



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104683013 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510086157. 5

(22) 申请日 2015. 02. 17

(71) 申请人 梁旭文

地址 200120 上海市浦东新区海科路 100 号  
9B 栋 305 室

申请人 丁晟 张传胜 王洋 马陆  
胡伟圣

(72) 发明人 梁旭文 丁晟 张传胜 王洋  
马陆 胡伟圣

(51) Int. Cl.

H04B 7/185(2006. 01)

H04B 7/19(2006. 01)

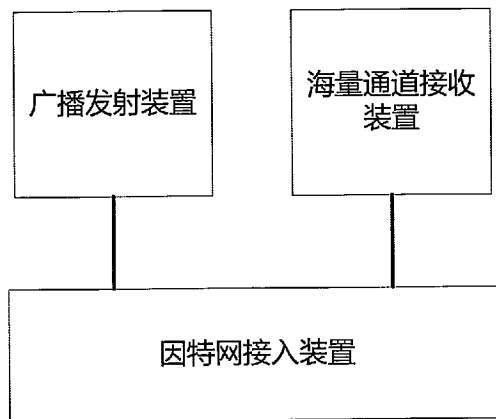
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种地球同步轨道卫星通信接入系统及接入方法

(57) 摘要

本发明提供地球同步轨道卫星通信接入系统,包括空间子系统和地面子系统两部分;所述空间子系统包括至少一颗地球同步轨道卫星,所述地球同步轨道卫星通过一地球同步轨道卫星转发器转发前向链路无线信号、反向链路无线信号;所述地面子系统包括地面主站、海量卫星路由器以及一个或多个用户终端;所述地面主站通过因特网与第三方设备通讯连接,并通过所述前向链路完成数据向用户服务区域的广播转发;所述海量卫星路由器覆盖区域形成独立的服务子区,每个海量卫星路由器提供其服务子区内所述一个或多个用户终端的卫星接入服务。还提供地球同步轨道卫星通信接入方法。本发明系统具有投入低、容量大和用户体验良好等特点。



1. 一种地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在於,包括空间子系统和地面子系统两部分;所述空间子系统包括至少一颗地球同步轨道卫星,所述地球同步轨道卫星通过一地球同步轨道卫星转发器转发前向链路无线信号、反向链路无线信号;所述地面子系统包括地面主站、海量卫星路由器以及一个或多个用户终端;所述地面主站通过因特网与第三方设备通讯连接,并通过所述前向链路完成数据向用户服务区域的广播转发;所述海量卫星路由器覆盖区域形成独立的服务子区,每个海量卫星路由器提供其服务子区内所述一个或多个用户终端的卫星接入服务。

2. 根据权利要求 1 所述的地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在於,所述地面主站包括广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置,且所述广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置分别电连接;所述广播发射装置发送系统信息或从因特网获取信息,并通过所述地球同步轨道卫星转发器全网广播;所述海量通道接收装置提供反向链路信号接收通道,用于接收所述若干卫星路由器发送数据;所述因特网接入装置将所述地面主站接入因特网。

3. 根据权利要求 2 所述的地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在於,所述海量通道接收装置提供不小于 1000 路反向链路信号接收通道。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在於:所述卫星路由器包括本地收发装置、本地服务器、无线接入点,所述本地收发装置、本地服务器、无线接入点分别连接;所述本地收发装置包括收发天线、调制解调器,用于收发所述前向链路无线信号、反向链路无线信号;所述本地服务器存储所述本地收发装置接收数据。

5. 一种地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在於,包括前向链路和反向链路两个信号通路,所述前向链路包括如下步骤:

(a) 地面主站将系统信息或从因特网获取的信息调制为调制信息并向地球同步轨道卫星发送所述调制信息;

(b) 海量卫星路由器 k 通过本地收发装置接收广播信息,并将所述广播信息存储在本地服务器上,供本地用户终端查询或使用;其中,所述广播信息为所述地球同步轨道卫星根据所述调制信息所所述地球同步轨道卫星覆盖区域发出的广播信息。

6. 根据权利要求 5 所述的地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在於:所述反向链路包括如下步骤:

(i) 一个或多个用户终端将用户数据发送给所述卫星路由器 k;

(ii) 所述卫星路由器 k 接收所述用户数据,经本地收发装置调制为调制信息并发送所述调制信息给地球同步轨道卫星;

(iii) 所述地面主站接收转发信号,并对所述转发信息进行解调以获得解调数据,将所述解调数据发送至因特网;其中,所述转发信号为所述地球同步轨道卫星接收所述调制信号后,通过一地球同步轨道卫星转发器转发的信号。

7. 根据权利要求 6 所述的地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在於,在所述步骤 (iii) 中,通过所述地球同步轨道卫星转发器预分频的频分信道或选择空闲信道转发所述转发信号。

8. 根据权利要求 5 至 7 中任一项所述的地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在於,所述前向链路与所述反向链路以频分方式共用同一地球同步轨道卫星转发器。

9. 根据权利要求 8 所述的地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在于,所述前向链路采用 1-10Mbps 速率进行信息广播,所述反向链路采用单路单载波频分多址 (SCPC/FDMA) 接入方式以不大于 10Kbps 的信息速率回传数据至所述地面主站。

10. 根据权利要求 9 所述的地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在于,在相邻频带间设置一定的频率保护间隔,以减小邻道干扰的影响。

## 一种地球同步轨道卫星通信接入系统及接入方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及卫星通信,特别涉及一种地球同步轨道卫星通信接入方法。

### 背景技术

[0002] 对于地球同步轨道的卫星通信系统,在有限的转发器带宽内提高反向链路用户容量并具有良好的用户体验,是卫星通信个人应用必须解决的关键问题。现有的地球同步轨道卫星通信主要应用于特种行业,如证券公司、银行等的内部信息传输,通过建立主站和若干 VSAT 地球站,实现主站对 VSAT 的信息广播通信,必要时也提供 VSAT 到主站的信息传输功能,但是不能提供个人移动应用,严重束缚卫星通信的发展空间。

[0003] 本发明可以提供一种地球同步轨道卫星通信个人移动应用的解决方案,卫星通信转发器具有较高的频带利用率,同时能与智能手机或平板电脑直接互联,用户体验好。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术缺陷,本发明的目的是提供一种地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在于,包括空间子系统和地面子系统两部分;所述空间子系统包括至少一颗地球同步轨道卫星,所述地球同步轨道卫星通过一地球同步轨道卫星转发器转发前向链路无线信号、反向链路无线信号;所述地面子系统包括地面主站、海量卫星路由器以及一个或多个用户终端;所述地面主站通过因特网与第三方设备通讯连接,并通过所述前向链路完成数据向用户服务区域的广播转发;所述海量卫星路由器覆盖区域形成独立的服务子区,每个海量卫星路由器提供其服务子区内所述一个或多个用户终端的卫星接入服务。

[0005] 优选地,所述地面主站包括广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置,且所述广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置分别电连接;所述广播发射装置发送系统信息或从因特网获取信息,并通过所述地球同步轨道卫星转发器全网广播;所述海量通道接收装置提供反向链路信号接收通道,用于接收所述若干卫星路由器发送数据;所述因特网接入装置将所述地面主站接入因特网。

[0006] 优选地,所述海量通道接收装置提供不小于 1000 路反向链路信号接收通道。

[0007] 优选地,所述卫星路由器包括本地收发装置、本地服务器、无线接入点,所述本地收发装置、本地服务器、无线接入点分别连接;所述本地收发装置包括收发天线、调制解调器,用于收发所述前向链路无线信号、反向链路无线信号;所述本地服务器存储所述本地收发装置接收数据。

[0008] 根据本发明的另一个方面,还提供一种地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在于,包括前向链路和反向链路两个信号通路,所述前向链路包括如下步骤:

[0009] (a) 地面主站将系统信息或从因特网获取的信息调制为调制信息并向地球同步轨道卫星发送所述调制信息;

[0010] (b) 海量卫星路由器 k 通过本地收发装置接收广播信息,并将所述广播信息存储在本地服务器上,供本地用户终端查询或使用;其中,所述广播信息为所述地球同步轨道卫

星根据所述调制信息所所述地球同步轨道卫星覆盖区域发出的广播信息。

[0011] 优选地,所述反向链路包括如下步骤:

[0012] (i) 一个或多个用户终端将用户数据发送给所述卫星路由器 k;

[0013] (ii) 所述卫星路由器 k 接收所述用户数据,经本地收发装置调制为调制信息并发送所述调制信息给地球同步轨道卫星;

[0014] (iii) 所述地面主站接收转发信号,并对所述转发信息进行解调以获得解调数据,将所述解调数据发送至因特网;其中,所述转发信号为所述地球同步轨道卫星接收所述调制信号后,通过一地球同步轨道卫星转发器转发的信号。

[0015] 优选地,在所述步骤 (iii) 中,通过所述地球同步轨道卫星转发器预分频的频分信道或选择空闲信道转发所述转发信号。

[0016] 优选地,所述前向链路与所述反向链路以频分方式共用同一地球同步轨道卫星转发器。

[0017] 优选地,所述前向链路采用 1-10Mbps 速率进行信息广播,所述反向链路采用单路单载波频分多址 (SCPC/FDMA) 接入方式以不大于 10Kbps 的信息速率回传数据至所述地面主站。

[0018] 优选地,在相邻频带间设置一定的频率保护间隔,以减小邻道干扰的影响。

[0019] 根据本发明的另一个方面,还提供一种地球同步轨道卫星通信接入系统,其特征在于:包括空间子系统和地面子系统两部分;所述空间子系统包括至少一颗地球同步轨道卫星,该卫星通过转发器转发前向/反向链路无线信号;所述地面子系统包括地面主站、海量卫星路由器以及用户终端;所述地面主站接入现有因特网,并通过前向链路完成数据向用户服务区域的广播转发;所述卫星路由器覆盖区域形成独立的服务子区,每个卫星路由器提供其服务子区内所述一个或多个用户终端的卫星接入服务。

[0020] 进一步,所述地面主站包括广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置;所述广播发射装置发送系统信息或从因特网获取信息,并通过所述地球同步轨道卫星转发器全网广播;所述海量通道接收装置提供不小于 1000 路反向链路信号接收通道,用于接收所述若干卫星路由器发送数据;所述因特网接入装置将系统接入因特网。

[0021] 进一步,所述卫星路由器包括本地收发装置、本地服务器、无线接入点(无线 AP, Wireless Access Point);所述本地收发装置包括收发天线、调制解调器,用于前向/反向链路无线信号的收发;所述本地服务器存储所述本地收发装置接收数据,供本地一个或多个用户终端通过所述无线 AP 查询或使用。

[0022] 根据本发明的另一个方面,本发明还提供一种地球同步轨道卫星通信接入方法,其特征在于:包括前向链路和反向链路两个信号通路,所述前向链路包括如下步骤:

[0023] (a) 地面主站将系统信息或从因特网获取的信息调制并向地球同步轨道卫星发送;

[0024] (b) 地球同步轨道卫星接收所述调制信号后,通过转发器向其覆盖区域内广播;

[0025] (c) 卫星路由器 k 通过本地收发装置接收所述广播信息后,将其存储在本地服务器上,供本地用户终端查询或使用。

[0026] 进一步,所述反向链路包括如下步骤:

[0027] (a) 一个或多个用户终端将用户数据发送给卫星路由器 k;

[0028] (b) 卫星路由器 k 接收所述用户数据,经本地收发装置调制并发送给地球同步轨道卫星;

[0029] (c) 地球同步轨道卫星接收所述调制信号,通过转发器预分配的频分信道或选择空闲信道转发;

[0030] (d) 地面主站接收所述转发信号,将解调数据发送至因特网。

[0031] 进一步,所述前向 / 反向链路以频分方式共用同一地球同步轨道卫星转发器,前向链路采用 1-10Mbps 速率进行信息广播,反向链路采用单路单载波频分多址 (SCPC/FDMA) 接入方式以不大于 10Kbps 的信息速率回传数据至地面主站,在相邻频带间设置一定的频率保护间隔,以减小邻道干扰的影响。

[0032] 本发明的优点在于,充分利用地球同步轨道卫星转发器,以 25KHz 为反向链路信道带宽,则每个 36MHz 转发器可提供不小于 1000 条频分信道,服务子区内用户通过 WiFi 接入网络,系统具有投入低、容量大和用户体验良好等特点。

### 附图说明

[0033] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0034] 图 1 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入系统的系统架构示意图;

[0035] 图 2 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入系统的转发器信道分配示意图;

[0036] 图 3 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入系统的地面主站模块组成示意图;

[0037] 图 4 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入系统的卫星路由器模块组成示意图;

[0038] 图 5 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入方法前向链路的流程图;以及

[0039] 图 6 为本发明提供的所述地球同步轨道卫星通信接入方法反向链路的流程图。

### 具体实施方式

[0040] 为了更好的使本发明的技术方案清晰的表示出来,下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0041] 图 1 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的系统架构示意图,包括:地球同步轨道卫星、地面主站、若干卫星路由器和若干用户终端。

[0042] 地球同步轨道卫星:为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的空间子系统,用于转发前向 / 反向链路无线信号,卫星覆盖区域为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的服务区。目前空间子系统有多颗商业同步轨道卫星提供转发器租用服务,如中星 10 号卫星,该卫星包括多个带宽 36MHz 的转发器。

[0043] 地面主站:为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的地面子系统主要节点,地面主站以有线或无线方式接入因特网,通过前向链路完成数据向用户服务区域的广播转发,同时提供海量接收通道接收若干卫星路由器发送的反向链路无线信号。

[0044] 卫星路由器:为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的地面子系统主要节点,每个卫星路由器的覆盖区域构成一个服务子区,卫星路由器提供区域内个人卫星接入服务。服务子区可为单一用户或多个用户使用。不同子服务区用户采用频分多址方式通过返向链路向地面主站透明转发用户信息。卫星路由器接收到的前向链路数据进行存储后,被本地用户终端通过查询和使用。

[0045] 用户终端:为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的地面子系统主要节点,用户终端包括智能手机、掌上电脑等支持 802.11 协议的终端设备,用户终端通过 WiFi 连接卫星路由器,接收卫星广播数据,同时将需要发送的个人用户数据打包后发送给主站。

[0046] 图 2 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的转发器信道分配示意图。

[0047] 根据《中华人民共和国无线电频率划分规定》(2014 版),考虑以 12.2-12.5(12.75)GHz 作为下行频段选择范围,以 14-14.25(14.3)GHz 作为上行频段选择范围。

[0048] 图 2 中假设一个转发器带宽为 36MHz,前向信道速率取 5Mbps, QPSK 调制,采用信道编码和成型滤波后,占用带宽约 5MHz;转发器其余 31MHz 带宽被频分为 1240 条 25KHz 的信道(含信道间的保护间隔),每条信道以 QPSK 调制方式传送一路无线信号。转发器采用 SCPC/FDMA 方式共提供用户上行信道 1240 条,多个转发器能提供的用户上行信道等比例增加。

[0049] 图 3 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的地面主站模块组成示意图,包括广播发射装置、海量通道接收装置、因特网接入装置。

[0050] 广播发射装置:用于发送前向链路广播信号,信号通过地球同步轨道卫星转发器全网广播。广播发射装置主要包括天线、发射通道和调制器等,将来自因特网数据或系统监控数据调制后发送。

[0051] 海量通道接收装置:提供不小于 1000 路返向链路信号接收通道,用于接收卫星转发器返向信道转发的各频分信道数据。海量通道接收装置主要包括天线、接收通道和海量通道基带接收解调设备,解调后数据进行存储并(或)通过因特网接入装置传输至因特网。

[0052] 因特网接入装置:用于将系统接入至因特网,一般为包括网络适配器的网络计算机或服务器。

[0053] 图 4 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入系统的卫星路由器模块组成示意图,包括本地收发装置、本地服务器、无线 AP。

[0054] 本地收发装置:包括收发天线、调制解调器等,用于前向/返向链路无线信号的收发,通过本地收发装置,可将地面主站通过卫星转发器广播的前向链路信号接收解调,同时可将用户终端数据调制发送。

[0055] 本地服务器:连接本地收发装置和无线 AP,用于存储本地收发装置接收数据供本地一个或多个用户终端通过所述无线 AP 查询或使用;同时接收并存储用户数据经本地收发装置通过返向链路发送。

[0056] 无线 AP:为一个或多个用户终端提供无线网络接入,用户终端通过无线 AP 接入本发明所述地球同步轨道卫星通信系统,目前大多数基于 802.11 协议的无线 AP 都支持多用户接入。

[0057] 图 5 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入方法前向链路的流程图,包括:

[0058] (a) 地面主站将系统信息或从因特网获取的信息调制并向地球同步轨道卫星发送；

[0059] (b) 地球同步轨道卫星接收所述调制信号后,通过转发器向其覆盖区域内广播；

[0060] (c) 卫星路由器 k 通过本地收发装置接收所述广播信息后,将其存储在本地服务器上,供本地用户终端查询或使用。

[0061] 图 6 为本发明所述地球同步轨道卫星通信接入方法反向链路的流程图,包括：

[0062] (a) 一个或多个用户终端将用户数据发送给卫星路由器 k；

[0063] (b) 卫星路由器 k 接收所述用户数据,经本地收发装置调制并发送给地球同步轨道卫星；

[0064] (c) 地球同步轨道卫星接收所述调制信号,通过转发器预分配的频分信道或选择空闲信道转发；

[0065] (d) 地面主站接收所述转发信号,将解调数据发送至因特网。

[0066] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。



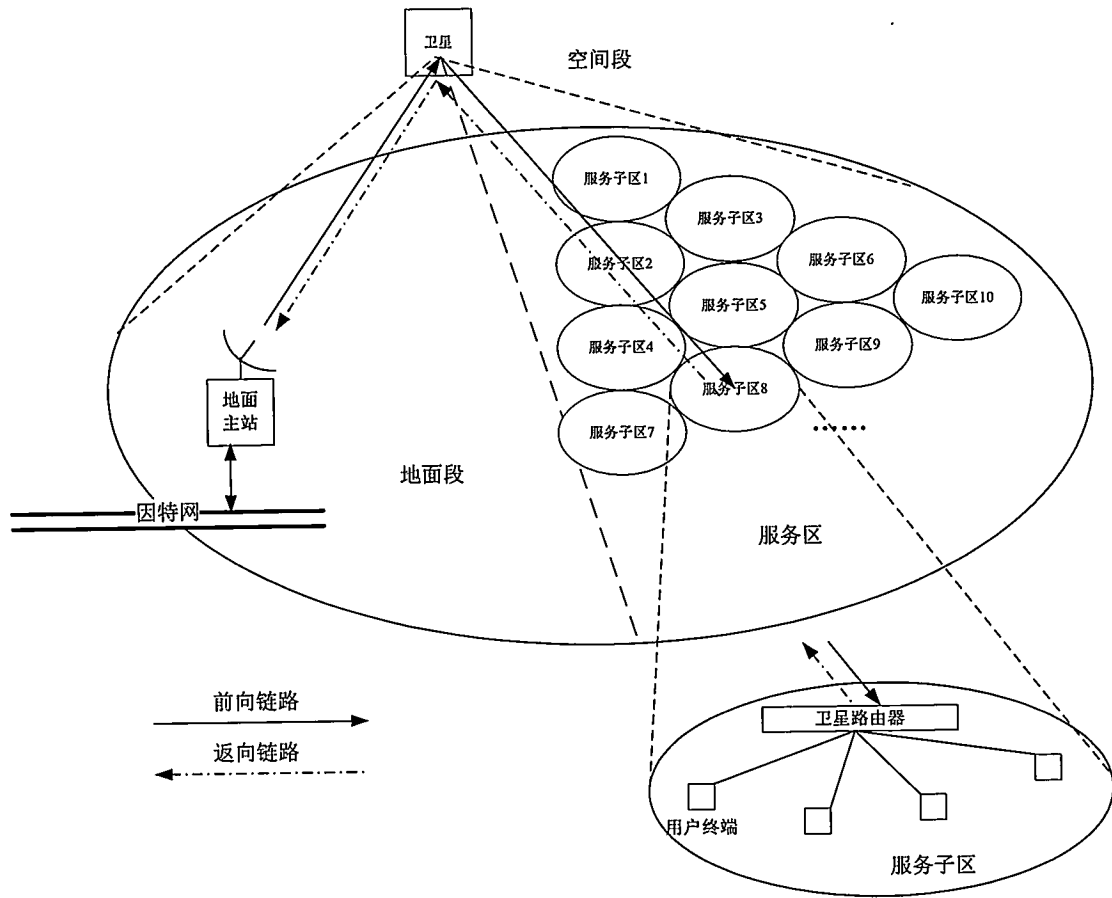


图 1

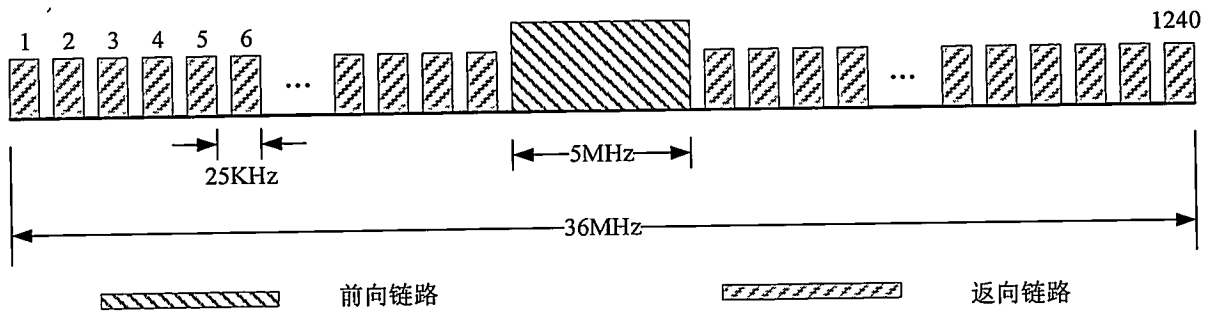


图 2

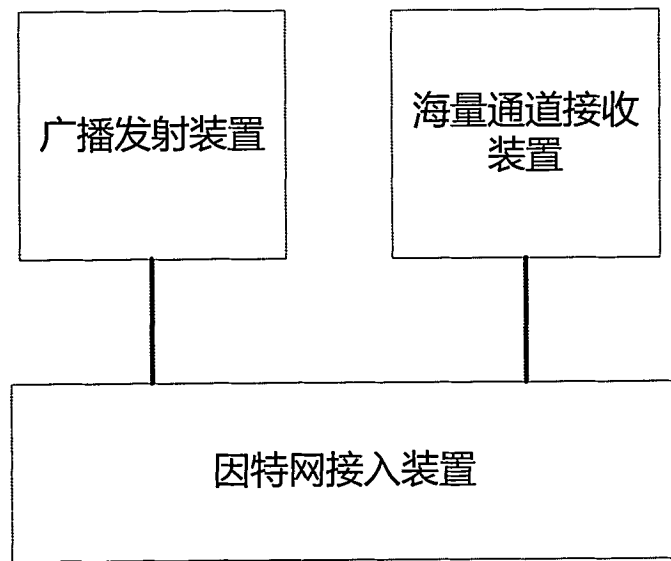


图 3

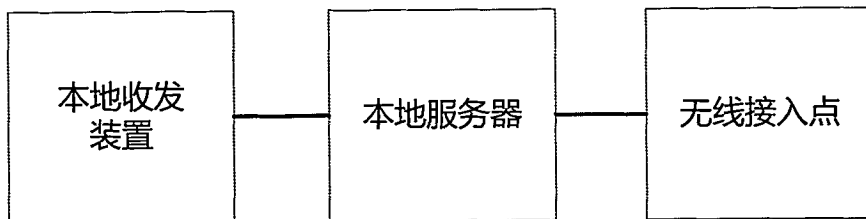


图 4

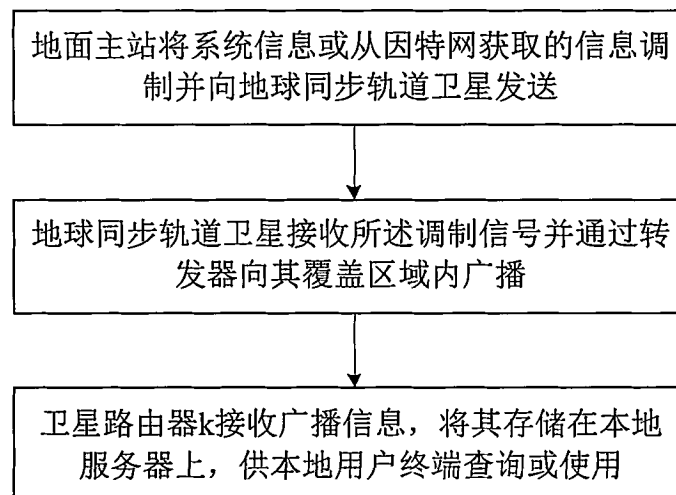


图 5

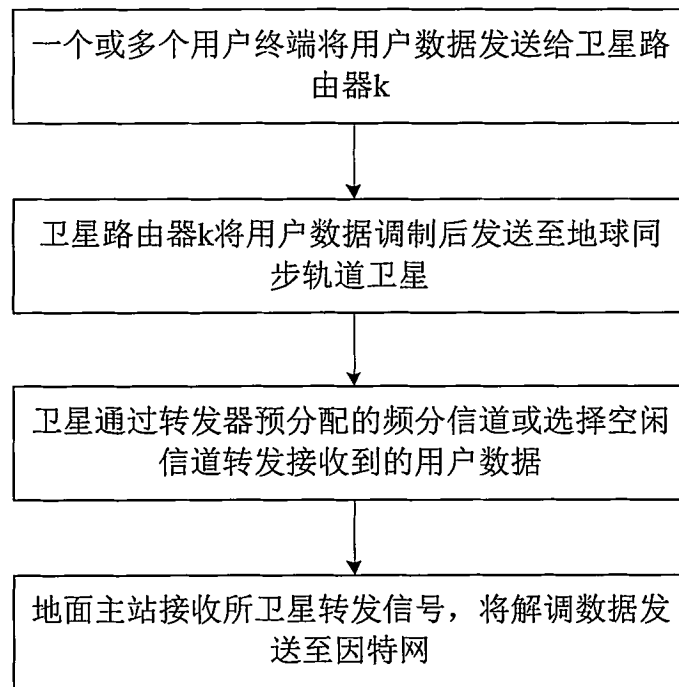


图 6