



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108038952 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201810059750.4

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2011.11.30

代理人 杨学春 侯颖嫒

(30)优先权数据

61/418,189 2010.11.30 US

13/306,606 2011.11.29 US

(62)分案原申请数据

201180057372.2 2011.11.30

(71)申请人 泛达公司

地址 美国伊利诺斯州

(51)Int.Cl.

G07C 9/00(2006.01)

H01R 4/64(2006.01)

H01R 13/66(2006.01)

H05K 7/14(2006.01)

H04Q 1/02(2006.01)

(72)发明人 A·皮尔斯 B·F·多尔西

D·C·基林斯基斯 D·J·贝朗

M·J·唐纳尔 R·巴姆比克

R·J·帕弗劳恩 S·查特济

J·F·维梅耶

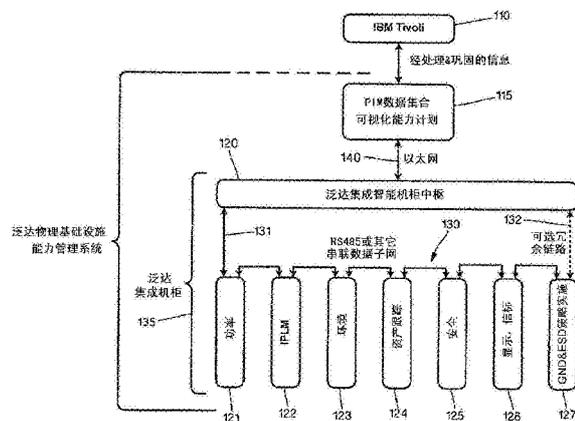
权利要求书1页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

被配置成与顶层网络管理软件对接的系统

(57)摘要

本公开涉及一种被配置成与顶层网络管理软件对接的系统。一种数据中心物理基础设施管理系统具有机柜,该机柜具有机架空间和传感器。数据通信系统将信号发送至管理数据库。通过数据处理器通过算法判断是人为干预还是自动干预。提供用于数据中心管理系统的人机界面。包含在机架空间内的可移除电子资产各自具有标识器标签。标识器标签读取器被安装在机柜本体上。门传感器响应于机柜门是关闭、开启、锁住还是解锁而提供信号。另外,安全接触布置具有由导电材料形成的基础端以及第一和第二导电元件。弹性非导电元件介入于第一和第二导电元件之间,并且挤压元件挤压弹性非导电元件以使第一和第二导电元件彼此连通。



1. 一种被配置成与顶层网络管理软件对接的系统,所述系统包括:

服务器机柜,所述服务器机柜包括智能机柜中枢和多个模块,所述多个模块被连接到所述智能机柜中枢并且包括电源模块、智能物理层管理模块、环境传感器模块、资产跟踪模块和机柜安全模块;以及

物理基础结构管理(PIM)软件,所述PIM软件从所述智能机柜中枢接收机柜数据并且与所述顶层网络管理软件对接,所述机柜数据包括从所述多个模块获得的数据,其中所述PIM软件使用所述机柜数据来向用户提供数据集合、数据可视化、能力规划、以及警告通知,并且其中所述PIM软件被配置成通过在所述机柜数据的传送之前处理和巩固所述机柜数据而将所述机柜数据传达给所述顶层网络管理软件。

2. 如权利要求1所述的系统,其中所述多个模块中的每个模块被串联连接到一个其他所述模块。

3. 如权利要求1所述的系统,其中所述多个模块中不多于两个模块被直接连接到所述智能机柜中枢。

4. 如权利要求1所述的系统,其中所述PIM软件经由有线连接和无线连接中的至少一者从所述智能机柜中枢接收所述机柜数据。

5. 如权利要求1所述的系统,其中所述电源模块与所述智能机柜中枢集成。

6. 如权利要求1所述的系统,进一步包括第二服务器机柜,所述第二服务器机柜包括第二多个模块,所述第二多个模块被连接到所述智能机柜中枢。

7. 如权利要求6所述的系统,其中所述第二多个模块包括第二电源模块、第二智能物理层管理模块、第二环境传感器模块、第二资产跟踪模块和第二机柜安全模块。

8. 如权利要求6所述的系统,其中所述多个模块中的每个模块被串联连接到一个其他所述模块,并且其中所述多个模块中的一个模块被串联连接到所述第二多个模块中的一个模块。

9. 如权利要求1所述的系统,其中所述多个模块中的每个模块是自我识别的、自我寻址的并且是可自我配置的。

被配置成与顶层网络管理软件对接的系统

[0001] 本申请是申请日为2011年11月30日、申请号为201180057372.2、名称为“具有集成机柜的物理基础设施管理系统”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2010年11月30日提交的题为“Physical Infrastructure Management System Having An Integrated Cabinet (具有集成机柜的物理基础设施管理系统)”的美国临时申请No.61/418,189的优先权,其主题事项被全篇地援引包含于此。

[0004] 本申请全篇地援引加入2008年12月11日提交的题为“Physical Infrastructure Management System (物理基础设施管理系统)”的美国专利申请S/N 12/332,900。

技术领域

[0005] 本发明总体上涉及具有集成机柜的物理基础设施管理系统,更具体地涉及用于保持可移动电子资产的机柜。

背景技术

[0006] 数据中心内的服务器经常处理高值的信息,并且许多机构的收入依赖于这些数据连续、不中断的处理。功率计量、IPLM (智能物理层管理)、环境控制、资产跟踪以及安全测量减少不必要的操作风险,伴随有对机构及其消费者的相关的潜在消极影响。

[0007] 信息技术人员也必须快速和准确地确定已有、新增和计划的设备聚集地。这种适时的确定节省了操作开销,利于商业运作不中断的连续性并增加了数据中心内正在进行的投资的回报。

发明内容

[0008] 根据本发明,这里提供一种受IT职员管理的数据中心物理基础设施能力管理系统。该系统包括具有机架空间和传感器的服务器机柜。数据通信布置将通信信号从传感器传播至管理数据库,该管理数据库从通信信号接收信息,接收的信息被存储。数据处理器通过算法确定对数据中心物理基础设施作出干预的需要,该干预采取改变物理基础设施和向IT职员发布警报的形式。人机界面允许人与数据中心管理系统进行交互。

[0009] 在一个实施例中,所接收的信息对应于环境数据。

[0010] 在又一实施例中,数据处理器所需要的干预被确定为人为干预和自动干预中可选择的一者。

[0011] 由所述数据处理器确定的干预可采取另外的对代表性的底层的数据中心系统管理数据库作出改变的形式。在一个实施例中,人机界面采用图形用户界面,该图形用户界面显示表征数据中心的预定条件状态的图标。

[0012] 本发明优选实施例中的数据处理器包括计算机,并且干预需要的算法判断响应于温度数据、湿度数据、传感器地址、设备序列号、系统接地连接的充分性以及占据的机架空间的数目的任意组合。

[0013] 根据本发明的又一装置方面,这里提供一种保持可移动电子资产的机柜。根据该实施例的这个方面,这里提供一种具有多个机架空间的机柜本体,每个机架空间容纳可移动电子资产中的一个。多个标识器标签附连于可移动电子资产中相应的一个,并且安装在机柜本体上的标识器标签读取器与标识器标签中的至少一个通信,由此响应于与所述多个标识器标签中的至少一个的通信提供标签读取器电信号。机柜门附连于机柜本体,并且门传感器提供响应于机柜门的关闭、打开、锁住和解锁状态的电信号。

[0014] 在本发明的这种又一方面的实施例中,进一步提供一种数据输出,用于响应于标签读取器电信号提供数据。数据库响应于机架空间中的相应机架空间中的可移动电子资产的存在而存储资产信息。资产信息从标签读取器电信号获得,它本身是从标识器标签读取器得到的。

[0015] 在又一实施例中,标识器标签读取器是狭长的天线元件,它固定于机柜本体并邻近多个机架空间地延伸。

[0016] 在本发明的又一实施例中,数据库被保持在远程服务器中,该远程服务器可无线地或在互联网上被访问。

[0017] 本发明一实施例的机柜另外具有设置在服务器机柜中的集成机柜中枢,用于协调来自下列任意组合的相应数据信号:功率监测布置;物理层管理系统;环境控制系统;资产跟踪系统;接地监测系统和安全系统。

[0018] 根据本发明的一优选实施例,提供一种无线通信布置,用以将数据从集成的机柜中枢传递至物理基础设施管理系统。监测布置具有图形用户接口,该图形用户接口显示表征机柜预定条件状态的图标。

[0019] 在一优选实施例中,提供安装在机柜门上的环境传感器。另外,具有机柜门部分和机柜本体部分的电接触布置将信号从包含环境信息的环境传感器传递至机柜本体。附加地,在一些实施例中,进一步提供用于控制机柜门状态的证书监测布置。

[0020] 另外提供一种安全联系布置,该安全联系布置具有由导电材料以及第一和第二导电元件构成的基础端。弹性非导电元件被夹设在第一和第二导电元件之间。挤压元件通过第一导电元件、弹性非导电元件、第二导电元件和基础端施加轴向力。所施加的轴向力挤压弹性非导电元件以使第一和第二导电元件彼此电连通。

[0021] 在一优选实施例中,还给出一种电接触监测布置,该电接触监测布置确定挤压元件是否已施加足够的轴向力以挤压弹性非导电元件并由此使第一和第二导电元件彼此电连通。电接触监测布置另外提供服务以确定是否已由挤压元件施加了充分轴向力以推动第一和第二导电元件使它们与基础端电连通。优选地,所述第一和第二导电元件中的至少一个配有弹性接触元件,用以与第一和第二导电元件中的另一个电连通。

附图说明

[0022] 通过结合附图阅读下面的详细描述有助于增进对本发明的理解,在附图中:

[0023] 图1a示出根据本发明一个实施例的物理基础设施能力管理系统&集成机柜基础架构;

[0024] 图1b示出集成机柜的系统架构的一个变例,其中诸功能模块之一也充当智能机柜中枢;

- [0025] 图1c绘出又一变例,其示出无线以太网网络上行链路以节省数据中心交换端口;
- [0026] 图2a示出数据中心布局的图形表示;
- [0027] 图2b示出数据中心布局的放大摘录;
- [0028] 图3a示出由物理基础结构管理 (PIM) 软件和集成机柜促进和强制的服务器安装过程;
- [0029] 图3b展示出PIM软件图形用户界面符号的图例;
- [0030] 图4a示出根据本发明的集成机柜智能门布置;
- [0031] 图4b示出智能门连接器和温度(也可选用湿度)传感器板的细节;
- [0032] 图5a示出集成机柜的一个实施例的物理结构表征;
- [0033] 图5b示出图5a中被放大以表示更多细节的摘录部分;
- [0034] 图6示出串联的八个数据中心集成机柜;
- [0035] 图7示出串联的八个集成机柜的又一连接配置;
- [0036] 图8示出实现在物理基础设施管理系统中的不同功能模块的现有技术连接;
- [0037] 图9是示出使用根据本发明的物理基础设施管理系统取得的资源节省的图形表示;
- [0038] 图10示出配有地面连结传感器的集成机柜的简化示图;
- [0039] 图11a示出本发明的一个特定解说性实施例;
- [0040] 图11b示出图11a中示出的本发明的两个主要部分;
- [0041] 图11c示出与接地连结线一体形成的地面连结传感器的实施例;以及
- [0042] 图12示出用于处理地面连结传感器信号的中枢内包含的电路的示意图。

具体实施方式

[0043] 图1a示出根据本发明一个实施例的物理基础设施能力管理系统&集成机柜基础架构。它包含例如IBM Tivoli之类的顶层数据中心网络管理软件110、物理基础设施管理(PIM)软件115以及物理智能机柜(其外壳未示出),该机柜包含集成的智能机柜中枢120和下列功能模块的集合:电源模块,它是表征模块化电源插座单元121的块;智能物理层管理模块(IPLM) 122,其示例出现在泛达当前的PViQ产品线上;环境传感器模块123,其中感测到的参数的示例包括温度、湿度、气流、差压、振动、环境光水平,并且自动温度测量可向PIM软件提供数据以简化数据中心设施的计算流体动力(CFD)分析;资产跟踪或资产定位模块124;机柜安全模块125,用于确定机柜门位置和锁状态,该机柜安全模块125也可包括证书读取器或安全照相机链路;在各种用户接口模块中的显示和信标模块126;以及地面连结传感器和静电放电(ESD)策略实施模块127。

[0044] 图1a示出通过一串联数据子网130连接至集成智能机柜中枢120的所有这些模块121-127。在该实施例中,子网可采用RS 485物理拓扑或其它串联数据子网,如图所示。

[0045] 尽管串联数据子网130优选地位于总地表示为135的单个集成机柜内,但它也可横跨多个机柜(未示出)地设置。在本发明的特定解说性实施例中,RS 485子网包括附加的功率导线,例如12VDC,以使每个模块可从作为中枢的一部分包含的单个电源(未示出)工作。附图暗示这些附加功率导线的存在,但未明示出。多个子网导线可采取多导线电缆(未示出)的形式,或替代地表现为接受插入功能模块的物理底板(未示出)。

[0046] 功能模块121-127经由通信链路131与集成智能机柜中枢120通信。在本发明的一些实施例中,提供一种可选用的冗余通信链路132。

[0047] 集成的智能机柜中枢120在附图中通过以太网连接140向上与物理基础设施管理(PIM)软件115通信。在本发明的实践中可使用其它连接协议。PIM软件115提供数据集合、可视化、能力计划功能并发布可能潜在地影响信息技术可用时间的物理基础设施问题的警告。

[0048] 集成的智能机柜中枢120在本发明的一些实施例中包含多个通信端口(未示出)以实现中枢的雏菊链。这个特征减少了将物理基础设施能力管理系统支持为每机柜小于一个所需的数据中心切换端口(未示出)的数目。布置在机柜中枢前端上的端口可与机柜前端错开。

[0049] 本发明的一些实施例包括PIM软件115,该PIM软件115使用其功能来处理 and 巩固信息以供诸如IBM Tivoli 110、HP OpenView、微软系统中心之类的顶层数据中心网络管理软件进一步使用。

[0050] 功能模块121-127、集成智能机柜中枢120以及物理机柜(未示出)的集合构成集成机柜135。集成机柜设施与PIM软件的组合构成物理基础设施能力管理系统。如所声称的那样,物理基础设施能力管理系统可选择地包括顶层数据中心网络管理软件110,在本发明的这个特定解说性实施例中它是IBM Tivoli。

[0051] 图1b示出图1a中示出集成机柜的系统结构的一个变例。之前已讨论的结构要素被类似地设计。在该实施例中,功能模块之一,尤其是电源模块121,可充当总智能机柜中枢150的一部分。更具体地,总智能机柜中枢150构成在单个设施中组合的机柜中枢和供电功能。在该实施例中,电源模块121扮演电源插座单元和中枢的双重角色。尽管附图示出其中电源模块121履行双重角色的一个特定实施例,但在本发明的其它实施例中,任何其它功能模块可包含额外的中枢功能。

[0052] 图1c示出本发明的又一实施例,该实施例配有无线以太网上行链路155。无线以太网上行链路155的使用目的是减少如若不然需要的数据中心交换端口(未示出)的数目。之前已讨论的结构要素被类似地设计。该附图还示出由多个区段构成的替代串联数据子网拓扑。除了前述内容,该附图中展示的拓扑减少了如若不然需要的模块连接的数目,并增加了系统可靠性。此外,本发明的该特定解说性实施例的具体子网拓扑允许分离智能门(未示出)而不影响其它功能模块的可通信性。

[0053] 图1c的特定解说性实施例被示出为具有在相应区段中组合的功能模块。如图所示,模块化电源插座单元121、智能物理层管理模块122、资产定位模块124、用户接口模块126和地面连结传感器和静电放电(ESD)策略实施模块127构成一个区段,该区段总体表示为区段160。区段160经由通信链路161与集成智能机柜中枢120通信。在本发明的该特定解说性实施例中可选择地提供一种可选冗余通信链路162。类似地,环境传感器模块123和机柜安全模块125构成又一区段,其表示为区段165。区段165经由通信链路166与集成智能机柜中枢120通信。在本发明的该特定解说性实施例中可选择地提供一种可选冗余通信链路167。

[0054] 如上文所述的物理基础设施能力管理系统的协调和配合具有下列优势:(1)网络和子网连接拓扑获得IT交换端口使用的减少;(2)冗余供电的消除;(3)模块承载的以太网

端口、关联的计算能力和存储器需求的减少；(4) 只需要单个PIM软件承载的图形用户界面(GUI)来代替多个独立软件GUI；(5) 通过提供物理基础设施管理信息支持顶层数据中心管理软件。集成机柜与PIM软件一起使物理基础设施数据集合自动化；(6) 系统支持数据中心能力计划；以及(7) 发布与可能潜在地影响信息技术可用时间的物理基础设施问题相关联的警报。

[0055] 在本发明的一个实施例中，诸如物理基础设施管理(PIM)软件115的PIM系统与集成存储机架单元层RFID跟踪系统(未明确指出)结合以允许PIM系统快速地获得关于所安装的设备的位置和类型的信息。

[0056] 图2a图形地示出数据中心200的布局，而图2b示出数据中心200的一部分，该图中示出的这个部分被放大以便领会这些附图。在该实施例中，每个方格(例如方格210)表示2英尺×2英尺的占地空间。服务器机柜排出现，其大多数表示为数字00，除了位于CX120的服务器机柜图标215，它表示为数字24。在该图中，这些数字表征每个机柜中包含的服务器数目。交换机柜排220将数据中心200的布局一分为二，将其分成左侧230和在图2b中未示出的右侧231。

[0057] 图3a是用于描述将一个或多个服务器安装在数据中心中的过程的简化示意图，数据中心在该图中未详细示出。这种安装通过PIM软件(附图中未示出)便于实现并与PIM软件一致地实现，并由集成智能机柜中枢(附图中未示出)实现。图3b展示出PIM软件图形用户界面符号的图例。根据本发明系统的如下安装描述证明了与涉及手动将数据输入电子表格文件(未示出)的现有技术方法相比，记忆和显示数据中心内的移动、添加或改变所需的时间和精力的大量减少。

[0058] 参见图3a，画面(1)示出技术人员310通过资产标签320的帮助清点服务器资产315。可用于本发明各实施例中的资产标签包括条形码和RFID(射频标识)类型标签。借助包含在资产标签内的唯一代码(未明确示出)，PIM系统将贴标签的设备关联于相关数据，包括例如型号和序列号、购买日期、保证书、物理尺寸、铭牌功耗、位置以及其它有用信息。技术人员310将服务器资产315运送至安装地点，同时执行跟踪资产位置的PIM系统所需的手续。

[0059] 在图3a的画面(2)中，PIM系统示出信标图标327以及物理信标525(见图5a和图5b)，该物理信标525将技术人员310引导至目标物理机柜325以执行预先安排的工作。物理机柜325在数据中心200的PIM系统图示中表示为服务器机柜图标215，如前所述。技术人员310向安装在物理机柜325上或附近的证书读取器(未示出)提交访问证书(未示出)。在本发明的这个实施例的实践中，证书读取器是已知类型的并能接受若干已知类型的标识信息中的任何一种，例如指纹、访问控制识别卡、密钥卡数据或任何其它类型的证书信息。如果PIM软件包含需要访问物理机柜325的对技术人员310的工作命令(未示出)，则系统将物理机柜门326解锁。

[0060] 在任何时候，位于远端的PIM工作站从数据中心角度看使物理机柜状态变得可用。出现在画面(2)右侧的PIM楼面布置计划摘录340提供在物理机柜门326解锁后物理机柜325状态的视觉表示。视觉表示os状态使用图标予以表示，这些图标象征下列内容：门关闭(图标342)、门解锁(图标343)以及信标开启(图标327)。

[0061] PIM系统在该点发现24个服务器被安装/消费在机柜CX120中(即物理机柜325，它在PIM楼面布置计划摘录340中表示为服务器机柜图标215)。技术人员310图示为提交他或

她的访问证书,并且门326解锁。

[0062] 在图3a的画面(3)中,技术人员310打开物理机柜门326并执行预先安排的工作,例如在服务器资产图标215中反映的服务器(未示出)的安装、备用板安装和拆除以及布线活动。这种预先安排的工作也可包括用手持扫描仪/读取器(未示出)手动地扫描所有安装或拆除的资产的条形码或RFID标签以记录新的位置信息。PIM楼面布置计划摘录340现在示出下列内容:门开启(图标345)、门解锁(图标343)以及信标开启(图标327)。

[0063] PIM系统在该点发现24个服务器被安装/消费在机柜CX120中。在该画面(3a)中,PIM楼面布置计划摘录340示出缺乏集成的RFID资产跟踪模块的机柜的当前计数。

[0064] 如果物理机柜325包含集成的RU(机架单元)层RFID资产跟踪模块(未示出),则PIM系统快速地吸收资产和位置信息,然后将相应数据存储在PIM的数据库(未示出)中。画面(3a)示出这个场景。

[0065] 在正确地安装服务器并执行所有预先安排的工作之后,如图3a的画面(4)所示,技术人员310关闭物理机柜门326。PIM楼面布置计划摘录340描述了:门关闭(图标342)、门解锁(图标343)以及信标ON(图标327)。

[0066] PIM系统在该点发现24个服务器被安装/消费在机柜CX120中。在该图中,摘录表示缺乏集成的RFID资产跟踪模块的机柜的当前计数。

[0067] 图3a中的画面(5)示出在系统已锁住物理机柜门326并熄灭信标后的机柜状态。这表示在PIM楼面布置计划摘录340中,其描述了:1)门关闭(图标342)、门锁住(图标344)以及信标关闭(图标328)。

[0068] 在一个实施例中,PIM系统发现24个服务器被安装/消费在机柜CX120中。在该图中,PIM楼面布置计划摘录340在服务器机柜图标215示出缺乏集成RFID资产跟踪模块的物理机柜325的当前计数。如果该机柜实际上缺乏集成RFID资产跟踪模块,则技术人员310必须手动将新的资产位置信息上传到PIM系统中。这可通过存储在手持条形码扫描仪、手持RFID读取器或某些其它便携式数据介质内的数据来达成,它们一般被表示为手持读取器311(见画面(5a))。

[0069] 图3a中的画面(6)表示PIM目前发现25个服务器被安装/消费在机柜CX120中。另外,PIM软件现在显示出更新的位置树。因此,画面(6)中的PIM楼面布置计划摘录340传达所有这些相关的视图和底层的数据已被更新。要注意,根据图3a的实施例,系统从两个不同的路径到达画面(6)所示的数据库内容,这依赖于资产跟踪方法。当采用具有相关RU RFID模块的集成机柜时,画面(5a)中所示的手动数据输入步骤是不需要的。

[0070] 图3b示出一些在本发明的特定解说性实施例中采用的软件图标和结构化元素。这些元素包括:指示门锁住的图标344;指示门解锁的图标343;指示信标关闭的图标328;指示信标开启的图标327;指示门关闭的图标342;指示门开启的图标345;指示服务器机柜的图标215;指示交换机柜的图标220;指示功率和最大使用率的图标351;指示PIM屏幕的PIM屏幕352;指示PIM报告的PIM报告353以及指示贴有物理标签的资产的服务器资产315。

[0071] 图4a示出本发明的集成机柜智能门系统。之前已讨论的结构是要素被类似地设计。如本图中所示,物理机柜门326设有带孔的门板410,该带孔的门板410提供用于温度(可选择地湿度和压力)传感器415的适当安装位置。传感器415的门安装位置优选地较少被电缆混乱,并提供防止来自自由将正在使用的设施再布置到物理机柜325(该图中未示出)中导

致的损伤的安全性。在本发明的一些实施例中,这些传感器415是收容/冷却/控制系统(未示出)的一部分。另外,可在市面上购得的具有一个或多个集成的证书读取器的电子回旋手柄门锁——图示为集成的门锁和证书读取器420——经由标准化面板剪裁尺寸(未具体示出)被安装在物理机柜门326上。

[0072] 将物理机柜门326用作电子设备的聚集地提出了跨物理机柜325和物理机柜门326的带孔门板410之间的连结点传递串联数据子网导线450的难题。门板可能纳入一些双铰链的结构特征(未示出),这妨碍在铰链(未示出)之一处电缆环路方案的使用。为了克服这个难题,将多个接触455设置在物理机柜门326的顶部,这些接触455在物理机柜门326关闭时与附连至机柜本体(图中未示出)的接触(未示出)电连通。这些接触在一些实施例中可表现出导线-导线接口(未示出)的形式,或当物理机柜门326关闭时啮合的磁性元件(未示出)。这种磁性元件的布置有效地形成相应的多个变换器(未示出),它们适于发信号和功率传递两者。

[0073] 将一个或多个微处理器460(见图4b)(即运行算法的可编程集成电路)和串行通信(附图中未示出)纳入到这些功能模块中使它们自我识别、自我寻址和可自我配置。例如,传感器415中的非易失性存储器(未示出)可存储指示设备类型(例如温度传感器)和设备地址(例如唯一代码,诸如序列号)的信息。

[0074] 在本发明的一些实施例中,串联通信子网也可包含雏菊链线路,该雏菊链线路可用于确定模块元件中的每一个的相对位置。例如,可从泛达公司购得的PViQ配线板使用这种方法来推导出每个设备的相对位置。在一个实施例中,如果本发明的智能门温度传感器,则相对位置信息提供每个传感器的位置的空间坐标。

[0075] 温度数据尤其随时间的自动采集显著地简化和改善了数据中心设施的计算流体动力学(CFD)分析。根据本发明,用连续采集的数据的环境测量点的较大分布取代了繁重的手动温度数据采集的现有技术方法。这提供更彻底、及时和当前的信息以及这些变化随时间的可预见性。更准确的数据增加了数据中心的最大热容量的计算中的置信度。这种增加的置信度更准确地标识出当前操作裕量以及新数据中心设施的扩建的触发点,包括提供关于冷却、供电、连接性、设备位置以及可用空间量的数据。

[0076] 图4b示出载有串联子网和功率连接器455的模块457的细节。模块457进一步包括用于物理机柜门326的各个子网和功率电路接触458。在该图中另行示出由印刷电路板456形成的模块459,该印刷电路板456在该实施例中载有温度传感器415和微处理器460。该模块459另外设有串联的子网和功率连接器465、466。

[0077] 图5a示出物理机柜325和物理机柜门326的一个实施例的物理结构图。图5b示出图5a中被放大以表示更多细节的实施例的摘录部分,尤其是物理机柜325。在这些附图中,之前已讨论或具有相同对应物的结构要素以相同方式表示。如这些附图中所示,集成的智能机柜中枢120留驻在一空间内,该空间被设置在物理机柜325的顶部。然而,在其它实施例中,集成的智能机柜中枢120被安装在水平或垂直机架单元(RU)狭槽(未具体示出)的一个或多个内。

[0078] 资产管理功能模块的第一部分,具体地说是RU层RFID读取器515,其扮演双重角色以作为集成的智能机柜中枢120。资产管理功能模块的第二部分——RU-层RFID资产标签读取器带520——垂直地安装在机柜内布置的资产的侧面。在该实施例中,RU层RFID资产标签

读取器带520被图示为连接于读取器同轴端口521。资产标签读取器带有利于与布置在资产上的标签通信,例如智能物理层管理模块122,它们在一些实施例中是从泛达公司购得的被安装在机架中的PViQ布线板。另外,该实施例中的每个这样的PViQ布线板设有相应的资产标签320。

[0079] 在本实施例中纳入多个环境监测和安全功能的物理机柜门326在图5a的左侧部分图示为处于开启位置。具有相关功率计量功能的电源插座单元(POU) 536集合占据机柜本体右侧和左侧上的垂直列。如前所述,物理机柜门326的开启将导致物理信标525的连续发光。如前面提到的,物理信标525在显示信标图标327的同时发光,并且由于物理信标525在本发明的这个实施例中位于机柜本体的顶部上,它可在物理机柜门326开启之前发光以引导技术人员310(图中未示出)至需要作出服务的特定机柜(例如物理机柜325)。

[0080] 在本发明的该特定解说性实施例中,在图中标记为“PViQ EMs(或扩展模块)”的智能物理层管理(IPLM)模块122位于图中最高机架位置。这些模块在物理机柜325中提供受管理的修补(patching)功能。

[0081] 如前所述,诸功能模块各自经由串联数据子网130的一个或多个区段连接至集成的智能机柜中枢120。在图5-8中,标记为“R”的方块(总体图示为RS485连接点530)对应于RS485连接点(或串联数据子网的另一通信连接)。标记为“E”的方块表示各以太网连接点535。RU层RFID资产标签读取器带520通过同轴电缆(图示出但未具体指明)与RU层RFID读取器515的读取器同轴端口521通信。除了串联数据子网发消息外,同轴承载通信包括可分离的RF消息发送。

[0082] 再次参见图5a,物理机柜325通过以太网信道540与PIM服务器545通信。图示的以太网云550提取交换机、路由器、结构化电缆和其它必需的网络要素的集合,为清楚起见并避免非实质细节不具体予以示出。PIM工作站、数据库555和PIM服务器545构成物理基础设施性能管理系统的其它要素。这种物理基础设施在PIM工作站560可用。

[0083] 图6示出串联的八个数据中心集成机柜611、612、613……618的简化示意图。由第一物理数据中心集成机柜611包含的集成机柜中枢(未具体指明)通过串联数据子网625连接至其它集成中枢,在本发明的该特定解说性实施例中串联数据子网625可选择地包括如前所述的专用锥菊链和功率导线。串联的八个物理数据中心集成机柜611、612、613……618则仅需要单个电源630以运作所有这些相关的管理功能模块和中枢。电源连接可与在第一物理数据中心集成机柜611内或附近可得的电源相匹配。要注意,专用电源630仅为物理基础设施管理功能模块和中枢提供操作能量,而不为相对重的服务器和交换机负载提供操作能量,这些相对重的服务器和交换机负载从图5a所示的电源插座单元(POU) 536获取操作功率。这些重负载需要通过电源插座单元(POU) 536的负载插座连接器的专用的(常常是冗余的)馈电线(未示出)。

[0084] 图7示出串联的八个数据中心集成机柜611、612、613……618的替代连接配置。之前已讨论的结构要素被类似地设计。在这种情形下,第一机柜上专用的多个同轴连接器710通过同轴电缆连接于其它机柜同轴连接器中的每一个,这导致“星形”连接方案。除了串联数据子网消息发送外,同轴承载通信仍可包括可分离的RF消息发送。

[0085] 图6和图7所示的本发明特定解说性实施例给出连接拓扑的有限个样本。要理解在本发明的实践中,可采用这些连接拓扑中的任何一个,包括这些拓扑和其它拓扑的组合。

[0086] 在实践中,一些功能模块绕过串联数据子网直接连接至以太网。集成机柜中枢的可实践实施例具有大量以太网连接点以适应这种情况。在一些实施例中,中枢包含支持配有以太网通信端口的功能模块的以太网交换功能。中枢的多个以太网端口将相对高成本的云载(网)以太网交换端口减少至每机柜一个以下。图5a和图5b最清楚地示出中枢的多个以太网端口。在一些附图中在表现优选实施例时为清楚起见将以太网端口省去。

[0087] 图8示出在物理基础设施管理系统中实现的不同功能模块(图中未示出)并使用非集成机柜理念的现有技术连接。这些功能模块包括:1) 功率计量;2) IPLM(智能物理层管理);3) 环境监测;4) 资产管理;以及安全性。

[0088] 如图所示,图8示出八个物理机柜811……818的上部,其不具有集成机柜中枢。图中示出对于八个物理机柜811……818各自关联的以太网连接点,这些以太网连接点总地表示为821……828。本实施例中的以太网连接点构成各自关联的配线板801……808的一部分,它们适于内部功能模块设施(未示出)和由以太网云550表征的以太网交换机之间的内部以太网插接线连接(未示出)。要注意,这些必要的以太网交换机在本发明的各实施例中可相对于八个物理机柜811……818位于外部或内部。

[0089] 八个物理机柜811……818中的每一个需要单独的以太网端口,用于功率计量、IPLM、环境监测、资产管理和安全性。由于功率计量模块经常从主要对其关联的重负载供能的馈电线(未示出)获取操作功率,因此除功率计量模块以外的所有这些部件也需要专用供电。非集成的物理基础设施管理系统将需要单独的服务器,图示包括:功率计量服务器830、IPLM服务器831、环境服务器832、资产管理服务器833以及安全服务器834。

[0090] 另外,非集成物理基础设施管理系统将需要单独的数据库,例如数据库840和841。在这些实施例中,单独的图形用户接口(未示出)通过用户工作站560可用。

[0091] 图9是通过使用包含本文所述特征的物理基础设施管理系统的方法实现的资源节省的示图。示图的垂直轴表示企业的物理基础设施能力,而水平轴表示时间。在这种情形下,物理基础设施能力是合并诸如物理空间、热容量、功率可用性、连接性和机架空间的诸多因素的概要项。有效物理基础设施能力可被认为由这些因素的“最上限”界定。例如,如果存在充足的空间和功率以供扩展,但没有足够的冷却可用以扩展,则热容量是最上限的物理基础设施因素。

[0092] 第一曲线10示出在确定能力扩展的现有技术方法下测得的物理基础设施资源的消耗。第二曲线12示出使用根据本发明的方法测得的物理基础设施资源的消耗。

[0093] 数条水平线用来表示随时间的物理基础设施能力。水平线14、16代表数据中心内的物理基础设施的安全带范围内的初始量。水平线18、20代表由扩展数据中心导致的物理基础设施能力的安全带范围内的量。水平线22、24代表在扩展后建立新数据中心所导致的安全带范围内的物理基础设施能力。由于对扩展的决策可在更适当的时间作出,本发明的系统允许较窄的安全带。

[0094] 箭头26代表在对已有系统作出需要物理基础设施能力扩展的判断的时间。这种判断是基于物理基础设施在时间需要(扩展)的理解而作出的,已知系统在该时间由于对当前能力、消耗和需要的不频繁和不精确测量而具有瑕疵。例如,在图9曲线图中的较早时间,曲线10具有比曲线12更陡的斜率,这传达了与所消耗的物理基础设施能力有关的更准确信息。在现有技术系统中,扩展数据中心的判断被过早地作出,并且所需的附加能力看上去远

大于企业的实际需要。

[0095] 结果,在该图示场景中,在现有技术方法下,数据中心过大、过快地扩张。因此,供过于求的资源(资本支出或CAPEX)比所需要更早地被使用,这导致资本支出不合理分配。

[0096] 类似地,箭头28代表在现有技术的决策作出系统下作出需要新数据中心的判断的时间。同样,在现有技术系统下,与所需的物理基础设施能力的实际量相比,这种决策在企业寿命中过早地作出,由此导致资本支出不合理分配。在这两种情形下,源自更正确时间决策的CAPEX节省表现在曲线图上。

[0097] 除了导致不必要的资本支出外,对数据中心内的环境数据的不正确理解可能导致运营支出以不必要快的速度增长。例如,再次参见图9,现有技术曲线10中表面上使用的物理基础设施能力的快速增长可能反映过度冷却场景,这可能只是不太频繁出现的错误温度读数的结果。结果,为了将数据中心冷却至不必要低的温度的现行运营支出(OPEX)可能导致企业资金的显著浪费。本发明的实施例将引发运营花费的正确分配,导致如图9示出的OPEX节省。

[0098] 根据本发明实施例的系统允许以可付诸行动的信息的形式将准确的测量汇总并提交给用户,这使用户更准确和高效地作出资源计划决策。在本发明下可能促成的决策例子包括:1)分配正确的冷却资源量;2)分配物理空间以满足企业的计算和连接性需求;3)确定是扩展已有的数据中心还是建立一个新的数据中心;4)在数据中心的寿命周期内提供适当量的电力;5)标识企业物理基础设施能力中的有限资源和了解需要添加的那些资源的量(例如交换能力可能是限制因素,由此应当增设更多交换机但不需要更多机架单元(RU)空间);以及6)标识数据中心内满足新硬件需求的位置(这些需求可包括连接类型和速度)。

[0099] 接地和连结的感测也可纳入到本发明的某些实施例中。数据中心内的设备和基础设施的接地和连结实现至少两种显著需要:(a)用户和维护人员的安全;以及(b)通过缓解在用户和维护人员身体上携带的静电放电电位而提高敏感性电子设备的可靠性。

[0100] 尽管已有接地连结方案具有满足这些安全性和ESD缓解需要的能力,但它们不提供检查或监测至网状公共接地网(MCBN)的接地导线的电连接和连结的方法。结果,数据中心的基础设施可能完全缺乏必要的接地和连结,并且所有者、使用者和维护人员可能仍然完全不知道这种状态及其相关的风险。系统能够监测基础设施接地连接的地面连结状态,并能在丢失连接或松开连接的情况发生时通知适当人员,由此向那些风险承担者提供大量的安全利益。

[0101] 图10示出配有地面连结传感器1010的物理机柜325的简化示图。之前已讨论的结构要素被类似地设计。物理机柜325通过地面连结传感器1010地面连结至网状公共接地网(MCBN)1020,该地面连结传感器1010则连接于集成机柜中枢120上的专用地面连结传感器端口1030。集成智能机柜中枢120与地面连结传感器1010结合地检查与机柜的接地的存在,并检查安装者(未示出)已将接地连接连结至网状公共接地网(MCBN)1020。

[0102] 图11a示出地面连结传感器1010的本发明特定解说性实施例。图11b示出由两个主要部分构成的地面连结传感器1010,具体为:1)接地传感器,例如具有引向网状公共接地网(MCBN)1020(图中未示出)的大尺寸接地导线1043的接地端接线片1041加上引向中枢的专用地面连结传感器端口1030(图中未示出)的小尺寸接地感测辅助线1045;以及2)具有绝缘的、常开接触(未示出)的环形或平垫圈形连结传感器1050以及引向中枢的专用接地连结传

感器端口1030(图中未示出)的信号线1051。连结传感器1050提供电绝缘接触闭合指示,即指示安装者已将接地紧固件拧紧、它保持紧密以及紧固件的夹紧力超过最小规定值。

[0103] 绝缘的常开接触(未示出)防止传感器功能通过仅将适当的网关传感器端口端连结至地而轻易地失效。这种形式的接触也允许将多个信号连接在一起,或者通过导线物理地连接在一起或通过电子处理器算法逻辑地连接在一起。

[0104] 图11a中描述的地面连结传感器布置由两个单面印刷电路板(PCB)1061、1062分别构成,这两个单面印刷电路板(PCB)1061、1062由硬波形垫圈或O形环形式的弹性元件1065隔开,并包夹在两个金属平垫圈1068和1069之间。在该实施例中,金属垫圈1068是金属台阶垫圈,它被向上推动并一旦拧紧紧固件1070则止动在金属垫圈1069上,紧固件1070在本实施例中是#10-32螺钉。紧固件1070通过螺纹咬合于机柜表面1075内的螺纹孔(未示出)或机柜表面1075上的螺母(未具体示出)。

[0105] 单面印刷电路板(PCB)1061和1062在本发明的该特定解说性实施例中在某种程度上是圆环形的。安装于PCB的可选用弹簧接触(例如弹簧接触1073)与相对PCB上的蚀刻焊盘(未示出)配合。替代地,一旦将足够的扭矩施加于紧固件1070,一简单盘片将两个PCB桥接在一起。塑料罩环1071禁锢传感器部件以使罩环在将扭矩施加于接地紧固件期间不遭受挤压。第二弹簧元件(硬波形垫圈或O形环)提供足够的反作用力以排除仅通过用手拧紧螺钉造成的接触闭合。这确保安装者使用工具施加扭矩或其它连结、连接。顶部垫圈具有台阶式几何形状以提供在将力矩施加至螺钉期间对底部金属垫圈的固定止动。这将弹簧元件和PCB接触的挤压限制于可容忍的程度。在简单盘片将两PCB桥接在一起的情形下,盘片厚度限制弹簧元件的挤压。

[0106] 环形端1041(或接地端接线片)优选地直接毗邻于接地的机柜表面1075,该机柜表面设有导电焊盘(未示出)(例如铜焊盘),其上没有涂料或其它绝缘材料。这种叠层使MCBN和机柜底盘之间的连接的导电表面积最大化。在其它实施例中,当前传感器的场作用可包括涂料渗透的齿垫圈以及可选用的三裂片螺钉以刺穿经涂料涂覆的螺纹,其具有令人满意的接地结果。螺钉在一些实施例中包括粘合型头部或其它锁定机构,例如各种类型的锁定垫圈(未示出)。可选地在本实施例中给出一种内齿金属星形垫圈(未明确指明)以改善环形端1041和机柜表面1075之间的咬合。

[0107] 图11c示出与接地连结线1081一体形成的地面连结传感器1080的实施例。该实施例减少了在安装过程中要应付的部件数。尽管未明确示出,但流出组件右侧的导线分束到它们关联的中枢端口和MCBN目的地。该实施例可选择地包括指示器LED 1083以及螺钉禁锢特征结构(未示出)。

[0108] 要注意,例如直接在MCBN的其它连接接地也可利用地面连结传感器。优选的实施例要求紧固件机构在拉伸负载下采用带头的螺钉或螺栓、带扭矩的螺母或类似作用于传感器的挤压力。

[0109] 图12是本发明一特定解说性实施例的示意图。在一些实施例中,包含在中枢内的这个电路处理地面连结传感器信号。中枢专用地面连结传感器端口电路包含信号基准,其图示为接地符号,表示从中枢至下列部件的等电位连接:1)借助中枢的机架安装紧固件的机柜机架接地;或2)从至机柜的AC馈电线引出的接地线;或3)MCBN。

[0110] 电路功能如下。接地感测辅助线连接于连接器J11的套筒(SLEEVE)端子。通过连接

至机柜底盘的图11a或图11b的接地接线片以及插入到中枢的专用传感器端口中的传感器电缆(接地感测辅助线),GND_DET1处的信号电压变为0V。低通滤波和瞬时保护保护该节点不受噪声和其它能量瞬变的影响。如果机柜缺乏接地接线片或如果安装者尚未将传感器电缆插入到中枢传感器端口(J11),则GND_DET1信号电平变为3.3V。尽管为简单起见,GND_DET1连接至微处理器输入(未示出),例如No.PIC24FJ256GA110-IPF的微芯片部件的输入。包含在微处理器存储器中的程序算法报告在PIM服务器上流的该信号的状态以通知对数据中心负责的人员。

[0111] 连结传感器信号线连接至J11的尖端(TIP)和环(RING)端子。断开的触点意味着UNBONDED(未连结)传感器状态,使GND_DET2信号电压保持低。闭合的触点意味着BONDED(连结)传感器状态,使GND_DET2信号电压变高。尽管为简单起见,GND_DET2连接至微处理器输入(未示出),例如No.PIC24FJ256GA110-IPF的微芯片部件的输入。包含在微处理器存储器中的程序算法报告在PIM服务器上流的该信号的状态以通知对数据中心负责的人员。

[0112] 注意随着中枢电路的微小改变,连结传感器(或集成的地面连结传感器)横跨其常开接触包含可视LED以视觉地指示在传感器处端子的松开或连接断开。在这种情形下,不正确的连接的识别和纠正变得远没有那么麻烦和耗时,尤其是在大型数据中心的。该系统向PIM服务器报告自动地面连结状态以通知适当人员的能力也使维护和增加数据中心的物理基础设施的可靠性更加容易。

[0113] 在地面连结传感器的又一实施例中,中枢电路在传感器和中枢之间引入数字通信流。在该实施例中,传感器引入诸如微芯片PIC10F283或Maxim/Dallas DS2401X1的智能设备。这些智能设备在一些实施例中包含唯一地识别每个传感器的代码,并进一步包括记忆通过串行数字通信进行通信的数据的能力。从这些传感器装置通信的信息的差异指示传感器的状态。在本发明的特定解说性实施例中,状态的设定如下:1)无通信=传感器不存在或未插接;2)11111111=传感器插入和连结;以及3)01010101=传感器插接并且无限(unbounded)。

[0114] 该实施例具有进一步的优势,即当多站串联数据子网中部署有多个这样的传感器时,每个传感器可唯一地识别其本身。

[0115] 本发明的一些实施例包括下列特征:数据中心物理基础设施能力管理系统,其包括:设有多个传感器(至少一个传感器)或致动器的智能/集成服务器机柜;从传感器至一个或多个数据中心系统管理数据库进行数据通信的装置;以及从机柜接收通信并存储所接收的信息的数据中心系统管理数据库。

[0116] 机柜周期地为数据中心系统管理数据库提供表示数据中心物理基础设施的各种现行状态的现行环境数据。

[0117] 该数据中心物理基础设施能力管理系统也包括数据处理装置,用以通过算法确定对数据中心物理基础设施的人为干预或自动干预,这些干预具有下列形式:1)对物理基础设施作移动、增设或改变;2)对代表性的底层数据中心系统管理数据库作移动、增设或改变;3)向IT人员发警报;以及4)至少一个人机界面,实现与数据中心管理系统的人机交互。

[0118] 尽管已结合具体实施例和应用对本发明进行了描述,然而本领域内技术人员可在本教导的启发下得出附加的实施例而不超出如本文描述和要求的本发明的范围或偏离其精神。因此,要理解本公开的附图和说明书是为了便于理解本发明而优选的,并且不应当解

释成对本发明的范围构成限制。

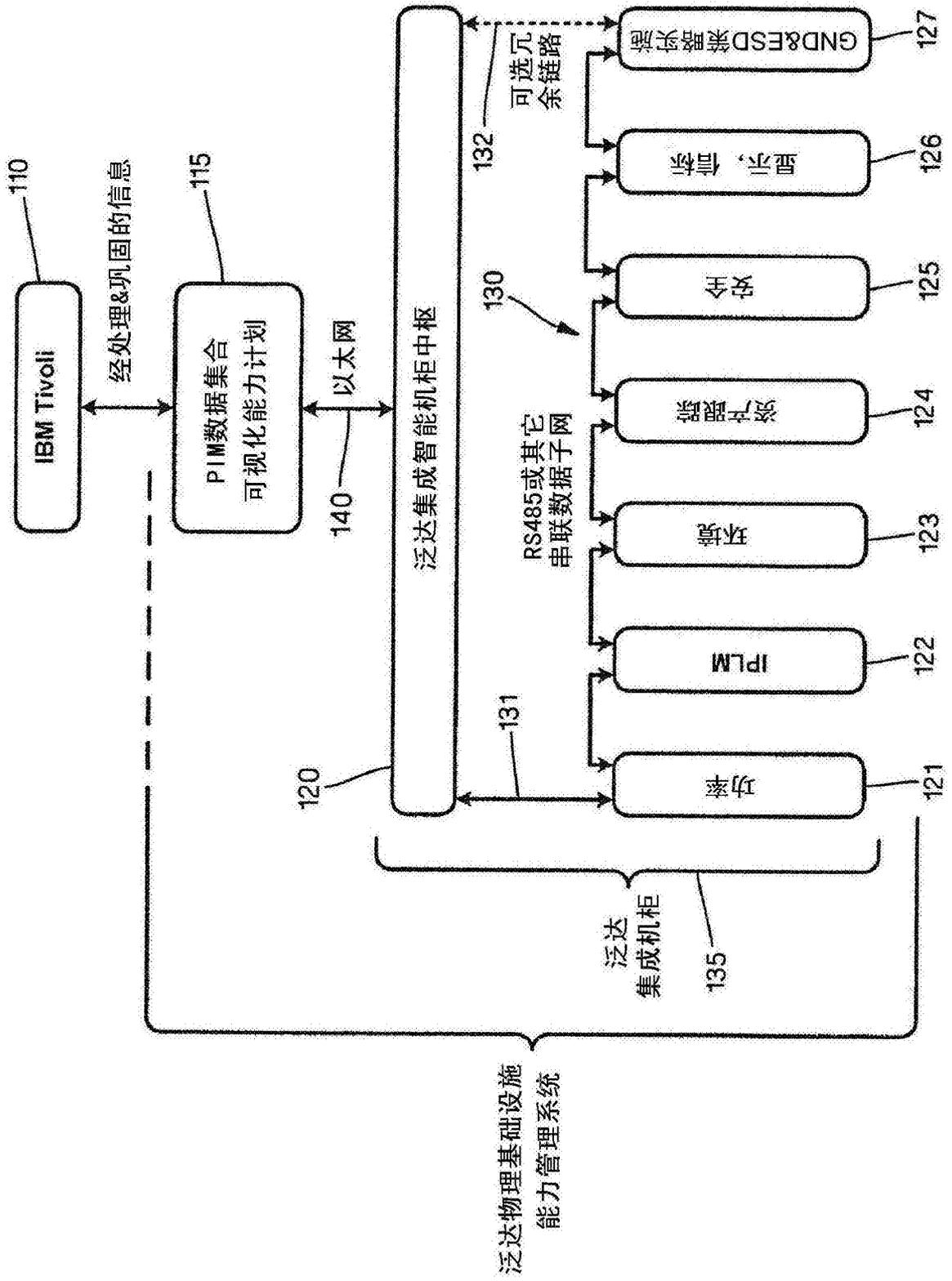


图1a

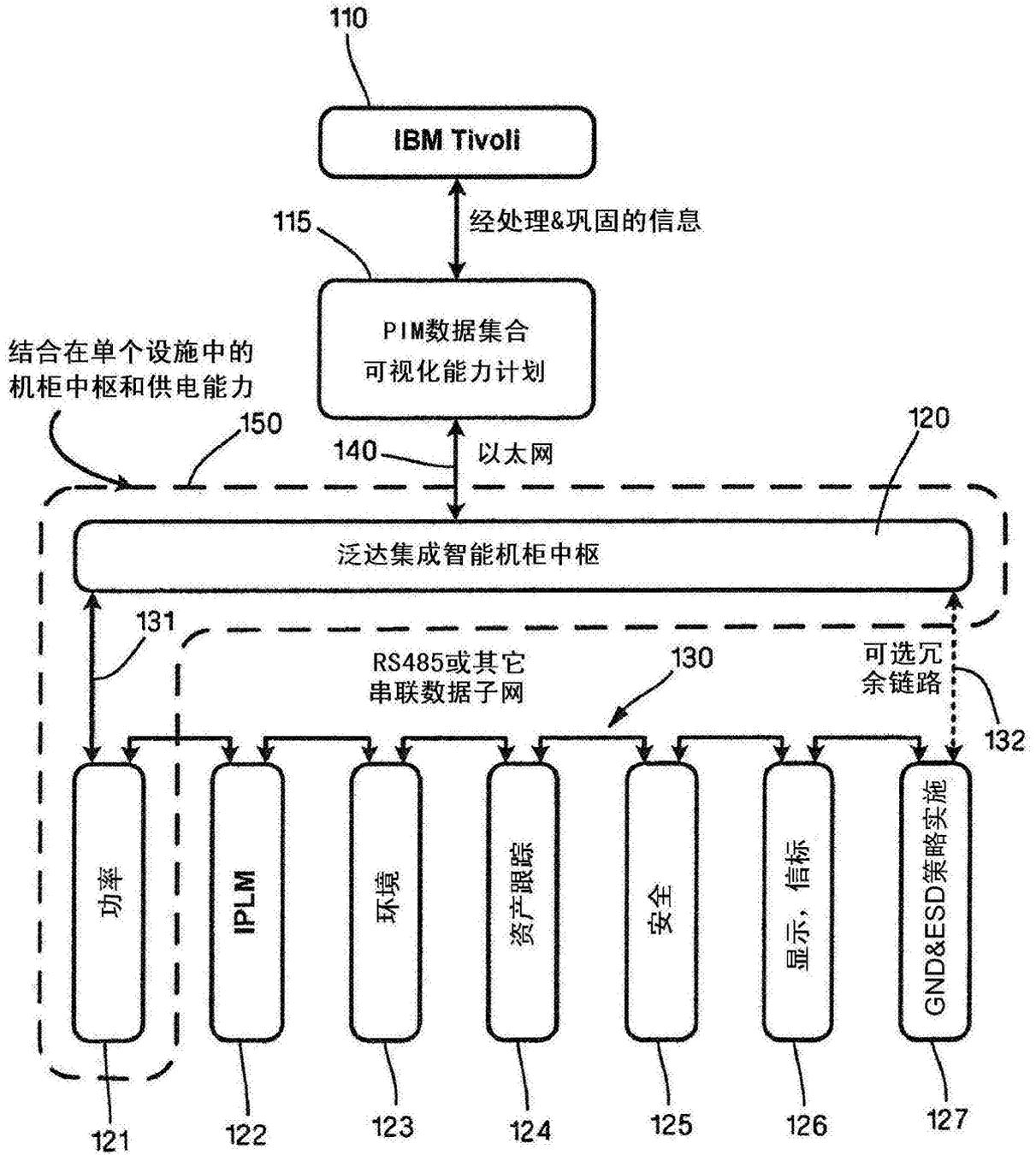


图1b

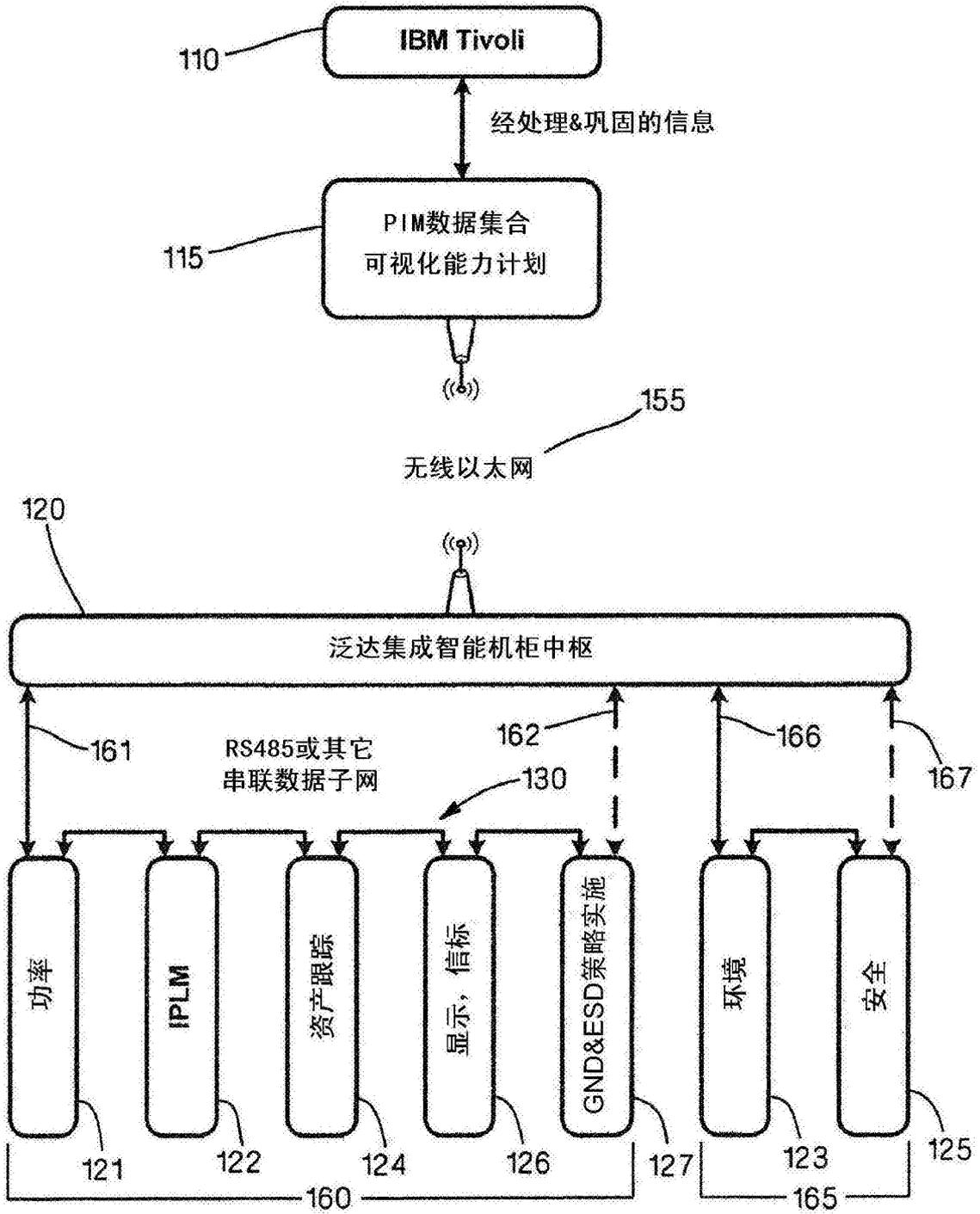


图1c

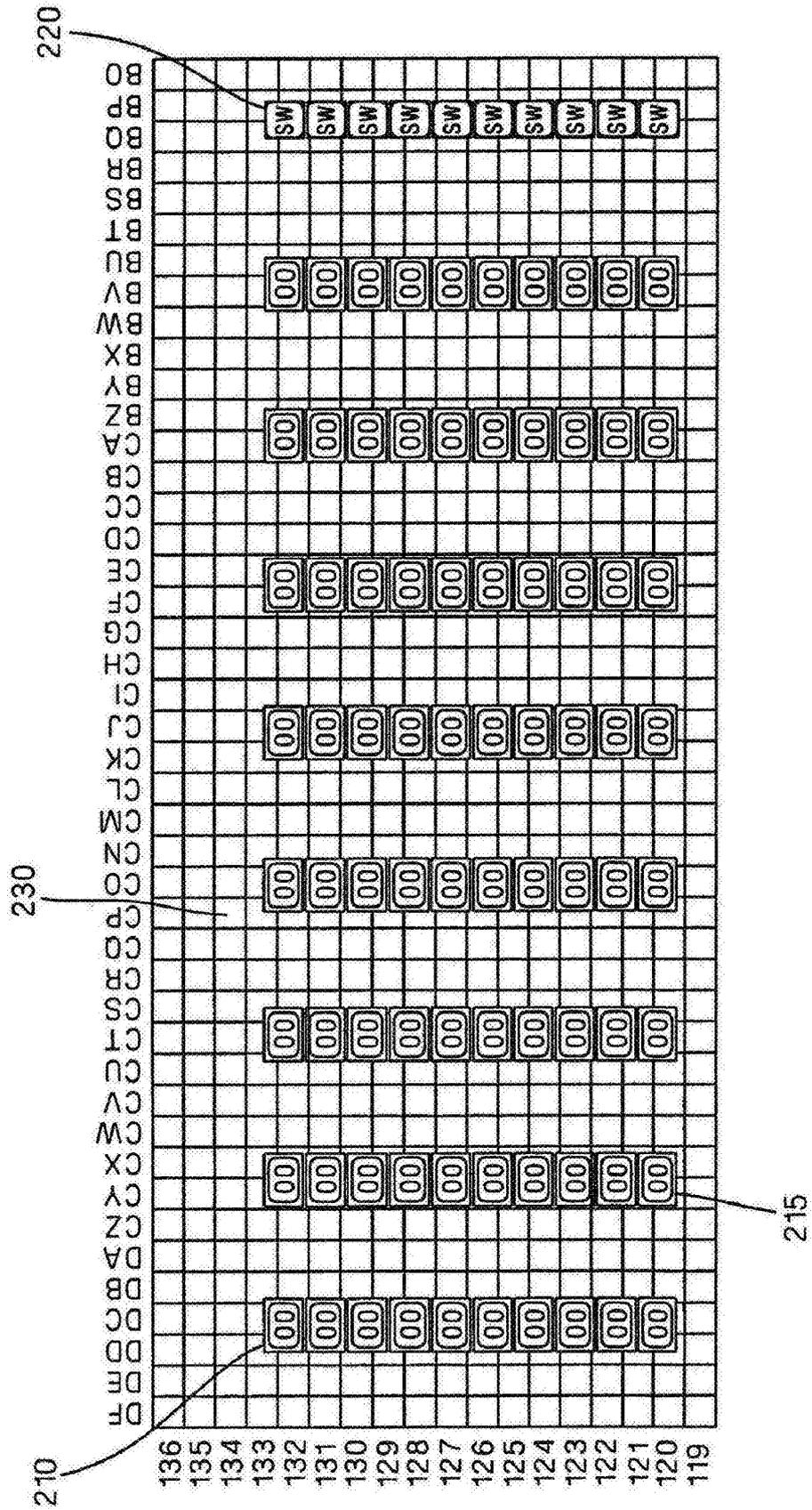


图2b

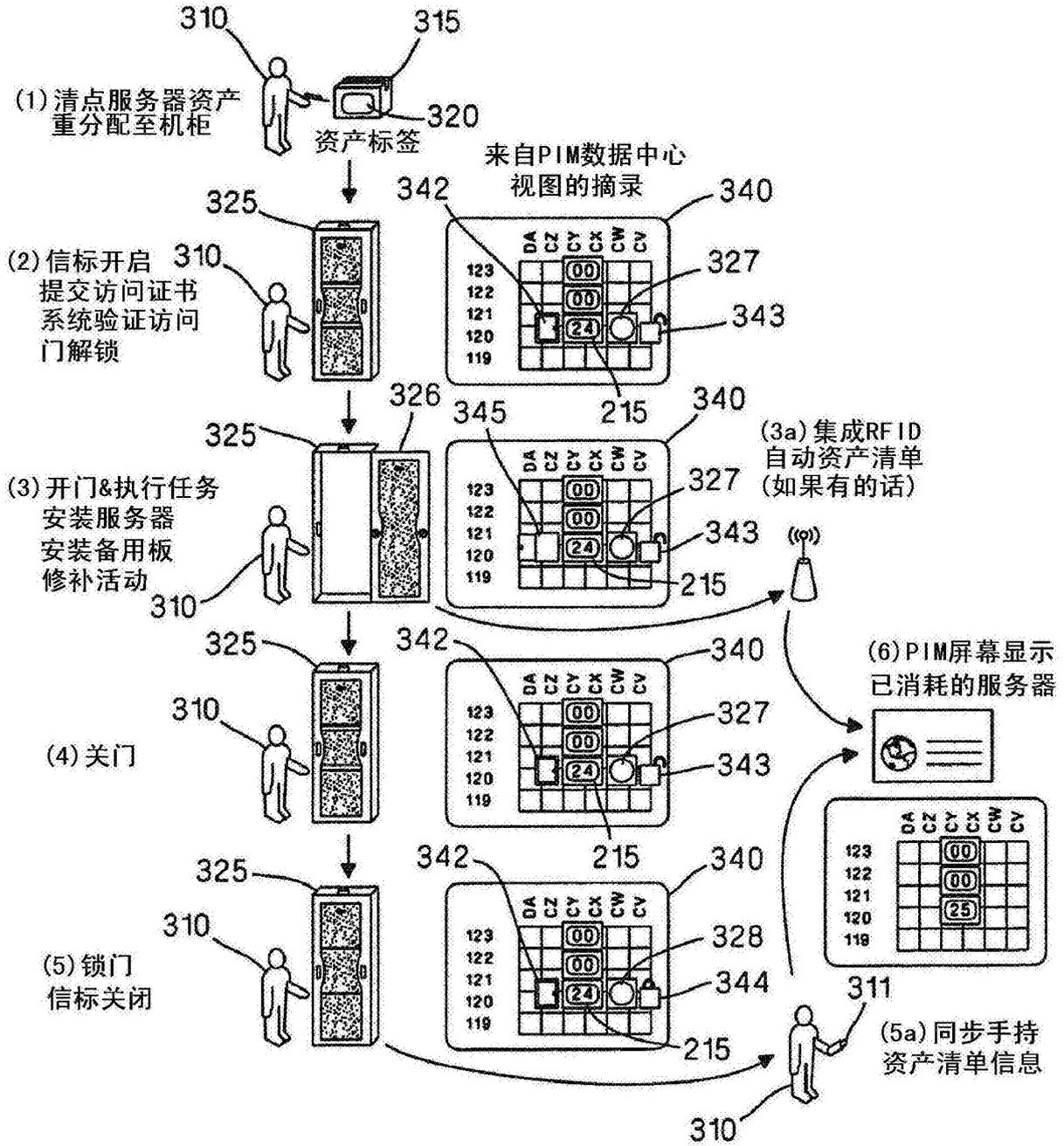


图3a

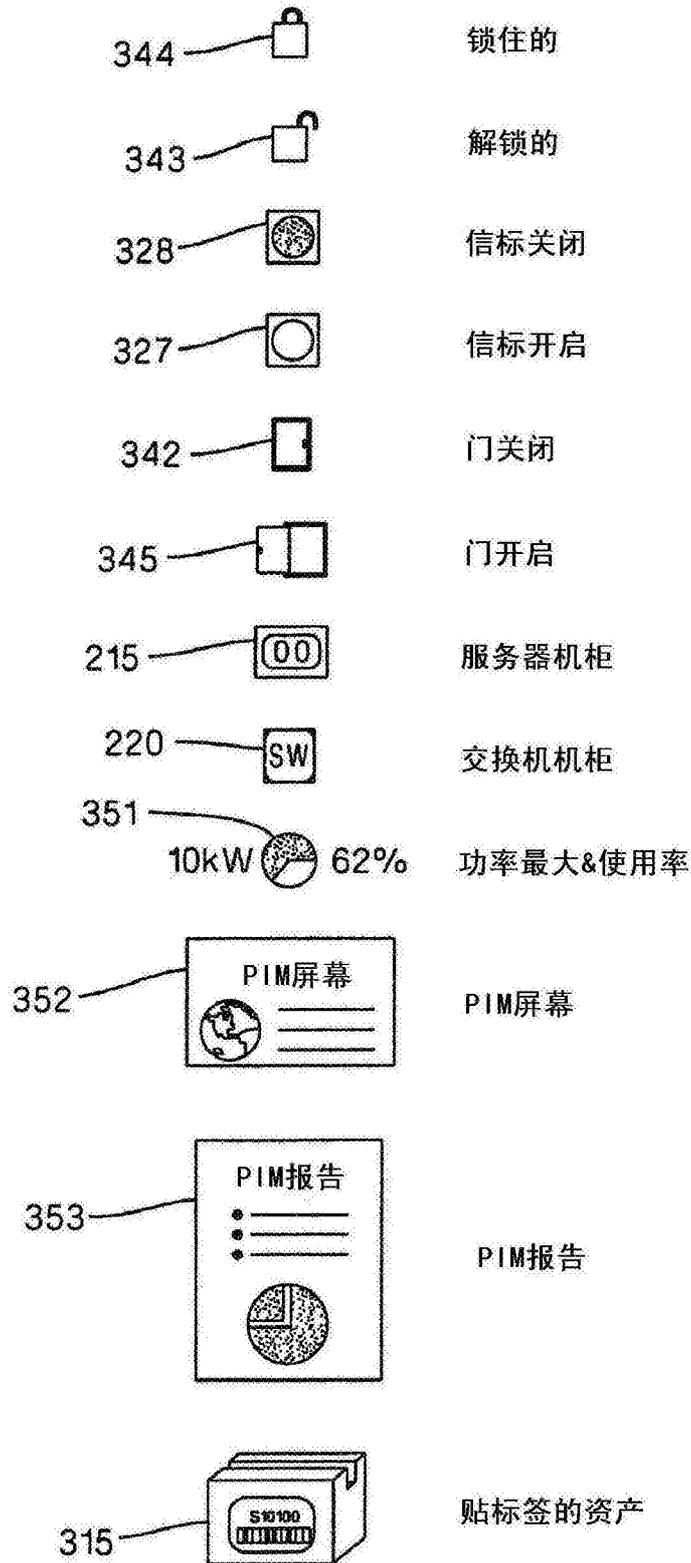


图3b

个别门子网和供电电路
以与机柜侧电路匹配

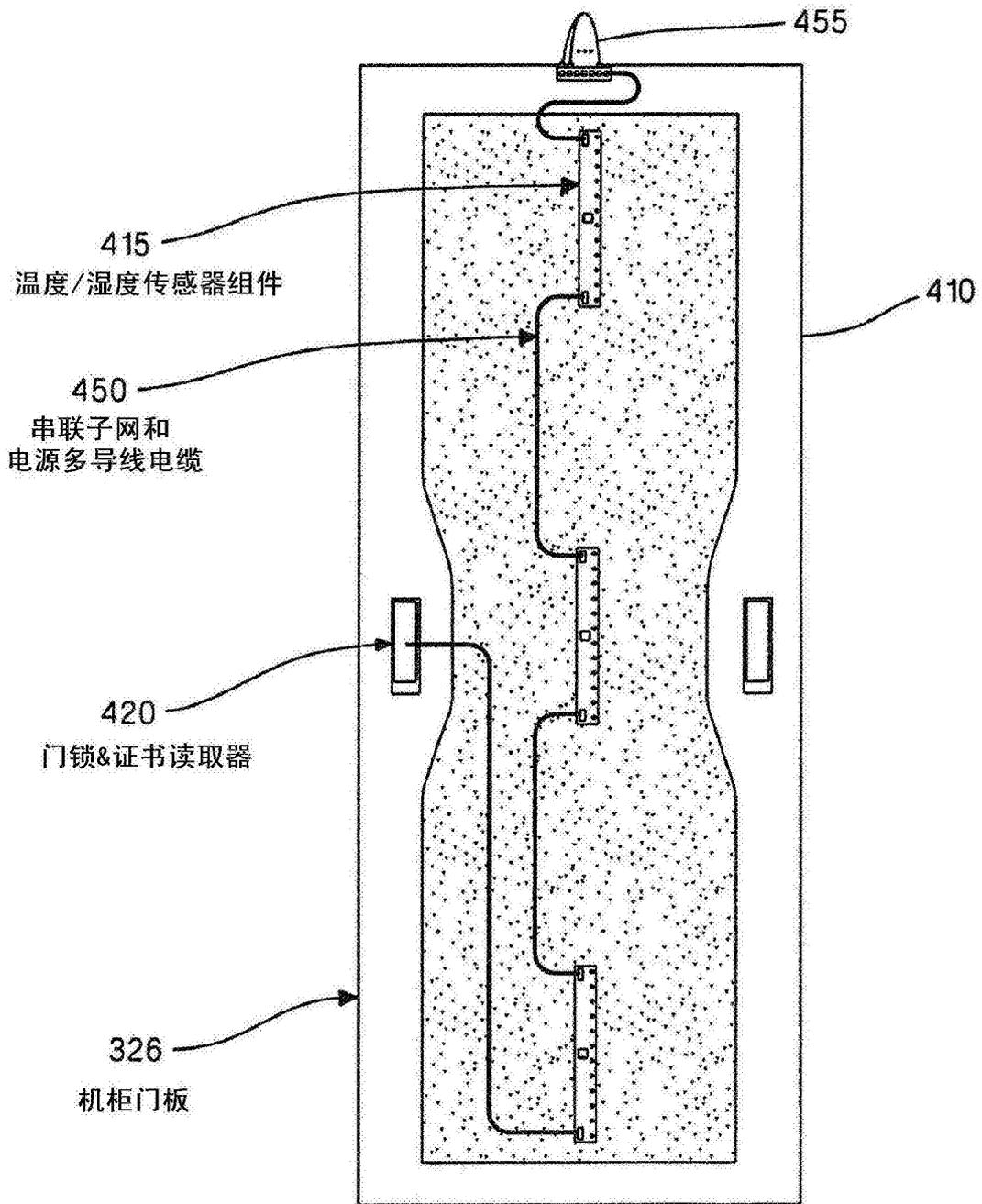
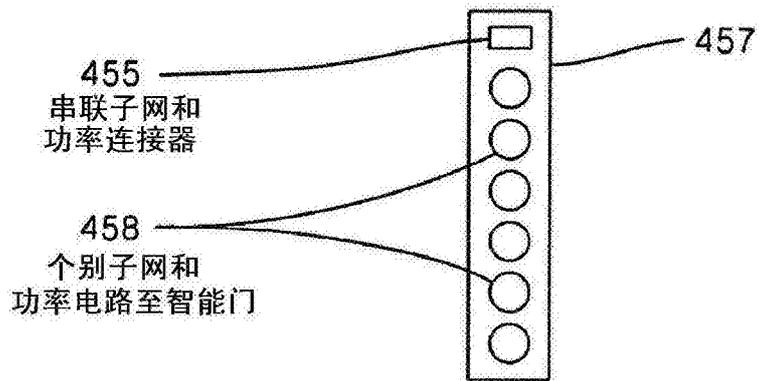


图4a

智能门连接器



温度传感器组件

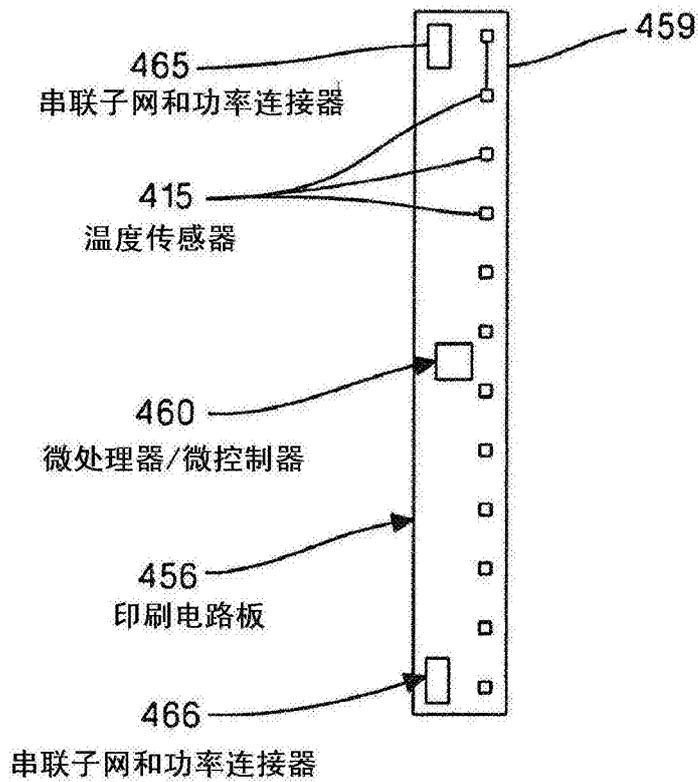


图4b

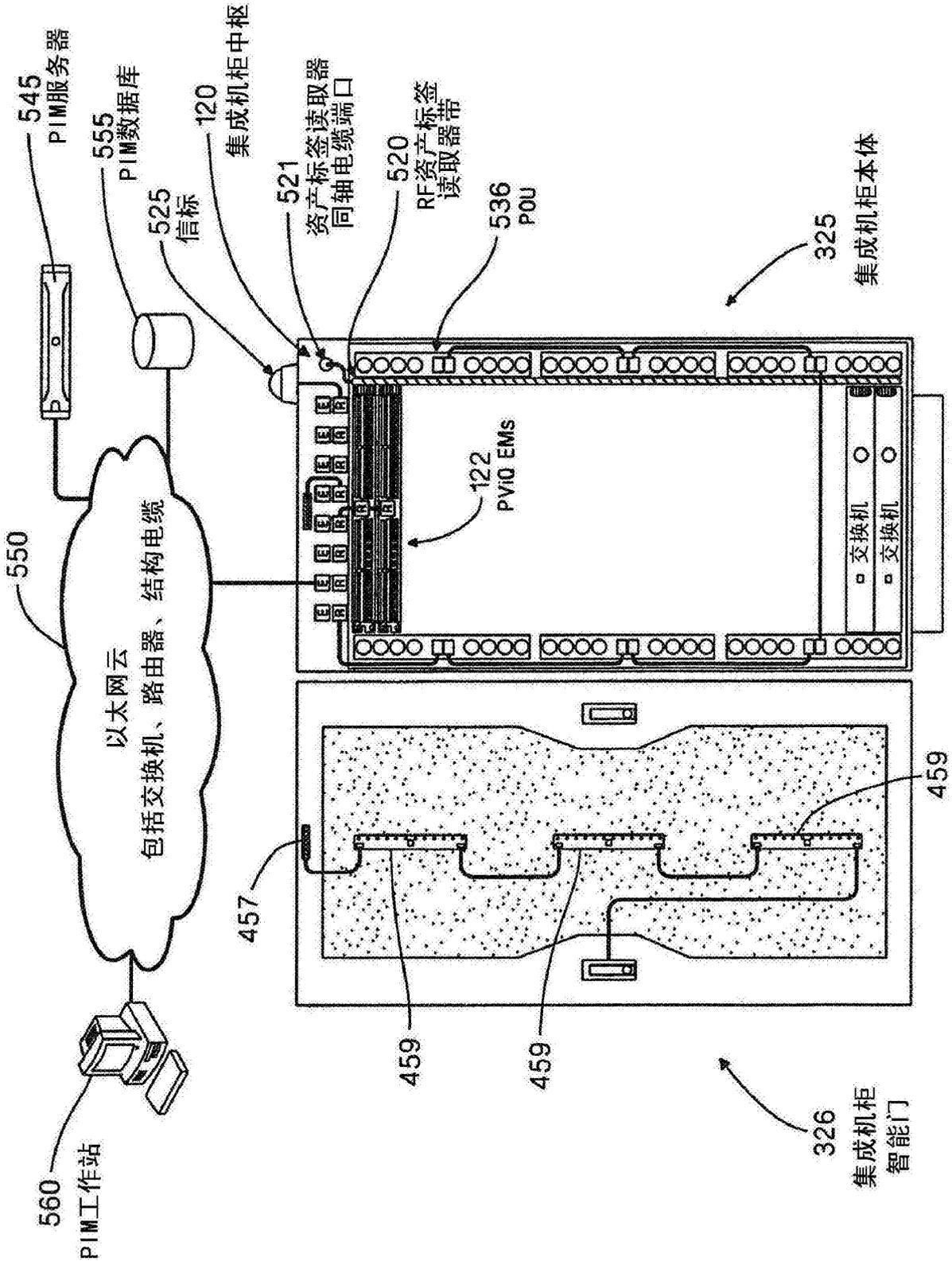


图5a

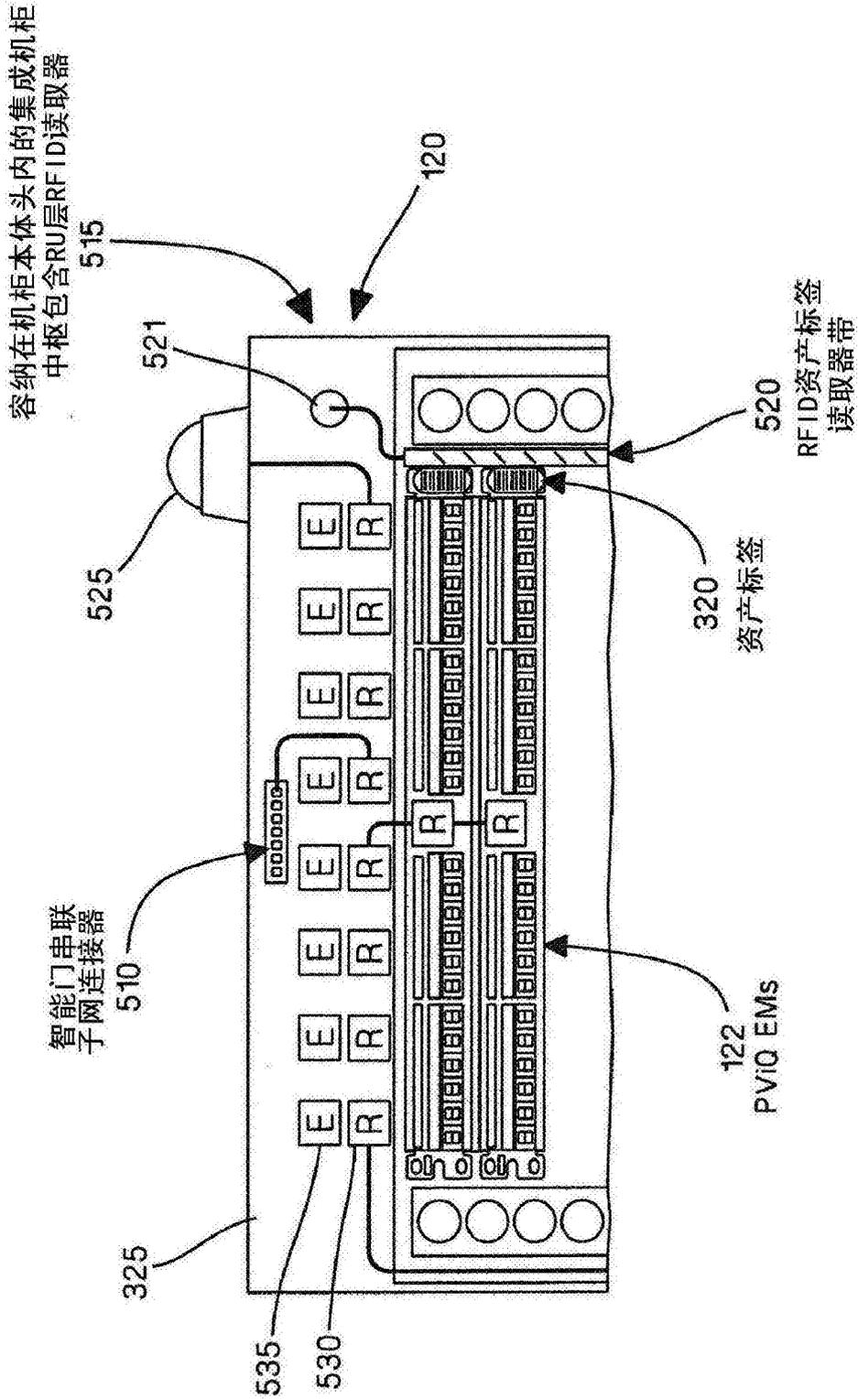


图5b

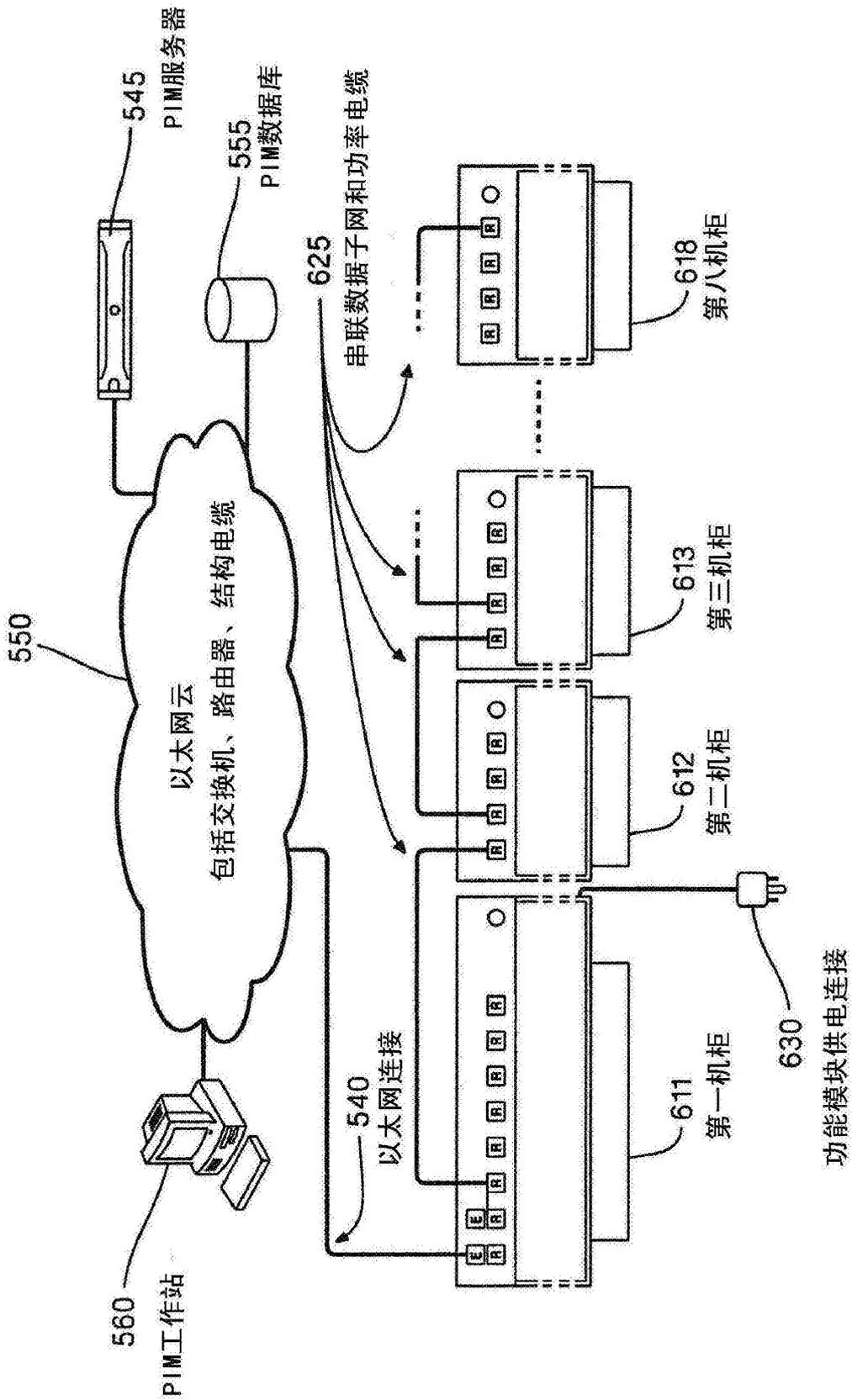


图6

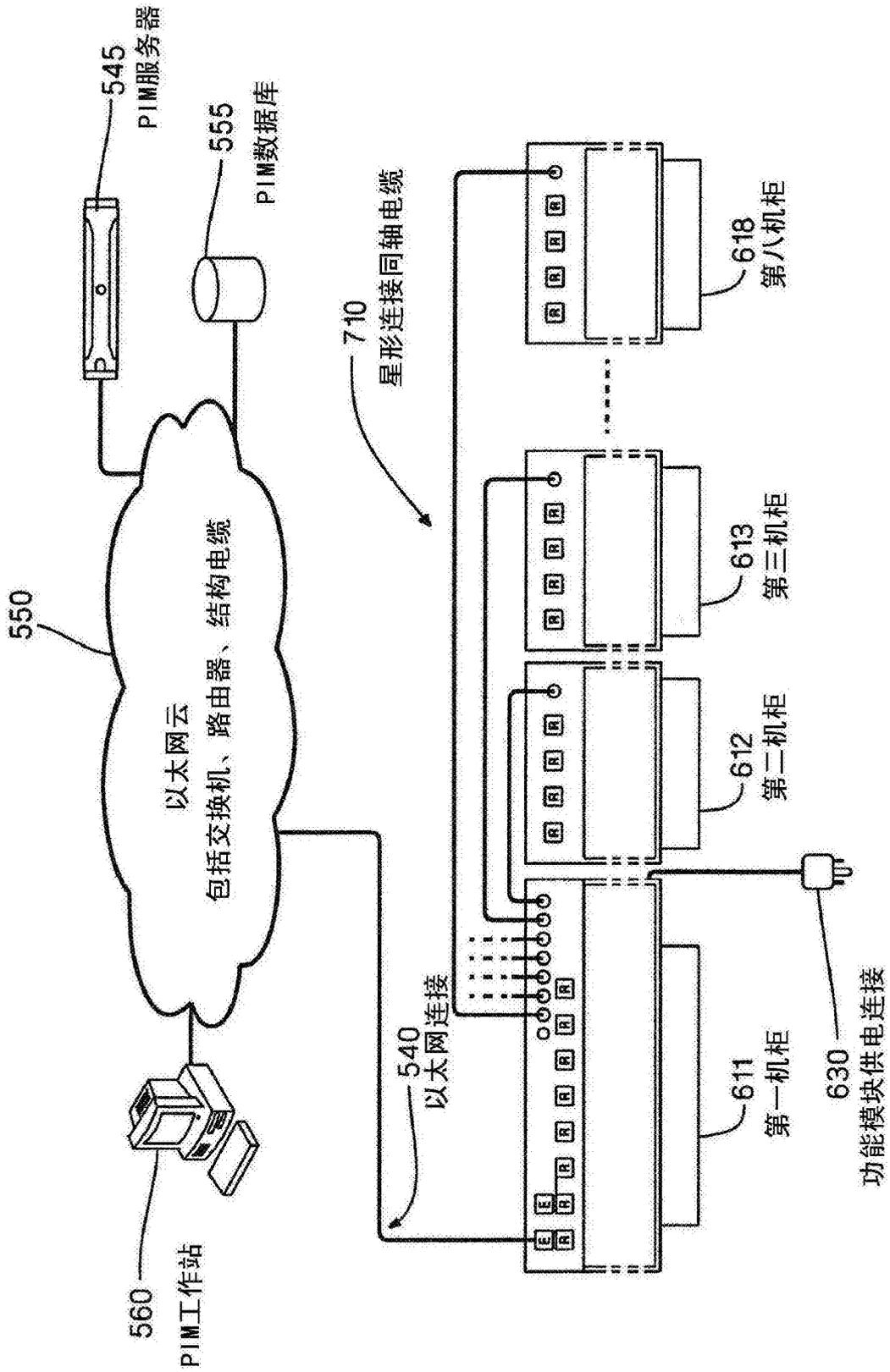


图7

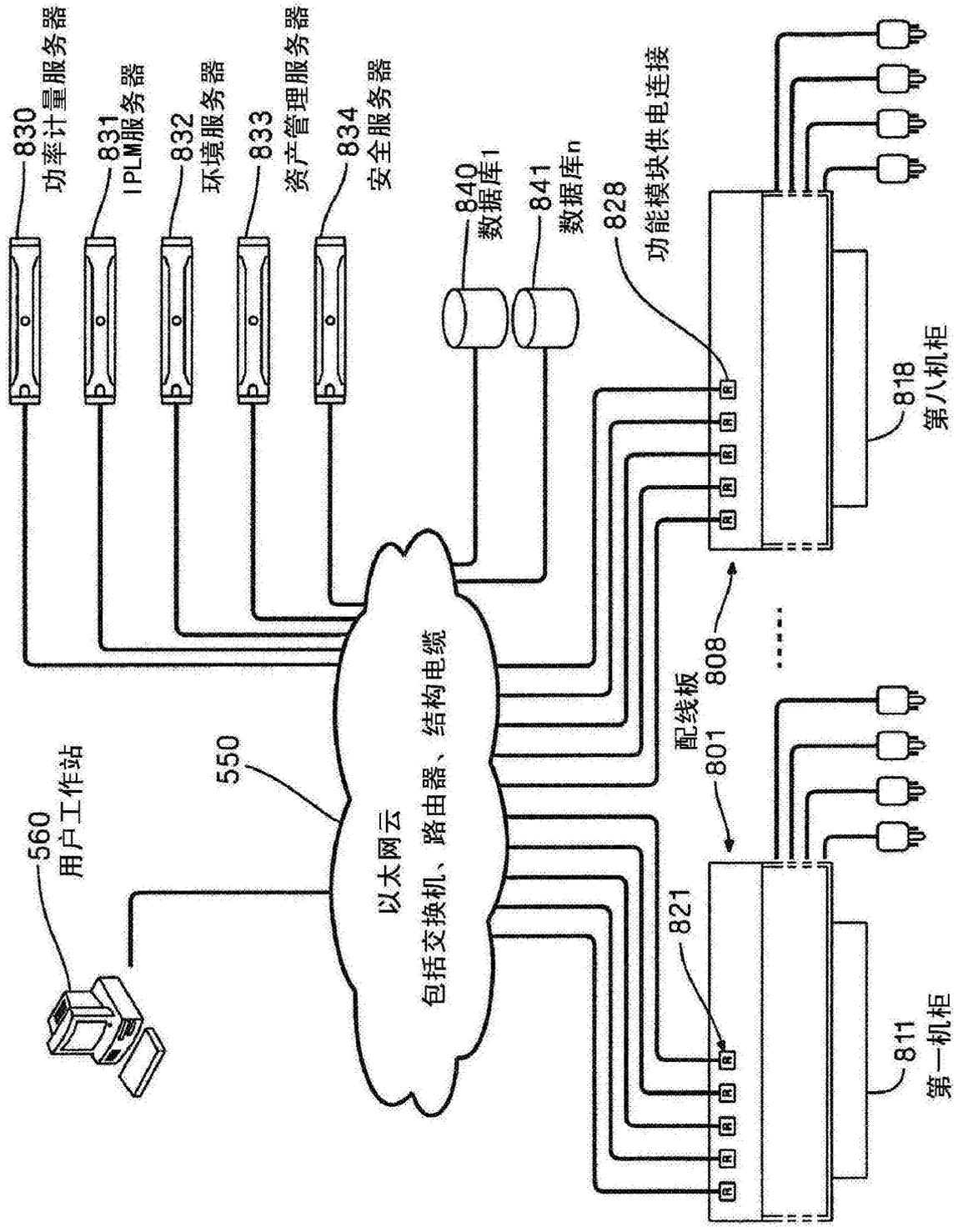


图8

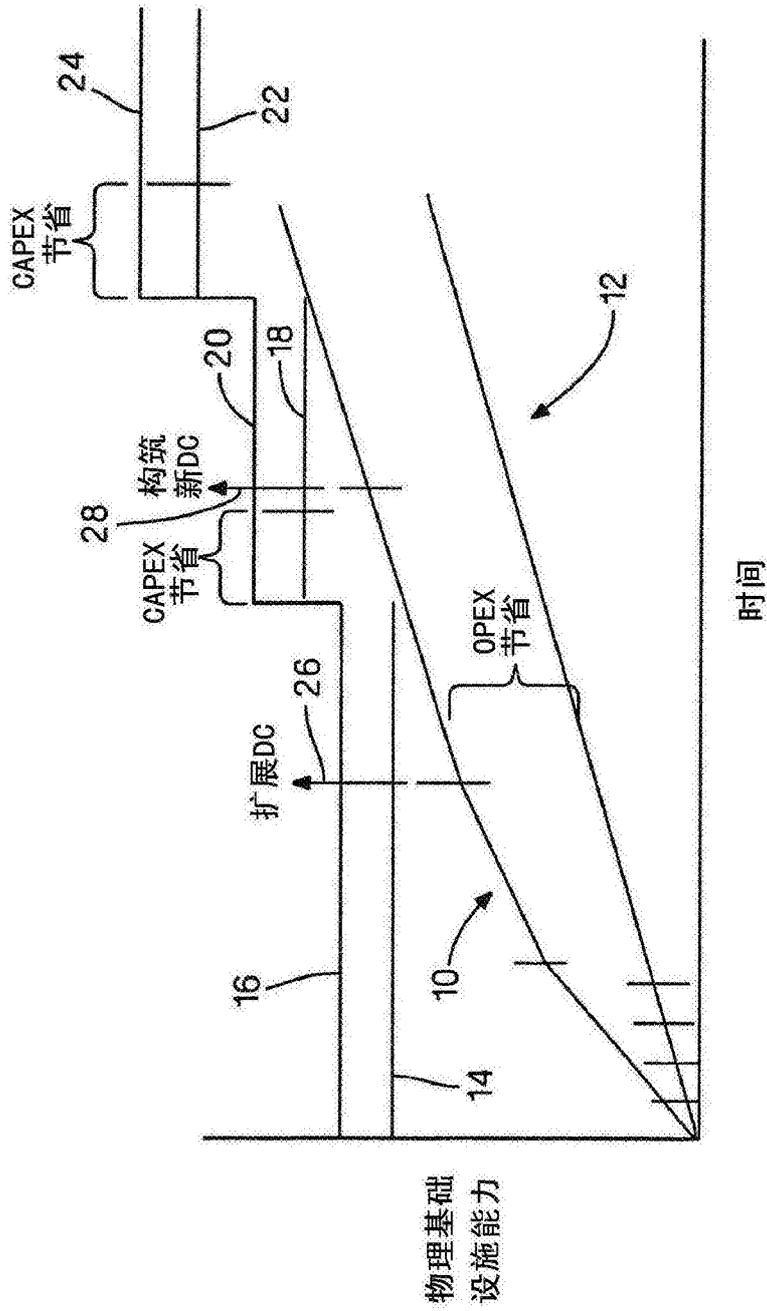


图9

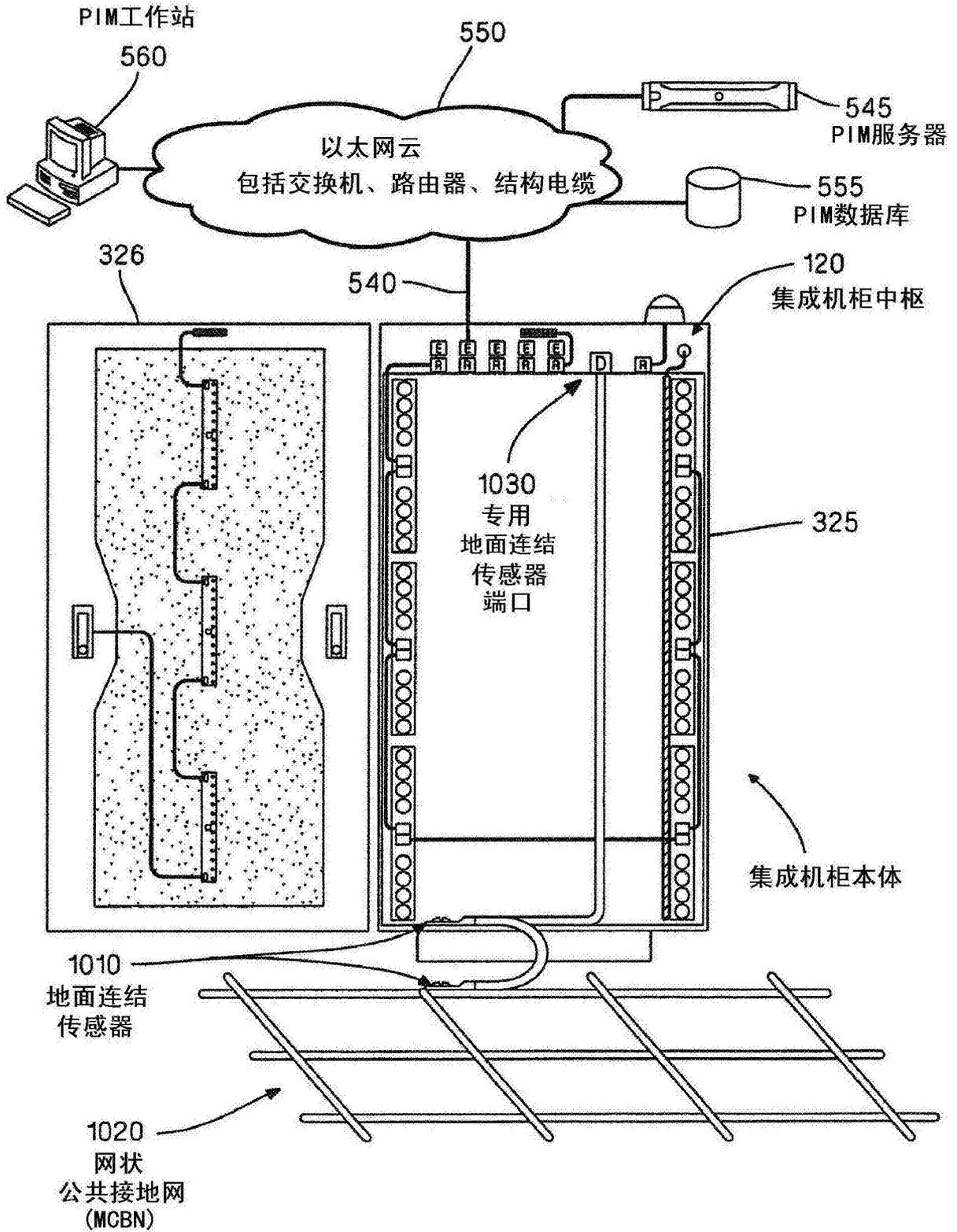


图10

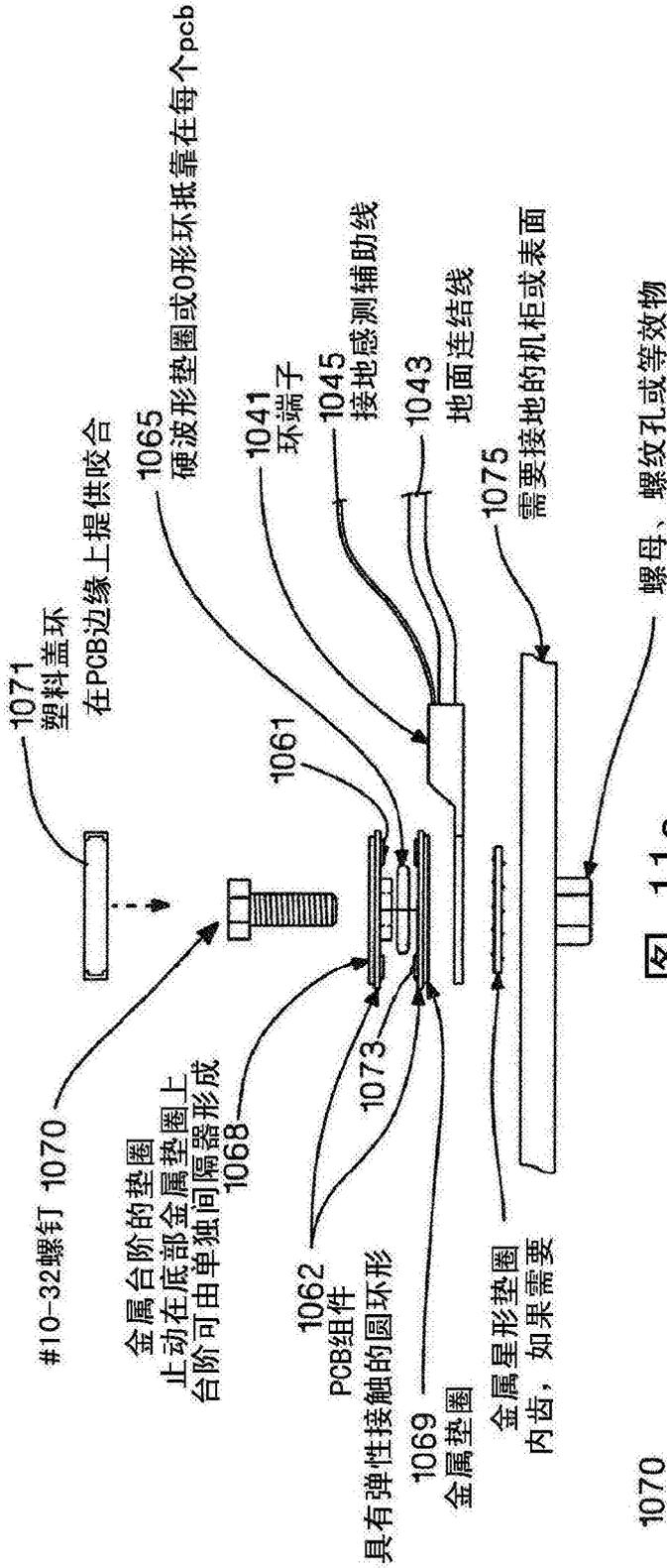


图 11a

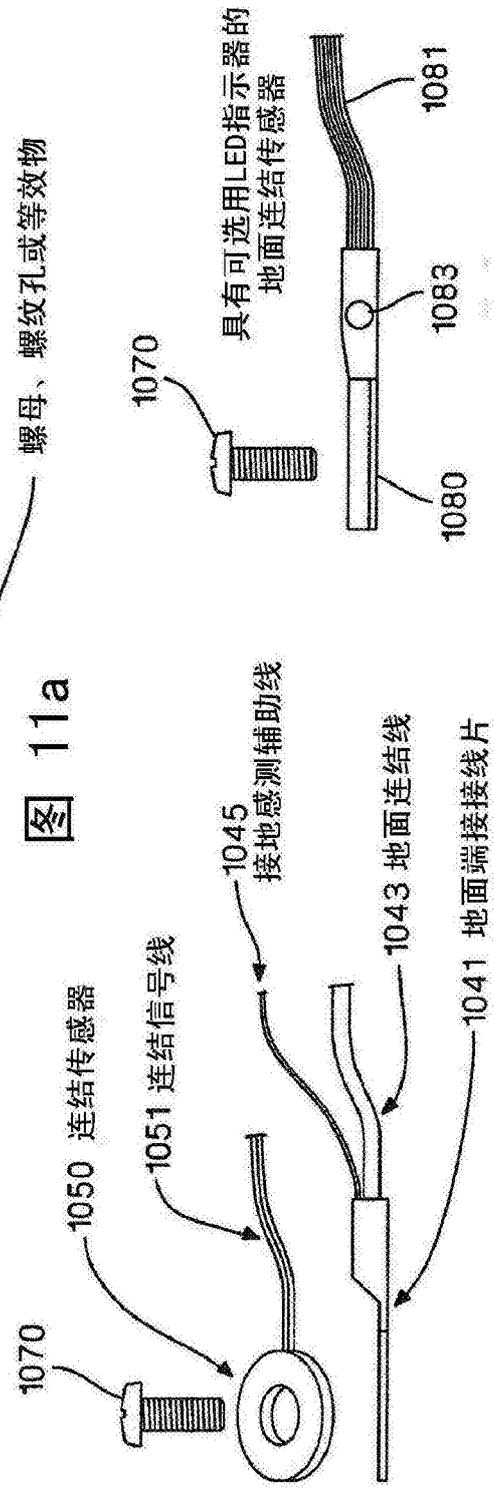


图 11b

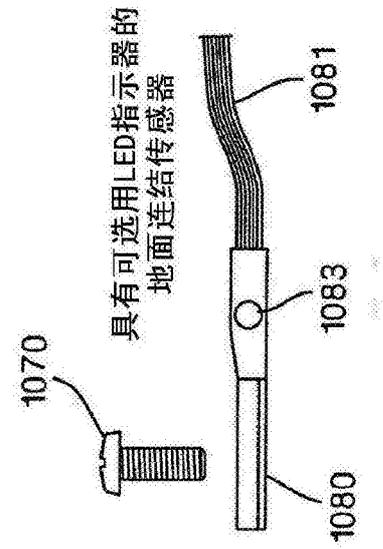


图 11c

GND_DET1=地面传感器滤波的信号，当机柜接地时SLEEVE接地
GND_DET2=连接传感器滤波的信号，从TIP至RING接触闭合

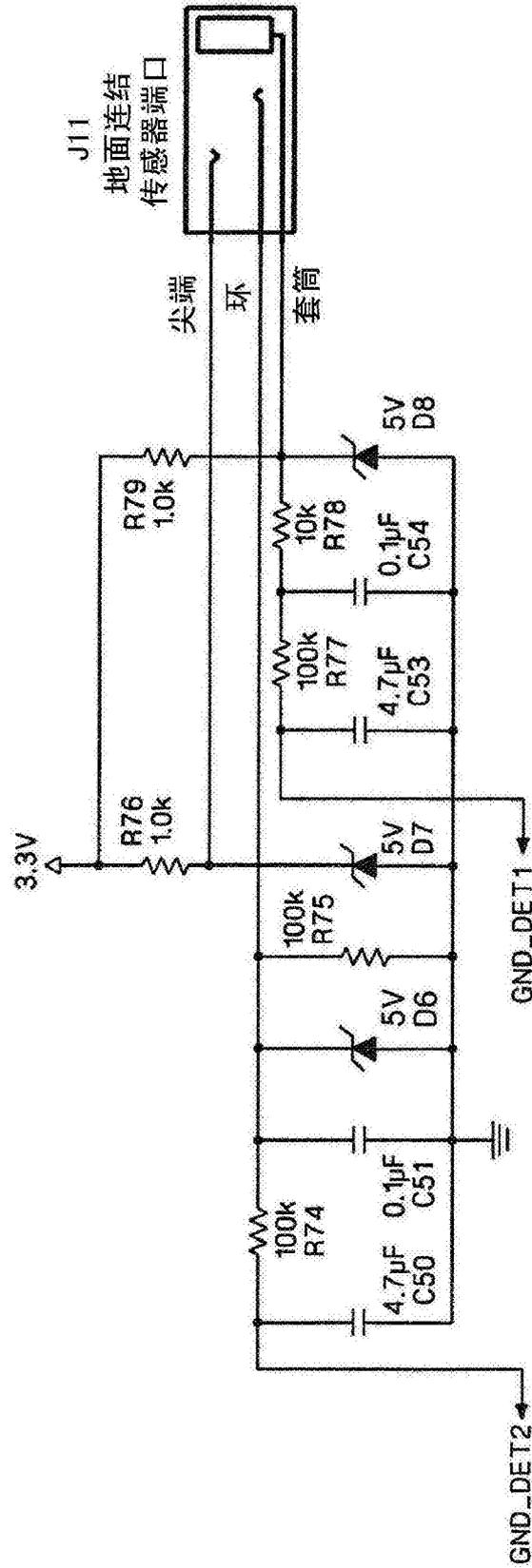


图12