[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/173 (2006.01)
H04N 7/20 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825825.8

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1281061C

[22] 申请日 2002.12.10 [21] 申请号 02825825.8
[30] 优先权
[32] 2001.12.21 [33] US [31] 10/029,645
[86] 国际申请 PCT/US2002/039412 2002.12.10
[87] 国际公布 WO2003/056831 英 2003.7.10
[85] 进入国家阶段日期 2004.6.21
[71] 专利权人 汤姆森许可公司
地址 法国布洛涅
[72] 发明人 K·拉马斯瓦米 E·A·哈尔
审查员 马桂丽

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 李亚非 陈景峻

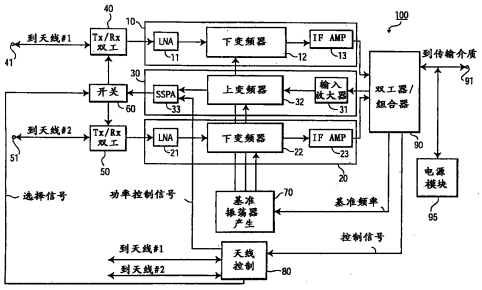
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

双向通信设备和信号处理方法

[57] 摘要

一种设备包括第一信号接收模块、第二信号接收模块，和信号发送模块。 第一信号接收模块被耦合在第一信号点和第三信号点之间，用于从第一信号点接收第一 RF 信号。 第一信号接收模块下变频第一 RF 信号，以便在所述第三信号点提供第一下变频信号。 第二信号接收模块被耦合在第二信号点和第三信号点之间，用于接收第二 RF 信号。第二信号接收模块下变频第二 RF 信号，用于在第三信号点提供第二下变频信号。 信号发送模块被耦合在第一和第二信号点以及第三信号点之间，用于从第三信号点接收第三 RF 信号。 所述信号发送模块上变频第三 RF 信号，以便响应选择信号有所选择地在第一和第二信号点之一处提供一个上变频信号。



1. 一种设备，包括:

到第一天线的第一连接;

到第二天线的第二连接;

到信号处理器的第三连接;

耦合在所述到所述第一天线的第一连接和所述到所述信号处理器的第三连接之间的第一信号接收装置，用于接收第一 RF 信号,所述第一信号接收装置下变频所述第一RF信号以便在所述到所述信号处理器的第三连接提供第一下变频信号;

耦合在所述到所述第二天线的第二连接和所述到所述信号处理器的第三连接之间的第二信号接收装置，用于接收第二 RF 信号,所述第二信号接收装置下变频所述第二RF信号以便在所述到所述信号处理器的第三连接提供第二下变频信号; 和

耦合在所述到所述第一和第二天线的第一和第二连接与所述到所述信号处理器的第三连接之间的信号发送装置，用于从所述到所述信号处理器的第三连接接收第三 RF 信号,所述信号发送装置上变频所述第三RF信号以便响应于选择信号有所选择地在所述到所述第一和第二天线的第一和第二连接之一处提供上变频信号，其中，所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三RF信号同时出现在所述到所述信号处理器的第三连接上。

2.如权利要求 1 的设备,还包括：

用于响应来自室内单元的控制信号从而产生所述选择信号的控制装置。

3.如权利要求 2 的设备,其中，所述控制信号与所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三 RF 信号同时出现在所述到所述信号处理器的第三连接上。

4.如权利要求 3 的设备,其中，GPS 信号与所述控制信号、所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三 RF 信号同时出现在所述到所述信号处理器的第三连接上。

5.如权利要求 1 的设备，其中，所述第一 RF 信号包括电视信号和因特网协议信号之一。

6.如权利要求 1 的设备，其中，所述第二 RF 信号包括电视信号和

因特网协议信号之一。

7.如权利要求1的设备，其中，所述第一和第二RF信号是从各自卫星发送的信号。

8.如权利要求1的设备,其中，所述第一和第二RF信号是从各自地面信号分配源发送的。

9.一种用于处理信号的方法，包括步骤:

接收在第一天线提供的第一RF信号;

下变频所述第一RF信号以便在一个信号点提供第一下变频信号;

接收在第二天线提供的第二RF信号;

下变频所述第二RF信号以便在所述信号点提供第二下变频信号;

接收在所述信号点提供的第三RF信号；和

上变频所述第三RF信号，以便响应选择信号有所选择地在所述第一和第二天线之一处提供上变频信号。

10.如权利要求9的方法，其中，所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三RF信号同时在所述信号点出现。

11.如权利要求9的方法，还包括步骤：

响应于来自室内单元的控制信号产生所述选择信号。

12.如权利要求10的方法，还包括步骤：

响应于来自室内单元的控制信号产生所述选择信号。

13.如权利要求1224的方法，其中，所述控制信号与所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三RF信号同时在所述信号点出现。

14.如权利要求13的方法，其中，GPS信号与所述控制信号、所述第一下变频信号、所述第二下变频信号和所述第三RF信号同时出现在所述信号点。

15.如权利要求9的方法，其中，所述第一RF信号包括电视信号和因特网协议信号之一。

16.如权利要求9的方法，其中，所述第二RF信号包括电视信号和因特网协议信号之一。

17.如权利要求9的方法，其中，所述第一和第二RF信号是从各自卫星发送的信号。

18.如权利要求9的方法，其中，所述第一和第二RF信号是从各

自地面信号分配源发送的。

双向通信设备和信号处理方法

背景

发明领域

本发明涉及双向射频（RF）通信设备，所述的通信设备尤其适合在一个交互卫星电视系统中使用。

使用卫星来分配电视信号在广播行业是公知的，并且帮助了电视分配系统的革命。第一代卫星电视系统已经采用了通信卫星，所述的通信卫星在所谓的“地球同步的”轨道上环绕地球，这意味着卫星环绕地球并且相对于地球上的固定点看起来是不动的。典型地，这种地球同步人造卫星保持在一个使单个卫星能够把电视信号分配给全部大陆或大部分大陆的高海拔。

背景信息

下一代卫星电视系统建议使用低地球轨道（“LEO”）卫星，与地球同步人造卫星相比较低地球轨道卫星占有少得多的轨道。尤其是，因为在 LEO 卫星和地球上的接收位置之间的往返行程信号传播时间实质上小于在地球同步人造卫星系统中的往返行程信号传播时间，所以 LEO 卫星系统对于提供诸如交互式电视服务、因特网服务（例如电子邮件、网上冲浪等等）之类的各种交互服务是有利的。然而，因为他们的低轨道，所以需要多个LEO卫星以便将信号分配给在地球同步人造卫星系统的情况下仅仅单个卫星就可以充足覆盖的特定地理区域。因此，使用多个 LEO 卫星需要用户系统能够跟踪多个移动卫星，并且能够没有任何中断地从这种卫星中接收信号。因此，用户系统应当包括相应于各自多个 LEO 卫星的多个信号接收模块并，且需要这些接收模块以协调地方式操作。此外，为了适应交互服务，也希望用户系统包括用于将信号发送给卫星的装置。本发明解决这些及其他问题。

概要

根据本发明的一个方面，一种设备包括第一信号接收模块、第二信号接收模块和信号发送模块。第一信号接收模块被耦合在第一信号点

和第三信号点之间，用于接收来自于第一信号点的第一 RF 信号。第一信号接收模块下变频第一 RF 信号，用于在第三信号点提供第一下变频的信号。第二信号接收模块被耦合在第二信号点和第三信号点之间，用于接收第二 RF 信号。第二信号接收模块下变频第二 RF 信号，以便在第三信号点提供第二下变频信号。信号发送模块被耦合在第一和第二信号点以及第三信号点之间，用于接收来自于第三信号点的第三 RF 信号。信号发送模块上变频第三 RF 信号，以便响应一个选择信号有所选择地在第一和第二信号点之一处提供一个上变频信号。

根据本发明的另一个方面，一种用于处理信号的方法包括步骤：接收在第一信号点提供的第一 RF 信号；下变频所述第一 RF 信号，以便在第三信号点提供下变频信号；接收在第二信号点提供的第二 RF 信号；下变频第二 RF 信号，以便在第三信号点提供第二下变频信号；接收在第三信号点提供的第三 RF 信号；并上变频所述第三 RF 信号，以便响应一个选择信号有所选择地在所述第一和第二信号点之一处提供一个上变频信号。

附图说明

在附图中：

图 1 以框图的形式示出了根据本发明原理构建的设备的实施例；

图 2 说明了根据本发明原理的示范性频谱排列；和

图 3 以框图形式示出了根据本发明原理构建的设备的实施例；

这里陈述的范例说明了本发明的最佳实施例，并且这种范例不应当被看作是以任何方式的对本发明范围的限定。

优选实施例描述

本申请公开了一种设备，它包括诸如第一信号接收机的第一信号接收装置；诸如第二信号接收机的第二信号接收装置；以及诸如信号发送机的信号发送装置。第一信号接收模块被耦合在诸如第一信号终端的第一信号点和诸如第三信号终端的第三信号点之间，用于接收诸如来自于第一信号点的第一微波电视信号的第一 RF 信号。第一信号接收装置下变频第一 RF 信号，以便在第三信号点以较低频率提供第一下变频信号，诸如在 L 波段的第一中（IF）频信号。诸如第二信号接收机的

第二信号接收装置被耦合在诸如第二信号终端第二信号点和第三信号点之间，用于接收诸如第二微波电视信号的第二 RF 信号。第二信号接收装置下变频第二 RF 信号，以便在第三信号点以较低频率提供第二下变频信号，诸如在 L 波段的第二 IF 信号。信号发送装置被耦合在第一和第二信号点以及第三信号点之间，用于接收来自于第三信号点的第三 RF 信号，诸如室内单元提供的 RF 信号。信号发送装置上变频第三 RF 信号，用于响应一个选择信号在第一和第二信号点之一处有选择地以较高频率提供一个诸如在 Ka 频带的微波信号的上变频信号。

所述设备可以被包含在一个室外单元中，所述的室外单元经由诸如同轴电缆的传输介质与交互式电视系统的室内单元相连。所述设备可以进一步包括诸如天线控制模块的天线控制装置，它产生响应于室内单元产生的控制信号的选择信号。一种 GPS 信号可以被用于控制各自第一和第二天线的方向，所述天线分别提供第一和第二 RF 信号。这样一个 GPS 信号可以同时和其他信号一起从室内单元经由相同的传输介质被发送到天线控制装置，所述的其他信号包括第一下变频信号、第二下变频信号、第三 RF 信号和控制信号中的至少一种。一种由上述设备执行的方法也在这里公开。

现在参考附图，尤其是参考图 1，示出了根据本发明原理构造的示范性设备 100 的框图。图 1 的设备 100 可以表示用户电视设备的组成部分，并适合于在具有交互服务的卫星电视系统、或提供诸如多点、多信道分配系统（MMDS）的交互服务的其他信号分配系统中使用。尤其是，设备 100 可以被用作为室外单元，用于在两个天线（没有在图 1 明显地示出）和另一个设备 300（在图 3 示出）之间提供一个通信接口，其执行诸如信号调谐、解调、调制、应用处理等等的功能。

图 1 的设备 100 包括一个诸如第一信号接收机 10 的第一信号接收装置、一个诸如第二信号接收机 20 的第二信号接收装置、一个诸如信号发送机 30 的发送装置、信号发送/接收（Tx/Rx）双工器 40 和 50、开关 60、基准振荡器产生单元 70、天线控制电子设备 80、双工器/组合器和电源模块 95。

第一信号接收机 10 包括低噪声放大器（LNA）11、下变频器 12 和中频（IF）放大器 13。同样地，第二信号接收机 20 包括 LNA 21、下变频器 22 和 IF 放大器 23。信号发送机 30 包括输入放大器 31、上变频

器 32，和固态功率放大器（SSPA）33。

在操作中，第一和第二信号接收机 10 和 20 同时接收和处理由图 1 中分别表示为天线#_1 和天线#_2 的第一和第二天线提供的信号。接收的信号可以由卫星和/或其他信号分配源提供，也可以是例如电视信号、因特网协议（IP）信号和/或其他类型的信号。

由第一天线提供的信号被信号 Tx/Rx 双工器 40 接收并被输入到第一信号接收机 10 的 LNA 11。LNA 11 放大接收的信号并将放大的信号提供给下变频器 12，用于下变频。根据一个示范性实施例，下变频器 12 操作以便将所述的放大信号从微波 RF 信号（例如，在 Ka 或 Ku 频带）转换为在 L 频段（900MHz-1.4GHz）的 IF 信号。来自于下变频器 12 的下变频 IF 信号被输入到在其上执行信号放大操作的 IF 放大器 13 中。从 IF 放大器 13 输出的放大信号被提供给双工器/组合器 90，所述的双工器/组合器 90 将信号输出到诸如同轴电缆、光缆或其他通信链路之类的传输介质上。输出到所述传输介质的信号被提供给另一个设备 300（图 3 所示的），其后将对其进行描述。

以相似的方式，由第二天线提供的信号由信号 Tx/Rx 双工器 50 接收并被输入到第二信号接收机 20 的 LNA 21 中。LNA 21 放大接收的信号并将放大的信号提供给下变频器 22，用于下变频。根据一个示范性实施例，下变频器 22 操作以便将所述的放大信号从微波 RF 信号（例如，在 Ka 或 Ku 频带）转换为在 L 频段（900MHz-1.4GHz）的 IF 信号。来自于下变频器 22 的下变频 IF 信号被输入到在其上执行信号放大操作的 IF 放大器 23 中。从 IF 放大器 23 中输出的放大信号被提供给双工器/组合器 90，所述的双工器/组合器 90 将信号输出给传输介质，以便输入到图 3 的设备 300 中。如稍后将要解释的，第一和第二信号接收机 10 以及 20 将信号下变频为两个不同的频带，从而使它们各自的输出信号能在传输介质的频率上摆动。以这种方式，传输介质可以同时将信号从第一和第二信号接收机 10 和 20 发送到图 3 的设备 300。

信号发送机 30 向第一设备 100 提供信号发送功能以便适应尤其是诸如交互式电视服务、因特网服务之类的交互服务。在操作中，来自于图 3 设备 300 的信号被提供给信号发送机 30，用于经由传输介质和双工器/组合器 90 进行发送。所述信号可以是例如交互式电视信号、因特网协议（IP）信号和/或其他类型信号。输入放大器 31 接收由双工

器/组合器 90 提供的信号并在其上执行一个放大操作。来自于输入放大器 31 的放大输出被提供给上变频器 32，用于上变频（例如上变频到大约 30GHz 的 Ka 频带的上行链路频率）。来自于上变频器 32 的变频信号被输入到 SSPA 33，用于放大。

如图 1 中指出的，天线控制 80 提供一个功率控制信号给 SSPA 33 以便控制它们的信号放大操作。尤其是，所述功率控制信号控制 SSPA 33 放大从上变频器 32 中接收的信号的功率的程度。来自于 SSPA 33 的放大信号被提供给开关 60，它有选择地将放大信号输出到信号 Tx/Rx40 或者 50。以这种方式，从信号发送机 30 输出的信号被提供给第一天线（也就是天线#_1）或者第二天线（也就是天线#_2）以便发送。以在时间中的一个特定点上相同的天线即用于传输也用于接收的这种方式，天线控制 80 产生一个选择信号给控制开关 60。基于包括由第一和第二卫星分别经由第一和第二 RF 信号提供的一种信息，天线控制 80 响应于图 3 的 300 产生的控制信号，确定天线中的哪一个用于传输。尤其是，所述控制信号包括关于例如一个或多个卫星相对位置的消息。此外，天线控制 80 通过独立的通信路径（例如到图 1 的天线#_1/到天线#_2）接收来自于第一和/或第二天线的表示天线操作条件的信息，诸如第一和/或第二天线的定向位置。天线控制 80 还可以通过上述的信号通路将信号发送给第一和第二天线以便例如控制所述天线的定向位置。尽管来自于信号发送机 30 的输出信号可以被发送到诸如 LEO 卫星的卫星上，但是它也期待这个信号可以被发送到另一个目的地，诸如一个 MMDS 站或其他目的地。

也是在图 1，基准振荡器产生单元 70 经由双工器/组合器 90 接收来自于图 3 的设备 300 的基准频率输入。所述基准频率输入提供一个基准信号以便同步所有的频率变换并提供多普勒频移、热漂移及其他频率误差的平差校正。基准振荡器产生单元 70 使用由图 3 的设备 300 提供的基准频率信息来控制由下变频器 12 和 22 以及上变频器 32 执行的频率转换。设备 100 从电源模块 95 接收电功率，所述的电源模块最好包括一个直流-到-直流（DC-DC）变频器以便产生不同的电压电平。

图 2 图示了根据本发明原理的一个示范性的频谱排列 200。具体地，图 2 的频谱排列 200 示出了当信号通过图 1 的双工器/组合器 90 时相对于 DC 功率电平的信号频带。从第一和第二信号接收机 10 和 20 提供

到双工器/组合器 90 的信号被分别分配给在图 2 中表示为下行链路#_1 信道频带和下行链路#_2 通道频带的不同频率频带。也就是说，来自于第一信号接收机 10 的信号在下行链路#_1 的信道频带范围内，和来自于第二信号接收机 20 的第二信号在下行链路#_2 的信道频带范围内。而且，从双工器/组合器 90 提供给信号发送机 30 的信号被分配给在图 2 中表示为上行链路信道频带的另一个频带。根据一个示范性实施例，所述下行链路信道频带和所述上行链路信道频带每个被分配 500MHz 的频带宽度。如图 2 所示，在上行链路信道频带内的发送信道具有典型的每一用户 5 MHz 的频带宽度，并且和频率预先校正一起被放置在上行链路信道频带之内，以便避免用户间的干扰。根据本发明的原理当然可以使用其他频带宽度。分配给特定用户的特定发送信道可以由从一个或多个卫星或其他信号分配源中接收的信号适应性地控制。

图 2 的频谱排列也包括用于提供控制信号控制信道，所述控制信号表示诸如一个或多个卫星的相对位置、第一和第二天线的工作状况、功率控制数据（用于 SSPA 33）等等之类的信息。根据一个示范性实施例，所述控制信号是一个数字已调信号（例如，使用诸如频移键控（FSK）调制或四相移相键控（QPSK）调制的数字调频）。在频谱排列 200 内放置控制信道是一个设计选择的问题。例如，控制信道可以被分配给如图 2 所示的上行链路信道频带以下的频带，或可替换地被分配给一个诸如下行链路#_2 信道频带以上的频带的不同频率频带。

也是在图 2，频谱排列 200 包括一个全球定位系统（GPS）基准频率，它载有来自于多个 GPS 卫星的表示它们的各自位置的信号。所述 GPS 信号惯被用于产生所述识别卫星位置的控制信号，从而使能执行卫星跟踪。如图 2 所示，所述 GPS 基准频率被分配给 1575MHz 的示范性频率。提供给图 1 的基准振荡器产生单元 70 的基准频率信息也被包含在图 2 的频谱排列 200 之内。

因为交错频率分配允许在位于图 1 的设备 100 和图 3 的设备 300 之间的传输介质上同时发送多个信号，所以使用图 2 的频谱排列 200 是特别有利的。尤其是，图 1 的第一和第二信号接收机 10 和 20 可以同时将接收的信号发送给图 3 的设备 300，而设备 300 同时将用于发送的信号发送给图 1 的信号发送机 30。事实上，尤其是在一个转换周期期间，

第一和第二信号接收机10和20同时发送下变频信号，其中设备100在两个卫星之间进行交换，以便不中断地接收来自于卫星的信号。此外，控制信号、GPS 信号和基准频率信号也可以在耦合在图 1 的设备 100 和图 3 的设备 300 之间的同一传输介质上发送。

参考图 3，示出了根据本发明原理构造的示范性设备 300 的框图。图 3 设备 300 表示用户的电视设备的另一个组成部分，并适合于在具有交互服务的卫星电视系统、或提供诸如 MMDS 交互服务的其他信号分配系统中使用。尤其是，设备 300 可以作为经由传输介质连接到图 1 设备 100 的室内单元来使用。

图 3 的设备 300 包括经由传输介质与图 1 的设备 100 进行通信的多个处理信道。在图 3，Rx/Tx 组合器 110 被耦合在处理信道和传输介质之间。第一处理信道处理来自于图 1 的第一信号接收机 10 的信号。第一处理信道包括图 3 中表示为调谐器#_1 的第一调谐器、解调器 130、前向纠错单元 140 和网络/传输处理部件 150。第二处理信道处理来自于图 1 的第二信号接收机 20 的信号。第二处理信道包括图 3 中表示为调谐器#_2 的第二调谐器、解调器 170、前向纠错单第二 180 和网络/传输处理部件 190。由图 3 中的第一和第二处理信道处理的信号被提供给应用处理单元 200，该应用处理单元执行处理操作并且与诸如显示器、输入终端等等之类的输入/输出（I/O）装置交换信号。

也是在图 3，第三处理信道接收来自于应用处理单元200的已处理信号，对接收的信号执行进一步处理操作，并且将结果信号提供给图 1 的信号发送机 30 以便发送。所述的第三处理信道包括网络/传输处理部件 210、分组格式化单元 220、调制器 230 和上变频器 240。第四处理信道从应用处理单元200接收已处理信号，对接收的信号执行进一步的处理操作以便产生控制信号，并且将控制信号提供给图 1 的设备 100。所述的第四处理信道包括控制数据产生单元 250、分组格式化单元 260、调制器 270 和上变频器 280。设备 300 也包括基准频率产生单元 290，所述基准频率产生单元 290 从应用处理单元 200 接收信号并且产生图 1 的基准振荡器产生单元 70 的基准频率输入。基准频率的产生最好是基于卫星（例如 GPS 信号）提供的信息，从而使多普勒校正能被表示在产生的基准频率中。

在操作中，图 3 的设备 300 同时接收和处理由图 1 的第一和第二信

号接收机 10 和 20 提供的处理信号。同时，设备 300 产用于经由图 1 的信号发送机 30 发送的信号，以及产生控制信号。如先前指出的，由于这些信号的交错频率频带，所以所有的这些信号可以在传输介质上被同时发送。

关于图 3 的第一处理信道，由图 1 的第一信号接收机 10 提供的信号经由传输介质和 Rx/Tx 组合器 110 被提供给第一调谐器 120。第一调谐器 120 对接收的信号执行信号调谐操作，并将已调谐的输出信号提供给解调器 130。解调器 130 解调由第一调谐器 120 提供的输出信号以便产生并输出已解调信号。根据一个示范性实施例，解调器 130 适合于解调具有多个不同格式的数字信号，诸如二进制移相键控（BPSK）信号、四相移相键控（QPSK）信号、正交幅度调制（QAM）信号等等。前向纠错单元 140 对由解调器 130 提供的已解调信号执行一个纠错操作，并输出已纠错的信号。网络/传输处理单元 150 接收由前向纠错单元 140 输出的已纠错信号，将信号分解为相应于信号类型（例如，音频、视频控制、因特网等等）的比特流，并提供各种比特流的输出。应用处理单元 200 从网络/传输处理单元 150 接收比特流并根据信号类型处理比特流。来自于应用处理单元 200 的已处理输出可以被提供给 I/O 装置。

关于图 3 的第二处理信道，由图 1 的第二信号接收机 20 提供的信号经由传输介质和 Rx/Tx 组合器 110 被提供给第二调谐器 160。第二调谐器 160 对接收的信号执行信号调谐操作并将已调谐的输出信号提供给解调器 170。解调器 170 解调由第二调谐器 160 提供的输出信号以便产生并输出已解调的信号。根据一个示范性实施例，解调器 170 适合于解调具有多个不同格式的数字信号，诸如二进制移相键控（BPSK）信号、四相移相键控（QPSK）信号、正交调幅（QAM）信号等等。前向纠错单元 180 对由解调器 170 提供的已解调信号执行一个纠错操作，并输出已纠错的信号。网络/传输处理单元 190 接收从前向纠错单元 180 输出的已纠错的信号，将信号分解为相应于信号类型（例如，音频、视频控制、因特网等等）的比特流，并提供各种比特流的输出。应用处理单元 200 从网络/传输处理单元 190 接收比特流，并根据信号类型处理所述的比特流。来自于应用处理单元 200 的已处理输出可以被提供给 I/O 装置。

关于图 3 的第三处理信道,来自于应用处理单元 200 的已处理信号被提供给网络/传输处理单元 210，所述的处理单元 210 将所述信号分解为相应于信号类型的比特流（例如，音频、视频、控制、因特网、等等），并且提供各种比特流的输出。分组格式化单元 220 从网络/传输处理单元 210 接收比特流输出，并将接收的比特流组合为数字数据的分组。调制器 230 从分组格式化单元 220 接收数字数据分组，并调制接收的数据分组以便产生和输出已调信号。根据一个示范性实施例，调制器 230 适合于将信号解调为多个不同的格式，诸如二进制移相键控（BPSK）信号、四相移相键控（QPSK）信号、正交调幅（QAM）信号等等。上变频器 240 从调制器 230 接收已调信号，并在其上执行一个上变频操作。尤其是,上变频器 240 上将接收的信号上变频为在图 2 所示的上行链路信道频带范围之内。由上变频器 240 产生的上变频信号被输出到 Rx/Tx 组合器 110 并经由传输介质被提供到图 1 的信号发送机 30。

关于图 3 的第四处理信道,来自于应用处理单元 200 的已处理信号被提供到控制数据产生单元 250,所述的产生单元 250 产生相应于控制信号的控制数据。分组格式化单元 260 接收由控制数据产生单元 250 产生的控制数据，并将所述的控制数据组合为数字数据的分组。调制器 270 从分组格式化单元 260 接收数字数据分组，并调制接收的数据分组以便产生和输出已调控制信号。根据一个示范性实施例,调制器 270 适合于将信号调制为多个不同的格式，诸如二进制移相键控控（BPSK）信号、四相移相键控（QPSK）信号、正交调幅（QAM）信号等等。上变频器 280 从调制器 270 接收已调控制信号，并在其上执行一个上变频操作。尤其是,上变频器 280 上将接收的控制信号上变频为图 2 所示的控制信道频带范围之内内。由上变频器 280 产生的上变频控制信号被输出到 Rx/Tx 组合器 110，并经由传输介质被提供到图 1 的设备 100。与图 1 的设备 1001 相似,图 3 的设备 300 也从电源模块 95 接收电功率。

尽管本发明已经被描述为具有优选设计,但是本发明可以在这些公开文本的精神和范围之内被更进一步地修改。因此本申请打算使用它的一般原理覆盖本发明的任何变化、使用或修改。将来，本申请打算覆盖偏离本公开文本的实施，因为它在本发明所属技术领域中的公

知或者通常惯例的范围内并且落入所附权利要求书的限定范围。

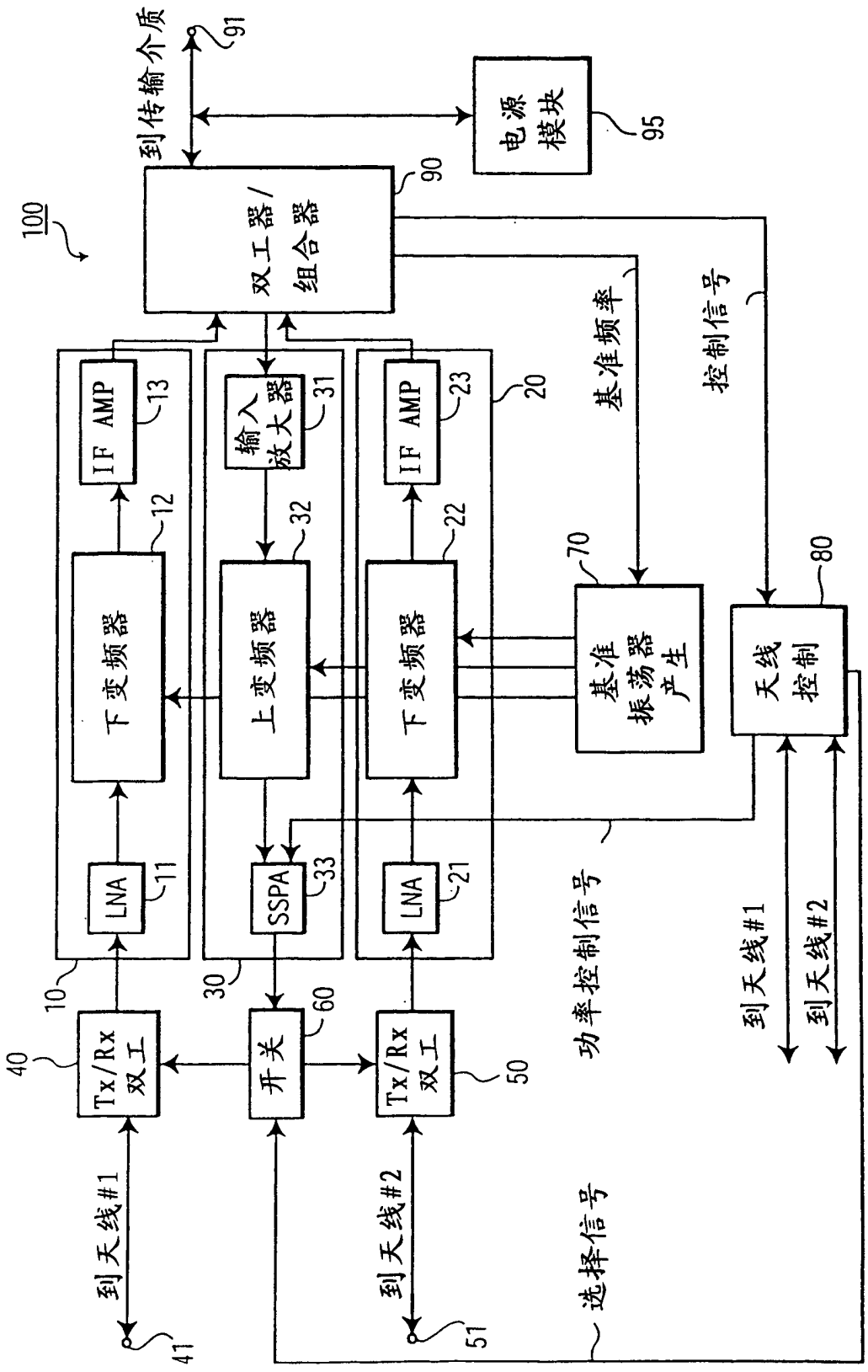

100
到传输介质
91
双工器/组合器
90
电源模块
95
基准频率
控制信号
IF AMP
13
输入放大器
31
IF AMP
23
20
12
32
22
70
80
下变频器
上变频器
下变频器
基准振荡器产生
天线控制
LNA
11
SSPA
33
LNA
21
10
30
60
40
Tx/Rx双工
开关
Tx/Rx双工
50
功率控制信号
到天线#1
到天线#2
到天线#1
到天线#2
41
51
选择信号

图 1

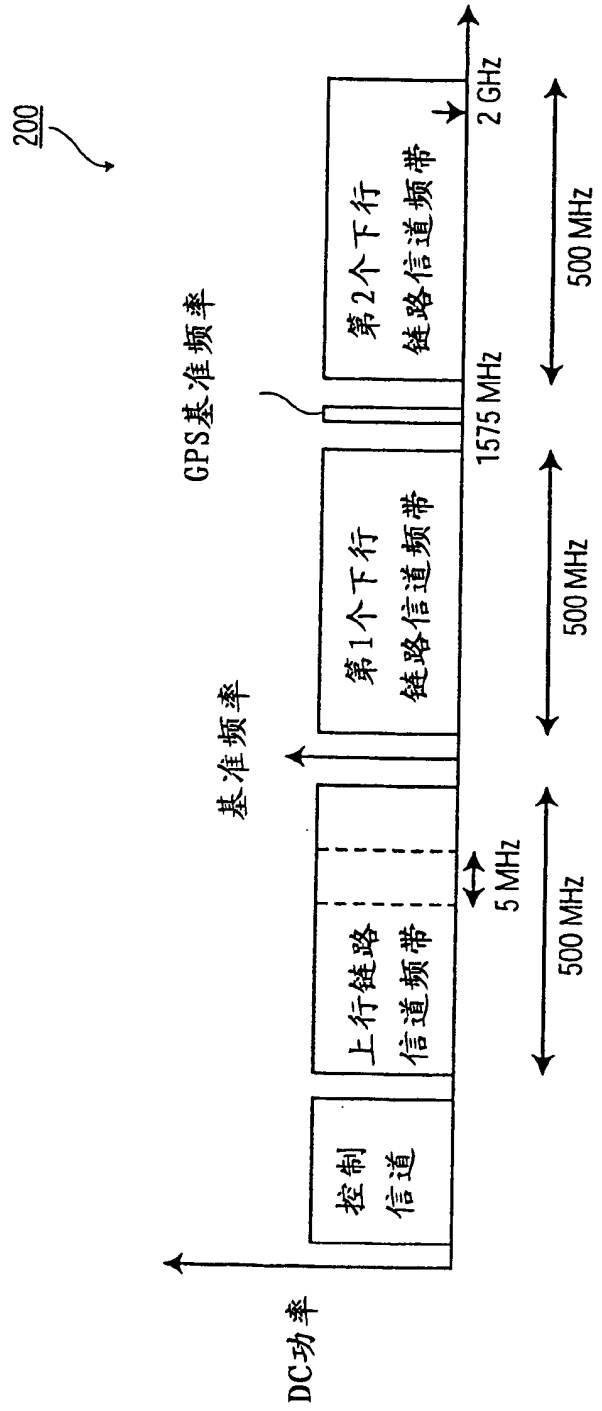

200
DC功率
控制信道
上行链路信道频带
基准频率
第1个下行链路信道频带
GPS基准频率
第2个下行链路信道频带
5 MHz
1575 MHz
2 GHz
500 MHz
500 MHz
500 MHz

图 2

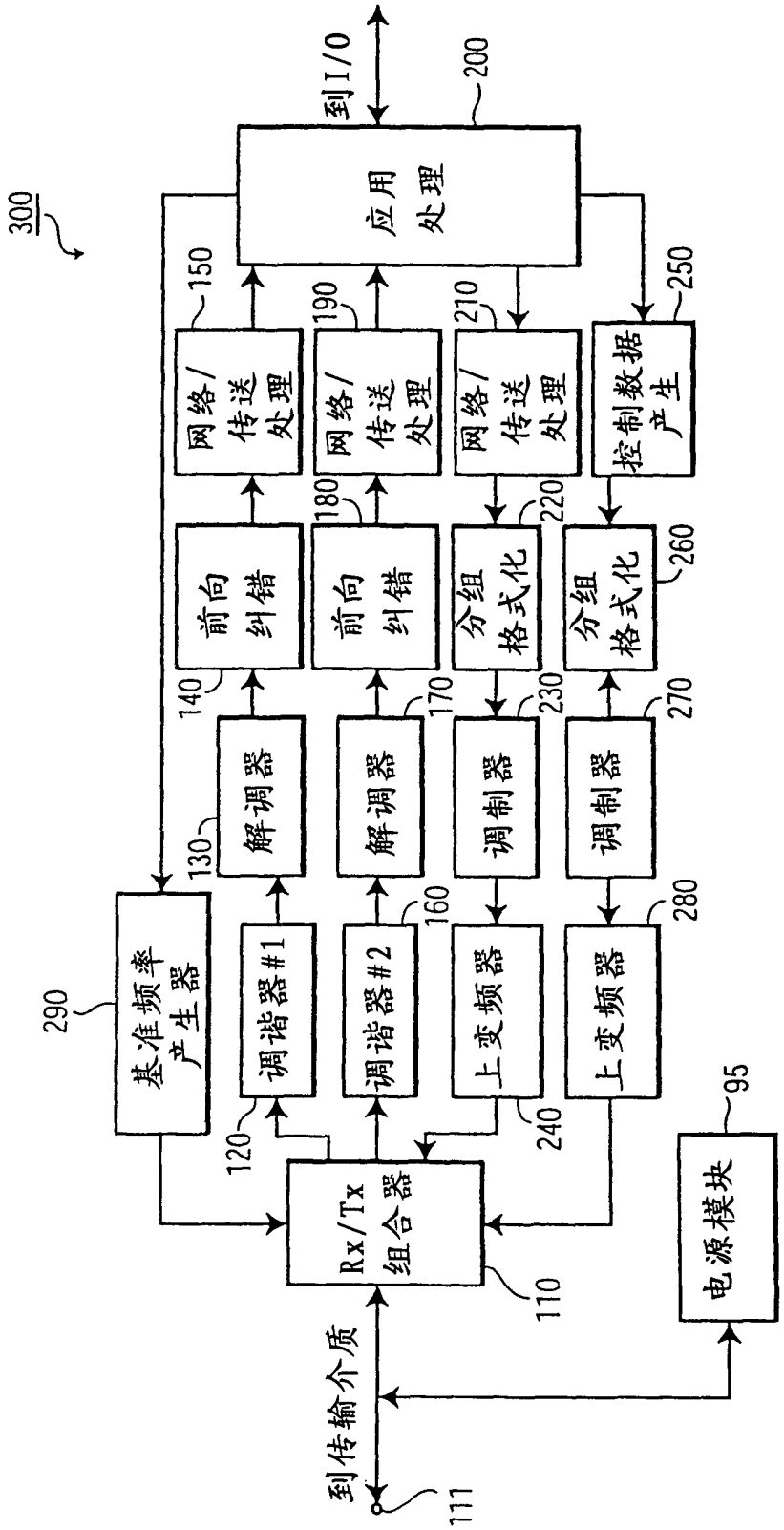

300
到I/O
200
应用处理
150
网络/传送处理
190
网络/传送处理
210
网络/传送处理
250
控制数据产生
180
前向纠错
220
分组格式化
260
分组格式化
140
前向纠错
170
230
270
130
解调器
解调器
调制器
调制器
290
基准频率产生器
调谐器#1
调谐器#2
160
上变频器
280
上变频器
120
240
Rx/Tx组合器
110
95
电源模块
到传输介质
111

图 3