



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106576220 B

(45)授权公告日 2020.01.03

(21)申请号 201580042879.9

(51)Int.CI.

(22)申请日 2015.08.07

H04W 4/70(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04L 29/08(2006.01)

申请公布号 CN 106576220 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.04.19

CN 102804738 A, 2012.11.28,

(30)优先权数据

US 2007061406 A1, 2007.03.15,

62/035,580 2014.08.11 US
14/820,370 2015.08.06 US

CN 102651020 A, 2012.08.29,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 102915346 A, 2013.02.06,

2017.02.09

KONSTANTINOS KOTIS ET AL.Semantic

(86)PCT国际申请的申请数据

Interoperability on the Web of Things:The

PCT/US2015/044340 2015.08.07

Semantic Smart Gateway Framework.《2012

(87)PCT国际申请的公布数据

SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON

W02016/025336 EN 2016.02.18

COMPLEX, INTELLIGENT AND SOFTWARE

(73)专利权人 高通股份有限公司

INTENSIVE SYSTEMS(CISIS)》.2012,

地址 美国加利福尼亚州

ZHENG HU ET AL.Representation and

(72)发明人 B·吉普塔

self-configuration of physical entities

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

in extended Smart Grid perimeter.《2012

代理人 袁逸

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

审查员 皮小珊

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

(54)发明名称

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

用于自动生成物联网(IOT)网络中的事件字典的方法和装置

ZHENG HU ET AL.Representation and

(57)摘要

self-configuration of physical entities

公开了用于自动生成物联网网络中的事件字典的方法和系统。在一方面，一设备从IoT设备接收事件的通知，确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态，比较该IoT设备的这些状态，确定该事件的状态变化类型，确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中，基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典中来创建通用条目，以及在事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射。

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

self-configuration of physical entities

in extended Smart Grid perimeter.《2012

3RD IEEE PES INTERNATIONAL CONFERENCE AND

EXHIBITION ON INNOVATIVE SMART GRID

TECHNOLOGIES (ISGT EUROPE)》.2012,

ZHENG HU ET AL.Representation and

1. 一种自动生成物联网(IoT)网络中的事件字典的方法,包括:

从所述IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知;

确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前和之后的状态;

比较所述第一IoT设备的这些状态;

基于所述比较来确定所述第一事件的状态变化类型;

确定所述第一事件的状态变化类型是否存在于所述事件字典中;

基于所述第一事件的状态变化类型不存在于所述事件字典中来创建通用条目,其中与所述通用条目相关联的状态变化类型对于具有与所述第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的;以及

在所述事件字典中存储所述第一事件的事件描述到所述通用条目的映射。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,

确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态包括周期性地轮询所述第一IoT设备以检索所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态,并且

确定所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态包括检索所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定所述第一IoT设备的类型,其中所述创建包括在所述事件字典中创建针对与所述第一IoT设备的类型相匹配的IoT设备类型以及与所述第一事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的通用条目。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述通用条目包括与所述通用条目相关联的状态变化类型的枚举和文本描述。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收由所述IoT网络中的第二IoT设备所作的第二事件的第二通知;

确定所述第二IoT设备在所述第二事件之前和之后的状态;

比较所述第二IoT设备的这些状态;

基于所述比较来确定所述第二事件的状态变化类型;

基于所述第二事件与所述第一事件的状态变化为相同的状态变化类型且与所述第一IoT设备为相同的类型和/或类来将所述第二事件映射到所述通用条目;以及

存储从所述第二IoT设备接收到的所述第二事件的事件描述到所述通用条目的映射。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第二事件的事件描述不同于所述第一事件的事件描述。

7. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述通用条目描述对于所述第一IoT设备和所述第二IoT设备而言共同的通用状态变化,并且进一步其中所述通用条目包括对从所述第一IoT设备和所述第二IoT设备接收到的事件的事件描述。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

将所述事件字典传送到所述IoT网络中的其它IoT设备。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述事件字典中所定义的通用事件来定义家庭自动化规则;以及

将所述家庭自动化规则分发至所述IoT网络中的其它IoT设备。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述IoT网络中的第三IoT设备从所述IoT网络中的所述第一IoT设备或第二IoT设备接收事件通知,将接收到的事件通知中的事件信息映射到所述事件字典中的所述通用条目,并执行针对所述事件字典中的所述通用条目定义的所述家庭自动化规则。

11. 一种用于自动生成物联网(IoT)网络中的事件字典的装置,包括:

配置成从所述IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知的收发机;以及
至少一个处理器,其被配置成

确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前和之后的状态;

比较所述第一IoT设备的这些状态;

基于所述第一IoT设备的状态的比较来确定所述第一事件的状态变化类型;

确定所述第一事件的状态变化类型是否存在于所述事件字典中;以及

基于所述第一事件的状态变化类型不存在于所述事件字典中来创建通用条目,其中与所述通用条目相关联的状态变化类型对于具有与所述第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的;以及

配置成在所述事件字典中存储所述第一事件的事件描述到所述通用条目的映射的存储器。

12. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,

所述至少一个处理器被配置成确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态包括所述至少一个处理器被配置成周期性地轮询所述第一IoT设备以检索所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态,并且

所述至少一个处理器被配置成确定所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态包括所述至少一个处理器被配置成检索所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态。

13. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成确定所述第一IoT设备的类型,其中所述至少一个处理器被配置成创建包括所述至少一个处理器被配置成在所述事件字典中创建针对与所述第一IoT设备的类型相匹配的IoT设备类型以及与所述第一事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的通用条目。

14. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,所述通用条目包括与所述通用条目相关联的状态变化类型的枚举和文本描述。

15. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,

所述收发机被进一步配置成接收由所述IoT网络中的第二IoT设备广播的第二事件的第二通知;

其中所述至少一个处理器被进一步配置成:

确定所述第二IoT设备在所述第二事件之前和之后的状态;

比较所述第二IoT设备的这些状态;

基于所述第二IoT设备的状态的比较来确定所述第二事件的状态变化类型;以及

基于所述第二事件与所述第一事件的状态变化为相同的状态变化类型且与所述第一IoT设备为相同的类型和/或类来将所述第二事件映射到所述通用条目;并且

其中所述存储器被进一步配置成存储从所述第二IoT设备接收到的所述第二事件的事件描述到所述通用条目的映射。

16. 如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述第二事件的事件描述不同于所述第一事件的事件描述。

17. 如权利要求15所述的装置,其特征在于,所述通用条目描述对于所述第一IoT设备和所述第二IoT设备而言共同的通用状态变化,并且进一步其中所述通用条目包括对从所述第一IoT设备和所述第二IoT设备接收到的事件的事件描述。

18. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,所述收发机被进一步配置成将所述事件字典传送到所述IoT网络中的其它IoT设备。

19. 如权利要求18所述的装置,其特征在于,

所述至少一个处理器被进一步配置成基于所述事件字典中所定义的通用事件来定义家庭自动化规则;并且

所述收发机被进一步配置成将所述家庭自动化规则分发至所述IoT网络中的其它IoT设备。

20. 如权利要求19所述的装置,其特征在于,所述IoT网络中的第三IoT设备从所述IoT网络中的所述第一IoT设备或第二IoT设备接收事件通知,将接收到的事件通知中的事件信息映射到所述事件字典中的所述通用条目,并执行针对所述事件字典中的所述通用条目定义的所述家庭自动化规则。

21. 一种用于自动生成物联网(IoT)网络中的事件字典的其上存储有计算机程序的非瞬态计算机可读介质,所述计算机程序能由处理器执行以:

从所述IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知;

确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前和之后的状态;

比较所述第一IoT设备的这些状态;

基于所述第一IoT设备的状态的比较来确定所述第一事件的状态变化类型;

确定所述第一事件的状态变化类型是否存在与所述事件字典中;

基于所述第一事件的状态变化类型不存在于所述事件字典中来创建通用条目,其中与所述通用条目相关联的状态变化类型对于具有与所述第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的;以及

在所述事件字典中存储所述第一事件的事件描述到所述通用条目的映射。

22. 如权利要求21所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,

所述计算机程序能由所述处理器执行以通过周期性地轮询所述第一IoT设备以检索所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态来确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前的状态,并且

所述计算机程序能由所述处理器执行以通过检索所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态来确定所述第一IoT设备在所述第一事件之后的状态。

23. 如权利要求21所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述计算机程序能进一步由所述处理器执行以:

确定所述第一IoT设备的类型,其中所述计算机程序能由所述处理器执行以通过在所述事件字典中创建针对与所述第一IoT设备的类型相匹配的IoT设备类型以及与所述第一事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的通用条目来进行创建。

24. 如权利要求21所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述通用条目包括与所

述通用条目相关联的状态变化类型的枚举和文本描述。

25. 如权利要求21所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述计算机程序能进一步由所述处理器执行以:

从所述IoT网络中的第二IoT设备接收第二事件的第二通知;

确定所述第二IoT设备在所述第二事件之前和之后的状态;

比较所述第二IoT设备的状态;

基于所述第二IoT设备的状态的比较来确定所述第二事件的状态变化类型;

基于所述第二事件与所述第一事件的状态变化为相同的状态变化类型且与所述第一IoT设备为相同的类型和/或类来将所述第二事件映射到所述通用条目;以及

存储从所述第二IoT设备接收到的所述第二事件的事件描述到所述通用条目的映射。

26. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述第二事件的事件描述不同于所述第一事件的事件描述。

27. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述通用条目描述对于所述第一IoT设备和所述第二IoT设备而言共同的通用状态变化,并且存储对从所述第一IoT设备和所述第二IoT设备接收到的事件的事件描述。

28. 如权利要求21所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述计算机程序能进一步由所述处理器执行以:

将所述事件字典传送到所述IoT网络中的其它IoT设备。

29. 如权利要求28所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述计算机程序能进一步由所述处理器执行以:

基于所述事件字典中所定义的通用事件来定义家庭自动化规则;以及

将所述家庭自动化规则分发至所述IoT网络中的其它IoT设备。

30. 一种用于自动生成物联网(IoT)网络中的事件字典的装备,包括:

用于从所述IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知的装置;

用于确定所述第一IoT设备在所述第一事件之前和之后的状态的装置;

用于比较所述第一IoT设备的这些状态的装置;

用于基于所述第一IoT设备的状态的比较来确定所述第一事件的状态变化类型的装置;

用于确定所述第一事件的状态变化类型是否存在于所述事件字典中的装置;

用于基于所述第一事件的状态变化类型不存在于所述事件字典中来创建通用条目的装置,其中与所述通用条目相关联的状态变化类型对于具有与所述第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的;以及

用于在所述事件字典中存储所述第一事件的事件描述到所述通用条目的映射的装置。

用于自动生成物联网(IOT)网络中的事件字典的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2014年8月11日提交的题为“AUTOMATICALLY GENERATING A MACHINE-TO-MACHINE (M2M) EVENTS DICTIONARY IN A DISTRIBUTED INTERNET OF THINGS (IOT) NETWORK (自动生成分布式物联网(IOT)网络中的机器对机器(M2M)事件字典)”的美国临时申请No. 62/035,580的权益，该临时申请被转让给本申请受让人并通过援引明确地整体纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开涉及自动生成分布式物联网(IoT)网络中的机器对机器(M2M)事件字典。

[0004] 背景

[0005] 因特网是使用标准网际协议套件(例如,传输控制协议(TCP)和网际协议(IP))来彼此通信的互联的计算机和计算机网络的全球系统。物联网(IoT)基于日常对象(不仅是计算机和计算机网络)能经由IoT通信网络(例如,自组织(ad-hoc)系统或因特网)可读、可识别、可定位、可寻址、以及可控制的理念。

[0006] 数个市场趋势正推动IoT设备的开发。例如,增加的能源成本正推动政府在智能电网以及将来消费支持(诸如电动汽车和公共充电站)中的战略性投资。增加的卫生保健成本和老龄化人口正推动对远程/联网卫生保健和健康服务的开发。家庭中的技术革命正推动对新的“智能”服务的开发,包括由营销‘N’种活动(‘N’ play)(例如,数据、语音、视频、安全性、能源管理等)并扩展家庭网络的服务提供者所进行的联合。作为降低企业设施的运作成本的手段,建筑物正变得更智能和更方便。

[0007] 存在用于IoT的数个关键应用。例如,在智能电网和能源管理领域,公共事业公司可以优化能源到家庭和企业的递送,同时消费者能更好地管理能源使用。在家庭和建筑物自动化领域,智能家居和建筑物可具有对家或办公室中的实质上任何设备或系统的集中式控制,从电器到插电式电动汽车(PEV)安全性系统。在资产跟踪领域,企业、医院、工厂和其他大型组织能准确跟踪高价值装备、患者、车辆等的位置。在卫生和健康领域,医生能远程监视患者的健康,同时人们能跟踪健康例程的进度。

[0008] 概述

[0009] 以下给出了与本文所公开的一个或多个方面和/或实施例相关的简化概述。如此,以下概述既不应被视为与所有构想的方面和/或实施例相关的详尽纵览,以下概述也不应被认为标识与所有构想的方面和/或实施例相关的关键性或决定性要素或描绘与任何特定方面和/或实施例相关联的范围。相应地,以下概述的唯一目的是在以下给出的详细描述之前以简化形式呈现与关于本文所公开的机制的一个或多个方面和/或实施例相关的某些概念。

[0010] 本公开涉及自动生成IoT网络中的事件字典。一种用于自动生成IoT网络中的事件字典的方法包括从IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知,确定第一IoT设备在该第一事件之前和之后的状态,比较第一IoT设备的这些状态,基于该比较来确定第一事件的

状态变化类型,确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中,基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,以及在该事件字典中存储第一事件的事件描述到该通用条目的映射。

[0011] 一种用于自动生成IoT网络中的事件字典的装置包括被配置成从iot网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知的收发机、以及至少一个处理器,该至少一个处理器被配置成:确定第一IoT设备在该第一事件之前和之后的状态,比较第一IoT设备的这些状态,基于第一IoT设备的状态的比较来确定第一事件的状态变化类型,确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中,以及基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,以及包括被配置成在该事件字典中存储第一事件的事件描述到该通用条目的映射的存储器。

[0012] 一种用于自动生成IoT网络中的事件字典的装备包括用于从IoT网络中的IoT设备接收事件的通知的装置,用于确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态的装置,用于比较该IoT设备的这些状态的装置,用于基于对该IoT设备的状态的比较来确定该事件的状态变化类型的装置,用于确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中的装置,用于基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典来创建通用条目的装置,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,以及用于在该事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射的装置。

[0013] 一种用于自动生成IoT网络中的事件字典的非瞬态计算机可读介质包括用于从IoT网络中的IoT设备接收事件的通知的至少一条指令,用于确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态的至少一条指令,用于比较该IoT设备的这些状态的至少一条指令,用于基于该IoT设备的状态的比较来确定该事件的状态变化类型的至少一条指令,用于确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中的至少一条指令,用于基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典来创建通用条目的至少一条指令,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,以及用于在该事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射的至少一条指令。

[0014] 基于附图和详细描述,与本文所公开的各方面和各实施例相关联的其他目标和优点对于本领域技术人员而言将是明显的。

[0015] 附图简要说明

[0016] 对本公开的各方面及其许多伴随优点的更完整领会将因其在参考结合附图考虑的以下详细描述时变得更好理解而易于获得,附图仅出于解说目的被给出而不对本公开构成任何限定,并且其中:

[0017] 图1A解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0018] 图1B解说了根据本公开的另一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0019] 图1C解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0020] 图1D解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0021] 图1E解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0022] 图2A解说了根据本公开各方面的示例性物联网(IoT)设备。

- [0023] 图2B解说了根据本公开各方面的示例性无源IoT设备。
- [0024] 图3解说了包括被配置成执行根据本公开的一方面的功能性的逻辑的通信设备。
- [0025] 图4解说了根据本公开各方面的示例性服务器。
- [0026] 图5解说了根据本公开的一个方面的可支持可发现对等(P2P)服务的无线通信网络。
- [0027] 图6解说了根据本公开的一个方面的示例性环境,其中可发现P2P服务可被用于建立基于邻近度的分布式总线,各个设备可在该总线上通信。
- [0028] 图7解说了根据本公开的一个方面的示例性消息序列,其中可发现P2P服务可被用于建立基于邻近度的分布式总线,各个设备可在该总线上通信。
- [0029] 图8解说了根据本公开的至少一个方面的示例性近程IoT网络800。
- [0030] 图9解说了用于自动生成用于设备间通信协议的事件字典的示例性流程。
- [0031] 图10解说了根据本公开的一方面的可对应于使用可发现P2P服务来在基于邻近度的分布式总线上通信的设备的示例性框图。
- [0032] 图11是被配置成支持本文教导的通信的装备的若干范例方面的简化框图。
- [0033] 详细描述
- [0034] 公开了用于自动生成物联网网络中的事件字典的方法和系统。一方面从IoT网络中的第一IoT设备接收第一事件的通知,确定第一IoT设备在该第一事件之前和之后的状态,比较第一IoT设备的状态,基于该比较来确定第一事件的状态变化类型,确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中,基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典中来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与第一IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,以及在该事件字典中存储第一事件的事件描述到该通用条目的映射。
- [0035] 在以下描述和相关附图中公开了这些和其它方面以示出与示例性实施例有关的具体示例。替换实施例在相关领域的技术人员阅读本公开之后将是显而易见的,且可被构造并实施,而不背离本文公开的范围或精神。另外,众所周知的元素将不被详细描述或可将被省去以便不模糊本文公开的各方面和实施例的相关细节。
- [0036] 措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何实施例不必被解释为优于或胜过其他实施例。同样,术语“实施例”并不要求所有实施例都包括所讨论的特征、优点、或工作模式。
- [0037] 本文使用的术语仅描述了特定实施例并且不应该被解读成限定本文公开的任何实施例。如本文所使用的,单数形式的“一”、“某”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确指示并非如此。还将理解,术语“包括”、“具有”、“包含”和/或“含有”在本文中使用时指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、要素、和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、要素、组件和/或其群组的存在或添加。
- [0038] 此外,许多方面以将由例如计算设备的元件执行的动作序列的形式来描述。将认识到,本文描述的各种动作能由专用电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外,本文中所描述的这些动作序列可被认为是完全实施在任何形式的计算机可读存储介质内,该计算机可读存储介质内存储有一经执行就将使相关联的处理器执行本文所描述的功能性的相应计算机指令集。因此,本

公开的各种方面可以用数种不同形式来体现,所有这些形式都已被构想为落在所要求保护的主题内容的范围内。另外,对于本文所描述的每一个方面,任何此类方面的相应形式可在本文中被描述为例如“配置成”执行所描述的动作的“逻辑”。

[0039] 如本文所使用的,术语“物联网设备”(或即“IoT设备”)可指代具有可寻址接口(例如,网际协议(IP)地址、蓝牙标识符(ID)、近场通信(NFC)ID等)并且可在有线或无线连接上向一个或多个其他设备传送信息的任何物体(例如,设施、传感器等)。IoT设备可具有无源通信接口(诸如快速响应(QR)码、射频标识(RFID)标签、NFC标签或类似物)或有源通信接口(诸如调制解调器、收发机、发射机-接收机、或类似物)。IoT设备可具有特定属性集(例如,设备状态或状况(诸如该IoT设备是开启还是关断、打开还是关闭、空闲还是活跃、可用于任务执行还是繁忙等)、冷却或加热功能、环境监视或记录功能、发光功能、发声功能等),其可被嵌入到中央处理单元(CPU)、微处理器、ASIC或类似物等中,和/或由其控制/监视,并被配置用于连接至IoT网络(诸如本地自组织网络或因特网)。例如,IoT设备可包括但不限于:冰箱、烤面包机、烤箱、微波炉、冷冻机、洗碗机、器皿、手持工具、洗衣机、干衣机、炉子、空调、恒温器、电视机、灯具、吸尘器、洒水器、电表、燃气表等,只要这些设备装备有用于与IoT网络通信的可寻址通信接口即可。IoT设备还可包括蜂窝电话、台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、个人数字助理(PDA)等等。相应地,IoT网络可由“传统”的可接入因特网的设备(例如,膝上型或台式计算机、蜂窝电话等)以及通常不具有因特网连通性的设备(例如,洗碗机等)的组合构成。

[0040] 图1A解说了根据本公开一方面的无线通信系统100A的高级系统架构。无线通信系统100A包含多个IoT设备110-118,包括电视机110、室外空调单元112、恒温器114、冰箱116、以及洗衣机和干衣机118。

[0041] 参照图1A,IoT设备110-118被配置成在物理通信接口或层(在图1A中被示为空中接口108和直接有线连接109)上与接入网(例如,接入点125)通信。空中接口108可遵循无线网际协议(IP),诸如IEEE 802.11。尽管图1A解说了IoT设备110-118在空中接口108上通信,并且IoT设备118在直接有线连接109上通信,但每个IoT设备可在有线或无线连接、或这两者上通信。

[0042] 因特网175包括数个路由代理和处理代理(出于方便起见未在图1A中示出)。因特网175是互联的计算机和计算机网络的全球系统,其使用标准网际协议套件(例如,传输控制协议(TCP)和IP)在不同的设备/网络之间通信。TCP/IP提供了端到端连通性,该连通性指定了数据应当如何被格式化、寻址、传送、路由和在目的地处被接收。

[0043] 在图1A中,计算机120(诸如台式计算机或个人计算机(PC))被示为直接连接至因特网175(例如在以太网连接或者基于Wi-Fi或802.11的网络上)。计算机120可具有到因特网175的有线连接,诸如到调制解调器或路由器的直接连接,在一示例中该路由器可对应于接入点125自身(例如,对于具有有线和无线连通性两者的Wi-Fi路由器)。替换地,并非在有线连接上被连接至接入点125和因特网175,计算机120可在空中接口108或另一无线接口上被连接至接入点125,并在空中接口108上接入因特网175。尽管被解说为台式计算机,但计算机120可以是膝上型计算机、平板计算机、PDA、智能电话、或类似物。计算机120可以是IoT设备和/或包含用于管理IoT网络/群(诸如IoT设备110-118的网络/群)的功能性。

[0044] 接入点125可例如经由光学通信系统(诸如FiOS)、电缆调制解调器、数字订户线

(DSL) 调制解调器等被连接至因特网175。接入点125可使用标准网际协议(例如,TCP/IP)与IoT设备110-120和因特网175通信。

[0045] 参照图1A,IoT服务器170被示为连接至因特网175。IoT服务器170可被实现为多个在结构上分开的服务器,或者替换地可对应于单个服务器。在一方面,IoT服务器170是可任选的(如由点线所指示的),并且IoT设备110-120的群可以是对等(P2P)网络。在此种情形中,IoT设备110-120可在空中接口108和/或直接有线连接109上彼此直接通信。替换或附加地,IoT设备110-120中的一些或所有IoT设备可配置有独立于空中接口108和直接有线连接109的通信接口。例如,如果空中接口108对应于Wi-Fi接口,则IoT设备110-120中的一个或多个IoT设备可具有蓝牙或NFC接口以用于彼此直接通信或者与其他启用蓝牙或NFC的设备直接通信。

[0046] 在对等网络中,服务发现方案可多播节点的存在、它们的能力、和群成员资格。对等设备可基于此信息来建立关联和后续交互。

[0047] 根据本公开的一方面,图1B解说了包含多个IoT设备的另一无线通信系统100B的高级架构。一般而言,图1B中示出的无线通信系统100B可包括与以上更详细地描述的在图1A中示出的无线通信系统100A相同和/或基本相似的各种组件(例如,各种IoT设备110-120,包括被配置成在空中接口108和/或直接有线连接109上与接入点125通信的电视机110、室外空调单元112、恒温器114、冰箱116、以及洗衣机和干衣机118,直接连接至因特网175和/或通过接入点125连接至因特网175的计算机120,以及可经由因特网175来访问的IoT服务器170等)。如此,出于描述的简洁和方便起见,与图1B中示出的无线通信系统100B中的某些组件相关的各种细节可在本文中省略,既然上面已关于图1A中解说的无线通信系统100A提供了相同或类似细节。

[0048] 参照图1B,无线通信系统100B可包括监管器设备130,其可替换地被称为IoT管理器130或IoT管理器设备130。如此,在以下描述使用术语“监管器设备”130的情况下,本领域技术人员将领会,对IoT管理器、群主、或类似术语的任何引述可指代监管器设备130或提供相同或基本相似功能性的另一物理或逻辑组件。

[0049] 在一个实施例中,监管器设备130一般可观察、监视、控制、或以其他方式管理无线通信系统100B中的各种其他组件。例如,监管器设备130可在空中接口108和/或直接有线连接109上与接入网(例如,接入点125)通信以监视或管理与无线通信系统100B中的各种IoT设备110-120相关联的属性、活动、或其他状态。监管器设备130可具有到因特网175的有线或无线连接,以及可任选地到IoT服务器170的有线或无线连接(被示为点线)。监管器设备130可从因特网175和/或IoT服务器170获得可被用来进一步监视或管理与各种IoT设备110-120相关联的属性、活动、或其他状态的信息。监管器设备130可以是自立设备或是IoT设备110-120之一,诸如计算机120。监管器设备130可以是物理设备或在物理设备上运行的软件应用。监管器设备130可包括用户接口,其可输出与所监视的关联于IoT设备110-120的属性、活动、或其他状态相关的信息并接收输入信息以控制或以其他方式管理与其相关联的属性、活动、或其他状态。相应地,监管器设备130一般可包括各种组件且支持各种有线和无线通信接口以观察、监视、控制、或以其他方式管理无线通信系统100B中的各种组件。

[0050] 图1B中示出的无线通信系统100B可包括一个或多个无源IoT设备105(与有源IoT设备110-120形成对比),其可被耦合至无线通信系统100B或以其他方式成为其一部分。一

般而言，无源IoT设备105可包括条形码设备、蓝牙设备、射频(RF)设备、带RFID标签的设备、红外(IR)设备、带NFC标签的设备、或在短程接口上被查询时可向另一设备提供其标识符和属性的任何其他合适设备。有源IoT设备可对无源IoT设备的属性变化进行检测、存储、传达、动作等。

[0051] 例如，无源IoT设备105可包括咖啡杯和橙汁容器，其各自具有RFID标签或条形码。橱柜IoT设备和冰箱IoT设备116可各自具有恰当的扫描器或读卡器，其可读取RFID标签或条形码以检测咖啡杯和/或橙汁容器无源IoT设备105何时已经被添加或移除。响应于橱柜IoT设备检测到咖啡杯无源IoT设备105的移除，并且冰箱IoT设备116检测到橙汁容器无源IoT设备的移除，监管器设备130可接收到与在橱柜IoT设备和冰箱IoT设备116处检测到的活动相关的一个或多个信号。监管器设备130随后可推断出用户正在用咖啡杯喝橙汁和/或想要用咖啡杯喝橙汁。

[0052] 尽管前面将无源IoT设备105描述为具有某种形式的RFID标签或条形码通信接口，但无源IoT设备105也可包括不具有此类通信能力的一个或多个设备或其他物理对象。例如，某些IoT设备可具有恰当的扫描器或读取器机构，其可检测与无源IoT设备105相关联的形状、大小、色彩、和/或其他可观察特征以标识无源IoT设备105。以此方式，任何合适的物理对象可传达其身份和属性并且成为无线通信系统100B的一部分，且通过使用监管器设备130来被观察、监视、控制、或以其他方式管理。此外，无源IoT设备105可被耦合至图1A中的无线通信系统100A或以其他方式成为其一部分，并且以基本类似的方式被观察、监视、控制、或以其他方式管理。

[0053] 根据本公开的另一方面，图1C解说了包含多个IoT设备110-118的另一无线通信系统100C的高级架构。一般而言，图1C中示出的无线通信系统100C可包括与以上更详细地描述的分别在图1A和1B中示出的无线通信系统100A和100B相同和/或基本相似的各种组件。如此，出于描述的简洁和方便起见，与图1C中示出的无线通信系统100C中的某些组件相关的各种细节可在本文中省略，既然上面已关于分别在图1A和1B中解说的无线通信系统100A和100B提供了相同或类似细节。

[0054] 图1C中示出的无线通信系统100C解说了IoT设备110-118与监管器设备130之间的示例性对等通信。如图1C中所示，监管器设备130在IoT监管器接口上与IoT设备110-118中的每一个IoT设备通信。进一步，IoT设备110和114彼此直接通信，IoT设备112、114和116彼此直接通信，以及IoT设备116和118彼此直接通信。

[0055] IoT设备110-118组成IoT设备群160。IoT设备群160是本地连接的IoT设备(诸如连接至用户的家庭网络的IoT设备)的群。尽管未示出，但多个IoT设备群可经由连接至因特网175的IoT超级代理140来彼此连接和/或通信。在高层级，监管器设备130管理群内通信，而IoT超级代理140可管理群间通信。尽管被示为分开的设备，但监管器设备130和IoT超级代理140可以是相同设备或驻留在相同设备上(例如，自立设备或IoT设备，诸如图1A中示出的计算机120)。替换地，IoT超级代理140可对应于或包括接入点125的功能性。作为又一替换，IoT超级代理140可对应于或包括IoT服务器(诸如IoT服务器170)的功能性。IoT超级代理140可封装网关功能性145。

[0056] 每个IoT设备110-118可将监管器设备130视为对等方并且向监管器设备130传送属性/纲要更新。当IoT设备需要与另一IoT设备通信时，它可向监管器设备130请求指向该

IoT设备的指针，并且随后作为对等方与该目标IoT设备通信。IoT设备110-118使用共用消息接发协议(CMP)在对等通信网络上彼此通信。只要两个IoT设备都启用了CMP并且通过共用通信传输来连接，它们就可彼此通信。在协议栈中，CMP层154在应用层152之下并在传输层156和物理层158之上。

[0057] 根据本公开的另一方面，图1D解说了包含多个IoT设备110-120的另一无线通信系统100D的高级架构。一般而言，图1D中示出的无线通信系统100D可包括与以上更详细地描述的分别在图1A-C中示出的无线通信系统100A-C相同和/或基本相似的各种组件。如此，出于描述的简洁和容易起见，与图1D中所示的无线通信系统100D中的某些组件相关的各个细节在相同或类似细节已在以上分别关于图1A-C中解说的无线通信系统100A-C提供的程度上可在本文中省略。

[0058] 因特网175是可使用IoT概念来管控的“资源”。然而，因特网175仅仅是被管控的资源的一个示例，并且任何资源可使用IoT概念来管控。可被管控的其他资源包括但不限于电力、燃气、存储、安全性等。IoT设备可被连接至该资源并由此管控它，或者该资源可在因特网175上被管控。图1D解说了若干资源180，诸如天然气、汽油、热水、以及电力，其中资源180可作为因特网175的补充和/或在因特网175上被管控。

[0059] IoT设备可彼此通信以管控它们对资源180的使用。例如，IoT设备(诸如烤面包机、计算机、和吹风机)可在蓝牙通信接口上彼此通信以管控它们对电力(资源180)的使用。作为另一示例，IoT设备(诸如台式计算机、电话、和平板计算机)可在Wi-Fi通信接口上通信以管控它们对因特网175(资源180)的接入。作为又一示例，IoT设备(诸如炉子、干衣机、和热水器)可在Wi-Fi通信接口上通信以管控它们对燃气的使用。替换或附加地，每个IoT设备可被连接至IoT服务器(诸如IoT服务器170)，该服务器具有用于基于从各IoT设备接收到的信息来管控它们对资源180的使用的逻辑。

[0060] 根据本公开的另一方面，图1E解说了包含多个IoT设备的另一无线通信系统100E的高级架构。一般而言，图1E中示出的无线通信系统100E可包括与以上更详细地描述的分别在图1A-D中示出的无线通信系统100A-D相同和/或基本相似的各种组件。如此，出于描述的简洁和方便起见，与图1E中示出的无线通信系统100E中的某些组件相关的各种细节可在本文中省略，既然上面已关于分别在图1A-D中解说的无线通信系统100A-D提供了相同或类似细节。

[0061] 无线通信系统100E包括两个IoT设备群160A和160B。多个IoT设备群可经由连接至因特网175的IoT超级代理彼此连接和/或通信。在高层级，IoT超级代理可管理各IoT设备群之间的群间通信。例如，在图1E中，IoT设备群160A包括IoT设备116A、122A和124A以及IoT超级代理140A，而IoT设备群160B包括IoT设备116B、122B和124B以及IoT超级代理140B。如此，IoT超级代理140A和140B可连接至因特网175并通过因特网175彼此通信，和/或彼此直接通信以促成IoT设备群160A与160B之间的通信。此外，尽管图1E解说了两个IoT设备群160A和160B经由IoT超级代理140A和140B彼此通信，但本领域技术人员将领会，任何数目的IoT设备群可合适地使用IoT超级代理来彼此通信。

[0062] 图2A解说了根据本公开各方面的IoT设备200A的高级示例。IoT设备200A可对应于IoT设备110-120中的任一者，并且可以在监管器设备130和网关145的功能性被实施在该IoT设备(例如，计算机120)中时附加地对应于监管器设备130和/或网关145。尽管外观和/

或内部组件在各IoT设备之间可能显著不同,但大部分IoT设备将具有某种类别的用户接口,该用户接口可包括显示器和用于用户输入的装置。可在有线或无线网络上与没有用户接口(诸如图1A-B的空中接口108)的IoT设备远程地通信。

[0063] 如图2A中所示,在关于IoT设备200A的示例配置中,IoT设备200A的外壳可配置有显示器226、电源按钮222、以及两个控制按钮224A和224B、以及其他组件,如本领域已知的。显示器226可以是触摸屏显示器,在此情形中控制按钮224A和224B可以不是必需的。尽管未被明确地示为IoT设备200A的一部分,但IoT设备200A可包括一个或多个外部天线和/或被构建到外壳中的一个或多个集成天线,包括但不限于Wi-Fi天线、蜂窝天线、卫星定位系统(SPS)天线(例如,全球定位系统(GPS)天线),等等。

[0064] 尽管IoT设备(诸如IoT设备200A)的内部组件可使用不同硬件配置来实施,但内部硬件组件的基本高级配置在图2A中被示为平台202。平台202可接收和执行在网络接口(诸如图1A-B中的空中接口108和/或有线接口)上传送的软件应用、数据和/或命令。平台202还可独立地执行本地存储的应用。平台202可包括被配置用于有线和/或无线通信的一个或多个收发机206(例如,Wi-Fi收发机、蓝牙收发机、蜂窝收发机、卫星收发机、GPS或SPS接收机等),其可操作地耦合至一个或多个处理器208,诸如微控制器、微处理器、专用集成电路、数字信号处理器(DSP)、可编程逻辑电路、或其他数据处理设备,其将一般性地被称为处理器208。处理器208可执行IoT设备200A的存储器212内的应用编程指令。存储器212可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存卡或计算机平台通用的任何存储器中的一者或者。一个或多个输入/输出(I/O)接口214可被配置成允许处理器208与各种I/O设备(诸如所解说的显示器226、电源按钮222、控制按钮224A和224B,以及任何其他设备,诸如与IoT设备200A相关联的传感器、致动器、中继、阀、开关等)通信并从其进行控制。

[0065] 相应地,本公开的一方面可包括含有执行本文描述的功能的能力的IoT设备(例如,IoT设备200A)。如将由本领域技术人员领会的,各种逻辑元件可在分立元件、处理器(例如,处理器208)上执行的软件模块、或软件与硬件的任何组合中实施以达成本文公开的功能性。例如,收发机206、处理器208、存储器212、和I/O接口214可以全部协作地用来加载、存储和执行本文公开的各种功能,并且用于执行这些功能的逻辑因此可分布在各种元件上。替换地,该功能性可被纳入到一个分立的组件中。因此,图2A中的IoT设备200A的特征将仅被视为解说性的,且本公开不被限定于所解说的特征或安排。

[0066] 例如,在IoT设备200A对应于被配置成自动生成IoT网络中的事件字典的监管器设备(诸如监管器设备130)的场合,IoT设备200A还可包括被配置成执行本文描述的功能性或导致该功能性的执行的事件监视器和字典生成器(EMDG)模块210。EMDG模块210可以是硬件模块、可由处理器208执行的软件模块、或硬件和软件的组合。在一示例实施例中,收发机206可以从IoT网络中的IoT设备接收事件的通知,且处理器208/EMDG模块210可以与收发机206协同地确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态。处理器208/EMDG模块210还可比较该IoT设备的这些状态,基于该比较来确定该事件的状态变化类型,以及确定第一事件的状态变化类型是否存在与事件字典中。处理器208/EMDG模块210可以与存储器212协同地基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典中来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,并且存储

器212可以在该事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射。

[0067] 图2B解说了根据本公开各方面的无源IoT设备200B的高级示例。一般而言,图2B中示出的无源IoT设备200B可包括与以上更详细地描述的在图2A中示出的IoT设备200A相同和/或基本相似的各种组件。如此,出于描述的简洁和方便起见,与图2B中示出的无源IoT设备200B中的某些组件相关的各种细节可在本文中省略,既然上面已关于图2A中解说的IoT设备200A提供了相同或类似细节。

[0068] 图2B中示出的无源IoT设备200B一般可不同于图2A中示出的IoT设备200A,不同之处在于无源IoT设备200B可不具有处理器、内部存储器、或某些其他组件。替代地,在一个实施例中,无源IoT设备200B可仅包括I/O接口214或者允许无源IoT设备200B在受控IoT网络内被观察、监视、控制、管理、或以其他方式知晓的其他合适的机构。例如,在一个实施例中,与无源IoT设备200B相关联的I/O接口214可包括条形码、蓝牙接口、射频(RF)接口、RFID标签、IR接口、NFC接口、或者在短程接口上被查询时可向另一设备(例如,有源IoT设备(诸如IoT设备200A),其可对关于与无源IoT设备200B相关联的属性的信息进行检测、存储、传达、动作、或以其他方式处理)提供与无源IoT设备200B相关联的标识符和属性的任何其他合适的I/O接口。

[0069] 尽管前面将无源IoT设备200B描述为具有某种形式的RF、条形码、或其他I/O接口214,但无源IoT设备200B可包括不具有此类I/O接口214的设备或其他物理对象。例如,某些IoT设备可具有恰适的扫描器或读取器机构,其可检测与无源IoT设备200B相关联的形状、大小、色彩、和/或其他可观察特征以标识无源IoT设备200B。以此方式,任何合适的物理对象可传达其身份和属性并且在受控IoT网络内被观察、监视、控制、或以其他方式被管理。

[0070] 图3解说了包括配置成执行功能性的逻辑的通信设备300。通信设备300可对应于以上提及的通信设备中的任一者,包括但不限于IoT设备110-120、IoT设备200A、耦合至因特网175的任何组件(例如,IoT服务器170)等等。因此,通信设备300可对应于被配置成在图1A-D的无线通信系统100A-D上与一个或多个其它实体通信(或促成与一个或多个其它实体的通信)的任何电子设备。

[0071] 参照图3,通信设备300包括配置成接收和/或传送信息的逻辑305。在一示例中,如果通信设备300对应于无线通信设备(例如,IoT设备200A和/或无源IoT设备200B),则配置成接收和/或传送信息的逻辑305可包括无线通信接口(例如,蓝牙、WiFi、Wi-Fi直连、长期演进(LTE)直连等),诸如无线收发机和相关联的硬件(例如,RF天线、调制解调器、调制器和/或解调器等)。在另一示例中,配置成接收和/或传送信息的逻辑305可对应于有线通信接口(例如,串行连接、USB或火线连接、可藉以接入因特网175的以太网连接等)。因此,如果通信设备300对应于某种类型的基于网络的服务器(例如,IoT服务器170),则配置成接收和/或传送信息的逻辑305在一示例中可对应于以太网卡,该以太网卡经由以太网协议将基于网络的服务器连接至其它通信实体。在进一步示例中,配置成接收和/或传送信息的逻辑305可包括传感或测量硬件(例如,加速计、温度传感器、光传感器、用于监视本地RF信号的天线等),通信设备300可藉由该传感或测量硬件来监视其本地环境。配置成接收和/或传送信息的逻辑305还可包括在被执行时准许配置成接收和/或传送信息的逻辑305的相关联硬件执行其接收和/或传送功能的软件。然而,配置成接收和/或传送信息的逻辑305不单单对应于软件,并且配置成接收和/或传送信息的逻辑305至少部分地依赖于硬件来达成其功能

性。

[0072] 参照图3,通信设备300进一步包括配置成处理信息的逻辑310。在一示例中,配置成处理信息的逻辑310可至少包括处理器。可由配置成处理信息的逻辑310执行的处理类型的示例实现包括但不限于执行确定、建立连接、在不同信息选项之间作出选择、执行与数据有关的评价、与耦合至通信设备300的传感器交互以执行测量操作、将信息从一种格式转换为另一种格式(例如,在不同协议之间转换,诸如,.wmv到.avi等),等等。包括在被配置成处理信息的逻辑310中的处理器可对应于被设计成执行本文描述功能的通用处理器、DSP、ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。配置成处理信息的逻辑310还可包括在被执行时准许配置成处理信息的逻辑310的相关联硬件执行其处理功能的软件。然而,配置成处理信息的逻辑310不单单对应于软件,并且配置成处理信息的逻辑310至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0073] 参照图3,通信设备300进一步包括配置成存储信息的逻辑315。在一示例中,配置成存储信息的逻辑315可至少包括非瞬态存储器和相关联的硬件(例如,存储器控制器等)。例如,包括在配置成存储信息的逻辑315中的非瞬态存储器可对应于RAM、闪存存储器、ROM、可擦除式可编程ROM(EPROM)、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中已知的任何其他形式的存储介质。配置成存储信息的逻辑315还可包括在被执行时准许配置成存储信息的逻辑315的相关联硬件执行其存储功能的软件。然而,配置成存储信息的逻辑315不单单对应于软件,并且配置成存储信息的逻辑315至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0074] 在通信设备300对应于被配置成自动生成IoT网络中的事件字典的监管器设备(诸如监管器设备130)的场合,配置成接收和/或传送信息的逻辑305可以从IoT网络中的IoT设备接收事件的通知,且配置成处理信息的逻辑310可以与配置成接收和/或传送信息的逻辑305协同地确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态。配置成处理信息的逻辑310还可比较该IoT设备的状态,基于该比较来确定该事件的状态变化类型,以及确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中。配置成处理信息的逻辑310可以与配置成存储信息的逻辑315协同地基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典中来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,并且配置成存储信息的逻辑315可以在该事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射。

[0075] 参照图3,通信设备300进一步可任选地包括配置成呈现信息的逻辑320。在一示例中,配置成呈现信息的逻辑320可至少包括输出设备和相关联的硬件。例如,输出设备可包括视频输出设备(例如,显示屏、能承载视频信息的端口,诸如USB、HDMI等)、音频输出设备(例如,扬声器、能承载音频信息的端口,诸如话筒插孔、USB、HDMI等)、振动设备和/或信息可藉此被格式化以供输出或实际上由通信设备300的用户或操作者输出的任何其它设备。例如,如果通信设备300对应于如图2A中所示的IoT设备200A和/或如图2B中所示的无源IoT设备200B,则配置成呈现信息的逻辑320可包括显示器226。在进一步示例中,对于某些通信

设备(诸如不具有本地用户的网络通信设备(例如,网络交换机或路由器、远程服务器等))而言,配置成呈现信息的逻辑320可被省略。配置成呈现信息的逻辑320还可包括在被执行时准许配置成呈现信息的逻辑320的相关联硬件执行其呈现功能的软件。然而,配置成呈现信息的逻辑320不单单对应于软件,并且配置成呈现信息的逻辑320至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0076] 参照图3,通信设备300进一步可任选地包括配置成接收本地用户输入的逻辑325。在一示例中,配置成接收本地用户输入的逻辑325可至少包括用户输入设备和相关联的硬件。例如,用户输入设备可包括按钮、触摸屏显示器、键盘、相机、音频输入设备(例如,话筒或可携带音频信息的端口,诸如话筒插孔等)、和/或可用来从通信设备300的用户或操作者接收信息的任何其它设备。例如,如果通信设备300对应于如图2A中所示的IoT设备200A和/或如图2B中所示的无源IoT设备200B,则配置成接收本地用户输入的逻辑325可包括电源按钮222、控制按钮224A和224B、以及显示器226(在触摸屏的情况下),等等。在进一步示例中,对于某些通信设备(诸如不具有本地用户的网络通信设备(例如,网络交换机或路由器、远程服务器等))而言,配置成接收本地用户输入的逻辑325可被省略。配置成接收本地用户输入的逻辑325还可包括在被执行时准许配置成接收本地用户输入的逻辑325的相关联硬件执行其输入接收功能的软件。然而,配置成接收本地用户输入的逻辑325不单单对应于软件,并且配置成接收本地用户输入的逻辑325至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0077] 参照图3,尽管所配置的逻辑305到325在图3中被示出为分开或相异的块,但将领会,相应各个所配置的逻辑藉以执行其功能性的硬件和/或软件可部分交迭。例如,用于促成所配置的逻辑305到325的功能性的任何软件可被存储在与配置成存储信息的逻辑315相关联的非瞬态存储器中,从而所配置的逻辑305到325各自部分地基于由配置成存储信息的逻辑315所存储的软件的操作来执行其功能性(即,在这一情形中为软件执行)。同样地,直接与所配置的逻辑之一相关联的硬件可不时地被其它所配置的逻辑借用或使用。例如,配置成处理信息的逻辑310的处理器可在数据由配置成接收和/或传送信息的逻辑305传送之前将此数据格式化成恰适的格式,从而配置成接收和/或传送信息的逻辑305部分地基于与配置成处理信息的逻辑310相关联的硬件(即,处理器)的操作来执行其功能性(即,在这一情形中为数据传输)。

[0078] 一般而言,除非另外明确声明,否则如贯穿本公开所使用的短语“配置成…的逻辑”旨在调用至少部分用硬件实现的方面,而并非旨在映射到独立于硬件的唯软件实现。同样,将领会,各个框中的所配置的逻辑或“配置成…的逻辑”并不限于具体的逻辑门或元件,而是一般地指代执行本文描述的功能性的能力(经由硬件、或硬件和软件的组合)。因此,尽管共享措词“逻辑”,但如各个框中所解说的所配置的逻辑或“配置成……的逻辑”不必被实现为逻辑门或逻辑元件从以下更详细地描述的各方面的概览中,各个框中的逻辑之间的其它交互或协作将对本领域普通技术人员而言变得清楚。

[0079] 各实施例可实现在各种市售的服务器设备中的任何服务器设备上,诸如图4中所解说的服务器400。在一示例中,服务器400可对应于上述监管器设备130或IoT服务器170的一个示例配置。在图4中,服务器400包括耦合至易失性存储器402和大容量非易失性存储器(诸如盘驱动器403)的处理器401。服务器400还可包括耦合至处理器401的软盘驱动器、压缩碟(CD)或DVD碟驱动器406。服务器400还可包括耦合至处理器401的用于建立与网络407

(诸如耦合至其他广播系统计算机和服务器或耦合至因特网的局域网)的数据连接的网络接入端口404。

[0080] 在服务器400被配置成自动生成针对IoT网络中的设备间通信协议的事件字典的场合,服务器400还可包括被配置成执行本文描述的功能性或导致该功能性的执行的EMDG模块410。EMDG模块410可以是硬件模块、可执行软件模块、或硬件和软件的组合。在一示例实施例中,网络接入端口404可以从IoT网络中的IoT设备接收事件的通知,且处理器401/EMDG模块410可以与网络接入端口404协同地确定该IoT设备在该事件之前和之后的状态。处理器401/EMDG模块410还可比较该IoT设备的这些状态,基于该比较来确定该事件的状态变化类型,以及确定第一事件的状态变化类型是否存在于事件字典中。处理器401/EMDG模块410可以与盘驱动器403协同地基于第一事件的状态变化类型不存在于事件字典中来创建通用条目,其中与该通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的,并且盘驱动器403可以在该事件字典中存储该事件的事件描述到该通用条目的映射。

[0081] 在图3的上下文中,将领会,图4的服务器400解说了通信设备300的一个示例实现,藉此配置成接收和/或传送信息的逻辑305对应于由服务器400用来与网络407通信的网络接入端口404,配置成处理信息的逻辑310对应于处理器401,且在EMDG模块410是硬件模块的场合对应于EMDG模块410,而配置成存储信息的逻辑315对应于易失性存储器402、盘驱动器403、碟驱动器406的任何组合,且在EMDG模块410是可执行软件模块的场合对应于EMDG模块410。配置成呈现信息的可任选逻辑320和配置成接收本地用户输入的可任选逻辑325未在图4中显式地示出,并且可以被包括或可以不被包括在其中。因此,图4帮助表明除了如图2A中的IoT设备实现之外,通信设备300还可被实现为服务器。

[0082] 一般而言,用户装备(UE)(诸如电话、平板计算机、膝上型和台式计算机、某些车辆等)可被配置成在本地(例如,蓝牙、本地Wi-Fi等)或远程地(例如,经由蜂窝网络、通过因特网等)彼此连接。此外,某些UE还可使用使得设备能够进行一对一连接或同时连接至包括若干设备的群以便彼此直接通信的某些无线联网技术(例如,Wi-Fi、蓝牙、Wi-Fi直连等)来支持基于邻近度的对等(P2P)通信。为此,图5解说了可支持可发现P2P服务的示例性无线通信网络或WAN 500。例如,在一个实施例中,无线通信网络500可包括LTE网络或另一合适的WAN,其包括各种基站510和其他网络实体。出于简化起见,在图5中仅示出三个基站510a、510b和510c,一个网络控制器530,以及一个动态主机配置协议(DHCP)服务器540。基站510可以是与设备520通信的实体并且还可被称为B节点、演进型B节点(eNB)、接入点等。每个基站510可提供对特定地理区域的通信覆盖,并可支持位于该覆盖区内的设备520的通信。为了提高网络容量,基站510的整个覆盖区可被划分成多个(例如,三个)较小的区域,其中每个较小的区域可由各自的基站510来服务。在3GPP中,术语“蜂窝小区”可指代基站510的覆盖区和/或服务该覆盖区的基站子系统510,这取决于使用该术语的上下文。在3GPP2中,术语“扇区”或“蜂窝小区-扇区”可指代基站510的覆盖区和/或服务该覆盖区的基站510。为简明起见,在本文的描述中可使用3GPP概念“蜂窝小区”。

[0083] 基站510可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他蜂窝小区类型的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由具有服务订阅的设备520接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地

理区域并且可允许无约束地由具有服务订阅的设备520接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的设备520(例如,封闭订户群(CSG)中的设备520)接入。在图5所示的示例中,无线通信网络500包括用于宏蜂窝小区的宏基站510a、510b和510c。无线通信网络500还可包括用于微微蜂窝小区的微微基站510和/或用于毫微微蜂窝小区的家用基站510(图5中未示出)。

[0084] 网络控制器530可耦合至一组基站510并可为这些基站510提供协调和控制。网络控制器530可以是可经由回程与基站通信的单个网络实体或网络实体集合。基站510还可以例如直接或经由无线或有线回程间接地彼此通信。DHCP服务器540可支持P2P通信,如以下描述的。DHCP服务器540可以是无线通信网络500的一部分、在无线通信网络500外部、经由因特网连接共享(ICS)来运行、或其任何合适的组合。DHCP服务器540可以是单独实体(例如,如图5中所示),或者可以是基站510、网络控制器530、或某种其他实体的一部分。在任何情形中,DHCP服务器540可由期望对等地通信的设备520联系到。

[0085] 设备520可分散遍及无线通信网络500,且每个设备520可以是驻定的或移动的。设备520也可被称为节点、用户装备(UE)、站、移动站、终端、接入终端、订户单元等。设备520可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、智能电话、上网本、智能本、平板电脑等等。设备520可与无线通信网络500中的基站510通信并且可进一步与其他设备520进行对等通信。例如,如图5中所示,设备520a和520b可进行对等通信,设备520c和520d可进行对等通信,设备520e和520f可进行对等通信,以及设备520g、520h和520i可进行对等通信,而其余设备520可与基站510通信。如图5中进一步所示的,设备520a、520d、520f和520h也可以与基站510通信,例如在不进行P2P通信时或者可能与P2P通信并发地与基站500通信。

[0086] 在本文的描述中,WAN通信可以指无线通信网络500中的设备520与基站510之间的通信,例如用于与远程实体(诸如另一设备520)的呼叫。WAN设备是有兴趣进行或正参与WAN通信的设备520。P2P通信是指两个或更多个设备520之间的直接通信而不经过任何基站510。P2P设备是有兴趣进行或正参与P2P通信的设备520,例如具有要给另一设备520的话务数据的设备520,该另一设备520邻近该P2P设备。例如,两个设备在若每个设备520能检测到另一设备520的情况下可被认为彼此邻近。一般而言,设备520可针对P2P通信直接与另一设备520通信,或者针对WAN通信经由至少一个基站510与另一设备520通信。

[0087] 在一个实施例中,设备520之间的直接通信可被组织成P2P群。更具体地,P2P群一般是指有兴趣进行或正参与P2P通信的两个或更多个设备520的群,而P2P链路是指用于P2P群的通信链路。此外,在一个实施例中,P2P群可包括被指定为P2P群主(或P2P服务器)的一个设备520以及被指定为由该P2P群主服务的P2P客户端的一个或多个设备520。P2P群主可执行某些管理功能,诸如与WAN交换信令,协调P2P群主与P2P客户端之间的数据传输,等等。例如,如图5中所示,第一P2P群包括在基站510a的覆盖下的设备520a和520b,第二P2P群包括在基站510b的覆盖下的设备520c和520d,第三P2P群包括在不同基站510b和510c的覆盖下的设备520e和520f,并且第四P2P群包括在基站510c的覆盖下的设备520g、520h和520i。设备520a、520d、520f和520h可以是其相应P2P群的P2P群主,而设备520b、520c、520e、520g和520i可以是其相应P2P群中的P2P客户端。图5中的其他设备520可参与WAN通信。

[0088] 在一个实施例中,P2P通信可仅在P2P群内发生,并且可进一步仅在P2P群主和与之

相关联的P2P客户端之间发生。例如,如果同一P2P群内的两个P2P客户端(例如,设备520g和520i)期望交换信息,则这些P2P客户端之一可向P2P群主(例如,设备520h)发送该信息并且P2P群主可随后将传输中继至另一P2P客户端。在一个实施例中,特定设备520可属于多个P2P群,并且可在每个P2P群中要么充当P2P群主要么充当P2P客户端。此外,在一个实施例中,特定P2P客户端可属于仅一个P2P群,或者属于多个P2P群并在任何特定时刻与这多个P2P群中的任何P2P群中的设备520通信。一般而言,可经由下行链路和上行链路上的传输来促成通信。对于WAN通信,下行链路(或即前向链路)是指从基站510至设备520的通信链路,而上行链路(或即反向链路)是指从设备520至基站510的通信链路。对于P2P通信,P2P下行链路是指从P2P群主至P2P客户端的通信链路,而P2P上行链路是指从P2P客户端至P2P群主的通信链路。在某些实施例中,并非使用WAN技术来进行P2P通信,而是两个或更多个设备可形成较小P2P群并使用诸如Wi-Fi、蓝牙或Wi-Fi直连等技术在无线局域网(WLAN)上进行P2P通信。例如,使用Wi-Fi、蓝牙、Wi-Fi直连、或其他WLAN技术的P2P通信可在两个或更多个移动电话、游戏控制台、膝上型计算机、或其他合适的通信实体之间实现P2P通信。

[0089] 根据本公开的一个方面,图6解说了示例性环境600,其中可发现P2P服务可被用于建立基于邻近度的分布式总线640,各个设备610、620、630可在该总线上通信。例如,在一个实施例中,可使用进程间通信协议(IPC)框架在分布式总线640上促成单个平台上的应用等之间的通信,分布式总线640可包括用于在联网计算环境中实现应用到应用通信的软件总线,其中应用向分布式总线640注册以向其他应用提供服务,并且其他应用向分布式总线640查询关于经注册的应用的信息。此类协议可提供异步通知和远程规程调用(RPC),其中信号消息(例如,通知)可以是点到点的或是广播,方法调用消息(例如,RPC)可以是同步或异步的,并且分布式总线640(例如,“守护进程”总线进程)可处置各种设备610、620、630之间的消息路由。

[0090] 在一个实施例中,分布式总线640可得到各种传输协议(例如,蓝牙、TCP/IP、Wi-Fi、CDMA、GPRS、UMTS等)的支持。例如,根据一个方面,第一设备610可包括分布式总线节点612以及一个或多个本地端点614,其中分布式总线节点612可促成与第一设备610相关联的本地端点614和与第二设备620及第三设备630相关联的本地端点624和634之间通过分布式总线640(例如,经由第二设备620和第三设备630上的分布式总线节点622和632)的通信。如以下将参照图7进一步详细描述的,分布式总线640可支持对称多设备网络拓扑并且可在存在设备退出的情况下提供稳健的操作。如此,分布式总线640(其一般可独立于任何底下的传输协议(例如,蓝牙、TCP/IP、Wi-Fi等))可允许各种安全性选项,从不受安全保护(例如,开放的)到受安全保护(例如,经认证和加密的),其中在当第一设备610、第二设备620、第三设备630来到彼此的射程或近程中时在无需干预的情况下促成各个设备610、620、和630之间的自发连接之时安全性选项可被使用。

[0091] 根据本公开的一个方面,图7解说了示例性消息序列700,其中可发现P2P服务可被用于建立基于邻近度的分布式总线,第一设备(“设备A”)710和第二设备(“设备B”)730可在该总线上通信。一般而言,设备A 710可请求与设备B 730通信,其中设备A 710可包括可作出通信请求的本地端点714(例如,本地应用、服务等)以及可辅助促成此类通信的总线节点712。此外,设备B 730可包括本地端点734和总线节点732,本地端点714可尝试与本地端点734通信,总线节点732可辅助促成设备A 710上的本地端点714与设备B730上的本地端点

734之间的通信。

[0092] 在一个实施例中，总线节点712和732可在消息序列步骤754执行合适的发现机制。例如，可使用由蓝牙、TCP/IP、UNIX等支持的用于发现连接的机制。在消息序列步骤756，设备B 730上的本地端点734可请求连接至通过总线节点732可用的实体、服务、端点等。在一个实施例中，该请求可包括本地端点734与总线节点732之间的请求-响应过程。在消息序列步骤758，可形成分布式消息总线以将总线节点732连接至总线节点712并藉此建立设备A 710与设备B 730之间的P2P连接。在一个实施例中，往/来于处在总线节点712和732之间的分布式总线的通信可使用合适的基于邻近度的P2P协议（例如，被设计成实现来自不同制造商的连通的产品和软件应用之间的可互操作性以动态地创建近程网络并促成近程P2P通信的AllJoynTM软件框架）来促成。替换地，在一个实施例中，服务器（未示出）可促成总线节点712和732之间的连接。此外，在一个实施例中，在形成总线节点712和732之间的连接之前可使用合适的认证机制（例如，SASL认证，其中客户端可发送认证命令以发起认证对话）。再进一步，在消息序列步骤758期间，总线节点712和732可交换关于其他可用端点（例如，图6中的设备C 630上的本地端点634）的信息。在此类实施例中，总线节点维护的每个本地端点可被宣告给其他总线节点，其中该宣告可包括唯一性端点名称、传输类型、连接参数、或其他合适的信息。

[0093] 在一个实施例中，在消息序列步骤760，总线节点712和总线节点732可分别使用所获得的与本地端点734和714相关联的信息来创建虚拟端点，虚拟端点可表示通过各个总线节点可用的真实获得的端点。在一个实施例中，总线节点712上的消息路由可使用真实端点和虚拟端点来递送消息。此外，对于远程设备（例如，设备A 710）上存在的每个端点，可以有一个本地虚拟端点。再进一步，此类虚拟端点可复用和/或分用在分布式总线（例如，总线节点712与总线节点732之间的连接）上发送的消息。在一个方面，虚拟端点可以就像真实端点那样接收来自本地总线节点712或732的消息，并且可在分布式总线上转发消息。如此，虚拟端点可从经端点复用的分布式总线连接将消息转发到本地总线节点712和732。此外，在一个实施例中，与远程设备上的虚拟端点相对应的虚拟端点可在任何时间被重新连接以容适特定传输类型的期望拓扑。在此类方面，基于UNIX的虚拟端点可被认为是本地的，且由此可不被认为是用于重新连接的候选。此外，基于TCP的虚拟端点可被优化用于一跳路由（例如，每个总线节点712和732可彼此直接连接）。再进一步，基于蓝牙的虚拟端点可被优化用于单个微微网（例如，一个主控设备和n个从动设备），其中基于蓝牙的主控设备可以是与本地主控节点相同的总线节点。

[0094] 在消息序列步骤762，总线节点712和总线节点732可交换总线状态信息以合并总线实例并实现分布式总线上的通信。例如，在一个实施例中，总线状态信息可包括公知名称到唯一性端点名称的映射、匹配规则、路由群、或其他合适的信息。在一个实施例中，可使用接口在总线节点712实例和总线节点732实例之间传达状态信息，其中本地端点714和734使用基于分布式总线的本地名称来通信。在另一方面，总线节点712和总线节点732可各自维护负责向分布式总线提供反馈的本地总线控制器，其中总线控制器可将全局方法、自变量、信号和其他信息转译成与分布式总线相关联的标准。在消息序列步骤764，总线节点712和总线节点732可传达（例如，广播）信号以向相应的本地端点714和734通知在总线节点连接期间引入的任何改变，诸如以上所述的。在一个实施例中，可用名称所有者已改变信号来指

示新的和/或被移除的全局和/或经转译名称。此外,可用名称丢失信号来指示可能在本地丢失(例如,由于名称冲突)的全局名称。再进一步,可用名称所有者已改变信号来指示由于名称冲突而被转译的全局名称,并且可用名称所有者改变信号来指示在总线节点712和总线节点732变为断开连接的情况下和/或之时消失的唯一性名称。

[0095] 如以上使用的,公知名称可被用于唯一性地描述本地端点714和734。在一个实施例中,当在设备A 710与设备B 730之间发生通信时,可使用不同的公知名称类型。例如,设备本地名称可仅存在于与总线节点712直接附连至的设备A 710相关联的总线节点712上。在另一示例中,全局名称可存在于所有已知的总线节点712和732上,其中该名称的唯一所有者可存在于所有总线区段上。换言之,当总线节点712和总线节点732被加入并且发生任何冲突时,所有者之一可能丢失全局名称。在又一示例中,在客户端连接至与虚拟总线相关联的其他总线节点时,可使用经转译名称。在此类方面,经转译名称可包括附加结尾(例如,连接至具有全局唯一性标识符“1234”的分布式总线的具有公知名称“org.foo”的本地端点714可被视为“G1234.org.foo”)。

[0096] 在消息序列步骤766,总线节点712和总线节点732可传达(例如,广播)信号以向其他总线节点通知对端点总线拓扑的改变。此后,来自本地端点714的话务可移动通过虚拟端点到达设备B 730上的目标本地端点734。此外,在操作中,本地端点714与本地端点734之间的通信可使用路由群。在一个方面,路由群可使得端点能够接收来自端点子集的信号、方法调用、或其他合适的信息。如此,路由名称可由连接至总线节点712或732的应用来确定。例如,P2P应用可使用构建到该应用中的唯一性的、公知的路由群名称。此外,总线节点712和732可支持本地端点714和734向路由群的注册和/或注销。在一个实施例中,路由群可不具有超出当前总线实例的持久性。在另一方面,应用可在每次连接至分布式总线时针对其优选路由群进行注册。再进一步,路由群可以是开放的(例如,任何端点都可以加入)或封闭的(例如,只有群创建者能修改该群)。此外,总线节点712或732可发送信号以向其他远程总线节点通知对路由群端点的添加、移除、或其他改变。在此类实施例中,总线节点712或732可每当向/从群添加和/或移除成员时就向其他群成员发送路由群改变信号。此外,总线节点712或732可向与分布式总线断开连接的端点发送路由群改变信号,而不是先将它们从路由群移除。

[0097] 在不久的将来,IoT技术持续增进的发展将导致家中、车辆中、工作中、和许多其它位置处用户周围的众多IoT设备。随着IoT的增长,支持不同的IoT设备能藉以通过发送/接收互相理解的机器对机器(M2M)事件来进行互操作和采取动作的机制将变得越来越重要。传统上,这要求设备制造商(或共同而言对于给定设备类的一组制造商)定义事件字典并经由某种全局可访问的手段(例如,M2M事件字典的全局数据库)来发布该事件字典。然而,这要求所涉及的不同的IoT方之间的大量协作,并且要求用于M2M交互的全局可访问的基础设施,而这并不是合乎需要的解决方案。

[0098] 相应地,本公开提供了一种用于自动生成分布式IoT网络中的M2M事件字典而无需不同的IoT供应商之间的事先协作的机制。这一字典然后可被分发至诸IoT设备以使其能够理解M2M事件并基于这些事件来采取动作。

[0099] 给定IoT网络可包括来自诸不同供应商的提供类似功能性的多个IoT设备。例如,家庭IoT网络可包括来自两个不同供应商的窗传感器。这些IoT设备可实现用于可互操作性

的相同P2P服务接口(诸如窗传感器接口)。然而,这些IoT设备可使用对于最终用户而言具有相同的含义的不同文本描述来定义相似的事件/状态转变。例如,这两个窗传感器可以在其相关联的窗被关闭时分别具有“窗关闭”和“窗关上”事件。

[0100] 如果另一IoT设备对基于所广播的事件采取动作感兴趣,则该另一设备需要能够解读具有不同描述的两个事件实际上是相同类型的事件。继续该窗传感器示例,可以存在HV AC系统应在它检测到指示窗被关闭的事件时“开启”的规则。相应地,期望生成能将多个类似事件映射到单个事件的共用M2M事件字典。例如,“窗关闭”和“窗关上”事件将映射到单个通用事件。

[0101] 给定IoT网络中的IoT设备一般仅基于该网络中的其它IoT设备广播的M2M事件来采取动作。由此,这些IoT设备只需针对来自该网络中的这些其它IoT设备的事件的事件字典,而不是针对全域IoT设备的事件字典。由此,只要能生成本地化的M2M事件字典,给定IoT网络中的IoT设备就能基于该字典采取动作。

[0102] 每一IoT网络可生成其自己的本地化M2M事件字典,这解决了以分布式方式生成M2M事件字典的问题。这避免了要求用于维护/共享M2M事件字典的任何集中式基础设施。

[0103] 为了自动生成M2M事件字典,可以在分布式IoT网络中安装监视从该IoT网络中的诸IoT设备所广播的所有事件的事件监视器和字典生成器(EMDG)组件(诸如EMDG模块210/410)。可以在IoT网络的网关(诸如监管器130、IoT超级代理140或网关145)上安装EMDG组件。在一方面,可广播事件以使得这些事件将被该组件接收到。在一替代方面,如果使用发布/订阅模型来共享事件,则该组件将订阅广播事件的所有IoT设备。EMDG组件可基于来自IoT设备的发现通告来发现事件广播者(例如,广播事件的IoT设备)。

[0104] EMDG组件还可知晓网络上的各种IoT设备的设备类/类型。例如,它将知晓窗传感器X和窗传感器Y属于相同的设备类/类型。该信息还可以从来自IoT设备的发现通告获悉。

[0105] EMDG组件监视IoT设备在所广播的事件之前和之后的状态。该组件可比较之前和之后的状态并将该事件与状态变化或系统值变化相关。再次参照窗传感器示例,EMDG组件可比较第一窗传感器在“窗关闭”事件之前和之后的状态以及第二窗传感器在“窗关上”事件之前和之后的状态。基于状态变化,EMDG组件可将这两个事件映射到针对该IoT设备类/类型的M2M事件字典条目中的单个通用M2M事件。

[0106] 继续窗传感器示例,在从第一窗传感器接收到“窗关闭”事件后,EMDG组件可将第一窗传感器在该“窗关闭”事件之前的状态(例如,“打开”)与第一窗传感器在“窗关闭”事件发生后的状态(例如,“关闭”)进行比较,并且可将该事件映射到从“打开”到“关闭”的窗状态变化。EMDG组件可创建针对该设备类/类型和所检测到的状态变化的通用/共用事件条目,并向该条目指派枚举和文本描述(诸如字符串“1:窗现在关闭”)。

[0107] EMDG组件还可保持该通用事件到实际状态变化的映射。例如,字符串“1:窗现在关闭”将映射到“打开”到“关闭”的状态变化。即,EMDG组件创建描述在所检测到的事件周围发生的状态变化的通用条目,并且然后将该通用条目映射到从窗传感器接收到的特定事件。

[0108] 当从第二窗传感器接收到“窗关上”事件时,EMDG组件将基于观察到的与针对先前创建的通用/共用事件(即,“1:窗现在关闭”)的状态变化相匹配的状态变化来将该事件映射到该通用事件。EMDG组件维护通用/共用事件到所广播的实际设备事件的映射,即“1:窗现在关闭”映射到“窗关闭”和“窗关上”事件。由此,EMDG组件可创建用于窗传感器设备类

的通用/共用M2M事件字典(诸如“1:窗现在关闭”和“2:窗现在打开”)。

[0109] 更详细地参照监视IoT设备的状态的EMDG组件,该EMDG组件可周期性地轮询诸设备以获取其当前状态信息。在检测到事件后,EMDG组件可再次轮询该IoT设备以获取该IoT设备在该事件之后的状态。一些IoT设备还可提供它们藉此记录其在事件之前和之后的系统状态的服务。这一服务可由EMDG组件激活以使得EMDG组件能在从给定IoT设备接收到事件之际检索到之前和之后的设备状态。

[0110] 当IoT设备在IoT网络上广播事件时,EMDG组件获悉事件并生成通用事件字典条目。该自获悉过程可能花费一些时间。为了加速该自获悉阶段,每一IoT设备可被设计成具有其中IoT设备将广播其支持的所有事件并模拟针对这些事件的状态变化的特殊模式(诸如“事件广播模式”)。这将加速针对M2M事件的自获悉/自动生成方面。该模式只能在IoT设备作为入职过程的一部分被入职到网络之后被触发。

[0111] M2M事件字典可被用于家庭自动化。具体而言,家庭自动化规则可基于通用M2M事件字典来定义。从用户体验的观点来看这是最合乎需要的,因为用户无需为不同的供应商定制自动化规则。EMDG组件可向IoT网络中的其它节点发出所生成的通用M2M事件字典以及可任选地发出实际IoT设备事件映射。例如,EMDG组件可以将M2M事件字典发送给提供用于定义家庭自动化规则的UI的控制应用以及对基于所广播的事件采取动作感兴趣的IoT设备。这些IoT设备可从家庭自动化规则来被编程为基于通用M2M字典采取动作。当所广播的实际事件被接收到时,这些事件被映射到通用M2M事件以用于采取所需动作。

[0112] 所描述的机制是自获悉。当新IoT设备被添加到IoT网络时,EMDG组件将从该新IoT设备所广播的事件映射到已经定义的通用M2M事件字典条目或者生成针对该设备类的新通用M2M事件字典条目集。如上所述,映射来自新IoT设备的事件是基于在该事件之前和之后观察到的状态变化来完成的。

[0113] 现在将参照图8描述本公开的这些和其他方面。图8解说了根据本公开的至少一个方面的示例性近程IoT网络800。IoT网络800包括网关代理802、EMDG 804(可对应于EMDG模块210/410)、控制应用806、以及四个IoT设备810。网关代理802可被安装在例如监管器设备130、超级代理140或网关145上。在图8中,带圈的附图标示指示操作次序。

[0114] 在操作1,由附图标记810标识的设备3和4广播被EMDG 804检测到的事件通知。如以上所讨论的,设备3和4可广播诸事件,在该情形中EMDG 804截取这些广播,或者EMDG 804可订阅由IoT网络800中的每一设备810发布的事件。在操作2,EMDG 804检索到并比较设备3和4在所广播的事件之前和之后的状态。如以上所提及的,EMDG从设备取得在该事件之前和之后的设备状态信息。在操作3,EMDG 804基于之前和之后的设备状态来创建通用M2M事件映射。

[0115] 在操作4,EMDG 804向可被安装在例如用户的智能电话或监管器设备130上的控制应用806发送M2M通用事件字典。还在操作4,EMDG 804将M2M通用事件字典发送到IoT网络800中的其它设备810(诸如由附图标记810标识的设备1和2)。此外,控制应用806和设备810可以例如通过在启动之际取得M2M通用事件字典来从EMDG 804取得M2M通用事件字典。

[0116] 在操作5,用户可使用控制应用806基于通用M2M事件字典来定义家庭自动化(HA)规则。由于家庭自动化规则是使用通用M2M事件字典来定义的,因此只需向用户示出通用事件,而不是来自多个供应商的不同种类的类似事件。这极大地简化了创建家庭自动化规则

的用户体验。

[0117] 在操作6,控制应用806向IoT网络800中的其它设备810(诸如设备1和2)传播家庭自动化规则。尽管图8解说了家庭自动化规则只被传播至两个设备,但将认识到这些规则可被传播至网络800中的任何数目的设备810,包括所有设备810。

[0118] 在操作7,设备4再次广播事件。在操作8,该事件被设备2检测到。在操作9,设备2确定接收到的事件映射到所生成的M2M事件字典中的通用事件。设备2然后执行针对M2M事件字典中的相关联的通用事件定义的一个或多个家庭自动化规则。

[0119] 图9解说了用于自动生成用于IoT网络中的设备间通信协议(诸如M2M协议)的事件字典的示例性流程。图9中解说的流程可以由图8中的EMDG 804来执行。在910,EMDG 804接收由IoT网络中的IoT设备(诸如图8中的IoT设备810之一)广播的事件的通知。该通知可作为例如广播或作为订阅事件来接收。

[0120] 在920,EMDG 804确定该IoT设备在该事件之前的状态以及该IoT设备在该事件之后的状态。EMDG 804可以周期性地轮询该IoT设备,藉此检索到该IoT设备在该事件之前的状态。就在事件后,EMDG 804可以立即独立于周期性轮询地检索该IoT设备的状态。在930,EMDG 804将该IoT设备在该事件之前的状态与该IoT设备在该事件之后的状态进行比较。

[0121] 在940,EMDG 804基于920处的比较来确定该事件的状态变化类型。940处的确定可包括向该IoT设备轮询该IoT设备在该事件之前的状态以及向该IoT设备轮询该IoT设备在该事件之后的状态。

[0122] 在950,EMDG 804确定在事件字典中是否存在针对与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的条目。如果EMDG 804确定在事件字典中存在针对与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的条目,则EMDG 804无需做任何事且流程返回到开头。

[0123] 然而,如果EMDG 804确定在事件字典中不存在针对与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的条目,则在960,EMDG 804在事件字典中创建针对该事件的状态变化类型的通用条目。该通用条目可包括对与该通用条目相关联的状态变化类型的枚举和文本描述。与通用条目相关联的状态变化类型对于具有与该IoT设备相同的类型和/或类的IoT设备是共同的。在970,EMDG 804存储该事件的事件描述与该通用条目的映射。

[0124] 在一方面,EMDG 804可确定该IoT设备的类型。在该情形中,确定在事件字典中是否存在通用条目(950)可包括确定在事件字典中是否存在针对与该IoT设备的类型相匹配的IoT设备类型以及与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的通用条目,并且在事件字典中创建通用条目(960)可包括基于在事件字典中不存在针对与该IoT设备的类型相匹配的IoT设备类型以及与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的通用条目来在事件字典中创建该通用条目。

[0125] 尽管未在图9中解说,但EMDG 804可以检测到来自第二IoT设备的第二事件(类似于910),确定第二IoT设备在第二事件之前的状态以及第二IoT设备在第二事件之后的状态(类似于920),将第二IoT设备在第二事件之前的状态与第二IoT设备在第二事件之后的状态进行比较(类似于930),基于该比较来检测第二事件的状态变化类型(类似于940),基于第二事件与该事件的状态变化为相同的状态变化类型并且与该IoT设备为相同的类型和/或类来将第二事件映射到该通用条目,以及存储从第二IoT设备接收到的第二事件的事件描述与该通用条目的映射。从第二IoT设备接收到的第二事件的事件描述可以不同于从该

IoT设备接收到的该事件的事件描述。通用条目可描述对于该IoT设备和第二IoT设备而言共同的通用状态变化，并存储对从该IoT设备和第二IoT设备接收到的事件的事件描述。

[0126] 在一方面，尽管未在图9中解说，但EMDG 804可以向IoT网络中的其它IoT设备传送事件字典。EMDG 804还可基于由控制应用在事件字典中定义的通用事件来定义家庭自动化规则，并且将家庭自动化规则分发给该IoT网络中的其它诸IoT设备。IoT网络中的第三IoT设备可以从IoT网络中的第一或第二IoT设备接收事件通知，将接收到的事件映射到事件字典中的通用条目，并执行针对事件字典中的该通用条目定义的家庭自动化规则。

[0127] 根据本公开的一方面，图10解说了示例性通信设备1000，该示例性通信设备1000可对应于如本文描述的可自动生成用于IoT网络中的设备间通信协议的事件字典的一个或多个设备（例如，图8中的网关代理802、或采用EMDG804的另一设备）。具体而言，如图10所示，通信设备1000可包括可从例如接收天线（未示出）接收信号、对接收到的信号执行典型动作（例如，滤波、放大、下变频等）、并将经调理的信号数字化以获得样本的接收机1002。接收机1002可包括可解调接收到的码元并将其提供给处理器1006以供信道估计的解调器1004。处理器1006可以是专用于分析由接收机1002接收到的信息和/或生成供调制器1018和发射机1020发射的信息的处理器，控制通信设备1000的一个或多个组件的处理器，和/或既分析由接收机1002接收到的信息、生成供发射机1020发射的信息、又控制通信设备1000的一个或多个组件的处理器。

[0128] 通信设备1000可另外包括存储器1008，存储器1008起作用地耦合至处理器1006并可存储要传送的数据、收到的数据、与可用信道有关的信息、与经分析的信号和/或干扰强度相关联的数据、与获指派的信道、功率、速率或诸如此类有关的信息、以及任何其他适用于估计信道和经由信道传达的信息。存储器1008可附加地存储与估计和/或利用信道（例如，基于性能、基于容量等）相关联的协议和/或算法。

[0129] 应领会，存储器1008或可为易失性存储器或可为非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。作为解说而非限定，非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程ROM（PROM）、电可编程ROM（EPROM）、电可擦除PROM（EEPROM）、或闪存。易失性存储器可包括充当外部高速缓存存储器的随机存取存储器（RAM）。藉由解说而非限定，RAM有许多形式可用，诸如同步RAM（SRAM）、动态RAM（DRAM）、同步DRAM（SDRAM）、双倍数据率SDRAM（DDR SDRAM）、增强型SDRAM（ESDRAM）、同步链路DRAM（SLDRAM）、以及直接存储器总线（Rambus）RAM（DRRAM）。本主题系统和方法的存储器1008可包括但不限于这些以及任何其他合适类型的存储器。

[0130] 在一实施例中，存储器1008可存储EMDG模块1010。EMDG模块1010可以是可由处理器1006执行的软件模块。替换地，EMDG模块1010可以是处理器1006的硬件组件或者耦合到处理器1006的硬件组件。在又一替代方案中，EMDG模块1010可以是硬件和软件的组合。EMDG模块1010可对应于图8中的EMDG 804。

[0131] 通信设备1000还可包括用于促成建立与其它设备（诸如通信设备1000）的连接的分布式总线模块1030。分布式总线模块1030可进一步包括用以辅助分布式总线模块1030管理多个设备之间的通信的总线节点模块1032。在一个方面，总线节点模块1032可进一步包括用以辅助总线节点模块1032与关联于其他设备的端点应用进行通信的对象命名模块1034。另外，分布式总线模块1030可包括辅助本地端点通过所建立的分布式总线与其他本

地端点和/或其他设备上的可访问的端点进行通信的端点模块1036。在另一方面，分布式总线模块1030可促进通过多个可用运输(例如，蓝牙、UNIX域套接字、TCP/IP、Wi-Fi，等等)上的设备间和/或设备内通信。

[0132] 另外，在一个实施例中，通信设备1000可包括用户接口1040，用户接口1040可包括用于生成对通信设备1000的输入的一个或多个输入机构1042、以及用于生成信息以供通信设备1000的用户消费的信息的一个或多个输出机构1044。例如，输入机构1042可包括诸如键或键盘、鼠标、触摸屏显示器、话筒等机构。此外，例如，输出机构1044可包括显示器、音频扬声器、触觉反馈机构、个域网(PAN)收发机等。在所示方面，输出机制1044可包括可用于以音频形式渲染媒体内容的音频扬声器、可用于以图像或视频格式渲染媒体内容和/或以文本或可视形式渲染定时元数据的显示器、或其他合适的输出机制。然而，在一个实施例中，在通信设备1000是无头设备的场合，通信设备1000可不包括某些输入机制1042和/或输出机制1044，因为无头设备一般指已被配置成在无需监视器、键盘和/或鼠标的情况下操作的计算机系统或设备。

[0133] 在通信设备1000被配置成自动生成用于IoT网络中的设备间通信协议的事件字典的场合(如上所述)，接收机1002、处理器1006、存储器1008、EMDG模块1010、发射机1020和分布式总线模块1030可以协作执行本文描述的功能性。例如，在接收机1002接收到由IoT网络中的IoT设备广播的事件的通知之际，EMDG模块1010在由处理器1006执行时可使得处理器1006确定该IoT设备在该事件之前的状态以及该IoT设备在该事件之后的状态，将该IoT设备在该事件之前的状态与该IoT设备在该事件之后的状态进行比较，基于该比较来确定该事件的状态变化类型，确定在事件字典中是否存在针对与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的条目，以及在事件字典中不存在针对与该事件的状态变化类型相匹配的状态变化类型的条目的情况下在该事件字典中创建针对该事件的状态变化类型的通用条目。存储器1008然后可存储该事件的事件描述与该通用条目的映射。替换地，在EMDG模块1010是硬件模块的场合，EMDG模块1010可执行以上被描述为由处理器1006执行的功能性。

[0134] 图11解说了表示为一系列相互关联的功能模块的示例装置1100。用于接收的模块1102至少在一些方面可对应于例如通信设备(诸如图10中的接收机1002)，如本文所讨论的。用于确定的模块1104至少在一些方面可对应于例如处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。用于比较的模块1106至少在一些方面可对应于例如处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。用于确定的模块1108至少在一些方面可对应于例如处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。用于确定的模块1110至少在一些方面可对应于例如处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。用于创建的模块1112可至少在一些方面对应于例如与存储系统(诸如图10中的存储器1008)协同的处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。用于存储的模块1114可至少在一些方面对应于例如与存储系统(诸如图10中的存储器1008)协同的处理系统(诸如图10中的处理器1006和/或EMDG模块1010)，如本文所讨论的。

[0135] 图11的各模块的功能性可以按与本文中的教导相一致的各种方式来实现。在一些设计中，这些模块的功能性可以被实现为一个或多个电组件。在一些设计中，这些框的功能性可以被实现为包括一个或多个处理器组件的处理系统。在一些设计中，可以使用例如一

个或多个集成电路(例如,AISC)的至少一部分来实现这些模块的功能性。如本文中所讨论的,集成电路可包括处理器、软件、其他相关组件、或其某种组合。因此,不同模块的功能性可以例如实现为集成电路的不同子集、软件模块集合的不同子集、或其组合。同样,将领领会,(例如,集成电路和/或软件模块集合的)给定子集可以提供不止一个模块的功能性的至少一部分。

[0136] 另外,图11所表示的组件和功能以及本文所描述的其他组件和功能可使用任何合适的装置来实现。此类装置还可至少部分地使用本文所教导的相应结构来实现。例如,以上结合图11的“用于……的模块”组件来描述的组件也可对应于类似指定的“用于……的装置”功能性。因而,在一些方面,此类装置中的一个或多个可使用本文所教导的处理器组件、集成电路、或其他合适结构中的一者或者者来实现。

[0137] 本领域技术人员将领领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0138] 此外,本领域技术人员将领领会,结合本文中所公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为脱离本公开的范围。

[0139] 结合本文中公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。

[0140] 结合本文公开的各方面描述的方法、序列和/或算法可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在RAM、闪存、ROM、EPROM、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在IoT设备中。替换地,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0141] 在一个或多个示例性方面,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如

果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来，则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的，盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、DVD、软盘和蓝光碟，其中盘(disk)常常磁性地和/或用激光来光学地再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0142] 尽管前面的公开示出了本公开的解说性方面，但是应当注意在其中可作出各种变更和修改而不会脱离如所附权利要求定义的本发明的范围。根据本文中所描述的本公开的各方面的方法权利要求中的功能、步骤和/或动作不一定要以任何特定次序执行。此外，尽管本公开的要素可能是以单数来描述或主张权利的，但是复数也是已料想了的，除非显式地声明了限定于单数。

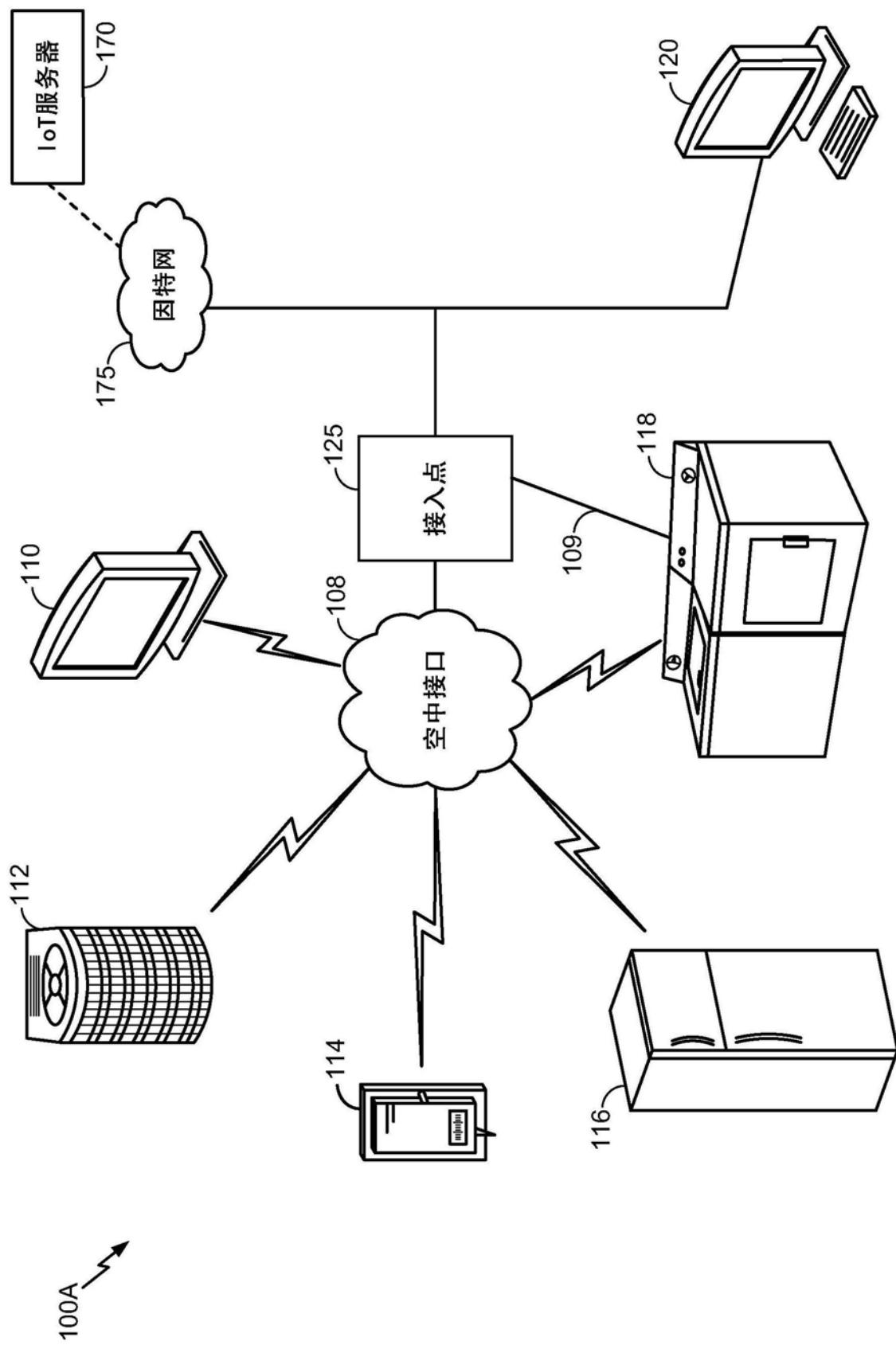


图1A

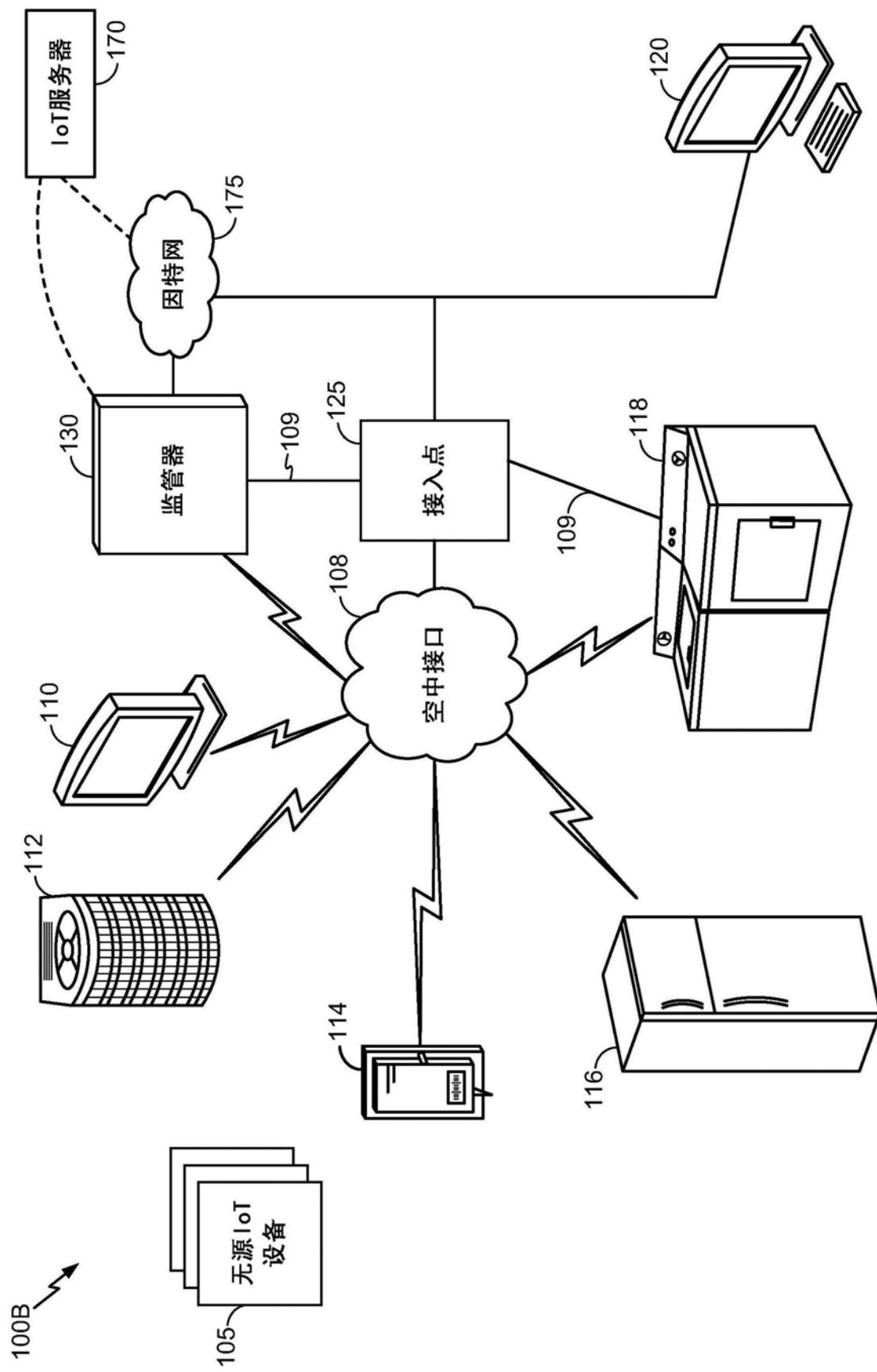


图1B

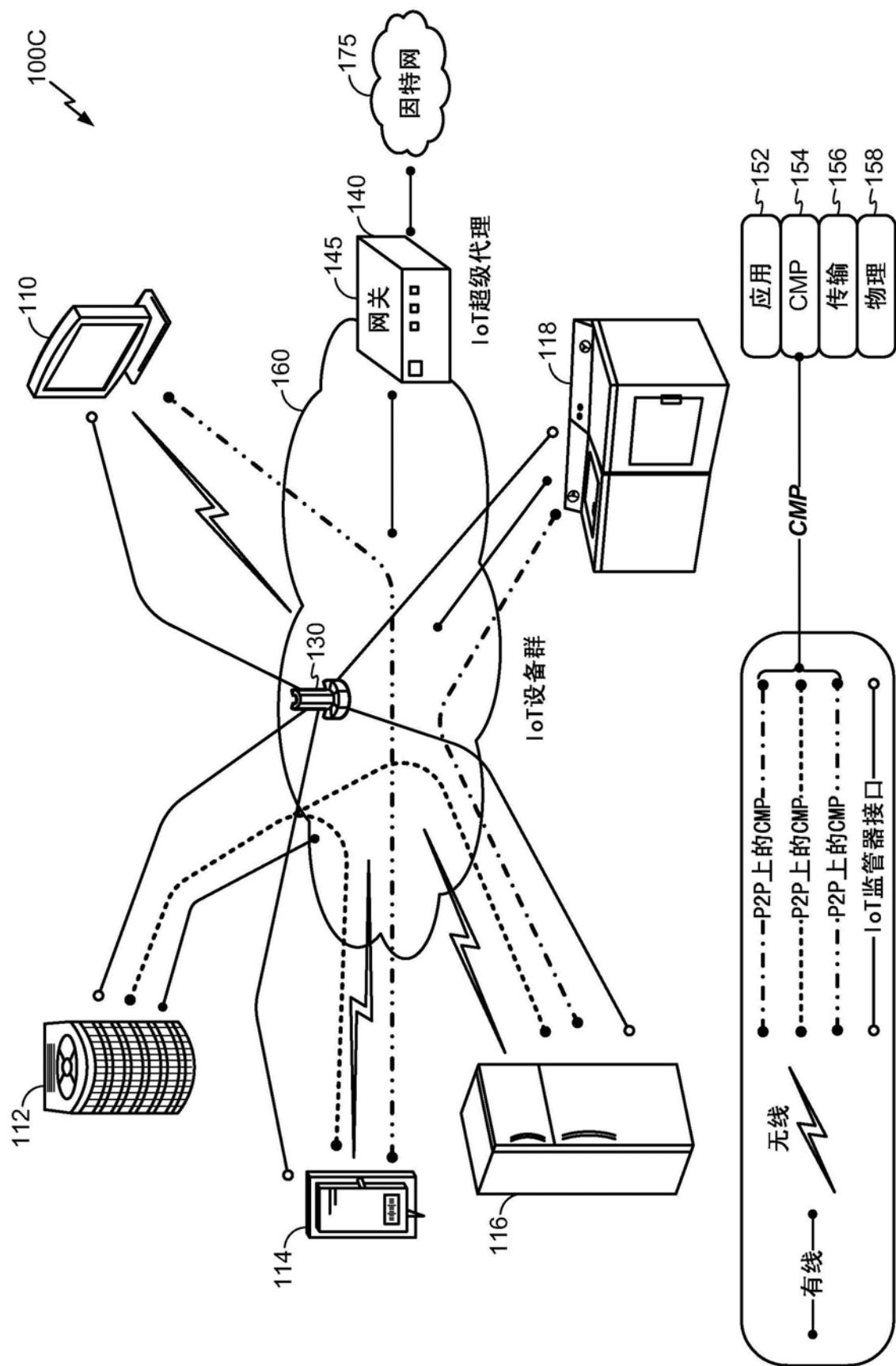


图1C

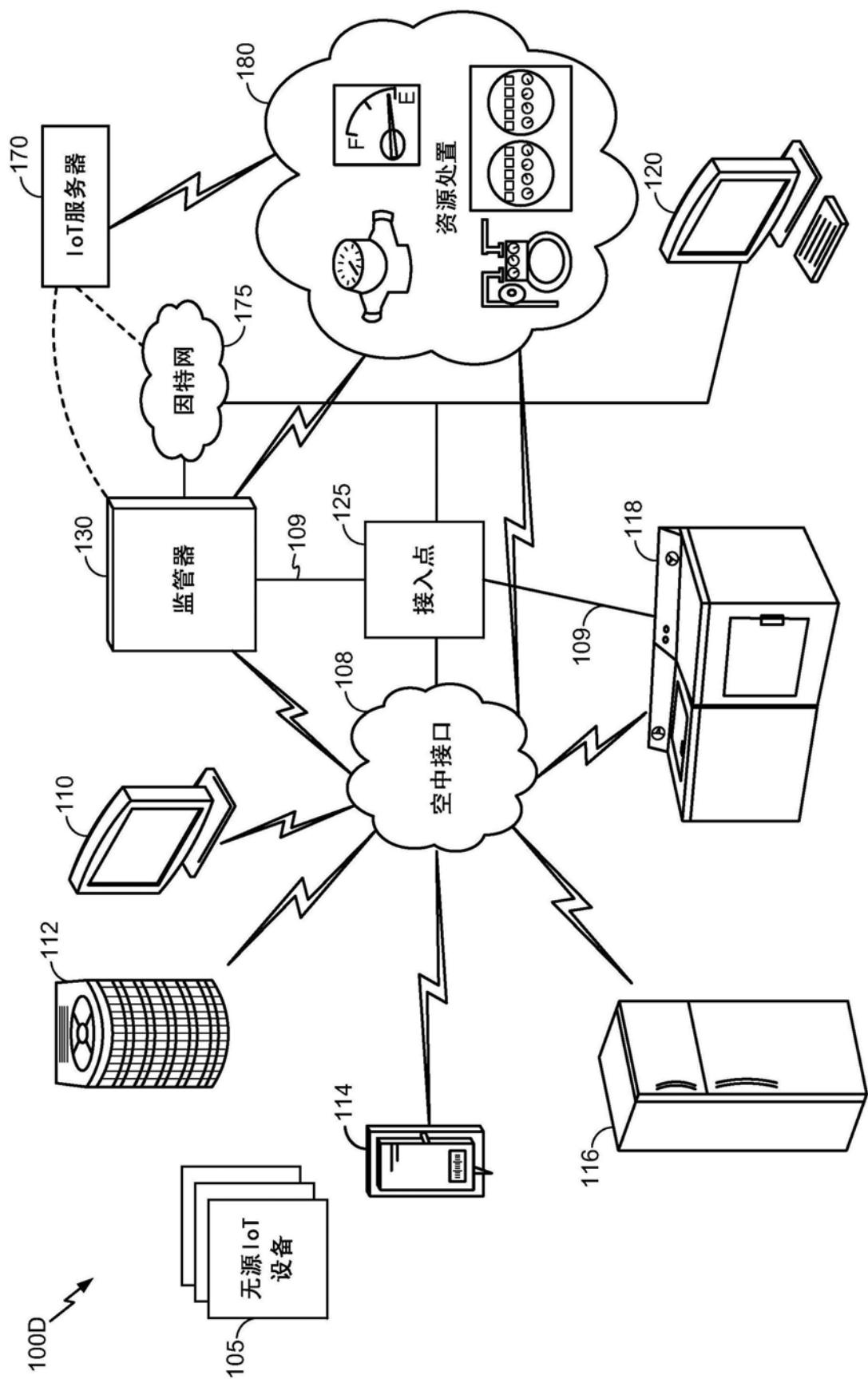


图1D

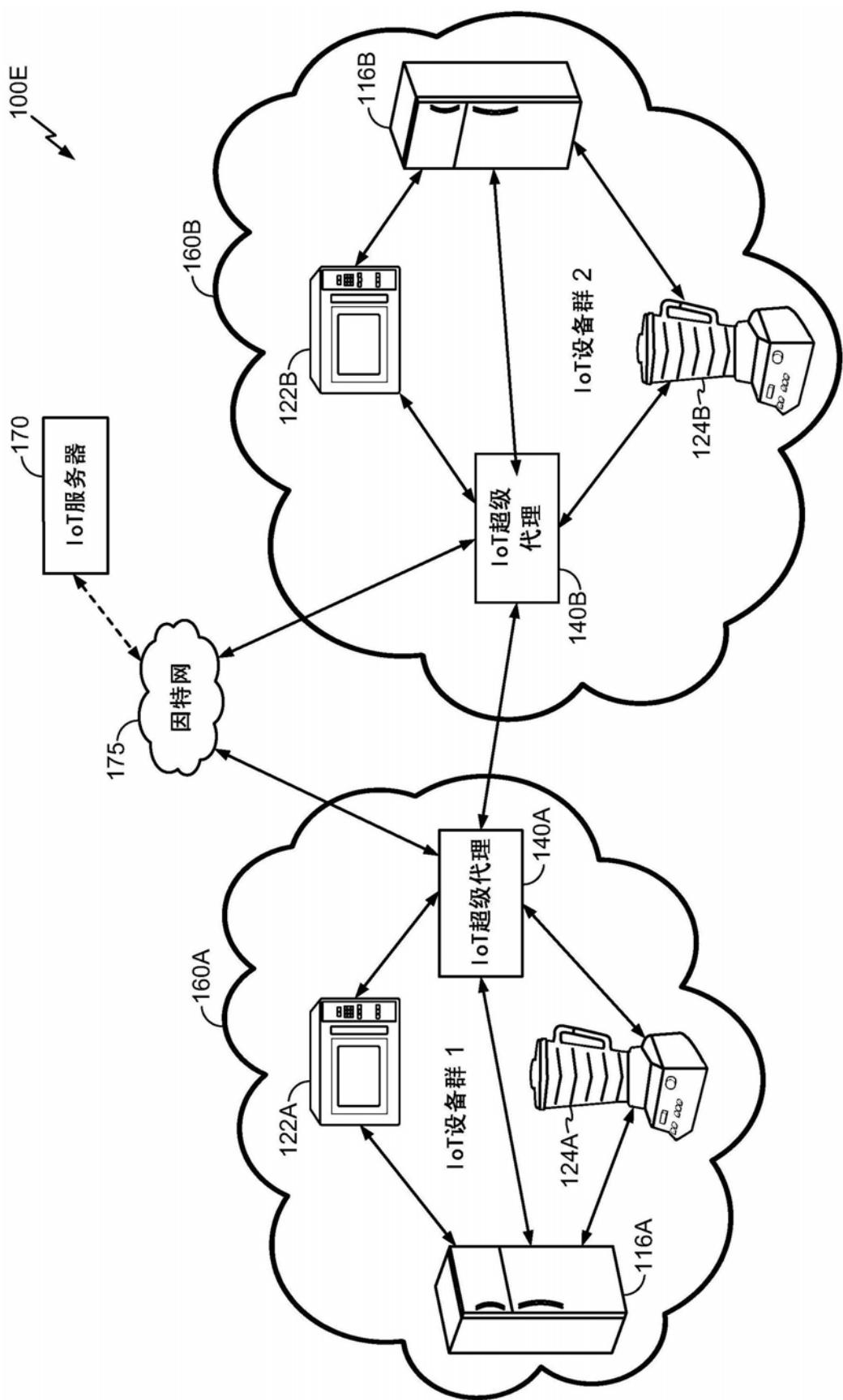


图1E

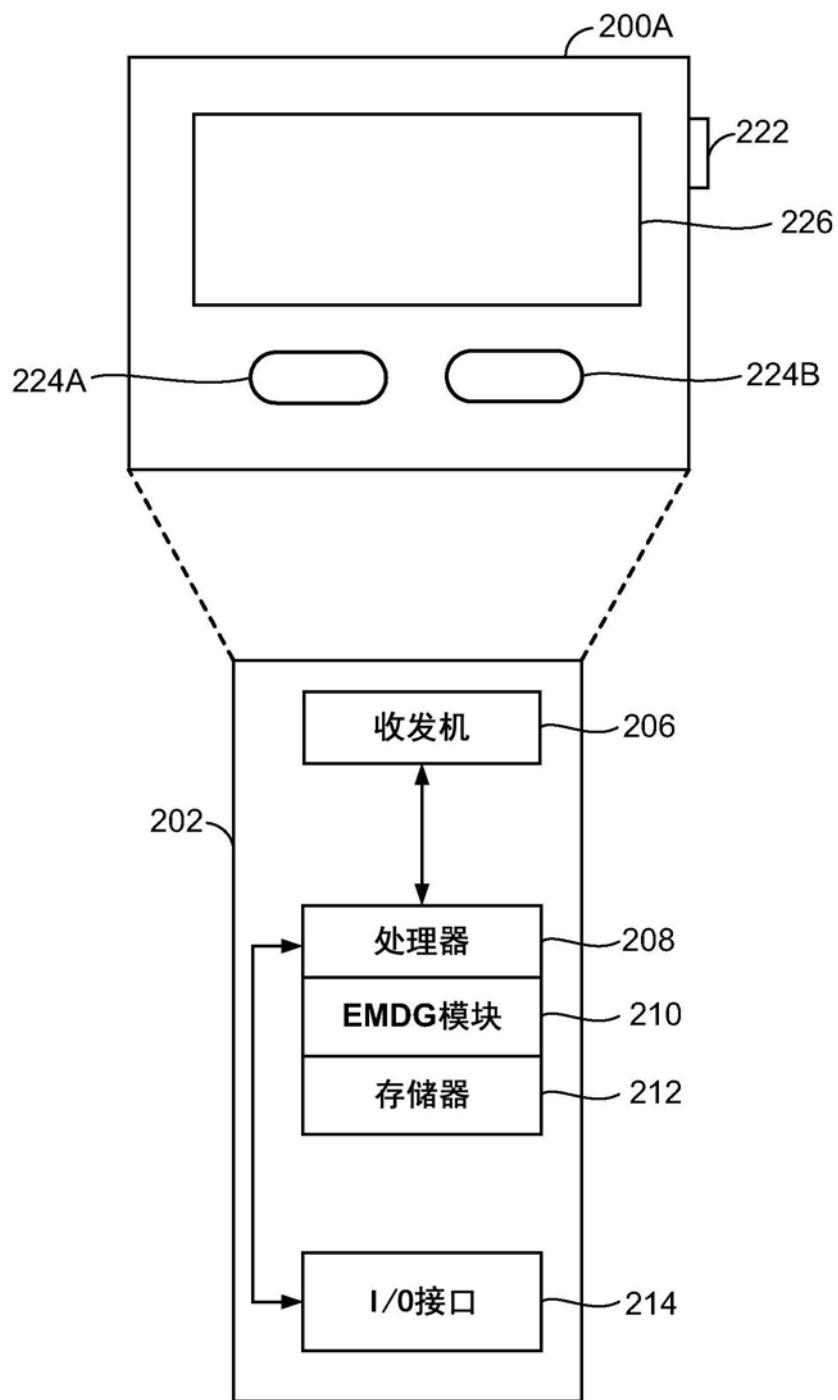


图2A

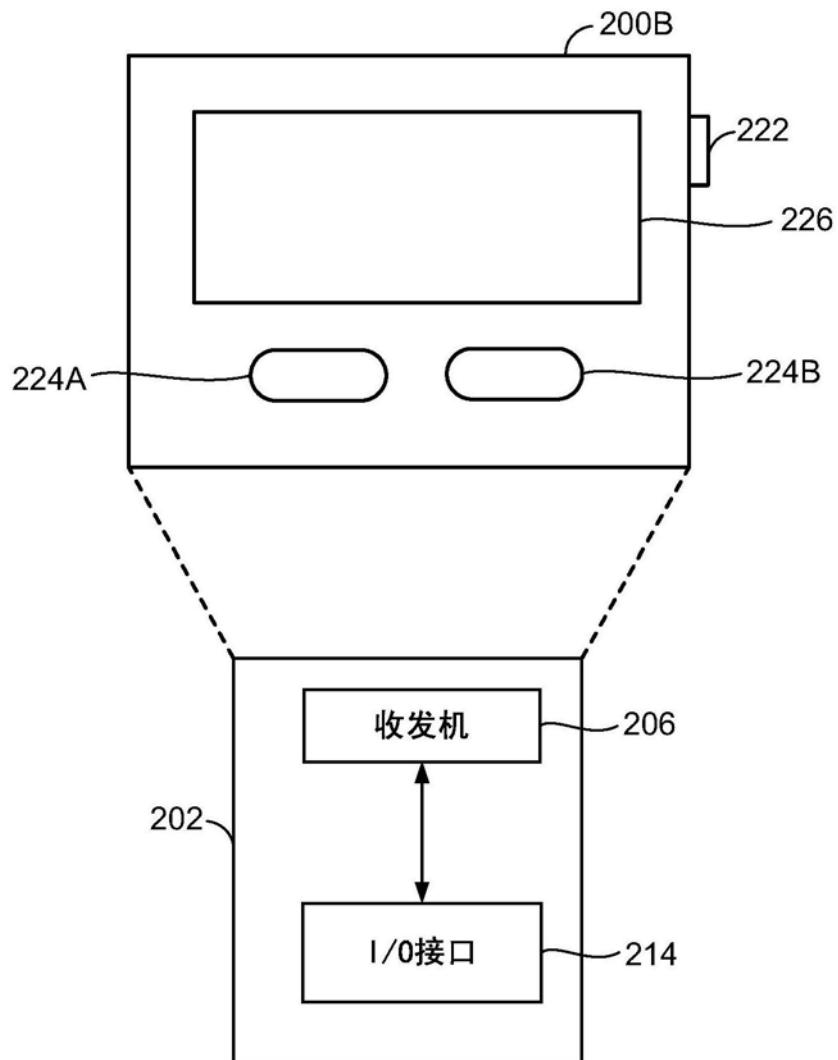


图2B

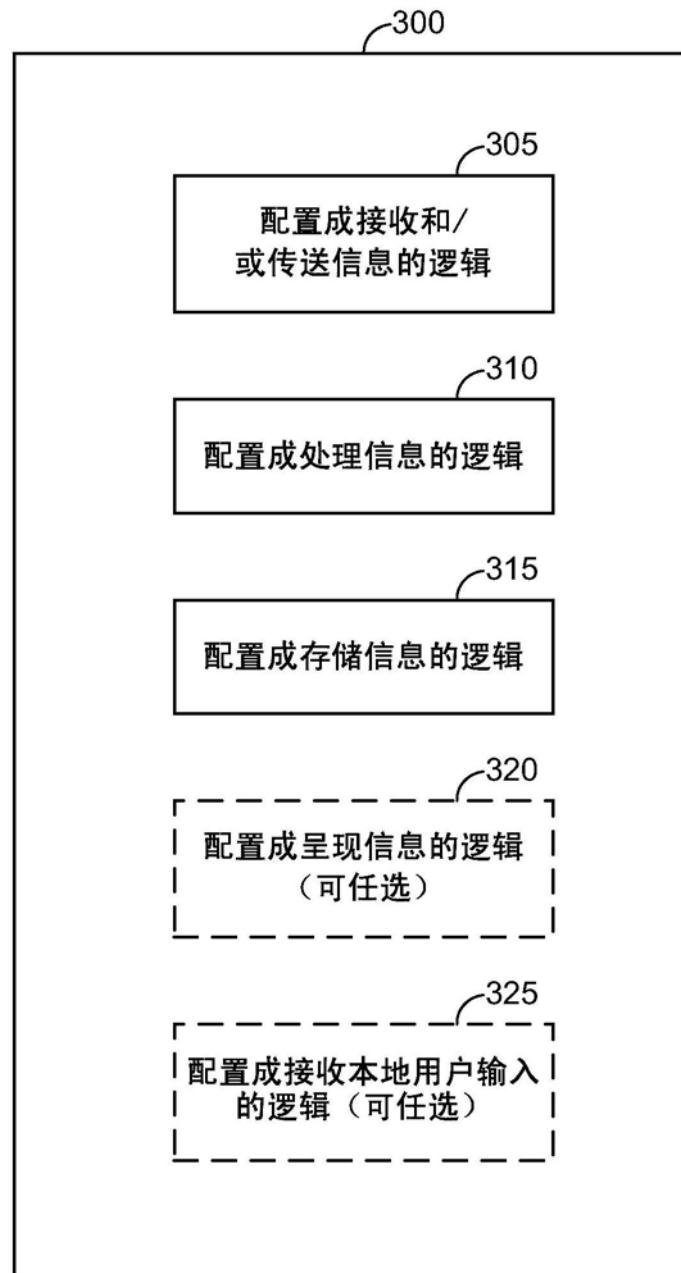


图3

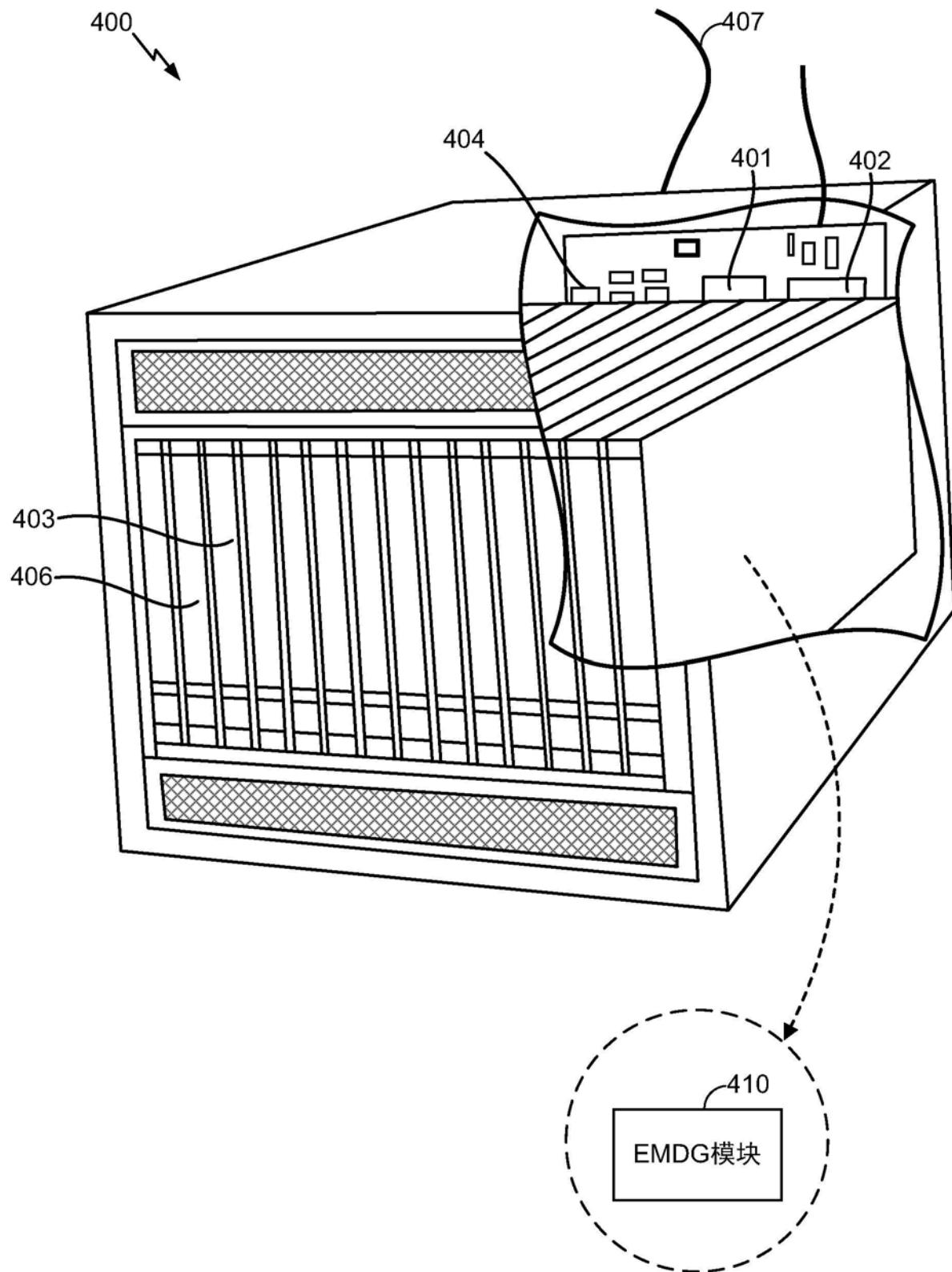


图4

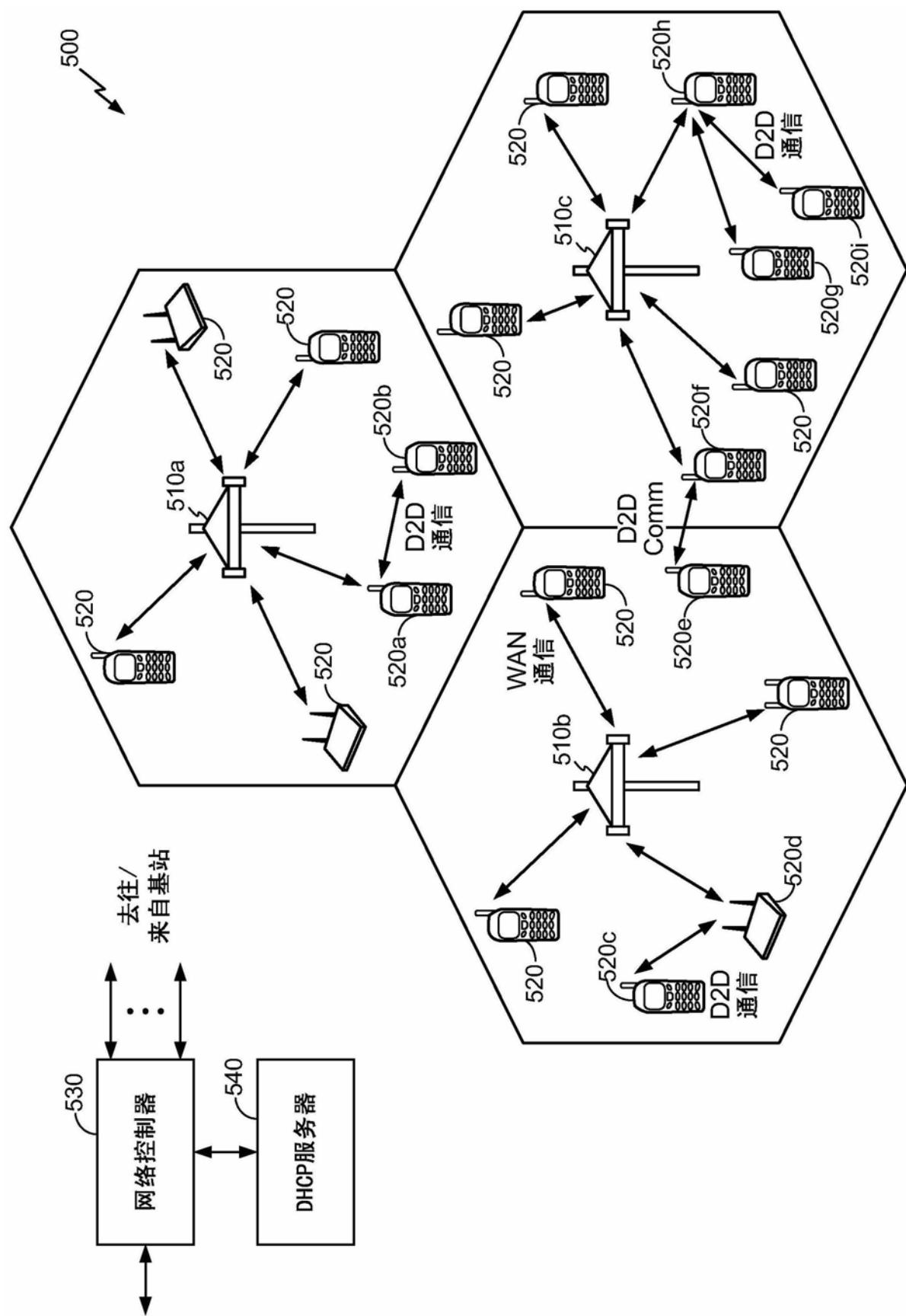


图5

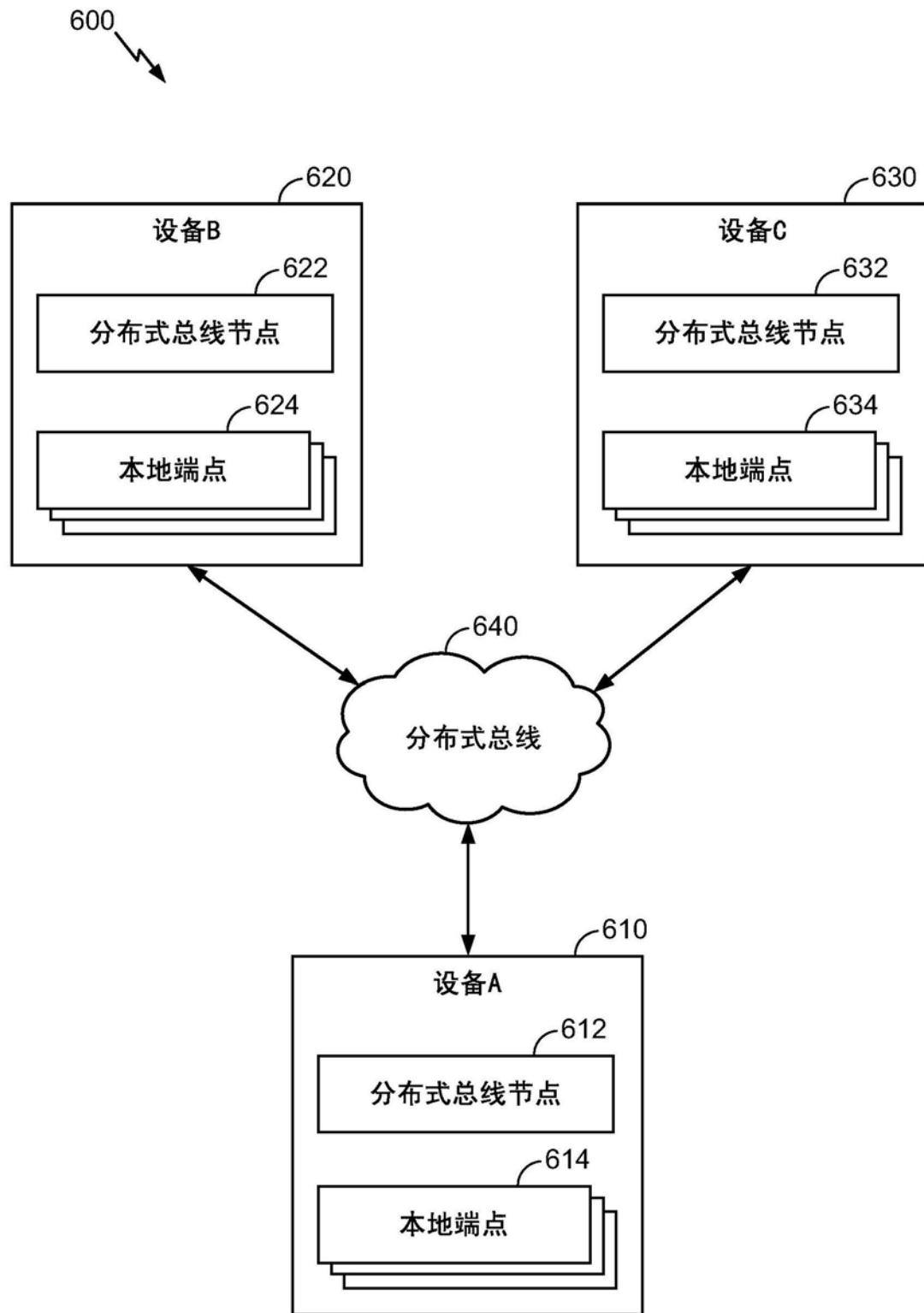


图6

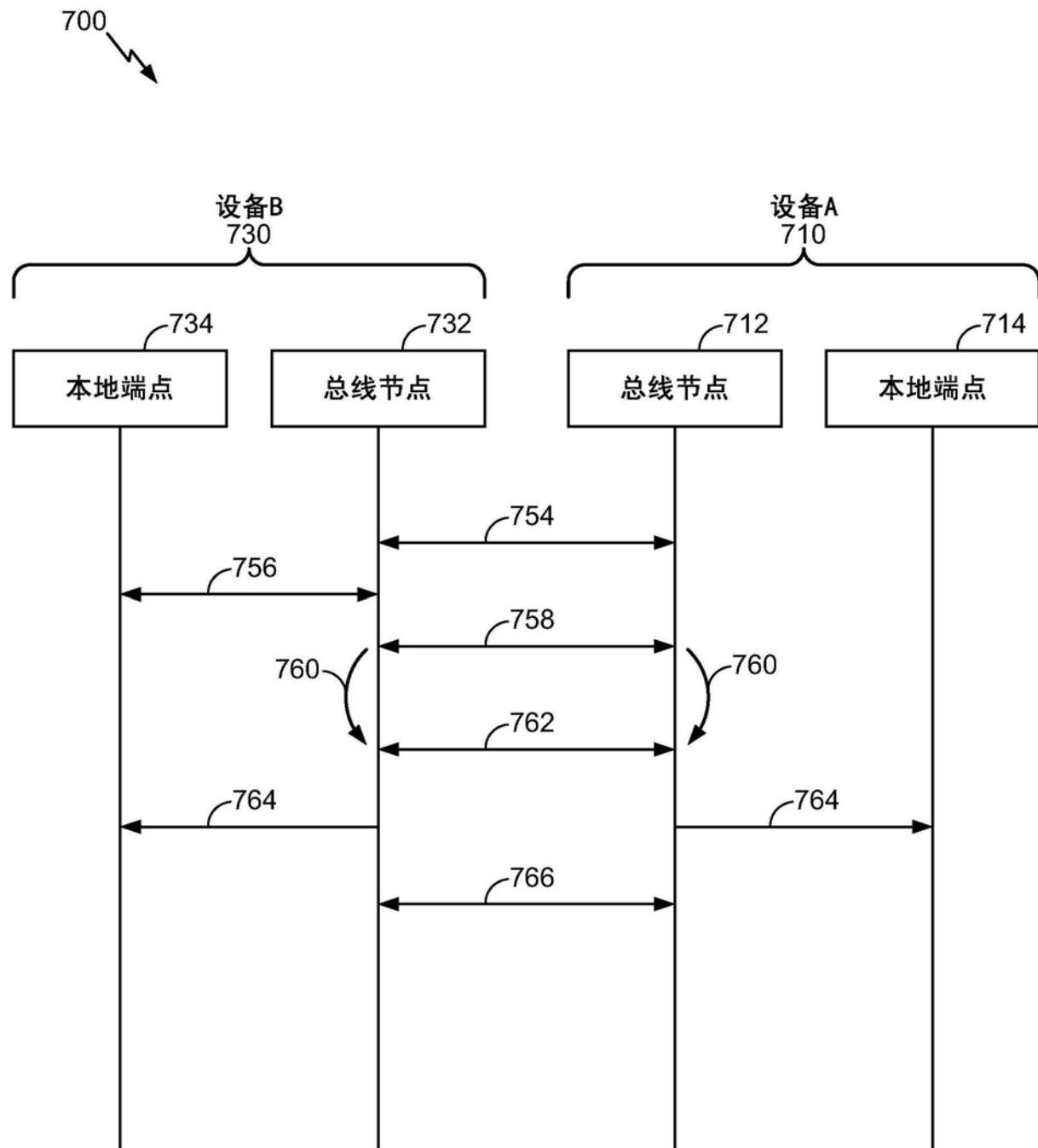


图7

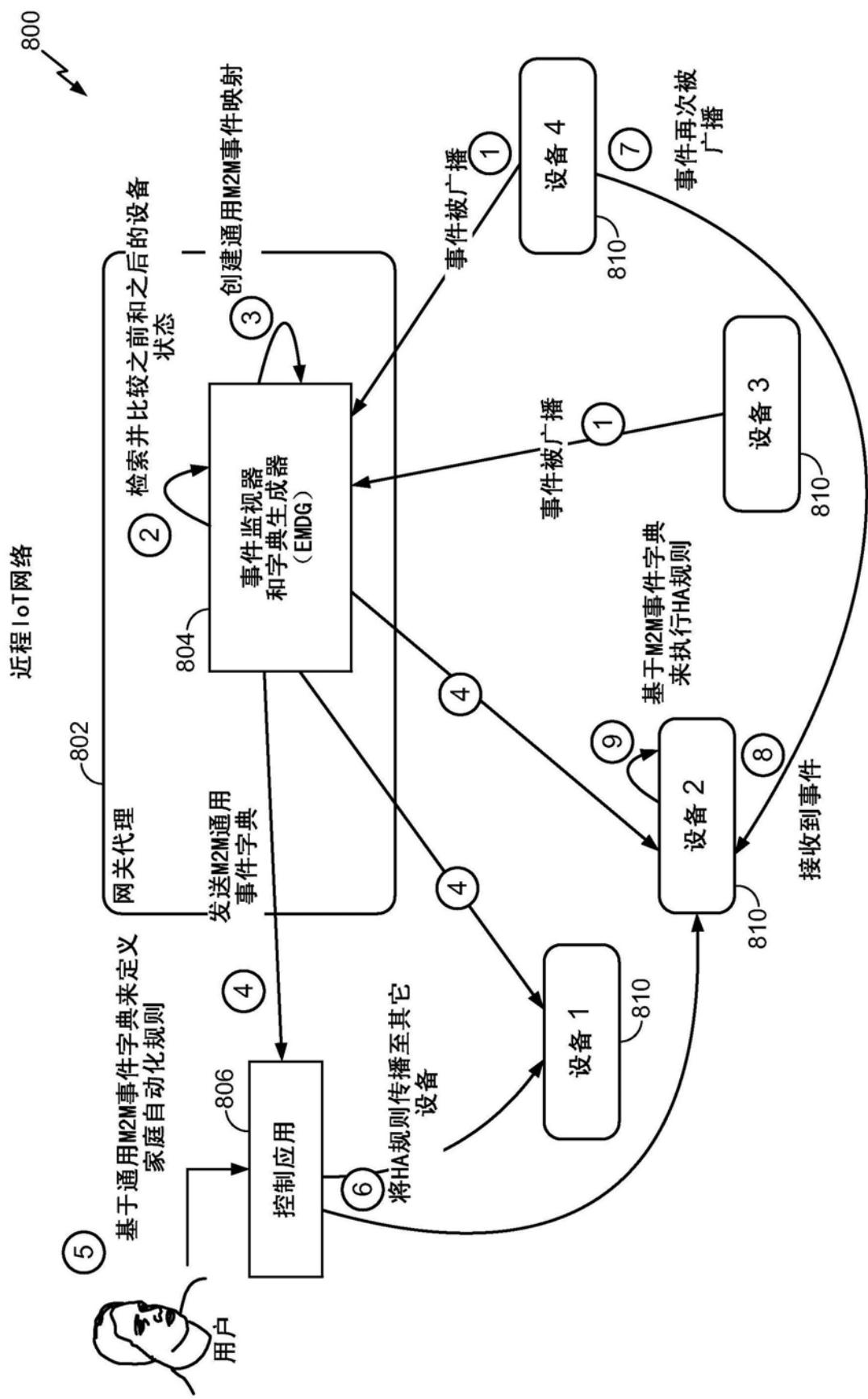


图 8

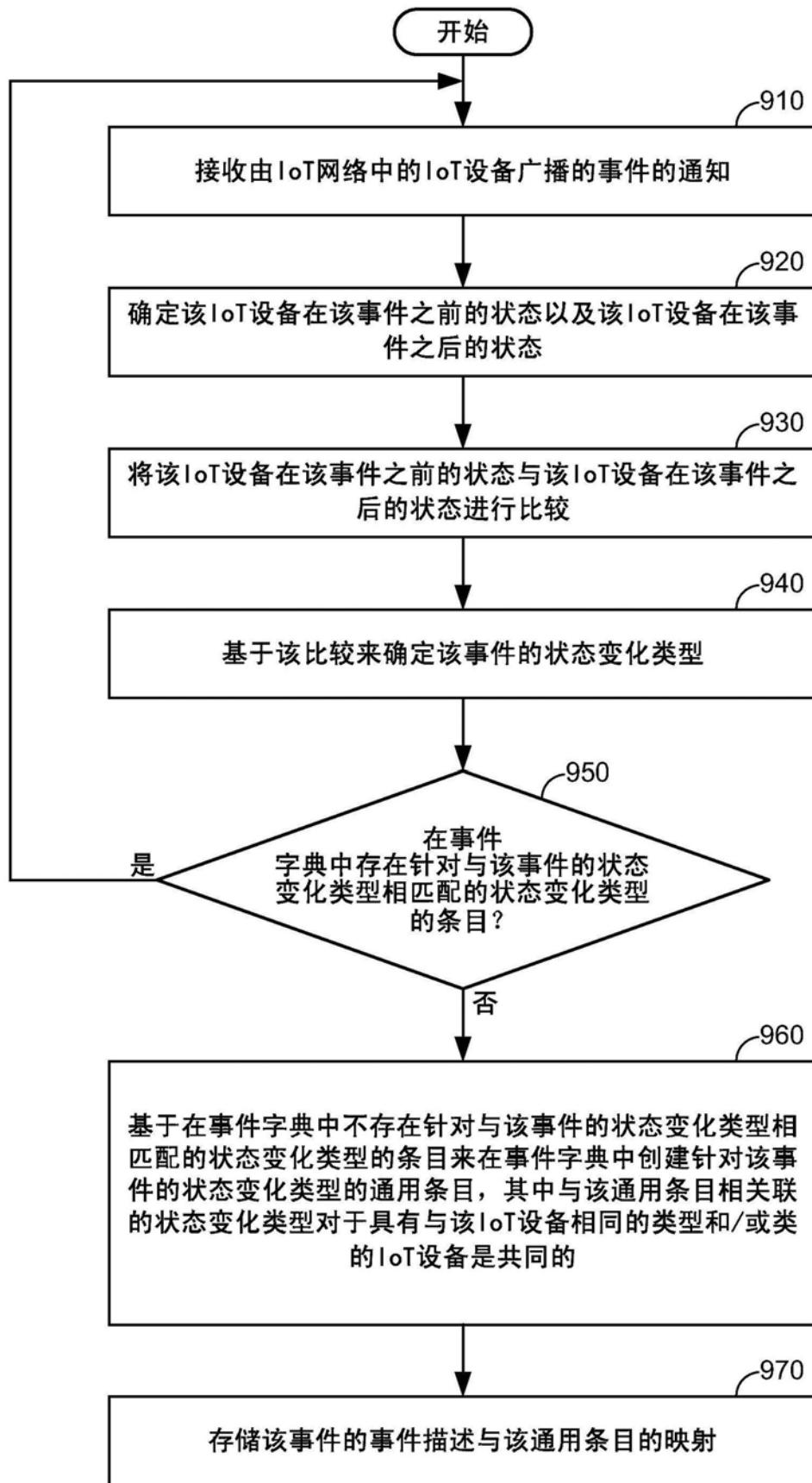


图9

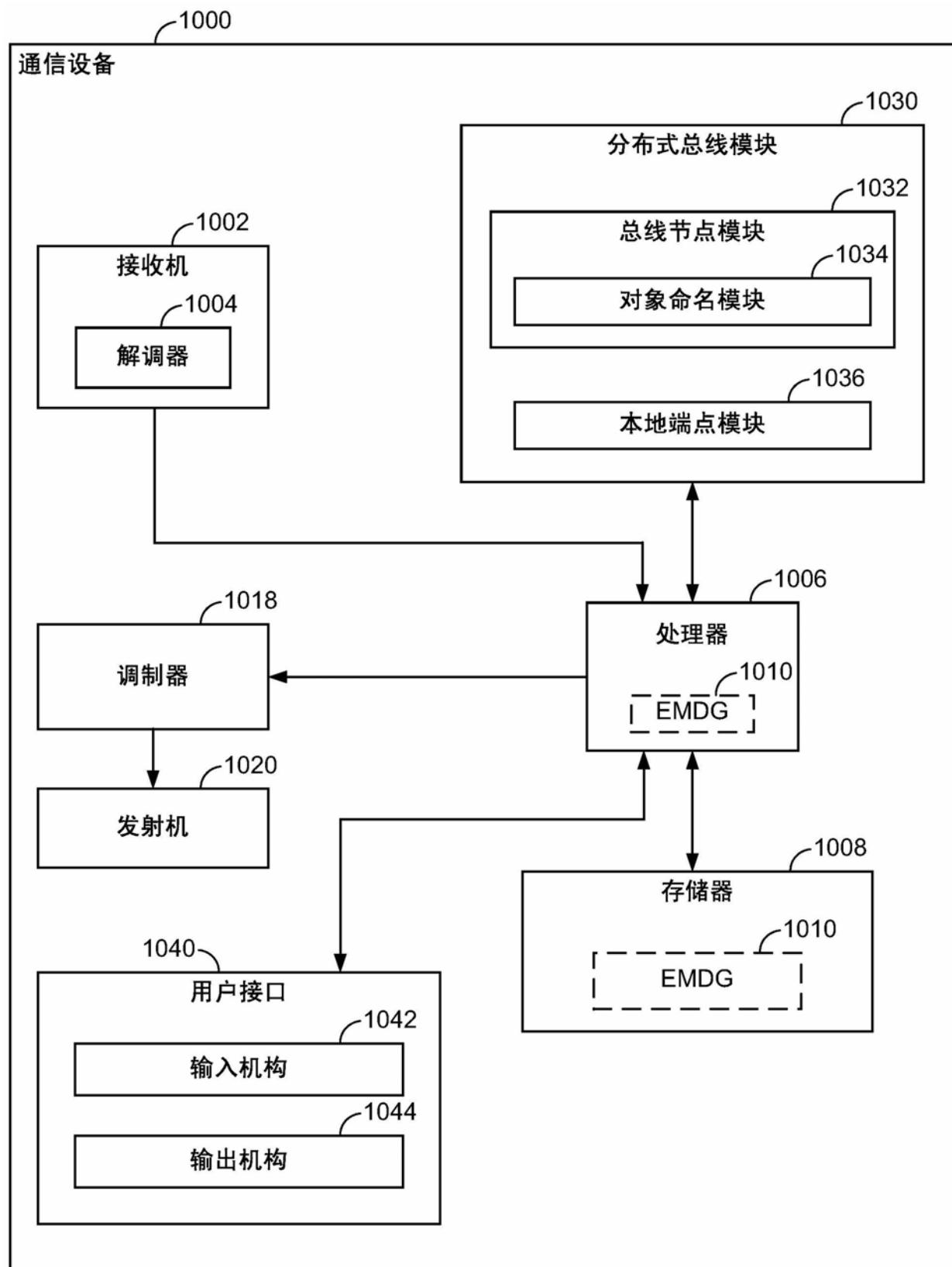


图10

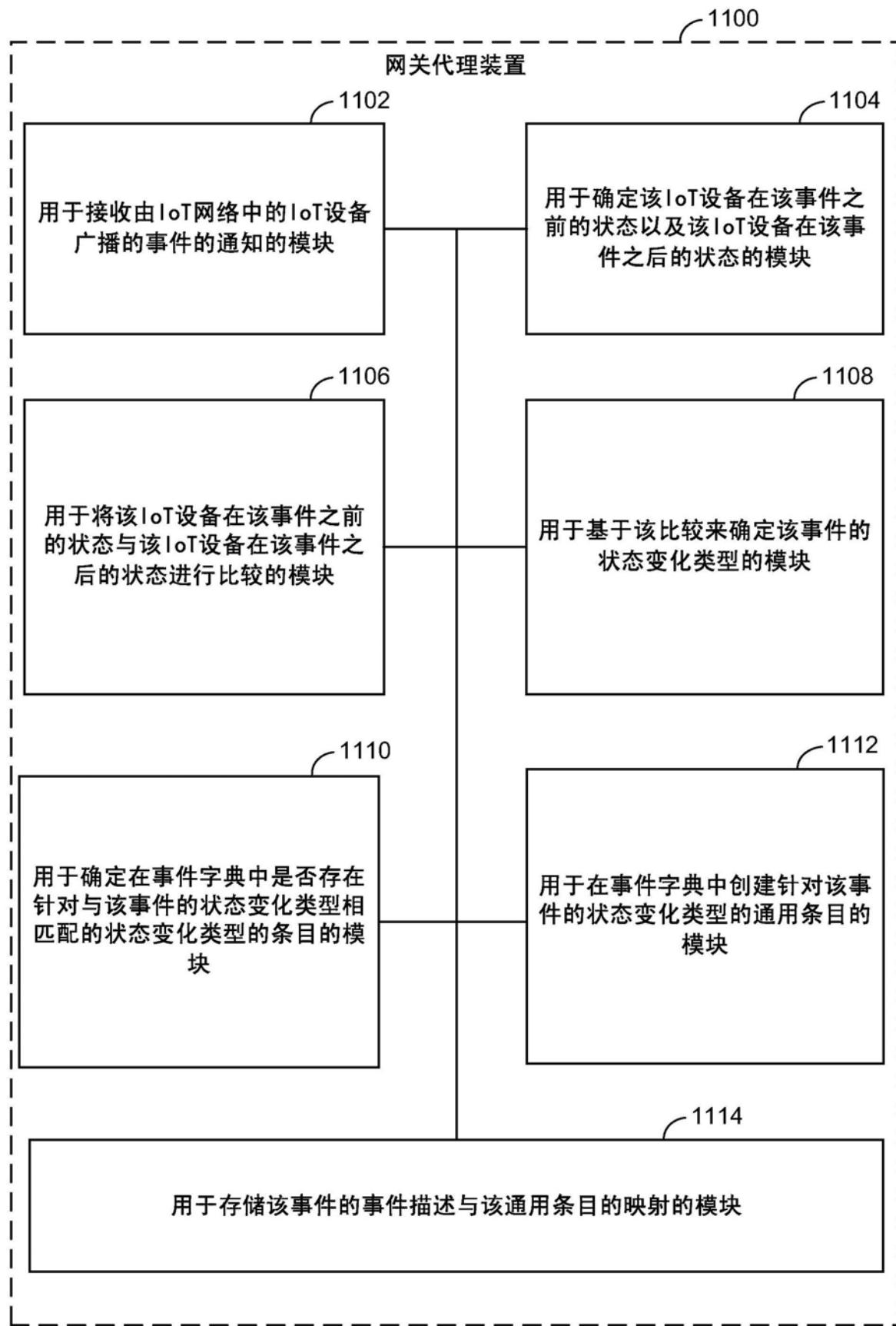


图11