



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96108976.8

[43]公开日 1997年2月26日

[11] 公开号 CN 1143869A

[22]申请日 96.5.1

[30]优先权

[32]95.6.6 [33]US[31]468531

[71]申请人 环球星有限合伙公司

地址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 R·A·威德曼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

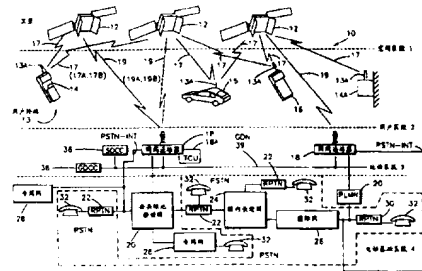
代理人 王岳 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 具有两种系统协议变换的收发信机中继器

[57]摘要

一种用于双向连接第一卫星通信系统至第二卫星通信系统的系统和方法，其中第一和第二系统以不同协议工作。安置的基于地面协议的变换单元用于从或是第一或是第二系统的一个卫星接收通信，而且包括用于交换一种传输为能适于其它系统传输的传输的电路。在发送到连接到本地公共交换电话网（PSTN）的第二系统的地面话之前，在第二系统的至少两个卫星之间可以中继通信。



权 利 要 求 书

1. 一种通信中继器单元, 包括:

一个第一收发信机, 用于与基于第一卫星通信系统的至少一个第一卫星双向地通信;

一个第二收发信机, 用于与基于第二卫星通信系统的至少一个第二卫星双向地通信;

其中所述基于第一卫星通信系统利用第一协议, 其中所述基于第二卫星通信系统利用第二协议, 其中第一协议不同于第二协议; 并且其中所述中继器单元进一步包括,

一个双向耦合接到所述第一收发信机和到所述第二收发信机协议变换器, 用于从所述基于卫星通信系统的其中一个系统接收传输, 用于变换接收的传输到由基于其它卫星通信系统, 和用于发送已变换协议的传输到基于其它卫星通信系统。

2. 根据权利要求1的通信中继器单元, 进一步包括授权用户的数据库, 和其中只有当接收的传输由在授权用户的数据库中记录的用户始发时所述协议变换器才变换接收的传输。

3. 根据权利要求1的通信中继器单元, 其中所述基于第一卫星通信系统使用扩展频谱, 基于码分多址的协议, 和其中所述基于第二卫星通信系统利用基于时分多址的协议。

4. 根据权利要求3的通信中继器单元, 其中所述基于第一卫星通信系统的卫星只能够与包括所述协议变换单元的陆地收发信机直接地通信, 和其中基于所述第二卫星通信系统的卫星能直接地与包括

所述协议变换单元的陆地收发信机通信，还与基于所述第二卫星通信系统的至少一个其它卫星通信。

5. 一种混合通信系统，包括：

一个包括至少一个第一卫星第一基于卫星的通信系统；

一个包括至少一个第二卫星第二基于卫星的通信系统；

其中所述第一基于卫星的通信系统利用一个第一协议，其中所述基于卫星的第二卫星通信系统利用一个第二协议，其中第一协议不同于第二协议；和其中所述混合通信系统进一步包括至少一个协议变换单元，它包括，

一个第一收发信机，用于双向地与所述基于所述第一基于卫星的通信系统的至少一个第一卫星通信；

一个第二收发信机，用于双向地与所述基于所述第二基于卫星的通信系统的至少一个第二卫星通信；和

一个双向地连接到所述第一收发信机和连接到所述第二收发信机的协议变换器，用于从所述基于卫星通信系统的其中一个系统接收传输，用于变换接收的传输为由其它基于卫星通信系统利用的协议，和用于发送已变换协议的传输到其它基于卫星通信系统。

6. 根据权利要求5的混合通信系统，其中所述至少一个第一卫星是低地球轨道卫星，包括用于从至少一个地面站接收通信上行链路馈送链路的装置，和用于发送接收的通信馈送链路到多个陆地放置终端的装置，这些终端放置在与所述第一卫星相联系的下行链路覆盖区域内，和其中所述的至少一个地面站包括用于发送所述通信馈送链路至所述至少一个第一卫星的装置，并且进一步包括用于耦合所述通信馈送链路至陆地放置的通信系统的装置。

7. 根据权利要求5的混合通信系统, 其中所述协议变换器进一步包括一个授权用户的数据库, 并且其中在接收的传输由在授权用户的数据库中存储的用户始发时所述协议变换器变换接收的传输。

8. 根据权利要求5的混合通信系统, 其中所述第一基于卫星的通信系统利用扩展频谱, 基于码分多址协议, 和其中所述基于第二卫星通信系统利用基于时分, 基于多址协议。

9. 根据权利要求8的混合通信系统, 其中所述的第一基于卫星的通信系统只能够与陆地包括所述协议变换单元的收发信机直接地通信, 和其中基于所述第二卫星通信系统的卫星能直接地与包括所述协议变换单元的陆地收发信机通信, 及与基于所述第二基于卫星的通信系统的至少一个其它卫星通信。

10. 一种用于从一个用户终端到另一个用户终端通信的方法, 包括以下步骤:

在第一终端始发一个通信;

通过地面站播该通信到第一基于卫星的通信系统的至少一个卫星, 第一基于卫星的通信系统根据第一协议工作;

与至少一个第一卫星转播该通信;

接收转播的通信;

交换该通信为具有与第二基于卫星的通信系统相联系的第二协议通信;

发送变换的通信到第二基于卫星的通信系统;

接收发送的变换的与第二基于卫星的通信系统的至少一个第二卫星的通信; 和

传送变换的通信至第二终端。

11. 根据权利要求10的方法,其中传送的步骤包括从至少一个第二卫星到第二基于卫星的通信系统的至少一个进一步的卫星转发交换的通信的步骤。

12. 根据权利要求10的方法,其中变换的步骤包括确定该通信是否由在授权用户的数据库存储的用户始发步骤。

13. 根据权利要求10的方法,其中第一基于卫星的通信系统使用扩展频谱,基于码分多址的协议,和其中第二基于卫星的通信系统使用基于时分多址的协议。

14. 根据权利要求10的方法,其中变换的步骤变换接入类型,调制方式,频率方案,比特速率,信令格式,误码保护技术,功率电平控制,语音编码技术,语音编码速率,接入和寻呼格式,呼叫建立格式和过区切模技术的至少其中之一。

说明书

具有两种系统协议变换的收发信机中继器

本发明一般地涉及通信系统，更具体地，涉及基于卫星的通信系统。

在现有技术中，已经知道了基于卫星的通信系统。例如，1994年4月12日Robert A. Wiedeman美国专利5303286号专利作为参考，该专利的名称为“无线电话/卫星漫游系统”。在美国专利5303286中记载的许多美国专利，外国专利和其它公开物也作为参考。

在这里特别感兴趣的是基于卫星的利用低地球轨道的多个卫星的通信系统的种类，涉及“LEO”系统或LEOS。LEOS用在地面上信号“脚印”(footprint)的移动图型来表征，相应于一个或多个射束的覆盖区域的每个脚印的地方由给定的卫星发送和接收这些射束，因为该卫星绕着地球的轨道。这些卫星可能是与被称为网间连接器的陆地站进行通信。这些卫星可能用作为中继器，用于转播通信，例如从一个地面站到另一个地面的电话呼叫。其中的一个地面站可能是一个网间连接器，而另一个可能是具有手持或车载收发信机的用户。

现存的或已经提出的其它类型的基于卫星的通信系统，其中单独的卫星能够转播通信直接地到另一个卫星，而不需要中间地面站。但是，这种增加的功能性导致增加卫星复杂性的费用。

可参见Davis等人的美国专利5008952(4/16/91)，名称为“具有地区协议变换的全球卫星通信系统”，根据这个美国专利的教导，卫

星寻呼系统利用交叉耦合的非同步卫星，该卫星包括可编程的编码器，用于编码所接收的以第一数据格式编码的数据信息组成为第二种数据格式。第二种数据格式打算相应于特定地理传送区域内便携式通信接收机的信令要求。

如可能被实现的那样，这种方法要求增加每个卫星的复杂性，因为卫星必须执行接收传输的星载信号处理，用于按规定路由发送接收的传输和用于执行数据信息组编码功能。

本发明涉及用于耦合第一卫星通信系统到第二卫星通信系统的系统和方法，其中第一和第二系统以不同协议工作。

在本发明的优选实施例中，第一系统使用扩展频谱(SS)，码分多址(CDMA)技术，其中卫星用作简单的"弯管"中继器，用于转播用户和网间连接器之间的通信。第二卫星通信系统可能是任何其它类型的系统，至少具有一个特征，即阻止第一和第二系统之间的直接通信。在下面描述的例子中，第二系统使用时分多址(TDMA)技术，而且能够启动直接的星对星间的通信链路。

放置一具基于陆地的或地面的协议变换单元，用于从第一或第二系统的卫星接收通信，并且该单元包括用于变换该传输到另一适于传输到其它系统的传输的电路。例如，例如从第一系统接收的SS_CDMA传输变换为TDMA格式，并被发送到第二系统。在被发送到第二系统的地面站之前，至少在第二系统的两个卫星之间转换通信，用于连接到本地公众交换电话网(PSTN)。

通过放置在两上不同的基于卫星通信系统之间的协议变换器形成根据本发明的混合通信系统，因此，链接两个不同的系统，用于双向话音和/或数据通信。

当结合附图阅读本发明的详细的说明书时上面提出的和本发明

的其它特征就更明显了,其中:

图1是卫星通信系统的方框图, 该系统根据本发明的优选实施例构成和工作;

图2是图1的其中一网间连接器的方框图;

图3A是图1的其中一个卫星的通信有效负载的方框图;

图3B说明与图1的其中一个卫星相关联的波束圆形的部分;

图4是表示支持卫星遥测和控制功能的地面设备的方框图;

图5是图2的CDMA子系统的方框图;

图6 是说明从第一基于卫星通信系统经本发明的协议变换系统到第二基于卫星通信系统的通信的方框图;和

图7是更详细地说明图6的协议变换系统的方框图。

图1以图说明卫星通信系统10的优选实施例,该卫星通信系统10适用于本发明的协议变换的优选实施例。在详细地描述本发明之前,将首先描述通信系统10,以便更完全地理解本发明的协议变换系统。

通信系统10从概念上可细分为多个区段1,2,3和4。区段1在这里称为空间区段,区段2称为用户区段,区段3称为地面(陆地)区段,和区段4称为电话系统基础区段。在本发明的优选实施例中总共有48个卫星,例如144公里的低地球轨道(LEO)。卫星12被分布在8个轨道平面,每个平面具有6个相等空间卫星(Walker构像)。轨道平面相对于赤道倾斜52度而且每个卫星每114分钟完成一次轨道。这种方法至少两个卫星在约南纬度70度和约北纬度70度之间从特定的用户位置来看提供近似地全地球覆盖。这样,能够使一个用户经过一个或多个网间连接器18和一个或多个卫星12,还有可能使用一部分电话基础区段4,到或从地球的表面(经过PSTN)的其它点传送到或从网间

连接器 (GW) 18 覆盖区内地球表面的接近地任何点。

这时注意到,代表系统10的前面的和接着的描述,但是是通信系统的一个合适的实施例,其中可找到本发明教导的使用。即,根据本发明的实践,在限定的见识内不阅读或解释通信系统的具体细节。

现在继续描述系统10,通过扩展频谱(SS),码分子多址(CDMA)技术,在卫星12之间,和由每个卫星(图3B)发送的16个点射束的单独一个之间的软转移(越区切换)过程提供不间断的通信。该优选的SS-CDMA技术类似于TIA/EIA临时标准,"用于双模式宽带扩频蜂窝系统的移动站-基站兼容标准" TIA/EIA/IS-95,1993年,7月,尽管可利用其它扩频和CDMA技术和协议。

低的地球轨道允许低功率固定或移动用户终端13经卫星12通信,在本发明的优选实施例中,每一个卫星只起着"弯曲管道"中继器,从用户终端13或从网间连接器18接收通信业务量信号(例如话音和/或数据),变换接收的通信业务量信号为其他频带并且然后重新发送变换的信号。即:出现接收通信业务量信号的非星载信号处理,而且卫星12不变为任何智能,可能传送接收或发送通信业务量信号。

而且,卫星12之间不需要直接地通信链路或链路,即每一个卫星12仅从处在用户区段2内的发射机或从处在地面区段3内的发射机接收信号,并且仅发送信号到处在用户区段2的接收机或到处在地面区段3中的接收机。

用户区段2可能包括多种类型的用户终端13,这些终端适于与卫星12通信。例如,用户终端13包括多种不同类型的固定的和移动的用户终端,包括但不限于手持移动无线电话机14,车载移动无线是话机15,寻呼/消息型装置16和固定的无线电话机14a。用户终端

13最好装备有全向天线13a,用于一个或多个卫星12进行双向通信。

注意到,固定的无线电话机14a可利用一个定向天线。这种天线的优点是能够降低干扰,增加用户数量,能同时地服务于一个或多个卫星12。

还应注意到,用户终端13可能是双重使用的装置,该装置包括以常规的方式与陆地蜂窝系统通信的电路。

还参见图3A,用户终端13可能是能够工作在全双工方式并且例如经过L-频带RF链路(上行或返回链路17b)和S-频带RF链路(下行链路或前向链路17a),分别通过返回和前向卫星转发器12a和12b。返回L频带RF链路17b可能工作在1.61GHz至1.625GHz的频带范围,16.5MHz的带宽,而且根据优选的扩频技术用分组化的数字话音信号和/或数据信号调制。前向S频带RF链路17a可能工作在2.485GHz至2.5GHz的频率范围内16.5MHz的带宽。前向RF链路17a也在网间连接器18,根据本发明的扩频技术,用分组化的数字话音信号和/或数据信号调制。

前向链路的16,5MHz带宽被划分为13个信道,例如达到每个信道被指配给128个用户。返回链路可能有各种各样的带宽,而且给定的用户终端比前向链路上指配的信道可能是或可能不是指配的不同信道。但是,当在返回链路(从两个或多个卫星12接收)上以分集接收工作时,对于每个卫星来说,用户被指配相同的前向或返回链路RF信道。

地面区段3至少包括一个,但一般地包括多个网间连接器18,该网间连接器例如经过全双IC频带RF链路19(前后链路19a(至卫星),返链路19b(来自卫星)与卫星12通信,它一般地工作在3GHz 以上的

频率范围，而且最好工作在C-频段。C-频段RF链路双向地传送通信馈送链路，而且也传送卫星指令到卫星和来自卫星的遥测信息。前向馈送链路19a可能工作在5GHz至5.25GHz的频段，而同时返回馈送链路19b可工作在6.875GHz至7.075GHz的频带。

卫星馈送链路天线12g和12h最好地是宽覆盖天线，从LEO卫星12看这些天线具有最大的地球复盖区域。在通信系统10的优选实施例中，从给定的LEO卫星12观看的角度（从地球的表面假定10度的向上角度）近似为110度。这就产生直径约为3600英里的覆盖区域。

L-频段和S-频段天线是多射束天线，它们提供在相关陆地业务区内的覆盖。L-频段和S-频段分别为天线12d和12c，最好是相互一致，如图3B所示。即从宇宙飞行器发送和接收的射束覆盖地球表面上的相同区域，虽然对于系统10的工作来语这个特征不是严格的。

作为一个例子，通过卫星12的其中一个给定卫星可能出现几千个全双工通信，根据系统10的特征，两个或多个卫星12每一个可传送给定的用户终端133和其中一个网间连接器18之间相同的通信。这种工作方式，正如下面所描述的，在各个接收机提供分集组合，导致增加对衰落的抵抗力并且便于实现软过区切换程序。

应当指出，在这里所描述的所有频率，带宽和链路不只是一个特定系统的表示，在不改变所研究的原理的情况下可以使用其它频率和频带。不只作为一个例子，网间连接器和卫星之间的馈送链路可使用除了C-波段（大约3GHz至约7GHz）之外的频带，例如Ku波段（大约7GHz至约15GHz）或Ka波段（约15GHz以上）。

网间连接器18起着耦合卫星12的通信负载或转发器12a和12b（图3A）到电话基础区段4的功能。转发器12a和12b包括L-波段接收天

线12c。S-波段发送天线12d,C-波段功率放大器12e, C-波段低噪声放大器12f,C-波段天线12h和12h,L波段至C波段频率变换部件12i和C波段至S波段频率变换部件12j。卫星12 还包括一个主频率发生器12k和命令遥测设备12l。

由E·Hirshfield和C.A.Tsao发明的美国专利名称为"移动通信卫星负载"(USSN.08/060,207)也可作为参考。

电话基础区段4是由现存的电话系统组成的, 和包括公共陆地移动网(PLMN)网间连接器20, 本地电话交换局, 例如区域公共电话网络(RPTN)22或其它一地电话业务提供者,国内长途网24, 国际网26,专用网28和其它RPTN 30。通信系统10工作在用户区段2 和公共交换电话网(PSTN)电话30和电话基础区段4的非PSTN电话32 或可能是专用网的各种类型的其它用户终端之间提供双向的语音机/ 或数据通信。

如图1所示(以及图4所示),作为地面区段3的部分是一个卫星操作控制中心((SOCC)36,和一个地面操作控制中心(GOCC)38。包括有地面数据网(GDN)39(见图2)的通信通路提供互连地面区段3 的网间连接器18和TCUS 18a,SOCC 36和GOCC 38。通信系统10 的这一部分提供整个系统控制功能。

图2更详细地表示其中一个网间连接器18。每个网间连接器18包括多达4个双极化RF C-波段子系统,每一个包括一个抛物面天线40, 天线驱动器42和支架42a,低噪声接收机44和高功率放大器46。所有这些部件可能是被放置在屏蔽罩内,以提供环境的保护。

网间连接器18进一步包括下行变换器48和上行变换器50, 用于分别处理接收的和发送的RF载频信号。下行变换器48和上行变换器

50被连接到(DMA子系统52,又通过PSTN接口54 耦合到公共交换电话网(PSTN)。作为任选, PSTN可能通过使用卫星至卫星链路傍路。

CDMA子系统52包括一个信号加法器/开关单元52a, 网间连接器收发信机子系统(GTS) 52b,GTS控制器52c,CDMA互连子系统(CIS) 52d, 和选择器银行子系统(SBS) 52e。CDMA子系统52由基站管理器(BSM) 52f控制,并且起着类似于CDMA-兼容(例如,IS-95兼容)基站的功能。CDMA子系统52还包括要求的频率综合器52g 和一个全球定位系统(GPS)接收机52h。

PSTN接口54包括一个PSTN业务转换点(SSP) 54a, 呼叫控制处理顺(CCP) 54b, 旅游者定位寄存器(VLR) 54c和至家庭定位寄存器(HLR)的协议接口54d。HLR 可能是被安置在蜂窝式网间连接器20(图1)或任选地,在PSTN接口54。

网间连接器18通过SSP 54a通过标准接口连接到通信网路。网间连接器18提供一个接口并且经一次速率接口(PRI)连接到PSN。网间连接器18进一步能够提供直接连接到移动交换中心(MSC)。

网间连接器18提供SS-7 ISDN固定信令至CCP 54b。在这个接口的网间连接器侧, CCP 54b与CIS 52d接口,并且因此连接到CDMA 子系统52。CCP 54b为系统空中接口(AI)提供协议变换功能,它可能是类似于用于CDMA通信的IS-95临时标准。

组件54c和54d一般地提供网间连接器18和外部蜂窝电话网之间的接口,例如它是与IS-41(北美标准, APMPs)或GSM(欧洲标准)蜂窝系统兼容的,而且,具体地规定处理漫游者的方法,即发出呼叫的用户在其家庭系统的外侧。网间连接器18对系统10/AMPS 电话和对系统10/GSM电话支持用户终端识别。在服务区域内,在没有通信基

基础结构的地方,HLR能被加到网间连接器18并且与SS-7信令接口相接口。

在用户的正常业务区域之外进行呼叫的用户(漫游者),如果授权的话由系统10供给,在任何环境可能发现漫游者的情况下,用户可利用相同的终端设备从世界的任何地方进行呼叫。由网间连接器18透明地进行必要的协议变换。当不要求变换时,例如GSM至AMPS,协议接口54d被被路。

在本发明教导的范围内,向蜂窝式网间连接器20提供专用的,通用的接口,加上或替代用于GAM移动交换中心和自动售货机适当接口到IS-41移动交换中心规定的常规"A"接口。在本发明的范围内进一步提供直接地至PSTM的接口,如图1所示,作为指配的PSTN-INT的信号通路。

通过网间连接器控制器56提供整个网间连接器的控制,包括至上述地面数据网(GDN)的接口56a和至业务提供者控制中心(SPCC)60的接口56b。网间连接器控制器56一般地通过BSM 52f和与每个天线40相关的RG控制器43互连到网间连接器18。网间连接器控制器56连接到数据库62,例如用户数据库,卫星的天文历数据等,并且连接到I/O单元64,该单元能使其服务于个人,增加接入到网间连接器控制器56。GDN 39也是双向地接口到遥测和命令(5个C)单元66(图1和4)。

参见图4,GOCC 38的功能是由网间连接器18来规划和控制卫星的利用,并且协调SOCC 36的这种利用。一般地,GOCC 38分析趋向,产生业务量规划,分配卫星12和系统资源(例如,但不限于,功率和信道分配),监视整个系统10的性能,和经GDN 38实时或提前发送利用

指令到网间连接器18。

SOCC 36工作维持和监视轨道,转发卫星使用信息经GDN 39 到网间连接器用于输入到GOCC 38监视每个卫星12的整人功能,包括卫星电池的状态,设置卫星12内RF信号通路和增益,保证相对于地球表面的最佳卫星的方向,加之其它功能。

如上所述,每个网间连接器18的功能是经地数据库62(图2)连接给定的用户到PSTN,用于信令,语音和/或数据通信,并且产生数据,用于计费处理。选择的网间连接器18包括遥测和命令单元(TCU)18a,用于接收遥测数据,该数据由卫星12经返回链路19b发送和用于发送命令经前向链路19a到卫星12。GDN 39 工作互连网间连接器18,GOCC和SOCC 36。

一般地,LEO星座的每个卫星12工作转发来自网间连接器18的信息到用户(C波段前向链路19a到S波段前向链路17a),和转发来自用户的信息到网间连接器18(L波段返回链路17b和C波段返回链路19b)。这种信息包括SS-CDMA同步和寻呼信道,加上功率控制信号。各种CPMA导频信道也可能是用于监视前向链路上的干扰。卫星和星历表更新数据经卫星12也从网间连接器18传送到每个用户终端13。卫星12还起着从用户终端13转发信令信息到网间连接器18的作用,包括接入请求,功率改变请求和登记请求。卫星12还转播用户和网间连接器18之间的通信信号,而且可应用加密减轻未授权使用。

在运行中,卫星12发送宇宙飞行器的遥测数据,该数据包括卫星工作状态的测量。来自卫星的遥测数据流,来自SOCC 36和来自通信馈送链路19的命令都共用C波段天线12g和12h。对于包括TCU 18a的那些网间连接器18来说,接收的卫星遥测数据可能是立即传送到

SOCC 36或是存储遥测数据,在以后的时间,典型地根据SOCC请求,接着传送到SOCC 36。遥测数据,或者是立即发送的或者是存储和接着发送的,经GDN 39作为分组消息发送,每一个分组消息包含一个单个小的遥测帧。应当多于一个SOCC 36提供卫星支持,遥测数据传送到所有的SOCC。

SOCC 36具有与GOCC 38的一些接口功能。一个接口功能是轨道位置信息,其中SOCC 36提供轨道信息到GOCC 38,以便每个网间连接器18能够精确地跟踪4个卫星,这4个卫星可能是从网间连接器观看。该数据包括数据表,这些数据表足以能够使网间连接器18,使用已知的算法开发它们自己的卫星通信表。SOCC 36不要求知道网间连接器的跟踪时间表。TCU 18搜索下行链路遥测波段,并且在传播命令之前由每个天线唯一地识别跟踪的卫星。

另一个接口功能是从SOCC 36向GOCC 38报告的卫星状态信息。该卫星状态信息包括卫星/转发器二者的可用性,电池状态和轨道信息,而且一般包括任何卫星相关限制,这些限制将妨碍用于通信目的的卫星12的所有或部分使用。

系统10的一个重要方面是在网间连接器接收机处和用户终端接收机处与分接组合相结合使用SS-CDMA。利用分集组合减少来自多个卫星经多个和不同路径长度到达用户终端13或网间连接器18的信号衰减的影响。利用用户终端13和网间器18的瑞克(Rake)接收机接收和组合来自多个信源的信号。例如,用户终端13或网间连接器18为前向链路信号或返回链路的信号提供分集组合,这些信号是同时地通过卫星12的多个射束发送和接收。

考虑到由Stephen A.Ames于1993年8月3日发表公开的美国专

利5233626, 名称为"中断器分集的扩频通信系统"的整个专利引用在这里作为参考。

连续分集接收方式的性能优于通过一个卫星中继器接收一个信号的信号, 并且由于树或其它具有对接收信号不利影响的建筑物的屏蔽或阻塞使一个链路丢失而通信不中断。

给定的一个网间连接器18的多个, 双向天线40 能够通过一个或多个卫星12的不同射束发送前向链路信号(网间连接器至用户终端), 以支持用户终端13的分集组合。用户终端13的全局天线13a 通过从用户终端13"看见"的所有卫星射束发送。

每个网间连接器18支持发射机功率控制功能, 致力于慢衰落, 而且支持信息组交错, 致力于中间的快速衰落。在前向和反向链路上实现功率控制。功率控制功能的响应时间被调整到适应卫星绕行延迟最坏情况30毫秒。

信息组交错(53d, 53e, 53f, 图5)工作在信息组的长度, 该长度涉及声码器53g分组帧。最佳交错长度处理较长的长度, 而且因此改进了误码校正, 其代价是增加了整个端至端的延迟。最佳最大端至端延迟是150毫秒或至少。这种延迟包括所有延迟, 包括那些由于由分集组合器执行的接收信号调整产生的延迟, 声码器53g处理延迟, 信息组交错53d-53f延迟和维特比解码器(未示出)的延迟, 维特比解码器构成CDMA子系统52的一部分。

图5是图2的CDMA子系统52的前向链路调制部分的方框图。加法器组件53a的输出馈送一个频率灵活地上交换器53b, 又馈送加法器和开关部件52a。遥测和控制(T & C)信息还输入到部件52a。

未调制的直接序列SS导频信道产生希望比特速率的全零沃尔什

(Walsh)码。这个数据充短的PN码相组合,该PN码是用于从不同的网间连接器18和不同的卫星12中分离信号。如果使用,导频信道是模2加到短码,并且然后是QPSK或BPSK扩展交叉CDMA FP. RF信道带宽,提供如不同的伪噪音(PN)码偏移:(a) PN码偏移允许用户终端13唯一地识别网间连接器18;(b) PN码偏移允许用户终端13唯一地识别卫星12;和(c) PN码偏移允许用户终端13唯一地识别16个射束的其中一个给定射束,这些射束从卫星12发送。来自不同的其中一个卫星12的导频PN码被分配给来自相同导频源PN码的不同时间/相位偏移。

如果使用,由网间连接器18发送的每个导频信道可能是以比其它信号更高或更低功率电平发送。导频信道能够使用户终端13获得前向CDMA信道的定时,为相干解调提供相位基准,并且提供一种机制,以执行信号强度比较以确定何时初始越区切换。但是,没有使用导频信道,为此目的可利用委托的和其它技术。

同步信道产生包括如下信息的数据流:(a)日期时间:(b)发送的网间连接器识别;(c)卫星星历表;和(d)指配的寻呼信道。同步数据被加到卷积编码器53h,在这里该数据被卷积地编码并且接着信息组交错以防止速衰落。产生的数据流被模2加到同步的沃尔什码和QPSK或BPSK扩展交叉CDMA FD RF信道带宽。

寻呼信道被加到卷积编码器53i,在这里这些数据卷积地被编码并且然后信息组交错。产生的数据流与长码发生器53j的输出组合。长的PN码用于分离不同的用户终端13波段。寻呼信道和长码被模2加并提供到符号覆盖器,在这里产生的信号被模2加到沃尔什码。该结果然后被QPSK或BPSK扩频交叉CDMA FD RF信道带宽。

一般地,寻呼信道传送一些消息类型,它包括:(a)系统参数消息,

(b) 接入参数消息; 和 (c) CDMA信道列表消息。

系统参数消息包括寻呼信道的配置, 登记参数, 和求助于获得的参数。接入参数信息包括接入信道的配置和接入信道的数据速率。如果使用, 传送CDMA信道表消息, 与导频识别和沃尔什码分配相联系。

声码器53k编码语音为PCM前向业务量数据流。前向业务量数据流被加到卷积编码器53l在这里数据被卷积地编码和然后在部件53f中信息组交错。产生的数据流与用户长码信息组53k的输出组合。用户长码被用于不同的用户信道。然后, 产生的数据流被功率控制在复用器(MUX) 53m中, 模2加到沃尔什码并且然后QPSK或BPSK 扩频交叉CDMA FD RF 通信信道带宽。

网间连接器18工作解调CDMA返回链路。对于返回链路有两种不同的码: (a) 零偏移码; 和 (b) 长码。使用有两种不同类型的返回链路CDMA信道, 即接入信道和返回业务量信道。

对于接入信道来说, 网间连接器18 接收和解码要求接入的接入信道上的脉冲串。接入信道消息被嵌入到长的前置码中, 跟随该前置码的是相对小量的数据。前置码是用户终端的长的PN码。每个用户终端13具有由唯一时间偏移产生的唯一长PN码为公共PN发生器多项式。

在接收接入请求之后, 网间连接器18在前向链路寻呼信道上 (组件53e, 53i, 53j) 发送一个消息确认接入请求的接收并且指配沃尔什码给建立业务量信道的终端13。网间连接器还指配一个频率信道经该用户终端13。用户终端13和网间连接器18转换到指配的信道单元并且使用指配的沃尔什(扩频) 码开始双工通信。

通过卷积地编码来自本地数据源或用户终端声码器的数字数据信号,在用户终端13内产生返回的业务量信道。然后以预定的间隔信息组交错这些数据,并加到128元调制器和数据脉冲随机化器,以降低互撞。然后把该数据加到零偏移PN码和通过一个或多个卫星12发送到网间连接器18。

网间连接器18通过使用,例如使用快速哈德马得(Hadamard)交换(FHT)解调128元沃尔什码并提供解调的信息到分集组合器。

前面已经描述了通信系统10的优选实施例。根据本发明,系统10构成一个卫星通信系统,并且利用一个协议变换单元接口系统10到另一个类似基于卫星的通信系统。

正如在这里应用的,通信协议打算包含通信系统的所有电气和逻辑方面,这些方面服务于规定的通信系统。这些电气和逻辑方面包括,但不限于,接入类型(CPDA, TDMA, 频分多地[FDMA]等),调制类型(相位,幅度,频率等),频方案,比特速率,信令格式,误码保护技术,功率电平控制,语音编码技术和速率,接入和寻呼格式,呼叫建立格式,越区切模技术等。

现在参见图6来表本发明的示例比的实施例。系统1可能是等同于上面所详细描述并在图1-5中说明的系统10。卫星12有一个相联系的覆盖区(CA1),在该区内放置一个网间连接器18。连接到网间连接器18的是具有接有第个电话机的第-PSTN。第2系统(系统2)包括卫星72A-72C和至少一个基于地面的网间连接器74。该网间连接器74被连接到具有接有第二个电话机的第二PSTN。卫星72A具有相联系的覆盖区(CA2),在该覆盖区内放置有本发明的协议变换单元(PCU)70。假定PCU70是在卫星12和72A二者的视线内,则该PCU70能从这

两个卫星发送和接收。

作为例子,响应于一个用户从电话机,和电话机2打一个电话,网间连接器18惯例形成一个呼叫请求在上述链路A上发送到卫星12。卫星12在下行链路13上转发这个传输。在这种情况下,由PCU 70 接收下行链路传输(SS-CDMA传输)。该CPU 70 从呼叫请求中解调传输提取呼叫目的地信息。CPU 70通过变换SS-CDMA传输为能够与系统2传输格式兼容的格式发送呼叫到电话机2。

对于这个例子来说,假定系统2使用TDMA格式,其中转发的帧每一个包括多个时隙,和其中用户通信,包括语音部分,至少在一个指定的时隙内,以数字格式发送。

PVU 70在上行链路C上发送以TDMA格式的已变换的呼叫请求信号至卫星72A。卫星72A检查呼叫目的地信息,并且如果需要的话,可经多个卫星72发送该呼叫。在这个例子中,该呼叫请求经信号通路D从卫星72A发送到卫星72B。进一步经信号通路E传送到卫星72C。响应于呼叫目的地信息,卫星72C在下行链路F上发送TDMA 格式的呼叫请求至网间连接器74。网间连接器74 建立呼叫并连接相同的至PSTN2,对于电话机2进行分集接收。以相反的次序,适合的确认消息被发送到网间连接器18。此后,在电话机1和电话机2 之间执行全双工呼叫,在系统1内呼叫是以CC-CDMA空中接口格式,在系统2 内呼叫是以TDMA空中接口格式。

例如,响应于用户终端13发一个呼叫到电话机2或第2 用户终端13',网间连接器18惯例形成呼叫请求,该请求在上所链路A上发送到卫星12。在链路B上,该卫星12转发这个传输,由PCU 70接收。PCU 70从呼叫请求中解解该传输提取呼叫目的地信息。然后PCU 通过变

换SS-CDMA传输为能够与系统2传输格式兼容的格式传送该呼叫电话机2或用户终端13'。

这种技术被用作中继,例如话音通信,数据通信和寻呼消息以及从一个卫星系统到另一个系统的确认。

图7更详细地表示PCU 70。PCU 70包括用于与卫星12 通信的接收天线70A 和发送天线70 B。天线70A和70B可能是定向或是全向天线。连接到天线70A和70B是SS-CDMA收发信机70E,其构成如上面描述的图2和5所述。PCU 70还包括一个发送天线70C和一个接收天线70D,用于与系统2的卫星72进行双向通信。天线70C和70D也可能是定向的或全向的天线。连接到天线70C和70D是TDMA收发信机70F。双向地连接到收发信机70E和70F是一个协议变换器70G。协议变换器70G下变换和解调接收的传输,从解调的传输中提取相关信息,并且重新格式化该信息为适于其它系统传输的形式。例如,SS-CDMA传输被解除扩频和解调,从这里提取信息,根据要求改变信息的格式,和此后该信息被分组化为至少TDMA帧的一个时隙,用于经TDMA收发信机70F和发送天线70C的传输。协议变换70G加上由系统2,但不是由系统1要求的信息,并且剥去系统1,但不是由系统2内要求的信息。语音编码的话音信息还可能是被解码为模拟格式或者例如为64kb/sPCM格式,和然后再次根据在目的地系统使用的语音编码技术编码。例如,一个系统可使用可变换速率话音编码器,而同时另一个系统可能使用固定速率话音编码器。根据需要也变换呼叫信令和开销信息。例如,在TDMA系统2中可能是需要时间调整信息,以便精确地同步来自PCU 70的上行链路的脉冲串,而同时,在系统1中可能是完全不需要这种信息。

协议变换器70G在系统操作软件70H的控制下工作, 该软件包括对系统1和系统2二者的空中接口的技术规范。协议变换器70G 也可能被连接到授权用户70I的数据库。在变换通信之前可能就是要检查这个数据库, 以保证始发方被授权使用该系统, 呼叫指向该系统。用户识别典型地为用呼叫请求信号接收信息的一部分。

PCU 70 最好地构成提双份部件, 这些部件规定每一个通信系统。例如, 声码器, 调制器和解调制, 信道化和下变换电路, 定时和同步电路, 发送机和接收机和可能地天线都是用一组双份, 提供给两个系统的每一个系统。

显然, 在第一系统的覆盖范围内仅需要一个PCU 70。在这个例子的第二个系统中, 能够使直接的卫星至卫星的链路, 仅需要提供一个通信通路到卫星72的其中一个卫星, 以便获得世界范围的覆盖。

虽然对系统1的SS-CDMA通信系统 Q 内容进行了G描述, 本发明的教导不限于此, 即本发明的教导也可能是用于其它类型的第一和第二通信系统, 例如频分多址(FDMA)系统和混合系统, 例如TD-SS 通信系统。而且, 系统1和系统2二者可以使用, 例如, 不同于SS-CDMA或TDMA技术的类型。例如, 系统1和系统2二者可以是SS-CDMA型的系统, 无论如何, 它们在频率规划, 比特速率, 调制类型, 信令格式, 声码器类型等的一个或多个方面相互不兼容。在这路情况下, 当发送到和接收至两个SS-CDMA系统时CPU 70执行必要的变换。

而且, 虽然已经描述了两个系统协议变换的内容, 应当认识到, PCU 70可包括3个或多个不同协议变换系统, 用于接口基于卫星通信系统的3个或更多不同类型。

因此, 已经特别地描述了本发明, 而且涉及优选实施例的描述,

本领域的技术人员懂得,在其形式和细节方面进行改变,而不脱离本发明的范围和精神。

说明书附图

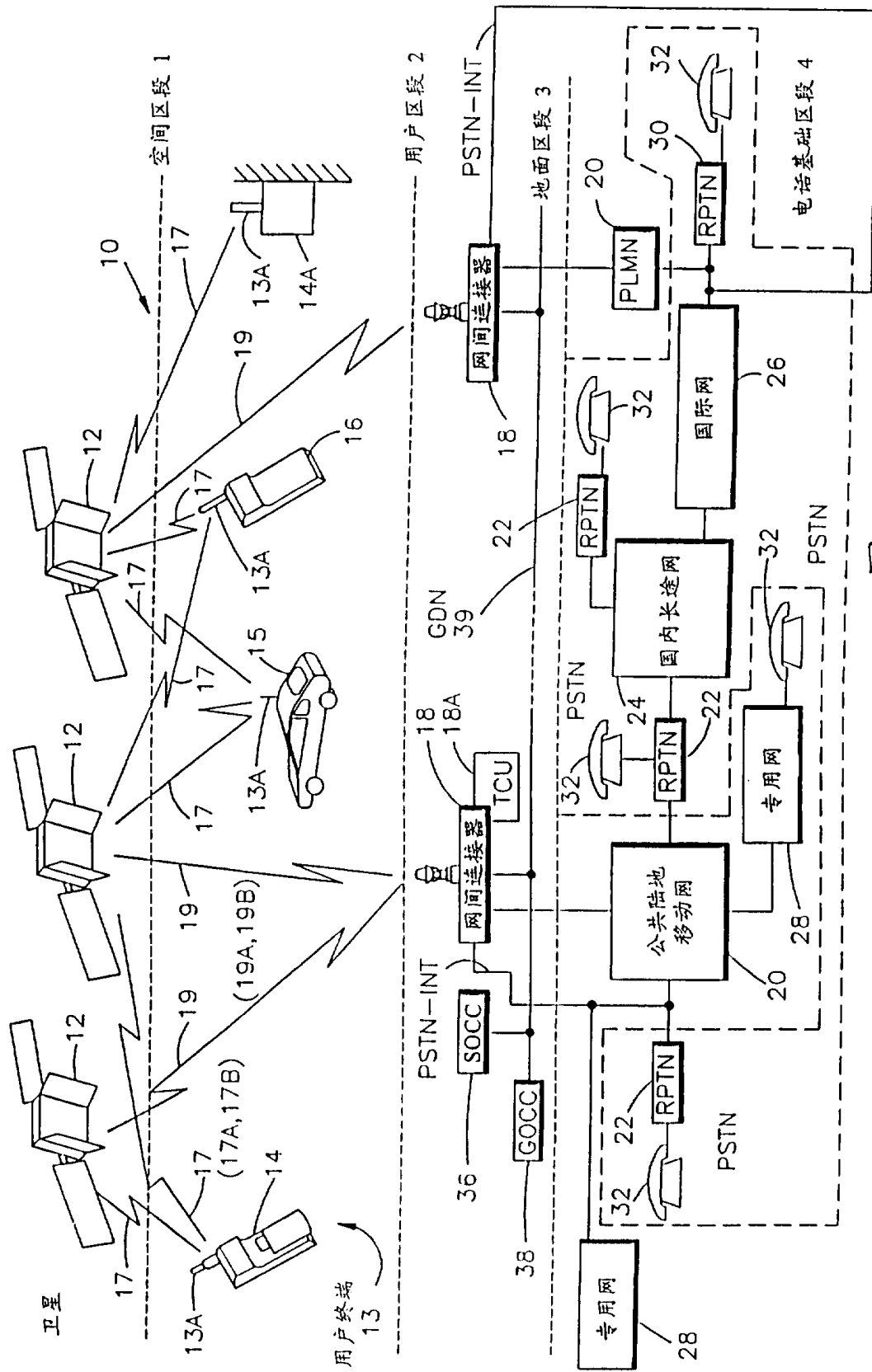


图 1

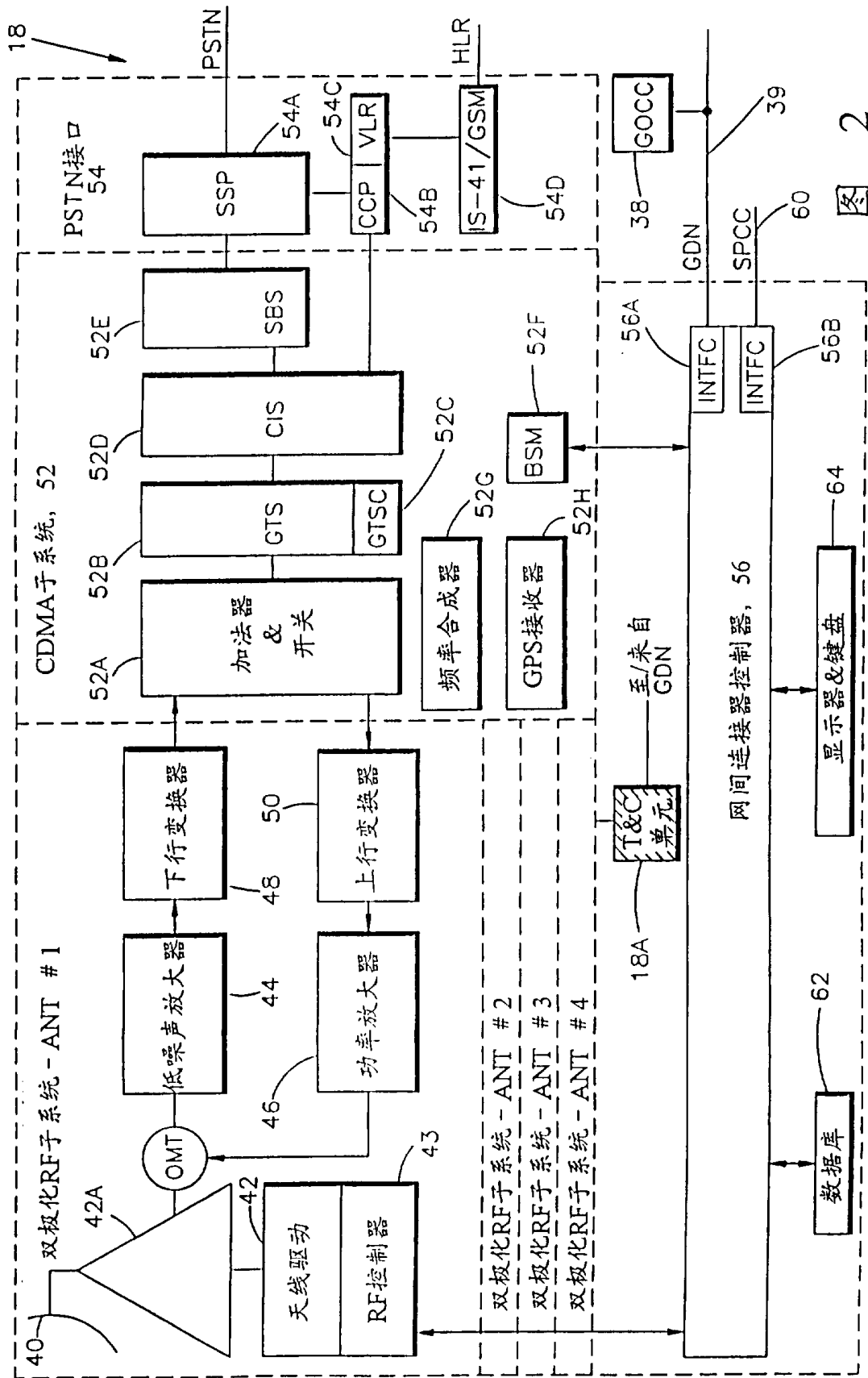


图 2

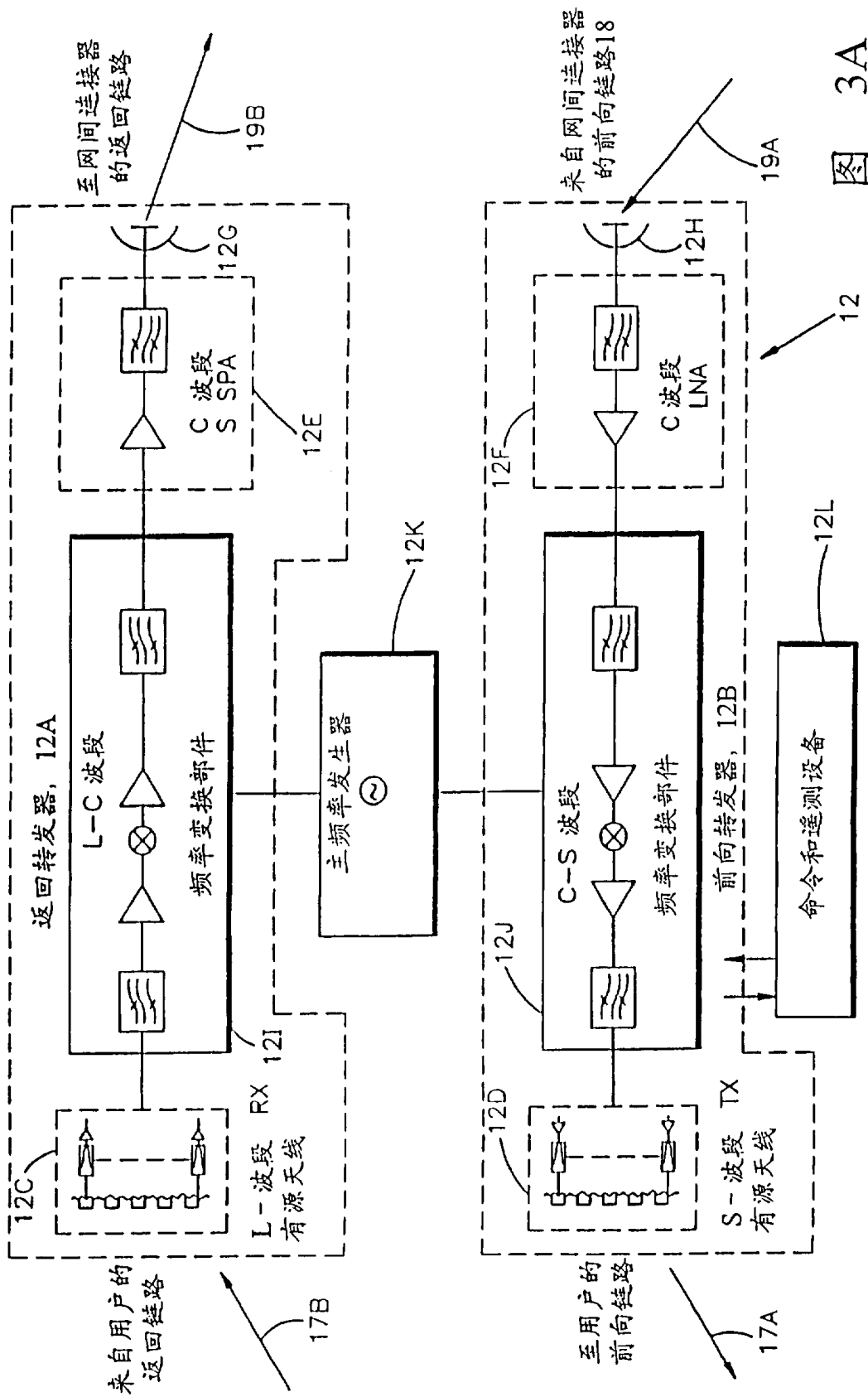


图 3A

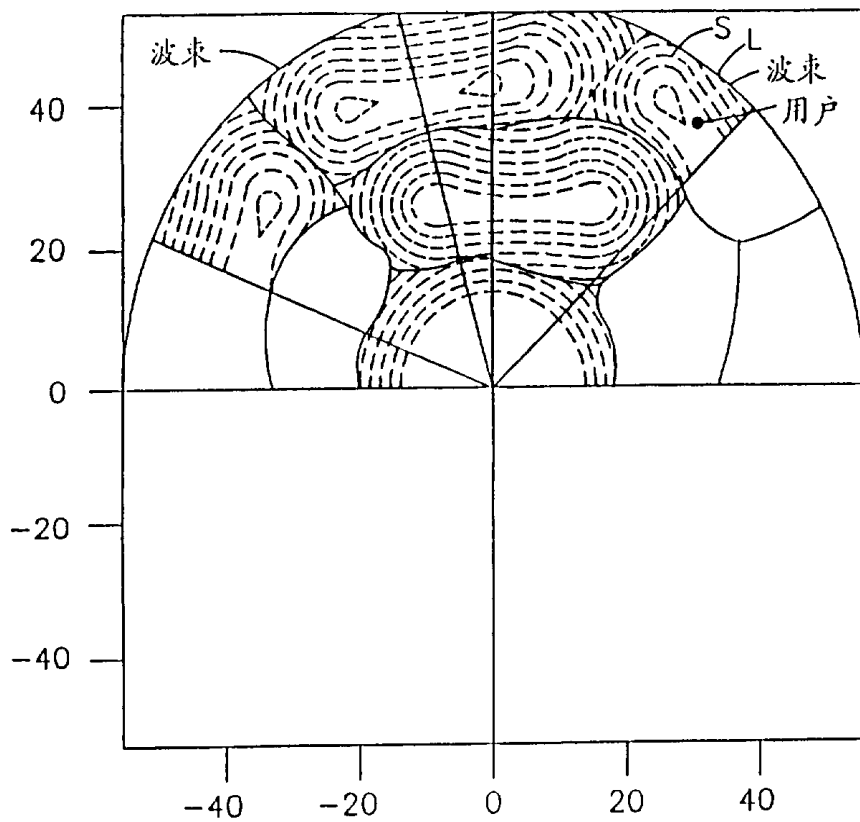


图 3B

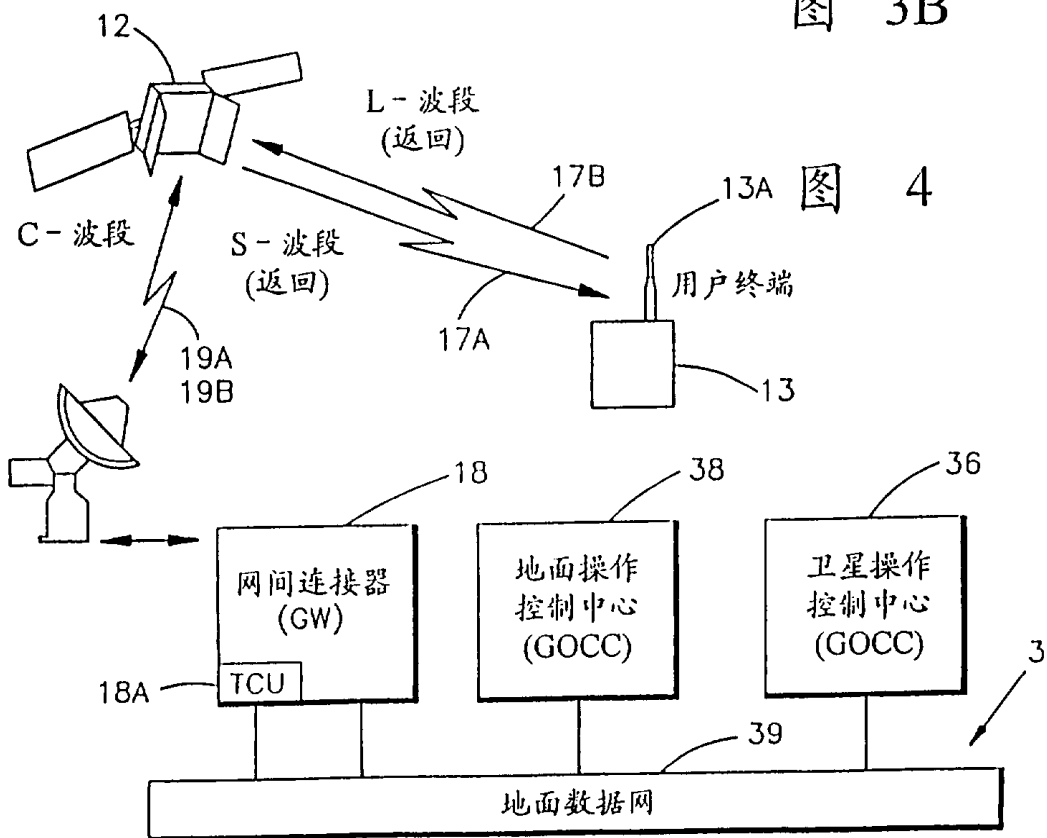


图 4

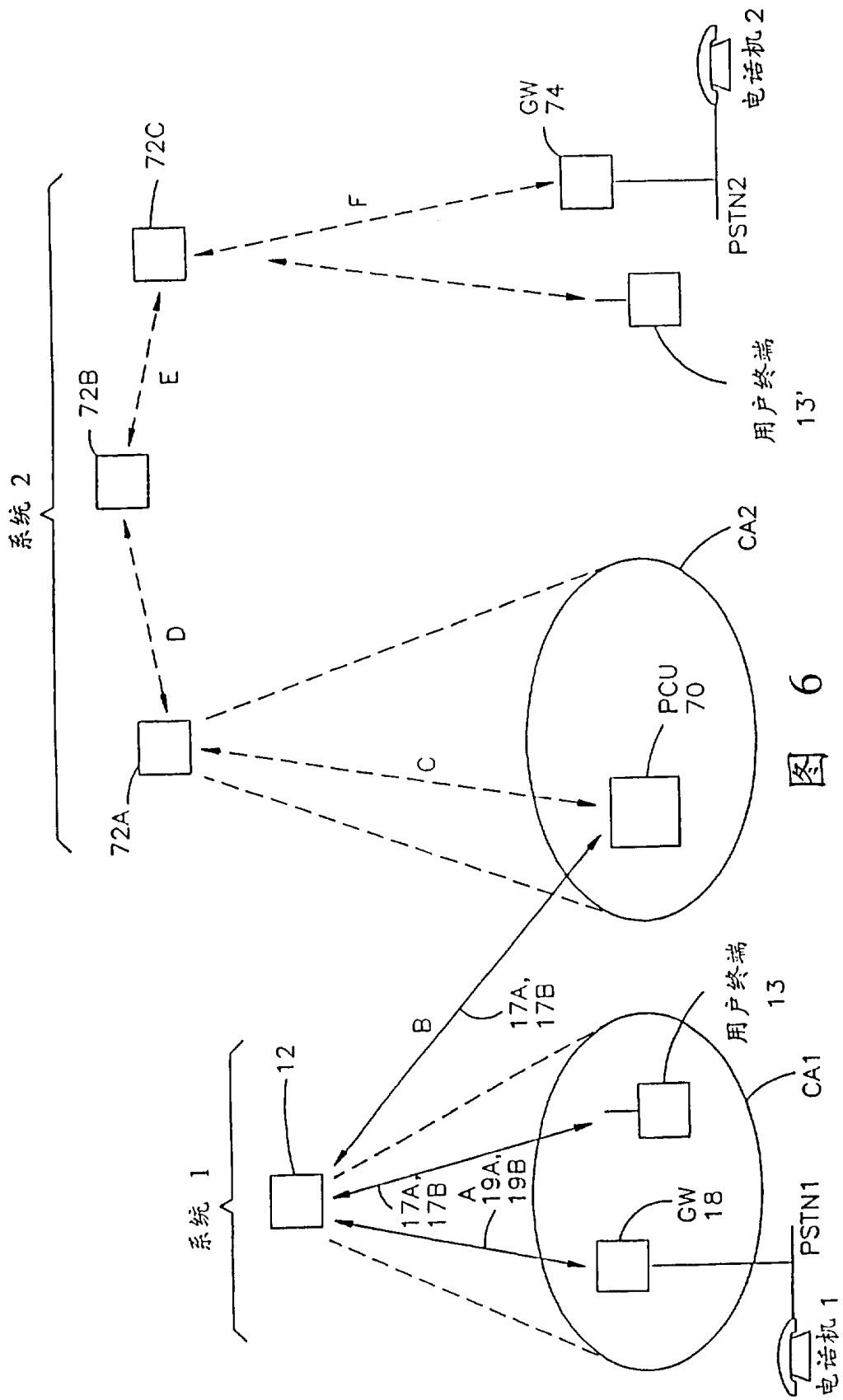


图 6

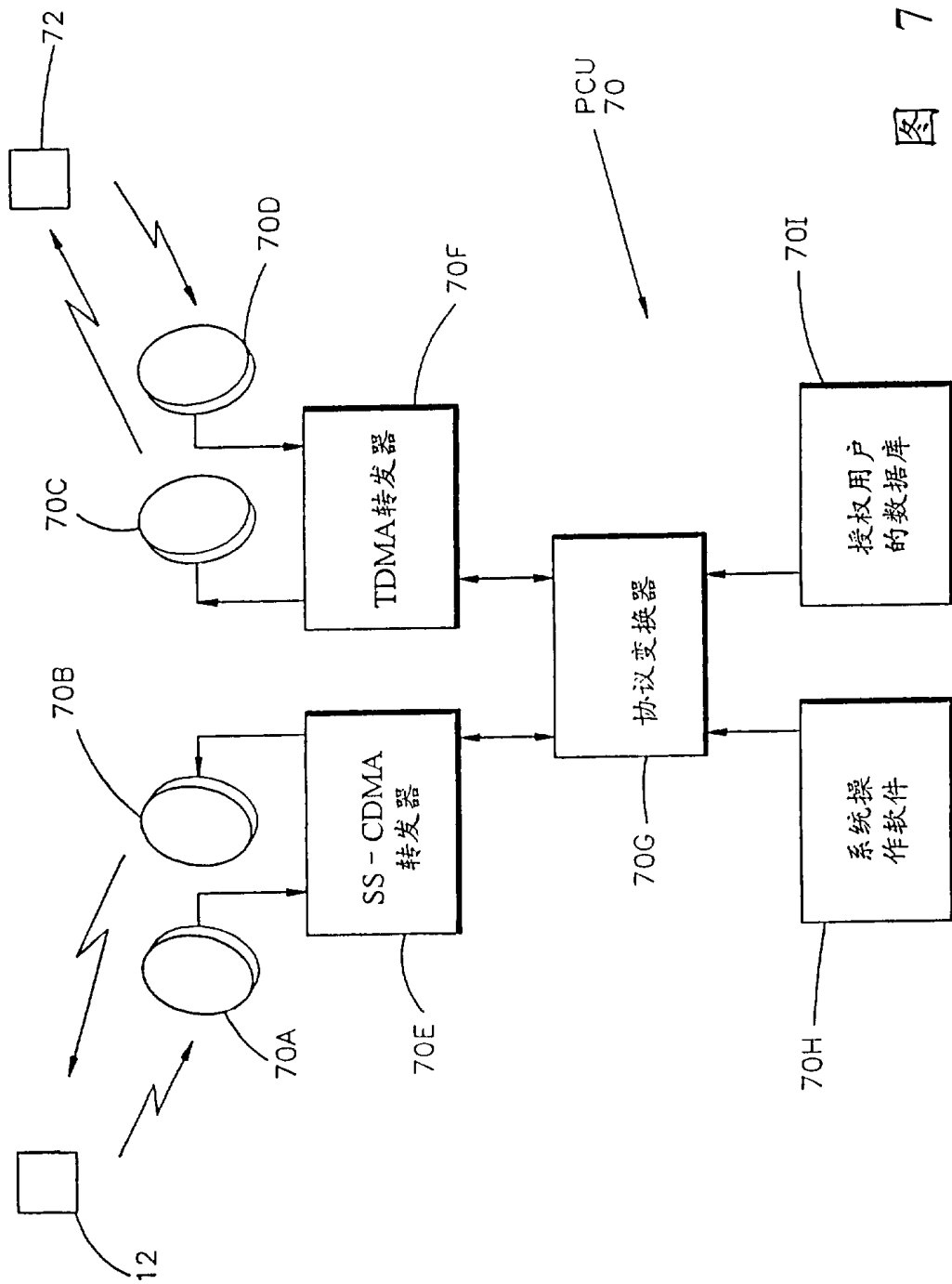


图 7