



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112308367 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(21) 申请号 202010742454.1

(22) 申请日 2020.07.29

(30) 优先权数据

16/526,494 2019.07.30 US

(71) 申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 萨蒂什·纳拉扬·赫格德

斯雷纳斯·苏库马尔

塞马库提·萨希塔

萨蒂亚纳拉亚纳·卡尔

丽莎·巴特斯 苏杰伊·拉奥

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 陈岚

(51) Int.Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

G06F 16/2455 (2019.01)

G06F 16/27 (2019.01)

G06Q 50/26 (2012.01)

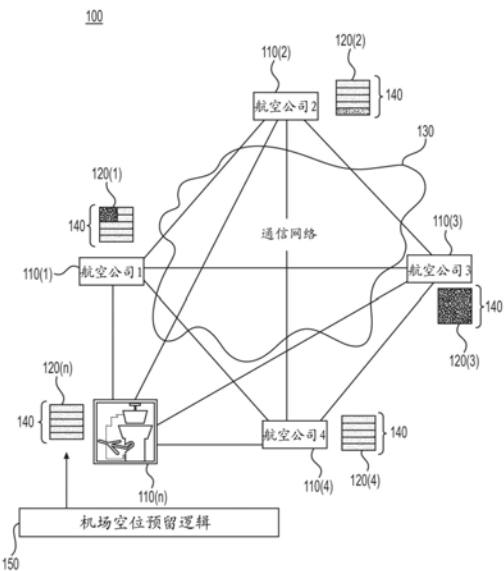
权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

用于使用共享账本数据库自动分配空侧空位的系统和方法

(57) 摘要

本发明题为“用于使用共享账本数据库自动分配空侧空位的系统和方法”。本发明提供了用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的技术。计算设备接收一个或多个开放式机场空位的信息。该开放式机场空位的可用性通过共享数据库网络来验证并且存储在共享数据库网络的共享账本中。将开放式机场空位发布到一个或多个承运人以发起开放式机场空位的电子事务。计算设备从航空承运人接收对于开放式机场空位的一个或多个投标事务。每个投标事务都具有相关联的投标信息。使用预定义的验证规则验证投标事务，并且基于预定义的验证规则和投标信息将投标事务分配给对应的开放式机场空位。将分配给对应的开放式机场空位的投标事务发布到共享账本。



1. 一种用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的方法,所述方法包括:
在计算设备处,接收一个或多个开放式机场空位的信息;
通过所述共享数据库网络验证存储在所述共享数据库网络的共享账本中的所述开放式机场空位的可用性;
将所述开放式机场空位发布到一个或多个航空承运人设备以发起所述开放式机场空位的电子事务;
从一个或多个航空承运人设备接收对于所述开放式机场空位的一个或多个投标事务,其中所述一个或多个投标事务中的每个投标事务都包括相关联的投标信息;
使用预定义的验证规则通过所述共享数据库网络验证所接收的一个或多个投标事务的所述投标信息;
基于所述预定义的验证规则和所述经验证的投标信息将所述投标事务分配给对应的开放式机场空位;以及
将分配给所述对应的开放式机场空位的所述投标事务发布到所述共享账本。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中接收所述开放式机场空位的所述信息包括从机场服务器接收所述开放式机场空位的所述信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中接收包括从航空公司空位协调员设备或自动化空位投标服务或两者接收所述开放式机场空位的所述信息。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中接收包括接收具有所述相关联的投标信息的所述一个或多个投标事务,所述相关联的投标信息包括关于机身、空位持续时间、投标金额、路线信息或备选空位偏好的信息。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括通过所述共享数据库网络通知机场协调员有关所述发布。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中验证包括通过所述共享数据库网络验证所述开放式机场空位的所述可用性以获得正确的所有权。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中从所述航空承运人接收所述投标信息包括基于历史数据来识别期望的开放式机场空位。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中发布包括将分配给所述对应的开放式机场空位的所述投标信息发布到所述共享账本,所述共享账本能够由管辖区内负责创建和分配所述开放式机场空位的多个组织中的一个组织访问。

用于使用共享账本数据库自动分配空侧空位的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开的各种实施方案整体涉及使用共享账本数据库和其他区块链技术来记录信息,并且更具体地,涉及使用共享账本数据库和其他区块链技术来记录与空侧或机场空位的使用情况和分配有关的信息的系统和方法。

背景技术

[0002] 航空业在某些管辖区越来越多地面临容量挑战,这些管辖区由于其运输业的成熟而成为航空旅行的热点地区。大多数容量挑战出现在机场(例如,航站楼、登机口或跑道的容量挑战)或出现在飞行路径上(例如,拥挤或不可预测的飞行路径)。机场所有者通常会向航空公司分配使用机场设施的权利。例如,机场所有者向航空公司授予空位权利,以允许航空公司调度特定时间段期间的降落或出发。在一个示例中,机场所有者可向航空公司或其他空位持有人授予降落空位、起飞空位、机场空位或空域空位。这些空位可能具有显著的商业价值,并且一些管辖区允许航空公司之间交易空位。例如,一家航空公司可能会在高峰到达时间或出发时间期间支付额外费用来从另一家航空公司购买降落空位。

[0003] 另外,航空公司承受着有效利用授予他们的或以其他方式获得的空位的压力。在一些机场,如果航空公司在某一时间段内没有按一定比例使用其空位的分配(例如,利用率),则它可能会部分或全部失去对空位的权利。因此,机场和航空公司需要一种机制来验证空位的可用性和使用情况。现有的空位管理系统依赖于集中式中间机构来实现一级交易和二级交易。空位管理过程需要在由政府实体委派的各机构之间进行协调,以确保机场和航空公司之间空位分配公平。在允许进行二级交易的国家,这些过程得到了扩展。这些过程通常以国际航空运输协会(IATA)的空位分配准则为指导。通常,这些协调方法和由它们产生的信息对于利益相关者而言不够透明,因此,这些方法未得到优化来利用资源并减少拥挤。空位也可能被阻塞,并且可能由于用于广播和验证空位可用性的机制效率低下而仍然得不到充分利用。

[0004] 因此,需要用于有效分配航空公司空位的方法和系统。本公开涉及解决上文所述的这些挑战中的一者或多者。

[0005] 本发明提供的背景技术描述是为了大致给出本公开的背景。除非本发明另外指明,否则本部分中描述的材料不是本专利申请的权利要求书的现有技术,并且不会因为包括在本部分中而被承认为现有技术或现有技术的建议。

发明内容

[0006] 根据本公开的某些方面,公开了用于使用区块链技术来记录与空侧空位使用情况有关的信息的系统和方法。应当理解,术语空侧空位和机场空位在本文中可互换使用。根据本公开的一些示例的一种用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的方法包括:在计算设备处,接收一个或多个开放式机场空位的信息;通过共享数据库网络(例如,使用对应于当地管辖区的协调规则)验证存储在共享数据库网络的共享账本中的开放式机场空位的

可用性;将开放式机场空位发布到一个或多个航空承运人设备(例如,通过计算设备或通过人类协调员)以发起开放式机场空位的电子事务;从一个或多个航空承运人设备接收对于开放式机场空位的一个或多个投标事务,其中该一个或多个投标事务中的每个投标事务都包括相关联的投标信息;使用预定义的验证规则通过共享数据库网络验证所接收的一个或多个投标事务的投标信息;基于预定义的验证规则和经验证的投标信息将投标事务分配给对应的开放式机场空位;以及将分配给对应的开放式机场空位的投标事务发布到共享账本。

[0007] 根据本公开的一些示例的一种用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的计算机设备包括:接口单元;存储器,所述存储器存储指令;和一个或多个处理器,该一个或多个处理器被配置为执行包括以下各项的操作:接收一个或多个开放式机场空位的信息;通过共享数据库网络验证存储在共享数据库网络的共享账本中的开放式机场空位的可用性;将开放式机场空位发布到一个或多个航空承运人设备以发起开放式机场空位的电子事务;从一个或多个航空承运人设备接收对于开放式机场空位的一个或多个投标事务,其中该一个或多个投标事务中的每个投标事务都包括相关联的投标信息;使用预定义的验证规则通过共享数据库网络验证所接收的一个或多个投标事务的投标信息;基于预定义的验证规则和经验证的投标信息将投标事务分配给对应的开放式机场空位;以及将分配给对应的开放式机场空位的投标事务发布到共享账本。

[0008] 此外,根据本公开的一些示例,一种非暂态计算机可读介质存储指令,这些指令在由计算机系统的一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器执行操作。这些操作包括:接收一个或多个开放式机场空位的信息;通过共享数据库网络验证存储在共享数据库网络的共享账本中的开放式机场空位的可用性;将开放式机场空位发布到一个或多个航空承运人设备以发起开放式机场空位的电子事务;从一个或多个航空承运人设备接收对于开放式机场空位的一个或多个投标事务,其中该一个或多个投标事务中的每个投标事务都包括相关联的投标信息;使用预定义的验证规则通过共享数据库网络验证所接收的一个或多个投标事务的投标信息;基于预定义的验证规则和经验证的投标信息将投标事务分配给对应的开放式机场空位;以及将分配给对应的开放式机场空位的投标事务发布到共享账本。

[0009] 所公开的实施方案的附加目的和优点将在下面的说明书中部分地阐述,并且部分地将根据说明书变得显而易见,或者可通过实施所公开的实施方案来认识。将借助于所附权利要求书中特别指出的元件和组合来实现和获得所公开的实施方案的目的和优点。

[0010] 应当理解,前述大体描述和下文详细描述均仅为示例性的和说明性的,而非局限于所公开的受权利要求书保护的实施方案。

附图说明

[0011] 结合到本说明书中并且构成本说明书的一部分的附图示出了各种示例性实施方案,并且连同说明书一起用于解释所公开的实施方案的原理。

[0012] 图1描绘了用于管理机场空位预留的示例性共享数据库网络,如通过本文的技术所述。

[0013] 图2描绘了在共享数据库网络上接收关于空位预留的信息的组织示例性网络,如通过本文的技术所述。

[0014] 图3描绘了共享数据库网络的更新过程的示例性系统,如通过本文的技术所述。

[0015] 图4描绘了示例性流程图,其描绘了用于验证和更新共享数据库网络中的一级空位信息的操作,如通过本文的技术所述。

[0016] 图5描绘了示例性流程图,其描绘了用于验证和更新共享数据库网络中的二级空位信息的操作,如通过本文的技术所述。

[0017] 图6描绘了用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的过程的示例性流程图,如通过本文的技术所述。

[0018] 图7示出了被配置为执行机场空位管理操作的示例性计算机设备,如通过本文的技术所述。

具体实施方式

[0019] 一般来讲,本公开的系统和方法利用共享数据库技术(例如,“区块链”技术)来记录信息,诸如与机场空位的管理有关的信息。如将在下文更详细地讨论,一种包括各种计算机系统的网络可管理信息的共享数据库网络记录。网络的计算机系统可属于各方诸如政府组织、行业组织、机场、航空公司以及其他买方、卖方或以其他方式有兴趣跟踪和监测机场的空位可用性的各方。

[0020] 分配给特定承运人(例如,航空公司)的机场空位是指该承运人有权在特定日期的特定时间使用特定机场的跑道容量。在某些时间,空位的供应可能是有限的,因此可能需要明智地分配以确保承运人以有效的方式部署他们的容量。一些机场,称为“1级”机场,其具有通常足以始终满足机场用户需求的机场基础设施。一些机场,称为“2级”机场,其在某天、某周或某个季度的一些时间段期间有可能出现拥挤,这可通过航空公司之间的自愿合作来解决。一些机场由于缺乏足够的基础设施而具有有限的容量。这些机场具有协调员或协调实体来管理机场空位。这些机场被称为“3级”机场。如果机场拥挤加剧,则政府必须决定将自我监管转变为明确的政府监管,将其作为3级协调机场(例如,更改机场级别的分类)。基于比容量瓶颈,必须根据可用空位来确定年度和每小时声明容量。每家航空公司都需要空位来在协调机场运营航空服务。协调员以独立、中立和无歧视的方式每个季度为航空公司分配空位。空位协调员由政府批准。通常,在给定年份或其他时间段期间,将空位周期性地分配给航空公司。例如,可在一年中在不同的旅行季节或天气季节(例如,夏季、冬季、季风季节等)周期性地分配空位。还可基于某些特殊事件来分配空位。例如,如果一个城市或地区正在经历对旅行有重大影响的重大的事件,则可相应地分配空位并将其分配给航空公司。

[0021] 可基于特定标准将空位分配给航空公司。可基于当地管辖区准则或其他监管准则(例如,国际航空运输协会(IATA)和全球机场空位指南(WSG)或其他组织或标准)来建立这些标准。例如,可基于历史优先级为航空公司分配空位,从而允许现有航空公司保留先前分配给它们的一组空位。在一个示例中,机场空位协调员可根据历史优先级和使用标准(例如,如果先前空位在前一个季度中已使用了至少80%的时间)来将空位分配给客运航空承运人。在一些机场管辖区,可能不会从现有承运人收回空位来接纳新进入者,由于现有承运人的空位分配具有祖父权利,因此新进入者通常只能使用有限数量的空位(例如,50%的空位)。当航空承运人合并时,机场管理机构可应用“不用即失去”规则,允许合并后的实体保留对合并前由相应航空公司控制的所有基础设施(包括空位)的使用权。

[0022] 因此,机场空位可能是具有二级市场需求强劲的高价值资产。本文中的技术描述了用于有效地管理和交易航空公司和机场的空位分配的框架(例如,区块链技术)。该框架将空位视为数字资产,并且提供了优于现有手动过程的若干增强功能。例如,本文所述的区块链技术建立了空位的所有权和空位的资产类别(例如,跑道分配、登机口分配、机坪(或“停机坪”)分配、行李分配等)。区块链技术还为透明过程建立了可信机制,其中将新的空位与协调员参数一起发布,并且对于请求空位分配的请求方,需要多个批准角色。

[0023] 另外,本文所述的区块链技术使得能够对感兴趣的实体进行机场空位管理和交易。因此,不同的组织和系统可以透明且经验证的方式自我管理高价值资产(诸如优质空位分配),以增加空位利用率,同时降低管理空位资产的中间成本。

[0024] 基于区块链的机场空位管理系统将帮助航空公司、航空导航服务提供商(ANSP)和其他监管实体通过动态地识别航空公司可能无法遵守的空位来以最佳方式管理空位。除了识别可用的空位之外,基于区块链的管理系统还将帮助航空公司与其他航空公司交易或更换空位,从而为机场空位交易提供更有效的二级市场。例如,机场协调员、当地分配协调员、监管机构、规则批准者、航空公司、当地检查协调员和空位市场可数字化地协调和管理空位分配、交易、投标、变更、取消、二级交易等。

[0025] 另外,区块链技术可有助于基于空中交通状况和飞机调度来有效地分配机场空位。例如,区块链技术可预测到达和/或出发的预期时间,因此,可基于这些参数找到交易空位的机会。

[0026] 在以下描述中,将参考附图描述实施方案。本公开所用的术语可以其最广泛的合理方式来解释,即使将其与本公开的某些具体示例的具体实施方式一起使用也是如此。实际上,某些术语甚至可在下文加以强调;然而,任何旨在以任何受限方式解释的术语将在本具体实施方式部分中被明确地和具体地定义。前述大体实施方式和下文具体实施方式均仅为示例性的和说明性的,而非局限于受权利要求书保护的特征。

[0027] 在本公开中,术语“基于”是指“至少部分地基于”。单数形式“一个”和“一种”包括复数引用,除非上下文中另外指出其他情况。术语“示例性”以“示例”而非“理想”的意义使用。术语“信息”、“数据”和“内容”在上下文允许时可互换使用。在记录或存储数据的意义上,术语“记录”和“存储”在上下文允许时可互换。术语“包括”、“包含”、“具有”、“含有”以及它们的其他变型旨在涵盖非排他性包含,使得包括元素列表的过程、方法或产品不必须包括只有那些元素而是可包括未明确列出的或者这些过程、方法、制品或装置固有的其他元素。

[0028] 图1是根据本公开的网络100的示例。网络100还充当用于实现根据本公开的各种方法和系统的环境的示例。网络100可包括多个节点110(1)-110(n)。节点110(1)-110(n)可通过通信网络130彼此连接。

[0029] 一般来讲,节点110(1)-110(n)中的任一个节点可以是计算机系统。在本公开中,术语“计算机系统”通常涵盖任何设备或设备的组合,每个设备都具有执行来自存储器的指令的至少一个处理器。另外,计算机系统可以是另一计算机系统的一部分。

[0030] 节点总数(其在图中表示为“n”)不限于任何特定数。图1示出了五个网络节点作为示例。节点110(1)-110(n)彼此通信所通过的通信网络130可以是公共通信网络(诸如互联网)、专用通信网络或包括公共网络元件和专用网络元件的組合的通信网络。节点110(1)-

110 (n) 之间的通信路径可包括任何链路,诸如通过卫星通信(例如,SATCOM)、蜂窝网络、Wi-Fi(例如,与IEEE 802.11兼容)、WiMAX(例如,AeroMACS)、光纤和/或空对地(ATG)网络的链路,和/或现在已知或以后开发的任何其他通信链路。节点110 (1)-110 (n) 中的每个节点都可具有用于与其他节点通信的硬件通信接口。

[0031] 节点110 (1)-110 (n) 中的任一个或多个节点可包括数据存储,诸如图1所示的数据存储120 (1)-120 (n)。节点110 (1)-110 (n) 中的任一个节点的数据存储可以是例如由计算机系统的存储器实现的数据库或文件系统。

[0032] 网络100可以是管理在网络100的节点110 (1)-110 (n) 之间共享的数据库的网络。在图1所示的示例中,共享数据库被例示为区块链140,其可包括使用密码技术链接和保护的可称为区块的记录的增长列表。每个区块都可包括先前区块的密码散列、时间戳以及由区块记录的数据,诸如包括与航空软件产品的许可证和此类许可证的使用情况有关的信息的数据。

[0033] 网络100也可被称为包括节点110 (1)-110 (n) 的区块链网络。在一个示例中,区块链网络在本文中可被称为共享数据库、共享数据库网络、共享账本、共享账本网络、分布式账本和/或分布式账本网络。区块链140可充当开放式分布式账本,其中网络100中的节点110 (1)-110 (n) 中的任一个节点都可以以可验证且永久的方式记录信息,诸如关于机场空位的事务和可用性的信息。区块链是分布式账本的一个示例。

[0034] 网络100可以是节点110 (1)-110 (n) 的对等网络,该对等网络共同遵守用于涉及节点间通信和区块链140的管理(诸如新区块的添加和验证)的各种操作的一个或多个协议。可管理区块链,使得在大多数成员节点110 (1)-110 (n) 没有串通来更改数据的情况下,如果不更改所有后续区块,则无法追溯地更改任何给定区块中记录的数据。因此,区块链140可以是所谓的“不可变的”,因为其提供了记录在其中的可以抵抗后续修改的数据。

[0035] 根据一些实施方案,区块链140可为许可区块链,诸如私有区块链或联盟区块链。在此类实施方案中,成为网络100中的节点的成员资格可限于预先批准的计算机系统和/或属于预先批准方的计算机系统。在其他实施方式中,区块链140也有可能为公共区块链,诸如无任何访问限制的区块链。

[0036] 网络100中的节点110 (1)-110 (n) 在执行与区块链140的使用情况有关的操作时可具有不同的功能、权限或特权。此类操作包括向网络100提交新区块以进行验证、验证新区块以及存储区块链140的副本。例如,节点110 (1)-110 (n) 中的一些节点有可能仅具有从区块链140读取数据的权限,而不具有提交新区块以进行验证或参与验证新区块的权限。一般来讲,每当在本公开中将节点110 (1)-110 (n) 共同描述为执行涉及区块链140的特定动作或过程时,应当理解,该动作或过程可由节点110 (1)-110 (n) 的全部或仅一部分执行。

[0037] 区块链140的副本可被存储在网络100的节点110 (1)-110 (n) 中的一个或多个节点的数据存储中。例如,节点110 (1)-110 (n) 的数据存储120 (1)-120 (n) 可各自存储区块链140的相应的本地副本。区块链140的本地副本可以是区块链140的完整副本或部分副本。一般来讲,每当在本公开中将信息描述为被添加到区块链140时,将信息添加到区块链140可被理解为将信息添加到由全部或足够数量的依赖于区块链140的副本的存储的节点110 (1)-110 (n) 所存储的区块链140的副本。

[0038] 虽然图1示出了存储区块链140的本地副本的节点,但网络100可包括不存储区块

链140的任何副本但仍参与涉及区块链140的其他操作(诸如为区块链140生成新区块以及验证由网络110的其他计算机系统生成的新区块)的节点。不存储区块链140的本地副本的节点可以访问存储在确实存储区块链的本地副本的计算机系统中的一个或多个计算机系统上的本地副本。此类节点未在图1中示出。

[0039] 网络100的节点110(1)-110(n)可由各方操作。在将本公开的方法和系统应用于航空工业的示例中,可操作网络100中的节点110(1)-110(n)的各方包括参与或有兴趣监测和更新机场空位可用性的组织。例如,在图1中,节点110(1)-110(4)可以由一家或多家航空公司管理或访问的计算机系统。节点110(n)可以由机场管理或访问的计算机系统。因此,在图1中,节点110(1)-110(n)可包括航空公司和机场的组合,每个实体都有兴趣访问如分布式账本(区块链140)中记录的航空公司空位的可用性。应当理解,节点110(1)-110(n)可表示其他实体,并且图1中的描绘仅仅是一个示例。节点110(1)-110(n)可以是有兴趣访问如区块链140中记录的航空公司空位的可用性的任何实体。在一个示例中,节点110(1)-110(n)中的每个节点都必须具有特殊的网络权限才能访问区块链140。在另一示例中,区块链140对于节点110(1)-110(n)可以是公开可用的。

[0040] 在一个示例中,可操作由一家或多家航空公司运营的计算机系统以访问空位可用性并且对一个或多个空位投标以进行电子购买。表示与机场空位的购买相关的信息(诸如关于购买方、卖方的信息或关于机场空位的其他信息)的数据也可存储在区块链140中。在一个示例中,节点110(n)可访问区块链140以确定机场空位信息,并且可通过执行图1所示的机场空位管理逻辑150来更新机场空位信息。下文更详细地讨论使用区块链140来管理此类信息的示例。

[0041] 如上面所指出的,网络100的节点110(1)-110(n)可包括航空器的计算机系统。航空器可以是飞机、直升机、无人机(UAV)或其他类型的航空器。例如,航空器的计算机系统可包括飞行管理系统(FMS)或在航空器的控制或操作中使用的其他系统。此类计算机系统可以是航空器上的航空电子设备的一部分,并且可耦接到航空器内部的显示器,诸如驾驶舱显示器。然而,网络100的节点110(1)-110(n)一般来讲可包括在任何航空器外的机外计算机系统和/或包括机载部件和机外部件的組合的计算机系统。另外,通信网络130可包括允许航空器上的计算机系统与地面上的计算机系统之间进行通信的元件。

[0042] 图2示出了在共享数据库网络上接收关于空位预留的信息的组织的示例性网络200。图2示出了多个节点210(1)-210(n)。图2中的节点旨在表示有兴趣访问机场空位信息的组织。节点210(1)-210(n)通过数据库网络230彼此通信并且与共享的下一代(NG)空位分配数据库240进行通信。

[0043] 现在参考图3,其描绘了具有用于更新可用机场空位的共享数据库网络的过程的示例性系统300。在图3中,区块链140表示一个或多个节点(例如,结合图1所述的节点110(1)-110(n)、结合图2所述的节点210(1)-210(n)或未描述但在这以前已设想的其他节点)可用的机场空位特征的分布式账本。图3中的过程示出了如何通过共享数据库网络中的一个或多个节点来更新区块链140。应当理解,图3中的过程可由计算设备上的一个或多个处理器通过执行该过程的所存储的指令(例如,存储在非暂态计算机可读介质上的指令)来执行。计算设备可位于共享数据库网络或与共享数据库网络通信的其他计算设备中的任何节点处。

[0044] 在图3中的操作302处,选择出发和/或到达机场空位。在一个示例中,机场可向航空公司或其他感兴趣的各方广播空位的可用性,并且一家或多家航空公司可例如通过为空位投标或从机场购买空位来选择空位。在操作304处,将机场空位分配给航空公司。可基于某些标准(诸如投标价格、需求、航班量、先前的历史记录或机场可用来为航空公司分配空位的其他标准)进行空位分配。在操作306处,识别空位以进行潜在的转移或更换。在一个示例中,先前拥有空位的航空公司可能遇到旅行延误、交通拥堵、预计起飞时间(ETT)延误、预计到达时间(ETA)延误等。由于这种延误或其他情况,可将该航空公司持有的机场空位识别为有资格进行转移或更换的机场空位。在一些示例中,最初持有机场空位的航空公司可识别转移或更换机会,或者可由共享数据库网络中的另一实体(例如,分配机场空位的机场)识别转移或更换机会,或者在另一示例中,可由被配置为优化空中交通的一个或多个计算设备自动识别转移或更换机会。

[0045] 在操作308处,发布空位可用性以用于在区块链140上进行交易。在一个示例中,在识别了转移/更换机会的节点处的计算设备可在区块链140上发布空位可用性,并且可将区块链140的更新分发给共享数据库网络中有权访问区块链140的节点。在将空位可用性发布到区块链140之后,在操作310处,可针对可用的机场空位举行拍卖。第二航空公司可在拍卖期间购买可用的机场空位,或者可用可用的机场空位更换第二航空公司拥有的另一个机场空位,并且当购买完成时,利用购买/更换信息来更新区块链140。例如,区块链140被更新为包括对第二航空公司作为机场空位的新拥有者的指示以及任何更换信息。区块链140可发布关于拍卖本身的详细信息,包括用于指示在拍卖中交易了机场空位的标识符、对空位进行投标的航空公司以及最终赢得拍卖并且购买或更换了空位的航空公司。在操作312处,验证对可用机场空位的拍卖,并且将区块链140更新为包括机场空位的最新分配以包括空位拍卖的结果。在操作314处,通知共享数据库网络中的机场协调员、航空公司、ANSP和其他实体有关区块链140的更新。可以设想的是,对于每个机场,每家航空公司或包机航班和空中交通管制(ATC)都将成为区块链140的一部分并且将参与共享数据库网络。在一个示例中,区块链140将包括参与机场空位转移的航空公司的名称、转移的空位时间以及转移的时间段(例如,运营时间段、季度、永久/临时分类等)。

[0046] 通过将区块链140分发给航空公司协调员,实现了空位交易管理的自动化。例如,在常规的空位交易环境中,航空器运营商(例如,航空公司)可雇用多个空位协调员,他们审查航空公司时间表和空位时间表,以识别可能会改善航空公司的航班时间表的备选空位。可为空位协调员提供航空公司时间表的视图和空位分配的单独视图。当识别出潜在的空位交换时,空位协调员可在某些情况下(例如,当交换未使另一航空公司处于更好的状况时)与另一航空公司的对方空位协调员联系,以请求为航班交换空位。如果达成协议,则执行空位交换。本文所述的区块链技术实现了空位协调员之间的来回自动化,并且避免了空位协调员进行繁琐的簿记工作。另外,用于空位分配和交易的区块链技术是高度透明的,并且对于共享数据库网络中的所有各方都是可见的,并且记录空位状态的账本是安全的。

[0047] 与传统的航班承运人市场相比时,本文所述的区块链技术也提供了优势。对于航班承运人的空位管理在许多机场通常会导致本国承运人、低成本承运人和货运承运人之间为维持空位位置而发生冲突。例如,由于关于维持机场空位的历史性权利的80-20法规(例如,如上所述的80%利用率),货运承运人可能会处于不利的地位。通常,货运航班会增加复

杂性,尤其是在ETT方面。本文所述的区块链技术将通过连接航空器的解决方案来解决货物可用性、装载时间、检查等问题,并且将识别货运航班交易空位的机会。本文的这些技术减少了由于空位的使用和分配效率低下而导致的货运承运人可能面临的损失。

[0048] 现在参见图4,其示出了描绘用于验证和更新共享数据库网络中的一级空位信息的操作的示例性流程图400。在一个示例中,图4表示一级投标场景,其中航空公司或其他感兴趣的各方基于机场所提供的空位可用性来对航空公司空位进行投标。图4示出了模块405,该模块被配置为操作用于访问和更新区块链140的操作。模块405可表示存储在非暂态计算机可读介质(例如,软件或固件)上的指令,该非暂态计算机可读介质由计算设备的一个或多个处理器执行以执行用于验证和更新空位信息的操作,如本文所述。

[0049] 图4示出了机场节点410的表示,该机场节点表示共享数据库网络中的航空公司并且参与一级投标场景。机场节点410被配置为向模块405发送信息。在操作412处,模块405从机场(或附加地/另选地,ANSP或其他机场管理机构)接收机场空位的数量和可用性。在414处,模块405基于监管规则(例如,由IATA和WSG建立的规则或者其他适用的规则或标准)来验证空位可用性。在416处,模块405向区块链140发布可用于进行拍卖的空位。可以经由共享数据库网络访问区块链140的实体可经由区块链140接收该信息。在418处,航空公司节点450(例如,表示航空公司实体)与模块405进行通信以接收和发送投标信息。例如,在操作418处,航空公司节点450从模块405接收与投标标准有关的信息(诸如机身、空位持续时间、投标金额、路线、备选空位选项等),并且作为响应,针对可用空位中的一个或多个可用空位发送投标或以其他方式合适的转移/更换提议。在另一示例中,如框455所示,航空公司节点450基于相对于与航空公司相关的其他参数的空位使用情况的历史数据分析,自动识别可用空位是否是该航空公司节点所期望的。

[0050] 在420处,模块405使用监管规则(例如,历史优先级、历史空位的时间调整、80%利用率等)来验证航空公司投标,并且在422处,模块405基于规则集和由航空公司提供的投标信息来分配这些空位。在424处,模块405向区块链140发布所分配的空位。

[0051] 现在参见图5,其示出了用于验证和更新共享数据库网络中的二级空位信息的示例性流程图500。在一个示例中,图5表示二级投标场景,其中将已分配的机场空位标识为可用,并由其他航空公司进行投标。图5示出了模块505,该模块被配置为操作用于访问和更新区块链140的操作。模块505可表示存储在非暂态计算机可读介质(例如,软件或固件)上的指令,该非暂态计算机可读介质由计算设备的一个或多个处理器执行以执行用于验证和更新空位信息的操作,如本文所述。

[0052] 图5示出了航空公司节点510的表示。航空公司节点510可由航空公司空位协调员或自动化空位更换/投标过程进行管理。航空公司节点510可以访问共享数据库网络以参与二级投标场景。航空公司节点510被配置为向模块505发送信息。在操作512处,模块505从航空公司接收航空公司可用于进行交易或更换的空位。可用空位可具有相关联的持续时间信息,并且可基于数据模型诸如历史使用模型、ETA/交通模型等来确定这些空位的可用性。在514处,模块505验证到航空公司拥有空位(例如,通过检查区块链140)并且空位可用于进行交易或更换。在516处,模块505向区块链140发布空位在拍卖中可用于转移或交换。在操作518处,第二航空公司节点550(例如,表示一个或多个其他航空公司实体)与模块505进行通信以接收和发送投标信息。例如,在操作518处,航空公司节点550从模块505接收与可用机

场空位相关的信息,并且航空公司节点550向模块505发送对于可用机场空位的投标。在一个示例中,不止一家航空公司可提交对于可用机场空位的投标,并且航空公司可提交不止一个投标。投标信息可包括机身信息、持续时间信息、投标金额、路线信息、备选空位可用性等。在520处,使用由航空公司协调员定义的规则和其他监管规则(例如,IATA、WSG或其他适用的规则)来验证投标,并且在522处,基于所提供的投标信息来分配空位。在524处,将所分配的空位发布到区块链140,并且将更新的账本(例如,区块链140)分发到共享数据库网络中的其他节点。

[0053] 现在提供机场空位的数字生命周期的例示性示例。下表1示出了可在区块链140上记录和更新的一系列机场空位事件。

[0054]	空位生命周期和事务类型	事务说明	由以下各方发起事务:	背书-半自动化: 通过经由数字身份进行基于角色访问而实现的手动操作/自动化: 区块链空位合约	说明: 用于数字验证/验证的智能合约
	发布: 3级空位可用性	协调参数-季度、航空器类型、时间段、当日时间	机场协调员	机场协调员监管者, 政府规则制定者, 航空公司成员(可选的), GoDirect™商业分布式空位管理人	检查可用性: 所需的机场过去的安全和维护记录其他信息
	发布: 1级/2级空位可用性	协调参数-季度、航空器类型、时间段、当日	机场协调员	机场协调员监管者, 政府规则制定者, 航空公司成员(可选的), GoDirect™商业	检查可用性: 所需的机场过去的安全和维护记录其他信息

[0055]

	时间		分布式空位管理人	
级别变化: 机场	从 2 级变为 3 级的请求	机场协调员	机场协调员监管者, 政府规则制定者, 航 空公司成员(可选 的), GoDirect™商业 分布式空位管理人	检查可用性: 过去的机场利用记 录 需求和容量分析
分配: 请求	协调参数— 航空器类 型、 祖父权利、 过去使用情 况、 合并历史、 等等。	航空公司空 位协调员	机场协调员监管者, 政府规则制定者, GoDirect™商业分布 式空位管理人,	检查可用性 航空器类型与空位 限制的比较 航空器行使祖父权 利 航空公司在机场的 历史分配空位的使 用情况
查询: 分配	航空公司和 其他参与组 织可查询在 账本中进行 事务处理的 信息以寻找 关于先前空 位事务的信 息。	航空公司空 位协调员,	机场协调员监管者, 航空公司, GoDirect™商业分布 式空位管理人	检查: 基于角色的访问受 控
取消: 空位	机场空位协 调员可能检 测到空位的 使用不足, 并且可取消 航空公司的 空位	机场空位协 调员	机场协调员监管者, 航空公司, GoDirect™商业分布 式空位管理人	检查: 航空公司减慢了空 位的使用。
转移: 空位	航空公司 1 到航空公司 2	航空公司 1: 卖方/转 让方空位协 调员 航空公司 2: 买方/受 让方空位协 调员	机场协调员监管者, 航空公司, GoDirect™商业分布 式空位管理人	检查: 航空公司 1 拥有所 请求空位的当前所 有权 接收航空公司满足 所请求的标准

[0056] 表1: 机场空位的数字生命周期

[0057] 在表1中, 前两个条目示出机场空位的“发布”事件。这些空位可由机场提供给一级空位市场上的航空公司(例如, 1级、2级或3级空位可用性)。表1示出了具有更改事件的条目, 其中机场空位已更改了级别。表1还示出了其他类型的条目, 例如: 机场空位分配或重新分配请求(其可例如由航空公司发起)、请求现有机场空位分配的信息的查询请求、机场空位取消请求和机场空位转移请求。应当理解, 这些仅仅是示例。因此, 区块链140允许机场空位分配信息的分布式账本。可基于组织规则, 在某些感兴趣的组织的执行成员对机场空位

事务的信息知情的渠道中向感兴趣的组织提供机场空位分配信息。区块链140可以是机场间分布式账本,或者可以是机场内使用的分布式账本(或两者)。可通过分布式账本中的隐私控制来管理敏感数据,诸如机场空位的投标价格。分布式账本可实现对与航空公司空位相关的所有事务的不可变记录,并且市场(诸如GoDirect™Trade)可利用分布式账本来促进机场空位事务。

[0058] 现在参见图6,其示出了用于使用共享数据库网络来管理机场空位预留的过程的示例性流程图600,如通过本文的技术所述。在图6中的操作602处,计算设备(例如,在共享数据库网络中的节点中的一个节点处的计算设备)接收一个或多个开放式机场空位的信息。在604处,计算设备通过共享数据库网络验证存储在共享数据库网络的共享账本中的开放式机场空位的可用性。在操作606处,计算设备向一个或多个航空承运人发布开放式机场空位以发起开放式机场空位的电子事务。在操作608处,计算设备从航空承运人设备接收对于开放式机场空位的一个或多个投标事务,并且在610处,计算设备使用预定义的验证规则而通过共享数据库网络来验证投标信息。在操作612处,计算设备基于预定义的验证规则和经验证的投标信息来将投标事务分配给对应的开放式机场空位,并且在614处,计算设备将分配给对应的开放式机场空位的投标事务发布到共享账本。

[0059] 应当理解,某些实施方式可利用共识的确定作为更新共享账本的条件(例如,向区块链140添加区块)。可以通过任何合适类型的共识协议来达成共识。例如,如果参与验证过程的节点的某个阈值(例如,根据业务策略,超过50%或至少51%的可配置阈值)已经验证了更新和/或更新所代表的一个或多个事务,则共享数据库网络可被视为已达成共识(并且对共享分类账的更新被视为已批准添加到区块链140)。

[0060] 共识的确定可利用任何合适的过程算法,诸如实用拜占庭容错(PBFT)算法。例如,已执行验证的每个节点都可将指示其验证确定结果的共识消息广播至共享数据库网络中的一个或多个计算机系统。然后,当接收到共识消息的一个或多个计算机系统已确定表达批准的节点数已达到某个阈值时,可达成共识。

[0061] 随着区块链140的更新,用于将新信息链接到现有区块链140的信息可以是现有区块的散列(例如,共享数据库上的先前条目的内容的散列)或从先前区块得出的一些数据。在一些实施方案中,链接到区块链的现有区块的信息可以例如是前一个区块的标头的一部分。更新的区块还可包括指示创建区块的时间的时间戳。

[0062] 因此,例如,以本文所讨论的方式将信息存储在区块链140中会生成不可变的记录,该不可变的记录可为共享数据库网络中的节点提供监管合规性。区块链140允许在一级分配场景和二级分配场景两者上跟踪机场空位分配的有效方法。

[0063] 图7是根据本公开的示例性实施方案的计算设备700的简化功能框图,该计算设备可被配置为共享数据库网络(例如,区块链网络)中的任何节点以执行本文所述的技术。在一个示例中,图7中的设备700示出了接口单元702、处理器704和存储器单元706。接口单元702被配置为向共享数据库网络的一个或多个节点发送和接收数据,如本文所述。设备700可包括内部通信总线,和被配置用于要处理和/或传送的各种数据文件的程序存储和数据存储的存储器706,尽管设备700可经由网络通信接收编程和数据。存储器706包括空位验证和更新逻辑750,该空位验证和更新逻辑包括指令,该指令在由处理器704执行时使得处理器执行操作以利用机场空位管理和分配信息来验证、更新和分发共享账本(例如,区块链

140),如通过本文的技术所述。设备700还可包括输入和输出端口以与输入和输出设备诸如键盘、鼠标、触摸屏、监视器、显示器等连接。当然,各种系统功能可在多个类似平台上以分布式方式实现,以分配处理负载。另选地,系统可通过一个计算机硬件平台的适当编程来实现。

[0064] 可实施任何合适的系统基础结构以允许评估模型监测设备。在一个实施方案中,所公开的系统、方法和/或图形用户界面中的任一者可由与本文的说明书中的一致或类似的计算系统来执行或实现。尽管不是必需的,但是在计算机可执行指令的背景中描述了本公开的各方面,诸如由数据处理设备例如,服务器计算机、无线设备和/或个人计算机执行的例程。本领域的技术人员将会知道,本公开的各方面可使用其它通信、数据处理或计算机系统配置来实践,包括互联网设备、手持设备(包括个人数字助理(“PDA”))、可穿戴计算机、各种蜂窝电话或移动电话(包括IP语音(“VoIP”)电话)、哑终端、媒体播放器、游戏设备、虚拟现实设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费电子器件、机顶盒、网络PC、微型计算机、大型计算机等。实际上,术语“计算机”、“服务器”等在本文中通常可互换使用,并且是指任何上述设备和系统以及任何数据处理器。

[0065] 本公开的各方面可在专用计算机和/或数据处理器中实施,该专用计算机和/或数据处理器被具体编程、配置和/或构造成执行本文详细说明的一个或多个计算机可执行指令。虽然本公开的各方面诸如某些功能被描述为仅在单个设备上执行,但本公开也可在分布式环境中实践,其中功能或模块在通过通信网络(诸如局域网(“LAN”)、广域网(“WAN”)和/或互联网)链接的不同处理设备之间共享。类似地,本文所呈现为涉及多个设备的技术可在单个设备中实现。在分布式计算环境中,程序模块可位于本地存储器存储设备和/或远程存储器存储设备中。

[0066] 本公开的各方面可存储和/或分布在非暂态计算机可读介质上,包括磁性或光学可读计算机盘、硬连线或预编程芯片(例如,EEPROM半导体芯片)、纳米技术存储器、生物存储器或其他数据存储介质。另选地,本公开的各方面下的计算机实现的指令、数据结构、屏幕显示器和其他数据可在一段时间内通过互联网和/或通过其他网络(包括无线网络)分布在传播介质(例如,一个或多个电磁波、声波等)上的传播信号上,并且/或者它们可在任何模拟或数字网络(分组交换、电路交换或其他方案)上提供。

[0067] 技术的程序方面可被认为是通常以可执行代码和/或相关联的数据的形式的“产品”或“制品”,该可执行代码和/或相关联的数据被承载或体现在一种类型的机器可读介质中。“存储”类型介质包括计算机、处理器等或其相关联模块的任何或所有有形存储器,诸如各种半导体存储器、带驱动器、盘驱动器等,其可随时为软件编程提供非暂态存储。软件的全部或部分有时可通过互联网或各种其他电信网络进行通信。例如,此类通信可使得软件从一个计算机或处理器加载到另一个计算机或处理器中,例如从移动通信网络的管理服务器或主机加载到服务器的计算机平台和/或从服务器加载到移动设备。因此,可承载软件元件的另一种类型的介质包括光波、电波和电磁波,诸如在本地设备之间的物理接口上、通过有线和光学地线网络以及通过各种空中链路所使用的。携带此类波的物理元件诸如有线或无线链路、光学链路等也可被视为承载软件的介质。如本文所用,除非限于非暂态有形“存储”介质,否则术语诸如计算机或机器“可读介质”是指参与向处理器提供用于执行的指令的任何介质。

[0068] 虽然本发明所公开的方法、设备和系统是示例性地参考传输数据而描述的,但应当理解,本发明所公开的实施方案可适用于任何环境,诸如台式计算机或膝上型计算机、汽车娱乐系统、家庭娱乐系统等。另外,本发明所公开的实施方案可适用于任何类型的互联网协议。

[0069] 从本文所公开的本发明的说明书和具体实践考虑,本公开的其它实施方案对于本领域的技术人员将是显而易见的。说明书和示例旨在仅被视为示例性的,其中本发明的真实范围和实质由以下权利要求书所指示。

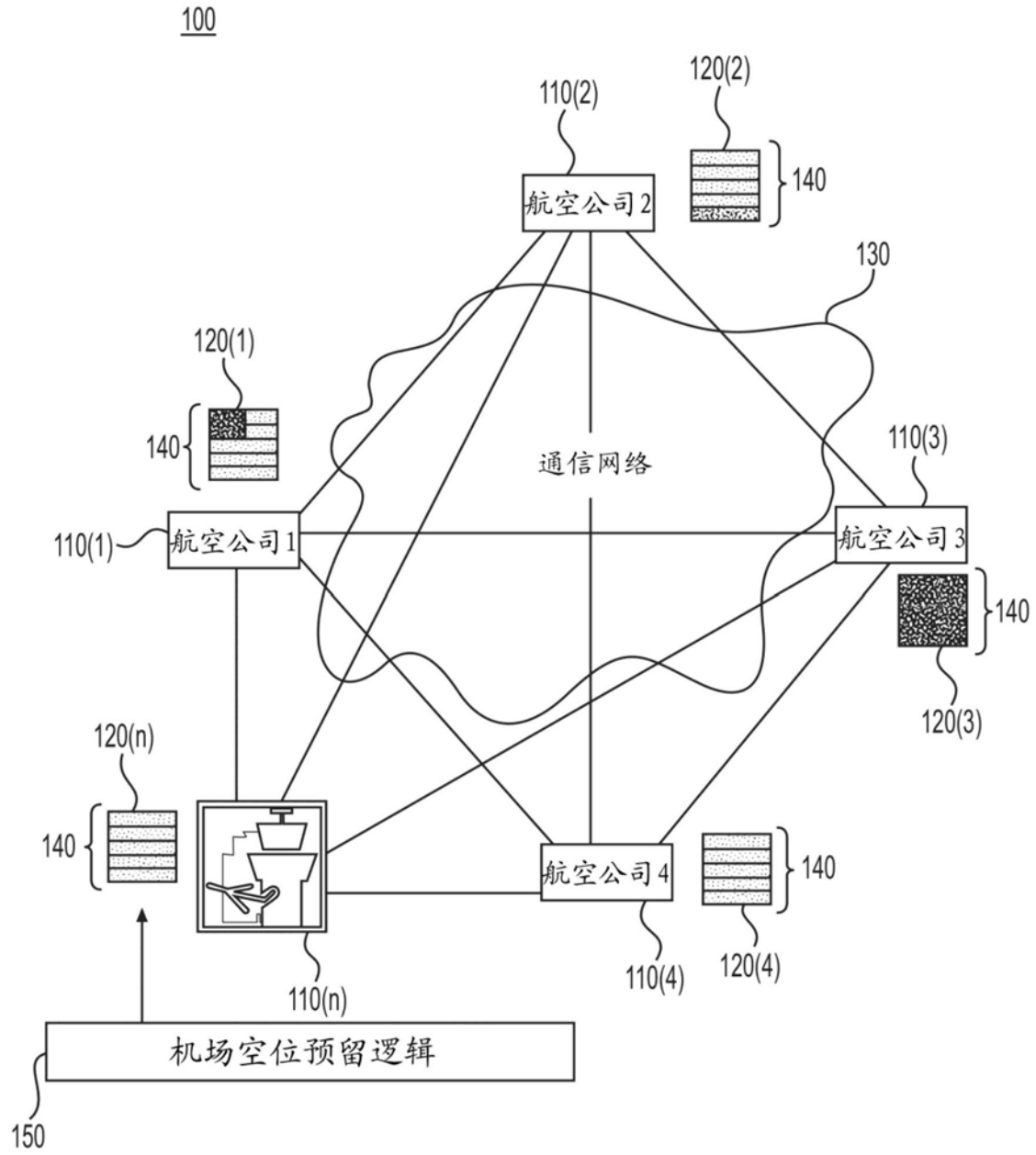


图1

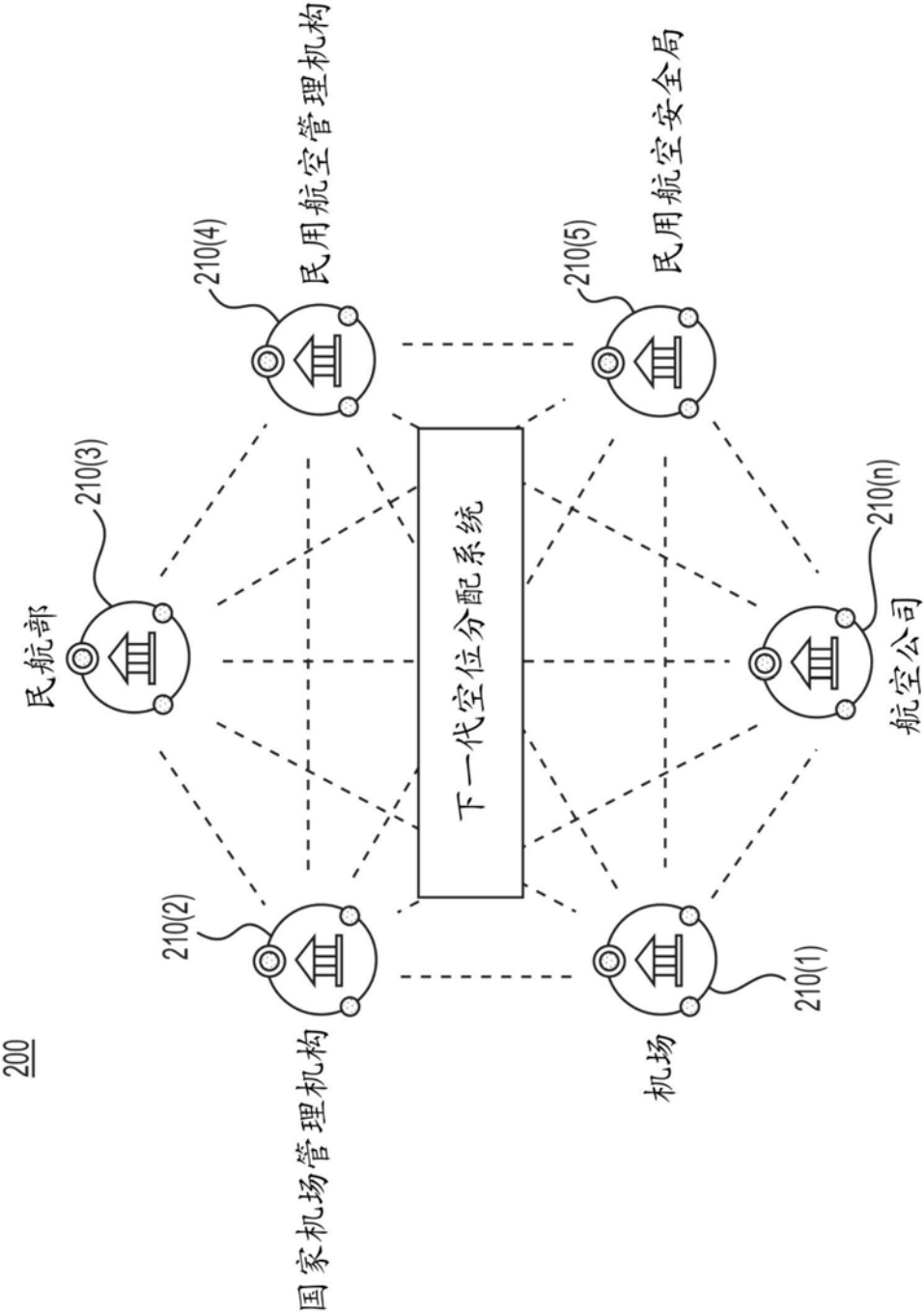


图2

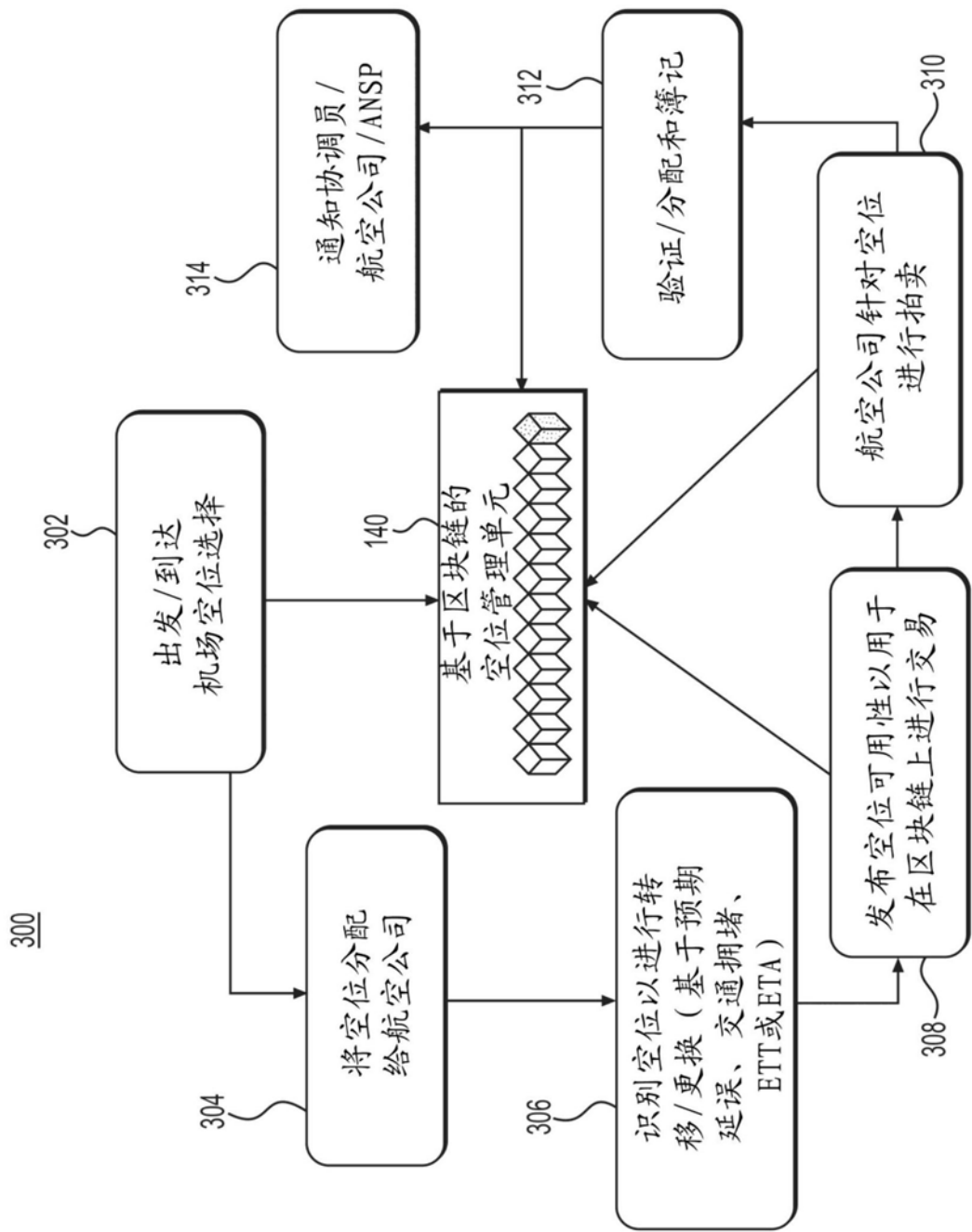


图3

400

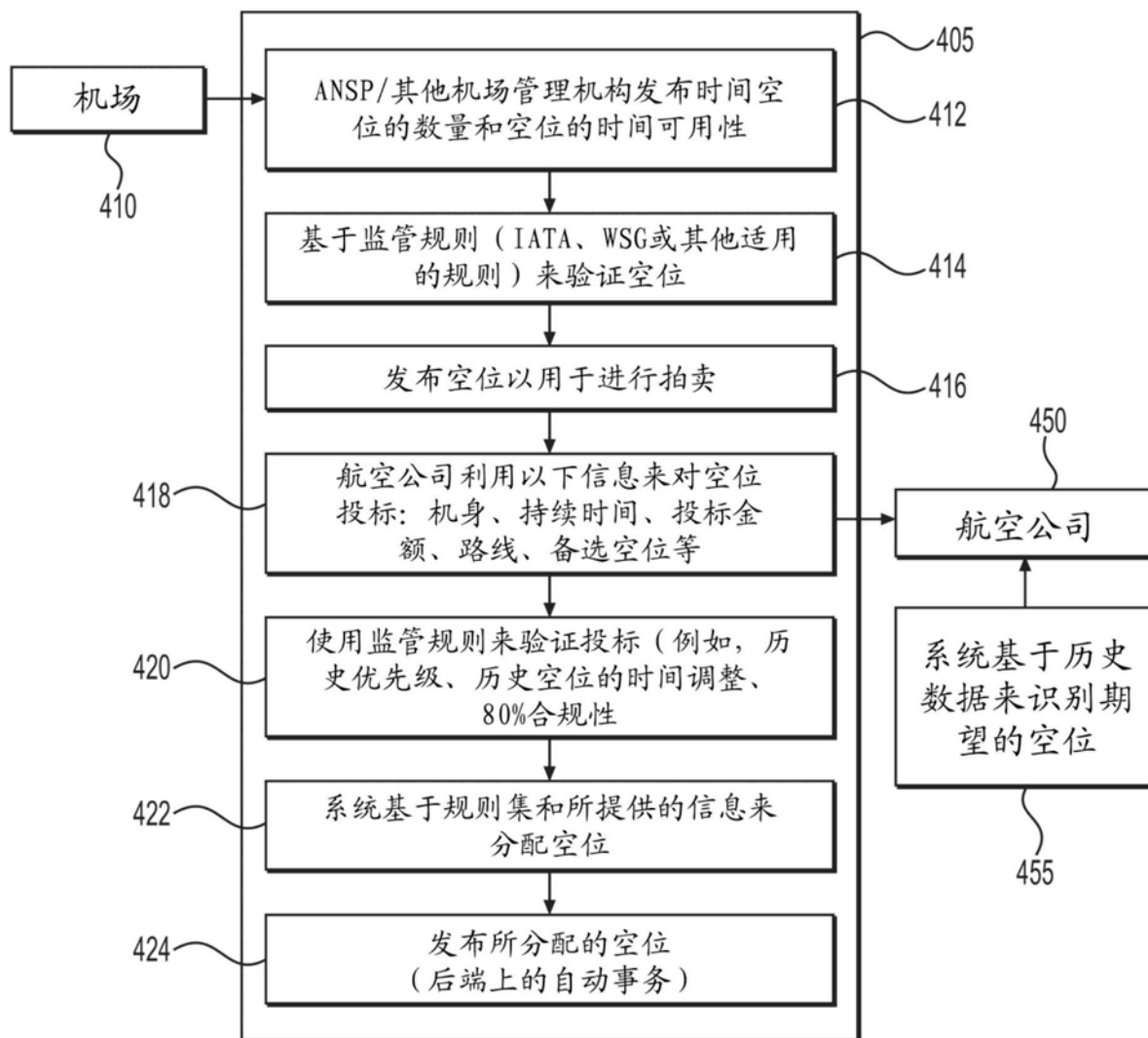


图4

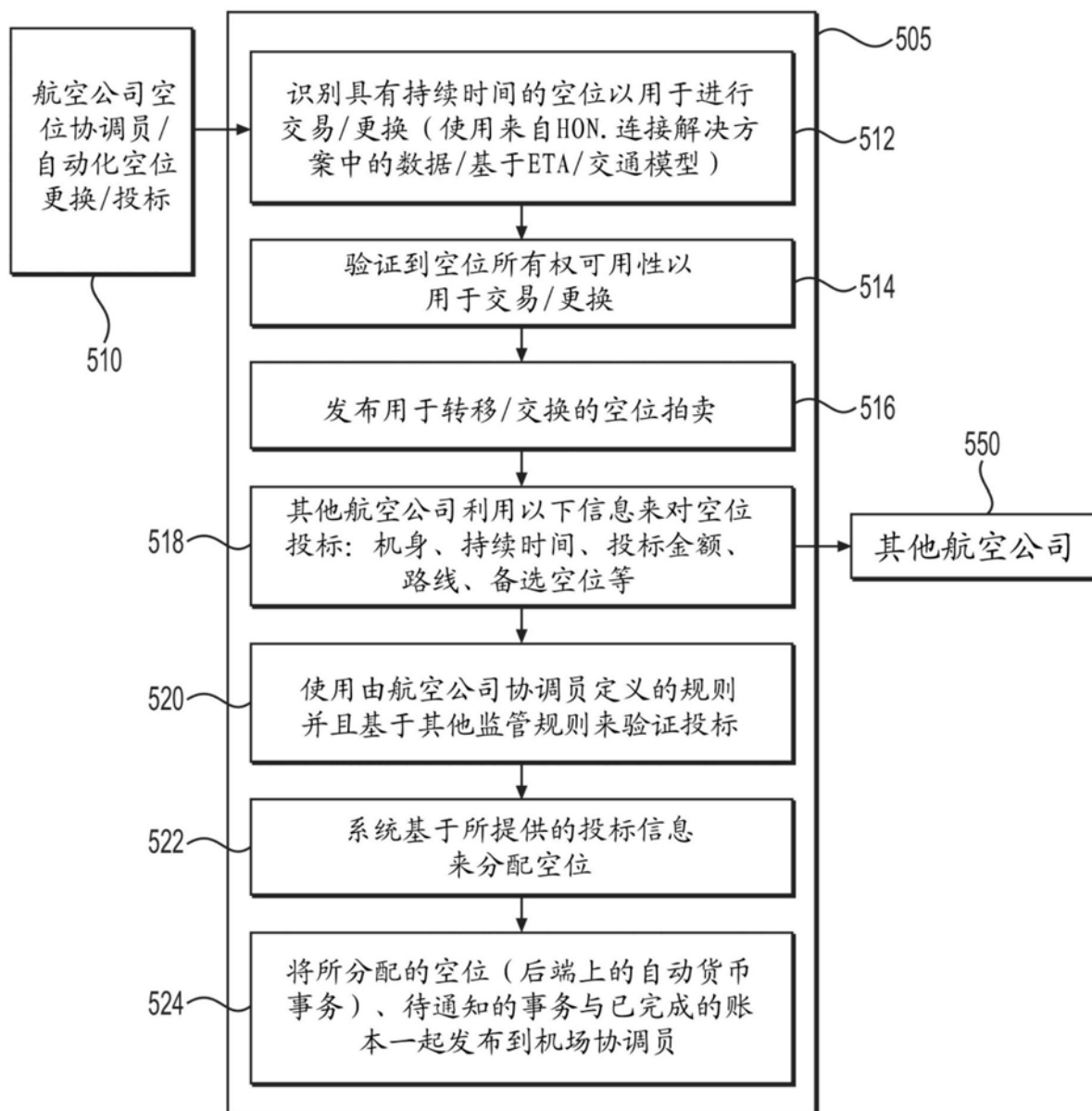
500

图5

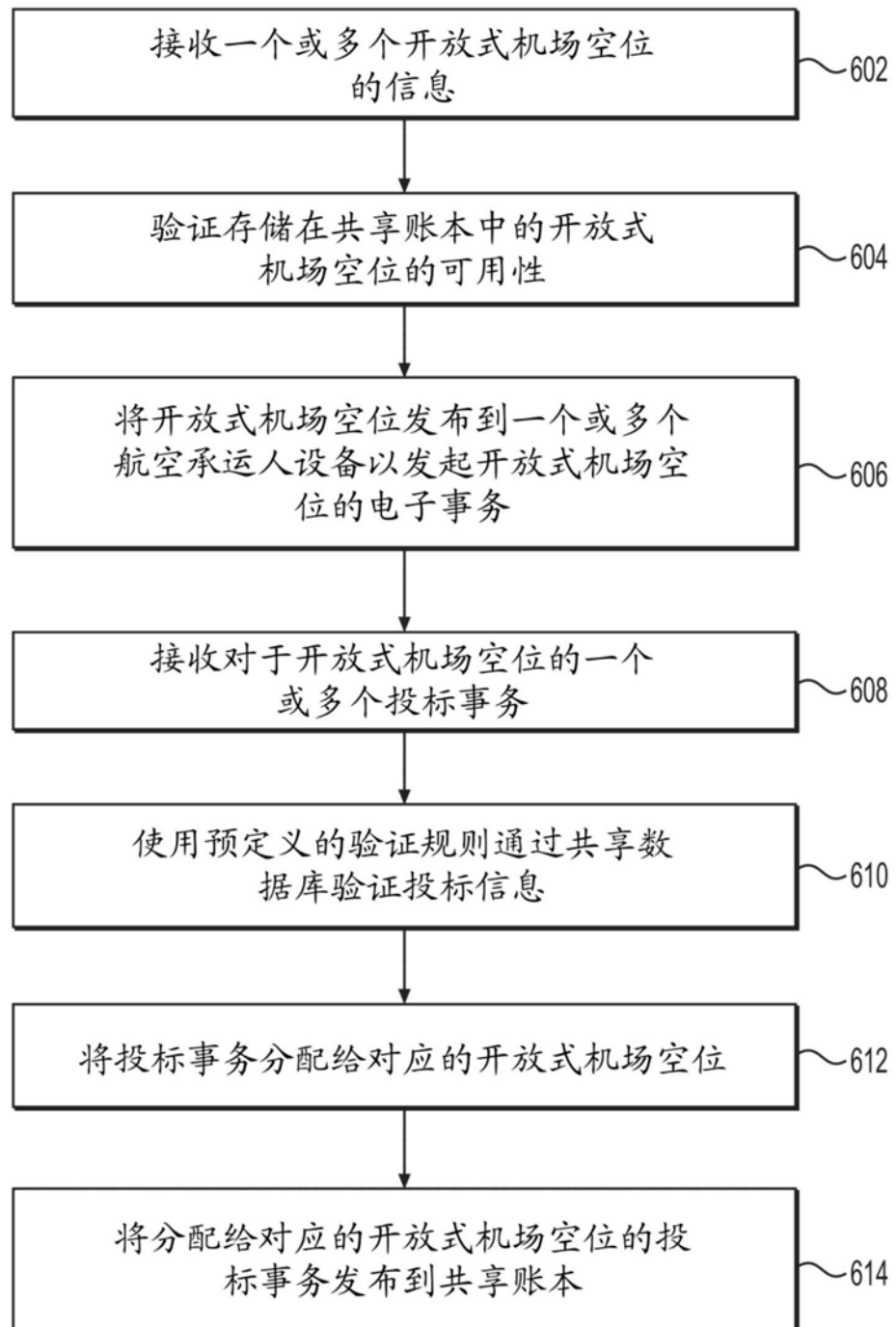
600

图6

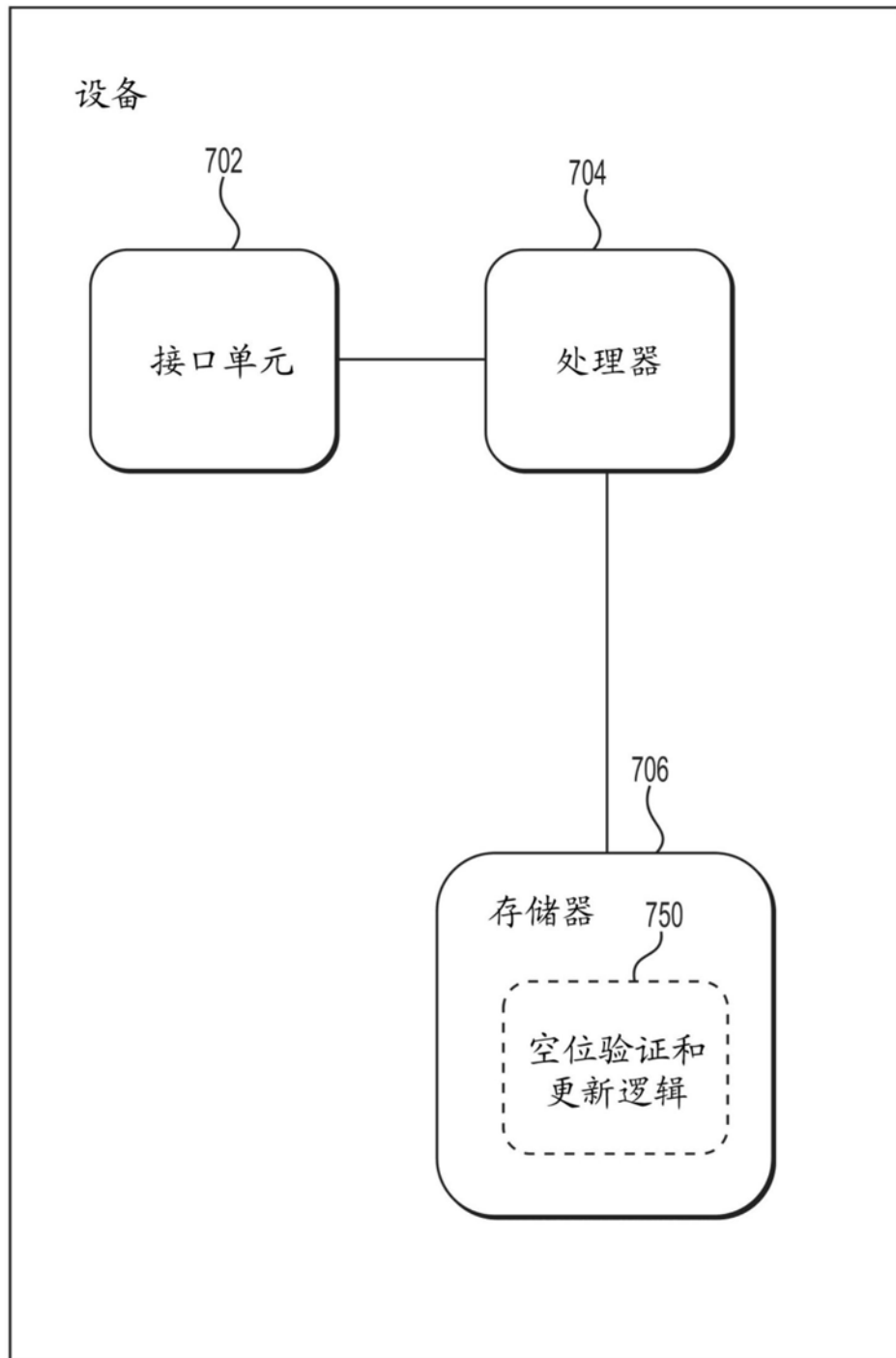
700

图7