



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106576104 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201580045161.5

T·赖德

(22)申请日 2015.08.24

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106576104 A

代理人 黄嵩泉

(43)申请公布日 2017.04.19

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04L 29/06(2006.01)

14/495,059 2014.09.24 US

H04W 12/08(2009.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.02.22

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/046541 2015.08.24

US 2013033379 A1,2013.02.07,

US 2013033379 A1,2013.02.07,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/048517 EN 2016.03.31

US 2008214211 A1,2008.09.04,

CN 101937496 A,2011.01.05,

CN 101505546 A,2009.08.12,

CN 101374300 A,2009.02.25,

CN 102790786 A,2012.11.21,

(73)专利权人 英特尔公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 张俊锋

(72)发明人 D·开普兰 S·泰特 A·隆

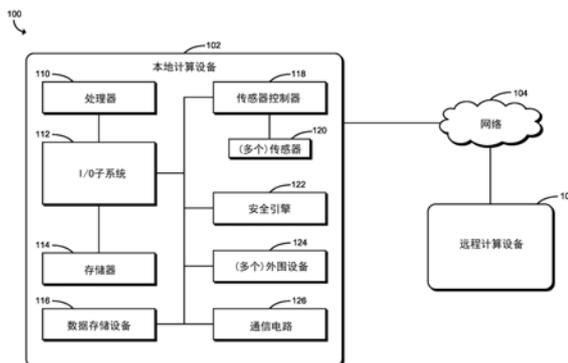
权利要求书4页 说明书16页 附图6页

(54)发明名称

用于传感器动作验证的技术

(57)摘要

用于传感器动作验证的技术包括本地计算设备,所述本地计算设备用于从远程计算设备接收针对由所述本地计算设备执行传感器动作的请求。所述本地计算设备验证所述接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作,并且由所述本地计算设备的传感器控制器响应于验证所述接收的请求而执行所述请求的传感器动作。所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作。所述本地计算设备向所述远程计算设备传输响应消息,所述响应消息指示所述本地计算设备的所述传感器控制器是否已经执行所述请求的传感器动作。



1. 一种用于传感器动作验证的本地计算设备,所述本地计算设备包括:  
主处理器;  
一个或多个传感器,所述一个或多个传感器用于生成传感器数据;  
传感器控制器,所述传感器控制器用于从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求;以及  
安全模块,所述安全模块用于验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作;  
其中,所述传感器控制器进一步用于(i) 响应于由所述安全模块对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作;以及(ii) 向所述远程计算设备传输响应消息,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备执行,  
其中执行所请求的传感器动作包括在维持由所述传感器控制器对所述一个或多个传感器的控制的同时阻挡所述主处理器对所述一个或多个传感器的控制。
2. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的传感器的请求。
3. 如权利要求2所述的本地计算设备,其中,接收禁用所述本地计算设备的所述传感器的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的相机或话筒中的至少一者的请求。
4. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求;  
其中,执行所请求的传感器动作包括:禁用所述传感器并建立与所述确定的时间段相对应的定时器;并且  
其中,所述传感器控制器进一步用于:响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器。
5. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收一个或多个传感器动作参数,所述一个或多个传感器动作参数指示与所述传感器动作的性能相关联的条件;并且其中,所述传感器控制器进一步用于:  
监测对与所述传感器动作的性能相关联的所述条件的满足;以及  
响应于确定了所述条件已被满足而执行与对所述条件的所述满足相对应的条件满足动作。
6. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,接收执行所述传感器动作的所述请求包括:接收所述远程计算设备的远程公共密钥和所述远程计算设备的签名;并且  
其中,验证所接收的请求包括:(i) 确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作;以及(ii) 利用所述远程公共密钥验证所述签名。
7. 如权利要求6所述的本地计算设备,其中,确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作包括:将所述远程公共密钥与存储在所述本地计算设备上的关系数据进行比较,其中,所述关系数据包括控制策略,所述控制策略标识所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的传感器动作。
8. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,所述传感器控制器进一步用于基于所请求的传感器动作来生成所述响应消息,其中,所生成的响应消息(i) 指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,并且(ii) 包括所述本地计算设备的

本地公共密钥和所述本地计算设备的签名以供所述远程计算设备用来验证所述本地计算设备。

9. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,所述安全模块进一步用于建立与所述远程计算设备的可信关系,

其中,验证所接收的请求包括:基于所建立的可信关系来验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作。

10. 如权利要求9所述的本地计算设备,其中,建立与所述远程计算设备的所述可信关系包括:

向所述远程计算设备传输所述本地计算设备的本地公共密钥;

从所述远程计算设备接收所述远程计算设备的远程公共密钥;以及

将(i)与所述本地公共密钥相对应的本地私有密钥以及(ii)所述远程公共密钥作为用于所述远程计算设备的关系数据存储在所述本地计算设备的存储器上;

确定所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的所述本地计算设备的传感器动作;以及

将所确定的传感器动作存储在与所述远程计算设备相关联的控制策略中。

11. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,所述传感器控制器进一步用于:输出反馈信号,所述反馈信号指示执行所述传感器动作的所述请求的状态。

12. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,所述传感器控制器进一步用于:向所述远程计算设备传输心跳信号,所述心跳信号指示所述传感器的与所请求的传感器动作相对应的状态。

13. 如权利要求1所述的本地计算设备,其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收修改所述本地计算设备的传感器的控制参数的请求,其中,所述传感器包括多个控制参数。

14. 如权利要求1所述的本地计算设备,进一步包括集成传感器中枢,所述集成传感器中枢包括所述传感器控制器。

15. 如权利要求1所述的本地计算设备,进一步包括:

主处理器;以及

与所述主处理器不同的传感器协处理器,其中,所述传感器协处理器包括所述传感器控制器。

16. 一种用于传感器动作验证的本地计算设备,所述本地计算设备包括:

用于从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求的装置;

用于验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置;

用于由所述本地计算设备的传感器控制器响应于对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作的装置,其中,所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作;以及

用于向所述远程计算设备传输响应消息的装置,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,

其中执行所请求的传感器动作包括在维持由所述传感器控制器对所述一个或多个传

传感器的控制的同时阻挡所述本地计算设备的主处理器对所述一个或多个传感器的控制。

17. 如权利要求16所述的本地计算设备,其中,用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收禁用所述本地计算设备的传感器的请求的装置。

18. 如权利要求16所述的本地计算设备,其中,用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求的装置;

其中,用于执行所请求的传感器动作的装置包括:用于禁用所述传感器并建立与所确定的时间段相对应的定时器的装置;并且

所述本地计算设备进一步包括:用于响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器的装置。

19. 如权利要求16所述的本地计算设备,其中,用于接收执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收所述远程计算设备的远程公共密钥和所述远程计算设备的签名的装置;并且

其中,用于验证所接收的请求的装置包括:(i) 用于基于所述远程公共密钥与存储在所述本地计算设备上的关系数据的比较来确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置;以及(ii) 用于使用所述远程公共密钥来验证所述签名的装置,其中,所述关系数据包括控制策略,所述控制策略标识所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的传感器动作。

20. 如权利要求16所述的本地计算设备,进一步包括:用于基于所请求的传感器动作来生成所述响应消息的装置,其中,所生成的响应消息(i) 指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,并且(ii) 包括所述本地计算设备的本地公共密钥和所述本地计算设备的签名以供所述远程计算设备用于验证所述本地计算设备。

21. 如权利要求16所述的本地计算设备,进一步包括:用于建立与所述远程计算设备的可信关系的装置,

其中,用于验证所接收的请求的装置包括:用于基于所建立的可信关系来验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置。

22. 如权利要求21所述的本地计算设备,其中,用于建立与所述远程计算设备的所述可信关系的装置包括:

用于向所述远程计算设备传输所述本地计算设备的本地公共密钥的装置;

用于从所述远程计算设备接收所述远程计算设备的远程公共密钥的装置;

用于将(i) 与所述本地公共密钥相对应的本地私有密钥以及(ii) 所述远程公共密钥作为用于所述远程计算设备的关系数据存储在与所述本地计算设备的存储器上的装置;

用于确定所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的所述本地计算设备的传感器动作的装置;以及

用于将所确定的传感器动作存储在与所述远程计算设备相关联的控制策略中的装置。

23. 如权利要求16所述的本地计算设备,其中,用于接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求的装置包括:用于接收修改所述本地计算设备的传感器的控制参数的装置,其

中,所述传感器包括多个控制参数。

24. 一种用于传感器动作验证的方法,所述方法包括:

由本地计算设备从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求;

由所述本地计算设备验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作;

由所述本地计算设备的传感器控制器响应于对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作,其中,所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作;以及

由所述本地计算设备向所述远程计算设备传输响应消息,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,

其中执行所请求的传感器动作包括在维持由所述传感器控制器对所述一个或多个传感器的控制的同时阻挡所述本地计算设备的主处理器对所述一个或多个传感器的控制。

25. 如权利要求24所述的方法,其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求;

其中,执行所请求的传感器动作包括:禁用所述传感器并建立与所确定的时间段相对应的定时器;并且

所述方法进一步包括:响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器。

26. 一种或多种机器可读存储介质,包括存储于其上的多条指令,所述多条指令响应于由计算设备执行而使所述计算设备执行如权利要求24至25中任一项所述的方法。

27. 一种用于传感器动作验证的设备,所述设备包括:

用于由本地计算设备从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求的装置;

用于由所述本地计算设备验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置;

用于由所述本地计算设备的传感器控制器响应于对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作的装置,其中,所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作;以及

用于由所述本地计算设备向所述远程计算设备传输响应消息的装置,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,

其中执行所请求的传感器动作包括在维持由所述传感器控制器对所述一个或多个传感器的控制的同时阻挡所述本地计算设备的主处理器对所述一个或多个传感器的控制。

28. 如权利要求27所述的设备,其中,用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求的装置;

其中,用于执行所请求的传感器动作的装置包括:用于禁用所述传感器并建立与所确定的时间段相对应的定时器的装置;并且

所述设备进一步包括:用于响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器的装置。

## 用于传感器动作验证的技术

[0001] 相关美国专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年9月24日提交的题为“TECHNOLOGIES FOR SENSOR ACTION VERIFICATION (用于传感器动作验证的技术)”的美国实用新型专利申请序列号14/495,059的优先权。

[0003] 发明背景

[0004] 智能电话、可穿戴计算设备(例如,眼镜、手表、健康水平监测器等)以及其他移动计算设备通常由人们一直携带。那些移动计算设备中的每一个根据具体移动计算设备的预期用途通常包括多个传感器。例如,移动计算设备可以包括一个或多个传感器,如相机、话筒、位置传感器、惯性传感器、和/或其它传感器。

[0005] 这种传感器可能对计算设备附近的其他设备造成显著的安全和隐私风险。例如,雇主可能不希望雇员能够在工作场所(例如,在国防工业)记录机密对话。用于确保保护隐私的常见解决方案包括没收参与机密会议的每个人的计算设备。替代性地,基于软件的解决方案可以允许一个设备请求另一个设备禁用传感器;然而,这种基于软件的解决方案经常容易受到损害。

### 附图说明

[0006] 在附图中,以示例的方式而非限制的方式来展示在本文中所描述的概念。为了说明的简单和清楚起见,在附图中所展示的元件不一定按比例绘制。在认为适当的情况下,在附图之间重复参考标号以表示相应或相似的元件。

[0007] 图1是一种用于传感器动作验证的系统的至少一个实施例的简化框图;

[0008] 图2是图1的系统的本地计算设备的环境的至少一个实施例的简化框图;

[0009] 图3是一种用于在本地计算设备与图1的远程计算设备之间建立可信关系的方法的至少一个实施例的简化流程图;

[0010] 图4至图5是一种由图1的系统的本地计算设备进行传感器动作验证的方法的至少一个实施例的简化流程图;并且

[0011] 图6是一种用于传感器动作验证的方法的至少一个其它实施例的简化流程图。

### 具体实施方式

[0012] 虽然本公开的概念易于经历各种修改和替代形式,但是在附图中已经通过示例的方式来示出了其特定实施例并且将在本文中详细地对其进行描述。然而,应当理解的是,不意在将公开的概念限制于所公开的特定形式,而相反,旨在覆盖与本公开和所附权利要求一致的所有修改型式、等效型式和替代型式。

[0013] 在说明书中提到的“一个实施例”、“实施例”、“说明性施例”等指示所描述的实施例可以包括特定特征、结构或特性,但每一个实施例可能或者可能不一定包括所述特定特征、结构或特性。此外,这种短语不一定指相同的实施例。此外,当关于实施例而描述了特定特征、结构或特性时,所认为的是,无论是否进行了明确描述,关于其他实施例来实现这种

特征、结构或特性都在本领域技术人员的知识内。另外地,应当认识的是,包括在采用“至少一个A、B和C”的形式的列表中的项目可以指(A)、(B)、(C)、(A和B)、(B和C)、(A和C)或(A、B和C)。类似地,以“A、B或C中的至少一个”的形式列出的项可以指(A);(B);(C);(A和B);(B和C);(A和C);或(A、B和C)。

[0014] 在一些情况下,可以在硬件、固件、软件或其任意组合中实施所公开的实施例。所公开的实施例还可以实现为一个或多个瞬态或非瞬态机器可读(例如,计算机可读)存储介质所携带或其上所存储的指令,这些指令可以由一个或多个处理器读取和执行。机器可读存储介质可以具体化为任何存储设备、机制、或用于存储或传输采用机器可读形式的信息的其他物理结构(例如,易失性或非易失性存储器、介质盘或其他介质设备)。

[0015] 在附图中,一些结构或方法特征可能以具体安排和/或顺序示出。然而,应当理解的是,可以不需要这样的具体安排和/或顺序。相反,在一些实施例中,可以采用不同于在说明性图中所示出的方式和/或顺序来安排这种特征。另外,在具体的图中包括结构性特征或方法特征并不意味着暗示在所有的实施例中都需要这个特征,并且在某些实施例中,可以不包括这个特征或者这个特征可以与其他特征组合。

[0016] 现在参照图1,一种用于传感器动作验证的说明性系统包括本地计算设备102、网络104、和远程计算设备106。如下面详细描述,在使用中,本地计算设备102可以建立与一个或多个远程计算设备106的可信关系并确定所述远程计算设备106可以请求本地计算设备102来执行哪些传感器动作(如果有的话)。本地计算设备102可以从远程计算设备106接收用于在本地计算设备102上执行特定传感器动作的请求。本地计算设备102验证所述请求以确认所述远程计算设备106被授权请求执行所述传感器动作,并且,如果是这样,则执行所述请求的传感器动作。本地计算设备102还可以向远程计算设备106传输响应消息,所述响应消息指示是否执行了请求的传感器动作的响应消息和/或其他相关信息。

[0017] 本地计算设备102可以具体化为能够执行在此所述功能的任何类型的计算设备。例如,本地计算设备102可以被具体化为台式计算机、服务器、路由器、交换机、膝上型计算机、平板计算机,笔记本计算机、上网本计算机、超极本TM计算机、蜂窝电话、智能电话、可穿戴计算设备、个人数字助理、移动互联网设备、混合设备、和/或任何其它计算/通信设备。如图1所示,说明性本地计算设备102包括处理器110、输入/输出(“I/O”)子系统112、存储器114、数据存储设备116、传感器控制器118、一个或多个传感器120、安全引擎122、一个或多个外围设备124、以及通信电路126。当然,在其他实施例中,本地计算设备102可以包括其他或附加部件,如典型计算设备中常见的那些(例如,各种输入/输出设备和其他部件)。另外,在某些实施例中,这些示意性部件中的一个或多个可以结合在另一部件中,或另外形成其一部分。例如,在一些实施例中,可以将存储器114或者其部分结合到处理器110中。

[0018] 处理器110可以具体化为能够执行在本文中所描述的功能的任何类型的处理器。例如,处理器110可以具体化为(多个)单核或多核处理器、数字信号处理器、微控制器、或其他处理器或处理/控制电路。类似地,存储器114可以具体化为能够执行在此所述功能的任何类型的易失性或非易失性存储器或数据存储器。在运行中,存储器114可以存储在本地计算设备102运行过程中所使用的各种数据和软件,如,操作系统、应用、程序、函数库和驱动程序。存储器114经由I/O子系统112通信地耦合至处理器110,所述I/O子系统可以具体化为用于促进与本地计算设备102的处理器110、存储器114、以及其他部件的输入/输出操作的

电路和/或部件。例如，I/O子系统112可以具体化为、或能以其他方式包括用于促进输入/输出操作的存储器控制器中枢、输入/输出控制中枢、固件设备、通信链路（即，点到点链路、总线链路、线、电缆、光导、印刷电路板迹线等）和/或其他部件和子系统。在某些实施例中，I/O子系统112可以形成片上系统（SoC）的一部分并且与处理器110、存储器114以及本地计算设备102的其他部件一起被整合在单个集成电路芯片上。

[0019] 数据存储装置116可以具体化为配置成用于对数据进行短期或长期存储的任何类型的一种或多种设备，例如，存储器设备和电路、存储卡、硬盘驱动器、固态驱动器或其他数据存储设备。如以下所讨论的，数据存储设备116和/或存储器114可以存储在本地计算设备102的操作中有用的各种数据。

[0020] 传感器控制器118可以具体化为处理器、控制器（例如，微控制器）、设备集和/或用于控制、管理、处理和/或以其他方式处理传感器120及由其生成的传感器数据的其他电路。在一些实施例中，传感器控制器118被具体化为集成传感器中枢，使得传感器控制器118例如与本地计算设备102的处理器110集成在同一硅芯片内。在其它实施例中，传感器控制器118可以具体化为独立于处理器110的单独设备。应当理解的是，在本说明性实施例中，传感器控制器118可以与传感器120以在处理器110带外的方式进行通信，从而使得处理器110不可直接控制传感器120和/或访问传感器数据。这样，传感器控制器118可以操作其自己的独立于处理器110的操作系统，并且可以包括应用编程接口（API）或其它接口，所述接口准许传感器控制器118与处理器110之间的通信（例如，通过I/O子系统112）。

[0021] 传感器控制器118分析和/或处理从本地计算设备102的一个或多个传感器120收集的数据。传感器120收集与本地计算设备102相关联的传感器数据（例如，其背景、环境和/或其它特性）。每个传感器120可以被具体化为用于检测、采集、测量或感测本地计算设备102的本地环境的任何合适方面的任何类型的传感器或传感器电路。在各个实施例中，传感器120可以具体化为或以其它方式包括：例如，惯性传感器、接近度传感器、光学传感器、光传感器、声音传感器、温度传感器、运动传感器、压电传感器、压力传感器、和/或生成对本地计算设备102和/或其他计算设备（例如，远程计算设备106）有用的数据的其它类型的传感器。例如，在一些实施例中，传感器120可以包括相机、话筒、和/或位置传感器（例如，全球定位系统（GPS）传感器）。当然，本地计算设备102还可以包括被配置成用于便于使用传感器120的部件和/或设备。

[0022] 在说明性实施例中，传感器控制器118处理传感器120的操作。例如，传感器控制器118可以控制每一个传感器120在特定时间点可用（例如，开启）或停用（例如，关闭）。另外地或替代性地，在一些实施例中，传感器控制器118控制或支配各传感器120当可用时可以执行哪些功能。例如，在一些实施例中，传感器控制器118可以确定惯性传感器可以在特定的时间点或者当/直到某些其它条件得到满足时测量间距，但不测量翻滚或偏航。

[0023] 安全引擎122可以具体化为能够执行密码功能、安全功能和/或建立可信执行环境的任何（多个）硬件部件或电路。例如，在一些实施例中，安全引擎122可以具体化为安全协处理器、可信平台模块（TPM）、管理引擎（ME）、或带外处理器。另外，在一些实施例中，安全引擎122可以建立与远程设备（例如，远程计算设备106）的带外通信链路。但应理解的是，在一些实施例中，安全引擎122可以结合在本地计算设备102的传感器控制器118或其它设备/部件中或以其它方式形成其一部分。

[0024] 外围设备124可以包括任意数量的附加外围设备或接口设备,如扬声器、话筒、附加存储设备等等。包括在外围设备124中的特定设备可以取决于例如本地计算设备102的类型和/或预期用途。应当理解的是,在一些实施例中,一个或多个外围设备124可以类似于传感器120被控制的、被监测或以其他方式被管理(例如,由传感器控制器118)。例如,在一些实施例中,传感器控制器118(或本地计算设备102的其它设备/部件)可以控制特定的外围装置124可以执行哪些功能和/或所述外围设备124何时可用。如下所述,在实施例中,远程计算设备106的用户可以请求本地计算设备102关掉(即,停止利用其收集数据)所有视听传感器120和/或外围设备124,以便允许计算设备102、106的用户之间的安全且机密的谈话。

[0025] 本地计算设备102的通信电路126可被具体化为能够使本地计算设备102与其他远程设备(例如,远程计算设备106)之间的通信成为可能的任何通信电路、设备或其集合。通信电路126可以被配置成用于使用任何一项或多项通信技术(例如,无线或有线通信)和相关联的协议(例如,以太网、蓝牙<sup>®</sup>、Wi-Fi<sup>®</sup>、WiMAX等)来实现这种通信。

[0026] 网络104可被具体化为能够促进本地计算设备102与远程设备(例如,远程计算设备106)之间的通信的任何类型的通信网络。这样,网络104可以包括一个或多个网络、路由器、交换机、计算机和/或其它中间设备。例如,网络104可以被具体化为或以其他方式包括一个或多个蜂窝网络、电话网络、局域网或广域网、可公开获得的全球网络(例如,互联网)、自组网络、或其任何组合。在一些实施例中,本地计算设备102与远程计算设备106可建立与彼此的通信链路并经由蓝牙<sup>®</sup>、近场通信(NFC)和/或使用其它近程通信技术和协议进行通信。这样,虽然远程计算设备106在本文中被描述为远离本地计算设备102,但是应该理解的是,在一些实施例中,本地计算设备102与远程计算设备106可以是靠近彼此(即,在彼此本地)。例如,如本文所讨论的,在一些实施例中,本地计算设备102与远程计算设备106可以位于同一房间(例如,私人会议室)。

[0027] 远程计算设备106可以具体化为能够执行在此所述功能的任何类型的计算设备。例如,在一些实施例中,远程计算设备106可以类似于上述本地计算设备102。例如,远程计算设备106可以被具体化为台式计算机、服务器、路由器、交换机、膝上型计算机、平板计算机,笔记本计算机、上网本计算机、超极本<sup>™</sup>计算机、蜂窝电话、智能电话、可穿戴计算设备、个人数字助理、移动互联网设备、混合设备、和/或任何其它计算/通信设备。此外,远程计算设备106可以包括类似于以上讨论的本地计算设备102的那些部件的部件。对本地计算设备102的那些部件的描述同样适用于对远程计算设备106的部件的描述,并且为了描述简洁在此不再重复。此外,应该理解的是,远程计算设备106可以包括计算设备中常见的其它部件、子部件和设备,这在以上参照本地计算设备102并未讨论且并未描述,以便描述简洁。另外,在一些实施例中,本地计算设备102的一个或多个部件可以从远程计算设备106中省略(例如,传感器120和/或传感器控制器118)。

[0028] 虽然在图1的说明性实施例中仅示出了一个本地计算设备102、一个网络104和一个远程计算设备106,但是在其它实施例中,系统100可以包括多个本地计算设备102、网络104、和/或远程计算设备106。例如,远程计算设备106可以与多个本地计算设备102进行通信以请求那些设备102执行特定传感器动作(例如,禁用特定的传感器120)。此外,应当理解的是,被描述为发生在本地计算设备102和远程计算设备106上的功能在一些实施例中可以颠倒。例如,在一些实施例中,本地计算设备102可以请求一个或多个远程计算设备106执行

特定传感器动作。

[0029] 现在参照图2,在使用中,本地计算设备102建立用于传感器动作验证的环境200。本地计算设备102的说明性环境200包括安全模块202、传感器管理模块204、以及通信模块206。环境200中的每个模块都可以具体化为硬件、软件、固件或其组合。另外,在一些实施例中,一个或多个说明性模块可以形成另一个模块的一部分和/或一个或多个说明性模块可以被具体化为一个单独的或独立的模块。例如,环境200的模块、逻辑和其他部件中的每一个可以形成本地计算设备102的处理器110的一部分或另外由本地计算设备102的处理器110来建立。

[0030] 安全模块202可以建立与一个或多个远程计算设备106的可信关系,并基于所述建立的可信关系判定远程计算设备106是否被授权请求本地计算设备102执行特定传感器动作(例如,禁用传感器120)。在说明性实施例中,如果请求由本地计算设备102来执行特定传感器动作的远程计算设备106还没有建立与本地计算设备102的可信关系和/或未被授权请求执行所述特定动作,则本地计算设备102拒绝或忽略所述请求(即,本地计算设备102不执行所述请求的传感器动作)。

[0031] 如本文所讨论的,传感器动作可以具体化为与本地计算设备102的一个或多个传感器的120相关联的任何动作。在一些实施例中,传感器动作可以与控制是否启用或禁用特定传感器120相关联,而在其它实施例中,传感器动作与修改传感器120的更具体的功能相关联。例如,特定的传感器120可以包括多个控制参数,并且传感器动作可以修改那些控制参数中的一个或多个参数。例如,在涉及相机的实施例中,控制参数可以包括相机的分辨率、变焦功率、允许的采集频率、和/或其它相机参数。在这样的实施例中,请求的传感器动作可以包括例如将那些相机参数中的一个或多个参数设置到最大水平以仅允许低质量的图像被采集。

[0032] 但是应当理解的是,安全模块202可以使用任何合适的技术、算法和/或机制在本地计算设备102与远程计算设备106之间建立可信关系。例如,在说明性实施例中,安全模块202与远程计算设备106交换密钥并确定远程计算设备106被授权请求本地计算设备102来执行哪些传感器动作。具体地,安全模块202可以生成非对称密钥对(即,包括私有密钥和相应公共密钥的公共-私有密钥对)并将公共密钥传输至远程计算设备106(例如,经由通信模块206)。类似地,远程计算设备106可以生成用于设备102与106之间的可信关系的其自身的非对称密钥对。此外,安全模块202可以从远程计算设备106接收远程计算设备106的公共密钥。在说明性实施例中,安全模块202将本地计算设备102的私有密钥(即,本地私有密钥)和从远程计算设备106接收的公共密钥(即,远程公共密钥)存储在存储器114和/或数据存储设备116中作为关系数据208。虽然本文所描述的密钥通常是非对称密钥,但是应理解的是,对称密钥可以用在其他实施例中。此外,在一些实施例中,本地计算设备102和/或远程计算设备106可以利用证书(例如,包括密钥)来证明真实性。

[0033] 关系数据208可以包括同在本地计算设备102与远程计算设备106之间建立的可信关系相关联的任何信息。这样,关系数据208可以包括以上讨论的相应密钥、其他相关密钥(例如,会话密钥)、和/或针对可信关系的其他相关信息。在说明性实施例中,关系数据208包括控制策略210,所述控制策略指示哪些传感器动作可由各远程计算设备106控制。例如,安全模块202可以(例如,当建立可信关系时)确定远程计算设备106被授权请求本地计算设

备102来执行哪些传感器动作并相应地更新控制策略210。换言之,安全模块202可以确定本地计算设备102将执行本地计算设备102的一个或多个传感器120相关联的哪些动作(当由远程计算设备106请求时这样做时)。另外,在一些实施例中,安全模块202可确定与所述特定传感器动作相关联的各种条件。例如,安全模块202可以确定远程计算设备106被授权以使传感器管理模块204改变本地计算设备的102的特定传感器120的状态(例如,禁用传感器120)在将所述传感器120恢复到其普通状态(例如,启用)之前的最大时长。这样的条件可能与本地计算设备102和/或其环境的上下文相关,并且可以包括例如本地计算设备102的位置、本地计算设备102的环境参数(例如,温度、环境类型、音量等)、用户动作、时间特征(例如,时间限制)、和/或本地计算设备102的其他上下文。应理解的是,本地计算设备102可以考虑这样的上下文信息,因为它根据特定实施例涉及控制策略210中和/或与控制策略210分开的传感器动作的条件。

[0034] 应理解的是,在一些实施例中,控制策略210可以包括针对与本地计算设备102已经建立了可信关系的每个远程计算设备106的传感器动作授权以及相应的参数/条件数据。另外,在一些实施例中,控制策略210可以包括针对本地计算设备102还未与其建立关系的远程计算设备106的默认策略。例如,在一些实施例中,本地计算设备102可以禁止这种远程计算设备102请求任何传感器动作,而在其他实施例中,本地计算设备102可以授权远程计算设备106来请求一个或多个传感器动作。当本地计算设备102从远程计算设备106接收到执行特定传感器动作的请求时,安全模块202可以验证所述接收的请求以确认远程计算设备106被授权以基于所述关系数据208和控制策略210进行所述请求,如下所述。在一些实施例中,控制策略210可以由本地计算设备102的用户进行管理;然而,在其他实施例中,控制策略210可以是用户不可访问的。

[0035] 传感器管理模块204被配置成用于管理本地计算设备102的传感器120。在说明性实施例中,传感器管理模块204被具体化为或以其他方式并入传感器控制器118。如本文所述,传感器管理模块204可以(例如,经由通信模块206)从远程计算设备106接收执行特定传感器动作(例如,禁用传感器120,如,话筒和/或相机)的请求。在一些实施例中,所述请求可以包括各种传感器动作参数,所述参数可以指示与传感器动作的性能相关联的一个或多个条件。例如,传感器管理模块204可以接收将本地计算设备102的所有视听传感器120(例如,话筒和相机)禁用特定的时间段的请求。如果所述请求由安全模块202验证,则传感器管理模块204执行传感器动作(例如,禁用相应的传感器120),并可以监测对与所述请求相关联的任何条件的满足(例如,定时器到期)。当条件被满足时,传感器管理模块204执行相应的传感器动作(例如,条件满足动作)。例如,传感器管理模块204可以重新启用已禁用的传感器120。在一些实施例中,传感器管理模块204基于所述请求向远程计算设备106传输响应消息。所述响应消息可以指例如是否已经执行所述请求的传感器动作。

[0036] 通信模块206通过网络104处理本地计算设备102与远程计算设备(例如,远程计算设备106)之间的通信。例如,如本文所描述的,通信模块206可以与远程计算设备106通信以建立本地计算设备102与远程计算设备106之间的可信关系并且与同传感器动作请求相关联的远程计算设备106交换数据。

[0037] 现在参照图3,在使用中,本地计算设备102可以执行一种用于在本地计算设备102与远程计算设备106之间建立可信关系的方法300。说明性方法300开始于图3的框302,其

中,本地计算设备102判定是否建立与特定远程计算设备106的可信关系。在说明性实施例中,如果远程计算设备106的用户想要请求本地计算设备102来执行特定传感器动作(例如,禁用传感器120)并确认所述传感器动作已被执行的能力,则远程计算设备106建立与本地计算设备102的可信关系(例如,以获得来自本地计算设备102和/或本地计算设备102的用户的许可)。

[0038] 如果本地计算设备102确定建立与远程计算设备106的可信关系,则在块304中,本地计算设备102与远程计算设备106交换密钥。如以上所指示的,在说明性实施例中,利用非对称密钥;然而,应理解的是,另外或替代性地,在其他实施例也可以利用对称密钥。在框306中,本地计算设备102生成非对称公共-私有密钥对(即,本地公共-私有密钥对)。应理解的是,本地公共-私有密钥对包括公共密钥和相应的私有密钥。当然,在一些实施例中,本地公共-私有密钥对可以预先生成或由远程设备(例如,证书授权中心或密钥管理服务器)生成,并且被传输至本地计算设备102以供使用。在框308中,本地计算设备102将本地公共密钥传输至远程计算设备106。如以上所指示的,在一些实施例中,本地计算设备102还传输证书来验证本地公共密钥和/或本地计算设备102的真实性。在框310中,本地计算设备102从远程计算设备106接收远程公共密钥。也就是说,远程计算设备106生成(或接收以供使用)包括用于与本地计算设备102进行通信的远程公共密钥和远程私有密钥的非对称公共-私有密钥对(即,远程公共-私有密钥对),并将所述远程公共密钥传输至本地计算设备102。

[0039] 在框312中,本地计算设备102将本地私有密钥和远程公共密钥存储为针对本地计算设备102与远程计算设备106之间的关系的关系数据208(例如,存储在本地计算设备102的数据存储设备116中)。如本文所述,本地计算设备102可以利用那些密钥来与远程计算设备106进行安全通信。在一些实施例中,本地计算设备102还可以存储公共本地密钥。

[0040] 在框314中,本地计算设备102确定远程计算设备106被授权请求本地计算设备102来执行哪些传感器动作(如果有的话)。换言之,本地计算设备102确定其将执行哪些传感器动作(当被远程计算设备106请求这样做时)。应理解的是,本地计算设备102可以针对一个远程计算设备106但不针对另一个远程计算设备106来执行特定的传感器动作。本地计算设备102可以基于任何合适的技术或算法做出这种确定。在一些实施例中,本地计算设备102还可以确定与特定传感器动作相关联的各种条件(例如,针对传感器动作的时间限制)。此外,在一些实施例中,远程计算设备106可以请求本地计算设备102对其进行授权以请求特定的传感器动作。例如,在这样的实施例中,远程计算设备106可能请求本地计算设备102来对其进行授权以请求本地计算设备102禁用本地计算设备102的所有视听传感器。在其他实施例中,本地计算设备102在没有接收来自远程计算设备106的特定请求的情况下做出这种确定。

[0041] 在框316中,本地计算设备102通知远程计算设备106哪些传感器动作已被本地计算设备102授权远程计算设备106请求本地计算设备102来执行。此外,在框318中,本地计算设备102将授权的传感器动作存储在与远程计算设备106对应的控制策略210中。如以下所讨论的,在说明性实施例中,本地计算设备102可以将请求执行从远程计算设备106接收到的对传感器动作的随后请求与控制策略210进行比较,以判定所述远程计算设备106是否被授权作出这种请求。应当理解的是,被描述为发生在本地计算设备102和远程计算设备106上的功能在一些实施例中可以颠倒。例如,本地计算设备102可以请求一个或多个远程计算

设备106来执行特定的传感器动作。

[0042] 现在参照图4至图5,在使用中,本地计算设备102可以执行一种用于传感器动作验证的方法400。说明性方法400开始于图4的框402,其中,本地计算设备102从远程计算设备106接收用于执行特定传感器动作的请求。在这样做时,本地计算设备102可以从正请求的远程计算设备106接收远程公共密钥和所述远程计算设备106的签名。此外,在框406中,本地计算设备102可以接收一个或多个传感器动作参数。传感器动作参数可以包括指示与所述传感器动作的性能相关联的条件的数据(例如,时间限制)。应理解的是,所请求的特定传感器动作可以根据特定的实施例和请求目的而变化。例如,在框408中,本地计算设备102可以从远程计算设备106接收禁用本地计算设备102的传感器120的请求。如本文所讨论的,传感器动作可以具体化为与本地计算设备102的一个或多个传感器的120相关联的任何动作。在一些实施例中,传感器动作与修改传感器120的功能相关联。另外,在一些实施例中,本地计算设备102还可以接收一个随机数、证书、散列、时间戳和/或其他数据,以提高通信的安全性(例如,以防止重放攻击)。在实施例中,来自远程计算设备106的请求可以包括远程公共密钥、所请求的传感器动作(例如,禁用话筒)、时间限制(例如,传感器动作在恢复回到之前状态之前应该有效的持续时间)、随机数(例如,随机值)、以及远程计算设备106的加密签名。应理解的是,加密签名可以用与远程公共密钥相对应的远程私有密钥来签名。

[0043] 在说明性实施例中,在接收到请求时,本地计算设备102可以将请求转发至传感器控制器118,所述传感器控制器控制本地计算设备102的传感器120的操作。在框410中,本地计算设备102(例如,经由传感器控制器118)验证从远程计算设备106接收到的传感器动作请求。在这样做时,本地计算设备102在框412中确认远程计算设备106被授权请求执行所述传感器动作。具体地,在框414中,本地计算设备102可以将远程公共密钥与关系数据208进行比较。即,本地计算设备102可以搜索关系数据208(例如,数据库),以找到针对远程公共密钥的匹配。如上所述,在一些实施例中,本地计算设备102当建立可信关系时存储从远程计算设备106接收到的远程公共密钥并且还存储远程计算设备106被授权请求的传感器动作、传感器动作参数、和/或其他相关信息(存储在控制策略210中)。这样,本地计算设备102可以基于所述接收的远程公共密钥确定正请求的远程计算设备106被授权请求本地计算设备102执行的传感器动作。应理解的是,在一些实施例中,本地计算设备102可以利用一个或多个设备标识符,所述标识符也可以在建立可信关系的过程中被交换,以标识远程计算设备106。例如,本地计算设备102与远程计算设备106可以交换和/或使用互联网协议(IP)地址、移动标识号码(MIN)、国际移动台设备标识(IMEI)、和/或计算设备102、106的其他唯一标识符。

[0044] 在框416中,本地计算设备102使用所述接收的远程公共密钥来验证从远程计算设备106接收到的签名。应理解的是,如果用于对消息进行签名的密钥(例如,远程私有密钥)与远程公共密钥相对应(即,其是有效的公共-私有密钥对),则签名将得到验证。如以上所讨论的,在说明性实施例中,验证请求可以由本地计算设备102的安全引擎122执行。此外,在一些实施例中,安全引擎122可以形成传感器控制器118的一部分。

[0045] 在框418中,本地计算设备102判定请求是否已得到验证。若是,则本地计算设备102在框420中执行所述请求的传感器动作。在这样做时,在框422中,在一些实施例中,本地计算设备102可以基于传感器动作参数建立一个或多个监测条件。例如,在实施例中,本地

计算设备102可以从远程计算设备106接收从特定时间开始将本地计算设备102的视听传感器禁用三十分钟(例如,机密会议的持续时间)的请求。在这样的实施例中,本地计算设备102可以建立30分钟的定时器,在30分钟之后,本地计算设备102将重新启用所述视听传感器。当然,本地计算设备102可以执行另一个等效动作,如确定从所述确定的开始时间的的时间30分钟并监测以确定何时所述时间已经达到。应理解的是,在一些实施例中,所述请求的传感器动作和/或参数可以要求本地计算设备102在较长的时间段内执行若干独立的传感器动作。例如,本地计算设备102可以确定每次本地计算设备102在远程计算设备106(例如,固定的信标设备、台式计算机、和/或其他计算设备)的特定邻近范围内时禁用视听传感器。以这样的方式,雇主可以将一个设备放置在私人会议室中,要求所有雇员设备都与所述设备建立可信关系,从而使得雇员设备的传感器在进入会议室时自动地被禁用。

[0046] 不管所述请求是否得到验证,方法400都前进至图5的框424,其中,本地计算设备102基于传感器动作请求生成响应消息。具体地,在框426中,本地计算设备102指示是否执行了传感器动作。例如,本地计算设备102可以通知远程计算设备106某些传感器已被禁用或已经以其他方式使其功能以所请求的方式被改变。此外,在一些实施例中,本地计算设备102可以不完全执行所述请求的传感器动作,但可以部分地执行。例如,在接收禁用所有传感器120的请求时,本地计算设备102可以禁用与安全功能无关的所有传感器120。在这样的实施例中,本地计算设备102可以通知远程计算设备106已被采取的传感器动作、未被采取的那些传感器动作,或者采用另一种合适的方式。在一些实施例中,远程计算设备106可以随后判定这样的部分动作是否令人满意和/或以其他方式向本地计算设备102传达附加请求以便实现达成一致的传感器控制方案。应理解的是,本地计算设备102在某些情况下可以不执行任何传感器动作。例如,在说明性实施例中,如果在本地计算设备102与远程计算设备106之间没有预先建立的可信关系,则本地计算设备102不执行代表特定远程计算设备106的传感器动作。当然,在其它实施例中,处于不同的原因,本地计算设备102可以确定不执行特定的请求的传感器动作。

[0047] 在框428中,本地计算设备102将本地公共密钥和本地计算设备102的签名附接至响应消息。在说明性实施例中,所述签名是基于与本地公共密钥相对应的本地私有密钥生成的,从而使得这两个密钥形成有效的公共-私有密钥对。在其他实施例中,本地计算设备102可以使用其他密钥来对消息进行签名并且还可以包括响应消息的其他安全特征(例如,证书、随机数、时间戳、散列等)。此外,在一些实施例中,为了附加的安全性可以(例如,利用会话密钥)进一步加密每一条消息。

[0048] 在框430中,本地计算设备102向远程计算设备106传输响应消息。在一些实施例中,传感器控制器118将所生成的响应消息转发至处理器110和/或通信电路126,这进而将响应消息传输至远程计算设备106。应理解的是,远程计算设备106可以用上述类似的方式(参照图4的框410)来基于本地公共密钥和签名验证响应消息。通过这样做,远程计算设备106可以确保本地计算设备102实际传输了响应消息中并且例如不存在试图使远程计算设备106确信本地计算设备102执行了其尚未执行的传感器动作的重放攻击。

[0049] 在一些实施例中,在框432中,本地计算设备102可以传输心跳消息以周期性地确认与所请求的传感器动作相关联的(多个)传感器120的状态。为了这样做,本地计算设备102可以生成与上述响应消息类似的消息。此外,在框434中,本地计算设备102可以将反馈

信号或消息输出至远程计算设备106以指示本地计算设备102正处于执行传感器动作的过程中、所述传感器动作仍是有效的(例如,传感器120仍被禁用)和/或提供其他相关信息。例如,本地计算设备102可以是发光二极管(LED)闪烁、将消息呈现在显示器上、发出可听见的声音、或以其他方式提醒远程计算设备106和/或本地计算设备的用户102与传感器动作请求相关的各种状态。此外,在一些实施例中,传感器控制器118和/或安全引擎122维护与由一个或多个远程计算设备106所请求的传感器动作的进度相关的上下文信息,从而使得本地计算设备102可以在启动时加载所述信息并相应地修改所述(多个)传感器120的功能。当然,本地计算设备102可以利用其它算法、技术、和/或机制来确保例如本地计算设备102尚未重新启动或以其他方式被修改以试图规避所述授权传感器动作。

[0050] 在框436中,本地计算设备102判定是否已建立请求被监测的与所述请求的传感器动作相关联的条件。例如,如以上所指示的,本地计算设备102可以将特定的传感器120禁用预定的时间段。在这样的实施例中,本地计算设备102可以监测以判定所述时间段何时已经过去。如果条件要求监测,则在框438中,本地计算设备102监测相关条件的满足,并且在框440中,本地计算设备102判定条件是否已满足。换言之,本地计算设备102继续监测对所述条件的满足,直到条件已经被满足。若是,则在框442中,本地计算设备102执行与条件的满足相关联的相应动作(即,条件满足动作)。例如,在框444中,本地计算设备102可以重新启用被禁用的传感器120。

[0051] 虽然传感器条件在此主要是关于时间条件(例如,时间限制)进行描述的,但应理解的是,在其他实施例中可以利用其它非时间传感器条件。例如,当本地计算设备102处于特定的地理位置(例如,国防工业安装)时,本地计算设备102可以接收禁用传感器120的请求。由此,应理解的是,本地计算设备102可以响应于所述传感器动作请求禁用一个传感器120(例如,视听传感器)并且利用另一个传感器120(例如,位置传感器)来判定与(例如,由接收到的传感器动作参数指示的)传感器动作相关联的条件是否已被满足。

[0052] 现在参照图6,示出了一种用于传感器动作验证的方法600,其中,第一设备(例如,远程计算设备106)正请求第二设备(例如,本地计算设备102)来执行特定的传感器动作。说明性方法600开始于图6的过程602,其中,第一设备请求第二设备执行特定的传感器动作。在过程604中,第二设备将来自主机操作系统(例如,处理器110)的传感器动作请求转发至第二设备的传感器控制器118。在过程606中,第二设备将请求传输至第二设备的安全引擎122以验证所述传感器动作请求。如以上所讨论的,在一些实施例中,安全引擎122可以形成传感器控制器118的一部分。在过程608中,第二设备的安全引擎122确认利用传感器动作请求接收到的公共密钥与存储在关系数据208中的公共密钥相对应,从而使得第一设备是有效的传感器动作请求器。在过程610中,安全引擎122基于接收到的公共密钥验证所述签名是有效的。在过程612中,安全引擎122将与验证请求相关的指示验证是否成功的状态消息传输至第二设备的传感器控制器118。若是,则在过程614中,传感器控制器118执行所述请求的传感器动作,并且在过程616中,传感器控制器118生成指示所述传感器动作已被采取的响应消息并将其转发至安全引擎122。在过程618中,安全引擎122对所述响应消息进行加密签名。在过程620中,安全引擎122将所述已签名响应消息转发至传感器控制器118,其进而在过程622中将所述已签名响应消息转发至第二设备的主机操作系统(例如,处理器110)。在过程624中,第二设备的主机操作系统将已签名响应消息转发至第一设备。在过程

626中,第二设备监测与传感器动作相关联的任何条件(例如,时间限制)并且当所述条件满足时反转所述传感器动作。

[0053] 示例

[0054] 以下提供了在本文中公开的技术的说明性示例。所述技术的实施例可以包括以下所描述的示例中的任何一个或多个示例或者其任何组合。

[0055] 示例1包括用于传感器动作验证的本地计算设备,所述本地计算设备包括:一个或多个传感器,所述一个或多个传感器用于生成传感器数据;传感器管理模块,所述传感器管理模块用于从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求;以及安全模块,所述安全模块用于验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作;其中,所述传感器管理模块进一步用于:(i) 响应于由所述安全模块对所接收请求的验证而执行所述请求的传感器动作;以及(ii) 向所述远程计算设备传输响应消息,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备执行。

[0056] 示例2包括如示例1所述的主体,并且其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的传感器的请求。

[0057] 示例3包括如示例1和2中任一项所述的主体,并且其中,接收禁用所述本地计算设备的所述传感器的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的相机或话筒中的至少一者的请求。

[0058] 示例4包括如示例1至3中任一项所述的主体,并且其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求;其中,执行所请求的传感器动作包括:禁用所述传感器并建立与所述确定的时间段相对应的定时器;并且其中,所述传感器管理模块进一步用于:响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器。

[0059] 示例5包括如示例1至4中任一项所述的主体,并且其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收一个或多个传感器动作参数,所述一个或多个传感器动作参数指示与所述传感器动作的性能相关联的条件。

[0060] 示例6包括如示例1至5中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器管理模块进一步用于:监测对与所述传感器动作的性能相关联的所述条件的满足。

[0061] 示例7包括如示例1至6中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器管理模块进一步用于:响应于确定了所述条件已被满足而执行与对所述条件的所述满足相对应的条件满足动作。

[0062] 示例8包括如示例1至7中任一项所述的主体,并且其中,接收执行所述传感器动作的所述请求包括:接收所述远程计算设备的远程公共密钥和所述远程计算设备的签名;并且其中,验证所接收的请求包括:(i) 确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作;以及(ii) 利用所述远程公共密钥验证所述签名。

[0063] 示例9包括如示例1至8中任一项所述的主体,并且其中,确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作包括:将所述远程公共密钥与存储在所述本地计算设备上的关系数据进行比较,其中,所述关系数据包括控制策略,所述控制策略标识所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的传感器动作。

[0064] 示例10包括如示例1至9中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器管理模块进

一步用于基于所请求的传感器动作来生成所述响应消息,其中,所生成的响应消息(i)指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器管理模块执行,并且(ii)包括所述本地计算设备的本地公共密钥和所述本地计算设备的签名以供所述远程计算设备用来验证所述本地计算设备。

[0065] 示例11包括如示例1至10中任一项所述的主体,并且其中,所述安全模块进一步用于建立与所述远程计算设备的可信关系,其中,验证所接收的请求包括:基于所建立的可信关系来验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作。

[0066] 示例12包括如示例1至11中任一项所述的主体,并且其中,建立与所述远程计算设备的所述可信关系包括:与所述远程计算设备交换密钥。

[0067] 示例13包括如示例1至12中任一项所述的主体,并且其中,建立与所述远程计算设备的所述可信关系包括:向所述远程计算设备传输所述本地计算设备的本地公共密钥;从所述远程计算设备接收所述远程计算设备的远程公共密钥;以及将(i)与所述本地公共密钥相对应的本地私有密钥以及(ii)所述远程公共密钥作为用于所述远程计算设备的关系数据存储在所述本地计算设备的存储器上。

[0068] 示例14包括如示例1至13中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:确定所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的所述本地计算设备的传感器动作。

[0069] 示例15包括如示例1至14中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:向所述远程计算设备通知所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所确定的传感器动作。

[0070] 示例16包括如示例1至15中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:将所确定的传感器动作存储在与所述远程计算设备相关联的控制策略中。

[0071] 示例17包括如示例1至16中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器管理模块进一步用于输出反馈信号,所述反馈信号指示对执行所述传感器动作的所述请求的状态。

[0072] 示例18包括如示例1至17中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器管理模块进一步用于:向所述远程计算设备传输心跳信号,所述心跳信号指示所述传感器的与所请求的传感器动作相对应的状态。

[0073] 示例19包括如示例1至18中任一项所述的主体,并且其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收修改所述本地计算设备的传感器的控制参数的请求,其中,所述传感器包括多个控制参数。

[0074] 示例20包括如示例1至19中任一项所述的主体,并且进一步包括传感器控制器,所述传感器控制器包括传感器管理模块。

[0075] 示例21包括如示例1至20中任一项所述的主体,并且其中,所述传感器控制器包括集成传感器中枢。

[0076] 示例22包括如示例1至21中任一项所述的主体,并且进一步包括主处理器,其中,所述传感器控制器被具体化为不同于所述主处理的协处理器。

[0077] 示例23包括一种用于传感器动作验证的方法,所述方法包括:由本地计算设备从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求;由所述本地计算设备验证所

接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作；由所述本地计算设备的传感器控制器响应于对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作，其中，所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作；以及由所述本地计算设备向所述远程计算设备传输响应消息，所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行。

[0078] 示例24包括如示例23所述的主体，并且其中，接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括：接收禁用所述本地计算设备的传感器的请求。

[0079] 示例25包括如示例23和24中任一项所述的主体，并且其中，接收禁用所述本地计算设备的所述传感器的所述请求包括：接收禁用所述本地计算设备的相机或话筒中的至少一者的请求。

[0080] 示例26包括如示例23至25中任一项所述的主体，并且其中，接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括：接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求；其中，执行所请求的传感器动作包括：禁用所述传感器并建立与所确定的时间段相对应的定时器；并且进一步包括：响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器。

[0081] 示例27包括如示例23至26中任一项所述的主体，并且其中，接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括：接收一个或多个传感器动作参数，所述一个或多个传感器动作参数指示与所述传感器动作的性能相关联的条件。

[0082] 示例28包括如示例23至27中任一项所述的主体，并且进一步包括：由所述本地计算设备监测对与所述传感器动作的性能相关联的所述条件的满足。

[0083] 示例29包括如示例23至28中任一项所述的主体，并且进一步包括：由所述本地计算设备响应于确定所述条件已被满足而执行与对所述条件的所述满足相对应的条件满足动作。

[0084] 示例30包括如示例23至29中任一项所述的主体，并且其中，接收执行所述传感器动作的所述请求包括：接收所述远程计算设备的远程公共密钥和所述远程计算设备的签名；并且其中，验证所述接收的请求包括：(i) 确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作，以及(ii) 使用所述远程公共密钥验证所述签名。

[0085] 示例31包括如示例23至30中任一项所述的主体，并且其中，确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作包括：将所述远程公共密钥与存储在所述本地计算设备上的关系数据进行比较，其中，所述关系数据包括控制策略，所述控制策略标识所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的传感器动作。

[0086] 示例32包括如示例23至31中任一项所述的主体，并且进一步包括：基于所请求的传感器动作来生成所述响应消息，其中，所生成的响应消息(i) 指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行，并且(ii) 包括所述本地计算设备的本地公共密钥和所述本地计算设备的签名以供所述远程计算设备用于验证所述本地计算设备。

[0087] 示例33包括如示例23至32中任一项所述的主体，并且进一步包括：由所述本地计算设备建立与所述远程计算设备的可信关系，其中，验证所接收的请求包括：基于所建立的可信关系来验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作。

[0088] 示例34包括如示例23至33中任一项所述的主体,并且其中,建立与所述远程计算设备的所述可信关系包括:与所述远程计算设备交换密钥。

[0089] 示例35包括如示例23至34中任一项所述的主体,并且建立与所述远程计算设备的所述可信关系包括:由所述本地计算设备向所述远程计算设备传输所述本地计算设备的本地公共密钥;由所述本地计算设备从所述远程计算设备接收所述远程计算设备的远程公共密钥;以及由所述本地计算设备将(i)与所述本地公共密钥相对应的本地私有密钥以及(ii)所述远程公共密钥作为用于所述远程计算设备的关系数据存储在该本地计算设备的存储器上。

[0090] 示例36包括如示例23至35中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:确定所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的所述本地计算设备的传感器动作。

[0091] 示例37包括如示例23至36中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:向所述远程计算设备通知所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所确定的传感器动作。

[0092] 示例38包括如示例23至37中任一项所述的主体,并且其中,建立所述可信关系包括:将所确定的传感器动作存储在与所述远程计算设备相关联的控制策略中。

[0093] 示例39包括如示例23至38中任一项所述的主体,并且进一步包括:由所述本地计算设备输出反馈信号,所述反馈信号指示对执行所述传感器动作的所述请求的状态。

[0094] 示例40包括如示例23至39中任一项所述的主体,并且进一步包括:由所述本地计算设备向所述远程计算设备传输心跳信号,所述心跳信号指示所述传感器的与所请求的传感器动作相对应的状态。

[0095] 示例41包括如示例23至40中任一项所述的主体,并且其中,接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求包括:接收修改所述本地计算设备的传感器的控制参数的请求,其中,所述传感器包括多个控制参数。

[0096] 示例42包括一种计算设备,所述计算设备包括:处理器;以及存储器,所述存储器具有存储于其中的多条指令,所述指令当由所述处理器执行时使所述计算设备执行示例23至41中任一项的方法。

[0097] 示例43包括一种或多种机器可读存储介质,所述一种或多种机器可读存储介质包括存储于其上的多条指令,所述指令响应于被计算设备执行而使所述计算设备执行如示例23至41中任一项所述的方法。

[0098] 示例44包括一种用于传感器动作验证的本地计算设备,所述本地计算设备包括:用于从远程计算设备接收所述本地计算设备执行传感器动作的请求的装置;用于验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置;用于由所述本地计算设备的传感器控制器响应于对所接收请求的验证而执行所请求的传感器动作的装置,其中,所述传感器控制器管理所述本地计算设备的一个或多个传感器的操作;以及用于向所述远程计算设备传输响应消息的装置,所述响应消息指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行。

[0099] 示例45包括如示例44所述的主体,并且其中,所述用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收禁用所述本地计算设备的传感器的请

求的装置。

[0100] 示例46包括如示例44和45中任一项所述的主体,并且其中,接收禁用所述本地计算设备的所述传感器的所述请求包括:接收禁用所述本地计算设备的相机或话筒中的至少一者的请求。

[0101] 示例47包括如示例44至46中任一项所述的主体,并且其中,所述用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收禁用所述本地计算设备的传感器达确定的时间段的请求的装置;其中,所述用于执行所述请求的传感器动作的装置包括(i)用于禁用所述传感器的装置以及(ii)用于建立与所述确定的时间段相对应的定时器的装置;并且所述本地计算设备进一步包括:用于响应于所述定时器到期而重新启用被禁用的传感器的装置。

[0102] 示例48包括如示例44至47中任一项所述的主体,并且其中,所述用于接收所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收一个或多个传感器动作参数的装置,所述一个或多个传感器动作阐述指示与所述传感器动作的性能相关联的条件。

[0103] 示例49包括如示例44至48中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于监测对与所述传感器动作的性能相关联的所述条件的满足的装置。

[0104] 示例50包括如示例44至49中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于响应于确定了所述条件已被满足而执行与对所述条件的所述满足相对应的条件满足动作的装置。

[0105] 示例51包括如示例44至50中任一项所述的主体,并且其中,所述用于接收对执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收所述远程计算设备的远程公共密钥和所述远程计算设备的签名的装置;并且其中,所述用于验证所述接收的请求的装置包括:(i)用于确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置,以及(ii)用于使用所述远程公共密钥验证所述签名的装置。

[0106] 示例52包括如示例44至51中任一项所述的主体,并且其中,所述用于确认所述远程计算设备被授权请求由所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置包括:用于将所述远程公共密钥与存储在所述本地计算设备上的关系数据进行比较的装置,其中,所述关系数据包括控制策略,所述控制策略标识所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的传感器动作。

[0107] 示例53包括如示例44至52中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于基于所请求的传感器动作来生成所述响应消息的装置,其中,所生成的响应消息(i)指示所请求的传感器动作是否已由所述本地计算设备的所述传感器控制器执行,并且(ii)包括所述本地计算设备的本地公共密钥和所述本地计算设备的签名以供所述远程计算设备用来验证所述本地计算设备。

[0108] 示例54包括如示例44至53中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于建立与所述远程计算设备的可信关系的装置,其中,所述用于验证所接收的请求的装置包括:用于基于所建立的可信关系来验证所接收的请求以确认所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行所述传感器动作的装置。

[0109] 示例55包括如示例44至54中任一项所述的主体,并且其中,所述用于建立与所述远程计算设备的所述可信关系的装置包括:用于与所述远程计算设备交换密钥的装置。

[0110] 示例56包括如示例44至55中任一项所述的主体,并且其中,所述用于建立与所述远程计算设备的所述可信关系的装置包括:用于向所述远程计算设备传输所述本地计算设备的本地公共密钥的装置;用于从所述远程计算设备接收所述远程计算设备的远程公共密钥的装置;以及用于将(i)与所述本地公共密钥相对应的本地私有密钥以及(ii)所述远程公共密钥作为针对所述远程计算设备的关系数据存储在所述本地计算设备的存储器上的装置。

[0111] 示例57包括如示例44至56中任一项所述的主体,并且其中,所述用于建立所述可信关系的装置包括:用于确定所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备执行的所述本地计算设备的传感器动作的装置。

[0112] 示例58包括如示例44至57中任一项所述的主体,并且其中,所述用于建立所述可信关系的装置包括:用于向所述远程计算设备通知所述远程计算设备被授权请求所述本地计算设备来执行所确定的传感器动作的装置。

[0113] 示例59包括如示例44至58中任一项所述的主体,并且其中,所述用于建立所述可信关系的装置包括:用于将所确定的传感器动作存储在与所述远程计算设备相关联的控制策略中的装置。

[0114] 示例60包括如示例44至59中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于输出反馈信号的装置,所述反馈信号指示对执行所述传感器动作的所述请求的状态。

[0115] 示例61包括如示例44至60中任一项所述的主体,并且进一步包括:用于向所述远程计算设备传输心跳信号的装置,所述心跳信号指示所述传感器的与所述请求的传感器动作相对应的状态。

[0116] 示例62包括如示例44至61中任一项所述的主体,并且其中,所述用于接收针对由所述本地计算设备执行所述传感器动作的所述请求的装置包括:用于接收修改所述本地计算设备的传感器的控制参数的请求的装置,其中,所述传感器包括多个控制参数。

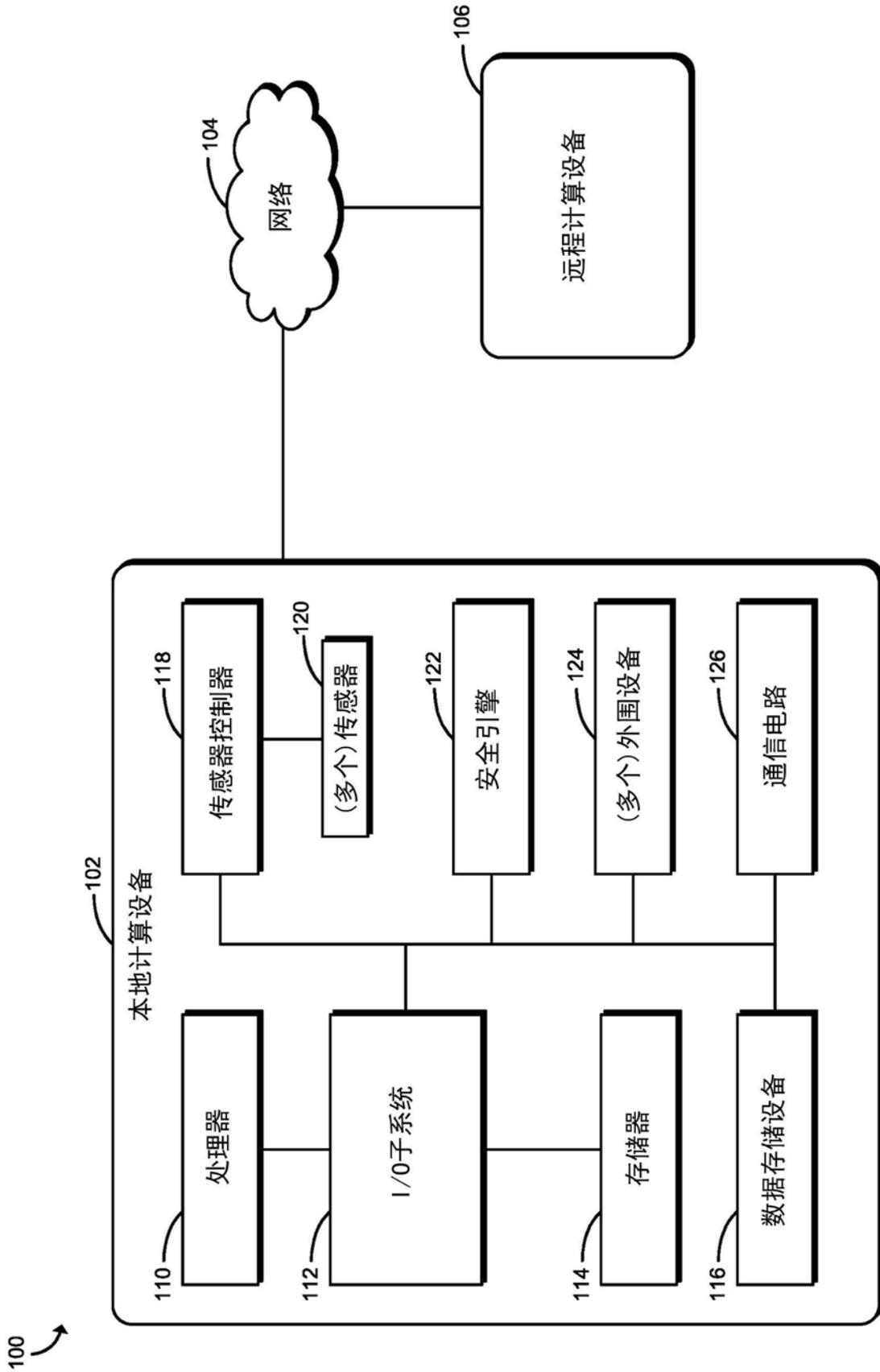


图1

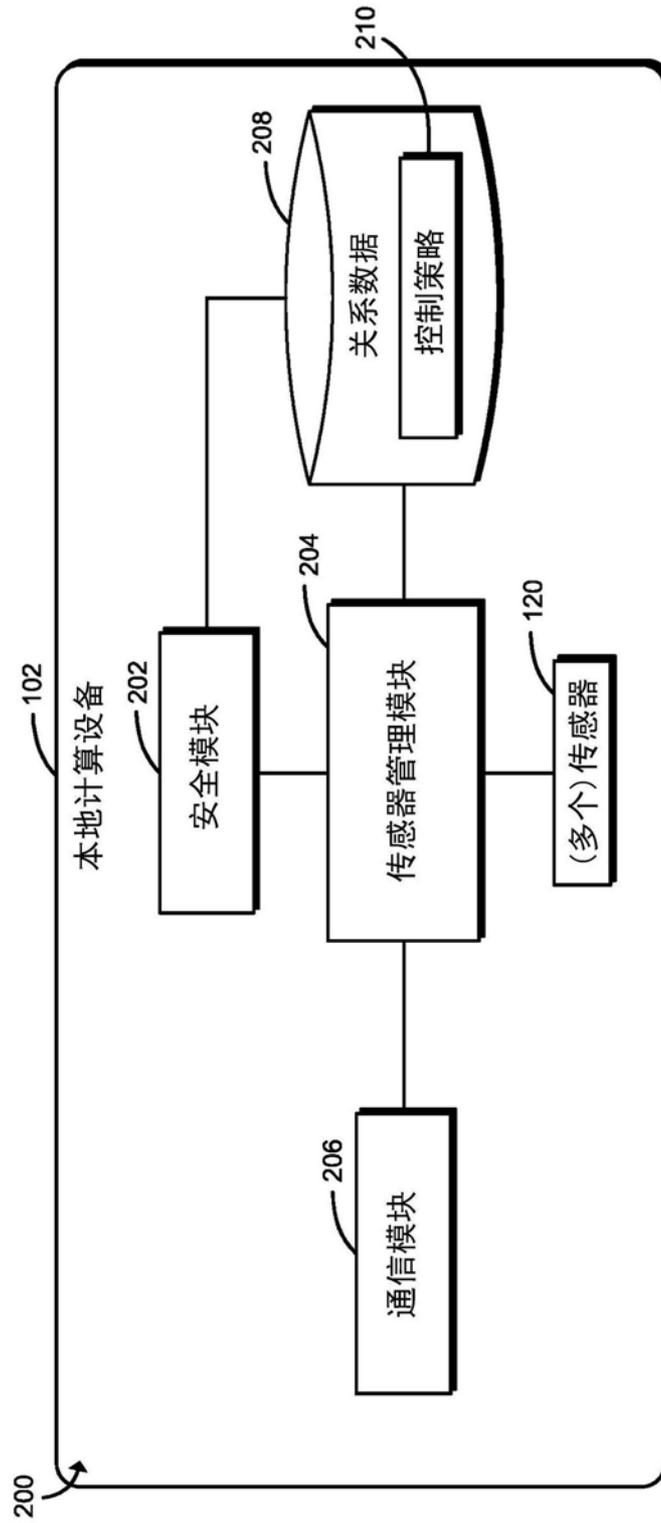


图2

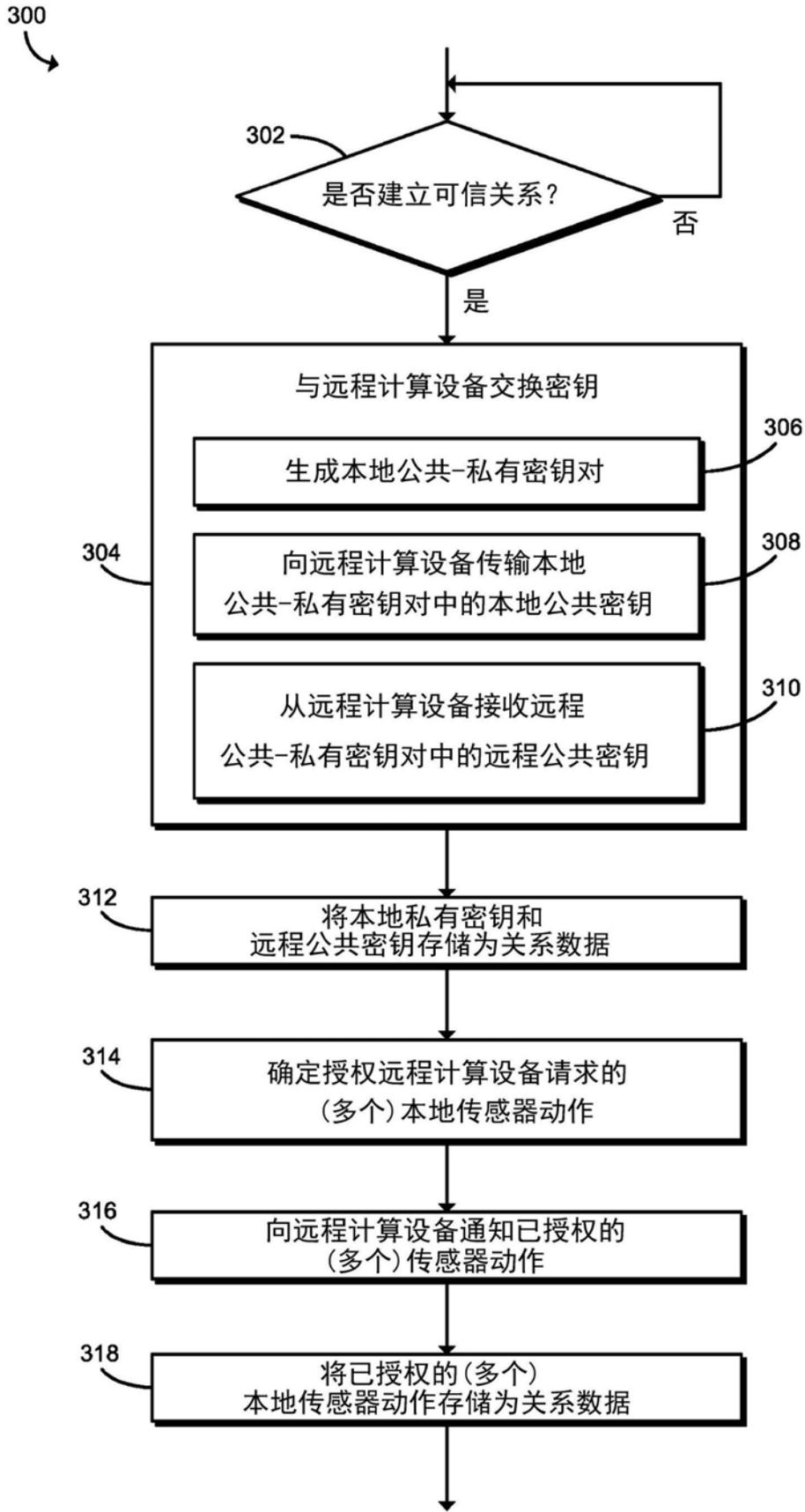


图3

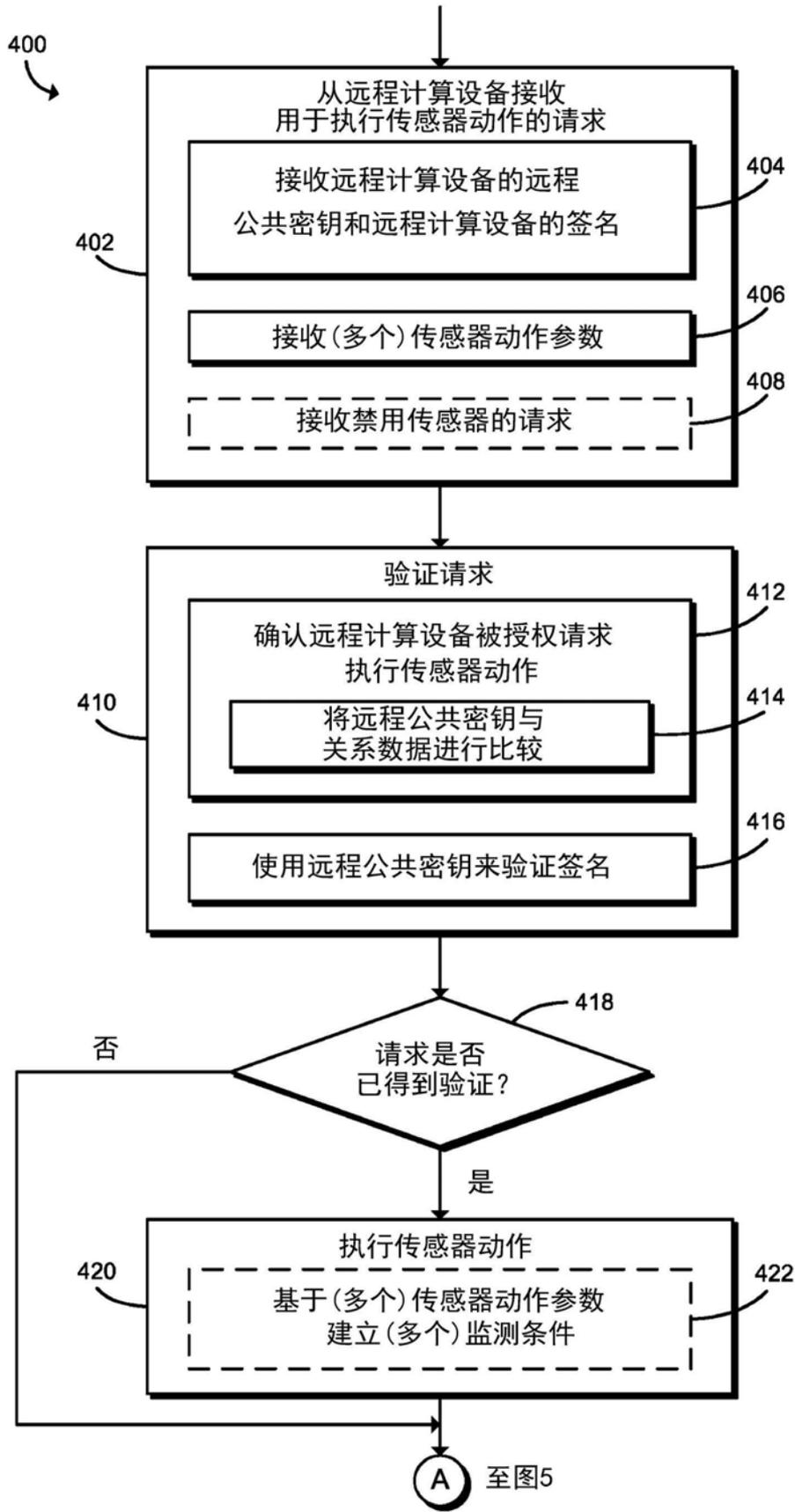


图4

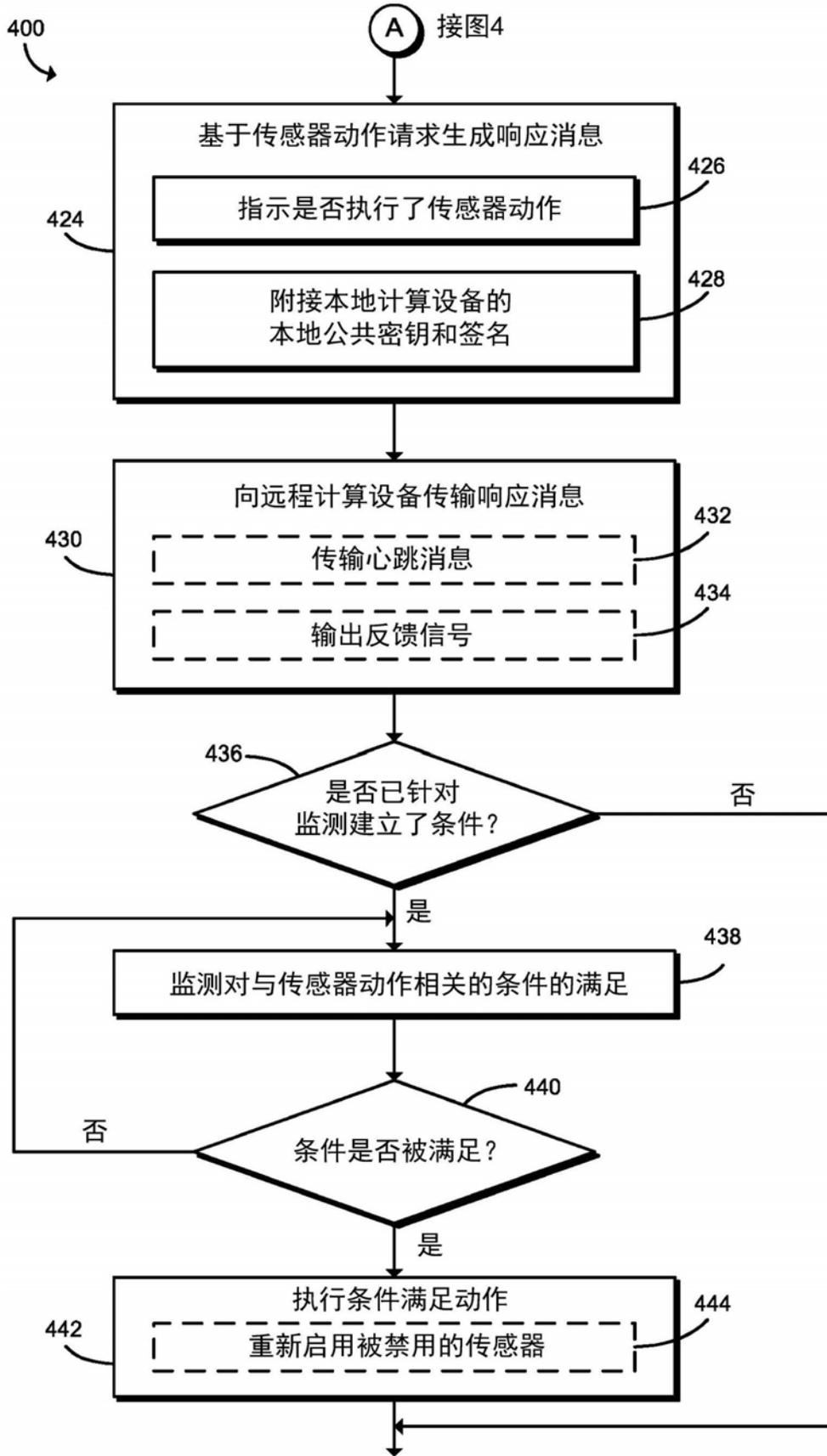


图5

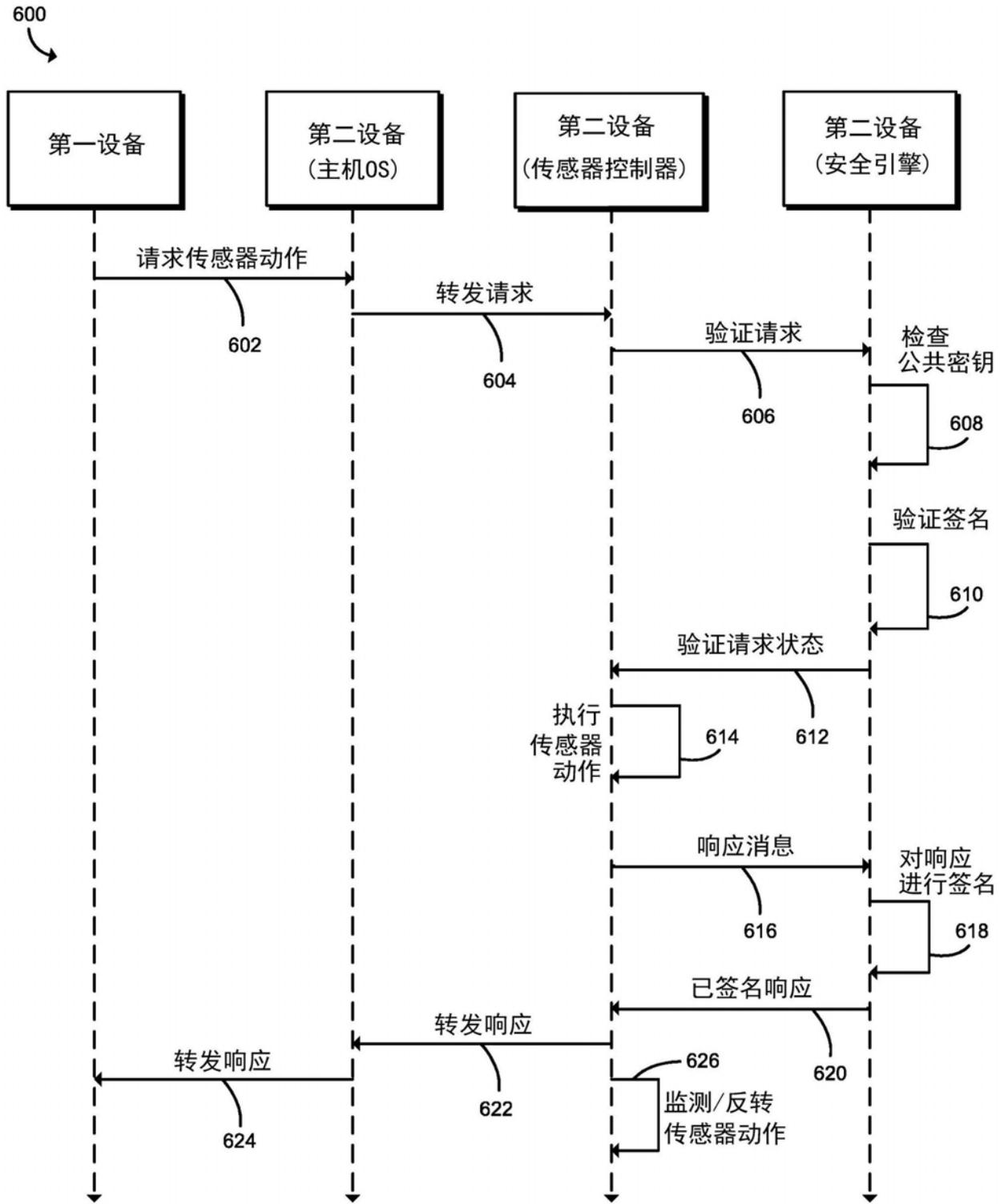


图6