



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464344 B

(45)授权公告日 2020.03.06

(21)申请号 201580032876.7

(22)申请日 2015.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106464344 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

14/307,228 2014.06.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/036126 2015.06.17

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2015/195733 EN 2015.12.23

(73)专利权人 GOGO有限责任公司

地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 布莱恩·阿德里安·洛埃

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 史迎雪 王琦

(51)Int.Cl.

H04B 7/185(2006.01)

(56)对比文件

CN 102217409 A,2011.10.12,

CN 1618187 A,2005.05.18,

US 7187927 B1,2007.03.06,

US 2006229070 A1,2006.10.12,

审查员 杨玖

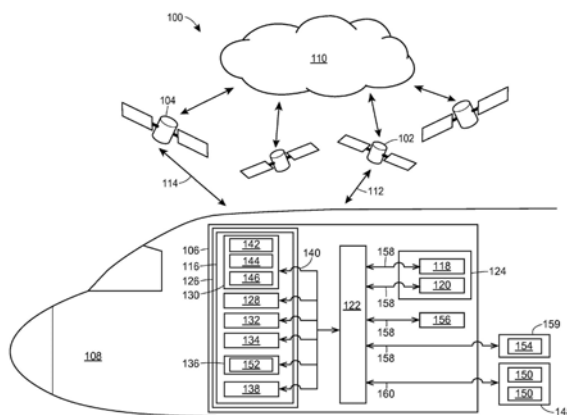
权利要求书3页 说明书18页 附图4页

(54)发明名称

用于移动平台的多调制解调器通信系统和方法

(57)摘要

一种用于使能在第一和第二卫星站与移动平台的控制器之间的通信的系统、方法和装置。控制器包括处理器,促进经由第一频率在第一通信链路上与第一卫星站通信的第一调制解调器,以及包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图。控制器利用一个或多个卫星站网络的地图来确定用于与控制器通信的第二卫星站。第二调制解调器耦合至控制器并且促进经由第二频率在第二通信链路上与第二卫星站通信,其中控制器被配置计算将与移动通信器的通信从第一通信链路切换至第二通信链路的时间。



1. 一种在放置于移动平台上的终端用户装置 (150) 与一个或多个卫星站网络中包括的卫星站对 (102, 104) 之间进行通信的方法, 所述方法的特征在于:

利用第一调制解调器 (132), 并且经由一个或多个处理器 (128) 在所述终端用户装置 (150) 与第一卫星站 (102) 之间, 经由无线局域网 (WLAN) (148), 建立第一通信链路 (112);

利用所述一个或多个卫星站网络的一个或多个地图, 并且经由一个或多个处理器 (128) 确定用于与所述终端用户装置 (150) 通信的第二卫星站 (140);

利用第二调制解调器 (134), 并经由一个或多个处理器在所述终端用户装置 (150) 与所述第二卫星站 (104) 之间, 经由所述无线局域网 (WLAN) (148), 建立第二通信链路 (114);

经由一个或多个处理器 (128) 接收一个或多个通信指示符;

经由一个或多个处理器 (128) 分析所述一个或多个通信指示符, 所述一个或多个通信指示符包括从所述移动平台至所述第一卫星站 (102) 的第一距离以及从所述移动平台至所述第二卫星站 (104) 的第二距离;

经由一个或多个处理器 (128) 基于对所述一个或多个通信指示符的分析, 计算将通信从所述第一通信链路 (112) 切换至所述第二通信链路 (114) 的时间, 所述计算包括比较所述第一距离和所述第二距离;

配置所述第一调制解调器 (132) 和所述第二调制解调器 (134) 以用于从所述第一通信链路至所述第二通信链路的通信切换; 以及

基于计算的时间, 经由一个或多个处理器 (128) 发起所述通信切换。

2. 根据权利要求1所述的通信的方法, 进一步包括:

经由一个或多个处理器终止所述第一通信链路;

经由一个或多个处理器将天线耦合至所述第二通信链路; 以及

经由一个或多个处理器将所述天线朝向所述第二卫星站放置以改进在所述第二通信链路上的通信。

3. 根据权利要求1或2所述的通信的方法, 其中, 计算切换通信的时间包括: 估算在所述第一调制解调器处接收的信号强度, 估算在所述第二调制解调器处接收的信号强度, 并且比较在所述第一调制解调器处接收的信号强度和在所述第二调制解调器处接收的信号强度。

4. 根据权利要求1或2所述的通信的方法, 进一步包括:

经由一个或多个处理器支持发送至终端用户无线装置和来自所述终端用户无线装置的双向通信。

5. 一种包括用于促进终端用户装置 (150) 与一个或多个卫星站网络中包括的第一卫星站 (102) 和第二卫星站 (104) 通信的控制器 (116) 的系统, 所述控制器 (116) 附接至移动平台 (108), 所述系统的特征在于:

第一调制解调器 (132), 经由第一频率在包括无线局域网 (WLAN) (148) 的第一通信链路 (112) 上与所述第一卫星站 (102) 通信;

包括所述第二卫星站 (104) 的所述一个或多个卫星站网络的地图;

处理器 (128), 耦合至所述第一调制解调器 (132), 所述处理器 (128) 利用所述一个或多个卫星站网络的地图来确定用于与所述终端用户装置 (150) 通信的所述第二卫星站 (104);

分析器 (120), 分析一个或多个通信指示符, 所述一个或多个通信指示符包括从所述移

动平台至所述第一卫星站(102)的第一距离以及从所述移动平台至所述第二卫星站(104)的第二距离;以及

第二调制解调器(134),耦合至所述处理器(128)并且经由第二频率在包括所述无线局域网(WLAN)(148)的第二通信链路(114)上与所述第二卫星站(104)通信,其中所述处理器(128)被配置为计算进行从所述第一通信链路(112)至所述第二通信链路(114)的通信切换的时间并且及时地发起所述通信切换,所述计算包括比较所述第一距离和所述第二距离。

6.根据权利要求5所述的系统,其中,从所述第一通信链路至所述第二通信链路的所述通信切换基于通信指示符。

7.根据权利要求5或6所述的系统,进一步包括:

天线,耦合至所述第一调制解调器并且被放置为朝向所述第一卫星站以促进在所述第一频率上与所述第一卫星站的通信,其中所述处理器被配置为基于所述通信切换将所述天线朝向所述第二卫星站放置。

8.根据权利要求7所述的系统,其中,所述天线封闭在固定至所述移动平台或者与所述移动平台整体成形的雷达天线罩内。

9.根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述第一频率和所述第二频率是相同频率。

10.根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述第一频率和/或所述第二频率包括Ku频带、Ka频带和L频带中的至少一部分。

11.根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述通信指示符包括以下至少一个:在所述第一调制解调器处接收的信号强度,在所述第二调制解调器处接收的信号强度,并且在所述第一调制解调器和所述第二调制解调器之间接收的对比/相对信号强度。

12.根据权利要求5或6所述的系统,进一步包括耦合至所述处理器的存储器装置,其中所述一个或多个卫星站网络的地图存储在所述存储器装置。

13.根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述一个或多个卫星站网络的地图在所述控制器处接收。

14.根据权利要求5或6所述的系统,其中,所述移动平台是空基运输工具、路基运输工具或海基运输工具。

15.根据权利要求5或6所述的系统,进一步包括附接至所述移动平台的可更换线路单元,其中所述控制器的至少一部分存放在所述可更换线路单元内。

16.一种在放置于移动平台(108)上的终端用户装置(150)与一个或多个卫星站网络中包括的第一卫星站(102)和第二卫星站(104)之间使能通信的移动通信器,所述移动通信器的特征在于:

控制器(116),固定地附接至所述移动平台(108),所述控制器(116)包括处理器(128)、第一调制解调器(132)、第二调制解调器(134)、以及存储器装置(136);

耦合至所述第一调制解调器(132)和第二调制解调器(134)的无线局域网(WLAN)(148);

所述第一调制解调器(132)促进经由包括所述无线局域网(WLAN)(148)的第一通信链路(112)和第一频率在所述终端用户装置(150)与所述第一卫星站(102)之间的通信;

包括所述第二卫星站(104)的所述一个或多个卫星站网络的地图,所述地图存储在所述存储器装置中(136),其中所述控制器(116)利用所述一个或多个卫星站的地图来确定用

于与所述终端用户装置(150)通信的所述第二卫星站(104)；

分析器(120)，分析一个或多个通信指示符，所述一个或多个通信指示符包括从所述移动平台至所述第一卫星站(102)的第一距离以及从所述移动平台至所述第二卫星站(104)的第二距离；并且

所述第二调制解调器(134)促进经由包括所述无线局域网(WLAN)(148)的第二通信链路(114)和第二频率在所述终端用户装置(150)和所述第二卫星站(104)之间的通信，其中所述控制器(116)被配置为计算将通信从所述第一通信链路(112)切换至所述第二通信链路(114)的时间并且及时地发起通信切换，所述计算包括比较所述第一距离和所述第二距离。

用于移动平台的多调制解调器通信系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2014年6月17日提交的名称为“用于移动平台的多调制解调器通信系统和方法”的美国申请序列号14/307,228的优先权,在此为了所有目的通过全文引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开通常涉及远程通信系统,并且更特别地涉及一种用于促进移动平台与一个或多个远程通信网络内的卫星站之间的通信的系统、方法和装置。

背景技术

[0004] 正在进行的移动通信的技术提升继续驱动无线互联网的演进。现在终端用户希望从基本上任意的无线位置访问互联网。然而一些特定位置为提供无线互联网访问造成了技术困难,例如在建筑物内、无人居住的地区、地下或水下,以及在陆地上、空中和海上的交通工具上;卫星技术使得从许多这种孤立位置能够访问互联网。然而,许多这种远程位置的无线通信的性能和可靠性(也即移动服务质量(QoS))有时候让终端用户和/或提供者失望。

[0005] 商业空中旅行者能够在旅行期间通过与合适的卫星站交互的飞机的通信系统而无线地访问互联网。为了维持乘客与各种地面网络之间的通信,在飞行期间无线通信通常需要在数个卫星站之间进行切换。在数个卫星站之间的无效切换可以造成断续的服务和连接掉线,这对移动QoS造成了不利的影响。因此期望减小这种中断并且提供维持乘客与各种卫星站之间的无线通信的有效方法。

发明内容

[0006] 因此,创建一种利用多个通信调制解调器在移动平台和卫星通信网络之间维持无线通信的系统 and 装置是有利的。移动通信器经由多个调制解调器协调与多个卫星站的多个通信链路。为了确保移动平台和通信网络之间的通信质量,控制器被配置为维持经由第一调制解调器与第一卫星站的第一通信链路,确定用于在第二通信链路上通信的第二卫星站,以及计算进行从第一通信链路至第二通信链路的通信切换的时间。

[0007] 在一个实施例中,用于与来自一个或多个卫星站网络的第一和第二卫星站通信的控制器包括经由第一频率在第一通信链路上与第一卫星站通信的第一调制解调器,包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图,以及耦合至第一调制解调器的处理器。处理器利用一个或多个卫星站网络的地图来确定用于与控制器通信的第二卫星站,并且耦合至处理器的第二调制解调器经由第二频率在第二通信链路上与第二卫星站通信,其中处理器被配置为计算将通信从第一通信链路切换至第二通信链路的时间,并且因此及时地发起、协调、执行和/或指令该切换。

[0008] 在另一实施例中,移动通信器使能移动平台与一个或多个卫星站网络中包括的第一和第二卫星站之间通信。移动通信器包括固定地附接至移动平台的控制器,其中控制器

包括处理器、第一调制解调器、第二调制解调器、以及存储器装置。第一调制解调器促进经由第一通信链路和第一频率在控制器与第一卫星站之间通信。移动通信器进一步包括存储在存储器装置中的、包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图,其中控制器利用一个或多个卫星站地图以确定用于与控制器通信的第二卫星站。第二调制解调器促进经由第二通信链路和第二频率在控制器与第二卫星站之间的通信,其中控制器被配置为计算将通信从第一通信链路切换至第二通信链路的时间并且及时地发起通信切换。

[0009] 在另一实施例中,用于与一个或多个卫星站网络中的第一和第二卫星站通信的移动通信器附接至移动平台。移动通信器包括促进通信器与一个或多个卫星站网络之间通信的天线,耦合至天线并且被配置为在第一频率上与第一卫星站通信的第一调制解调器,以及存储包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图的存储器装置。通信器进一步包括耦合至第一调制解调器的第一控制器,其中第一控制器利用一个或多个卫星站网络的地图以确定用于与移动通信器通信的第二卫星站;被配置为在第二频率上与第二卫星站通信的第二调制解调器,其中第一控制器被配置为计算将通信从第一调制解调器切换至第二调制解调器的时间并且基于所计算的时间及时地发起通信切换;以及被配置为基于通信切换而朝向第二卫星放置天线的第二控制器。

[0010] 在另外又一实施例中,一种用于在安装至移动平台的控制器与一个或多个卫星站网络中的卫星站对之间进行通信的方法包括利用第一调制解调器并且经由一个或多个处理器在控制器和第一卫星站之间建立第一通信链路;利用一个或多个卫星站网络的一个或多个地图,并且经由一个或多个处理器确定用于与控制器通信的第二卫星站;利用第二调制解调器,并且经由一个或多个处理器在控制器与第二卫星站之间建立第二通信链路;经由一个或多个处理器,基于一个或多个通信指示符的分析,计算进行从第一通信链路至第二通信链路的通信切换的时间;准备第一和第二调制解调器以用于从第一通信链路至第二通信链路的通信切换;以及基于计算的时间发起通信切换。

附图说明

[0011] 以下描述的附图示出了在此公开的系统、方法和装置的各种方面。应该理解的是附图示出了公开的系统、方法和装置的特定方面,并且每个附图意在与其可能的实施例相符合。此外,在任何地方可能的,以下说明书涉及以下附图中包括的附图标记,其中采用一致的附图标记标识多个附图中示出的特征。

[0012] 图1示出了根据在此描述的实施例的包括移动通信器的示例性系统的方框图,该通信器安装至用于与来自一个或多个卫星站网络的多个卫星站进行通信的移动平台。

[0013] 图2示出了根据在此描述的实施例的用于与一个或多个卫星站网络进行通信的示例性方法的流程图。

[0014] 图3示出了根据在此描述的实施例的能够与来自一个或多个卫星站网络的多个卫星站进行通信的示例性的移动通信器的方框图。

[0015] 图4示出了根据在此描述的实施例的能够与来自一个或多个卫星站网络的多个卫星站进行通信的另一示例性的移动通信器的方框图。

具体实施方式

[0016] 本发明涉及用于向终端用户例如移动平台上的乘员提供将终端用户的移动通信装置连接至通信网络的能力的一种系统、方法和装置。尽管附图中描述的示例性移动平台示出为飞机,应该理解的是移动平台可以包括人和/或机器操作的陆基运输工具、海基运输工具以及空基运输工具,诸如例如:车辆、飞机、船、艇、潜艇、船舶、汽车、卡车、摩托车、直升机、火车、无人机,或者能够在陆地、海洋或天空到处移动的其他载体。至两个或多个通信卫星站的两个通信链路部分地促进移动平台上的终端用户装置与通信网络之间的通信。更具体地,移动通信器固定地附接或安装至移动平台,并且包括至少一个控制器,该至少一个控制器能够为终端用户装置提供车载式连接、并且准备、发起、协调、执行和/或指令发送至卫星站或者从卫星站接收的通信。如以下进一步所述,控制器利用一个或多个处理器和一对调制解调器来促进并维持移动通信器与通信网络之间的无线通信。特别地,控制器利用能够与移动通信器通信的卫星站的一个或多个地图,并且计算哪个或哪些卫星站能够在移动平台行进时与移动通信器通信。控制器在一连串的通信链路之间连续地切换或移交无线通信,每个通信链路建立在移动平台上的调制解调器与单个通信卫星站之间,该通信卫星站被计算进入和移出行进中的移动平台的通信范围。

[0017] 图1示出了体现本发明或其方面的示例性系统100。第一卫星站102和第二卫星站104可以是一个或多个通信卫星站的网络或星群的一部分或者与其相关联,该通信卫星站在地球上以各种高度和速度移动。每个通信卫星站可以包括确定的路径或轨道,例如,高地球轨道(HEO)、静止地球轨道(GEO)、中地球轨道(MEO)、和低地球轨道(LEO)。卫星站102、104能够在安装至移动平台108的移动通信器106与通信网络110之间中继信息。

[0018] 通信网络110可以包括一个或多个子网络,子网络可以以已知方式相互通信或不通信,并且通信网络110可以进一步包括私有网络、卫星子网络、安全公共网络、虚拟私用网络、地面网络/子网络、地基无线网络,或者一些其他类型网络,诸如专用访问线、普通电话线、卫星链路、以及这些的组合等。其中通信网络110包括互联网,可以经由互联网通信协议在网络110中进行数据通信。

[0019] 尽管在图1中仅具体的标注两个卫星站102、104,应该理解的是移动通信器106可以利用额外的卫星站来促进与通信网络110的通信。特别地,移动通信器106可以通过与分立的卫星站之间的一系列单个通信链路在很长一段时间内维持与网络110的通信。例如,移动通信器106适合于并被配置为发起、协调、执行和/或指令从到第一卫星站102的第一通信链路112至到第二卫星站104的第二通信链路114的通信切换。额外地,移动通信器106可以促进并支持在首要地包括地面通信网络的通信网络110与终端用户移动通信装置150之间的双向通信,该终端用户移动通信装置150(例如移动电话,个人计算机(笔记本电脑/平板),可穿戴计算和/或通信装置)可操作地耦合至局域网(LAN)和/或无线LAN(WLAN) 148或配置在移动平台108上的其他类型的网络。

[0020] 移动通信器106基本上被封闭在移动平台108内,并且包括固定地附接或安装至移动平台108的数个部件。移动通信器106的一个或多个部件可以存放于固定在移动平台108内的一个或多个线路可更换单元(LRUs)内。LRU是可包括储备设备的模块化单元,例如通信设备或其他辅助设备。模块化LRU可以在移动通信器106的服务或维护期间快速地替换为另一类似或不同装备的LRU。

[0021] 移动通信器106的部件可以包括一个或多个控制器、天线、分析器、传感器、定位模块、和存储器部件以用于促进与卫星站102、104的通信。控制器116存放于固定在移动平台108的LRU 126内。天线118、分析器120和/或传感器、定位模块156 (例如全球定位单元(GPS))、以及外部存储器装置154 (存放在LRU159内) 经由输入/输出 (I/O) 电路122和各自导管158而耦合至控制器116。尽管I/O电路122在图1中示出为单个方框,其可以包括各种类型的I/O电路。天线118、分析器120和/或传感器、和/或其的一部分可以存放在从移动平台108延伸的雷达天线罩 (radome) 124内,其中控制器116可放置天线118以与卫星站交互。

[0022] 控制器116可以包括一个或多个计算装置或处理器128 (例如微控制器、微处理器),程序存储器130,通信调制解调器对132、134,随机访问存储器 (RAM) 136,以及通信路由器模块138;所有这些可以经由地址/数据总线140而互连。应该理解的是控制器116可以包括多个程序存储器和RAMs,并且这些程序存储器和RAMs可以实现为例如半导体存储器、磁性可读存储器、和/或光学可读存储器。

[0023] 程序存储器130和/或RAM 136可以包括多个软件应用程序142,多个软件例行程序144,以及图形用户界面 (GUI) 模块146。软件应用程序142和/或例行程序144可以包括指令和步骤,当该指令和步骤由处理器128 (例如诸如用于空对地通信系统的控制器处理器单元 (ACPU)) 执行时使得移动通信器106促进并支持从地面通信网络至终端用户移动装置150或者从终端用户移动装置150至地面通信网络的双向终端用户装置150呼叫/数据/通信路径。也即,处理器128经由导管160通信地耦合至LAN/WLAN 148并且被配置为使得终端用户 (例如移动平台108上乘客) 的移动通信装置150经由至一个或多个卫星站102、104的通信链路112、114中的一个或两个而与网络110通信。特别地,处理器128和通信路由器模块138可协作以协调呼叫通信量路由和订户管理,包括来自天线118的数字调制解调器通信量、与来自可操作地耦合至LAN/WLAN 148的终端用户移动装置150的Wi-Fi通信量之间的转换。当协调呼叫通信量等时,处理器128和/或通信路由器模块138可以使用的终端用户具体信息可包括帐号信息、帐单信息、以及媒体内容,任意这些可以存储在处理器128能访问的一个或多个存储器装置中。

[0024] 软件应用程序142和/或例行程序144还包括当由处理器128执行时使得移动通信器106确定与一个或多个卫星站通信时使用调制解调器132、134中的哪个的指令和步骤。例如,软件应用程序143或例行程序144可以包括具有指令的集合的通信器控制器应用程序或例行程序,当由处理器128执行时,该指令的集合使得控制器116执行与到网络110的从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换相关联的各种应用程序和功能。特别地,处理器128进行的通信器控制器应用程序的执行可以发起、协调、执行或指令用于计算第二卫星站104的标识并且选择使用哪个调制解调器132、134和哪个通信链路112、114来与网络110通信的一个或多个步骤。

[0025] 每个调制解调器132、134促进射频 (RF) 信号至/从数字信号的转换。系统100可以使用许多频带中的任何一个在通信链路112、114上发送并接收与一个或多个卫星站102、104的通信。发送至和来自卫星站的无线通信可以被调制到载波上,该载波的频率在数个已知卫星通信频带中的一个中。例如,在载波频率可以在12—18GHz之间的K_u波段中,在26.5—40GHz之间的K_a波段中,和/或1—2GHz的L波段中。额外地,可以使用在微波频谱之内和之外的其他频带。

[0026] 调制解调器对中的第一调制解调器132通信地耦合至处理器128并且促进控制器116、天线118与第一卫星站102之间的第一通信链路112。当移动平台108行进时,与第一通信链路112相关联的移动服务质量(QoS)由于第一卫星站102和行进中的移动平台108之间距离的增大而被预期最终恶化。预计到第一卫星站102和第一调制解调器132之间的通信质量下降,控制器116利用卫星站的一个或多个地图152来确定第二卫星站104以用于在第一通信链路112的通信质量退化至令人不满意水平之前经由第二调制解调器134建立第二通信链路114。能够用于与移动通信器106通信的卫星站的地图152可以存储在移动通信器106的例如RAM 136的存储器装置上。卫星地图152也可以存储在可操作地耦合至控制器116的外部存储器装置154上,和/或响应于控制器116发送的卫星站地图请求而发送至控制器116。

[0027] 因为移动平台108的路线和行进特性是已知的或者能够容易地确定,例如位置、速率、方向;并且卫星站102、104的位置或行进路径是已知的或者可以通过一个或多个卫星网络地图152获得,控制器116能够可从接受与移动平台108通信的数个预期卫星站中确定、计算、预见和/或预测第二卫星站104的标识。第二卫星站104的确定可以部分地基于一个或多个考虑或其组合,诸如例如:卫星站的类型,卫星站的位置,卫星站与移动平台108的距离,以及卫星站预期在移动平台108的可接受的通信范围内的时间量以及时间特征。移动通信器可以使用移动平台108的行进特性以及卫星网络地图152的预期卫星站以预测哪个卫星站适用于从移动通信器106接收通信切换。一旦识别出第二卫星站104,控制器116及时地将经由第二调制解调器134至第二卫星站104的第二通信链路114准备就绪。在计算出第二卫星站的标识之后的合适的时间处,该合适的时间的范围可以从几秒至数百分钟,控制器116将发起、协调、执行或指令从第一卫星站102至第二卫星站104的通信切换或移交。更特别地,控制器116将通信从第一通信链路112和第一调制解调器132切换至第二通信链路114和第二调制解调器134。

[0028] 为了确保移动平台108和卫星站之间的通信质量,控制器116的处理器128可以监控与通信链路112、114中的一个或两者相关联的一个或多个通信指示符,以确定或计算在第一通信链路112上进行的通信是否应该在第一通信链路112的预期的退化之前切换至第二通信链路114。每个通信指示符可以从地理数据和/或与第一和/或第二通信链路112、114相关联的信号数据得到或者基于此。控制器116的处理器128和/或分析器120可以监控、接收(例如由传感器)和/或分析一个或多个通信指示符及其组合,以确定或计算是否以及何时可以有利地将通信从第一通信链路112和第一调制解调器132切换至第二通信链路114和第二调制解调器134。

[0029] 通信指示符的一个类型是基于地理的通信指示符,基于地理的通信指示符通常涉及与第一和/或第二通信链路112、114相关联的通信的基于地理的方面、特性和/或参数,诸如第一和/或第二卫星站102、104的当前和预计位置,例如纬度、经度和高度。控制器116的处理器128和/或分析器120可以通过比较与第一和第二通信链路112、114相关联的各自数据特性而分析或估算地理通信指示符。例如,第一和第二卫星站102、104的当前和预计位置可以用于在各个时刻分别地确定每个卫星站与移动平台108之间的距离。如果在特定时刻,从移动平台108和/或移动通信器106至第一卫星站102的距离大于从移动平台108和/或移动通信器106至第二卫星站104的距离,可以假设在该时刻,因为至第二卫星站104的更短的

距离,到第二调制解调器134的第二通信链路114可以比到第一调制解调器132的第一通信链路112更适合促进移动平台108上的一个或多个终端用户与网络110之间的通信。控制器116的处理器128可以随后准备将与移动通信器106的通信从第一卫星站102切换至第二卫星站104。特别地,控制器116的处理器128可以发起、协调、执行或指令及时地将通信从第一通信链路112和第一调制解调器132切换至第二通信链路114和第二调制解调器134。

[0030] 可替代地,控制器116的处理器128可以相对于各自的参数的阈值水平而估算与第一和/或第二通信链路112、114相关联的地理数据特性。例如,控制器116和/或分析器120可以将移动平台108和/或移动通信器106与第一和/或第二卫星站102、104之间的距离与距离阈值水平比较。可以依据与移动通信质量有关的历史数据确定距离阈值水平,该距离阈值水平可以存储在任一处理器128能够访问的存储器装置上,历史数据涉及类似于或者包括第一调制解调器132和/或第二调制解调器134的调制解调器的类型、以及类似于或者包括第一卫星站102和/或第二卫星站104的卫星站的类型。如果移动平台108和/或移动通信器106至第二卫星站104的距离小于距离阈值水平,可以假设第二卫星站104在可接受或令人满意的移动平台112的通信范围内,并且控制器114的处理器128可以确定发起、协调、执行或指令从第一通信链路112和第一调制解调器132至第二通信链路114和第二调制解调器134的通信切换。额外地,如果移动平台108和/或移动通信器106至第二卫星站104的距离大于距离阈值水平,可以假设第二卫星站104在移动平台112的可接受或令人满意的通信范围之外。控制器114的处理器128随后可以计算或预测移动平台108和/或移动通信器106何时将在第二卫星的可接受或令人满意的通信范围内,并且因此准备发起、协调、执行或者指令从第一通信链路112和第一调制解调器132至第二通信链路114和第二调制解调器134的及时的通信切换。

[0031] 可以由控制器116的处理器128和/或分析器120监控、接收和/或分析以确定何时可以有利的从第一通信链路112切换通信的另一类型通信指示符是基于信号的通信指示符。基于信号的通信器指示符通常涉及通信链路上的通信信号的方面或特性,并且可以包括涉及信号数据的信息,该信号数据与第一卫星站102和/或第二卫星站104相关联,和/或与通信链路112、114中的一个或两者和/或调制解调器132、134的通信相关联。可以用作基于信号的通信指示符的信号特性或方面的一些示例包括:在任一调制解调器处的信号质量或者通信信号的质量,在任一调制解调器处接收的信号功率或者通信信号的功率,与任一调制解调器相关联的信号噪声(信噪比; (SNR)); 在任一调制解调器处接收的信号强度或通信信号的强度(分贝毫瓦; dBm, dBmW); 在第一调制解调器和第二调制解调器之间接收的对比或相对信号强度; 或者信号特性的一个或多个是否更接近于一个或多个所需信号参数(失真,率减,干扰)。信号分析器120或者可操作地耦合至控制器116的传感器可以接收一个或多个基于信号的通信指示符,其中控制器116的处理器128和/或分析器120可以通过比较与第一和第二通信链路112、114相关联的各自的数据特性来分析接收到的基于信号的通信指示符。例如,通信信号指示符的观察和/或分析可有助于确定移动通信器106何时在第一卫星站102的可接受通信范围之外和/或在第二卫星站104的可接受通信范围内。

[0032] 可以通过具有或者预期一个或多个信号特性或特征的更高和/或更低水平而认为在特定通信链路112、114上的通信更好。例如,可以比较与第一通信链路112的使用相关联的信号数据和与第二通信链路114的使用相关联的信号数据,以确定哪个通信链路具有更

好的信号。如果认为第一通信链路112比第二通信链路114具有更好的信号,控制器116可以确定继续使用第一通信链路112,并且不发起、协调、执行或指令从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换直至稍后时刻。一段时间之后,控制器116和/或分析器120可以分析在该时刻或者预测在稍后时刻存在的通信指示符,以确定是否和/或何时可以有利地将通信从第一通信链路112切换至第二通信链路114。如果在该稍后时刻,确定第二通信链路114具有比第一通信链路120更好的信号,控制器114的处理器128可以准备、发起、协调、执行或指令从第一通信链路120和第一调制解调器132至第二通信链路114和第二调制解调器134的通信切换。

[0033] 额外地,控制器116的处理器128和/或分析器120可以分析与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个基于信号的通信数据特性,与通信数据特性各自的阈值水平对比。例如,控制器116可以比较或估算与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个各自信号数据特性,与基于信号的参数的各自的信号数据阈值水平对比。信号数据阈值水平的数值可以存储在处理器128能够访问的任一存储器装置上,该数值可以包括与通信链路上可接受的信号数据水平相关联的预定参数。例如,如果与第二通信链路114相关联的信号功率大于信号功率阈值水平,控制器116和/或分析器可以确定发起、协调、执行或指令从第一调制解调器132和第一通信链路112至第二调制解调器134和第二通信链路114的通信切换。额外地,如果与第二通信链路114相关联的信号功率预期在稍后时刻大于信号功率阈值水平,控制器116和/或分析器120可以准备第一调制解调器132和第二调制解调器134以及第一通信链路112和第二通信链路114以用于从第一卫星站102至第二卫星站104的通信切换。

[0034] 控制器116的处理器128所准备、发起、协调、执行或指令的通信切换可以是硬切换或软切换。在硬切换中,在订约或建立第二通信链路114之前控制器116的处理器128释放第一卫星站102和通信器控制器116之间已建立的通信链路112。在软切换中,可以保留已建立的第一通信链路112,并且控制器116的处理器128可并行地使用第一通信链路112和在释放第一通信链路112之前基本上已建立的第二通信链路114。

[0035] 硬切换和软切换具有优点和缺点,使用一种类型的切换而不是另一种的决定取决于系统设计者和/或移动通信器106的用户的喜好。例如,因为无需维持两个并行的通信链路,硬切换通常利用较少的硬件。然而,如果硬切换的执行失败,终端用户与网络110之间的通信链路可能中断或终止。因为仅在建立了与第二通信链路的可靠连接之后才释放第一通信链路,软切换的一个优点是失败的通信切换通常较少。另一方面,在软切换期间并行处理多个通信链路所需要的硬件通常比硬切换所需的硬件更昂贵和复杂。

[0036] 在仅使用单个天线118来促进通信链路112、114中的一个或另一个上的通信的移动通信器中,与未耦合至天线118的通信链路相关联的基于信号的指示符(例如特性)可以被补偿并且随后被分析和/或与耦合至天线的另一通信链路的各自的基于信号的指示符、或者信号数据阈值水平进行比较。具有单个天线配置的移动通信器106所执行的通信切换还可以包括孤立天线的解耦、耦合、和放置。更具体地,控制器116的处理器128和/或也许另一控制器的另一处理器可以将天线118从第一调制解调器132解耦并且将天线118可操作地耦合至第二调制解调器134。处理器128和/或另一处理器可以随后朝向第二卫星站104放置天线108和改变天线108的位置,并且追踪第二卫星站104以维持和/或改进与控制器116的

通信。在实施两个天线的移动通信器106的可替代的实施例中,第一天线可以主要地耦合至第一调制解调器132,并且第二天线可以主要地耦合至第二调制解调器134,其中控制器的处理器可以朝向所需方向(例如卫星站)而放置任一天线和改变任一天线的位置。

[0037] 图2中示出了能够由图1中所示本发明的多调制解调器移动通信器108执行的示例性方法的流程图200。经由第一调制解调器132在第一卫星站102和控制器116之间建立包括天线118的第一通信链路112(方框202)。第一通信链路112可以扩展至LAN/WLAN 148以及在移动平台108上的一个或多个终端用户的一个或多个移动通信装置150。第一卫星站102和第一调制解调器132之间的通信在第一频率上进行。第一频率可以包括任意频带范围,包括但不限于:Ka-频带,Ku-频带,以及L-频带。

[0038] 移动通信器106可以通过检查地理数据和/或通信信号数据而周期性地检验其地理位置。控制器116的处理器128可以利用一个或多个卫星站网络的一个或多个地图152来计算并预测第二卫星站104的标识(方框204)。卫星网络的一个或多个地图152可以发送至通信器控制器116和/或存储在耦合至通信器控制器116的存储器装置136、154中。存储器136、154可以包括一个或多个硬盘驱动、光学存储驱动、固态存储装置等等。

[0039] 一旦识别或确定出预期的第二卫星站104,控制器106的处理器128准备移动通信器106以用于从第一卫星站102至第二卫星站104的预期的通信切换(方框206)。通信切换的准备可以包括控制器106的处理器128建立经由第二调制解调器118至第二卫星站104的第二通信链路114。第二卫星站104和第二调制解调器118之间的通信将在第二频率上进行。类似于第一频率,第二频率可以包括任意频带范围,包括但不限于:Ka-频带,Ku-频带,以及L-频带。第一和第二频率可以相同或不同。

[0040] 大约在预期的从第一通信链路102至第二通信链路104的通信切换的时刻,控制器106可以发起、协调、执行或指令该通信切换。控制器114还可以通过接收一个或多个通信指示符而监控第一通信链路112。在一个例子中,经由分析器120或传感器接收通信指示符。控制器116的处理器128和/或分析器120可以如上所述分析接收到的通信指示符(方框208)以确定是否以及何时可以有利地将通信从第一通信链路112和第一调制解调器132切换至第二通信链路114和第二调制解调器134(方框210)。如果通信切换未发生在该时刻,控制器116和/或分析器120可以继续监控并分析通信指示符。当通信将要从第一通信链路112和第一调制解调器132切换至第二通信链路114和第二调制解调器134时,移动通信器106可以发起、协调、执行或指令该通信切换。

[0041] 在利用单个天线的系统中,控制器116和/或例如天线控制器的另一控制器可以基于通信切换将孤立天线118从第一调制解调器132解耦并且将天线118耦合至第二调制解调器134。也即,在通信链路之间切换通信的时间之前、期间和/或之后可以解耦、耦合、和/或放置天线118。控制器116和/或天线控制器还可以通过远离第一卫星站102移动天线118并朝向第二卫星站104放置天线118而改变天线118的位置以更好地与第二卫星站114通信(方框212)。

[0042] 图3示出了能够执行图2中所示方法的移动通信器或其部分的另一示例性实施例。移动通信器306在许多方面类似于图1中所示的移动通信器106;然而,与图1中的移动通信器106中实施的单个控制器106相反,图3中的移动通信器306包括用于执行移动通信器306的数个任务的控制器对。

[0043] 图3中的移动通信器306安装至图1所示的移动平台108并且基本上封闭在其中。移动通信器306包括可以存放于固定在移动平台108内的一个或多个LRUs 326、327中的数个部件。移动通信器306包括第一控制器316和第二控制器317,并且每个控制器316、317分立地存放在各自的LRU 326、327中。移动通信器306的额外的部件包括一个或多个天线、分析器、定位模块、以及存储器部件以用于促进经由图1中所示的卫星站102、104与网络110的通信。例如,移动通信器306可以包括天线318,分析器320或传感器,定位模块(例如全球定位单元(GPS)) 356,以及外部存储器部件354(存放在LRU 359内);所有这些经由输入/输出(I/O)电路322和各自的导管358而可操作地耦合至第一和第二控制器316、317。尽管I/O电路322在图3中示出为单个方框,其可以包括各种类型的I/O电路。天线318和/或分析器320、和/或其的一部分可以存放在从移动平台108延伸的雷达天线罩324内,其中第二控制器317可以放置天线318以与卫星站交互。

[0044] 第一和第二控制器316、317可以适合于并被配置用于移动通信器306内的不同功能。例如,第一控制器316可以主要地适合于并被配置为预测、准备、发起、协调、执行和/或指令将通信从到第一卫星站102的第一通信链路112切换至到第二卫星站104的第二通信链路114。第二控制器317可以主要地被配置为促进并支持在通信网络110(例如地面通信网络)与经由导管360可操作地耦合至LAN/WLAN 348的终端用户移动通信装置350(例如移动电话,个人计算机(笔记本电脑/台式电脑/平板电脑),可穿戴计算和/或通信装置)之间的双向通信。

[0045] 第一控制器316包括第一计算装置或第一处理器328(其可以是微控制器或微处理器),程序存储器330,第一调制解调器332,第二调制解调器334,以及随机访问存储器(RAM) 336,所有这些可以经由第一地址/数据总线340而互连。

[0046] 程序存储器330和/或RAM 336可以包括多个软件应用程序342,多个软件例行程序344,以及图形用户界面(GUI) 346。软件应用程序342和/或例行程序344可以包括指令和步骤,当该指令和步骤被第一处理器328执行时,使得移动通信器306执行如在此所述的、与从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换相关联的功能。例如,第一处理器328可以确定一个或多个卫星站(例如第二卫星站102)的位置;分析一个或多个通信指示符;以及准备、发起、协调、执行或指令在第一和第二通信链路112、114之间通信切换。

[0047] 每个调制解调器332、334促进射频(RF)信号至/从数字信号的转换。系统可以使用许多频带中的任何一个在通信链路112、114上发送并接收与一个或多个卫星站102、104的无线通信。可以将发送至和来自卫星站的无线通信调制到载波上,该载波的频率在数个已知卫星通信频带中的一个中。

[0048] 调制解调器对中的第一调制解调器332通信地耦合至第一处理器328并且促进控制器316、天线318与第一卫星站102之间的第一通信链路112。预计到第一卫星站102和第一调制解调器332之间的通信质量下降,控制器316利用卫星站的一个或多个地图352来确定第二104卫星站,以用于在第一通信链路112的通信质量退化至令人不满意的水平之前建立经由第二调制解调器334的第二通信链路114。候选用于与移动通信器306通信的卫星站的地图352可以存储在移动通信器306的例如RAM 336的存储器装置上。卫星地图352也可以存储在可操作地耦合至控制器316的外部存储器装置354上,和/或响应于控制器316发送的卫星站地图请求而发送至控制器316。

[0049] 因为移动平台108的路线和行进特性是已知的或者能够容易地确定,例如位置、速率、方向;并且卫星站102、104的位置或行进路径是已知的或者可以通过一个或多个卫星站地图352获得,控制器316能够从可接受与移动平台108通信的数个预期的卫星站中计算、预测并识别第二卫星站104。第二卫星站104的确定可以部分地基于一个或多个考虑或因素及其组合,诸如例如:卫星站的类型,卫星站的位置,卫星站与移动平台108的距离,以及卫星站预期在移动平台108的可接受通信范围内的时间量。一旦识别出适用于从第一卫星站接收通信切换的特定卫星站的时间和位置,控制器316将准备第二通信链路114和第二调制解调器334以用于当第二卫星站处于移动平台108的可接受通信范围内时及时地将通信从第一卫星站切换至第二卫星站。

[0050] 为了确保移动平台108上的一个或多个终端用户的通信质量,控制器316的第一处理器328还可以监控与通信链路112、114中的一个或两者相关联的一个或多个通信指示符,以确定在第一通信链路112上进行的通信是否应该在第一通信链路112的预期的退化之前切换或移交至第二通信链路114。一个或多个通信指示符及其组合可以在分析器320处接收并由控制器316的第一处理器328分析,以确定是否以及何时可以有利地将通信从第一通信链路112和第一调制解调器332切换至第二通信链路114和第二调制解调器334。例如,可以比较与第一通信链路112的使用相关联的信号数据和与第二通信链路114的使用相关联的信号数据,以确定哪个通信链路具有更好的信号。如果认为第二通信链路114具有比第二通信链路112更好的信号,控制器316可以确定发起、协调、执行或指令从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换。

[0051] 额外地,控制器316的第一处理器328可以分析与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个基于信号的通信数据特性,与通信数据特性各自的阈值水平对比。例如,控制器316可以比较与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个各自信号数据特性和与各自基于信号的参数的信号数据阈值水平。信号数据阈值水平的数值可以包括与通信链路上可接受的信号数据水平相关联的预定参数。例如,如果与第二通信链路114相关联的信号功率大于信号功率阈值水平,控制器316可以确定发起、协调、执行或指令从第一调制解调器332和第一通信链路112至第二调制解调器334和第二通信链路114的通信切换。

[0052] 第二控制器317包括第二计算装置或处理器329,诸如用于空对地通信系统的控制器处理器单元(ACPU),程序存储器331,随机访问存储器(RAM) 337,以及路由器模块338;所有这些可以经由第二地址/数据总线341互连并且耦合至I/O电路322。

[0053] 可以是微控制器或微处理器的第二处理器329还可以经由导管360而通信地耦合至LAN/WLAN 348,并被配置为使终端用户的移动通信装置350能够经由至一个或多个卫星站102、104的一个或多个通信链路112、114而访问网络110。程序存储器331和/或RAM 337可以包括多个软件应用程序343,多个软件例行程序345,以及图形用户界面(GUI) 347。软件应用程序343和/或例行程序342可以包括指令和步骤,当该指令和步骤被第二处理器329执行时,使得第二控制器317协调呼叫通信量路由和订户管理,包括在来自天线318的数字调制解调器通信量与可操作地耦合至LAN/WLAN 348的终端用户移动装置350的Wi-Fi之间的转换。

[0054] 在仅使用单个天线318以促进通信链路112、114中的一个或另一个上的通信的移

动通信器306中,从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换伴随着天线318的解耦、耦合和放置。在这种情况下,第二控制器317的第二处理器329可以从第一调制解调器332可操作地解耦天线318并且将天线318可操作地耦合至第二调制解调器334。第二处理器329可以随后将天线318放置到朝向第二卫星站104的位置以改进与移动通信器306的通信。在移动通信器306包括两个天线的可替代的实施例中,第一天线可以主要地耦合至第一调制解调器332,并且第二天线可以主要地耦合至第二调制解调器334,其中第二控制器317的第二处理器329可以将任一天线放置到朝向例如卫星站的所需方向的位置。

[0055] 图4示出了能够执行图2中所示方法的移动通信器或其方面的另一示例性实施例。移动通信器406在许多方面类似于图1和图3中所示的移动通信器,然而,分别与图1和图3中的单控制器或双控制器配置相反,图4中的移动通信器406包括用于执行移动通信器406的数个任务的三个控制器。

[0056] 图4中的移动通信器406安装至图1所示的移动平台108并且基本上封闭在其中。移动通信器406包括可以存放于固定在移动平台108内的一个或多个LRUs 426、427、472内的数个部件。移动通信器406包括第一控制器416、第二控制器417和第三控制器470,其中每个控制器416、417、470分立地存放在各自的LRU 326、327、472中。移动通信器306的额外部件包括一个或多个天线、分析器、定位模块、和存储器部件以用于促进经由图1中所示的卫星站102、104而与网络110通信。例如,移动通信器406可以包括天线418,第二天线419,分析器420或传感器,定位模块(例如全球定位单元(GPS)) 456,以及外部存储器部件454(存放在LRU 459内);所有这些经由输入/输出(I/O)电路422和各自的导管458而可操作地耦合至第一、第二和第三控制器416、417、470。尽管I/O电路422在图4中示出为单个方框,其可以包括各种类型的I/O电路。天线418、419和/或分析器320和/或其一部分可以存放在从移动平台108延伸的雷达天线罩424内,其中移动通信器406放置天线418、419以与卫星站交互。

[0057] 第一、第二和第三控制器416、417、470可以适合于并被配置用于移动通信器406内的不同功能。例如,第一控制器416可以主要地被配置为用于放置一个或多个天线来与卫星站和/或其他通信网络通信。第二控制器417可以主要地适合于并被配置为预测、准备、发起、协调、执行和/或指令从到第一卫星站102的第一通信链路112至到第二卫星站104的第二通信链路114的通信切换。第三控制器470可以主要地被配置为促进并支持在通信网络110(例如地面通信网络)与经由导管460可操作地耦合至LAN/WLAN 448的终端用户移动通信装置450(例如移动电话,个人计算机(笔记本电脑/台式电脑/平板电脑),可穿戴计算和/或通信装置)之间的双向通信。

[0058] 在使用单个天线418以促进在通信链路112、114中的一个或另一个上通信的移动通信器406中,从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换伴随着天线418的解耦、耦合和放置。在这种情况下,第一控制器416的第一处理器428可以将天线418从第一调制解调器432可操作地解耦并且将天线418可操作地耦合至第二调制解调器434。第一处理器428可以随后将天线418放置到朝向第二卫星站104的位置以改进与移动通信器406的通信。在移动通信器406包括多个天线的可替代的实施例中,第一天线418可以主要地耦合至第一调制解调器432,并且第二天线419可以主要地耦合至第二调制解调器434,其中第一控制器416的第一处理器428可以将任一天线418、419放置到朝向例如卫星站的所需方向的位置。

[0059] 第二控制器417包括第二计算装置或第二处理器429(可以是微控制器或微处理

器),程序存储器431,第一调制解调器432,第二调制解调器434,以及随机访问存储器(RAM)436,所有这些可以经由第一地址/数据总线440而互连。

[0060] 程序存储器431和/或RAM 436可以包括多个软件应用程序443,多个软件例行程序445,以及图形用户界面(GUI)447。软件应用程序443和/或例行程序445可以包括指令和步骤,当该指令和步骤被第二处理器429执行时,使得移动通信器406执行如在此所述的、与从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换相关联的功能。例如,第二处理器429可以计算一个或多个预期卫星站(例如第二卫星站102)的位置;分析一个或多个通信指示符;以及准备、发起、协调、执行或指令在第一和第二通信链路112、114之间的通信切换。

[0061] 每个调制解调器432、434促进射频(RF)信号至/从数字信号的转换。系统可以使用许多频带中的任何一个在通信链路112、114上发送并接收与一个或多个卫星站102、104的无线通信。发送至和来自卫星站的无线通信可以调制至载波上,该载波的频率在数个已知卫星通信频带中的一个中。

[0062] 调制解调器对中的第一调制解调器432通信地耦合至第二处理器429并且促进在移动通信器406、天线418和第一卫星站102之间的第一通信链路112。预计到第一卫星站102和第一调制解调器432之间的通信质量下降,第二控制器417利用卫星站的一个或多个地图452来确定第二卫星站104,以用于在第一通信链路112的通信质量退化至令人不满意的水平之前经由第二调制解调器434建立第二通信链路114。作为与移动通信器406通信的候选者的卫星站的地图452可以存储在移动通信器406的例如RAM 436的存储器装置上。卫星地图452也可以存储在外部存储器装置454上并且可操作地耦合至第二控制器417和/或响应于从移动通信器406发送的卫星站地图请求而发送至第二控制器417。

[0063] 因为移动平台108的路线和行进特性是已知的或者能够容易地确定,例如位置、速率、方向;并且卫星站102、104的位置或行进路径是已知的或者可以通过一个或多个卫星网络地图452获得,第二控制器417能够从可接受与移动平台108通信的数个预期的卫星站中计算、预测并识别第二卫星站104。第二卫星站104的确定可以部分地基于一个或多个考虑或因素及其组合,诸如例如:卫星站的类型,卫星站的位置,卫星站与移动平台108的距离,以及卫星站预期在移动平台108的可接受通信范围内的时间量,例如。一旦识别出适用于从第一卫星站接收通信切换的特定卫星站的时间和位置,控制器417将准备第二通信链路114和第二调制解调器434以用于当第二卫星站处于移动平台108的可接受通信范围内时及时地将通信从第一卫星站切换至第二卫星站。

[0064] 为了确保移动平台108上的一个或多个终端用户的通信质量,第二控制器417的第二处理器429还可以监控与通信链路112、114中的一个或两个相关联的一个或多个通信指示符,以确定在第一通信链路112的预期的退化之前是否应该将在第一通信链路112上进行的通信切换或移交至第二通信链路114。一个或多个通信指示符及其组合可以在分析器420处接收并且由第二控制器417的第二处理器429和/或分析器420分析,以确定是否以及何时可以有利地将通信从第一通信链路112和第一调制解调器432切换至第二通信链路114和第二调制解调器434。例如,可以比较与第一通信链路112的使用相关联的信号数据和与第二通信链路114的使用相关联的信号数据,以确定哪个通信链路具有更好信号。如果认为第二通信链路114具有比第二通信链路112更好信号,第二控制器417可以确定发起、协调、执行或指令从第一通信链路112至第二通信链路114的通信切换。

[0065] 额外地,第二控制器417的第二处理器429可以分析与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个基于信号的通信数据特性,与通信数据特性各自的阈值水平对比。例如,第二控制器417可以比较与第一和/或第二通信链路112、114相关联的一个或多个各自信号数据特征和与各自基于信号的参数的信号数据阈值水平。信号数据阈值水平的数值可以包括与通信链路上可接受的信号数据水平相关联的预定参数。例如,如果与第二通信链路114相关联的信号功率大于信号功率阈值水平,第二控制器417可以确定准备、发起、协调、执行或指令从第一调制解调器432和第一通信链路112至第二调制解调器434和第二通信链路114的通信切换。

[0066] 第三控制器470包括第三计算装置或处理器438诸如用于空对地通信系统的控制器处理器单元(ACPU),程序存储器474,随机访问存储器(RAM) 482,以及路由器模块484;所有这些可以经由第二地址/数据总线486互连并耦合至I/O电路422。

[0067] 可以是微控制器或微处理器的第三处理器438还可以经由导管460可通信地耦合至LAN/WLAN 448或者其他网络,并且被配置为使终端用户的移动通信装置450经由至一个或多个卫星站102、104的一个或多个通信链路112、114而访问网络110。程序存储器474和/或RAM 482可以包括多个软件应用程序476,多个软件例行程序478,以及图形用户界面(GUI) 480。软件应用程序476和/或例行程序478可以包括指令和步骤,当该指令和步骤被第三处理器438执行时,使得第三控制器470和/或路由器模块484协调呼叫通信量路由和订户管理,包括在来自天线418、419的数字调制解调器通信量与可操作地耦合至LAN/WLAN 448的终端用户移动装置450的Wi-Fi之间的转换。

[0068] 遍及该说明书,多个实例可以实施描述为单个实例的部件、操作或结构。尽管一个或多个方法的单个操作被示出并作为分立操作进行,单个操作的一个或多个可以同时地执行,并且无需以所示顺序执行操作。在示例性配置中作为分立部件展示的结构和功能可以实施作为组合的结构或部件。类似地,作为单个部件展示的结构和功能可以实施作为分立的部件。这些和其他改变、修改、添加和改进落入在此主题的范围之内。

[0069] 额外地,某些实施例在此描述作为包括逻辑或者许多例行程序、子程序、应用或指令。这些可以构成软件(例如具体化在机器可读媒介上的代码)或硬件。在硬件中,例行程序等是能够执行某些操作并且可以以某些方式配置或设置的有形单元。在示例性实施例中,一个或多个计算机系统(例如独立客户端或服务器计算机系统)或者计算机系统的一个或多个硬件模块(例如处理器或处理器群组)可以由软件(例如应用程序或应用程序一部分)配置为操作用于执行如在此所述某些操作的硬件模块。

[0070] 在各种实施例中,可以机械地或电子地实施硬件模块。例如,硬件模块可以包括永久地配置(例如作为专用处理器,诸如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC))用于执行某些操作的专用电路或逻辑。硬件模块也可以包括临时地被配置为执行某些操作的可编程逻辑或电路(例如包括在通用处理器或其他可编程处理器内)。应该知晓的是可以由成本和时间考虑而驱使对于在专用和永久配置的电路中或者在临时配置的电路中(例如由软件配置)机械地实施硬件模块的决定。

[0071] 因此,术语“硬件模块”应该理解为包括有形实体,物理地构造、永久地配置(例如硬连线)、或者临时地配置(例如编程)的实体,以某一方式操作或者执行如在此所述的某些操作。考虑其中临时地配置(例如编程)硬件模块的实施例,无需在任意实例及时的配置或

实例化每个硬件模块。例如,其中硬件模块包括使用软件配置的通用处理器,通用处理器可以在不同时刻被配置为各自不同的硬件模块。软件可以因此配置处理器例如用于在一个时刻构成特定硬件模块并且在不同时刻构成不同的硬件模块。

[0072] 硬件模块可以提供信息至其他硬件模块并且从其他硬件模块接收信息。因此,所述硬件模块可以视作是通信地耦合的。其中多个这种硬件模块同时地存在,可以通过连接硬件模块的信号传输(例如在合适的电路和总线之上)实现通信。在在不同时刻配置或实例化多个硬件模块的实施例中,可以例如通过在多个硬件模块可以访问的存储器结构中存储并取回信息而实现在这些硬件模块之间的通信。例如,一个硬件模块可以执行操作并且在其通信地耦合的存储器产品中存储该操作的输出。另一硬件模块可以随后在稍后时刻访问存储器产品以取出并处理已存储的输出。硬件模块也可以发起与输入或输出产品的通信,并且可以对资源(例如信息的采集)进行操作。

[0073] 在此所述的示例性方法的各个操作可以至少部分地由临时地配置(例如由软件)或永久地配置用于执行相关操作的一个或多个处理器执行。不论临时或永久地配置,这些处理器可以构成操作用于执行一个或多个操作或功能的处理器实施的模块。在此涉及的模块在一些示例性实施例中可以包括处理器实施的模块。

[0074] 类似地,在此所述的方法或例行程序可以至少部分地是处理器实施的。例如,一个或多个处理器或处理器实施的硬件模块可以执行方法的至少一些操作。特定操作的执行可以分布在一个或多个处理器之中,不仅驻留在单个机器内,也跨越多个机器而配置。在一些示例性实施例中,处理器或多个处理器可以位于单个位置中(例如在家庭环境、办公环境、移动平台内,或者服务器农场),而在其他实施例中处理器可以跨越多个位置而分布。

[0075] 特定操作的执行可以分布在一个或多个处理器之中,不仅驻留在单个机器内,也跨越多个机器而配置。在一些示例性实施例中,一个或多个处理器或者处理器实施的模块可以位于单个地理位置中(例如在家庭环境、办公环境、移动平台、或服务器农场内)。在其他示例性实施例中,一个或多个处理器或处理器实施的模块可以跨越多个地理位置而分布。

[0076] 除非特别地另外陈述,在此使用词语诸如“处理”、“运算”、“计算”、“确定”、“展现”、“显示”、“识别”、“预测”、“分析”等的讨论可以涉及机器(例如计算装置)的动作或进程,该机器操纵或转换表示为一个或多个存储器(例如易失性存储器,非易失性存储器或其组合)、寄存器、或接收、存储、发送或显示信息的其他机器部件内的物理(例如电子、磁性或光学)量的数据。

[0077] 如在此所使用的对于“一个实施例”或“一实施例”的任何参考意味着结合该实施例描述的特定元件、特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。在说明书中各个地方出现短语“在一个实施例中”不必总是涉及相同的实施例。

[0078] 可以使用表达“耦合”和“连接”以及它们的派生词描述一些实施例。例如,可以使用术语“耦合”描述一些实施例以指示两个或多个元件直接地物理或电连接。然而,术语“耦合”也可以意味着两个或多个元件并未直接相互接触,而是相互协作或交互、实施例不限于该上下文。

[0079] 如在此所使用,术语“包括”(comprises, comprising)、“包含”(includes, including)、“具有”(has, having)或者其任意其他变形意在覆盖非排他性的包括。例如,包

括元件列表的进程、方法、物品或设备不必仅限于那些元件而是可以包括并未明确列出的或者这些进程、方法、物品或设备所固有的其他元件。此外,除非明确地相反陈述,“或”涉及包括性的或而不是排他性的或。例如,条件A或B由以下任一个满足:A是真(或存在)且B是假(或不存在),A是假(或不存在)且B是真(或存在),或者A和B均是真(或存在)。

[0080] 此外,利用“一个”的使用以描述在此实施例的元件和部件。这仅是为了方便以及给出说明书的概要而完成。该说明书以及以下权利要求应该解读为包括一个或至少一个,并且单数也包括多数,除非明显地其具有另外的含义。

[0081] 另外,仅为了示例说明的目的,附图示出了用于移动平台的通信系统和方法的优选实施例。本领域技术人员应该容易地从以上讨论认识到可以采用在此所示结构和方法的可替代的实施例而并未违反在此所述原理。

[0082] 当然,在此所述的系统、方法和技术的应用和优点不仅限于以上示例。通过使用在此所述的系统、方法和技术使得许多其他应用和优点是可能的。

[0083] 也应该理解的是,除非使用句子“如在此所使用的,术语‘___’特此定义为意味着……”或类似句子在该专利中明确地定义术语,并非意在限定该术语的含义,不论是明确地或暗示地,超越其寻常或普通含义,并且该术语不应解释为限定在基于在该专利任何部分中做出的任何陈述的范围中(除了权利要求的语言之外)。在这个意义上,在该专利结尾处权利要求中所述任何术语涉及该专利中以与单一含义一致的方式,这仅是为了清楚而完成以便于不使读者混淆,并且并非意在由暗示或另外方式限定该权利要求术语至该单一含义。最终,除非通过引述词语“意思是”和不具有任何结构的功能来限定权利要求,并非意在基于35U.S.C. §112(f)和/或pre-AIA 35§112第六段而解释任何权利要求要素的范围。

[0084] 此外,尽管前述正文阐述了数个不同实施例的详细说明,应该理解的是专利的范围由在该专利结尾处阐述的权利要求的词语限定。详细说明应该构造为仅是示例性的并且并未描述每个可能的实施例,因为描述每个可能实施例将是不实际的,如果不是不可能的话。可以实施数个可替代的实施例,使用当前技术或者在本专利提交日期之后研发的技术,这将仍落入权利要求的范围内。借由示例而非限制的方式,在此本公开预期至少以下方面:

[0085] 方面1:一种用于与一个或多个卫星站网络中包括的第一和第二卫星站通信的控制器,控制器包括:经由第一频率在第一通信链路上与第一卫星站通信的第一调制解调器;包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图;耦合至第一调制解调器的处理器,处理器利用一个或多个卫星站网络的地图来确定用于与控制器通信的第二卫星站;以及耦合至处理器并且经由第二频率在第二通信链路上与第二卫星站通信的第二调制解调器,其中处理器被配置为计算进行从第一通信链路至第二通信链路的通信切换的时间并且基于计算的时间及时地发起通信切换。

[0086] 方面2:根据方面1的控制器,其中从第一通信链路至第二通信链路的通信切换基于通信指示符。

[0087] 方面3:根据方面1-2中任一个的控制器,进一步包括:天线,该天线耦合至第一调制解调器并且朝向第一卫星站放置以促进在第一频率上与第一卫星站的通信,其中处理器被配置为基于通信切换将天线朝向第二卫星站放置。

[0088] 方面4:根据方面1-3中任一个的控制器,其中天线封闭在固定至移动平台或与移动平台整体成型的雷达天线罩内。

- [0089] 方面5:根据方面1-4中任一个的控制器,其中第一频率和第二频率是相同的频率。
- [0090] 方面6:根据方面1-5中任一个的控制器,其中第一频率和/或第二频率包括 K_u 频带、 K_a 频带或L频带的至少一部分。
- [0091] 方面7:根据方面1-6中任一个的控制器,其中通信指示符包括以下的至少一个:在第一调制解调器处接收的信号强度,在第二调制解调器处接收的信号强度,在第一调制解调器和第二调制解调器之间接收的对比/相对信号强度,以及移动通信器与第一和/或第二卫星之间的距离。
- [0092] 方面8:根据方面1-7中任一个的控制器,进一步包括耦合至处理器的存储器装置,其中一个或多个卫星站网络的地图存储在存储器装置上。
- [0093] 方面9:根据方面1-8中任一个的控制器,其中一个或多个卫星站网络的地图在控制器处接收。
- [0094] 方面10:根据方面1-9中任一个的控制器,其中移动平台是空基运输工具、路基运输工具、或海基运输工具。
- [0095] 方面11:根据方面1-10中任一个的控制器,其中控制器的至少一部分存放于附接在移动平台的可更换线路单元内。
- [0096] 方面12:根据方面1-11中任一个的控制器,其中控制器附接至移动平台。
- [0097] 方面13:一种使能移动平台与一个或多个卫星站网络中包括的第一和第二卫星站之间的通信的移动通信器,移动通信器包括:固定地附接至移动平台的控制器,控制器包括处理器、第一调制解调器、第二调制解调器、以及存储器装置;第一调制解调器促进经由第一通信链路和第一频率在控制器与第一卫星站之间的通信;包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图存储在存储器装置中,其中控制器利用一个或多个卫星站的地图来确定与控制器通信的第二卫星站;以及第二调制解调器促进经由第二通信链路和第二频率在控制器和第二卫星站之间的通信,其中控制器被配置为计算进行从第一通信链路至第二通信链路的通信切换的时间并且基于计算的时间及时地发起通信切换。
- [0098] 方面14:根据方面13的移动通信器,其中从第一通信链路至第二通信链路的通信切换基于通信指示符。
- [0099] 方面15:根据方面13-14中任一个的移动通信器,进一步包括:能够耦合至第一调制解调器或第二调制解调器的天线,其中控制器基于通信切换而放置天线以用于与第二卫星站通信。
- [0100] 方面16:根据方面13-15中任一个的移动通信器,进一步包括:耦合至第一调制解调器的天线,其中控制器被配置为基于通信切换从第一调制解调器解耦天线并且将天线耦合至第二调制解调器。
- [0101] 方面17:根据方面13-16中任一个的移动通信器,其中第一频率和第二频率是相同频率。
- [0102] 方面18:根据方面13-17中任一个的移动通信器,其中第一频率包括 K_u 频带、 K_a 频带或L频带的至少一部分。
- [0103] 方面19:根据方面13-18中任一个的移动通信器,其中通信指示符包括以下至少一个:在第一调制解调器处接收的信号强度,在第二调制解调器处接收的信号强度,在第一调制解调器和第二调制解调器之间接收的对比信号强度,以及在移动通信器与第一和/或第

二卫星之间的距离。

[0104] 方面20:根据方面13-19中任一个的移动通信器,其中移动平台是空基运输工具、路基运输工具、或海基运输工具。

[0105] 方面21:根据方面13-20中任一个的移动通信器,进一步包括附接至移动平台的可更换线路单元,其中控制器的至少一部分存放在可更换线路单元内。

[0106] 方面22:方面13-21中任一个的移动通信器,耦合至包括终端用户无线装置的无线局域网,其中控制器被配置为支持发送至终端用户无线装置和来自终端用户无线装置的双向通信。

[0107] 方面23:一种用于一个或多个卫星站网络中包括的第一和第二卫星站通信的移动通信器,移动通信器附接至移动平台并且包括:促进在移动通信器与一个或多个卫星站网络之间通信的天线;耦合至天线并且被配置为在第一频率上与第一卫星站通信的第一调制解调器;存储包括第二卫星站的一个或多个卫星站网络的地图的存储器装置;耦合至第一调制解调器的第一控制器,第一控制器利用一个或多个卫星站网络的地图来确定用于与移动通信器通信的第二卫星站;被配置为在第二频率上与第二卫星站通信的第二调制解调器,其中第一控制器被配置为计算进行从第一调制解调器至第二调制解调器的通信切换的时间并且基于计算时间及时地发起通信切换;以及被配置为基于通信切换将天线朝向第二卫星放置的第二控制器。

[0108] 方面24:根据方面23的移动通信器,其中从第一通信链路至第二通信链路的通信切换基于通信指示符。

[0109] 方面25:根据方面23-24中任一个的移动通信器,其中移动平台是空基运输工具、路基运输工具、或海基运输工具。

[0110] 方面26:根据方面23-25中任一个的移动通信器,其中天线存放于附加在移动平台或者与移动平台整体成形的雷达天线罩内。

[0111] 方面27:根据方面23-26中任一个的移动通信器,其中,第一频率包括 K_u 频带、 K_a 频带或L频带的一个。

[0112] 方面28:根据方面23-27中任一个的移动通信器,其中通信指示符包括以下的一个或多个:在第一调制解调器处接收的信号强度,在第二调制解调器处接收的信号强度,在第一调制解调器和第二调制解调器之间接收的对比信号强度,以及在移动通信器与第一和/或第二卫星之间的距离。

[0113] 方面29:方面23-28中任一个的移动通信器,耦合至包括终端用户无线装置的无线局域网,其中第一控制器或第二控制器被配置为支持发至终端用户无线装置和来自终端用户无线装置的双向通信。

[0114] 方面30:一种在安装至移动平台的控制器与一个或多个卫星站网络之中包括的卫星站对之间进行通信的方法,方法包括:利用第一调制解调器并经由一个或多个处理器在控制器和第一卫星站之间建立第一通信链路;利用一个或多个卫星站网络的一个或多个地图并且经由一个或多个处理器确定用于与控制器通信的第二卫星站;利用第二调制解调器并且经由一个或多个处理器在控制器和第二卫星站之间建立第二通信链路;经由一个或多个处理器,基于针对一个或多个通信指示符的分析而计算进行从第一通信链路至第二通信链路的通信切换时间;经由一个或多个处理器,准备第一和第二调制解调器以用于从第一

通信链路至第二通信链路的通信切换;以及基于计算的时间经由一个或多个处理器发起通信切换。

[0115] 方面31:根据方面30的方法,进一步包括:经由一个或多个处理器,接收一个或多个通信指示符;以及经由一个或多个处理器,分析一个或多个通信指示符,其中通信切换基于所分析的一个或多个通信指示符。

[0116] 方面32:根据方面30-31中任一个的方法,进一步包括:经由一个或多个处理器终止第一通信链路;以及经由一个或多个处理器将天线耦合至第二通信链路。

[0117] 方面33:根据方面30-32中任一个的方法,进一步包括:经由一个或多个处理器将天线朝向第二卫星站放置以改进在第二通信链路上的通信。

[0118] 方面34:根据方面30-33中任一个的方法,进一步包括:在包括K_u频带、K_a频带或L频带的一个的频带上与第一或第二卫星站通信。

[0119] 方面35:根据方面30-34中任一个的方法,其中计算通信切换的时间包括确定从移动通信器至第二卫星站的距离。

[0120] 方面36:根据方面30-35中任一个的方法,其中计算通信切换的时间包括以下至少一个:估算在第一调制解调器处接收的信号强度,估算在第二调制解调器处接收的信号强度,比较第一与第二通信链路的信号强度,以及比较移动平台和第一卫星站之间的距离、与移动平台和第二卫星站之间的距离。

[0121] 方面37:根据方面30-36中任一个的方法,进一步包括:经由一个或多个处理器支持发送至终端用户无线装置和来自终端用户无线装置的双向通信。

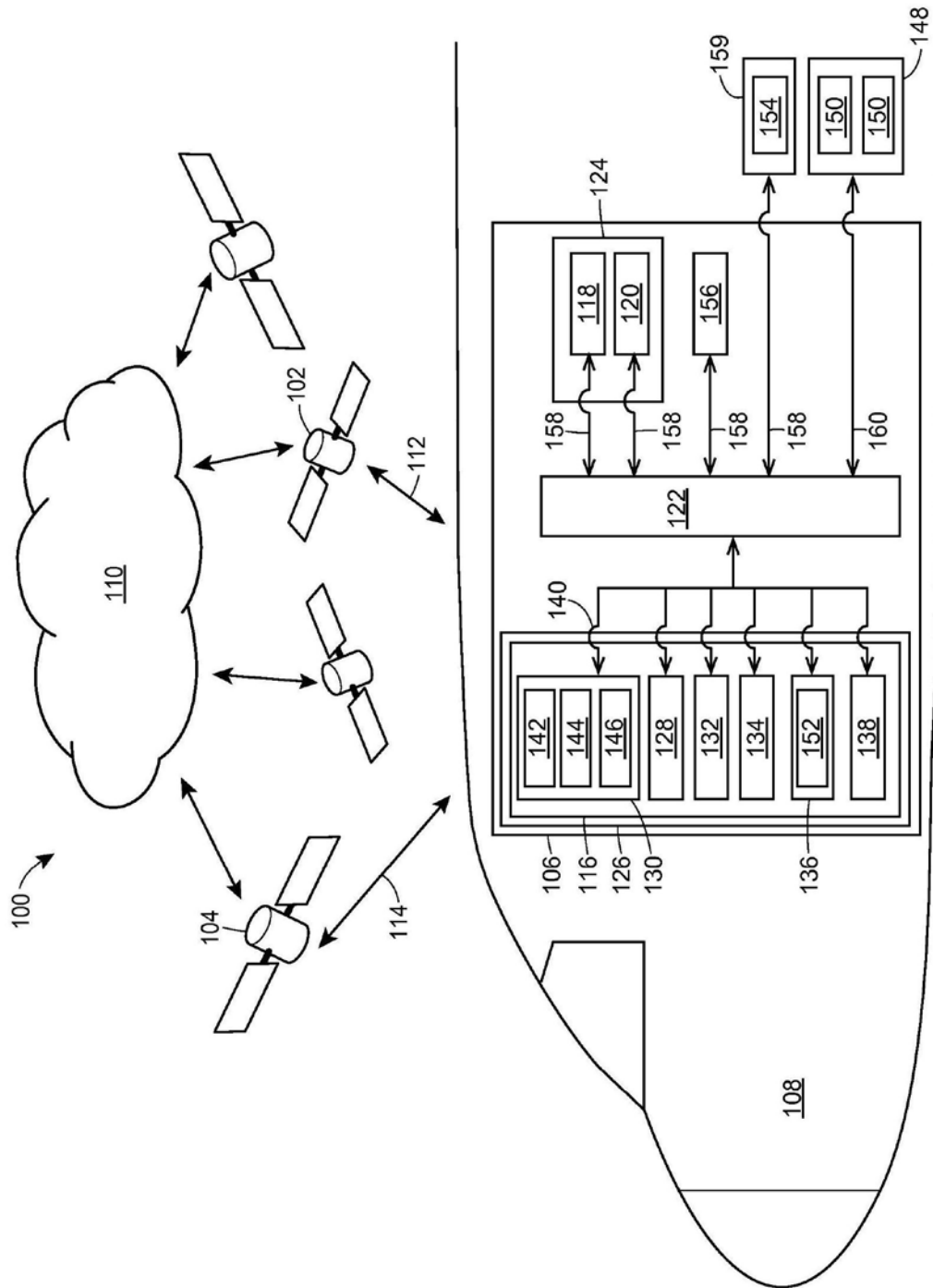


图1

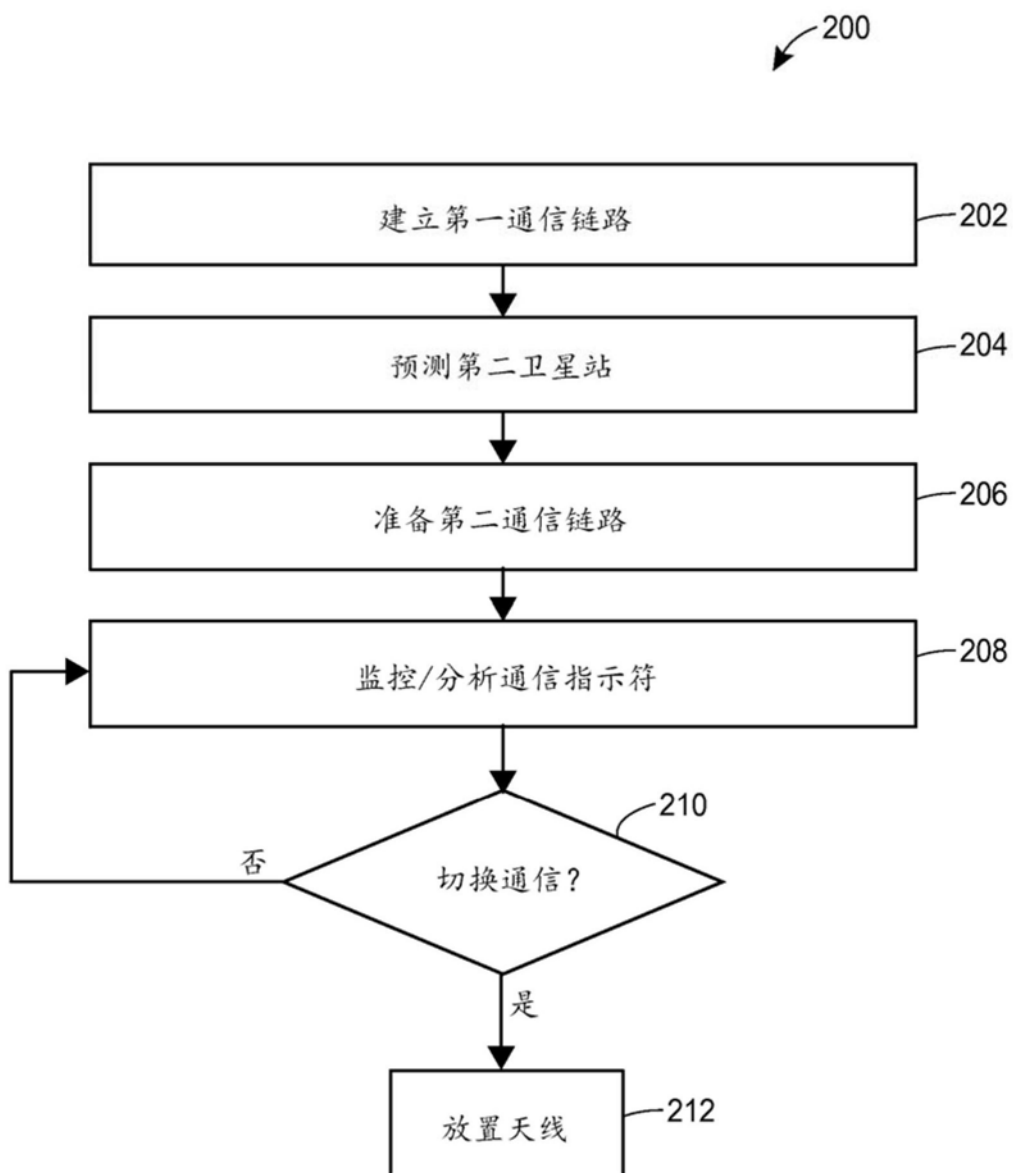


图2

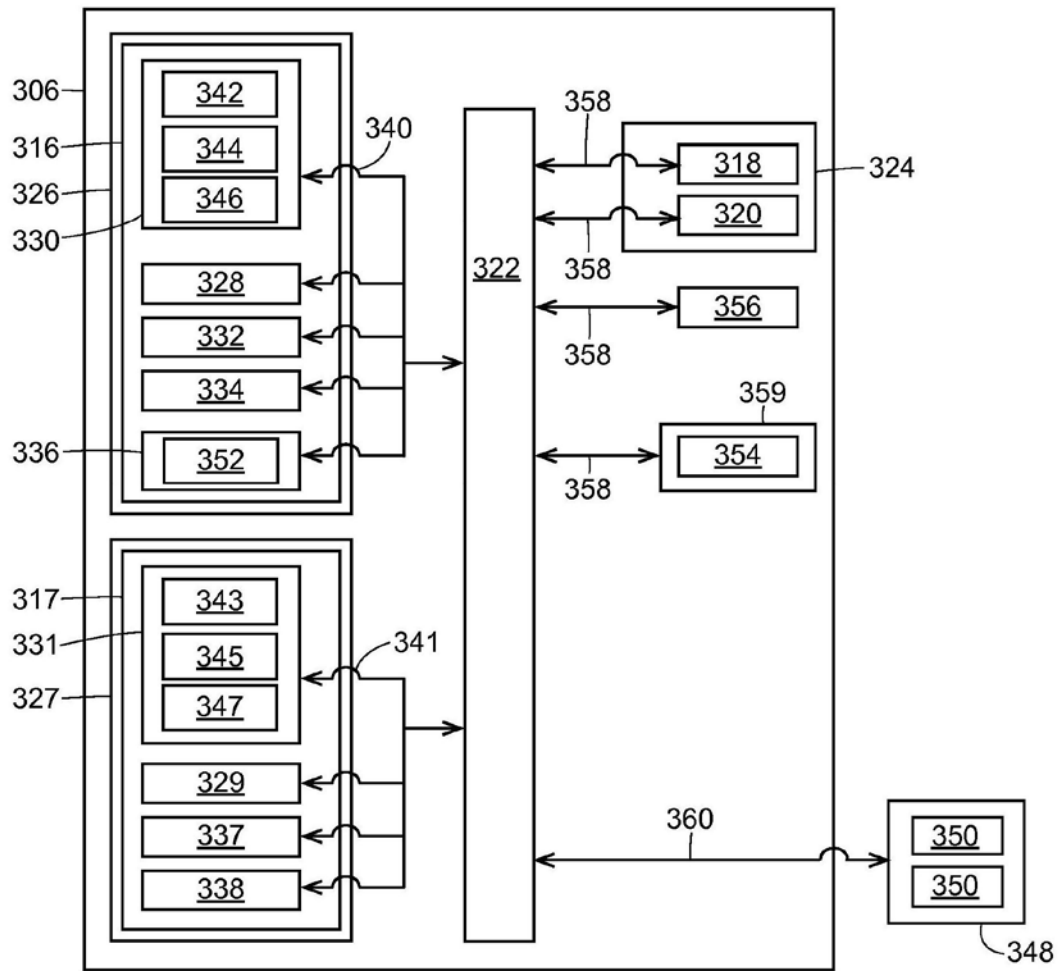


图3

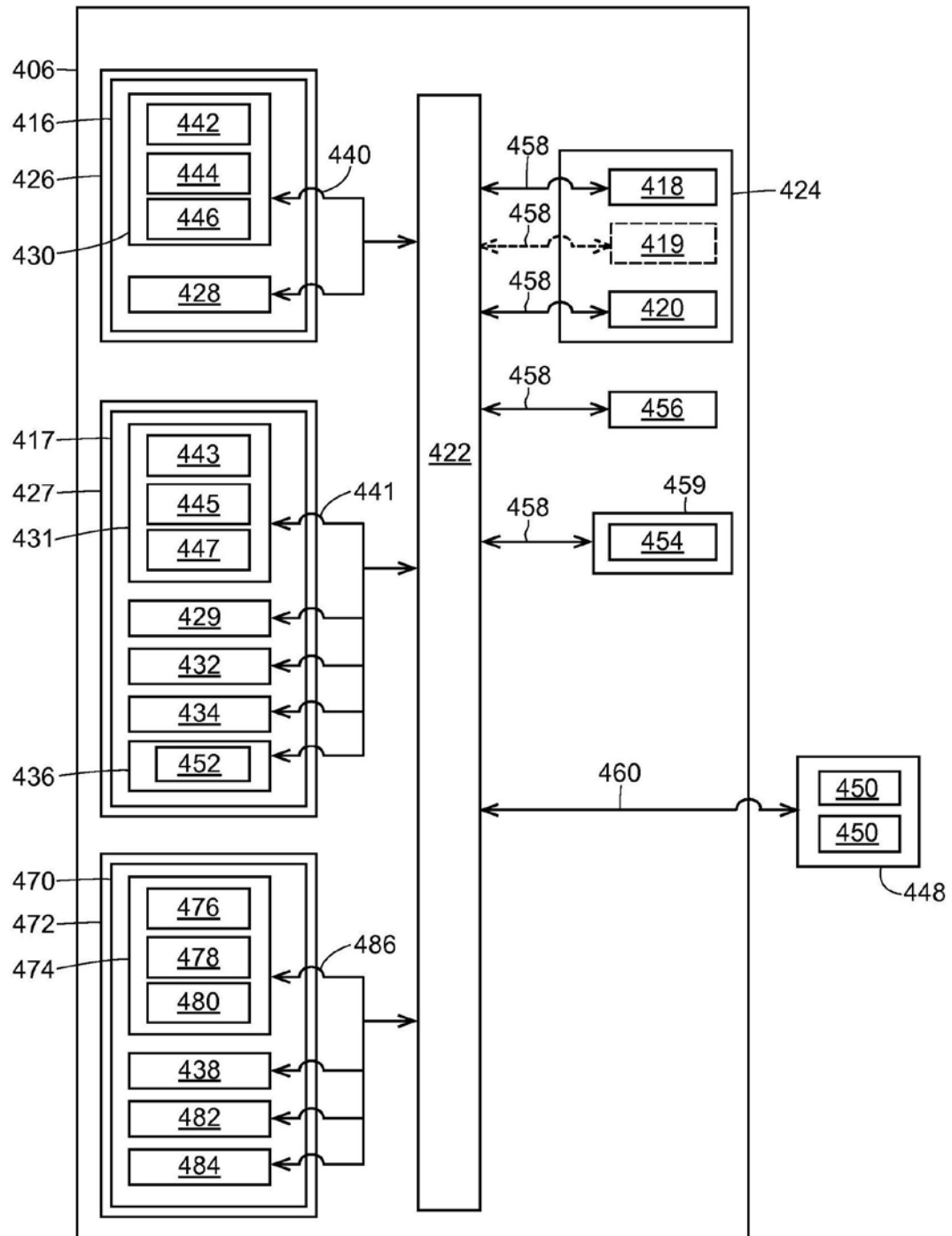


图4