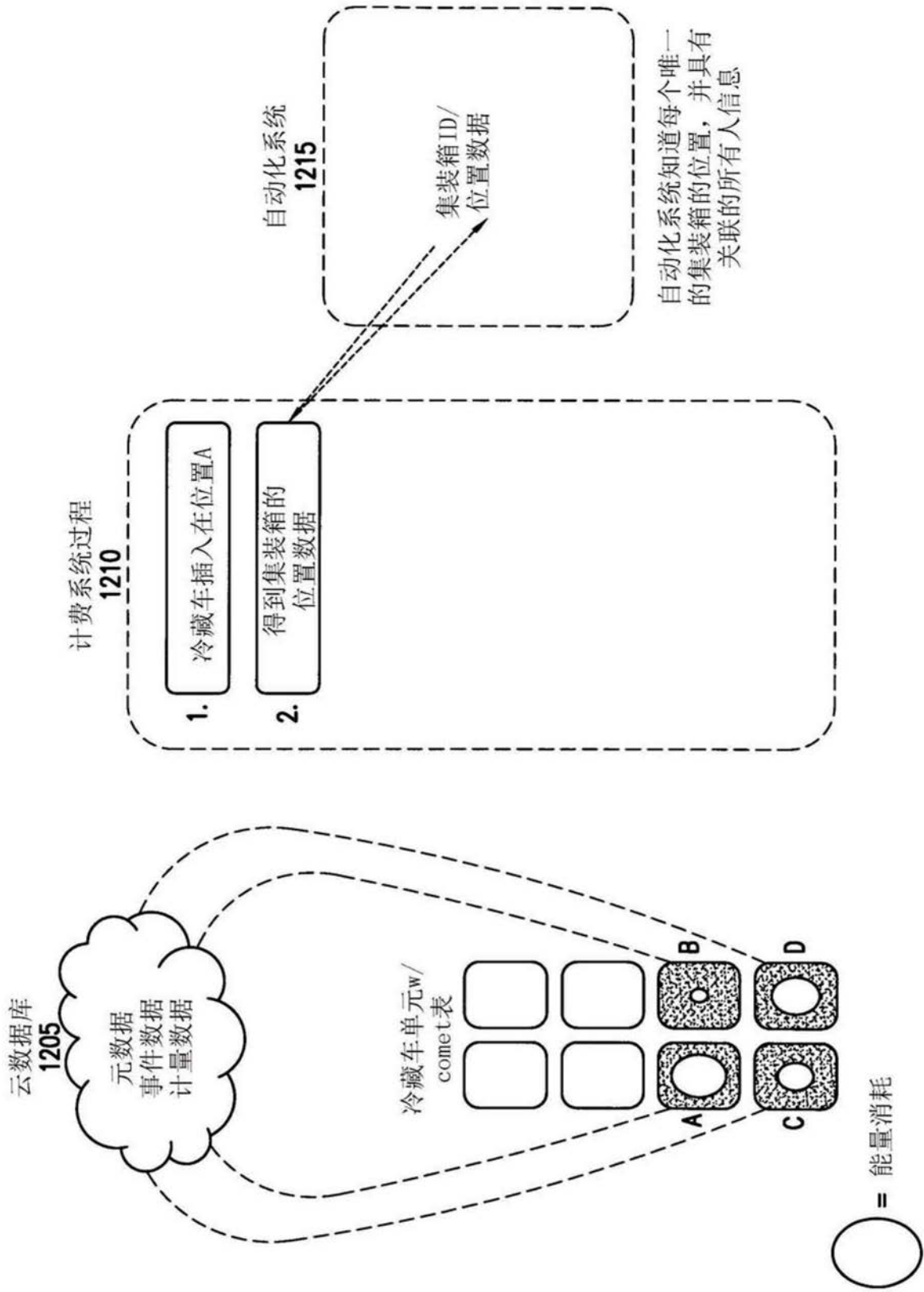


图13

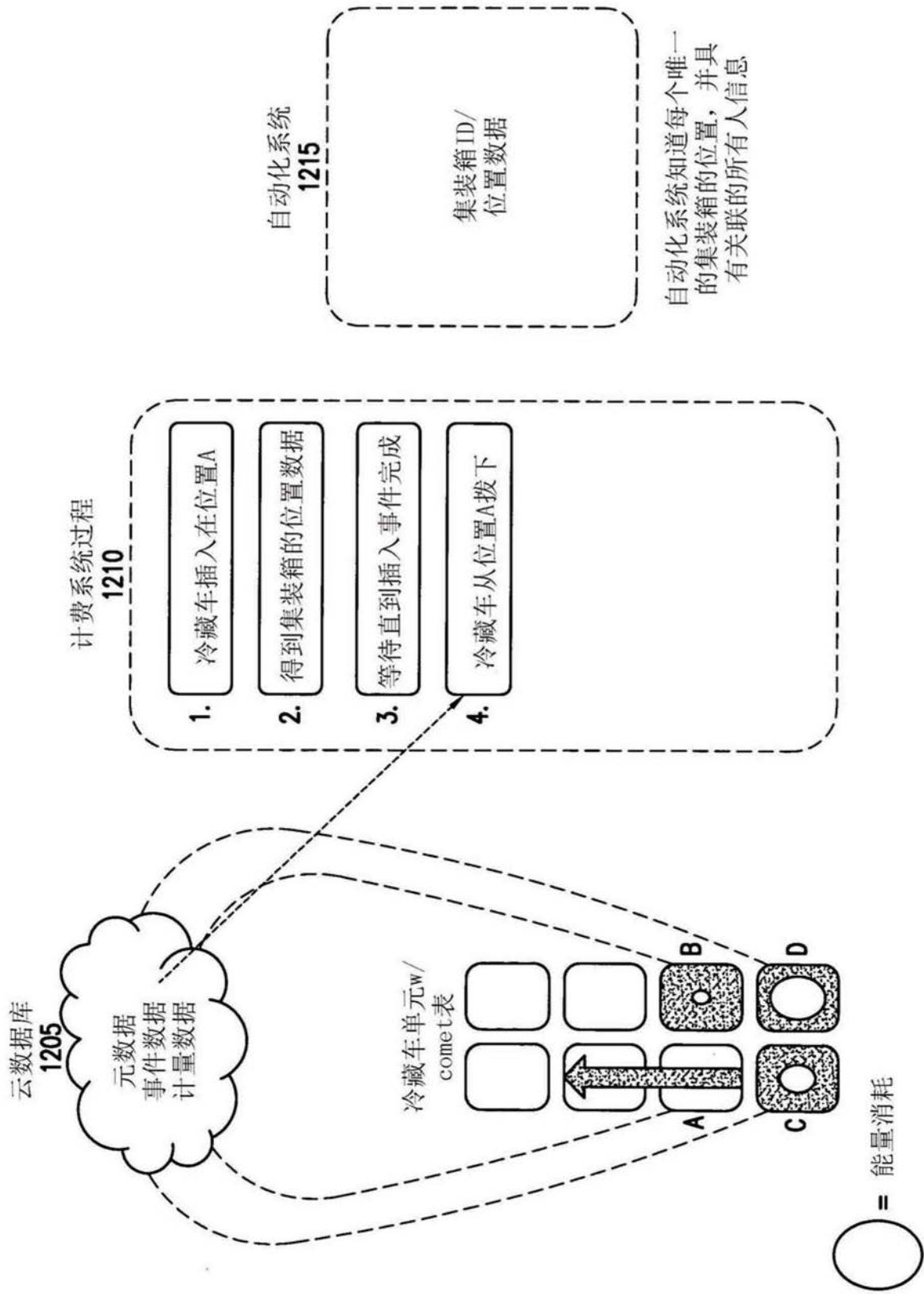


图14

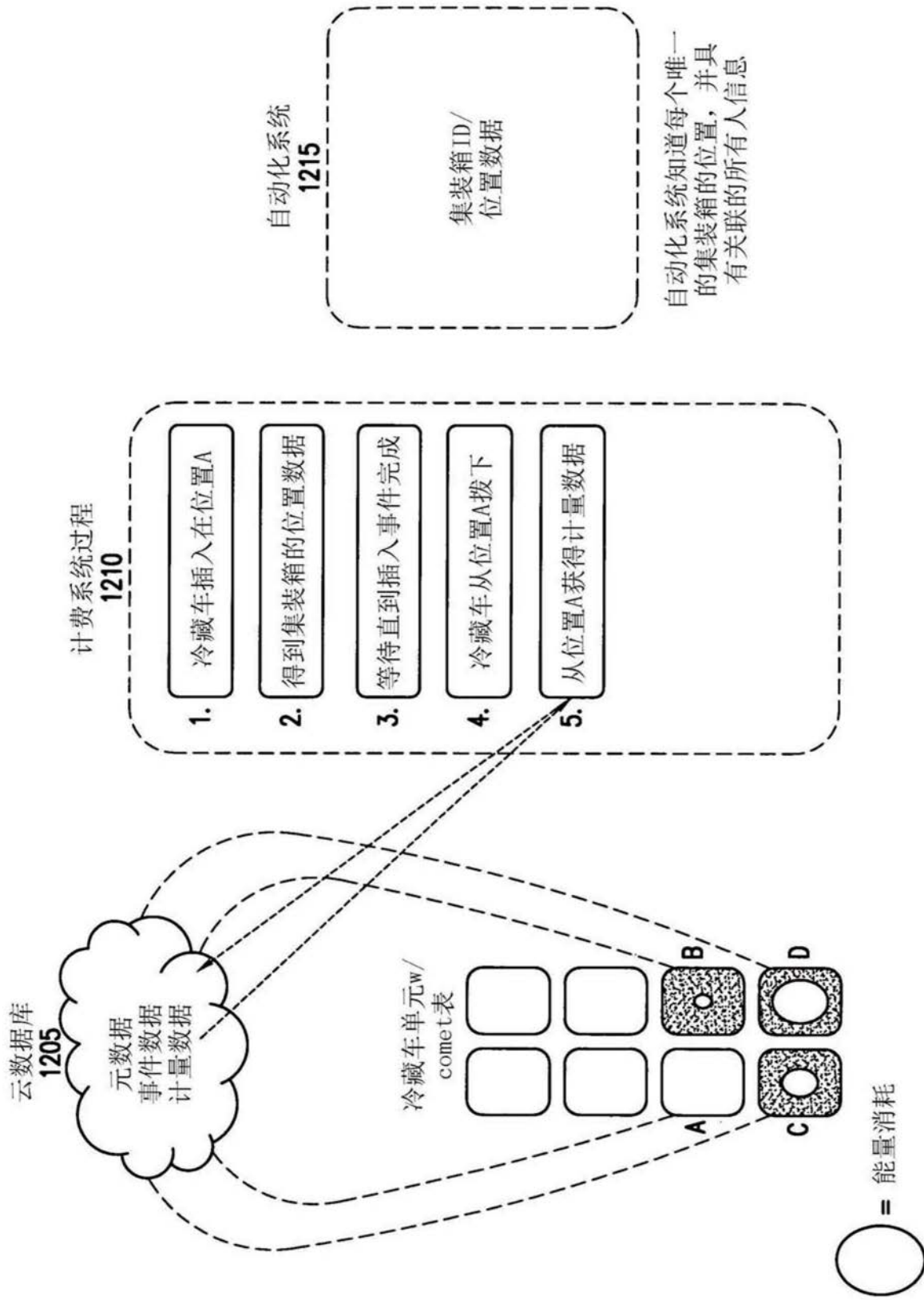


图15

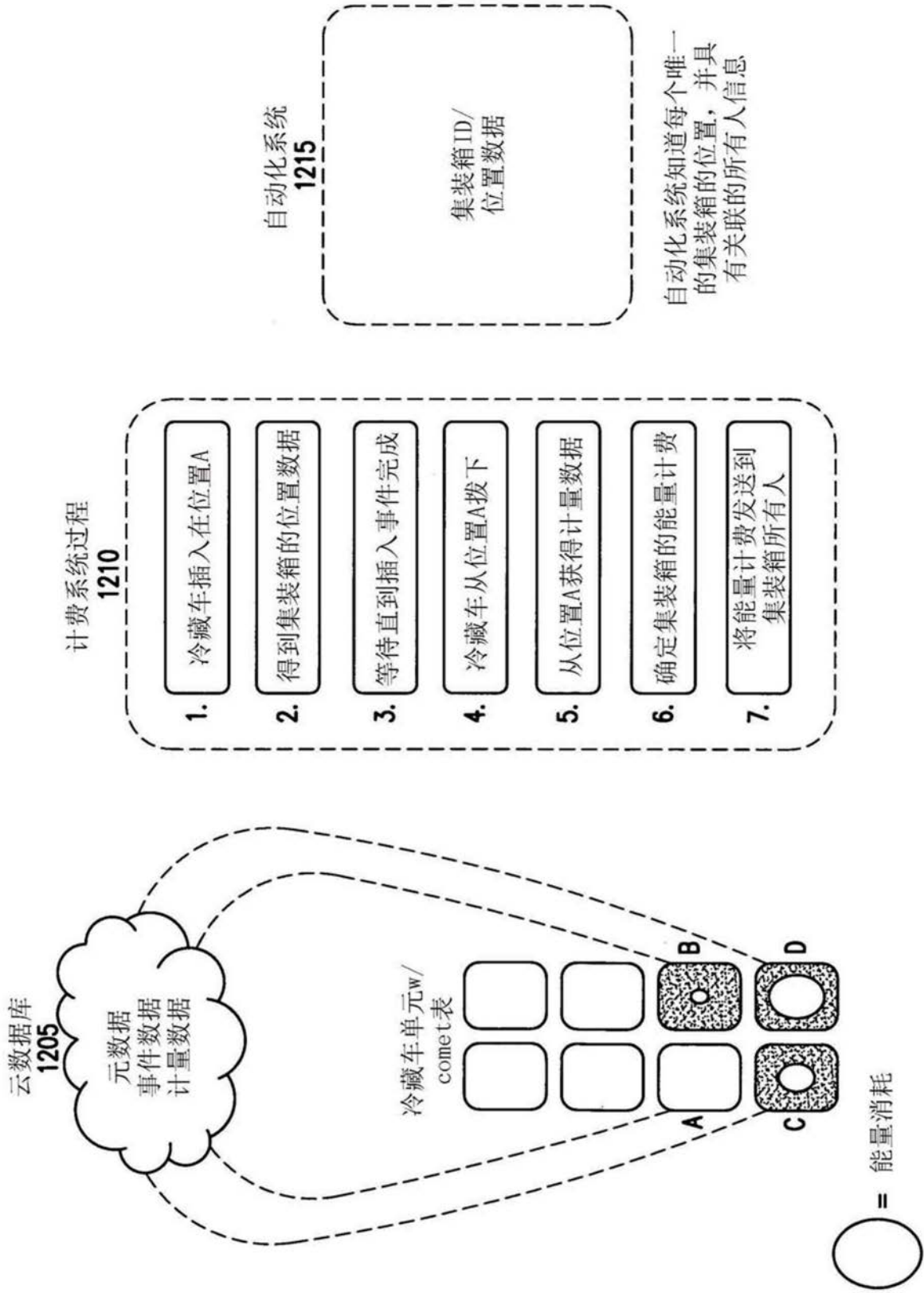


图16