



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119836728 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 15

(21) 申请号 202280099807.8

(22) 申请日 2022.12.14

(30) 优先权数据

17/903,924 2022.09.06 US

18/074,332 2022.12.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/081581 2022.12.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/054239 EN 2024.03.14

(71) 申请人 甲骨文国际公司

地址 美国

(72) 发明人 R·M·泽加米 C·A·潘宁顿

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 边海梅

(51) Int.Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

G06F 1/26 (2006.01)

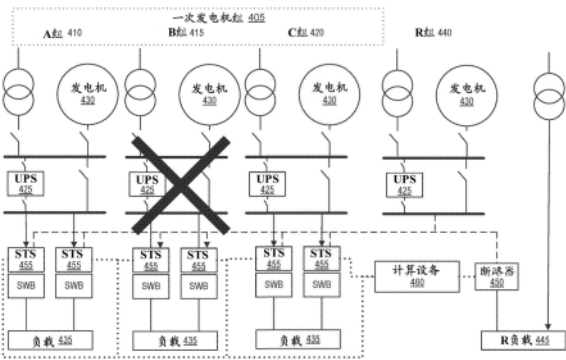
权利要求书2页 说明书20页 附图10页

(54) 发明名称

用于超大规模工作负载的爆发数据中心容量

(57) 摘要

在一些方面,技术可以包括监视数据中心的一次负载和数据中心的预留负载。一次负载和预留负载可以由计算设备监视。数据中心的一次负载可以被配置为由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电,并且数据中心的预留负载可以被配置为由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电。而且,该技术可以包括检测数据中心的一次负载超出一次容量。此外,该技术可以包括使用计算设备开关将预留发电机组连接到一次发电机组和一次负载中的至少一个。



1. 一种计算机实现的方法,包括:

由计算设备监视数据中心的一次负载和数据中心的预留负载,一次负载由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电,并且预留负载由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电;

由计算设备确定一次负载是否超出一次容量;以及

根据确定一次负载超出一次容量:

通过可由计算设备控制的开关将预留发电机组连接到一次发电机组或一次负载中的至少一个。

2. 如权利要求1所述的方法,其中由所述一个或多个预留发电机组和公用设施电力连接向预留负载供电,其中公用设施电力连接为至少一半的预留负载提供电力。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其中在预留负载断开之后由公用设施电力连接为预留负载供电。

4. 如权利要求1至3中的任一项所述的方法,其中检测一次负载超出一次容量还包括:

确定供应给预留负载的电力低于阈值。

5. 如权利要求1至4中的任一项所述的方法,其中检测一次负载超出一次容量还包括:

确定所述一个或多个一次发电机组中的一次发电机组已发生故障。

6. 如权利要求1至5中的任一项所述的方法,其中计算设备是工业控制系统。

7. 如权利要求1至6中的任一项所述的方法,还包括:

根据确定包括一次负载和预留负载的组合的负载超出包括一次容量和预留容量的组合的容量:通过可由计算设备控制的开关将预留负载从预留发电机组断开。

8. 如权利要求1至7中的任一项所述的方法,还包括:

根据组合容量超出组合的负载的确定,将预留负载重新连接到所述一个或多个预留发电机组。

9. 一种计算系统,包括:

存储器,所述存储器存储计算机可执行程序指令;以及

处理设备,所述处理设备通信地耦合到存储器以执行计算机可执行程序指令,其中执行计算机可执行程序指令将处理设备配置为执行操作,包括:

由计算系统监视一次负载和预留负载,一次负载由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电,并且预留负载由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电;

由计算系统确定一次负载是否超出一次容量;以及

根据确定一次负载超出一次容量:

通过可由计算系统控制的开关将预留发电机组连接到一次发电机组或一次负载中的至少一个。

10. 如权利要求9所述的系统,其中由所述一个或多个预留发电机组和公用设施电力连接向预留负载供电,其中公用设施电力连接为至少一半的预留负载提供电力。

11. 如权利要求9或10所述的系统,其中在预留负载断开之后由公用设施电力连接为预留负载供电。

12. 如权利要求9至11中的任一项所述的系统,其中检测一次负载超出一次容量还包括:

确定供应给预留负载的电力低于阈值。

13. 如权利要求9至12中的任一项所述的系统,其中检测一次负载超出一次容量还包括确定所述一个或多个一次发电机组中的一次发电机组已发生故障。

14. 如权利要求9至13中的任一项所述的系统,还包括:

根据确定包括一次负载和预留负载的组的负载超出包括一次容量和预留容量的组的容量:通过可由计算系统控制的开关将预留负载从预留发电机组断开。

15. 如权利要求9至14中的任一项所述的系统,其中计算系统是工业控制系统。

16. 一种或多种存储计算机可执行程序指令的非暂态计算机可读介质,所述指令在由计算系统执行时使得计算系统执行操作,所述操作包括:

由计算系统监视数据中心的一次负载和数据中心的预留负载,一次负载由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电,并且预留负载由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电;

由计算系统确定一次负载是否超出一次容量;以及

根据确定一次负载超出一次容量:

通过可由计算系统控制的开关将预留发电机组连接到一次发电机组或一次负载中的至少一个。

17. 如权利要求16所述的一种或多种非暂态性计算机可读介质,其中由所述一个或多个预留发电机组和公用设施电力连接向预留负载供电,其中公用设施电力连接为至少一半的预留负载提供电力。

18. 如权利要求16或17所述的一种或多种非暂态计算机可读介质,其中在预留负载断开之后由公用设施电力连接为预留负载供电。

19. 如权利要求16至18中的任一项所述的一种或多种非暂态计算机可读介质,其中检测一次负载超出一次容量还包括确定所述一个或多个一次发电机组中的一次发电机组已发生故障。

20. 如权利要求16至19中的任一项所述的一种或多种非暂态计算机可读介质,还包括:

根据确定包括一次负载和预留负载的组的负载超出包括一次容量和预留容量的组的容量:通过可由计算系统控制的开关将预留负载从预留发电机组断开。

用于超大规模工作负载的爆发数据中心容量

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2022年9月6日提交的标题为“BURST DATACENTER CAPACITY FOR HYPERSCALE WORKLOADS”的美国申请第17/903,924号和于2022年12月2日提交的标题为“BURST DATACENTER CAPACITY FOR HYPERSCALE WORKLOADS”的美国申请第18/074,332号的优先权,所述申请的公开内容通过引用整体并入本文以用于所有目的。

背景技术

[0003] 发电可以是构造数据中心或增加数据中心容量的限制因素。利用冗余电力系统来构造数据中心以确保高服务器可用性。但是,这种冗余的电力容量几乎不使用。因而,存在不使用的数据中心电力容量,并且期望对数据中心设计进行改进。

发明内容

[0004] 一个或多个计算机的系统可以被配置为凭借在系统上安装软件、固件、硬件或它们的组合来执行特定操作或动作,软件、固件、硬件或它们的组合在操作时使得系统执行动作。一个或多个计算机程序可以被配置为凭借包括指令来执行特定操作或动作,该指令在由数据处理装置执行时使得装置执行动作。

[0005] 在一个一般方面,一种计算机实现的方法可以包括监视数据中心的一次负载和数据中心的预留负载。监视可以由计算设备执行。数据中心的一次负载可以被配置为由一个或多个一次发电机组和一个或多个预留发电机组供电。数据中心的预留负载可以被配置为由预留发电机组供电。一次发电机组可以具有一次容量,并且一个或多个预留发电机组可以具有预留容量。该方法可以包括使用计算设备检测数据中心的一次负载超出一次容量。该方法可以包括使用开关将预留发电机组连接到一次发电机组和一次负载中的至少一个。这个方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置和记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序,每个都被配置为执行方法的动作。

[0006] 实施方式可以包括以下特征中的一个或多个。一种方法,其中连接预留发电机组还可以包括:将预留负载从预留发电机组断开。预留负载可以通过由计算设备控制的电路断路器断开。一种方法,其中如果组合的负载超出组合的容量,那么断开预留负载。组合的负载可以包括一次负载和预留负载。组合的容量可以包括一次容量和预留容量。一种方法,其中通过一个或多个预留发电机组和公用设施电力连接向预留负载供应电力,其中公用设施电力连接为至少一半的预留负载提供电力。一种方法,其中检测一次负载是否超出一次容量可以包括确定一次发电机组是否发生故障。一种方法,其中一次负载具有99.999%可用性。一种方法,其中预留负载具有99.9%可用性。所描述技术的实施方式可以包括硬件、方法或处理或计算机有形介质。

[0007] 在一个一般方面,一种系统可以包括存储计算机可执行程序指令的非暂态计算机可读介质。该系统可以包括通信地耦合到非暂态计算机可读介质以执行计算机可执行程序指令的处理设备,其中执行计算机可执行程序指令将处理设备配置为执行操作,该操作可

以包括：监视数据中心的一次负载和预留负载。数据中心的一次负载可以由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电。数据中心的预留负载可以被配置为由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电。指令可以包括检测数据中心的一次负载超出一次容量。指令可以包括将预留发电机组连接到一次发电机组和一次负载中的至少一个。这个方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置和记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序，每个都被配置为执行方法的动作。

[0008] 在一个一般方面，一种存储计算机可执行程序指令的非暂态计算机可读存储介质可以包括监视数据中心的一次负载和预留负载。数据中心的一次负载由具有一次容量的一个或多个一次发电机组供电，并且数据中心的预留负载由具有预留容量的一个或多个预留发电机组供电。指令可以包括由计算设备检测数据中心的一次负载超出一次容量。指令可以包括使用由计算设备控制的开关将预留发电机组连接到一次发电机组和一次负载中的至少一个。这个方面的其他实施例包括对应的计算机系统、装置和记录在一个或多个计算机存储设备上的计算机程序，每个都被配置为执行方法的动作。

附图说明

[0009] 图1是根据实施例的在正常运行期间的组冗余电力体系架构的示意图。

[0010] 图2是根据实施例的在故障场景期间的组冗余电力体系架构的示意图。

[0011] 图3是根据实施例的在正常运行期间的容量收获电力体系架构的示意图。

[0012] 图4是根据实施例的在故障场景期间的容量收获电力体系架构的示意图。

[0013] 图5是根据实施例的用于将预留负载从预留组断开的方法的示意图。

[0014] 图6是图示根据至少一个实施例的用于实现云基础设施即服务系统的一种模式的框图。

[0015] 图7是图示根据至少一个实施例的用于实现云基础设施即服务系统的另一种模式的框图。

[0016] 图8是图示根据至少一个实施例的用于实现云基础设施即服务系统的另一种模式的框图。

[0017] 图9是图示根据至少一个实施例的用于实现云基础设施即服务系统的另一种模式的框图。

[0018] 图10是图示根据至少一个实施例的示例计算机系统的框图。

具体实施方式

[0019] 在以下描述中，将描述各种实施例。为了解释的目的，阐述了具体配置和细节以便提供对实施例的透彻理解。但是，对于本领域技术人员将清楚的是，可以在没有具体细节的情况下实践实施例。此外，可以省略或简化众所周知的特征以免模糊所描述的实施例。

[0020] 数据中心被设计为最小化服务器可用性的中断。数据中心内的系统常常被冗余设计，因此单个组件的故障不会造成服务的中断。例如，备份发电机组可以从到本地电网的连接补充供应给数据中心的服务器的电力。此外，一定比例的发电机组是在正常运行条件下可以不连接到负载的“预留”或备份发电机组。因而，即使电网和“一次”或非备份发电机组发生故障，预留发电机组也可以为服务器供应电力。

[0021] 冗余数据中心设计会造成浪费,并且冗余系统常常处于容量不被使用的闲置状态。例如,预留发电机组可以仅在其他两个电源不可用的极少数情形下启动。这种预留发电机组在典型年份(typical year)内可能需要向一次负载供应电力不到九个小时。接受的行业标准是负载应在99.999%的时间内可用,并且每年停机时间少于六分钟。

[0022] 一些时间敏感的高优先级负载可以要求这种行业标准,称为五个九的可用性,但是,在一些情形下,这个标准可能过高。例如,可能需要在几天内完成处理公司工资单的服务器可能不需要五个九的可用性,因为几分钟的可用性延迟不会被客户注意到。

[0023] 此外,五个九(例如,99.999%)可用性标准是基于使用过时技术做出的服务器停机时间的假设。例如,最新的电气和电子工程师协会(IEEE)五个九标准(例如,IEEE标准3006.7,确定工业和商业设施中7x24连续电力系统的可靠性的IEEE推荐做法)于2013年发布。3006.7标准中的计算是基于来自2013年的电力系统装备(诸如发电机和不间断电力供应(UPS))的可靠性做出的。自标准更新以来技术的改进可以意味着需要预留发电机组的时间甚至可以少于标准所建议的每年大约九个小时。

[0024] 因而,数据中心预留发电机组是几乎不使用的昂贵资源。预留组可以被用于在经降低的可用性标准(诸如三个九或99.9%的可用性)下为预留负载提供备份电力。这个预留负载可以是连接到公用设施电力和预留发电机组的双线机会性负载。如果一次负载超出一次发电机组的容量,那么可以断开预留负载,并且预留发电机组可以向一次负载提供电力。例如,如果一次发电机组中的组件发生故障,那么一次负载会超出一次发电机组的容量。预留负载可以从预留发电机断开,并且将继续接收电力,除非公用设施电力连接发生故障。

[0025] 在说明性示例中,一次负载与五个一次发电机组相连,服务级别协定规定可用性为五个九。在一次发电机组发生故障的情况下,故障组的一次负载可以经由开关转移到预留发电机组。每个发电机组包括公用设施连接、发电机和在发电机激活时为负载提供电力的电池(称为不间断电力供应(UPS))。预留负载通过电路断路器连接到预留电力组,并且预留负载还通过公用设施电力连接而连接到本地电网。

[0026] 继续该示例,因为向一次发电机组的公用设施电力被中断,所以一次负载经历电力的下降。一次发电机组试图向一次负载提供备份电力,但是该组的UPS无法激活。故障的发电机组供应的电力开始下降,并且开关(称为静态转移开关(STS))检测到来自该组的电力的下降。作为响应,STS断开一次发电机组并将预留发电机连接到负载一次负载,并且预留组UPS提供电力直到预留发电机启动。

[0027] 预留发电机组试图既向预留负载又向一次负载供应电力,但组合的负载超出了预留发电机组的容量。为了确保一次负载继续接收电力,电路断路器打开,从而将预留负载从预留发电机组断开,以便预留发电机组的电力可以供应给一次负载。

[0028] 图1是根据实施例的在正常运行期间的组冗余电力体系架构100示意图。该体系架构可以是组冗余(BR)体系架构的一部分,在正常运行条件下,一次发电机组105使用到公用设施电力的连接115为(一个或多个)负载110提供电力。虽然图1-图4中的开关(诸如开关120)被示出为处于打开位置,但这主要是为了图示具体位置处开关的存在,并且不应当被解释为示出打开或闭合的连接。代替地,开关120和本文所示的任何其他开关可以打开或闭合,并且可以被控制为从打开改变为闭合或从闭合改变为打开。正常运行条件可以包括公用设施电力的中断,并且如果公用设施电力被中断,那么除了不间断电力供应((一个或多

个)UPS)130之外,一次发电机组还可以使用(一个或多个)发电机125以向(一个或多个)负载110提供电力。负载(诸如(一个或多个)负载110)可以是一个或多个电子或计算设备。例如,(一个或多个)负载110可以包括服务器计算机、个人计算机、存储设备、联网设备、冷却设备、风扇、环境监视器等。在正常运行条件下,(一个或多个)负载110不应当超出发电机组105的容量。

[0029] (一个或多个)UPS130是可以在检测到公用设施电力的中断后提供应急电力的电子设备。一次发电机组可以具有一个或多个UPS 130和一个或多个发电机125。应急电力可以是由(一个或多个)UPS 130在短时间内(例如,25毫秒或更短)供应的电力。(一个或多个)UPS130中的一个或多个电池可以在(一个或多个)发电机125被激活时向(一个或多个)负载110供应应急电力。准备就绪时间或激活(一个或多个)发电机125的时间可以在十秒和十五秒之间。除了提供应急电力之外,(一个或多个)UPS130还是用于来自公用设施的电力的导管。而且,公用设施电力的问题可以由(一个或多个)UPS 130解决,并且例如,电压尖峰、电压骤降、噪声等可以由(一个或多个)UPS130校正。

[0030] BR电力体系架构可以包括一个或多个预留(R)组135。除非一次发电机组105发生故障,否则R组135不会处于活动状态,并且R组135可以连接到静态转移开关((一个或多个)STS)140,而不向(一个或多个)负载110提供电力。(一个或多个)STS140可以是可以在短时间内(例如,4毫秒)将电力从一次电源转移到替代电源的电子设备。如果来自一次电源(例如,通过(一个或多个)STS提供电力的电源)的电力降至低于阈值,那么(一个或多个)STS140可以切换到替代电源。(一个或多个)负载110可以经由配电盘(SWB)145连接到(一个或多个)STS140,该配电盘可以将电力分发到(一个或多个)负载110。一次发电机组105(诸如A组150、B组155或C组160)可以连接到一个或多个负载,并且SWB 145可以将电力分发到一个或多个负载。例如,SWB 145可以被用于断开服务器的电力(例如,切断服务器的电源)以便对该服务器执行维护。虽然体系架构100示出了三个一次发电机组105和一个R组135,但可以设想其他配置,诸如一次发电机组与预留组的比率为3:1、5:1、7:1、12:1的配置。

[0031] 图2是根据实施例的在故障场景期间的组冗余电力体系架构的示意图200。如上所述,一次发电机组205在正常运行条件下向(一个或多个)负载210提供电力。公用设施电力故障可以是正常运行条件,并且故障条件可以是当一次发电机组205中的一次发电机组无法向(一个或多个)负载210提供电力时。故障条件可以是当经由公用设施电力连接215供应的公用设施电力被中断并且(一个或多个)发电机225或(一个或多个)UPS230无法从一次发电机组205中的一个或多个提供应急电力时。如果对于一次组205中的一个存在以下项的故障,那么会发生故障条件:1)公用设施电力连接215和(一个或多个)发电机225;2)公用设施电力连接215和(一个或多个)UPS230;3)(一个或多个)UPS230。如果公用设施电力连接215发生故障,但(一个或多个)UPS230和(一个或多个)发电机225可运行,那么(一个或多个)UPS230可以从(一个或多个)发电机225获得其电力。如果(一个或多个)发电机225发生故障,但是(一个或多个)UPS230和公用设施电力连接214可运行,那么(一个或多个)UPS 230可以继续供应电力,而无需从公用设施电力连接215转移。

[0032] 当一次发电机组205发生故障(例如,发生故障条件)时,R组235可以激活以确保维持对(一个或多个)负载210的电力。R组235可以通过公用设施电力连接215向(一个或多个)负载210供应应急电力,或者R组235可以通过从(一个或多个)发电机225向(一个或多个)负

载210提供应急电力而激活。如果由(一个或多个)发电机225供应的电力中存在延迟,那么可以由(一个或多个)UPS230向(一个或多个)负载210供应应急电力。例如,(一个或多个)发电机225可能无法在启动处理期间供应电力。

[0033] (一个或多个)STS240可以检测到一次发电机组(诸如A组250、B组255或C组260)不再向(一个或多个)负载210供应电力。例如,示意图200示出黑色“X”,指示A组250已发生故障。(一个或多个)STS240检测到由A组250供应的电力的下降,并且(一个或多个)STS240从与A组250的连接切换到与R组235的连接(例如,点线连接)。R组可以向(一个或多个)负载210供应电力,直到发生故障的组(在本例中为A组250)返回到服务并恢复向(一个或多个)负载210供应电力。R组235可以在故障条件期间向(一个或多个)负载210供应电力,该故障条件可以包括使得A组250无法运行的组件损坏或故障,或者A组250的定期维护。

[0034] 图3是根据实施例的在正常运行期间的容量收获电力体系架构300的示意图。体系架构300可以包括向(一个或多个)负载310供应电力的一次发电机组305,以及可以向(一个或多个)预留(R)负载320供应电力的预留(R)组315。虽然体系架构300示出了三个一次组305和一个R组315,但可以设想其他配置,诸如一次组与预留组的比率为3:1、5:1、7:1、12:1的配置。

[0035] 一次发电机组305和预留组315可以经由(一个或多个)UPS 325向(一个或多个)负载310或(一个或多个)R负载320供应公用设施电力。如果对一次发电机组的公用设施电力被中断,那么在激活(一个或多个)发电机330与(一个或多个)发电机能够供应足够的电力以支持(一个或多个)负载之间的延迟期间,(一个或多个)UPS 325可以向(一个或多个)负载310或R负载320供应应急电力。例如,(一个或多个)发电机330中的涡轮机可能花费几秒钟才能达到足够的速度以发电。

[0036] 在正常运行期间,一次发电机组305(包括A组335、B组340和C组345)可以向(一个或多个)负载310供应电力,而R组315可以向(一个或多个)R负载320供应电力。(一个或多个)负载310可以是高可用性负载,该负载与R组315一起在给定时间段内提供99.999%的正常运行时间(例如,“五个九”的可用性)。一次发电机组305可以提供99.999%的可用性,因为如果一次发电机组305中的一个发生故障,那么R组315可以提供电力。正常运行时间为99.999%的系统每年的停机时间应当为5.26分钟或更少。可以提供“五个九”可用性的商业电力系统的标准在例如IEEE标准493-2007(IEEE标准493-1997的修订版),卷,期,第1-383页,2007年6月25日,doi:10.1109/IEEESTD.2007.380668中的“IEEE Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems”中定义。

[0037] (一个或多个)R负载320可以具有低于(一个或多个)负载310的可用性。例如,(一个或多个)R负载320可以具有99.99%、99.9%或99%的可用性。在正常运行下,电力经由公用设施电力连接350和(例如,经由(一个或多个)UPS 325)通过R组315的公用设施电力连接供应给(一个或多个)R负载。(一个或多个)R负载320中的50%可以由R组315供应,并且剩余的50%可以由公用设施电力连接350供应。R组315可以供应递送给(一个或多个)R负载320的更大或更小比例的电力(例如,向(一个或多个)R负载供应的电力的5%、25%、45%、55%、75%、95%)。在正常运行期间,如果R组315发生故障,那么公用设施电力连接350可以供应对(一个或多个)R负载320的全部电力。如果公用设施电力连接350发生故障,那么R组

315可以供应对(一个或多个)R负载320的全部电力。

[0038] 图4是根据实施例的在故障场景期间的容量收获电力体系架构400的示意图。当一次发电机组405中的一个发生故障时,会发生故障场景。当(一个或多个)UPS 425或(一个或多个)发电机430发生故障且Tx 417发生故障时,一次发电机组(诸如A组410、B组415或C组420)可能发生故障。(未指定,但也许我们称之为Tx 412、417、422-在这种情况下是Tx 417的故障)。在体系架构400中,B组415被示出为黑色“X”,以表明该组已发生故障,但是,当任何一次组发生故障时,都可能发生故障场景。当由一次发电机组405向(一个或多个)负载435供应的电力中存在下降时,会发生故障场景,并且例如,当一次发电机组中的一个或多个发电机和Tx或(一个或多个)UPS发生故障时,则可能发生故障情况。

[0039] 如果一次发电机组405中的一个发生故障并且一个或多个STS 455从一次电力切换到预留(R)电力,那么R组440可以从(一个或多个)R负载445中的一个或多个断开。当一次组405中的一个发生故障时,(一个或多个)R负载可以断开。一次电力可以由一次发电机组405中的一个供应,并且预留电力可以由预留组(440)供应。(一个或多个)R负载445可以通过电路断路器(例如,断路器450)从R组440断开。如果一次发电机组405上的(一个或多个)负载435与(一个或多个)R负载445的总和超出R组440的容量,那么断路器450可以将R组440从(一个或多个)R负载445断开。如果一次发电机组504中的一个发生故障,那么如果(一个或多个)组合的负载435、445超出可用组(例如,一次发电机组405、R组440)的容量,则断路器450可以断开(一个或多个)R负载445中的一个或多个。如果一次发电机组405中的一个(例如,A组410、B组415或C组420)的(一个或多个)负载435与(一个或多个)R负载445的总和超出R组445的容量,那么断路器450可以将R组440从(一个或多个)R负载445断开。如果阈值数量的(一个或多个)STS 455从一次电力切换到R电力(例如,2个或更多个STS切换到预留电力),那么断路器450可以将R组440从(一个或多个)R负载445断开。

[0040] 计算设备460可以控制断路器450将(一个或多个)R负载445从R组440断开,或将(一个或多个)R负载445连接到R组440。在一些实施例中,计算设备460可以用硬件而不是软件实现的工业控制系统。例如,工业控制系统可以是硬件实现的控制系统,在一次发电机组405中的一个发生故障的任何时间,该控制系统可以断开R组。断路器450可以基于来自(一个或多个)STS 455的信号来控制,并且例如,该信号可以指示(一个或多个)STS 455是连接到一次电力还是预留(R)电力。如果(一个或多个)STS 455中的一个或多个或阈值数量的(一个或多个)STS已切换到R电力(例如,已切换到从R组440接收电力),那么计算设备460可以打开断路器450。确定断路器450是否应当打开的其他技术是预期的。例如,可以测量一次发电机组405与(一个或多个)负载435之间的电压、电流、电阻或电感以确定断路器450是否应当打开(例如,以确定一次发电机组405是否向(一个或多个)负载435提供足够的电力)。

[0041] 如果计算设备460确定R组440不需要向(一个或多个)负载435供应电力,那么计算装置可以闭合断路器450。例如,断路器450可以因为B组415中的(一个或多个)UPS 425发生故障而已由计算设备460打开,并且断路器450在B组415返回服务之后由计算设备460闭合。计算设备460可以是可编程逻辑设备、个人计算机、片上系统、单板计算机(SBC)、现场可编程门组件(FPGA)、集成电路、可编程逻辑电路(PLC)等。

[0042] 图5是根据实施例的用于将预留负载从预留组断开的方法的示意图。这种方法被

图示为逻辑流程图,其中的每个操作可以以硬件、计算机指令或它们的组合实现。在计算机指令的上下文中,操作可以表示存储在一个或多个计算机可读存储介质上的计算机可执行指令,该指令在由一个或多个处理器执行时执行所述操作。一般而言,计算机可执行指令包括执行特定功能或实现特定数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。描述操作的次序不旨在被理解为限制,并且可以以任何次序组合和/或并行组合任何数量的所描述的操作来实现处理或方法。

[0043] 更详细地转向方法500,在框510处,可以监视数据中心的一次负载和预留负载。一次负载可以是(一个或多个)负载110、210、310、435,而预留负载可以是(一个或多个)R负载320、445。一次负载和预留负载可以由计算设备460监视。例如,计算设备460可以接收来自(一个或多个)STS(诸如(一个或多个)STS140、240、455)的输出,该输出指示(一个或多个)STS是连接到来自一次组(例如,105、205、305、405)还是预留组(诸如预留组135、235、315、440)的电力。(一个或多个)STS可以向计算设备460提供关于流过(一个或多个)STS的电流的信息,并且该信息可以被用于监视一次负载。(一个或多个)发电机125、225、330、430、(一个或多个)UPS130、230、325、425或断路器450可以向计算设备提供关于提供给一次负载或预留负载的电力的信息,并且计算设备460可以使用所提供的信息来监视一次负载或预留负载。

[0044] 在框520处,可以确定数据中心的一次负载是否超出一次容量。一次容量可以是一次发电机组105、205、305、405中的一个或多个的发电容量。一次组的一次容量可以是一次发电机组102、205、305、405中的一个中的(一个或多个)发电机125、225、330、430的容量的总和。预留组的预留容量可以是R组135、235、315、440中的(一个或多个)发电机125、225、330、430的容量的总和。当通过STS的电力降至低于阈值时,(一个或多个)STS140、240、455可以确定一次负载已超出一次容量。通过STS的电力可以由一次发电机组中的一个或多个提供的电力。

[0045] 在框530处,预留发电机组可以连接到一次负载或一次发电机组中的至少一个。一次负载可以从一次发电机组和预留发电机组两者接收电力。如果连接到一次负载的一个或多个一次发电机组不能向一次负载供应足够的电力以保持一次负载可运行,那么预留组可以连接到一次负载。一次负载或预留负载可以包括服务器计算机、个人计算机、存储设备、联网设备、冷却设备、风扇、环境监视器等。

[0046] (一个或多个)STS140、240、455可以通过从与一次发电机组的连接切换到与预留发电机组的连接来将预留发电机组连接到一次负载。发电机组(诸如一次发电机组105、205、305、405或R组135、235、315、440)可以通过(一个或多个)STS连接到负载。例如,发电机组可以包含多个发电机,并且组中的每个发电机可以通过STS连接到负载。可以切换(一个或多个)STS的一些或全部,以允许将负载的一部分从一个发电机组转移到不同的组。

[0047] 连接预留发电机组可以包括将预留负载从预留发电机组断开。预留负载可以通过电路断路器(诸如断路器450)断开,该电路断路器可以由计算设备460控制或作为其一部分。在负载从预留组断开之后,公用设施电力连接115、215、350可以向预留负载供应电力。如果连接到预留组的一次负载和预留负载的组合的负载不超出连接到一次负载的一次发电机组和预留组的组合的发电容量(例如,如果预留组具有足够的空余容量来支持预留负载),那么计算设备460可以闭合断路器450,并恢复预留负载与预留组之间的连接。预留组

可以通过一个或多个断路器连接到一个或多个预留负载,并且预留组可以重新连接到(一个或多个)预留负载中的一些或全部。如果由于组件故障或维护而无法运行的一次组可以恢复发电,那么可以重新连接预留组。预留负载可以具有不同的层,其中较低级别的层在较高级别的层之前断开。预留负载可以重新连接到电力,其中较高级别的层在较低级别的层之前重新连接。这些层可以基于优先级或服务级别协定(SLA),其中较低级别的层具有较低的优先级并且较高级别的层具有较高的优先级。

[0048] 基础设施即服务(IaaS)是一种特定类型的云计算。IaaS可以被配置为通过公共网络(例如,互联网)提供虚拟化计算资源。在IaaS模型中,云计算提供者可以托管基础设施组件(例如,服务器、存储设备、网络节点(例如,硬件)、部署软件、平台虚拟化(例如,管理程序层)等)。在一些情况下,IaaS提供者还可以供给各种服务来伴随那些基础设施组件(例如,计费、监视、日志记录、安全性、负载平衡和集群等)。因此,由于这些服务可以是策略驱动的,所以IaaS用户可以能够实现策略来驱动负载平衡以维持应用可用性和性能。

[0049] 在一些情况下,IaaS客户可以通过广域网(WAN)(诸如互联网)访问资源和服务,并且可以使用云提供者的服务来安装应用栈的剩余元素。例如,用户可以登录IaaS平台创建虚拟机(VM),在每个VM上安装操作系统(OS),部署诸如数据库之类的中间件,为工作负载和备份创建存储桶,甚至将企业软件安装到那个虚拟机。然后,客户可以使用提供者的服务来执行各种功能,包括平衡网络流量、解决应用问题、监视性能、管理灾难恢复等。

[0050] 在大多数情况下,云计算模型将要求云提供者的参与。云提供者可以但不一定是专门提供(例如,提供、租赁、销售)IaaS的第三方服务。实体也可能选择部署私有云,成为自己的基础设施服务提供者。

[0051] 在一些示例中,IaaS部署是将新应用或应用的新版本放置到准备好的应用服务器等上的过程。它还可以包括准备服务器(例如,安装库、守护进程等)的过程。这通常由云提供商管理,位于管理程序层之下(例如,服务器、存储装置、网络硬件和虚拟化)。因此,客户可以负责处理(OS)、中间件和/或应用部署(例如,在(例如,可以按需启动的)自助服务虚拟机等上)。

[0052] 在一些示例中,IaaS供给可以指获取计算机或虚拟主机以供使用,甚至在它们上安装所需的库或服务。大多数情况下,部署不包括供给,并且供给可能需要被首先执行。

[0053] 在一些情况下,IaaS供给存在两个不同的挑战。首先,在任何东西运行之前供给初始基础设施集存在最初的挑战。其次,所有东西已被供给后,存在演进现有基础设施(例如,添加新服务、更改服务、移除服务等)的挑战。在一些情况下,可以通过启用以声明方式定义基础设施的配置来解决这两个挑战。换句话说,基础设施(例如,需要哪些组件以及它们如何交互)可以由一个或多个配置文件来定义。因此,基础设施的总体拓扑(例如,哪些资源依赖于哪些资源,以及它们如何协同工作)可以以声明的方式描述。在一些情况下,一旦定义了拓扑,就可以生成创建和/或管理配置文件中描述的不同组件的工作流。

[0054] 在一些示例中,基础设施可以具有许多相互连接的元件。例如,可能存在一个或多个虚拟私有云(VPC)(例如,可配置和/或共享计算资源的潜在按需池),也称为核心网络。在一些示例中,还可以供给一个或多个安全性组规则以定义如何设置网络的安全性以及一个或多个虚拟机(VM)。也可以供给其它基础设施元素,诸如负载平衡器、数据库等。随着期望和/或添加越来越多的基础设施元素,基础设施可以逐步演进。

[0055] 在一些情况下,可以采用连续部署技术来使得能够跨各种虚拟计算环境部署基础设施代码。此外,所描述的技术可以使得能够在这些环境内进行基础设施管理。在一些示例中,服务团队可以编写期望部署到一个或多个但通常是许多不同的生产环境(例如,跨各种不同的地理位置,有时跨越整个世界)的代码。但是,在一些示例中,必须首先设置将在其上部署代码的基础设施。在一些情况下,供给可以手动完成,可以利用供给工具供给资源,和/或一旦供给基础设施就可以利用部署工具部署代码。

[0056] 图6是图示根据至少一个实施例的IaaS体系架构的示例模式的框图600。服务运营商602可以通信地耦合到可以包括虚拟云网络(VCN) 606和安全主机子网608的安全主机租赁604。在一些示例中,服务运营商602可以使用一个或多个客户端计算设备,这些设备可以是便携式手持设备(例如,**iPhone®**、蜂窝电话、**iPad®**、计算平板、个人数字助理(PDA))或可穿戴设备(例如,**Google Glass®**头戴式显示器)、运行软件(诸如Microsoft Windows **Mobile®**)和/或各种移动操作系统(诸如iOS、Windows Phone、Android、BlackBerry8、Palm OS等),并且支持互联网、电子邮件、短消息服务(SMS)、**Blackberry®**或其它通信协议。替代地,客户端计算设备可以是通用个人计算机,包括例如运行各种版本的Microsoft **Windows®**、Apple**Macintosh®**和/或Linux操作系统的个人计算机和/或膝上型计算机。客户端计算设备可以是运行各种商业上可获得的**UNIX®**或类UNIX操作系统,包括但不限于各种GNU/Linux操作系统(诸如例如Google Chrome OS)中的任何一种的工作站计算机。替代地或附加地,客户端计算设备可以是任何其它电子设备,诸如瘦客户端计算机、支持互联网的游戏系统(例如,具有或不具有**Kinect®**手势输入设备的Microsoft Xbox游戏控制台),和/或能够通过可以访问VCN 606和/或互联网的网络进行通信的个人消息传递设备。

[0057] VCN 606可以包括本地对等网关(LPG) 610,该LPG可以经由包含在SSH VCN 612中的LPG 610通信地耦合到安全外壳(SSH) VCN 612。SSH VCN 612可以包括SSH子网614,并且SSH VCN 612可以经由包含在控制平面VCN 616中的LPG 610通信地耦合到控制平面VCN 616。而且,SSH VCN 612可以经由LPG 610通信地耦合到数据平面VCN 618。控制平面VCN 616和数据平面VCN 618可以包含在服务租赁619中,该服务租赁可以由IaaS提供者拥有和/或运营。

[0058] 控制平面VCN 616可以包括控制平面隔离区(DMZ)层620,其充当周边网络(例如,公司内部网和外部网络之间的公司网络的部分)。基于DMZ的服务器可以具有有限的责任,并有助于控制安全性漏洞。此外,DMZ层620可以包括一个或多个负载平衡器(LB)子网622、可以包括(一个或多个)应用子网626的控制平面应用层624、可以包括(一个或多个)数据库(DB)子网630(例如,(一个或多个)前端DB子网和/或(一个或多个)后端DB子网)的控制平面数据层628。包含在控制平面DMZ层620中的(一个或多个)LB子网622可以通信地耦合到包含在控制平面应用层624中的(一个或多个)应用子网626和可以包含在控制平面VCN 616中的互联网网关634,并且(一个或多个)app子网626可以通信地耦合到包含在控制平面数据层628中的(一个或多个)DB子网630以及服务网关636和网络地址转换(NAT)网关638。控制平面VCN 616可以包括服务网关636和NAT网关638。

[0059] 控制平面VCN 616可以包括数据平面镜像应用层640,该数据平面镜像应用层可以

包括(一个或多个)应用子网626。包含在数据平面镜像应用层640中的(一个或多个)应用子网626可以包括可以执行计算实例644的虚拟网络接口控制器(VNIC)642。计算实例644可以通信地将数据平面镜像应用层640的(一个或多个)应用子网626耦合到可以包含在数据平面应用层646中的(一个或多个)应用子网626。

[0060] 数据平面VCN 618可以包括数据平面应用层646、数据平面DMZ层648和数据平面数据层650。数据平面DMZ层648可以包括(一个或多个)LB子网622,该LB子网可以通信地耦合到数据平面应用层646的(一个或多个)应用子网626和数据平面VCN 618的互联网网关634。(一个或多个)应用子网626可以通信地耦合到数据平面VCN 618的服务网关636和数据平面VCN 618的NAT网关638。数据平面数据层650还可以包括可以通信地耦合到数据平面应用层646的(一个或多个)应用子网626的(一个或多个)DB子网630。

[0061] 控制平面VCN 616和数据平面VCN 618的互联网网关634可以通信地耦合到元数据管理服务652,该元数据管理服务可以通信地耦合到公共互联网654。公共互联网654可以通信地耦合到控制平面VCN 616和数据平面VCN 618的NAT网关638。控制平面VCN 616和数据平面VCN 618的服务网关636可以通信地耦合到云服务656。

[0062] 在一些示例中,控制平面VCN 616或数据平面VCN 618的服务网关636可以在不经过公共互联网654的情况下对云服务656进行应用编程接口(API)调用。从服务网关636对云服务656的API调用可以是单向的:服务网关636可以对云服务656进行API调用,并且云服务656可以将请求的数据发送到服务网关636。但是,云服务656可以不向服务网关636发起API调用。

[0063] 在一些示例中,安全主机租赁604可以直接连接到服务租赁619,否则服务租赁可以被隔离。安全主机子网608可以通过LPG 610与SSH子网614进行通信,该LPG可以通过其它方式隔离的系统实现双向通信。将安全主机子网608连接到SSH子网614可以使得安全主机子网608能够访问服务租赁619内的其它实体。

[0064] 控制平面VCN 616可以允许服务租赁619的用户设置或以其它方式供应期望的资源。在控制平面VCN 616中供应的期望资源可以在数据平面VCN 618中部署或以其它方式使用。在一些示例中,控制平面VCN 616可以从数据平面VCN 618隔离,并且控制平面VCN 616的数据平面镜像应用层640可以经由可以包含在数据平面镜像应用层640和数据平面应用层646中的VNIC 642与数据平面VCN 618的数据平面应用层646通信。

[0065] 在一些示例中,系统的用户或客户可以通过公共互联网654发出请求,例如创建、读取、更新或删除(CRUD)操作,该公共互联网可以将请求传送到元数据管理服务652。元数据管理服务652可以通过互联网网关634将请求传送到控制平面VCN 616。请求可以由控制平面DMZ层620中包含的(一个或多个)LB子网622接收。(一个或多个)LB子网622可以确定请求有效,并且响应于这个确定,(一个或多个)LB子网622可以将请求传输到包含在控制平面应用层624中的(一个或多个)应用子网626。如果请求被验证并且要求对公共互联网654的调用,那么对公共互联网654的调用可以被传输到可以对公共互联网654进行调用的NAT网关638。请求可能期望存储的存储器可以存储在(一个或多个)DB子网630中。

[0066] 在一些示例中,数据平面镜像应用层640可以促进控制平面VCN 616和数据平面VCN 618之间的直接通信。例如,可以期望对配置的改变、更新或其它合适的修改应用于包含在数据平面VCN 618中的资源。经由VNIC 642,控制平面VCN 616可以直接与包含在数据

平面VCN 618中的资源通信,并且可以由此对该资源执行对配置的改变、更新或其它合适的修改。

[0067] 在一些实施例中,控制平面VCN 616和数据平面VCN 618可以包含在服务租赁619中。在这种情况下,系统的用户或客户可以不拥有或操作控制平面VCN 616或数据平面VCN 618。代替地,IaaS提供者可以拥有或操作控制平面VCN 616和数据平面VCN 618,这两者都可以包含在服务租赁619中。这个实施例可以启用网络的隔离,该隔离可以防止用户或客户与其他用户或其他客户的资源交互。而且,这个实施例可以允许系统的用户或客户私密地存储数据库而不需要依赖可能不具有期望的安全性级别的公共互联网654来进行存储。

[0068] 在其它实施例中,包含在控制平面VCN 616中的一个或多个)LB子网622可以被配置为从服务网关636接收信号。在这个实施例中,控制平面VCN 616和数据平面VCN 618可以被配置为由IaaS提供者的客户调用而无需调用公共互联网654。IaaS提供者的客户可能期望这个实施例,因为客户使用的(一个或多个)数据库可以由IaaS提供者控制并且可以存储在服务租赁619上,该服务租赁可以与公共互联网654隔离。

[0069] 图7是图示根据至少一个实施例的IaaS体系架构的另一个示例模式的框图700。服务运营商702(例如,图6的服务运营商602)可以通信地耦合到安全主机租赁704(例如,图6的安全主机租赁604),该安全主机租赁可以包括虚拟云网络(VCN)706(例如,图6的VCN 606)和安全主机子网708(例如,图6的安全主机子网608)。VCN 706可以包括本地对等网关(LPG)710(例如,图6的LPG 610),该LPG可以经由SSH VCN 712中包含的LPG 610通信地耦合到安全外壳(SSH)VCN 712(例如,图6的SSH VCN 612)。SSH VCN 712可以包括SSH子网714(例如,图6的SSH子网614),并且SSH VCN 712可以经由包含在控制平面VCN 716中的LPG 710通信地耦合到控制平面VCN 716(例如,图6的控制平面VCN 616)。控制平面VCN 716可以包含在服务租赁719(例如,图6的服务租赁619)中,并且数据平面VCN 718(例如,图6的数据平面VCN 618)可以包含在可以由系统的用户或客户拥有或操作的客户租赁721。

[0070] 控制平面VCN 716可以包括控制平面DMZ层720(例如,图6的控制平面DMZ层620),该控制平面DMZ层可以包括(一个或多个)LB子网722(例如,图6的(一个或多个)LB子网622);控制平面应用层724(例如,图6的控制平面应用层624),该控制平面应用层可以包括(一个或多个)应用子网726(例如,图6的(一个或多个)应用子网626);控制平面数据层728(例如,图6的控制平面数据层628),该控制平面数据层可以包括(一个或多个)数据库(DB)子网730(例如,类似于图6的(一个或多个)DB子网630)。包含在控制平面DMZ层720中的一个或多个)LB子网722可以通信地耦合到包含在控制平面应用层724中的一个或多个)应用子网726和可以包含在控制平面VCN 716中的互联网网关734(例如,图6的互联网网关634),并且(一个或多个)应用子网726可以通信地耦合到包含在控制平面数据层728中的一个或多个)DB子网730和服务网关736(例如,图6的服务网关)和网络地址转换(NAT)网关738(例如,图6的NAT网关638)。控制平面VCN 716可以包括服务网关736和NAT网关738。

[0071] 控制平面VCN 716可以包括数据平面镜像应用层740(例如,图6的数据平面镜像应用层640),该数据平面镜像应用层可以包括(一个或多个)应用子网726。数据平面镜像应用层740中包含的(一个或多个)应用子网726可以包括可以执行计算实例744(例如,类似于图6的计算实例644)的虚拟网络接口控制器(VNIC)742(例如,642的VNIC)。计算实例744可以促进数据平面镜像应用层740的(一个或多个)应用子网726和可以包含在数据平面应用层

746(例如,图6的数据平面应用层646)中的一个或多个)应用子网726之间经由包含在数据平面镜像应用层740中的VNIC 742和包含在数据平面应用层746中的VNIC 742的通信。

[0072] 包含在控制平面VCN 716中的互联网网关734可以通信地耦合到元数据管理服务752(例如,图6的元数据管理服务652),该元数据管理服务可以通信地耦合到公共互联网754(例如,图6的公共互联网654)。公共互联网754可以通信地耦合到包含在控制平面VCN 716中的NAT网关738。包含在控制平面VCN 716中的服务网关736可以通信地耦合到云服务756(例如,图6的云服务656)。

[0073] 在一些示例中,数据平面VCN 718可以包含在客户租赁721中。在这种情况下,IaaS提供者可以为每个客户提供控制平面VCN 716,并且IaaS提供者可以为每个客户设置包含在服务租赁719中的唯一计算实例744。每个计算实例744可以允许服务租赁719中包含的控制平面VCN 716与客户租赁721中包含的数据平面VCN 718之间的通信。计算实例744可以允许在包含在服务租赁719中的控制平面VCN 716中供应的资源在包含在客户租赁721中的数据平面VCN 718中部署或以其它方式使用。

[0074] 在其它示例中,IaaS提供者的客户可以具有存在于客户租赁721中的数据库。在这个示例中,控制平面VCN 716可以包括数据平面镜像应用层740,该数据平面镜像应用层可以包括(一个或多个)应用子网726。数据平面镜像应用层740可以驻留在数据平面VCN 718中,但是数据平面镜像应用层740可以不存在于数据平面VCN 718中。即,数据平面镜像应用层740可以访问客户租赁721,但是数据平面镜像应用层740可以不存在于数据平面VCN 718中或者不由IaaS提供者的客户拥有或操作。数据平面镜像应用层740可以被配置为对数据平面VCN 718进行调用,但是可以不被配置为对包含在控制平面VCN 716中的任何实体进行调用。客户可能期望部署或以其它方式使用控制平面VCN 716中供应的数据平面VCN 718中的资源,并且数据平面镜像应用层740可以促进客户的期望部署或资源的其它使用。

[0075] 在一些实施例中,IaaS提供者的客户可以将过滤器应用于数据平面VCN 718。在这个实施例中,客户可以确定数据平面VCN 718可以访问什么,并且客户可以限制从数据平面VCN 718访问公共互联网754。IaaS提供者可能无法应用过滤器或以其它方式使用控制数据平面VCN 718对任何外部网络或数据库的访问。由客户将过滤器和控制应用到包含在客户租赁721中的数据平面VCN 718可以帮助将数据平面VCN 718与其他客户和公共互联网754隔离。

[0076] 在一些实施例中,云服务756可以由服务网关736调用以访问可能不存在于公共互联网754、控制平面VCN 716或数据平面VCN 718上的服务。云服务756和控制平面VCN 716或数据平面VCN 718之间的连接可以不是实时的或连续的。云服务756可以存在于IaaS提供者拥有或运营的不同网络上。云服务756可以被配置为接收来自服务网关736的调用并且可以被配置为不接收来自公共互联网754的调用。一些云服务756可以与其它云服务756隔离,并且控制平面VCN 716可以与可能不在与控制平面VCN 716相同的区域中的云服务756隔离。例如,控制平面VCN 716可以位于“区域1”中,并且云服务“部署6”可以位于区域1和“区域2”中。如果包含在位于区域1中的控制平面VCN 716中的服务网关736对部署6进行了调用,那么该调用可以被传输到区域1中的部署6。在这个示例中,控制平面VCN 716或区域1中的部署6可以不与区域2中的部署6通信地耦合或以其它方式使用通信。

[0077] 图8是图示根据至少一个实施例的IaaS体系架构的另一个示例模式的框图800。服务运营商802(例如,图6的服务运营商602)可以通信地耦合到安全主机租赁804(例如,图6

的安全主机租赁604),该安全主机租赁可以包括虚拟云网络(VCN)806(例如,图6的VCN 606)和安全主机子网808(例如,图6的安全主机子网608)。VCN 806可以包括LPG 810(例如,图6的LPG 610),该LPG可以经由包含在SSH VCN 812中的LPG 810通信地耦合到SSH VCN 812(例如,图6的SSH VCN 612)。SSH VCN 812可以包括SSH子网814(例如,图6的SSH子网614),并且SSH VCN 812可以经由包含在控制平面VCN 816中的LPG 810通信地耦合到控制平面VCN 816(例如,图6的控制平面VCN 616),并且经由包含在数据平面VCN 818中的LPG 810耦合到数据平面VCN 818(例如,图6的数据平面618)。控制平面VCN 816和数据平面VCN 818可以包含在服务租赁819(例如,图6的服务租赁619)中。

[0078] 控制平面VCN 816可以包括控制平面DMZ层820(例如,图6的控制平面DMZ层620),该控制平面DMZ层可以包括(一个或多个)负载均衡器(LB)子网822(例如,图6的(一个或多个)LB子网622);控制平面应用层824(例如,图6的控制平面应用层624),该控制平面应用层可以包括(一个或多个)应用子网826(例如,类似于图6的(一个或多个)应用子网626);控制平面数据层828(例如,图6的控制平面数据层628),该控制平面数据层可以包括(一个或多个)DB子网830。控制平面DMZ层820中包含的(一个或多个)LB子网822可以通信地耦合到控制平面应用层824中包含的(一个或多个)应用子网826和可以包含在控制平面VCN 816中的互联网网关834(例如,图6的互联网网关634),并且(一个或多个)应用子网826可以通信地耦合到控制平面数据层828中包含的(一个或多个)DB子网830以及服务网关836(例如,图6的服务网关)和网络地址转换(NAT)网关838(例如,图6的NAT网关638)。控制平面VCN 816可以包括服务网关836和NAT网关838。

[0079] 数据平面VCN 818可以包括数据平面应用层846(例如,图6的数据平面应用层646)、数据平面DMZ层848(例如,图6的数据平面DMZ层648),以及数据平面数据层850(例如,图6的数据平面数据层650)。数据平面DMZ层848可以包括(一个或多个)LB子网822,该LB子网可以通信地耦合到数据平面应用层846的(一个或多个)可信应用子网860和(一个或多个)不可信应用子网862以及包含在数据平面VCN 818中的互联网网关834。(一个或多个)可信应用子网860可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 818中的服务网关836、包含在数据平面VCN 818中的NAT网关838和包含在数据平面数据层850中的(一个或多个)DB子网830。(一个或多个)不可信应用子网862可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 818中的服务网关836和包含在数据平面数据层850中的(一个或多个)DB子网830。数据平面数据层850可以包括(一个或多个)DB子网830,该DB子网可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 818中的服务网关836。

[0080] (一个或多个)不可信应用子网862可以包括一个或多个主VNIC 864(1)-(N),该VNIC可以通信地耦合到租户虚拟机(VM)866(1)-(N)。每个租户VM 866(1)-(N)可以通信地耦合到可以包含在相应容器出口VCN 868(1)-(N)中的相应应用子网867(1)-(N),该相应容器出口可以包含在相应的客户租赁870(1)-(N)中。相应的辅助VNIC 872(1)-(N)可以促进数据平面VCN 818中包含的(一个或多个)不可信应用子网862与容器出口VCN 868(1)-(N)中包含的应用子网之间的通信。每个容器出口VCN 868(1)-(N)可以包括NAT网关838,该NAT网关可以通信地耦合到公共互联网854(例如,图6的公共互联网654)。

[0081] 包含在控制平面VCN 816中和包含在数据平面VCN 818中的互联网网关834可以通信地耦合到元数据管理服务852(例如,图6的元数据管理系统652),该元数据管理服务可以

通信地耦合到公共互联网854。公共互联网854可以通信地耦合到包含在控制平面VCN 816中和包含在数据平面VCN 818中的NAT网关838。包含在控制平面VCN 816中和包含在数据平面VCN 818中的服务网关836可以通信地耦合到云服务856。

[0082] 在一些实施例中,数据平面VCN 818可以与客户租赁870集成。在一些情况下,诸如在执行代码时可能期望支持的情况下,这种集成对于IaaS提供商的客户可能是有用的或期望的。客户可能提供可能具有破坏性、可能与其它客户资源通信或可能以其它方式导致非期望效果的代码来运行。作为对此的响应,IaaS提供商可以确定是否运行由客户给与IaaS提供商的代码。

[0083] 在一些示例中,IaaS提供者的客户可以向IaaS提供者授予临时网络访问权限并请求要附加到数据平面层应用846的功能。运行该功能的代码可以在VM 866(1)-(N)中执行,并且代码可以不被配置为在数据平面VCN 818上的任何其它地方运行。每个VM 866(1)-(N)可以连接到一个客户租赁870。包含在VM 866(1)-(N)中的相应容器871(1)-(N)可以被配置为运行代码。在这种情况下,可以存在双重隔离(例如,容器871(1)-(N)运行代码,其中容器871(1)-(N)可以至少包含在包含在(一个或多个)不可信应用子网862中的VM 866(1)-(N)中),这可以有助于防止不正确或不期望的代码损坏IaaS提供者的网络或损坏不同客户的网络。容器871(1)-(N)可以通信地耦合到客户租赁870并且可以被配置为从客户租赁870传输或接收数据。容器871(1)-(N)可以不被配置为从数据平面VCN 818中的任何其它实体传输或接收数据。在运行代码完成后,IaaS提供者可以杀死或以其它方式处置容器871(1)-(N)。

[0084] 在一些实施例中,(一个或多个)可信应用子网860可以运行IaaS提供者可以拥有或运营的代码。在这个实施例中,(一个或多个)可信应用子网860可以通信地耦合到(一个或多个)DB子网830并且被配置为在(一个或多个)DB子网830中执行CRUD操作。(一个或多个)不可信应用子网862可以通信地耦合到(一个或多个)DB子网830,但是在这个实施例中,(一个或多个)不可信应用子网可以被配置为在(一个或多个)DB子网830中执行读取操作。可以包含在每个客户的VM 866(1)-(N)中并且可以运行来自客户的代码的容器871(1)-(N)可以不与(一个或多个)DB子网830通信地耦合。

[0085] 在其它实施例中,控制平面VCN 816和数据平面VCN 818可以不直接通信地耦合。在这个实施例中,在控制平面VCN 816和数据平面VCN 818之间可以没有直接通信。但是,通信可以通过至少一种方法间接发生。LPG 810可以由IaaS提供者建立,该LPG可以促进控制平面VCN 816与数据平面VCN 818之间的通信。在另一个示例中,控制平面VCN 816或数据平面VCN 818可以经由服务网关836调用云服务856。例如,从控制平面VCN 816对云服务856的调用可以包括对可以与数据平面VCN 818通信的服务的请求。

[0086] 图9是图示根据至少一个实施例的IaaS体系架构的另一种示例模式的框图900。服务运营商902(例如,图6的服务运营商602)可以通信地耦合到安全主机租赁904(例如,图6的安全主机租赁604),该安全主机租赁可以包括虚拟云网络(VCN)906(例如,图6的VCN 606)和安全主机子网908(例如,图6的安全主机子网608)。VCN 906可以包括经由包含在SSH VCN 912中的LPG 910通信地耦合到SSH VCN 912(例如,图6的SSH VCN 612)的LPG 910(例如,图6的LPG 610)。SSH VCN 912可以包括SSH子网914(例如,图6的SSH子网614),并且SSH VCN 912可以经由包含在控制平面VCN 916中的LPG 910通信地耦合到控制平面VCN 916(例

如,图6的控制平面VCN 616),并且经由包含在数据平面VCN 918中的LPG 910耦合到数据平面VCN 918(例如,图6的数据平面618)。控制平面VCN 916和数据平面VCN 918可以包含在服务租赁919(例如,图6的服务租赁619)中。

[0087] 控制平面VCN 916可以包括控制平面DMZ层920(例如,图6的控制平面DMZ层620),该控制平面DMZ层可以包括(一个或多个)LB子网922(例如,图6的(一个或多个)LB子网622);控制平面应用层924(例如,图6的控制平面应用层624),该控制平面应用层可以包括(一个或多个)应用子网926(例如,图6的(一个或多个)应用子网626);控制平面数据层928(例如,图6的控制平面数据层628),该控制平面数据层可以包括(一个或多个)DB子网930(例如,图8的(一个或多个)DB子网830)。控制平面DMZ层920中包含的(一个或多个)LB子网922可以通信地耦合到控制平面应用层924中包含的(一个或多个)应用子网926和可以包含在控制平面VCN 916中的互联网网关934(例如,图6的互联网网关634),并且(一个或多个)应用子网926可以通信地耦合到包含在控制平面数据层928中的(一个或多个)DB子网930和服务网关936(例如,图6的服务网关)和网络地址转换(NAT)网关938(例如,图6的NAT网关638)。控制平面VCN 916可以包括服务网关936和NAT网关938。

[0088] 数据平面VCN 918可以包括数据平面应用层946(例如,图6的数据平面应用层646)、数据平面DMZ层948(例如,图6的数据平面DMZ层648)和数据平面数据层950(例如,图6的数据平面数据层650)。数据平面DMZ层948可以包括(一个或多个)LB子网922,该LB子网可以通信地耦合到数据平面应用层946的(一个或多个)可信应用子网960(例如,图8的(一个或多个)可信应用子网860)和(一个或多个)不可信应用子网962(例如,图8的(一个或多个)不可信应用子网862)和数据平面VCN 918中包含的互联网网关934。(一个或多个)可信应用子网960可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 918中的服务网关936、包含在数据平面VCN 918中的NAT网关938以及包含在数据平面数据层950中的(一个或多个)DB子网930。(一个或多个)不可信应用子网962可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 918中的服务网关936和包含在数据平面数据层950中的(一个或多个)DB子网930。数据平面数据层950可以包括可以通信地耦合到包含在数据平面VCN 918中的服务网关936的(一个或多个)DB子网930。

[0089] (一个或多个)不可信应用子网962可以包括主VNIC 964(1)-(N),该VNIC可以通信地耦合到驻留在(一个或多个)不可信应用子网内的租户虚拟机(VM)966(1)-(N)962。每个租户VM 966(1)-(N)可以在相应的容器967(1)-(N)中运行代码,并且通信地耦合到可以包含在数据平面应用层946中的应用子网926,该数据平面应用层可以包含在容器出口VCN 968中。相应的辅助VNIC 972(1)-(N)可以促进包含在数据平面VCN 918中的(一个或多个)不可信应用子网962和包含在容器出口VCN 968中的应用子网之间的通信。容器出口VCN可以包括NAT网关938,它可以通信地耦合到公共互联网954(例如,图6的公共互联网654)。

[0090] 包含在控制平面VCN 916中和包含在数据平面VCN 918中的互联网网关934可以通信地耦合到元数据管理服务952(例如,图6的元数据管理系统652),该元数据管理服务可以通信地耦合到公网954。公共互联网954可以通信地耦合到包含在控制平面VCN 916中和包含在数据平面VCN 918中的NAT网关938。包含在控制平面VCN 916中和包含在数据平面VCN 918中的服务网关936可以通信地耦合到云服务956。

[0091] 在一些示例中,由图9的框图900的体系架构所图示的模式可以被认为是图8的框

图800的体系架构所图示的模式例外,并且如果IaaS提供者无法直接与客户通信(例如,断开连接的区域),那么对于IaaS提供者的客户可以是期望的。客户可以实时访问包含在每个客户的VM 966(1)-(N)中的相应容器967(1)-(N)。容器967(1)-(N)可以被配置为调用包含在数据平面应用层946的(一个或多个)应用子网926中的相应辅助VNIC 972(1)-(N),该数据平面应用层可以包含在容器出口VCN 968中。辅助VNIC 972(1)-(N)可以将调用传输到NAT网关938,该NAT网关可以将调用传输到公共互联网954。在这个示例中,可以由客户实时访问的容器967(1)-(N)可以与控制平面VCN 916隔离并且可以与数据平面VCN 918中包含的其它实体隔离。容器967(1)-(N)也可以与来自其他客户的资源隔离。

[0092] 在其它示例中,客户可以使用容器967(1)-(N)来调用云服务956。在这个示例中,客户可以在容器967(1)-(N)中运行代码以请求来自云服务956的服务。容器967(1)-(N)可以将这个请求传输到辅助VNIC 972(1)-(N),该辅助VNIC可以将请求传输到NAT网关,该NAT网关可以将请求传输到公共互联网954。公共互联网954可以经由互联网网关934将请求传输到包含在控制平面VCN 916中的(一个或多个)LB子网922。响应于确定请求有效,(一个或多个)LB子网可以将请求传输到(一个或多个)应用子网926,该应用子网可以经由服务网关936将请求传输到云服务956。

[0093] 应当认识到的是,图中描绘的IaaS体系架构600、700、800、900可以具有不同于所描绘的组件的其它组件。另外,各图中所示的实施例仅仅是可以结合本公开的实施例的云基础设施系统的一些示例。在一些其它实施例中,IaaS系统可以具有比各图中所示更多或更少的组件、可以组合两个或更多个组件,或者可以具有组件的不同的配置或布置。

[0094] 在某些实施例中,本文描述的IaaS系统可以包括以自助服务、基于订阅、弹性可扩展、可靠、高度可用和安全的方式交付给客户的应用套件、中间件和数据库服务产品。此类IaaS系统的示例是本受让人提供的Oracle云基础设施(OCI)。

[0095] 图10图示了示例计算机系统1000,其中可以实现各种实施例。系统1000可以被用于实现上述任何计算机系统。如图所示,计算机系统1000包括处理单元1004,该处理单元经由总线子系统1002与多个外围子系统通信。这些外围子系统可以包括处理加速单元1006、I/O子系统1008、存储子系统1018和通信子系统1024。存储子系统1018包括有形计算机可读存储介质1022和系统存储器1010。

[0096] 总线子系统1002提供了用于让计算机系统1000的各种组件和子系统按预期彼此通信的机制。虽然总线子系统1002被示意性地示为单个总线,但是总线子系统的替代实施例可以利用多个总线。总线子系统1002可以是若干种类型的总线结构中的任何一种,包括存储器总线或存储器控制器、外围总线、以及使用任何各种总线体系架构的局部总线。例如,这种体系架构可以包括工业标准体系架构(ISA)总线、微通道体系架构(MCA)总线、增强型ISA(EISA)总线、视频电子标准协会(VESA)局部总线和外围组件互连(PCI)总线,其可以被实现为按IEEE P1386.1标准制造的Mezzanine总线。

[0097] 可以被实现为一个或多个集成电路(例如,常规的微处理器或微控制器)的处理单元1004控制计算机系统1000的操作。一个或多个处理器可以包括在处理单元1004中。这些处理器可以包括单核或多核处理器。在某些实施例中,处理单元1004可以被实现为一个或多个独立的处理单元1032和/或1034,每个处理单元中包括单核或多核处理器。在其它实施例中,处理单元1004也可以被实现为通过将两个双核处理器集成到单个芯片中而形成的四

核处理单元。

[0098] 在各种实施例中,处理单元1004可以响应于程序代码而执行各种程序并且可以维持多个并发执行的程序或进程。在任何给定时间,要执行的程序代码中的一些或全部可以驻留在(一个或多个)处理器1004和/或存储子系统1018中。通过合适的编程,(一个或多个)处理器1004可以提供上述的各种功能性。计算机系统1000可以附加地包括处理加速单元1006,该处理加速单元可以包括数字信号处理器(DSP)、专用处理器和/或诸如此类。

[0099] I/O子系统1008可以包括用户接口输入设备和用户接口输出设备。用户接口输入设备可以包括键盘、诸如鼠标或轨迹球的定点设备、结合到显示器中的触摸板或触摸屏、滚动轮、点击轮、拨盘、按钮、开关、键盘、具有语音命令识别系统的音频输入设备、麦克风以及其它类型的输入设备。用户接口输入设备可以包括,例如,运动感测和/或手势识别设备,诸如的**Microsoft Kinect®**运动传感器,该传感器使得用户能够使用手势和语音命令通过自然用户接口来控制诸如的**Microsoft Xbox®** 360游戏控制器的输入设备并与之交互。用户接口输入设备也可以包括眼睛姿势识别设备,诸如从用户检测眼睛活动(例如,当拍摄照片和/或做出菜单选择时的“眨眼”)并且将眼睛姿势转换为到输入设备(例如,Google **Glass®**)中的输入的Google **Glass®**眨眼检测器。此外,用户接口输入设备可以包括使得用户能够通过语音命令与语音识别系统(例如,**Siri®**导航器)交互的语音识别感测设备。

[0100] 用户接口输入设备也可以包括但不限于三维(3D)鼠标、操纵杆或指向棒、游戏面板和绘图板,以及音频/视频设备,诸如扬声器、数码相机、数码摄像机、便携式媒体播放器、网络摄像头、图像扫描仪、指纹扫描仪、条形码阅读器3D扫描仪、3D打印机、激光测距仪和视线跟踪设备。此外,用户接口输入设备可以包括,例如,医学成像输入设备,诸如计算机断层扫描、磁共振成像、正电子发射断层摄影术、医疗超声设备。用户接口输入设备也可以包括,例如,诸如MIDI键盘、数字乐器等的音频输入设备。

[0101] 用户接口输出设备可以包括显示子系统、指示灯,或者诸如音频输出设备的非可视显示器,等等。显示子系统可以是阴极射线管(CRT)、诸如使用液晶显示器(LCD)或等离子显示器的平板设备、投影设备、触摸屏,等等。一般而言,术语“输出设备”的使用意在包括用于从计算机系统1000向用户或其它计算机输出信息的所有可能类型的设备和机制。例如,用户接口输出设备可以包括,但不限于,可视地传达文本、图形和音频/视频信息的各种显示设备,诸如监视器、打印机、扬声器、耳机、汽车导航系统、绘图仪、语音输出设备,以及调制解调器。

[0102] 计算机系统1000可以包括存储子系统1018,该存储子系统提供有形的非暂态计算机可读存储介质,用于存储提供本公开中描述的实施例的功能性的软件和数据构造。软件可以包括程序、代码模块、指令、脚本等,这些程序、代码模块、指令、脚本等在由处理单元1004的一个或多个核心或处理器执行时提供上述功能性。存储子系统1018还可以提供用于存储根据本公开使用的数据的储存库。

[0103] 如图10中的示例中所描绘的,存储子系统1018可以包括各种组件,包括系统存储器1010、计算机可读存储介质1022和计算机可读存储介质读取器1020。系统存储器1010可以存储可由处理单元1004加载和执行的程序指令。系统存储器1010还可以存储在执行指令期间使用的数据和/或在执行程序指令期间生成的数据。各种不同种类的程序可以加载到

系统存储器1010中,包括但不限于客户端应用、Web浏览器、中间层应用、关系数据库管理系统(RDBMS)、虚拟机、容器等。

[0104] 系统存储器1010还可以存储操作系统1016。操作系统1016的示例可以包括各种版本的Microsoft **Windows®**、Apple **Macintosh®**和/或Linux操作系统、各种商业上可用的**UNIX®**或类UNIX操作系统(包括但不限于各种GNU/Linux操作系统、Google **Chrome®OS**等)和/或移动操作系统(诸如iOS、**Windows® Phone**、**Android®OS**、**BlackBerry®OS**和**Palm®OS**操作系统)。在计算机系统1000执行一个或多个虚拟机的某些实施方式中,虚拟机及其访客操作系统(GOS)可以加载到系统存储器1010中并由处理单元1004的一个或多个处理器或核心执行。

[0105] 系统存储器1010可以采用不同的配置,这取决于计算机系统1000的类型。例如,系统存储器1010可以是易失性存储器(诸如随机存取存储器(RAM))和/或非易失性存储器(诸如只读存储器(ROM)、闪存等)。可以提供不同类型的RAM配置,包括静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)等。在一些实施方式中,系统存储器1010可以包括基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS包含有助于在计算机系统1000内的元件之间处送信息的基本例程,诸如在启动期间。

[0106] 计算机可读存储介质1022可以表示远程、本地、固定和/或可移动存储设备加上用于暂时和/或更永久地包含、存储供计算机系统1000使用的计算机可读信息(包括可由计算机系统1000的处理单元1004执行的指令)的存储介质。

[0107] 计算机可读存储介质1022可以包括本领域已知或使用的任何适当的介质,包括存储介质和通信介质,诸如但不限于,以用于信息的存储和/或传输的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。这可以包括有形的计算机可读存储介质,诸如RAM、ROM、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存存储器或其它存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其它光学储存器、磁带盒、磁带、磁盘储存器或其它磁存储设备,或者其它有形的计算机可读介质。

[0108] 举例来说,计算机可读存储介质1022可以包括从不可移动、非易失性磁介质读取或向其写入的硬盘驱动器,从可移动、非易失性磁盘读取或向其写入磁盘驱动器,以及从可移动、非易失性光盘(诸如CD ROM、DVD和Blu-**Ray®**盘)或其它光学介质读取或向其写入的光盘驱动器。计算机可读存储介质1022可以包括但不限于**Zip®**驱动器、闪存卡、通用串行总线(USB)闪存驱动器、安全数字(SD)卡、DVD盘、数字视频带等。计算机可读存储介质1022还可以包括基于非易失性存储器的固态驱动器(SSD)(诸如基于闪存的SSD、企业闪存驱动器、固态ROM等),基于易失性存储器的SSD诸如固态RAM、动态RAM、静态RAM、基于DRAM的SSD、磁阻RAM(MRAM) SSD以及组合使用DRAM和基于闪存的SSD的混合SSD。盘驱动器及其相关联的计算机可读介质可以为计算机系统1000提供计算机可读指令、数据结构、程序模块和其它数据的非易失性存储。

[0109] 可由处理单元1004的一个或多个处理器或核心执行的机器可读指令可以存储在非暂态计算机可读存储介质上。非暂态计算机可读存储介质可以包括物理上有形的存储器或存储设备,其包括易失性存储器存储设备和/或非易失性存储设备。非暂态计算机可读存储介质的示例包括磁性存储介质(例如,盘或带)、光学存储介质(例如,DVD、CD)、各种类型

的RAM、ROM或闪存、硬盘驱动器、软盘驱动器、可分离的存储器驱动器(例如,USB驱动器)或其他类型的存储设备。

[0110] 通信子系统1024提供到其它计算机系统和网络的接口。通信子系统1024用作用于从来自计算机系统1000的其它系统接收数据和向其传输数据的接口。例如,通信子系统1024可以使得计算机系统1000能够经由互联网连接到一个或多个设备。在一些实施例中,通信子系统1024可以包括用于访问无线语音和/或数据网络的射频(RF)收发器组件(例如,使用蜂窝电话技术,诸如3G、4G或EDGE(用于全球演进的增强型数据速率)的先进数据网络技术,WiFi(IEEE 802.11系列标准),或其它移动通信技术,或其任意组合)、全球定位系统(GPS)接收器组件和/或其它组件。在一些实施例中,作为无线接口的附加或者替代,通信子系统1024可以提供有线网络连接性(例如,以太网)。

[0111] 在一些实施例中,通信子系统1024还可以代表可以使用计算机系统的一个或多个用户接收结构化和/或非结构化数据馈送1026、事件流1028、事件更新1030等形式的输入通信1000。

[0112] 举例来说,通信子系统1024可以被配置为从社交网络和/或其它通信服务的用户实时接收数据馈送1026,诸如**Twitter®**馈送、**Facebook®**更新、网络馈送(诸如Rich Site摘要(RSS)馈送)和/或来自一个或多个第三方信息源的实时更新。

[0113] 此外,通信子系统1024还可以被配置为接收连续数据流形式的数据,该连续数据流可以包括实时事件的事件流1028和/或事件更新1030,其在本质上可以是连续的或无界的,没有明确的结束。产生连续数据的应用的示例可以包括,例如,传感器数据应用、金融报价机、网络性能测量工具(例如,网络监视和流量管理应用)、点击流分析工具、汽车流量监视,等等。

[0114] 通信子系统1024也可以被配置为向一个或多个数据库输出结构化和/或非结构化数据馈送1026、事件流1028、事件更新1030,等等,该一个或多个数据库可以与耦合到计算机系统1000的一个或多个流式数据源计算机通信。

[0115] 计算机系统1000可以是各种类型之一,包括手持便携式设备(例如, **iPhone®**蜂窝电话、**iPad®**计算平板电脑、PDA)、可穿戴设备(例如, **Google®**Glass头戴式显示器)、PC、工作站、大型机、信息站、服务器机架、或任何其它数据处理系统。

[0116] 由于计算机和网络的不断变化的性质,图中描绘的计算机系统1000的描述仅旨在作为具体示例。具有比图中描绘的系统更多或更少组件的许多其它配置是可能的。例如,也可以使用定制的硬件和/或可以在硬件、固件、软件(包括小应用)或组合中实现特定元素。另外,可以采用与其它计算设备(诸如网络输入/输出设备)的连接。基于本文提供的公开和教导,本领域普通技术人员将认识到实现各种实施例的其它方式和/或方法。

[0117] 虽然已经描述了具体实施例,但是各种修改、变更、替代构造和等效形式也包含在本公开的范围。实施例不限于在某些特定数据处理环境内操作,而是可以在多个数据处理环境内自由操作。此外,虽然已经使用特定系列的事务和步骤描述了实施例,但是本领域技术人员应该清楚本公开的范围不限于所描述系列的事务和步骤。上述实施例的各种特征和方面可以单独或联合使用。

[0118] 另外,虽然已经使用硬件和软件的特定组合描述了实施例,但是应当认识到硬件和软件的其它组合也在本公开的范围。实施例可以仅用硬件、或仅用软件、或使用它们的

组合来实现。本文描述的各种处理可以以任何组合在相同的处理器或在不同的处理器上实现。相应地,在组件或模块被描述为被配置为执行某些操作的情况下,可以通过例如设计电子电路来执行操作、通过对可编程电子电路(诸如微处理器)进行编程来执行操作,或其任何组合来完成这样的配置。处理可以使用多种技术进行通信,包括但不限于用于处理间通信的常规技术,并且不同的处理对可以使用不同的技术,或者同一对处理可以在不同时间使用不同的技术。

[0119] 相应地,说明书和附图被认为是说明性的而不是限制性的。但是,显然可以对其进行添加、减少、删除和其它修改和改变而不背离权利要求中阐述的更广泛的精神和范围。因此,虽然已经描述了具体的公开实施例,但这些并不旨在进行限制。各种修改和等效形式都在以下权利要求的范围内。

[0120] 在描述所公开的实施例的上下文中(尤其在以下权利要求的上下文中)使用术语“一”和“一个”和“该”以及类似的指称要被解释为涵盖单数和复数,除非本文另有指示或与上下文明显矛盾。除非另有说明,否则术语“包括”、“具有”、“包含(including)”和“包含(containing)”要被解释为开放式术语(即,意思是“包括但不限于”)。术语“连接”应被解释为部分或全部包含在、附加到或连接在一起,即使中间存在一些东西。除非本文另有指示,否则本文中值范围的列举仅旨在用作个别引用落入该范围内的每个单独值的速记方法,并且每个单独值被并入说明书中,就好像它在本文中个别列举一样。除非本文另有指示或与上下文明显矛盾,否则本文所述的所有方法都可以以任何合适的顺序执行。本文提供的任何和所有示例或示例性语言(例如,“诸如”)的使用仅旨在更好地阐明实施例并且不对本公开的范围构成限制,除非另有声明。说明书中的任何语言都不应被解释为指示任何未要求保护的元素对于本公开的实践是必不可少的。

[0121] 析取语言,诸如短语“X、Y或Z中的至少一个”,除非另有明确说明,否则旨在在一般用于表示项目、术语等的上下文中理解,可以是X、Y或Z,或它们的任何组合(例如,X、Y和/或Z)。因此,这种析取语言通常不旨在也不应暗示某些实施例需要X中的至少一个、Y中的至少一个或Z中的至少一个各自存在。

[0122] 本文描述了本公开的优选实施例,包括已知用于实施本公开的最佳模式。那些优选实施例的变型对于本领域普通技术人员在阅读上述描述后会变得清楚。普通技术人员应该能够适当地采用这样的变型并且可以以不同于本文具体描述的方式来实践本公开。相应地,本公开包括在适用法律允许的情况下对所附权利要求中记载的主题的所有修改和等效形式。此外,除非在本文中另有指示,否则本公开包括在其所有可能的变化中的上述元素的任何组合。

[0123] 本文引用的所有参考文献,包括出版物、专利申请和专利,均以相同的程度通过引用并入本文,就好像每个参考文献个别且具体地指示通过引用并入并在本文中全文阐述一样。

[0124] 在前述的说明书中,本公开的各方面参考其具体实施例进行了描述,但本领域技术人员将认识到的是,本公开不限于此。上述公开的各个特征和方面可以被单独或联合使用。另外,在不脱离本说明书的更广泛精神和范围的情况下,实施例可以在除本文所述的那些之外的任何数量的环境 and 应用中被使用。因而,本说明书和附图应当被认为是说明性而不是限制性的。

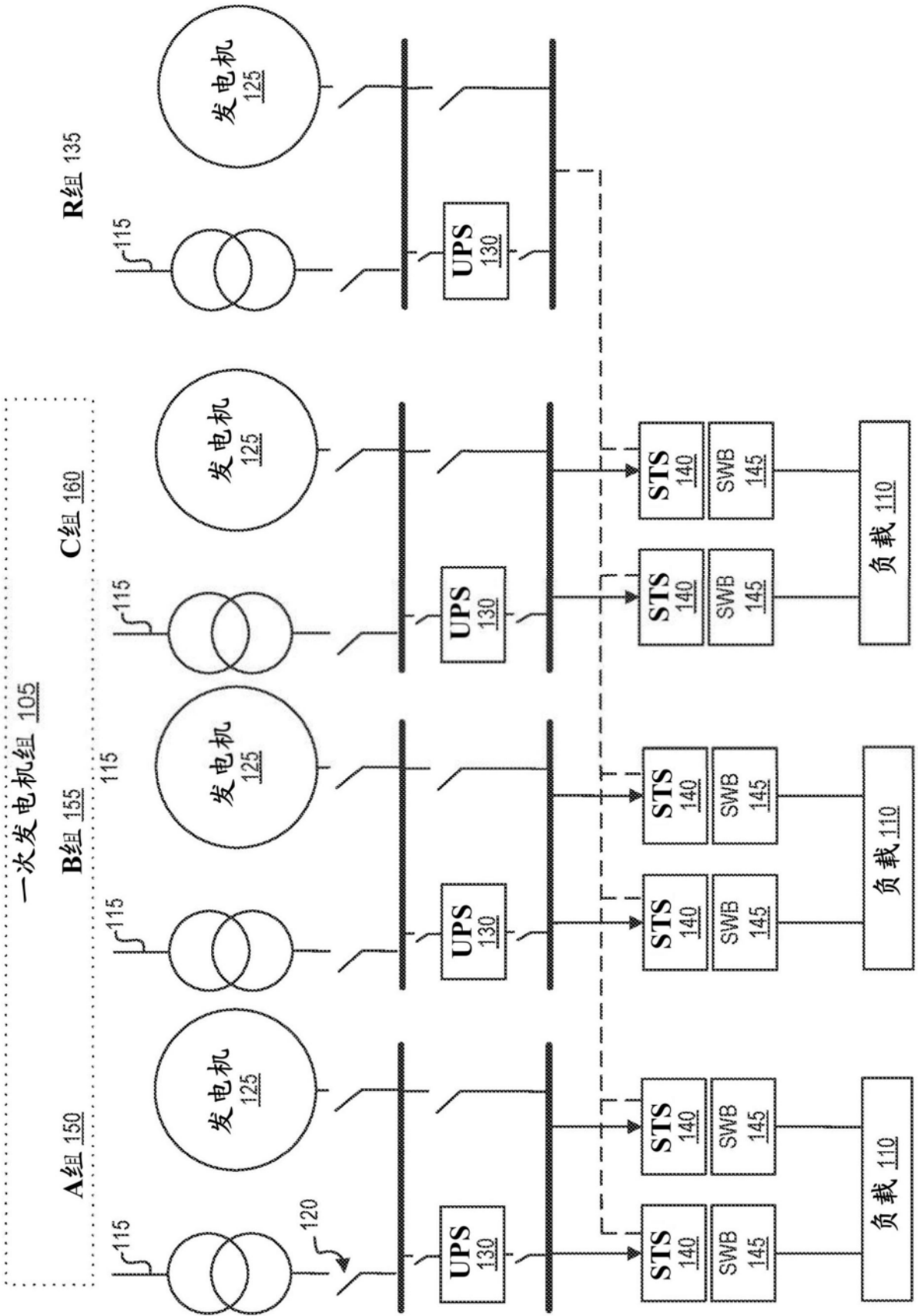


图1

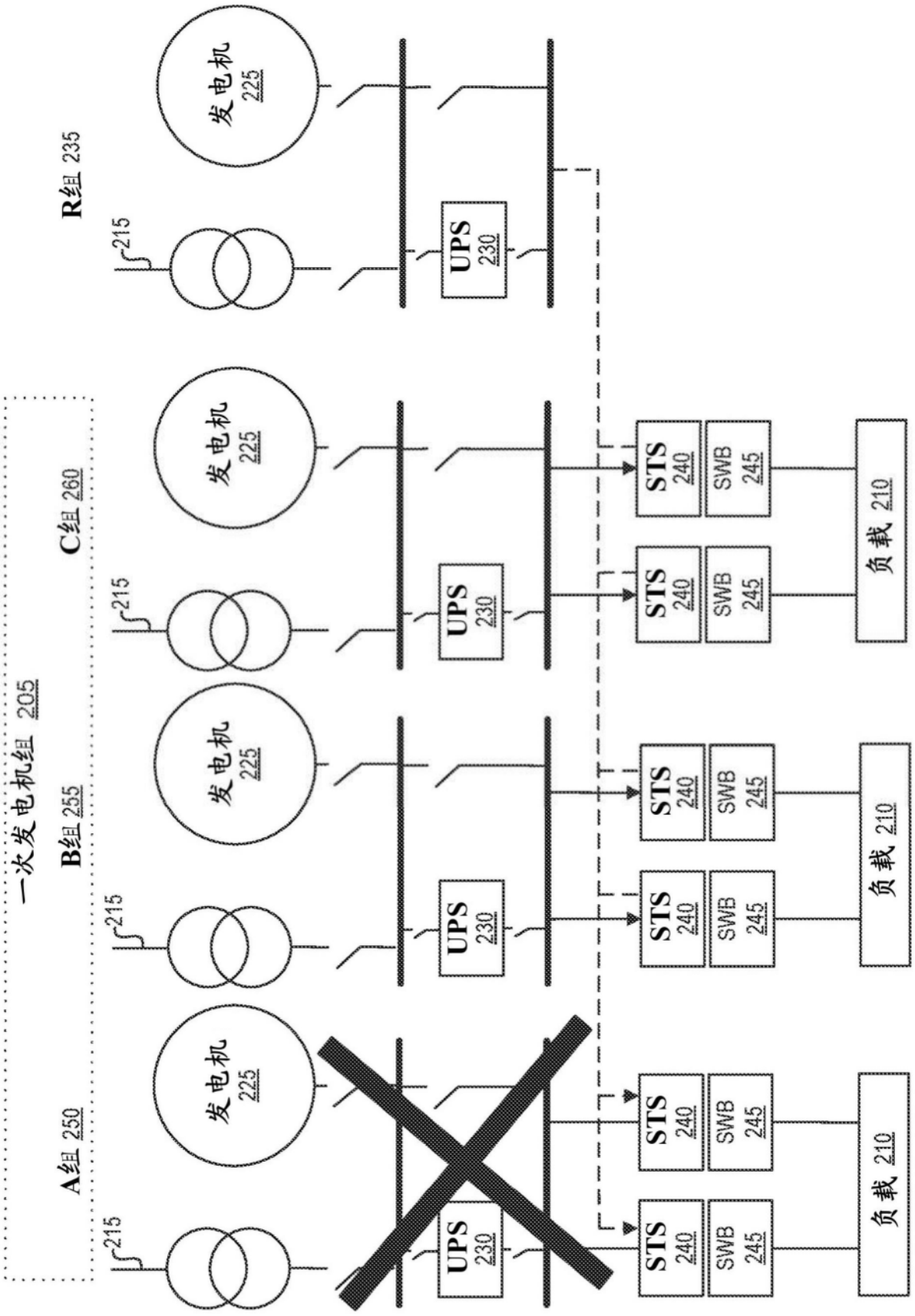


图2

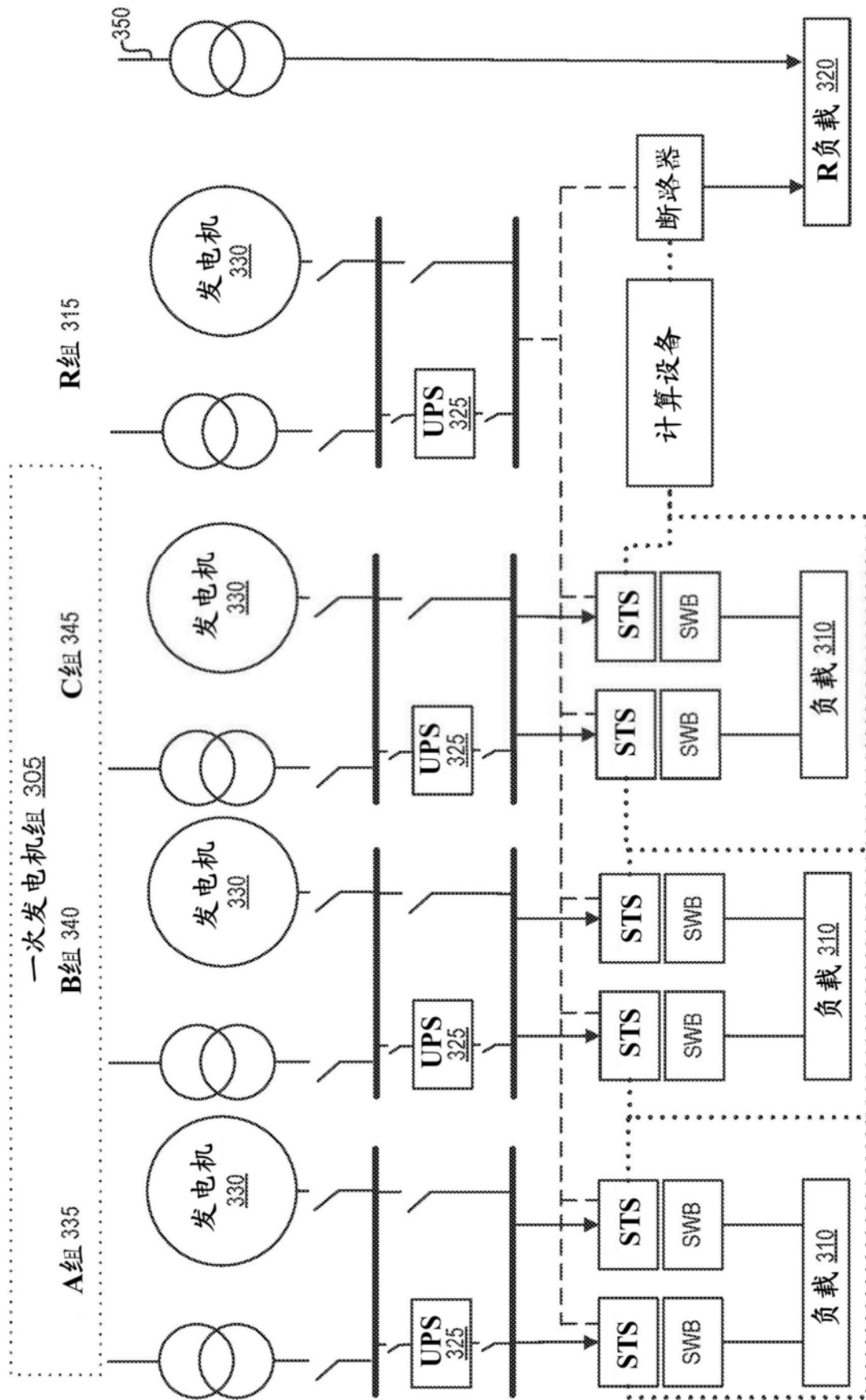


图3

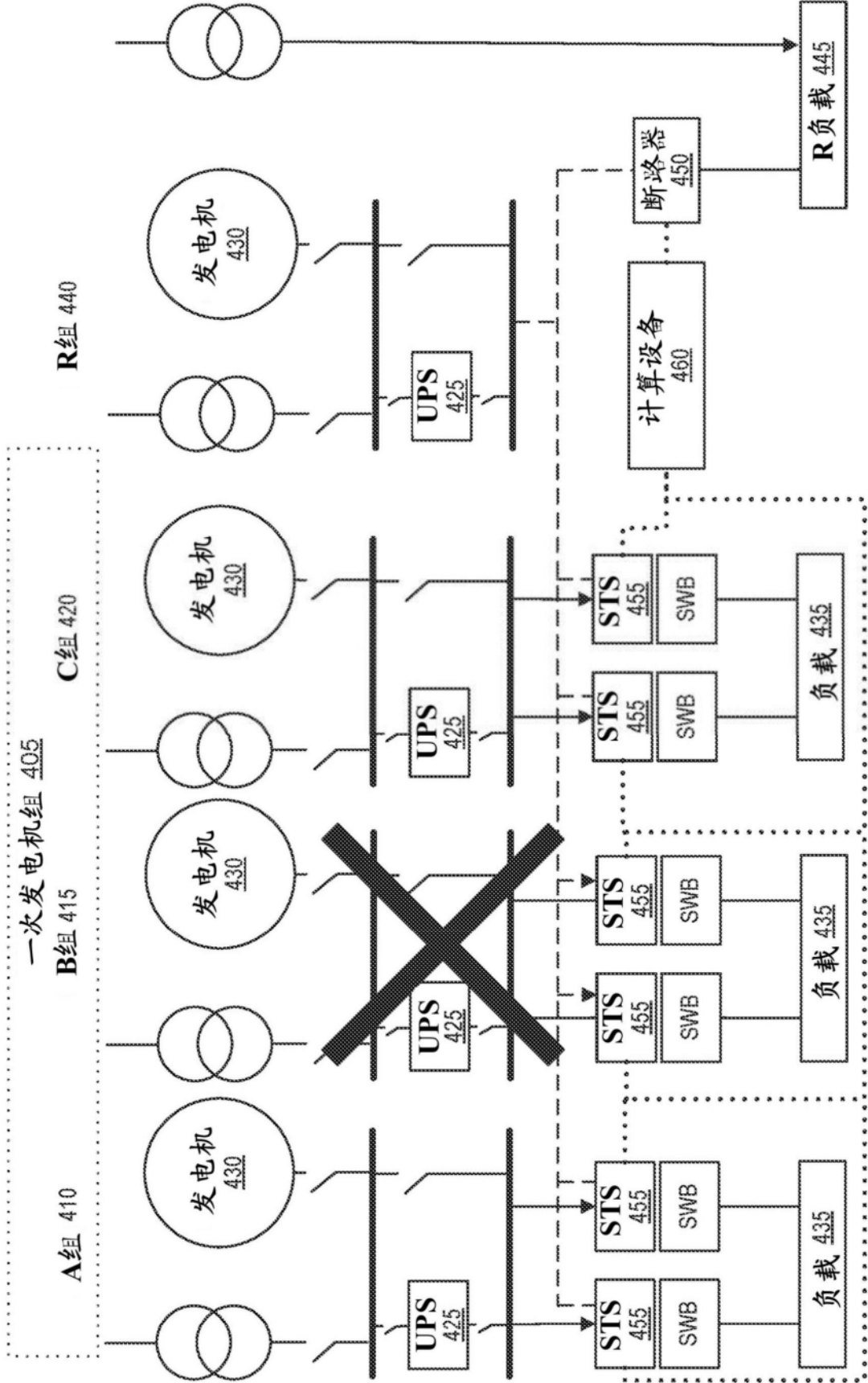


图4

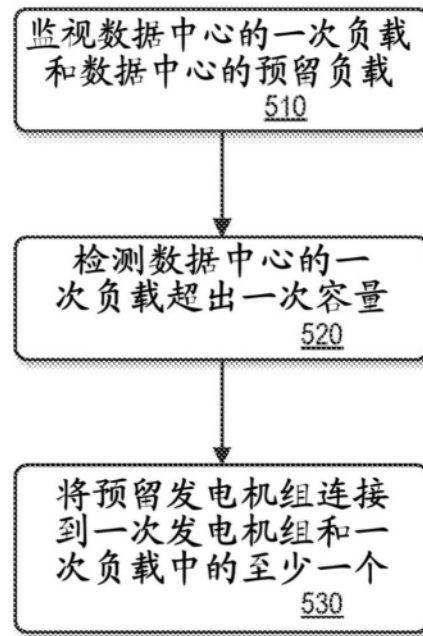


图5

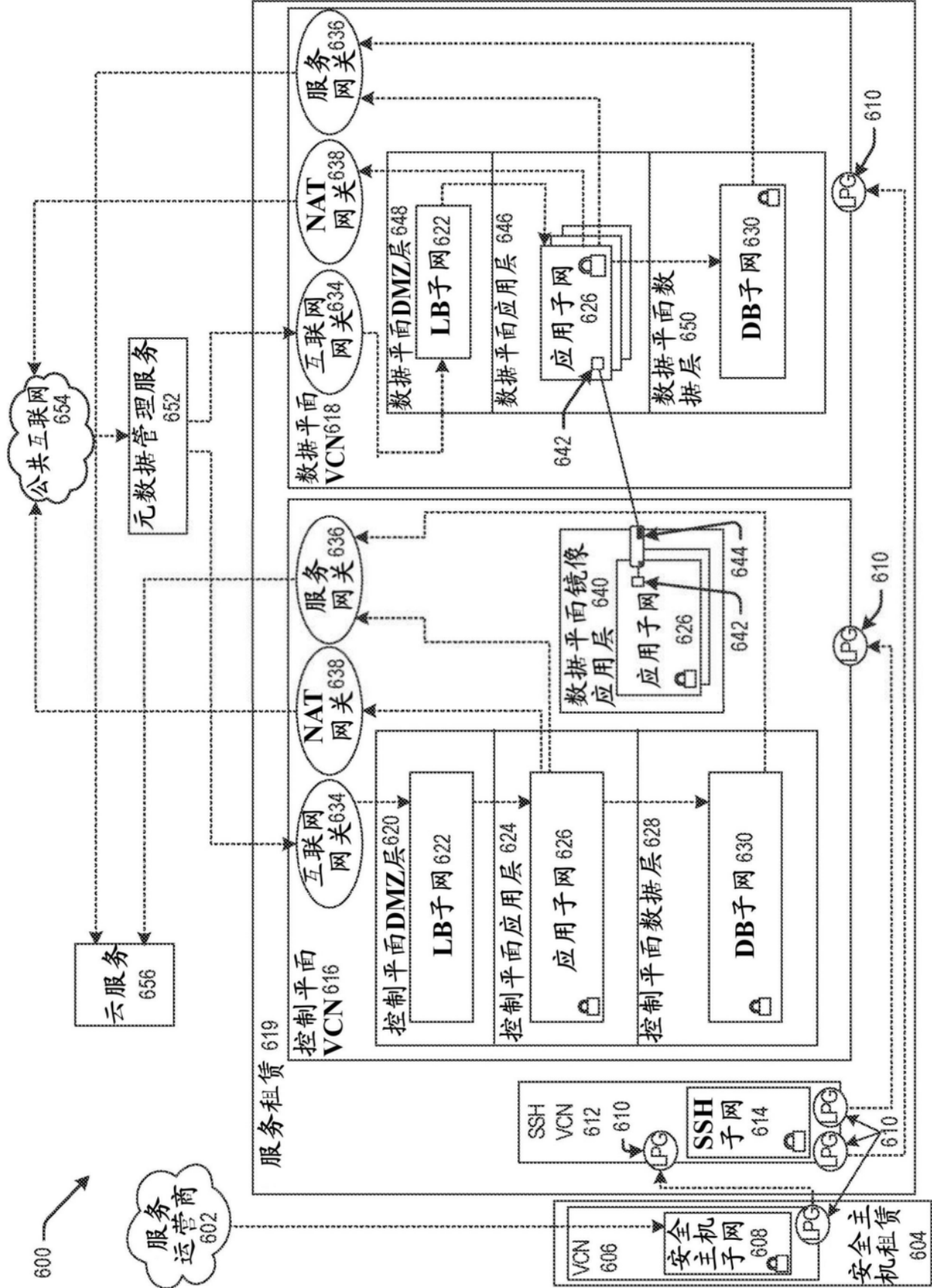


图6

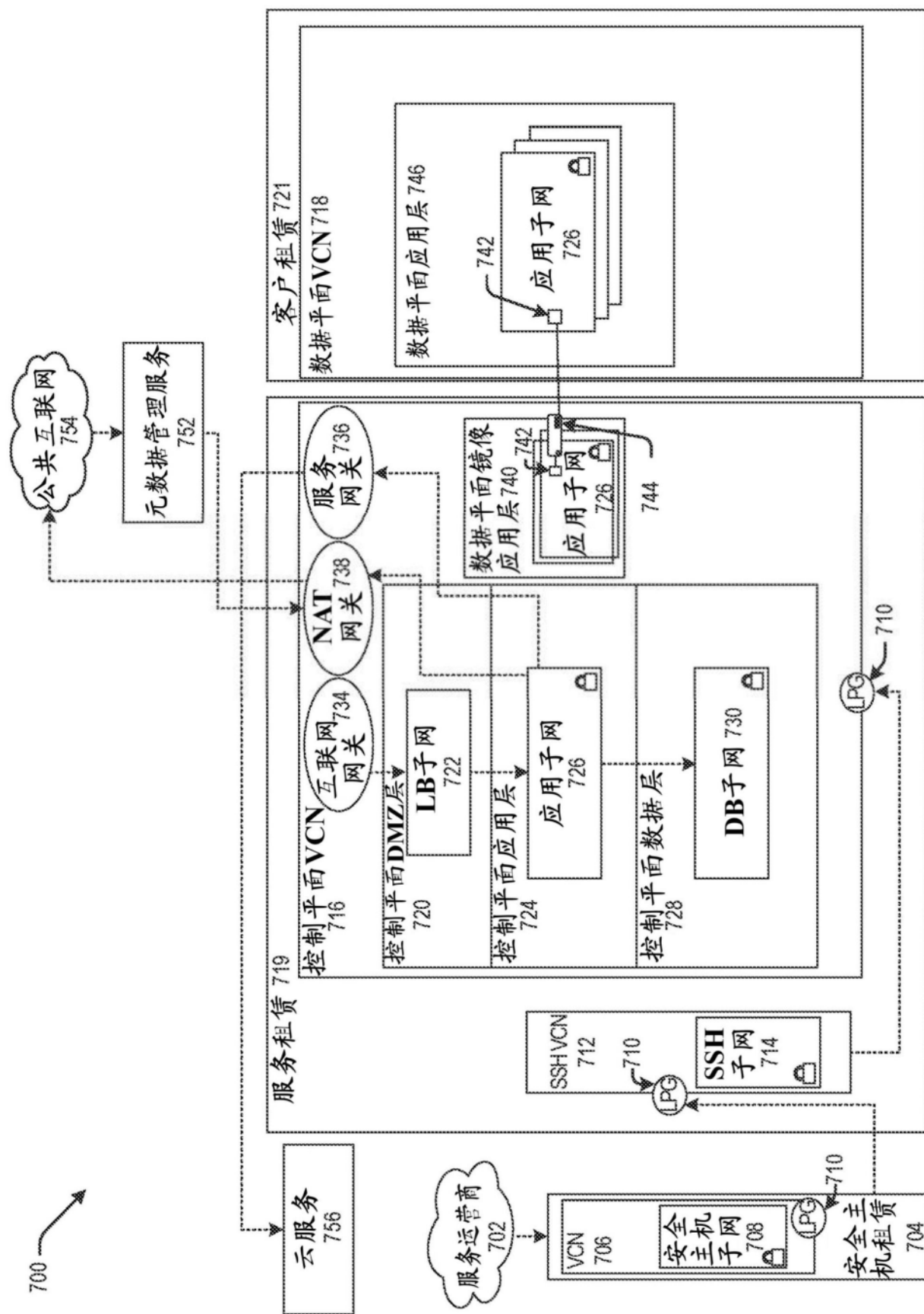


图7

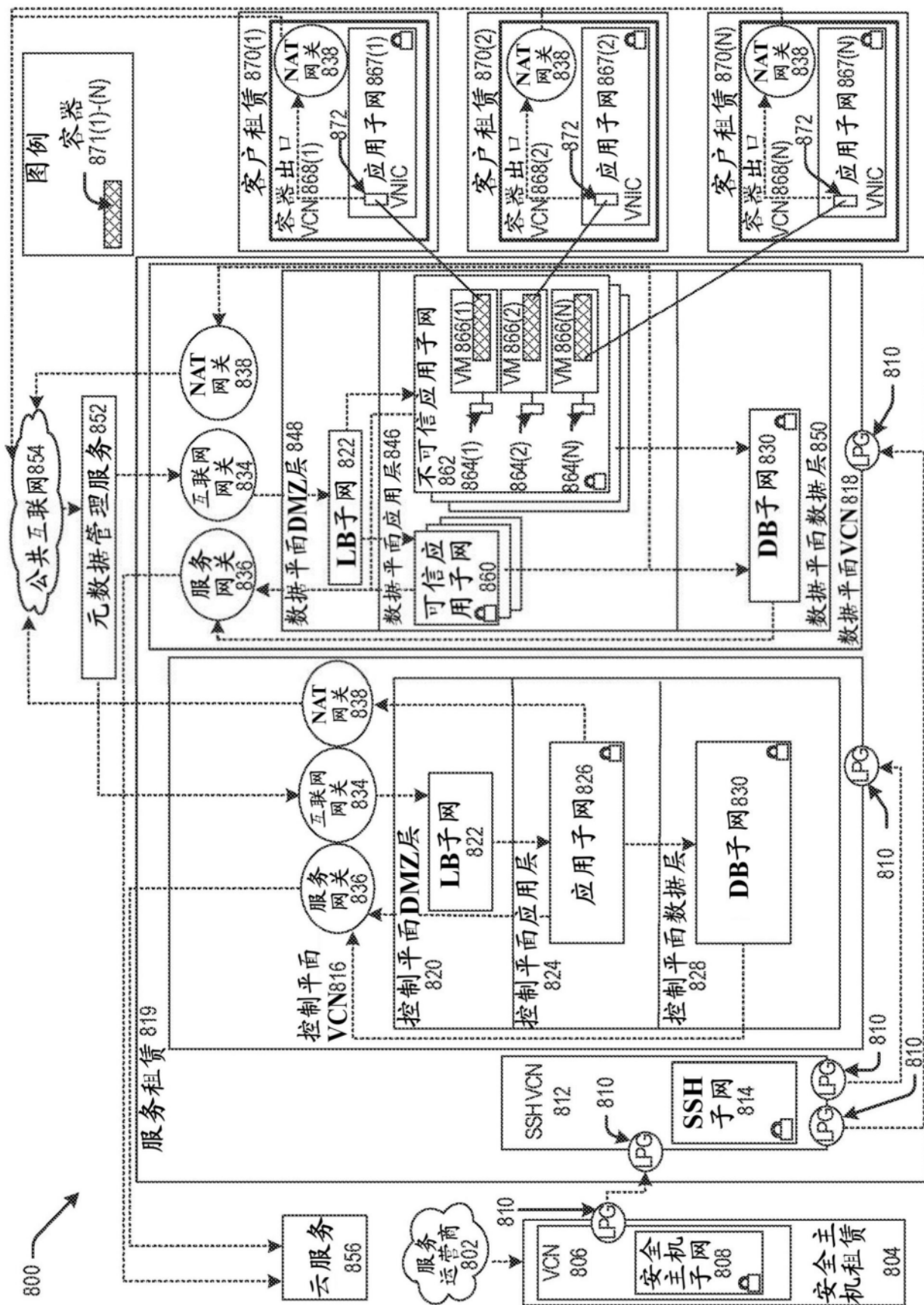


图8

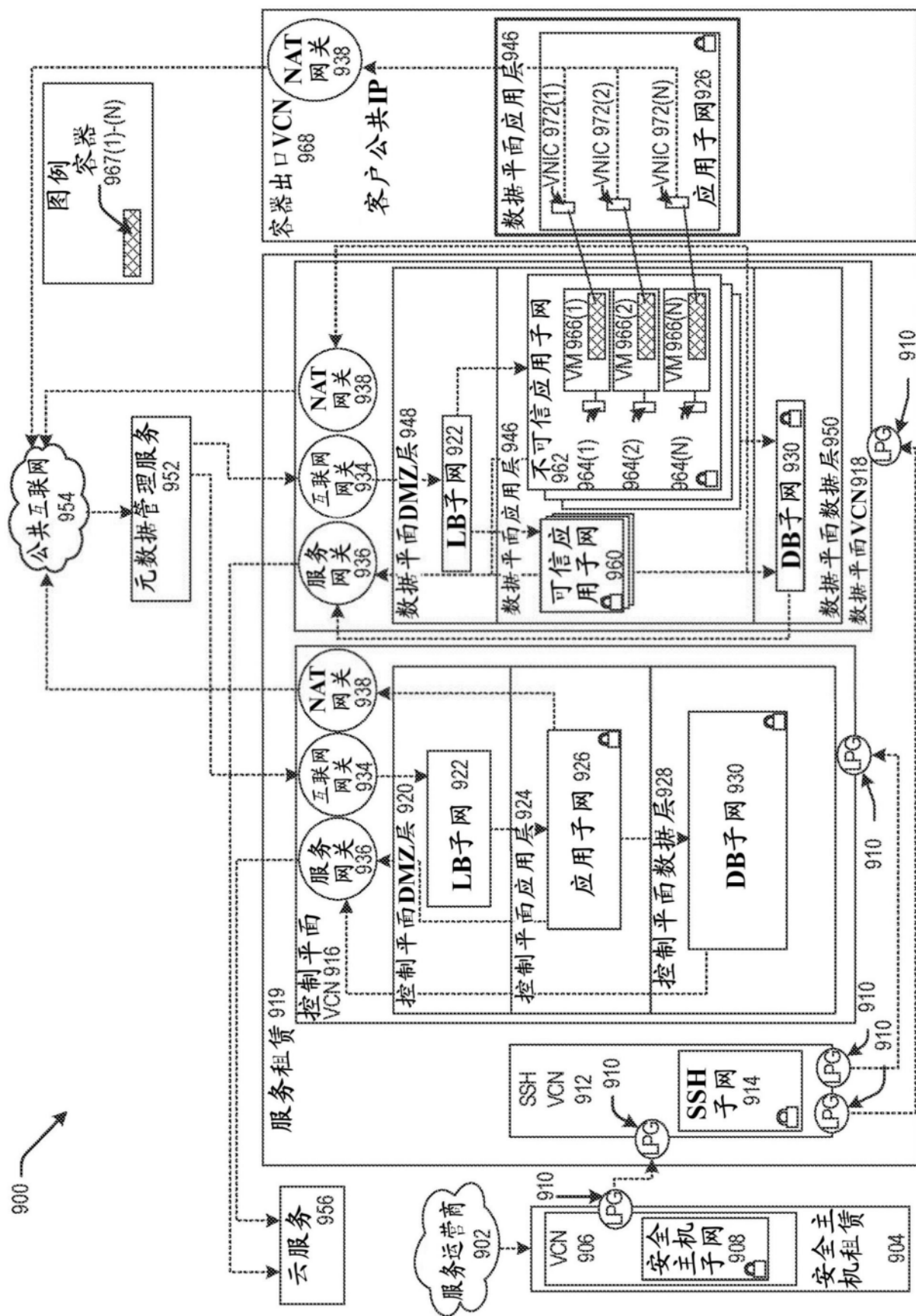


图9

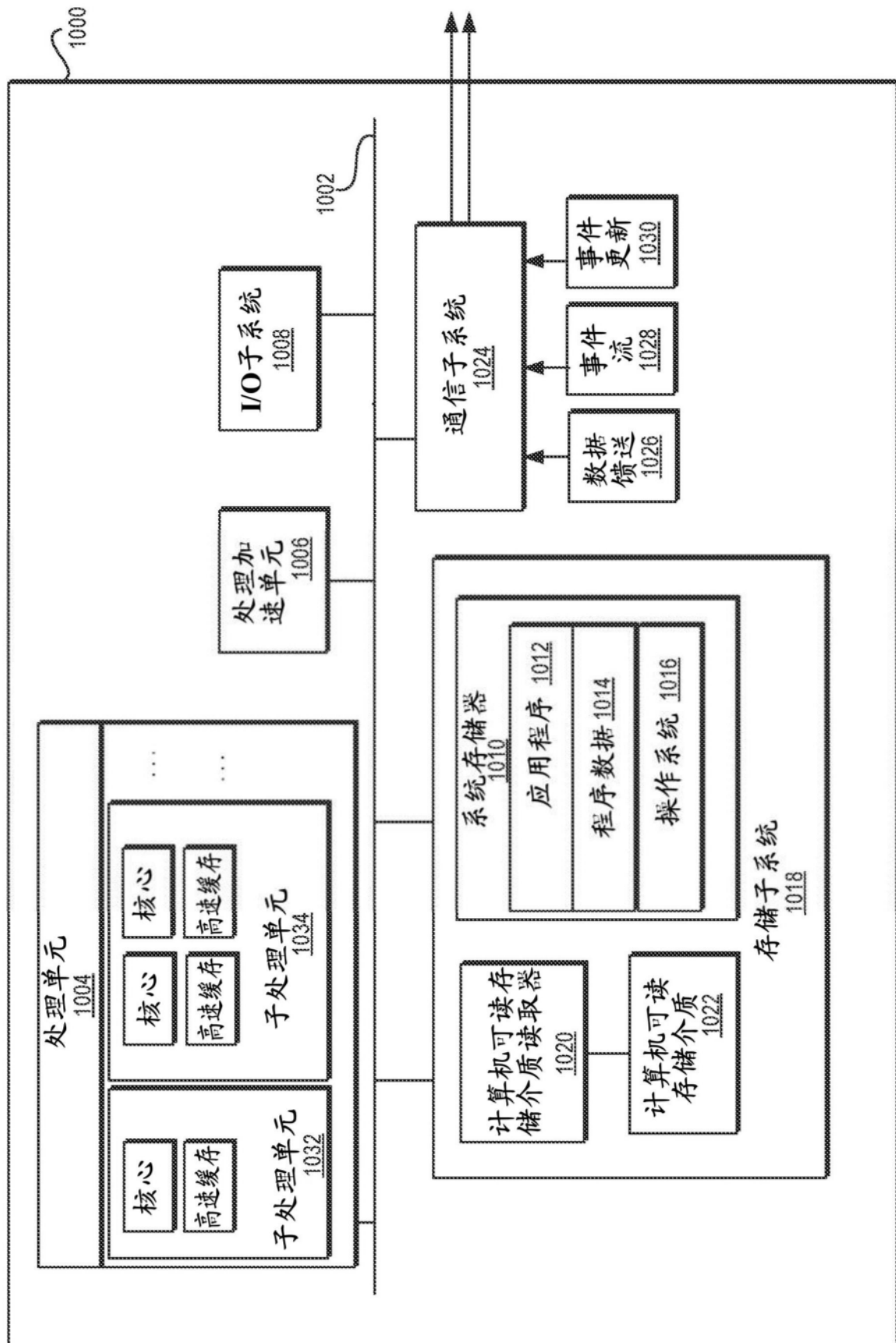


图10