



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102449620 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201080024011. 3

代理人 王岳 蒋骏

(22) 申请日 2010. 03. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G06F 15/16 (2006. 01)

12/416830 2009. 04. 01 US

G06F 15/17 (2006. 01)

G06F 15/76 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/028210 2010. 03. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02010/120441 EN 2010. 10. 21

(71) 申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 P. F. 麦克劳林 M. G. 伯德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

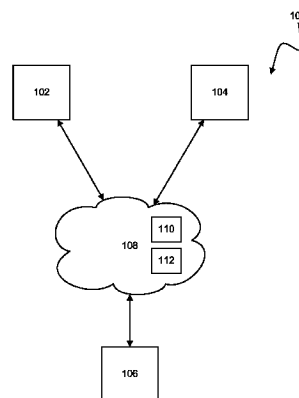
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

作为过程历史的基础的云计算

(57) 摘要

一种系统包括计算云(108), 计算云具有至少一个数据存储单元(112)和至少一个处理单元(110)。该计算云配置成接收由工业工具收集的、与至少一个过程相关的信息, 将所述过程相关的信息归档, 对所述过程相关的信息进行分析; 以及关于将由客户端装置(102-106)缓存的数据类型而指令该客户端装置。工业工具可包括传感器, 该传感器配置成收集与工业装备相关的数据。此外, 客户端装置可与本地环境(200)相关联, 该传感器可配置成按指定间隔捕捉传感器读数, 并且该本地环境可配置成使用传感器读数的子集。该客户端装置可配置成向计算云提供所有传感器读数。



1. 一种系统,包括:

计算云(108),包括至少一个数据存储单元(112)和至少一个处理单元(110),其中计算云配置成:

接收由工业工具收集的、与至少一个过程相关的信息;

将所述过程相关的信息归档;

对所述过程相关的信息进行分析;以及

关于将由客户端装置(102-106)缓存的数据类型而指令该客户端装置。

2. 如权利要求1所述的系统,其中工业工具包括传感器,该传感器配置成收集与工业装备相关的数据。

3. 如权利要求2所述的系统,其中客户端装置与本地环境(200)相关联,该传感器配置成按指定间隔捕捉传感器读数,该本地环境配置成使用传感器读数的子集,并且该客户端装置配置成向计算云提供所有传感器读数。

4. 如权利要求1所述的系统,其中该计算云配置成聚合来自多个客户端装置(102-106)的数据。

5. 如权利要求1所述的系统,其中该计算云配置成支持分区模型,该分区模型至少具有存储于客户端中的第一部分信息以及存储于计算云中的第二部分信息,并且其中该计算云配置成在第一部分信息与第二部分信息之间提供一致性。

6. 一种方法,包括:

从客户端(102-106)获得与至少一个过程工具相关联的数据,其中该至少一个过程工具包括用来收集数据的至少一个传感器;

在计算云(108)中存储与该至少一个过程工具相关的数据;以及

通过安全连接在计算云中提供对与该至少一个过程工具相关联的数据的访问。

7. 如权利要求6所述的方法,其中该计算云指令客户端对指定数据进行缓存。

8. 如权利要求7所述的方法,其中该计算云指令客户端对由至少一个传感器产生的传感器读数的子集进行缓存、并且向该计算云提供所有传感器读数。

9. 如权利要求7所述的方法,其中所述缓存允许计算云实现物理接近性能。

10. 一种设备,包括:

计算云(108)中的至少一个数据存储单元(112,602-606),所述至少一个数据存储单元配置成存储与至少一个工业工具相关联的信息;以及

至少一个处理单元(110,612),配置成:

控制在计算云与至少一个客户端(102-106)之间的连接;

记录来自于该至少一个客户端的信息;以及

当访问来自该至少一个客户端的信息时,向该至少一个客户端提供物理接近性能。

作为过程历史的基础的云计算

技术领域

[0001] 本公开内容大致涉及计算机系统,并且更具体地涉及在过程历史(process historian)应用中使用云计算,以及与在过程历史应用中使用云计算相关的系统和方法。

背景技术

[0002] 云计算是信息技术(IT)产业中的一种新兴技术。云计算允许将应用、服务和数据从台式计算机移回主服务器场(server farm)。服务器场可以是远离客户驻地的、并且实现为一种服务。通过对应用的执行、服务的部署、以及数据的存储进行重置,云计算提供了一种系统化的方式来管理开放式系统的成本、集聚信息、并且增强鲁棒性、以及减少能量成本。

发明内容

[0003] 本公开内容提供了一种用于在过程历史应用中使用云计算的系统和方法。

[0004] 在第一实施例中,系统包括一种计算云,该计算云包括至少一个数据存储单元和至少一个处理单元。该计算云配置成由工业工具接收与至少一个过程相关的信息,将所述过程相关的信息归档,提供对所述过程相关的信息的分析,以及关于将由客户端装置缓存(cache)的数据类型而指令该客户端装置。

[0005] 在具体实施例中,工业工具包括至少一个传感器,该传感器配置成收集数据。

[0006] 在其它具体实施例中,系统按需向客户端装置提供了与客户端装置相关的信息。在再一些其它具体实施例中,系统允许:客户端装置通过一种面向服务的架构而连接至系统。在另外的实施例中,客户端装置配置成通过本地总线连接(local bus connection)而连接至系统。在又另外的实施例中,客户端装置配置成将来自于工业工具的一些或所有数据传送到系统。

[0007] 在第二实施例中,一种方法包括从客户端获得与至少一个过程工具相关的数据。所述至少一个过程工具包括至少一个用来收集数据的传感器。该方法还包括:将与所述至少一个过程工具相关的数据存储在计算云中,并且通过一种安全的连接提供了对与至少一个过程工具相关的数据的访问。

[0008] 在第三实施例中,一种设备包括了计算云中的至少一个数据存储单元。所述至少一个数据存储单元配置成存储与所述至少一个工业工具相关的信息。该设备也包括至少一个处理单元,该处理单元配置成控制在计算云与至少一个客户端之间的连接、记录来自所述至少一个客户端的信息、并且当访问来自所述至少一个客户端的信息时向所述至少一个客户端提供物理接近性能(physical proximity performance)。

[0009] 从下列附图、说明和权利要求,其它技术特征可以易于对本领域技术人员显而易见。

附图说明

[0010] 为更全面地理解本公开内容,现在参考结合附图理解的下列说明,其中:

图 1 图示了一种根据本公开的示例性云计算环境;

图 2 图示了一种根据本公开的示例性本地系统环境;

图 3 图示了一种根据本公开的示例性历史系统;

图 4 图示了一种根据本公开的分配过程 and 数据的示例性方法;

图 5 图示了一种根据本公开的监视状态信息的示例性方法;以及

图 6 图示了一种根据本公开的支持云计算的示例性计算机系统。

具体实施方式

[0011] 下面讨论的图 1 到 6,以及用来对本专利文档中的本发明的原理加以描述的各种实施例,仅是作为示例、且绝不应该理解为限制本发明的范围。本领域的技术人员将会理解到,本发明的原理可以在任何类型的合适地布置的装置或系统中实现。

[0012] 图 1 图示了一种根据本公开的示例性系统 100。图 1 示出了连接至计算云 108 的客户端 102、104 和 106。计算云 108 包括处理单元 110 和数据存储单元 112,它们二者都是客户端 102、104 和 106 可访问的。本公开内容的创新方面之一是设计出一种灵活的、鲁棒的云 108 的能力,所述云 108 能够通过一种创新性的混合方法来服务于多种部署环境。这种混合方法识别所需信息的类型、以及该信息需要处在的位置这二者。例如在用于自动化工厂设定中的历史系统中,该系统必须识别需处理的信息的类型、以及何种信息需要在本地进行存储、且何种信息可被存储在计算云中。

[0013] 计算云 108 是一种能够存储信息并且针对信息执行数据功能的计算云。计算云包括可从远程位置访问的至少一个计算机。计算云 108 可包括多个存储装置以及多个处理单元,存储装置将会被共同地称作存储单元 112,处理单元将会被共同地称作处理单元 110。计算云 108 可包括这样的硬件:在各个客户端 102、104、和 106 处部署和维护该硬件是成本过高令人不敢问津的。另外,计算云 108 可包括这样的软件:在各个计算云处安装、部署和维护该软件是成本过高令人不敢问津的。因此,计算云 108 可通过到客户端 102、104 和 106 的安全连接来提供这样的硬件和软件。尽管在图 1 中示出的是一个计算云 108,明显可以理解的是,多个云可以是符合本公开内容的。应理解的是,所披露的历史系统可为多个客户端、单一客户端内的多个系统、以及位于多个客户端内的多个系统而收集、存储和检索数据。

[0014] 客户端 102、104 和 106 是与计算云 108 通信的各个计算机、工厂现场、或操作位置。客户端 102、104 和 106 能够访问位于计算云 108 中的处理单元 110 和存储单元 112 二者。客户端 102、104 和 106 能够从计算云 108 访问本地过程以及信息。客户端 102、104 和 106 可包括多个制造工具和用以监视该制造工具的传感器。这些传感器可检测到制造工具的任何操作状况,包括但不限于:温度、振动或其它可测量的操作参数。

[0015] 客户端 102、104 和 106 通过任何安全或不安全的方法来与计算云 108 通信,这些方法包括:安全超文本传输协议(HTTPS)、安全远程登录、或安全文件传输协议(FTPS)。应理解的是,安全的方法可以是比不安全的方法更优选的,且选定的特定方法将会取决于正访问着的功能的需要。此公开内容不应解释成局限于传输数据的任何特定协议或方法。

[0016] 在一些实施例中,计算云 108 可利用面向服务的架构(SOA) 以从位置服务本身抽

象出 (abstract) 云服务的消费者。当给定客户端处的云用户调用功能 (诸如聚合历史数据) 时, 可通过在同一客户端本地的历史组件来执行该功能、或者将该功能重引导到计算云 108 中的服务器上运行的历史组件。通过一种服务总线来执行这种重引导, 该服务总线将一组服务端点暴露给与这些服务进行交互的用户, 就如同服务是本地的一样。服务总线将针对那些服务的请求引导到适当的服务提供者, 其要么是本地的, 要么是基于所配置的映射处于云中的。在每一服务的基础上可实现映射, 允许使用本地服务和基于云的服务的混合。服务总线本身可以是在工厂本地的, 或者也可以是位于云中的。所披露的系统和方法可被设计用于多租用, 从而使得许多公司能够共享同一物理数据库资源、但保持它们相应数据完全私有。

[0017] 当通过历史系统来在所使用的多个云之中分配数据存储和数据处理时, 本公开的创新性方面之一是使用了一种混合方法。与在客户端 102、104 和 106 处相比, 客户端 102、104 和 106 的一些特征可由计算云 108 更好地执行。通过确定哪些功能可在计算云 108 上比在本地客户端 102、104 和 106 处更有效地执行, 能够以这样的方式分配计算资源即使得性能最大化。应理解的是, 此混合方法允许多个应用, 包括但不限于: 这样的应用, 该应用促进操作者先进功能 (警报分析和重新配置)、批量执行、仿真; 或, 用来对由历史系统所存储的数据进行有效访问的其它应用。

[0018] 图 2 是本地系统 202 的图示 200。每个客户端 102、104 和 106 包括本地系统 202。本地系统 202 包括本地处理单元 208、本地数据存储器 210、以及本地数据输入 / 输出 212。本地处理单元 208 可包括实时功能 204 和非实时功能 206 二者。

[0019] 实时功能是指令或控制其它装置 (其它装置包括了在工厂中使用的实际机械系统) 或者提供数据给操作那些机械系统的人员的那些功能。一般情况下总是需要这些实时功能可用, 并且这些实时功能可被设计成非资源密集型的。这些实时功能的实例可包括对基本的自动化系统进行编程以在特定时间内执行特定的功能 (例如, 钻入物质内)。短语“实时”旨在指这样的需求: 实时功能所产生的数据是按需可从实际机械系统或操作该机械系统的人员获得的。

[0020] 非实时功能是可用来形成实时功能的功能。非实时功能的实例是这些功能, 该功能被用来训练实时功能、和对由非实时功能创造的产物的仿真。这些非实时功能可以是处理器密集型的并需要专用软件。

[0021] 不仅功能可以是实时地或非实时地执行的, 系统也可以实时地或非实时地需要数据。在一个实施例, 实时地需要的数据将会在本地产存储于本地数据存储器 210 中, 而并非实时地需要的数据可被存储在计算云 108 中的存储单元 112 中。

[0022] 实时和非实时之间的界定 (delineation) 旨在作为示例性方法: 其确定何种过程和数据应在本地存储、以及何种过程和数据应在计算云 108 中存储。应清楚地理解到, 基于数据的优先级或其它特征, 可使用其它界定。通过此公开内容, 明确地设想了任何这样的系统或方法: 其界定了共享的过程和存储, 并且随后通过在计算云 108 以及本地系统 202 二者上使用混合方法执行所述系统和方法。

[0023] 当前所披露的系统和方法的另一优点是用以迅速地部署新服务或特征到多个客户端而不需要对客户端本身进行改变的能力。随着新服务变得可用 (例如, 先进分析工具变得可用), 则可提供此服务来在给定的现场处改善制造过程、而不需要在现场处重新进行编

程。

[0024] 当前所披露的系统和方法的又一优点是在计算云 108 内使用分区(partition)模型。分区模型允许云确定什么数据应当由本地系统 202、计算云 108、以及本地系统 202 和计算云 108 二者存储。另外,通过获知数据在分区模式内的定位,则可以维持数据可靠性和一致性。

[0025] 图 3 是使用历史系统 302 的一系统的示例性实施例 300。在此示例性实施例中,该历史系统 302 包括了计算云 108 以及本地系统 202 二者。应理解的是,该历史系统 302 可包括多个本地系统和多个计算云。应理解的是,历史系统 302 可与任何自动化系统和任何类型客户端一起使用。

[0026] 图 4 是执行当前所披露的混合方法的一个方法 400 的实例。在此实施例中,在方框 402 中选择模型来在本地环境 202 和计算云 108 之间分配过程和数据。在方框 404 中,设置了用于云的过程,并且在云中存储了数据。在方框 406 中,设置了用于本地环境的过程,并且在本地环境中存储了数据。在方框 408 中,计算云 108 链接至本地环境 202。在方框 410 中,执行了制造过程。

[0027] 本混合方法的又一好处是产生这样一种过程历史的能力:所述过程历史能够捕集、提供和存档过程相关数据以用于过程操作和分析。此分析可包括向客户端提供过程历史的可视化。此可视化可包括:趋势显示、警报和事件汇总、以及对过程历史的存档。

[0028] 在工厂中操作过程的人员需要及时地访问最近的历史,诸如过去二十四小时。此数据被认为是对于工厂操作而言关键的,并且因而可被托管于本地系统中。与故障诊断和工厂操作的改进有关的人员经常需要访问极大量的数据,诸如过去一年来的数据。负责证实与环境及其它规则的相符性的人员经常需要将数据存储达极长的时段,诸如十年。后者这两种情况需要密集的、不断增长的存储量,并且很适合于在云中进行存储。

[0029] 云方法的另一好处在于,来自多个本地系统的、以及可能来自多个公司的数据被存储在单一位置中,在该位置中其可以用于诸如性能基准测试这样的分析。

[0030] 在一个实施例中,本地收集器和其它装置将会聚合一个或多个系统中的数据,并且这些系统可以处于相同的或相异的地理区域。云服务随后将会基于此数据而进行收集、分析和通知。

[0031] 图 5 是流程图 500,图示出使用计算云 108 来收集信息的一方法。在方框 502 中,监视着来自于多个不同本地环境的状态信息。在方框 504 中,聚合了来自每个本地环境的状态信息。在方框 506 中,分析了状态信息。在方框 508 中,分配了状态信息。

[0032] 与仅存储于计算云 108 中的信息相比,将会存储于本地环境 202 和计算云 108 中的信息可基于“什么信息是预期由本地环境 202 所需的”而得以被确定。例如,本地环境可取得每 10 秒钟的读数,但是只需要每分钟的读数。每个读数可存储于计算云 108 中用于增强分析,但是在本地环境 202 中将只存储一分钟一个的读数。此存储将会使得本地环境 202 能缓存其期望所需的数据、而同时向计算云 108 提供所有可用数据。这样,计算云 108 具有尽可能多的信息来执行分析,而同时本地环境已存储了其用于立即操作所需的信息。这使得本地环境 202 能利用存储于计算云 108 中的数据而实现物理接近性能。此处,短语“物理接近性能”指的是性能水平,正如通过本领域技术人员公知的度量(包括网络带宽和网络延迟)所测得的,其中计算云 108 的性能接近于由一种可与计算云 108 相比的、且定位于本地

环境 202 内的系统所提供的性能。另外,在一些实施例中,基于由计算机云 108 所执行的分析,计算云 108 可确定出“什么信息是本地环境 202 所必需的”、并且就“什么数据应在本地进行缓存”指令本地环境 202。

[0033] 以上描述的计算云 108 以及本地环境 202 的元素可在具有充足处理能力、存储器资源和网络吞吐能力的任何通用计算机 600 上实现,以处理置于其上的必要工作负荷。消费者家庭个人计算机(通过诸如互联网这样的广域网而联网至计算云 108),可与所披露的实施例相结合而使用。消费者家庭个人计算机可共享计算云 108 的一些或全部元素。图 6 图示了适于实施本文中所披露的一个或多个实施例的典型的计算机系统。通用计算机 600 包括:处理器 612 (其可称为中央处理器单元或 CPU),该处理器与存储器装置通信,该存储器装置包括辅助存储器 602、只读存储器(ROM)604、随机存取存储器(RAM)606、输入/输出(I/O)608 装置、以及网络连接装置 610。处理器可实现为一个或多个 CPU 芯片。

[0034] 辅助存储器 602 通常包括一个或多个磁盘驱动器或磁带驱动器,并且用于数据的非易失性存储、且在 RAM 606 不足够大以保持住所有工作数据的情况下作为溢出数据存储装置。辅助存储器 602 可用来存储这样的程序:当这样的程序被选择用于执行时,该程序被加载到 RAM 606 内。ROM 604 用来存储指令并且可能用来存储在程序执行期间读取的数据。ROM 604 是非易失性存储器装置,相对于辅助存储器的较大存储容量而言,该非易失性存储器装置通常具有小的存储容量。RAM 606 用来存储易失性数据且可能用来存储指令。对 ROM 604 和 RAM 606 的访问通常比对辅助存储器 602 的访问更快。

[0035] I/O 608 装置可包括打印机、视频监视器、液晶显示器(LCD)、触摸屏显示器、键盘、小键盘、开关、拨盘、鼠标、轨迹球、语音识别器、读卡器、纸带读取器、或其它公知的输入装置。网络连接装置 362 可采取如下形式:调制解调器、调制解调器组、以太网卡、通用串行总线(USB)接口卡、串口、令牌环卡(token ring card)、光纤分布式数据接口(FDDI)卡、无线局域网(WLAN)卡、无线电收发器卡诸如码分多址(CDMA)和/或全球移动通信系统(GSM)无线电收发器卡、以及其它公知的网络装置。这些网络连接装置 610 可使得处理器 612 能够与互联网或者一个或多个内联网相通信。利用这样网络连接,可设想到:在执行以上描述的方法步骤的过程中,处理器 612 可从网络接受信息、或可向网络输出信息。这样的信息(其经常被表示为待使用处理器 612 来执行的指令序列),可以例如以在载波中体现的计算机数据信号的形式来从网络接收并且输出到网络。

[0036] 这样的信息(其例如可包括待使用处理器 612 来执行的数据或指令),可例如以计算机数据基带信号或在载波中体现的信号的形式来从网络接收并且输出到网络。由网络连接装置 610 产生的载波中体现的信号或基带信号可传播于电导体的表面之中或之上、同轴电缆之中、波导之中、光学介质例如光纤之中、或者空气或自由空间之中。可根据不同的顺序来排序在载波中嵌入的信号或基带信号中所包含的信息,这可以是对于处理或产生信息、或者传送或接收信息而言所希望的。载波中嵌入的信号或基带信号、或者当前使用或此后开发的其它类型的信号(在本文中称为传送介质),可根据本领域技术人员公知的若干方法而产生。

[0037] 处理器 612 执行它从硬盘、软盘、光盘(这些各种基于盘的系统都可认为是辅助存储器 602)、ROM 604、RAM 606、或者网络连接装置 610 存取的指令、代码、计算机程序、脚本。

[0038] 尽管图示为一系列步骤,图 4 和 5 中的各种步骤可以重叠、并行地发生、以不同顺

序发生、或多次发生。此外,应注意的是,这些步骤可以在任何适当的时间发生,诸如响应于来自用户或外部装置或系统的命令。

[0039] 在一些实施例中,以上描述的各种功能由从计算机可读程序代码形成的以及在计算机可读介质中体现的计算机程序来实现或者支持。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码,包括源代码、目标代码、以及可执行代码。短语“计算机可读介质”包括任何类型的能够由计算机访问的介质,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、硬盘驱动器、光盘(CD)、数字化视频光盘(DVD)、或者任何其它类型的存储器。

[0040] 可能有利的的是阐明在本专利文档中通篇使用的某些词和短语的定义。术语“耦合”及其派生词指的是在两个或更多个元件之间的任何直接或间接的连通,无论那些元件是否彼此成物理接触。术语“传送”、“接收”和“通信”及其派生词,包含了直接和间接通信二者。术语“包括”和“包含”及其派生词,意思是包括在内而没有限制。术语“或”是包含性的,意思为和/或。短语“关联”和“与其相关联”及其派生词,可意为包括、被包括于、互连着、包含、被包含于、连接至或连接着、耦合至或耦合着、可连通着、协同着、交错、并列、接近于、结合至或结合着、具有、具有... 属性,等等。术语“控制器”意思是控制至少一个操作的任何装置、系统、或其部分。控制器可实现为硬件、固件、软件、或它们中至少两个的某些组合。与任何特定控制器相关联的功能性可被集中或分布,而不管是在本地或远程。

[0041] 尽管本公开内容已描述了某些实施例和一般地关联的方法,但这些实施例和方法的变更和变换将会对本领域技术人员显而易见。因此,对示例性实施例的以上描述没有限定或约束本公开内容。在不离开如下列权利要求书所限定的本公开内容的精神和范围的情况下,其它改变、替代和更改也是有可能的。

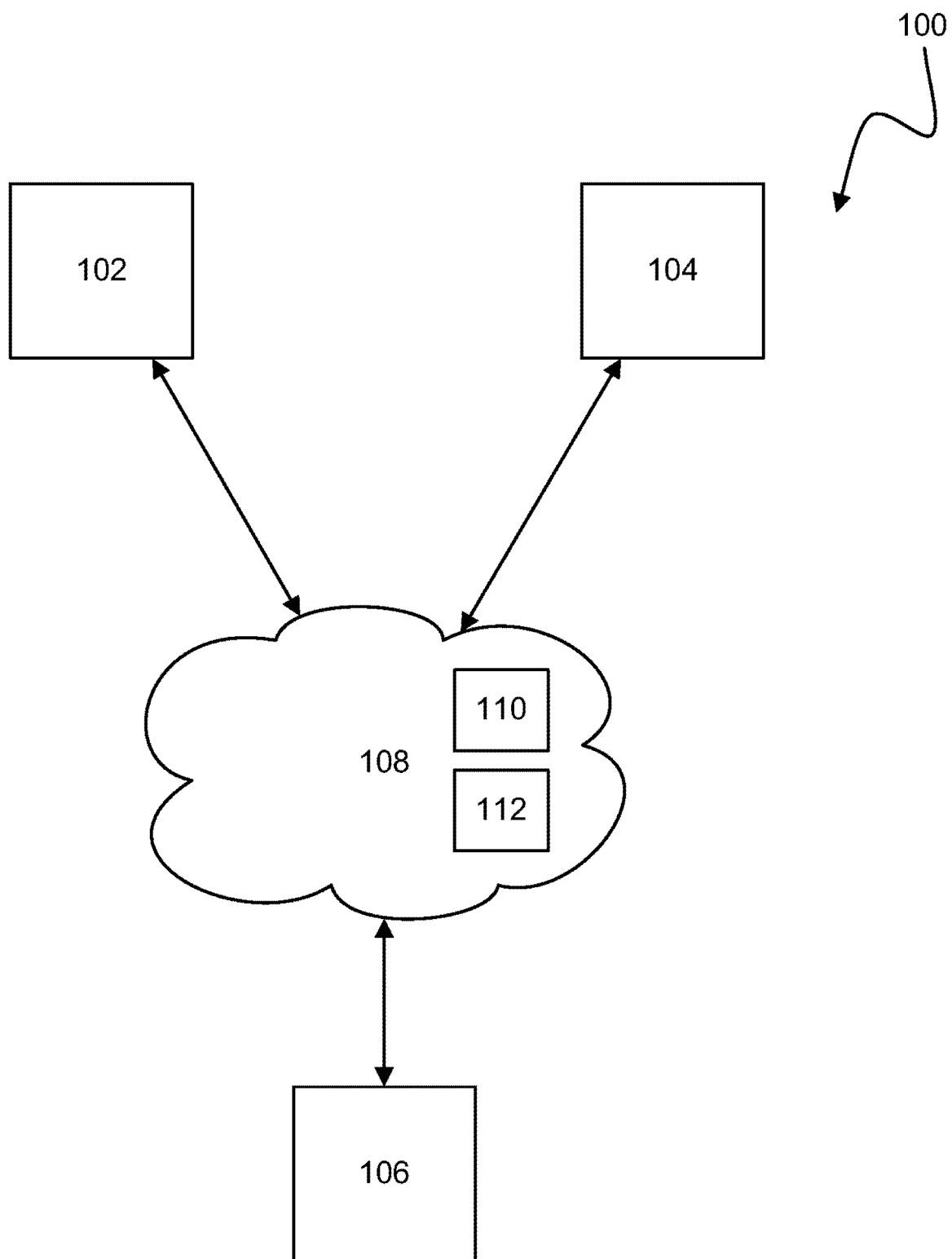


图 1

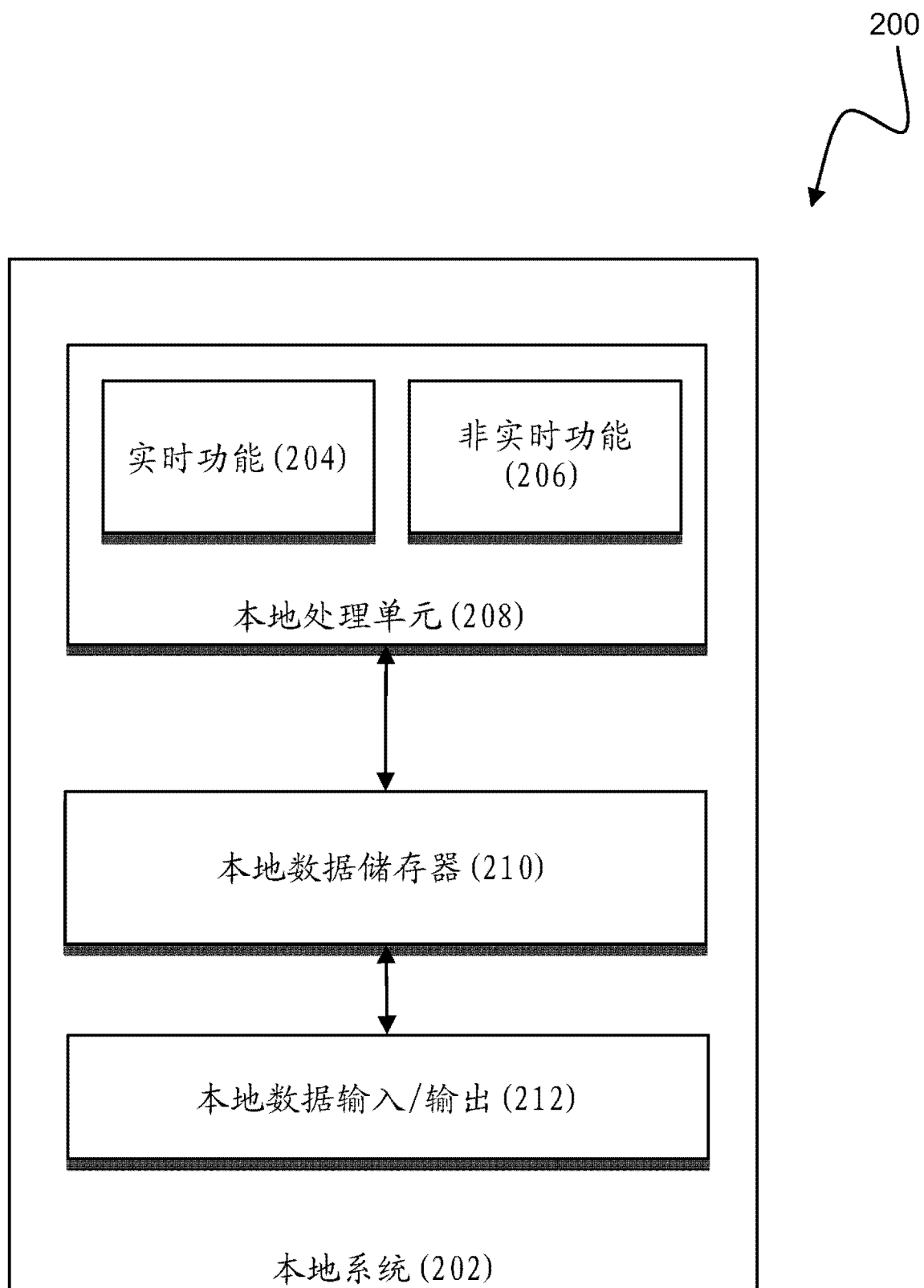


图 2

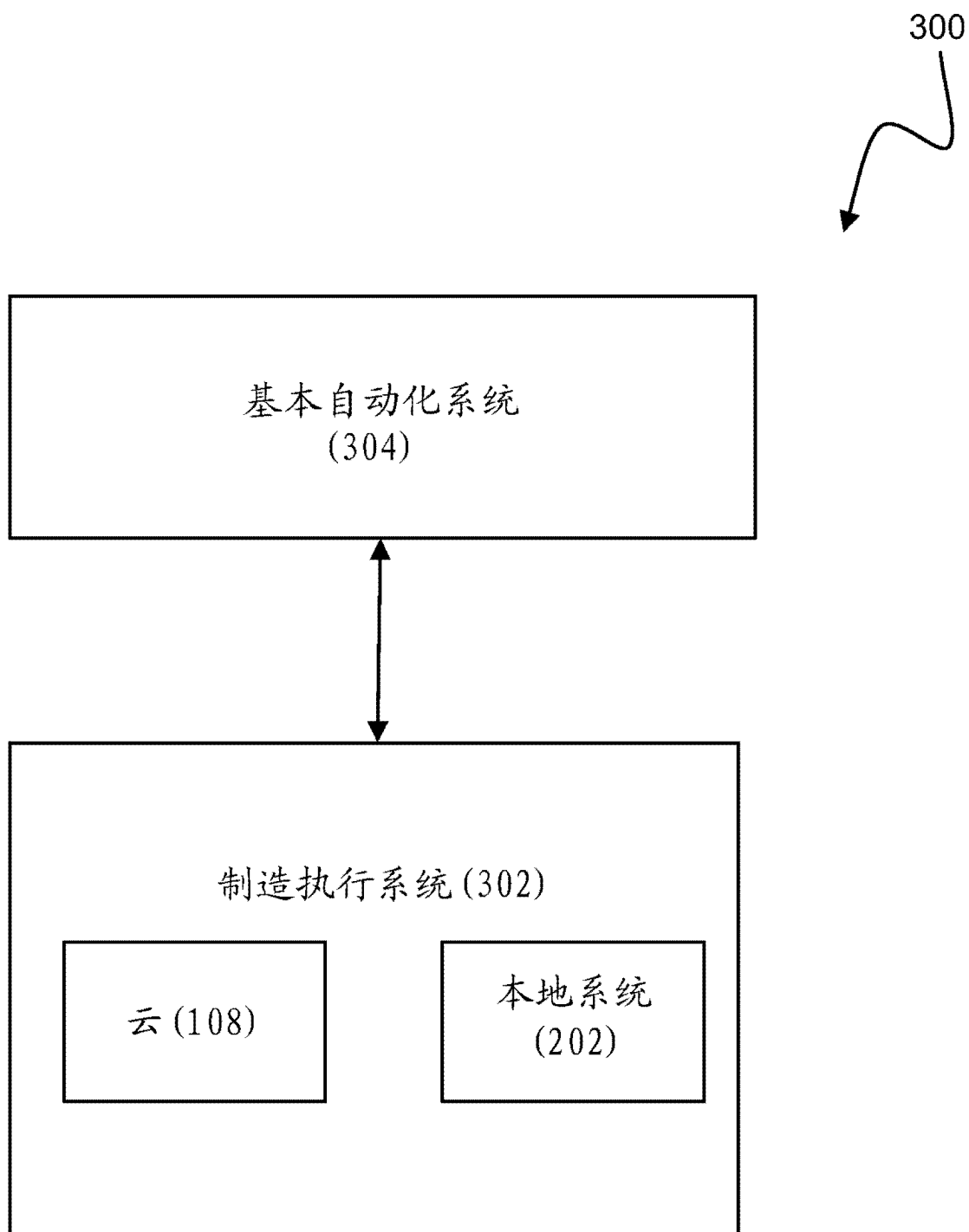


图 3

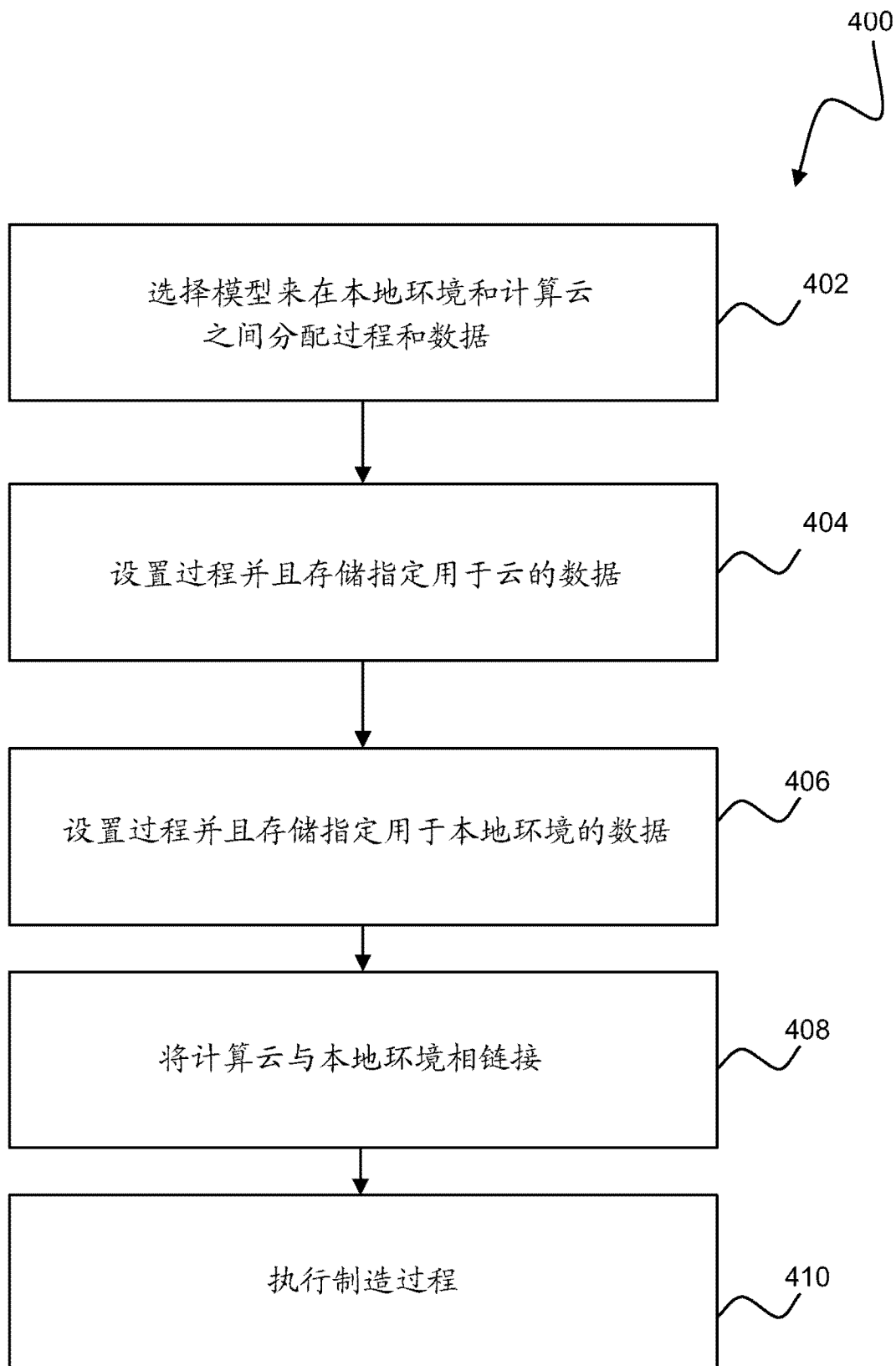


图 4

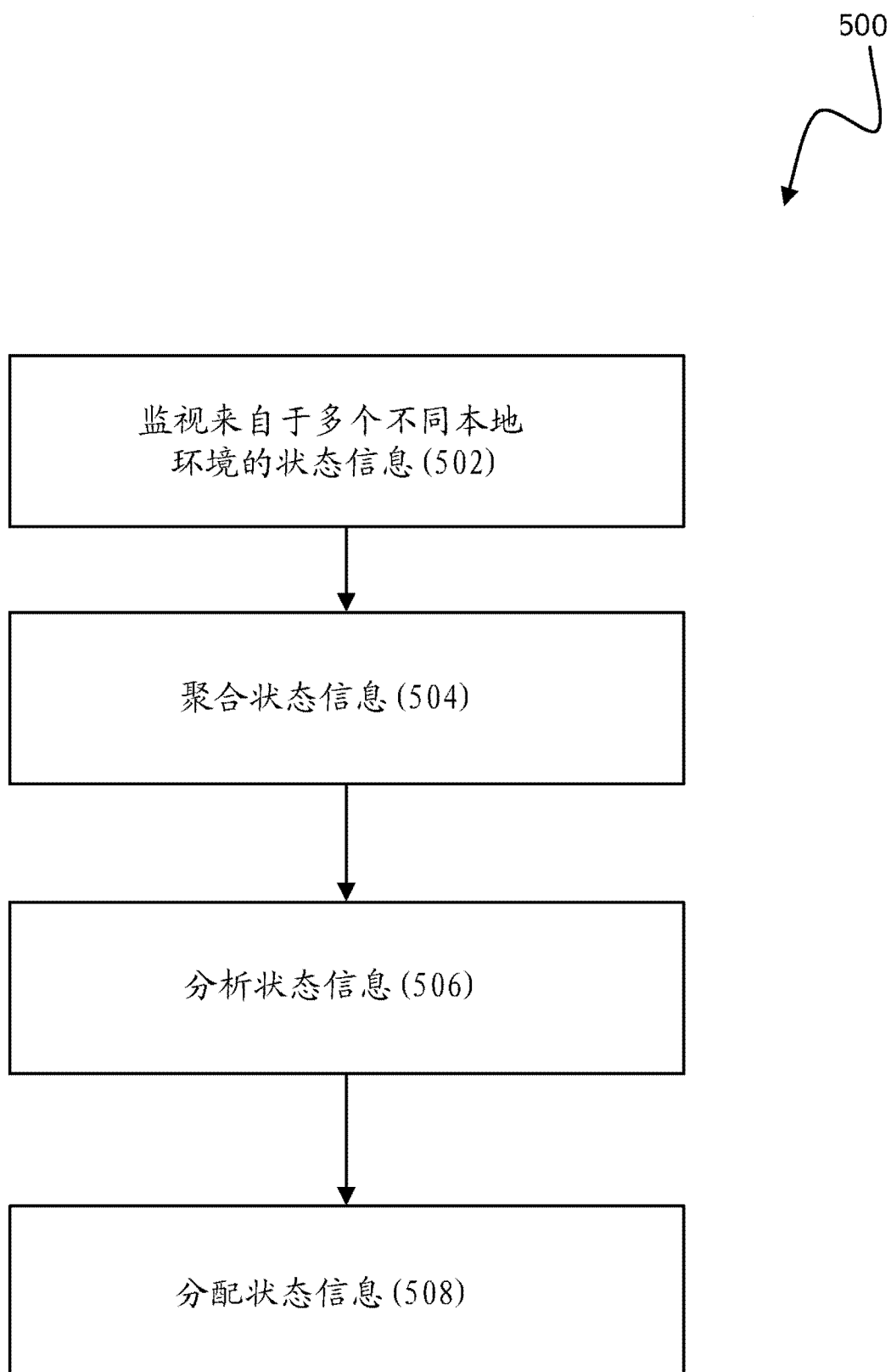


图 5

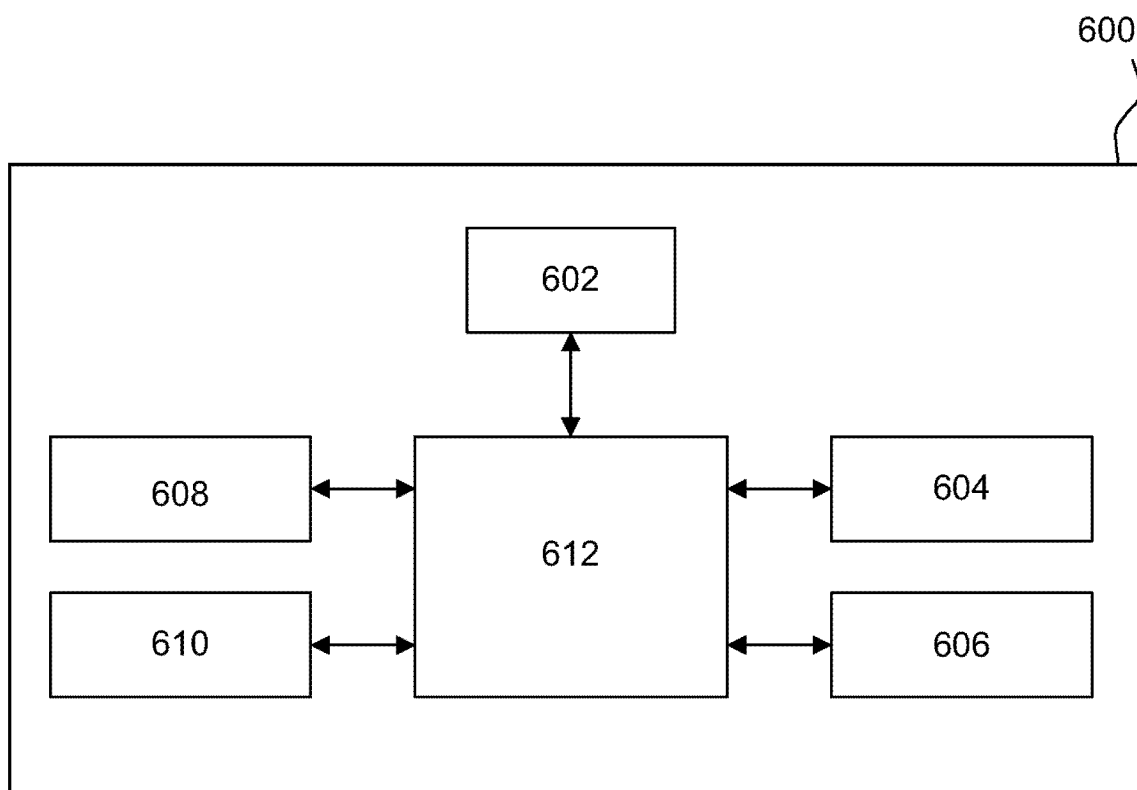


图 6