



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108123735 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711395376.7

(22)申请日 2017.12.21

(71)申请人 深圳地空互联技术有限公司

地址 100102 北京市朝阳区广顺南大街16
号嘉美中心2907室

(72)发明人 何善明 卫利君 冀燃

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理
事务所(普通合伙) 11367

代理人 单晶

(51)Int.Cl.

H04B 3/04(2006.01)

H04B 7/185(2006.01)

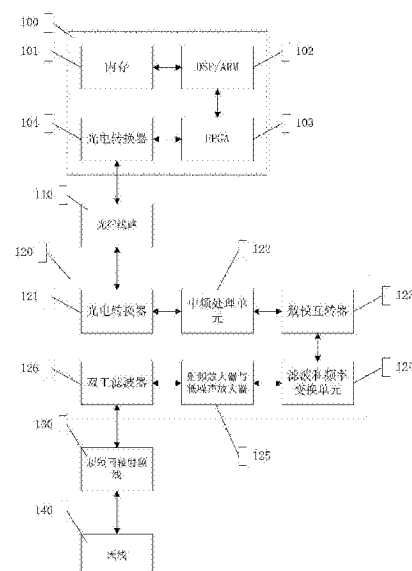
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备

(57)摘要

本发明提供一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,包括天线和光纤,还包括以下单元:用于实现机载终端设备的上层协议及信令处理、用户面数据处理、基带功能处理和本地操作维护功能中至少一种的基带单元;用于实现数字中频处理、滤波和频率变换、功率放大器、双工或滤波器和接收低噪声放大器中至少一种的射频单元;用于连接所述射频单元和所述天线的超短同轴射频线。通过射频单元安装到机载天线侧,以光纤传输基带单元和射频单元之间的信号,极大降低射频线缆的长度,降低信号的衰减,从而大大提升系统性能。



1. 一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,包括天线和光纤,其特征在于,还包括以下单元:

基带单元:用于实现机载终端设备的上层协议及信令处理、用户面数据处理、基带功能处理和本地操作维护功能中至少一种;

射频单元:用于实现数字中频处理、滤波和频率变换、功率放大器、进行双工滤波和接收低噪声中至少一种。

超短同轴射频线:用于连接所述射频单元和所述天线。

2. 如权利要求1所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述基带单元还用于通过CPRI或者其他接口协议,将基带IQ信号承载在光纤上传递到远端的射频单元。

3. 如权利要求2所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述基带单元包括内存(DDR)、处理器(DSP/ARM)、可编程硬件(FPGA)和光电转换器中至少一种。

4. 如权利要求3所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述基带单元的工作步骤如下:

步骤1:在用户终端设备(UE)上正常发射上行数据PUSCH/PUCCH/SRS,记录当前时刻 T_0 ,其中PUSCH表示上行控制信道,PUCCH表示上行共享信道,表示SRS上行参考信号;

步骤2:基站根据上行数据计算得到 TA_0 ,并通知所述用户终端设备;

步骤3:计算得到最终的TA值 TA_2 ;

步骤4:根据所述 TA_2 获得最终的 T_2 时刻的时间同步调整量,并依此对上行数据进行发射。

5. 如权利要求4所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述步骤3包括设定所述用户终端设备获得的TA通知时刻为 T_1 ,设定其应用此TA的上行发放时刻为 T_2 ,得到时间差 $\Delta T = T_2 - T_0$ 。

6. 如权利要求5所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述步骤3还包括根据在所述 ΔT 时刻内终端的移动距离及其移动方向计算得到所述 TA_2 。

7. 如权利要求6所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述步骤3包括以下子步骤:

步骤31:计算在 ΔT 时间内的移动距离 $\Delta D = S \times \Delta T$,其中S表示飞行速度;

步骤32:计算所述 TA_0 对应的视距距离 $D_0 = F(TA_0)$;

步骤33:计算在所述 T_2 时刻到基站的水平距离,公式为: $H_2 = H + \Delta D = \sqrt{D_0^2 - V^2} + \Delta D$,其中H表示初始时(T_0)终端与基站之间的水平距离;

步骤34:计算在所述 T_2 时刻到基站的视距距离 $D_2 = \sqrt{H_2^2 + V^2}$,其中,V为飞行高度;

步骤35:计算所述 D_2 对应的所述TA的值, $TA_2 = G(D_2)$ 。

8. 如权利要求1所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述射频单元包括光电转换器、中频处理单元、数模转换器、滤波和频率变换单元、射频放大器、低噪声放大器和双工滤波器中至少一种。

9. 如权利要求8所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述数字中频处理包括可能的削峰和数字预畸变中至少一种。

10. 如权利要求9所述的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,其特征在于:所述射

频单元通过SMA、SMB和其他天线接口中至少一种连接所述机载天线。

一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信的技术领域,特别是一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备。

背景技术

[0002] LTE即Long Term Evolution(分长期演进),是第四代(4G)移动通信技术与标准之一,其技术优势体现在速率、时延和频谱利用率等多个领域,使得运营商能够在有限的频谱带宽资源上具备更强大的业务提供能力,而这正是全球移动通信产业孜孜以求的目标所在。

[0003] 另一方面,随着用户数据业务需求的不断发展,在民航飞机上提供数据业务接入和服务的需求越来越迫切。由于卫星通信的高成本和容量限制,通过地面部署基站对空覆盖的ATG(Air To Ground)地空通信系统是民航数据业务的高效理想解决方案。实际上目前世界上已经有了基于2G/3G的ATG系统成功的部署和运营。随着LTE技术和产业链的发展,LTE逐渐成为移动宽带时代的主力军,其业务和应用也应当拓展到更多领域,比如对空覆盖的ATG场景。飞机上通常安装基带与射频一体化的机载终端设备(功能类似地面手机终端),通过线缆连接外置的机载天线,和地面基站进行通讯,实现地空宽带互联网服务。

[0004] 对于某些高频段LTE ATG应用来说(大于2GHz频段),线缆损耗往往非常高,大大影响了链路性能以及覆盖范围。特别地,对于机载终端设备来说,由于航空线缆的直径通常较小,因此高频段下线缆损耗更大;同时,对于民航飞机来说,如果机载终端设备安装在机头的主电子设备舱,而机载天线安装在机尾部分,此时线缆长度非常长,也极大地增加了线缆损耗(通常都在10dB以上),降低了系统性能。

[0005] 公开号为CN101159933A的发明专利申请公开了一种分体式基站系统及器组网方法和基带单元,该系统中将基站的基带单元(BBU)与射频单元(RFU)分离,且RFU上设置有与BBU互连并传输数据信息的基带射频接口,从而形成分体式基站系统。且在BBU和RFU分离的基础上,同时进一步将BBU容量进行划分,将各个单元也分开放置;通过BBU接口单元提供的扩容接口和基带射频接口,灵活方便的实现BBU的组网及扩容能减小占地面积。该系统是应用在地面移动网络,分体式基站是固定的,不能够在移动终端上集成分体式系带单元。

发明内容

[0006] 为了解决上述的技术问题,本发明提出一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,通过射频单元安装到机载天线侧,以光纤传输基带单元和射频单元之间的信号,极大降低射频线缆的长度,降低信号的衰减,从而大大提升系统性能。

[0007] 本发明的目的是提供一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,包括天线和光线,还包括以下单元:

[0008] 基带单元:用于实现机载终端设备的上层协议及信令处理、用户面数据处理、基带功能处理和本地操作维护功能中至少一种;

[0009] 射频单元：用于实现数字中频处理、滤波和频率变换、功率放大器、双工滤波器和接收低噪声放大器中至少一种；

[0010] 超短同轴射频线：用于连接所述射频单元和所述天线。

[0011] 优选的是，所述基带单元还用于通过CPRI或者其他接口协议，将基带IQ信号承载在光纤上传递到远端的射频单元。

[0012] 在上述任一方案中优选的是，所述基带单元包括内存(DDR)、处理器(DSP/ARM)、可编程硬件(FPGA)和光电转换器中至少一种。

[0013] 在上述任一方案中优选的是，所述基带单元的工作步骤如下：

[0014] 步骤1：在用户终端设备(UE)上正常发射上行数据PUSCH/PUCCH/SRS，记录当前时刻 T_0 ，其中PUSCH表示上行控制信道，PUCCH表示上行共享信道，表示SRS上行参考信号；

[0015] 步骤2：基站根据上行数据计算得到 TA_0 ，并通知所述用户终端设备；

[0016] 步骤3：计算得到最终的TA值 TA_2 ；

[0017] 步骤4：根据所述 TA_2 获得最终的 T_2 时刻的时间同步调整量，并依此对上行数据进行发射。

[0018] 在上述任一方案中优选的是，所述步骤3包括设定所述用户终端设备获得的TA通知时刻为 T_1 ，设定其应用此TA的上行发放时刻为 T_2 ，得到时间差 $\Delta T = T_2 - T_0$ 。

[0019] 在上述任一方案中优选的是，所述步骤3还包括根据在所述 ΔT 时刻内终端的移动距离及其移动方向计算得到所述 TA_2 。

[0020] 在上述任一方案中优选的是，所述步骤3包括以下子步骤：

[0021] 步骤31：计算在 ΔT 时间内的移动距离 $\Delta D = s \times \Delta T$ ，其中 s 表示飞行速度；

[0022] 步骤32：计算所述 TA_0 对应的视距距离 $D_0 = F(TA_0)$ ；

[0023] 步骤33：计算在所述 T_2 时刻到基站的水平距离，公式为： $H_2 = H + \Delta D = \sqrt{D_0^2 - V^2} + \Delta D$ ，其中 H 表示初始时(T_0)终端与基站之间的水平距离；

[0024] 步骤34：计算在所述 T_2 时刻到基站的视距距离 $D_2 = \sqrt{H_2^2 + V^2}$ ，其中， V 为飞行高度；

[0025] 步骤35：计算所述 D_2 对应的所述TA的值， $TA_2 = G(D_2)$ 。

[0026] 在上述任一方案中优选的是，所述射频单元包括所述射频单元包括光电转换器、中频处理单元、数模转换器、滤波和频率变换单元、射频放大器、低噪声放大器和双工滤波器中至少一种。

[0027] 在上述任一方案中优选的是，所述数字中频处理包括可能的削峰和数字预畸变中至少一种。

[0028] 在上述任一方案中优选的是，所述射频单元通过SMA、SMB和其他天线接口中至少一种连接所述机载天线。

[0029] 在上述任一方案中优选的是，所述基带单元通过LTE或其他空口通讯协议，与地面基站网络建立包括地空通讯信令和数据连接的地空连接。

[0030] 在上述任一方案中优选的是，当所述地空连接建立完成后，数据源设备通过数据接口将待传数据传输给所述基带单元。

[0031] 在上述任一方案中优选的是，所述数据源设备包括内部视频采集设备、外部视频采集设备、内部温度传感器、外部温度传感器和监测雷达中至少一种设备。

[0032] 在上述任一方案中优选的是,所述基带单元对所述待传数据进行用户面协议和基带协议处理后生成基带IQ数据。

[0033] 在上述任一方案中优选的是,所述服务器还具有通过所述用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备向基站发送信息或数据的功能。

[0034] 在上述任一方案中优选的是,所述基带单元将所述基带IQ数据通过所述光纤传递到拉远的所述射频单元。

[0035] 在上述任一方案中优选的是,所述射频单元对所述基带IQ数据进行处理后通过所述极短同轴射频线发送给外置的所述天线。

[0036] 在上述任一方案中优选的是,所述天线用于完成与地面基站网络的通讯。

[0037] 本发明提出的一种用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备,采用分立模块一方面能够在降低信号衰减的同时起到节能的作用,另一方面使得设备的安装位置选择更加灵活,工程人员的维护和排查故障也更加简便。

附图说明

[0038] 图1为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的一优选实施例的模块图。

[0039] 图1A为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的如图1实施例的模块连接图。

[0040] 图2为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的在飞机上的一实施例的模块安装示意图。

[0041] 图3为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的一优选实施例的模块图。

[0042] 图4为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的计算方法的一实施例的流程图。

[0043] 图4A为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的计算方法的如图4所示实施例的TA值计算方法流程图。

[0044] 图4B为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的如图4所示实施例的数据展示图。

[0045] 图5为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的TA的一实施例的原理图。

[0046] 图6为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的在高铁上的一实施例的安装示意图。

[0047] 图7为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的如图1实施例的发射数据流向图。

[0048] 图7A为按照本发明的用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备的如图1实施例的接收数据流向图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和具体的实施例对本发明做进一步的阐述。

[0050] 缩略语

[0051] LTE:Long Term Evolution,是第四代(4G)移动通信技术与标准之一。

[0052] ATG:Air To Ground,通过地面部署基站实现对空覆盖的通信系统。

[0053] UE:User Equipment,用户终端设备。

[0054] TA:Timing Advance,时间提前量。

[0055] eNodeB:Evolved Node B,LTE的基站设备。

[0056] PUCCH:Physical Uplink Control Channel,上行控制信道。

[0057] PUSCH:Physical Uplink Shared Channel,上行共享信道。

[0058] SRS:Sounding Reference Signal,上行参考信号。

[0059] CPRI:Common Public Radio Interface,采用数字的方式来传输基带信号,常用于基带控制单元与射频远端单元之间的信号传输。

[0060] 实施例一

[0061] 如图1、1A所示,用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备包括基带单元100、光纤线路110、射频单元120、超短同轴射频线130和天线140组成。

[0062] 基带单元100由内存101、DSP/ARM102、FPGA103和光电转换器104组成。基带单元主要实现机载终端设备的上层协议及信令处理,用户面数据处理,基带功能处理。

[0063] 光纤线路110用于连接基带单元100和射频单元120,用于高速传输信号。

[0064] 射频单元120远离基带单元100,射频单元120包括光电转换器121、中频处理单元122、数模转换器123、滤波和频率转换单元124、射频放大器与低噪声放大器125和双工滤波器126,主要实现数字中频处理(包括可能的削峰,数字预畸变等),射频频率和中间频率的相互转换,功率放大器,双工器或滤波器,接收低噪声放大器等;通过SMA、SMB或其他天线接口,连接外置机载天线。

[0065] 光电转换器121:主要是进行光信号和电信号的转换,同时进行相关光电信号传输的接口协议处理。

[0066] 中频处理单元122:主要是完成基带信号和数字中频信号的相互转换(即数字上变频和数字下变频)、接收信号的自动增益控制等等

[0067] 数模转换器123:主要是发射时把数字信号合成模拟信号、在接收时把模拟信号采样转成数字信号等

[0068] 射频放大器和低噪声放大器125:前者是发射时放大信号,后者是接收时放大接收信号的同时尽可能减小额外的噪声

[0069] 双工滤波器126:隔离发射路径和接收路径并且过滤无用信号

[0070] 超短同轴射频线130用于连接射频单元120和天线140,长度约为0.5米,该长度不会造成线缆损耗。

[0071] 天线140通过超短同轴射频线130与射频单元120相连,主要用于和发射台进行通信,发射/接收无线信号。

[0072] 实施例二

[0073] 用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备适合应用于航空器的宽带通信,尤其是高速飞行的航空器(大于500Km/h),包括高空载客飞行器、地空高速飞行器、以及太空中的飞船。

[0074] 如图2所示,把用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备安装在飞机上。基带单元200安装在飞机的机头部分,通过光纤201与安装在飞机后部的射频单元202相连,射频单元203通过极短的射频电缆与天线204相连。机载电脑240连接机载专用无线网络220,旅客使用智能设备250连接旅客无线网络230,专用无线网络220和专用无线网络230连接机载服务器210,机载服务器210通过线缆260链接基带单元200。

[0075] 实施例三

[0076] 如图3所示,机载通讯系统包括信息采集单元300、视频监控单元310、飞机总线数据采集接口320、服务器330和用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备340。

[0077] 信息采集单元300用于采集高速行驶中的相关数据信息,(包括内部和外部),并通过飞机总线数据采集接口320发送给服务器330用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备340。

[0078] 视频监控单元310用于采集高速行驶中的视频数据信息,并将视频数据发送给服务器330用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备340。

[0079] 飞机总线数据采集接口320用于连接信息采集单元300、视频监控单元310和服务器330、用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备340。

[0080] 服务器330用于接收、分析和存储数据。

[0081] 应用于高速移动通信的装置340用于向基站发送实时信息和数据。

[0082] 实施例四

[0083] LTE通信标准里面,TA和距离有对应关系,分别以距离 $D=F(TA)$, $TA=G(D)$ 表示。

[0084] 如图4所示,执行步骤400,UE正常发射上行数据PUSCH/PUCCH/SRS,记录当前时刻 T_0 。执行步骤410,基站根据上行数据计算得到 TA_0 ,并通知终端。执行步骤420,终端获得的TA通知的时刻为 T_1 ,而其应用此TA的上行发射时刻为 T_2 ,则得到时间差 $\Delta T=T_2-T_0$;根据在 ΔT 时刻内终端的移动距离及其移动方向,计算得到最终的TA值 TA_2 。步骤420包括以下子步骤,(如图4A所示):执行步骤421,计算在 ΔT 时间内的移动距离 $\Delta D=s \times \Delta T$,其中 s 表示飞行速度。执行步骤422,计算所述 TA_0 对应的视距距离 $D_0=F(TA_0)$ 。执行步骤423,计算在所述 T_2 时刻到基站的水平距离,公式为: $H_2=H+\Delta D=\sqrt{D_0^2-V^2}+\Delta D$ 。执行步骤424,计算在所述 T_2 时刻到基站的视距距离 $D_2=\sqrt{H_2^2+V^2}$ 。执行步骤425,计算所述 D_2 对应的所述TA的值, $TA_2=G(D_2)$ 。

[0085] 执行步骤430,根据上述步骤获得的 TA_2 ,获得最终的 T_2 时刻的时间同步调整量,并依此对上行数据进行发射。

[0086] 如图4B所示, H 表示初始时(T_0)终端与基站之间的水平距离, T_0 为当前时刻, T_2 为应用此TA的上行发射时刻, D_0 为 TA_0 对应的视距距离 D_0 , D_2 为 T_2 时刻到基站的视距距离, ΔD 为在 ΔT 时间内的移动距离, V 为飞行高度,一般为8km到10km。

[0087] 实施例五

[0088] LTE即Long Term Evolution(分长期演进),是第四代(4G)移动通信技术与标准之一,其技术优势体现在速率、时延和频谱利用率等多个领域,使得运营商能够在有限的频谱带宽资源上具备更强大的业务提供能力,而这正是全球移动通信产业孜孜以求的目标所在。

[0089] 另一方面,随着用户数据业务需求的不断发展,在民航飞机上提供数据业务接入

和服务的需求越来越迫切。由于卫星通信的高成本和容量限制,通过地面部署基站对空覆盖的ATG(Air To Ground)地空通信系统是民航数据业务的高效理想解决方案。实际上目前世界上已经有了基于2G/3G的ATG系统成功的部署和运营。随着LTE技术和产业链的发展,LTE逐渐成为移动宽带时代的主力军,其业务和应用也应当拓展到更多领域,比如对空覆盖的ATG场景。

[0090] 由于标准的LTE系统是为了地面低速移动的普通用户设计的,如果将LTE用于高速移动的场景,例如ATG系统,面临的主要问题就是高速移动导致的。通常,民航客机的巡航移动速度为800km/小时至1200km/小时。在这种高速移动下,传统的LTE系统的时频偏同步方法需要进行改进,考虑高速带来的影响,以保证对空覆盖系统的稳定性及更优的系统性能。

[0091] 传统的LTE系统中,上行的时间同步信息(时间提前量TA)由基站基于上行信号进行测量,并告知终端,终端从网络侧接收TA命令,调整上行PUCCH/PUSCH/SRS的发射时间,目的是为了消除UE之间不同的传输时延,使得不同UE的上行信号到达eNodeB的时间对齐,保证上行用户间的正交性,降低小区内干扰。

[0092] TA的具体原理如图5所示。

[0093] 但在上述过程中存在一定的时延,在常规的LTE系统应用时终端基本无高速移动需求,因此可以保证在此时延内时间同步信息基本保证不变。但对于航线覆盖等高速移动场景,上述时延可能会对TA的精度产生影响,如果TA误差到一定程度,基站就无法解调终端发送的信号,从而导致严重的后果,如通信中断并且短时间内无法恢复通信。

[0094] TA实际上表征的是UE与基站侧天线端口之间的距离。可以通过机载终端相对于基站的移动距离进行计算。通常网络中,TA计算的是信号传播的路径,根据终端移动距离进行的修正未必准确有效。但是在ATG网络中,由于终端(飞机)和基站是视通的,以直射经为主,因此通过移动距离的修正就是准确有效的。

[0095] 基于上述需求,本申请提出一种适用于高速移动通信场景下的装置和系统,该装置和系统可以以修正基站侧反馈的TA,从而保障终端和基站之间可以进行稳定的通信。

[0096] 实施例六

[0097] 用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备同样适用于高速铁路和高速陆地移动设备的宽带通信。

[0098] 如图6所示,把用于抵抗高频线缆损耗的移动终端设备安装在高铁上。基带单元600安装在高铁的第一列车厢的车头部分,通过光纤610与安装在第一列车厢的后部的射频单元620相连,射频单元620通过极短的射频电缆与天线630相连。

[0099] 实施例七

[0100] 基带单元710的工作包括用户数据处理模块、基带协议处理模块711和光电接口协议处理模块712,拉远的射频单元720的工作包括光电接口协议处理模块721、数字中频处理模块722、数模转换处理模块723、双工器/滤波器724和功率放大器725。

[0101] 如图7所示,需要发送的数据发送到机载终端后,机载终端的用户数据处理模块700和基带处理模块710分别跟据用户面数据协议和基带信号处理协议,输出IQ正交数据给光电接口协议处理模块720。光电接口协议处理模块720按照CPRI或者其它接口协议对数据进行处理并转成光信号,通过光纤730把数据发送到远端的射频单元720。射频单元720的光电接口协议处理模块721把来自基带单元710的光信号转换成电信号的数据,并发到数字中

频处理模块722,数字中频处理模块722把这个数据数字上变频成中频信号给数据转换模块723,数模转换模块723把数字信号合成模拟信号给滤波和频率变换模块724,滤波和频率变换模块725对收到的信号进行滤波和变频到射频信号,功率放大器725接着放大射频信号的功率并发往双工滤波器726,最后通过天线把信号转成无线电波发到地面固定基站740。

[0102] 如图7A所示,天线接收发自固定基站740的无线信号,经双工滤波器726到低噪声放大器725,后者放大这一信号输出给滤波和频率变换模块724,滤波和频率变换模块724对信号进行滤波处理和下变频到中频,接着,数模转换模块723把中频信号从模拟的采样成数字中频信号,数字中频信号再由数字中频处理模块722进行自动增益处理以及数字下变频为IQ数据,光电接口协议处理模块721对电信号形式的IQ数据进行光电接口协议处理并转成光信号,通过光纤发往基带单元710。基带单元710的光电接口协议处理模块712进行相反的处理得到电信号形式的IQ数据,得到的IQ数据由基带处理模块711和用户面数据处理模块700分别执行与发送相反的基带协议过程和用户面数据协议而得到最终数据。

[0103] 实施例八

[0104] 设备上电后,机载终端的基带单元通过LTE或其他空口通讯协议,与地面基站网络建立地空通讯的信令和连接。地空连接建立完成后,飞机上的用户数据或者前舱回传数据等待传数据从机载服务器或其他外部数据源设备,通过以太网口或其他数据接口,将待传数据传输到机载终端的基带单元。基带单元接收后,进行用户面协议以及基带协议处理后,生成基带的IQ数据,按照CPRI接口协议或者其他接口协议,通过光纤传递到拉远的射频单元。射频单元收到基带数据后,进行接口协议的解帧处理,数字中频处理,数模转换,双工滤波器,射频功率放大器等处理后,通过天线接口发送到外置的机载天线,实现和地面基站网络的通讯。

[0105] 在机载终端接收地面ATG网络信号方向,射频单元从天线接收到射频信号后,经过低噪声放大器,双工滤波器,模数转换,以及数字中频等处理后,生产基带数字信号,通过CPRI或其他接口协议,承载在光纤上,发送到基带单元。基带单元收到从远端射频单元发来的CPRI或其他接口协议的基带IQ信号后,进行CPRI或其他接口协议的解帧处理,基带接收处理,用户面处理等处理之后,将用户数据通过以太网传输到机载服务器或其他外部数据源;再由机载服务器等设备分发到相应用户。

[0106] 本申请中的一种用于抵抗高频线损的移动终端设备,将射频单元拉远到机载天线附近,通过极低损耗的光纤连接到位于主设备舱的基带单元,可以大大降低高频段下线缆的损耗,可以明显提升ATG系统的覆盖范围以及系统性能。

[0107] 这种分立模块的优点,除了前面叙述的降低信号衰减外,还可以起到节能的作用,即为了发射同样的功率,分立的方式能量消耗要少很多,通常都少50%以上。而且,分立的模块,使得设备的安装位置选择更加灵活,工程人员的维护和排查故障也更加简便。

[0108] 文中陈述的移动终端设备,除了应用于航空飞行器中,还可以用于地面移动通信,如轮船、高铁、巴士等。

[0109] 为了更好地理解本发明,以上结合本发明的具体实施例做了详细描述,但并非是对本发明的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,均仍属于本发明技术方案的范围。本说明书中每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于系统实施例而言,由于其与方法

实施例基本对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

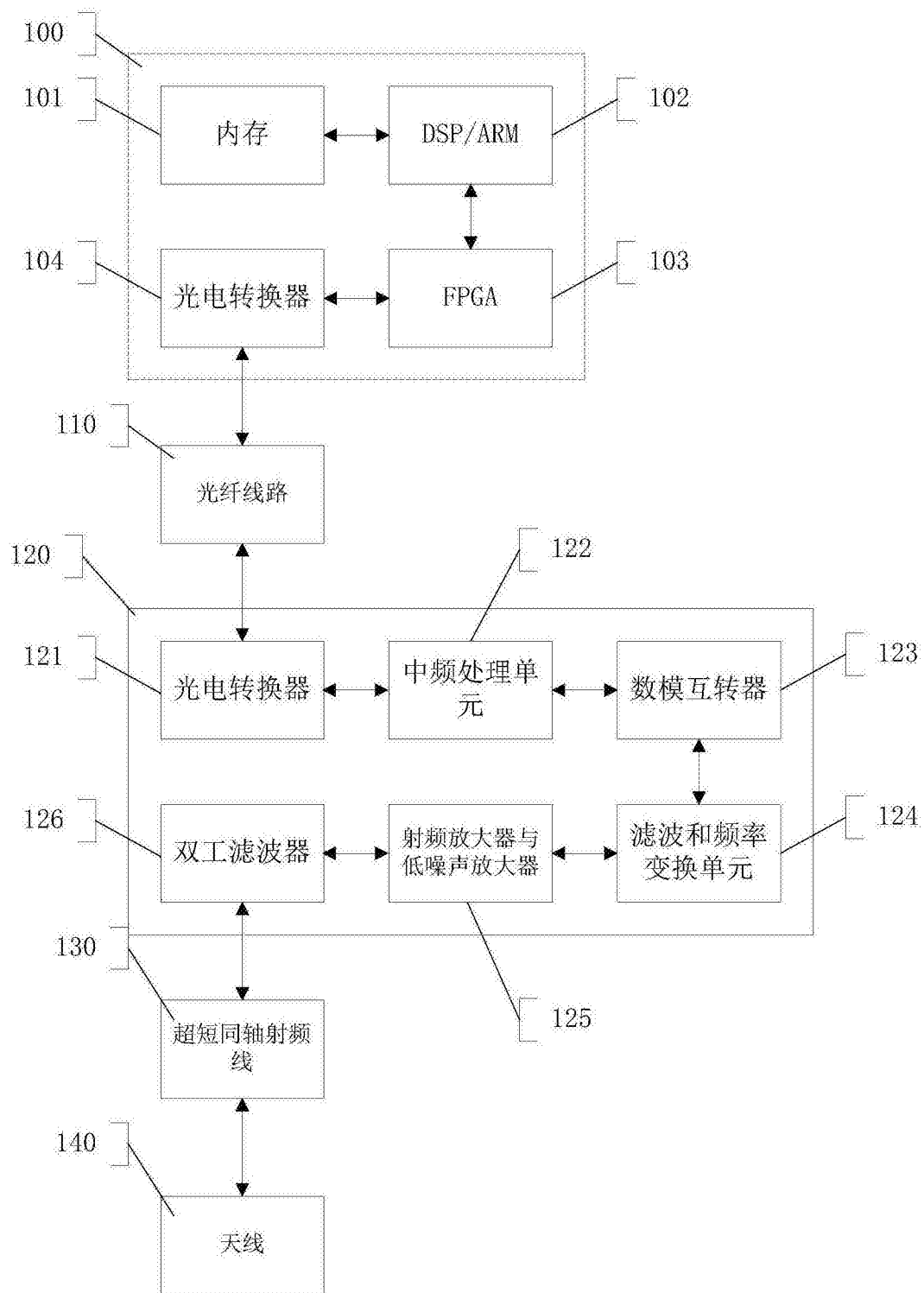


图1

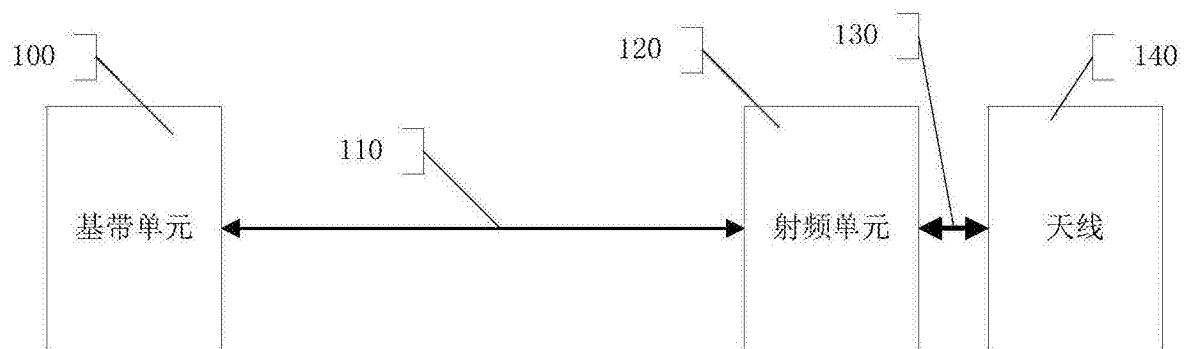


图1A

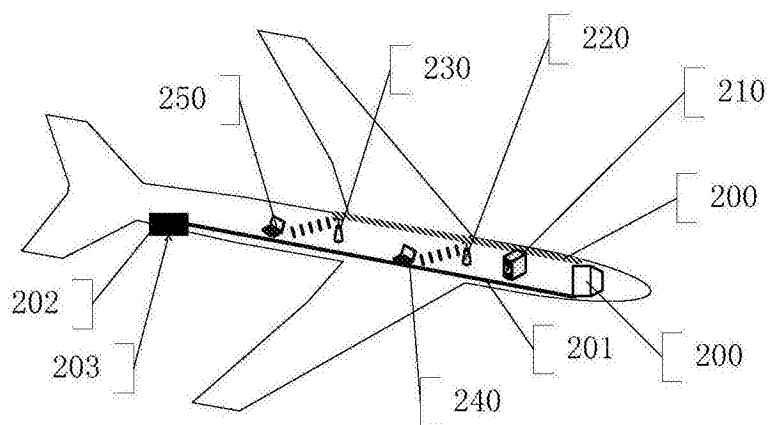


图2

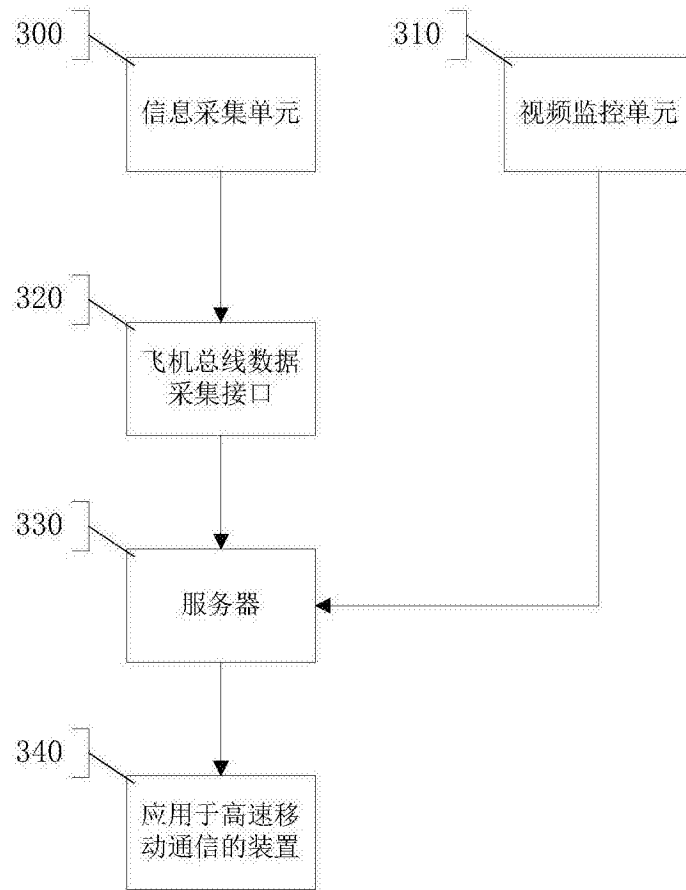


图3

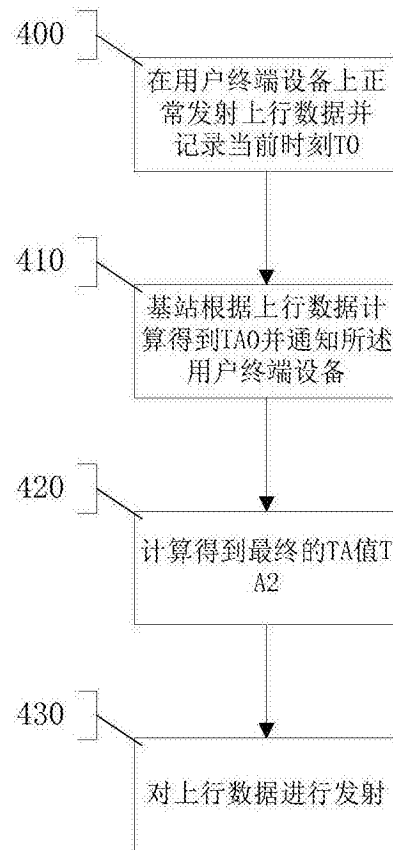


图4

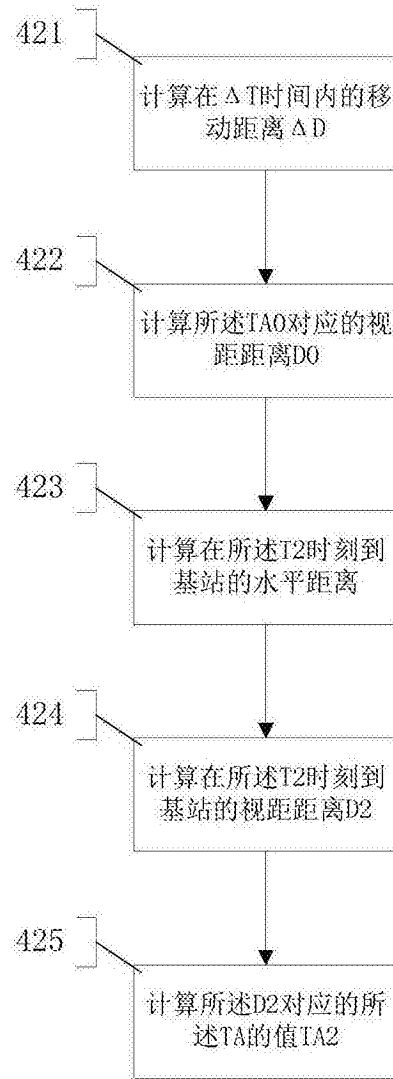


图4A

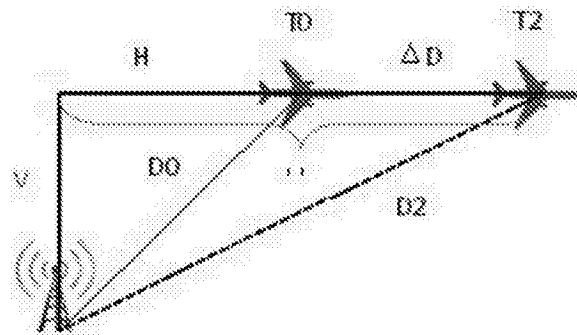


图4B

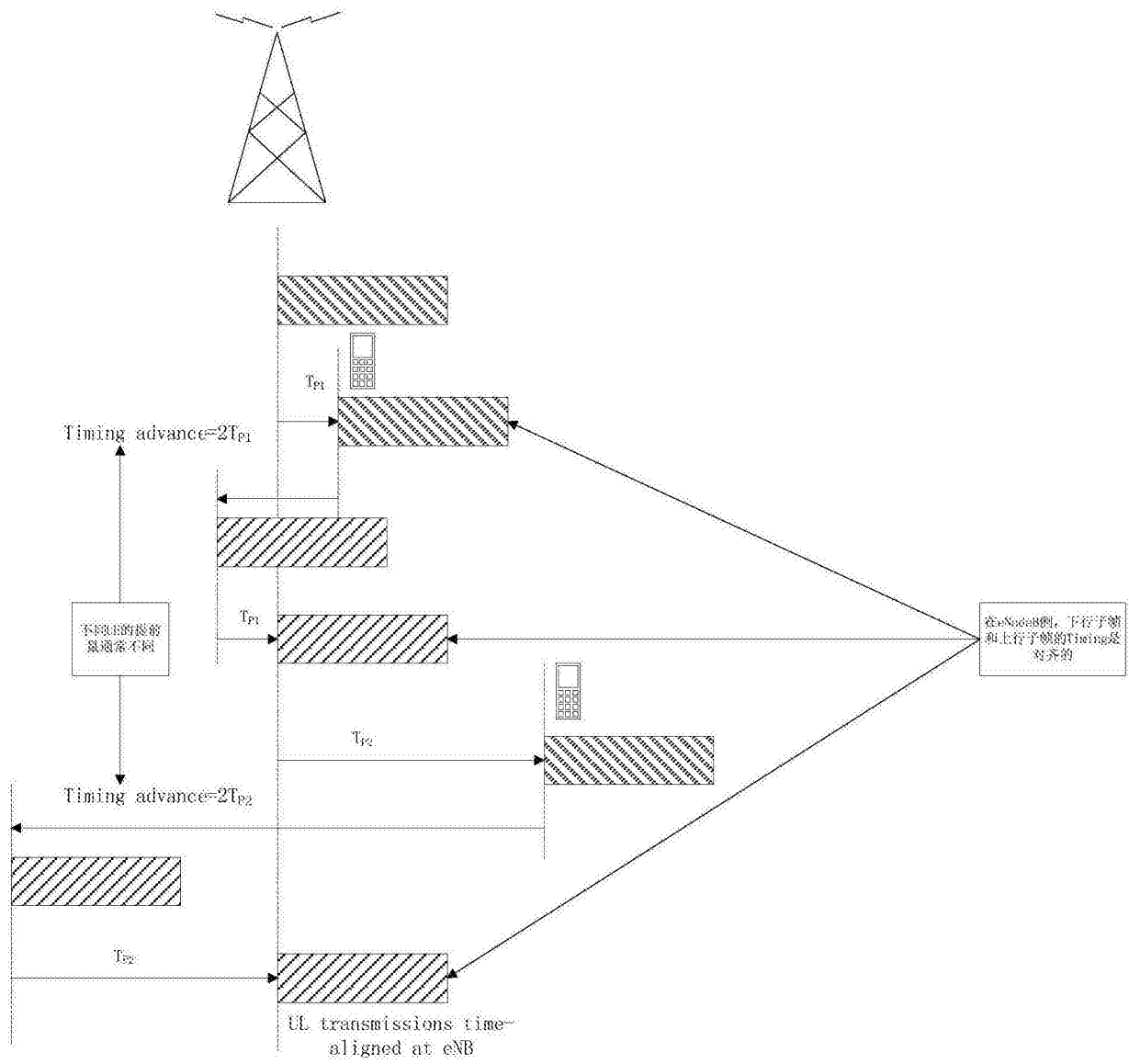


图5

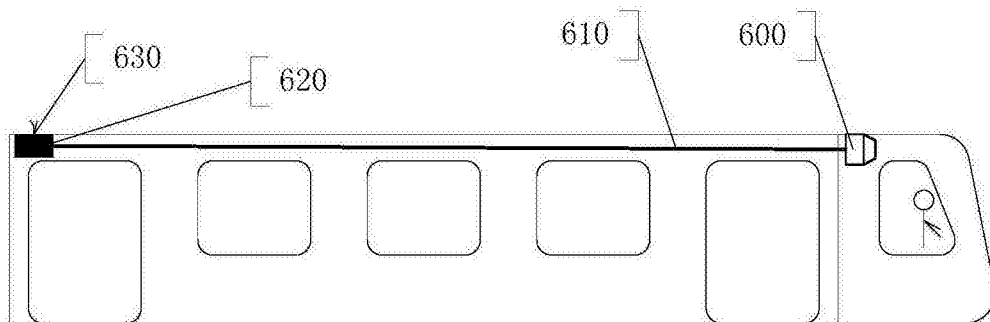


图6

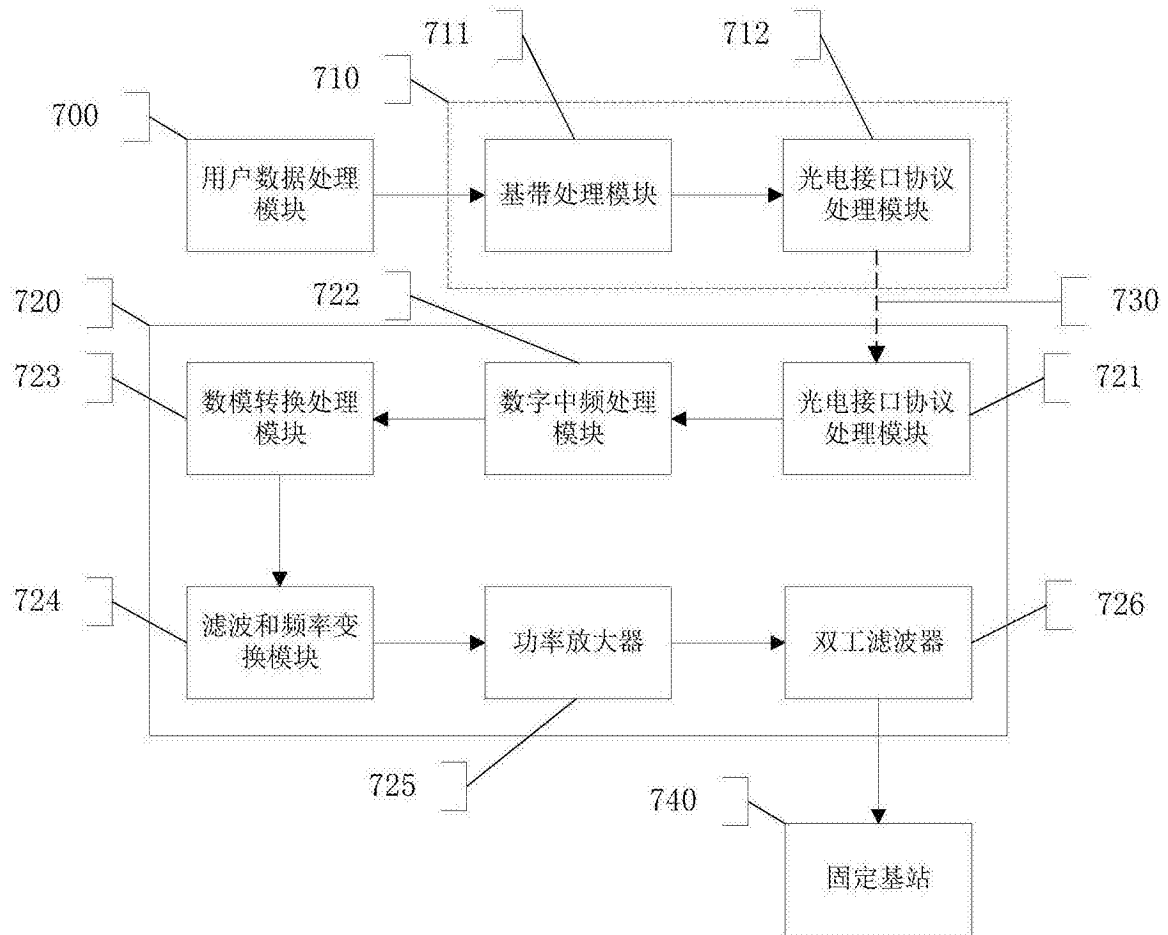


图7

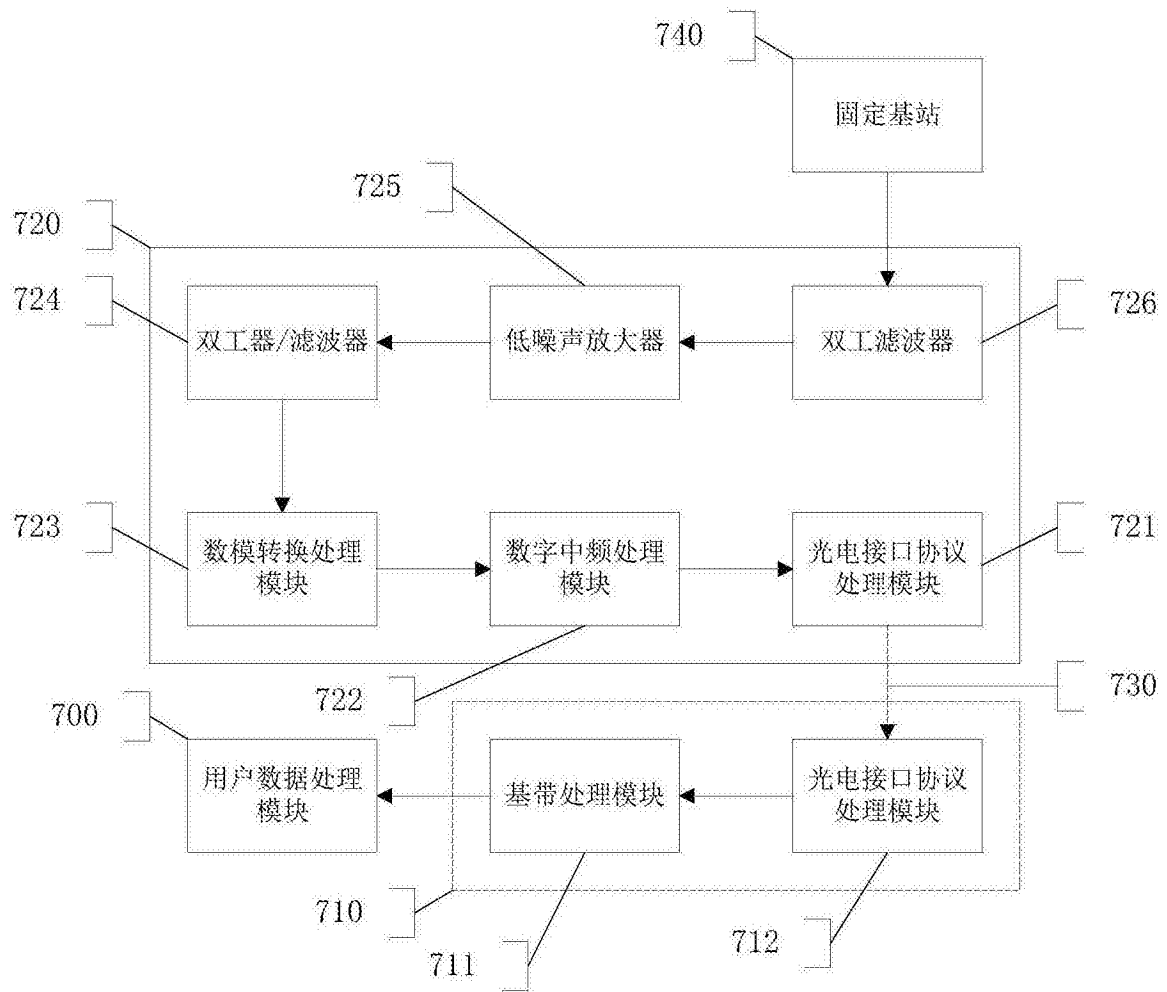


图7A