



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420112412.6

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 200973095Y

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200420112412.6

[73] 专利权人 京信通信系统(广州)有限公司  
地址 510730 广东省广州市经济技术开发区  
金碧路 6 号

[72] 设计人 张远见 张跃军 陈遂阳

[74] 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司  
代理人 刘延喜

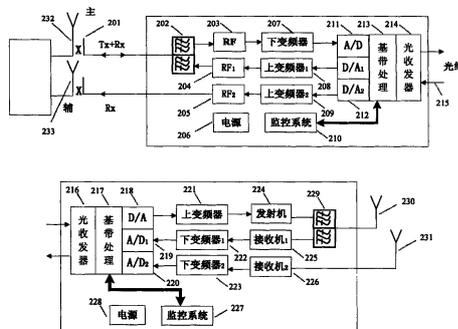
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

## [54] 实用新型名称

移动通信数字光纤直放站系统

## [57] 摘要

一种移动通信数字光纤直放站系统，由近端中继机和远端机构成。近端中继机和远端机均包含：射频收、发子系统；上、下变频子系统；ADC/DAC 子系统；基带处理子系统；光纤收发器；监控子系统；电源子系统。其近端中继机将接收到的基站下行信号下变频到基带 I/Q 信号或低中频信号，经 ADC 变换到数字信号后按一定帧格式打包成串行数据，再经光纤收发器和光纤发送到远端机，经基带处理单元解帧，恢复 I/Q 或低中频信号，经 DAC 变换到模拟信号，再上变频到射频，经发射子系统发射出去；其远端机将接收到的移动终端上行信号通过上述逆过程，上送至基站接收端。本实用新型适用于进行多载波移动通信信号的远距离传输，实现大容量和大动态覆盖，是一种新型的基站拉远系统。



1、一种移动通信数字光纤直放站系统,其特征在于:系统由近端中继机(101)和远端机(102)组成,其间的传输通过数字光纤收发器通过光纤传输,来自 GSM、CDMA、WCDMA、cdma2000 移动通信基站系统所发射的下行信号被连接到近端中继机(101),本系统所提供的基站近端中继机(101)中的下变频器(207)被连接到 A/D 变换器(211),A/D 变换器(211)连接到基带处理单元(213),基带处理单元(213)连接到数字光纤收发器(214),数字光纤收发器(214)连接到光纤(215),光纤(215)连接到远端机;其远端机通过数字光纤收发器(216)将基带数字信号连接到基带处理单元(217),基带处理单元(217)连接到 D/A 变换器(218),D/A 变换器(218)连接到上变频器(221),上变频器(221)连接到天线(230),由天线(230)发射至覆盖区域;来自移动终端的信号被连接到远端机(102);该系统还包括监控系统和电源系统。

2. 如权利要求 1 所述的移动通信数字光纤直放站系统,其特征在于,在中继端基带处理模块中,基站的下行信号经过一组增益和响应带宽可变的运算放大器组(301)被连接于 A/D 变换器组(302),A/D 变换器组(302)连接于基带处理单元(303),基带处理单元(303)连接于编码器(304)。

3. 如权利要求 1 所述的移动通信数字光纤直放站系统,其特征在于,在中继端基带处理模块中,8B/10B 编码器(304)的输入端同基带处理单元(303)相连接,输出端同光纤收发器相连接,其光纤与远端机(102)相连接,而远端机(102)来的上行高速串行数字信号,经光纤收发器(308)被接入到 8B/10B 解码器(309),8B/10B 解码器(309)连接于基带处理单元(310),其中的 I/Q 数据被连接到 12bitsD/A 变换器组(311),变换器组(311)被连接到增益和带宽均可变的、由运放组成的滤波器(312),然后被送出。

4. 如权利要求 1 所述的移动通信数字光纤直放站系统,其特征在于,在远端基带处理模块中,包括与下变频器电性连接的一组增益和响应带宽可变的运算放大器组(317),对应运算放大器组(317)并与其电性连接的 12bit/s A/D 变换器组(318),与 A/D 变换器组(318)电性连接的基带处理单元(319),所述基带处理单元(319)与本系统增设的 8B/10B 编码器(320)电性连接,编码器(320)被接入光纤收发器,光纤收发器被接入到光纤上,光纤被连接到远端机(102)。

5. 如权利要求 1 所述的移动通信数字光纤直放站系统,其特征在于,在远端基带处理模块中,中继端机(101)来的下行高速串行数字信号,经光纤收发器(324)接收并将其接入 8B/10B 解码器(325),8B/10B 解码器(325)将其并

行接入基带处理单元(326), 其中的 I/Q 数据被接入 12bitsD/A 变换器组(327), 变换器组(327) 被接入增益和带宽均可变的、由运放组成的滤波器(328), 然后被送出。

6. 如权利要求 4 所述的移动通信数字光纤直放站系统, 其特征在于, 中低频基带处理模块中, 所述 A/D 变换器(338)为 12bit/s 的 A/D, 基带处理单元(335) 将该信号与网管的 HDLC 接口(336) 输入的信号连接到所述 8B/10B 编码器, 8B/10B 编码器被接入光纤收发器(339), 光纤收发器(339) 将数据串行地接入到光纤上。

7. 如权利要求 1 所述的移动通信数字光纤直放站系统, 其特征在于, 在远端机的上、下变频器中包括如下部件并存在如下关系: 低通滤波器(501) 被连接于高通滤波器(503), 高通滤波器(503) 被连接于上变频电路(505), 上变频电路(505) 被连接于正交功分器(506), 正交功分器(506) 被连接于合路器(508); 分路器(509) 被连接于带 AGC 的射频放大器(510)、射频放大器(510) 被连接于下变频电路(511)、下变频电路(511) 被连接于正交功分器(515)、正交功分器(515) 被连接于高通滤波器(512)、高通滤波器(512) 被连接于带 AGC 的基带或低中频放大器(513), 放大器(513) 被连接于低通滤波器。

## 移动通信数字光纤直放站系统

### 所属技术领域

本实用新型涉及一种移动通信设备，具体涉及一种采用数字光纤传输方式的多载波无线信号远距离覆盖系统。

### 背景技术

随着我国移动通信事业的迅猛发展，无线网络优化和网络覆盖已经并日益显示其重要性。其中，由于直放站系统具有投资成本低和能够迅速扩大覆盖区域的特点，在无线网络优化和覆盖中成为不可或缺的一部分。直放站系统分为室外直放站和室内直放站。前者主要包括：无线直放站、光纤直放站、多频段移频直放站等；后者也称为室内分布系统，主要包括射频传输方式、光纤传输方式和电光混合传输方式等。

但是，目前直放站的无线信号远距离传输系统一般都采用模拟传输技术。其中，模拟光纤传输系统就是其中采用比较多的一种。由于模拟光纤传输方式存在固有噪声叠加的缺陷，导致远距离传输和分区传输的动态范围下降，难以解决多载波信号的远距离传输和大容量、大动态范围的信号覆盖问题。

### 发明内容

为了解决传统直放站信号传输方式所存在的上述技术问题，本实用新型公开了一种移动通信数字光纤直放站系统。该系统采用数字光纤方式实现多载波移动通信信号的远距离传输和大容量、大动态范围的信号覆盖，为移动通信系统增加了一种灵活的，大动态范围和大容量的射频信号远距离覆盖的新型手段。

本移动通信数字光纤直放站系统采用 CPRI(The Common Public Radio Interface, 由 CPRI 组织制定) 接口标准。CPRI 定义了基站数据处理控制单元 REC(Radio Equipment Control) 与基站收发单元 RE(Radio Equipment) 之间的接口关系，其数据结构被直接用于直放站射频信号的远端数据传输。

本实用新型的技术方案是这样实现的：

系统由近端中继机 101 和远端机 102 组成，近端中继机和远端机均将所接收到的信号变成 I/Q 基带或低中频信号，然后经过 A/D 和数据信号处理，形成数字信号，其间的传输通过数字光纤收发器采用光纤传输，其典型应用是：采用以太网协议规定的光缆进行传输。来自 GSM、CDMA、WCDMA、cdma2000 等移动通信基站系统所发射的下行信号被连接到近端中继机 101，本系统所提供的基站近端中继机 101 中的下变频器 207 被连接到 A/D 变换器 211，A/D 变换器 211 连接到基带处理单元 213，基带处理单元 213 连接到数字光纤收发器 214，数

字光纤收发器 214 连接到光纤 215，光纤 215 连接到远端机；其远端机通过数字光纤收发器 216 将基带数字信号连接到基带处理单元 217，基带处理单元 217 连接到 D/A 变换器 218，D/A 变换器 218 连接到上变频器 221，上变频器 221 连接到天线 230，由天线 230 发射至覆盖区域；来自移动终端的信号被连接到远端机 102；该系统还包括监控系统和电源系统。

所述基站所发射的下行信号的频率范围可以是：CDMA IS-95 系统的 869~894MHz，GSM 系统的 930~960MHz，GSM1800 系统的 1805~1880 MHz，cdma2000 系统的 1930~1990 MHz，WCDMA 系统的 2110~2170 MHz；所述远端机所接收的上行信号的频率范围可以是：CDMA IS-95 系统的 824~849MHz，GSM 系统的 885~915 MHz，GSM1800 系统的 1710~1785 MHz，cdma2000 系统的 1850~1910 MHz，WCDMA 系统的 1920~1970 MHz。

近端中继机与远端机之间的传输是用数字光纤收发器完成的；其中，作为典型的数据传输格式之一是采用 CPRI 接口标准的帧格式；其所述近端中继机和远端机的数字光纤收发器以及上下行光纤链路上的串行数据率可为：614.4Mbps，1228.8 Mbps，2457.6 Mbps，由不同的实际应用选择。

近端中继机 101 和远端机 102 的上变频和下变频的基带信号均为 I/Q 正交基带或低中频信号，其中，经过 A/D 变换所得数字 I/Q 信号可以用于射频的预失真功放发射链路 I/Q 幅相调整。

其上变频器 209、209、221 和下变频器 207、222、223，可采用模拟直接 I/Q 上变频器，直接 I/Q 下变频器，中频 I/Q 上变频器，中频 I/Q 下变频器，数字中频 I/Q 上变频器以及数字中频 I/Q 下变频器等不同形式。

其 I/Q 基带的信号可以采用窄带形式，也可以采用宽带形式，其中的典型应用是，窄带信号带宽为 300KHz、1.25MHz，宽带信号带宽为 5MHz、10MHz、15MHz。

对于直放站系统的网络管理参数，近端中继机和远端机间的传输采用 HDLC 的串行数据接口，在直放站中，将信号的数据链与网管的数据链合并到一起，形成特定的帧格式进行传输，其中的典型应用是，形成适合 CPRI 接口协议的帧格式送入 8B/10B 编解码器。

其基带处理单元包括基站中继端基带处理模块、远端基带处理模块或低中频基带处理模块。其中，在中继端基带处理模块，其基站的下行信号经过一组增益和响应带宽可变的运算放大器组 301，将信号调整为适应于 A/D 幅度和频率范围，然后送入 A/D 变换器组 302，经 12bit/s 的 A/D（其位数可根据不同的系统分别改变为 10bit，14bit，16bit）变成数字信号送入基带处理单元 303，将该信号的数据链与网管的数据链合并到一起形成特定的帧格式后送入编码器 304，8B/10B 编码器 304 将基带处理单元 303 送来的数据信号进行 8B/10B 的检错、去直流、编码后送入光纤收发器，经光纤传到远端机 102，而远端机 102 来的上行高速串行

数字信号,经光纤收发器 308 接收并送入 8B/10B 解码器 309 进行检错和数据帧格式恢复后将其数据并行地送入基带处理单元 310,恢复成 I/Q 数据和网管 HDLC 接口数据,其中的 I/Q 数据送入 12bits (其位数可根据不同的系统分别改变为 10bit, 14bit, 16bit) D/A 变换器组 311 将其变成模拟信号,然后经增益和带宽均可变的、由运放组成的滤波器 312 滤波后送出;在远端基带处理模块,将来自移动终端的上行信号经下变频后,通过一组增益和响应带宽可变的运算放大器组 317,将信号调整为适应于 A/D 的幅度和频率范围,送入 12bit/s (其位数可根据不同的系统分别改变为 10bit, 14bit, 16bit) A/D 变换器组 318 变成数字信号,通过基带处理单元 319 将 A/D 输入的信号与网管 HDLC 的接口输入信号,形成适合 CPRI 协议的接口帧格式送入 8B/10B 编码器 320 进行 8B/10B 的检错、去直流、编码后送入光纤收发器,将数据串行地送到光纤上,传到远端机 102;其中继端机 101 来的下行高速串行数字信号,经光纤收发器 324 接收并将其送入 8B/10B 解码器 325 进行检错和数据帧格式恢复,将其并行送入基带处理单元 326,将数据恢复成 I/Q 数据和网管的 HDLC 接口数据,其中的 I/Q 数据送入 12bits (其位数可根据不同的系统分别改变为 10bit, 14bit, 16bit) D/A 变换器组 327 将其变成模拟信号,然后经增益和带宽均可变的、由运放组成的滤波器 328 滤波后送出;在中低频基带处理模块,输入到 A/D 变换器 338 的信号为低中频信号,经过 12bit/s 的 A/D 变成数字信号,A/D 变换器的位数可根据不同的系统分别改变为 10bit, 14bit, 16bit,其基带处理单元 335 将该信号与网管的 HDLC 接口 336 输入的信号,形成适合 CPRI 协议的接口帧格式送入 8B/10B 编码器,进行检错、去直流、编码后送入光纤收发器 339,将数据串行地送到光纤上;其远端机上变频器 221,下变频器 222、223,发射机 224 和接收机 225、226 的组成有 2 种形式,一种为中频 I/Q 上下变频形式,另一种为直接上下变频形式,其中,上变频器 445、446、447 是由基带或低中频信号直接上变频的,下变频器 454、455、456 是将射频信号直接变换到基带或低中频信号的。可以根据不同的应用背景选择不同的应用组合,其中的 I/Q 信号为低中频信号或基带信号,其中的上变频经过两次变频,其中频可根据不同的应用系统选择;下变频也经过两次变频;其中,WCDMA 系统为典型应用之一,也可用于 cdma2000、CDMA 和 GSM 系统。

其远端机的上变频电路由低通滤波器 501,高通滤波器 503,上变频电路 505,正交功分器 506 和合路器 508 组成;其下变频器电路由分路器 509、带 AGC 的射频放大器 510、下变频电路 511、正交功分器 515、高通滤波器 512、带 AGC 的基带或低中频放大器 513 和低通滤波器组成。

本实用新型的监控系统电路 210、227 可由不同的电路模块组成,其中,由监控板得到的监控数据,由 HDLC 接口 702 形成 HDLC 数据流送入基带处理单元 701,由基带处理单元 701 送来的控制数据通过 HDLC 接口 702 送入监控信息获取和处理单元 704,再通过数据总线 705 分发给相关的监控板。

本实用新型是一个采用综合性的技术系统，主要包括：各类标准协议和接口技术、数据编解码技术、高速数据处理技术、高速模数转换技术、高精度调制解调变频技术、低噪声技术、大功率线性技术以及高稳定度的频率源技术等。

通过综合性采用上述各类技术，使系统具有如下显著优点和效果：从根本上避免了在传统直放站无线信号远距离传输中采用模拟传输技术（如模拟光纤传输技术）的诸多弊端；利于实现多载波大容量直放站无线信号的远距离传输；系统性能稳定可靠；利于产品的大规模批量生产；在 0~30Km 范围内，能实现三扇区和多载波的高信噪比数字传输；具备千兆以太网标准接口、低噪声接收机、大功率发射机和高稳定度频率源；具有超宽带 I/Q 上下变频功能、高速大动态 A/D、D/A 转换功能；远、近程直放站参数设置、状态查询和故障上传及其报警功能；并备有 HDLC 备用接口。可广泛应用于三扇区或多扇区的单对光纤传输和覆盖，单载波多扇区的单对光纤传输和覆盖，多扇区和多载波的单对光纤传输和覆盖。本实用新型适用于进行多载波移动通信信号的远距离传输，实现大容量和大动态覆盖，为移动通信系统增加了一种新型的基站拉远系统。

本实用新型始终以叙述性的方式进行描述，其中所使用的术语意在描述而非限制。根据以上的描述，可以对本实用新型做许多进一步的修改，也可以根据实际需要做许多变化。因此，在附加的权利要求范围内，本实用新型可以对所具体描述的实施例采用各种不同的实现方式。

**附图简要说明** 以下是本发明专利的附图简要说明：

图 1 的方框图为本实用新型的系统框图；

图 2 的系统组成图描述了本系统的逻辑连接关系和系统工作过程；

图 3 描述了本系统的基带处理模块的逻辑连接关系和工作过程；

图 4 描述了远端机的调制解调器和上下变频器的逻辑连接关系和工作过程；

图 5 描述了本系统的上下变频器的组成电路和工作过程；

图 6 描述了本系统的频率源的组成电路及其典型参数设置；

图 7 描述了本实用新型的远、近程监控系统的组成框图和工作过程；

在上述附图内，其附图标记说明如下：

中继端机：101；远端机：102；光纤：103、215；耦合器 104、201；双工器：202、229；RF 模块：203；基站主天线：232；下变频器：207、454、455、456；A/D 变换器：211、302、318、338；基带处理单元：213、217、303、310、319、326、335、701；光收发器：214、216；D/A 变换器：218、311、327、338；上变频器：221、445、446、447；发射机：224；天线：230；运放滤波器：301、312、328；HDLC 接口：314、336、702；编解码器：304、309、320、325、323、333；光纤收发器：305、308、321、324、339；运算放大器：317；上行光纤链路：307、322；下行光纤链路：306、323；低通滤波器：501、514；高通滤波器：503、512；上

变频电路：505；正交功分器：506、515；合路器：508；分路器：509；射频放大器：510；  
下变频电路：511；低中频放大器：513；数据线：705；监控信息获取和处理单元：704。

### 本实用新型优选实施例

下面将结合附图具体描述对应本于本实用新型的优选实施例：

1、图1的示意图描述了数字光纤直放站系统的整体结构。图中，近端中继机101经耦合器104完成对基站信号的获取和发送，远端机102经天馈完成对移动终端机信号的获取和发送，近端中继机与远端机之间采用以太网标准的光纤收发器并通过光纤103实现数字信号传送。

2、图2的示意图描述了数字光纤直放站系统的系统组成。其中，图2a为近端中继机分系统，图2b为远端机分系统。其近端中继机通过耦合器201将来自基站主天线232的移动通信下行信号馈送入双工器202，经RF模块203，由下变频器207将其下变频到基带I/Q或低中频信号，然后经A/D变换器211变换为数字信号，由基带处理单元213将其按一定帧格式打包成串行数据，再经光收发器214由光纤215传输到远端机。在远端机，经光收发器216，由基带处理单元217解帧后，由D/A变换器218将其恢复为I/Q或低中频信号，再经上变频器221将其上变频到射频，最后经发射机224、双工器229以及天线230发射至覆盖区域。来自移动终端的上行信号经远端机，通过上述远端机的下行逆过程，将上行串行数据信号通过光纤215回送至近端中继机，然后通过上述近端中继机的下行逆过程，将上行射频信号馈送给基站。这样就完成了移动通信基站的远端覆盖功能，构成基站的远拉端。

3、图3a是本实用新型的近端中继机基带处理模块的逻辑连接关系图。该图并描述了近端中继机基带处理模块的如下工作过程：

6路I/Q输入信号经可变增益和带宽的中继端运放滤波器301，由12bit/s（或根据不同系统分别改变为10bit，14bit，16bit）的A/D变换器组302将其变换为并行数字信号，通过基带处理单元303将该信号与来自网管HDLC接口314的输入信号形成符合CPRI协议帧结构的数据信号，然后经8B/10B编解码器304进行检错、去直流、编码后形成高速串行数字信号，最后通过光纤收发器305由下行光纤链路将其传输至远端机；

来自远端机的上行高速串行数字信号经光纤收发器308接收，并通过8B/10B编解码器309进行检错和解码后，由基带处理单元310解帧，将其分别恢复成I/Q数据信号和网管HDLC接口数据信号，其中的I/Q信号由12bits（或10bits，14bits，16bits）的D/A变换器组311将其变换成模拟信号，该信号最后经由增益、带宽可变的运放滤波器312送出I/Q输出信号。

上述中继端基带处理模块中的上下行光纤收发器和光纤链路的串行数字信号的速率可根据实际应用需求分别设计为：614.8Mbps，1228.8Mbps，2457.6Mbps。

4、图3b是本实用新型的远端机基带处理模块的逻辑连接关系图。该图并描述了远端机基带处理模块的如下工作过程：

来自移动终端的上行信号经下变频后，通过一组增益和响应带宽可变的运算放大器组317

将信号调整为适应于 A/D 的幅度和频率范围后，通过 A/D 变换器组 318 将其变换为 12bit/s（或 10bit、14bit，16bit）的数字信号，由基带处理单元 319 将该信号与来自网管 HDLC 接口的输入信号形成适合 CPRI 协议帧结构的数据信号，然后由 8B/10B 编解码器 320 进行检错、去直流、编码后形成高速串行数字信号，最后通过光纤收发器 321 由上行光纤链路 322 将其传输至近端中继机；

来自于中继端机的下行高速串行数字信号，经光纤收发器 324 接收，并通过 8B/10B 编解码器 325 进行检错和解码后，由基带处理单元 326 解帧，将其分别恢复成 I/Q 数据信号和网管 HDLC 接口数据信号，其中的 I/Q 信号由 12bits（或 10bits，14 bits，16 bits）的 D/A 变换器组 327 将其变换成模拟信号，该信号最后经由增益、带宽可变的运放滤波器 328 送出 I/Q 输出信号。

上述远端机基带处理模块中的上下行光纤收发器和光纤链路的串行数字信号的速率可根据实际应用需求分别设计为：614.8Mbps，1228.8 Mbps，2457.6 Mbps。

5、图 3c 是本实用新型的低中频基带处理模块的逻辑连接关系图。该图并描述了低中频基带处理模块的如下工作过程：

来自下变频器的低中频信号，通过 12bit/s（或 10bit、14bit，16bit）的 A/D 变换器组 338 将其变换为数字信号，由基带处理单元 335 将该信号与来自网管 HDLC 接口 336 的输入信号形成适合 CPRI 协议帧结构的数据信号，然后由 8B/10B 编解码器 333 进行检错、去直流、编码后形成高速串行数字信号，最后通过光纤收发器 339 送入光纤链路；

来自光纤链路的高速串行数字信号，经光纤收发器 339 接收，并通过 8B/10B 编解码器 323 进行检错和解码后，由基带处理单元 335 解帧，将其分别恢复成 I/Q 数据信号和网管 HDLC 接口数据信号，其中的 I/Q 信号由 12bits（或 10bits，14 bits，16 bits）的 D/A 变换器组 338 将其变换成中低频模拟信号后被送入上变频器。

上述中低频基带处理模块中的上下行光纤收发器和光纤链路的串行数字信号的速率可根据实际应用需求分别设计为：614.8Mbps，1228.8 Mbps，2457.6 Mbps。

6、图 4a、图 4b、图 5a 和图 5b 是以三扇区/三载波为范例的本实用新型的调制解调器和上/下变频器的逻辑连接关系图。其中，图 4a 为中频 I/Q 上下变频形式；图 4b 为直接上下变频形式。图 4a 中所标识的频段以 WCDMA 系统为范例，而本实用新型同样适用于 CDMA2000、CDMA 和 GSM 系统。

图中的 I/Q 信号为低中频信号或基带信号。上变频经过两次中频，其中频的选择可因应用系统不同而不同。其中，图 4a 也可以根据应用背景采用其它组合方式；图 4b 中的上变频器 445、446、447 是由基带信号或低中频信号直接上变频为射频信号的，下变频器 454、455、456 是将射频信号直接变换到基带信号或低中频信号的，上述上下变频器共有三组，图 4b 所示为其中的一组。图 5a 所示的上变频电路由低通滤波器 501，高通滤波器 503，上变频电路

505, 正交功分器 506 和合路器 508 组成; 图 5b 所示的下变频器电路由分路器 509, 带 AGC 的射频放大器 510, 下变频电路 511, 正交功分器 515, 高通滤波器 512, 带 AGC 的基带或低频放大器 513 和低通滤波器 514 组成。

I/Q 调制电路主要用于基站中继机端和远端机覆盖端的上变频。用 I/Q 作上变频将分离出载波, 会对系统的 RF 功率的有效性带来好处, 同时在实施中也比较简单易行。为了消除数据的直流漂移以及去除直流附近由于频率不同步所造成的上下变频的折叠效应, 在调制前, 需要经过一个高通。

I/Q 解调电路主要是用于基站中继机端和远端机覆盖端的下变频。为了消除数据的直流漂移和去除直流附近由于频率不同步所造成的上下变频的折叠效应, 在解调后, 需要经过一个高通。同时, 为了控制 ADC 入口的动态范围, 解调器需具有 AGC 功能, 为了防止杂波对邻道的影响, 解调器中还需要低通滤波器。

7、图 6a、图 6b 和图 6c 所示为本实用新型所提供的典型的频率源电路的一个范例。频率源的工作模式不同, 对频率源电路的设计要求也必然不同。其中, 图 6c 所示为频率源电路的载波跟踪电路, 用以实现基站中继机端和远端覆盖端的载波跟踪。

对三载波而言, 其频率源所提供的是在 190MHz, 380 MHz 和  $2300 \text{ MHz} + n \times 0.2 \text{ MHz}$  ( $n=0 \sim 300$ ) 中所任选的三个频率, 且每个频率均需输出二组。

对单载波三扇区而言, 其频率源所提供的是在 190 MHz, 380MHz 和  $2300 \text{ MHz} + n \times 0.2 \text{ MHz}$  ( $n=0 \sim 300$ ) 中所任选的一个频率, 且需输出 6 组。

对三载波三扇区而言, 其频率源所提供的是与第一种情况相同的频率。

8、图 7 所示为本实用新型所提供的直放站监控系统的电路框图。该监控系统实施对上下变频器, I/Q 变频器, 接收电路, 发射电路和天线接口等部位的实时监控。其监控项目包括: 数据传输的物理接口参数; 基带处理器参数; I/Q 上下变频器参数; 频率源参数; 接收链路参数; 发射链路参数; 功放参数; 天线参数以及 HDLC 接口参数等。

图中, 由各监控板所提供的监控数据, 经数据总线 705, 通过监控信息获取和处理单元 704, 由 HDLC 接口 702 形成 HDLC 数据流后送入基带处理单元 701; 由基带处理单元 701 送来的控制数据, 由 HDLC 接口 702 分解后, 通过监控信息获取和处理单元 704, 经数据总线 705 分送给相关监控板。

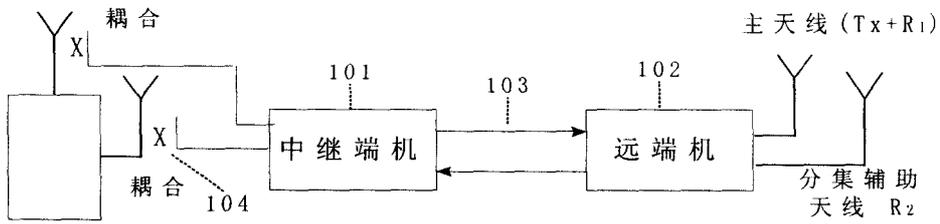
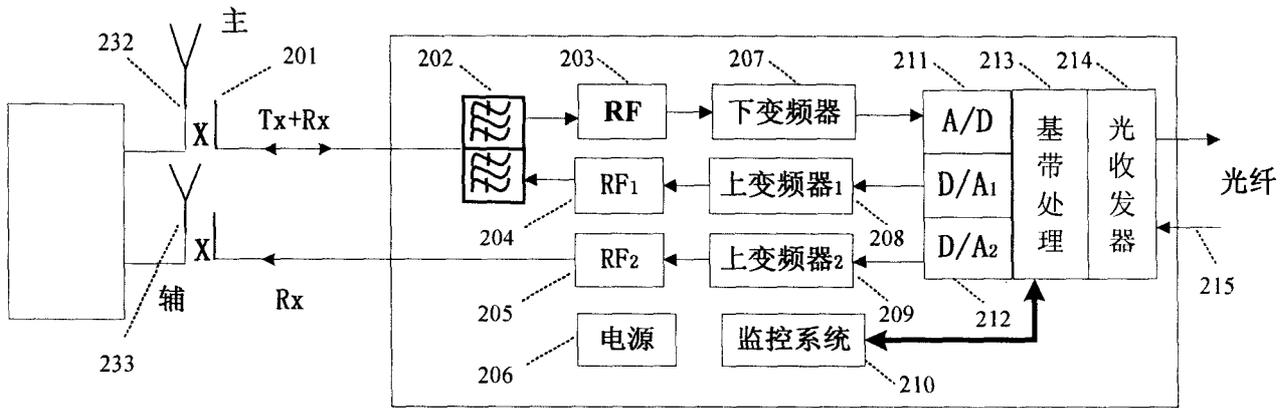
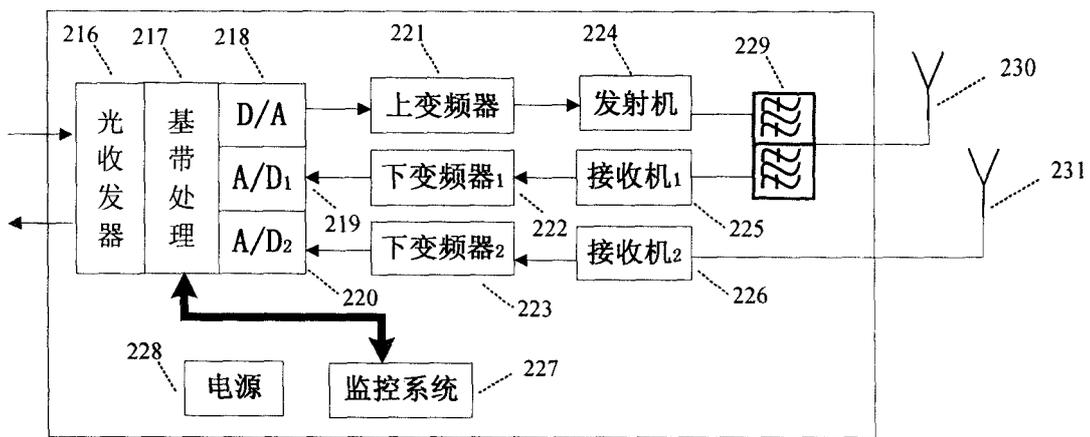


图 1

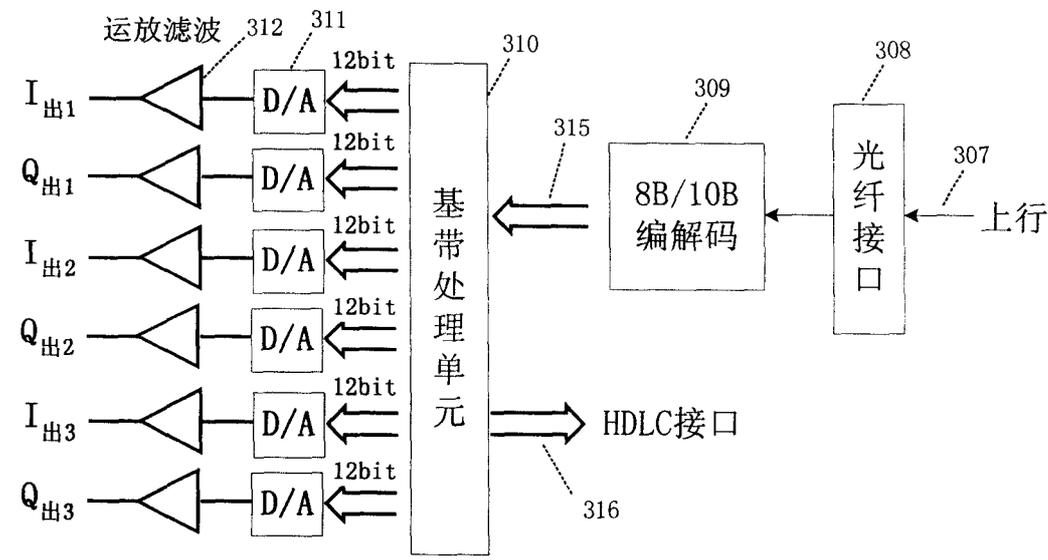
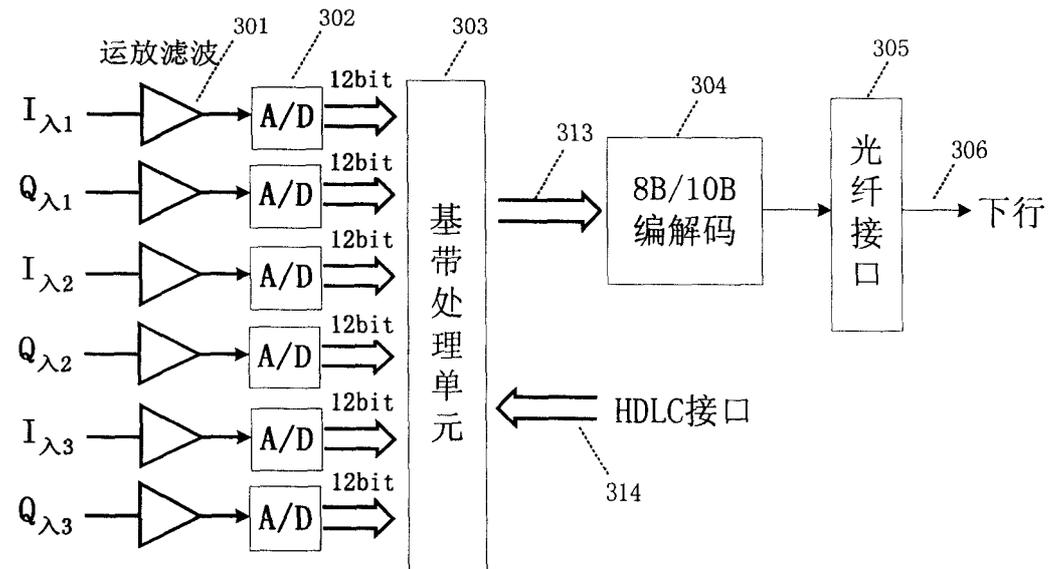


(a)



(b)

图 2



(a)

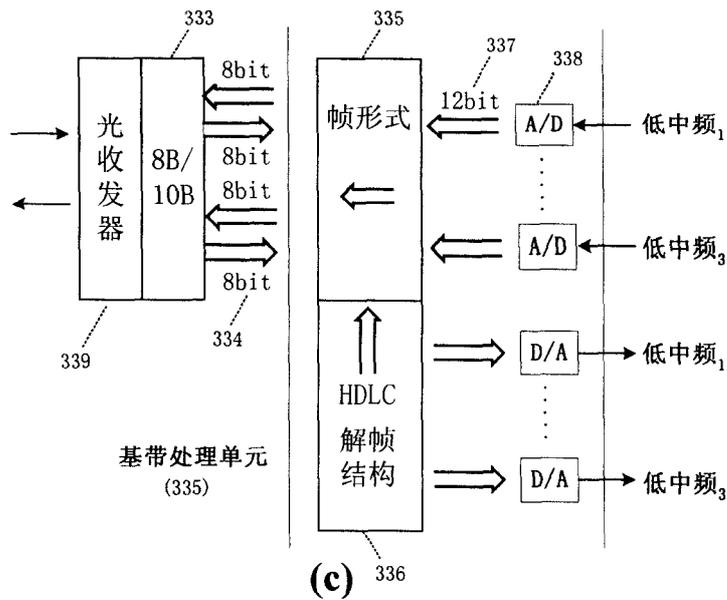
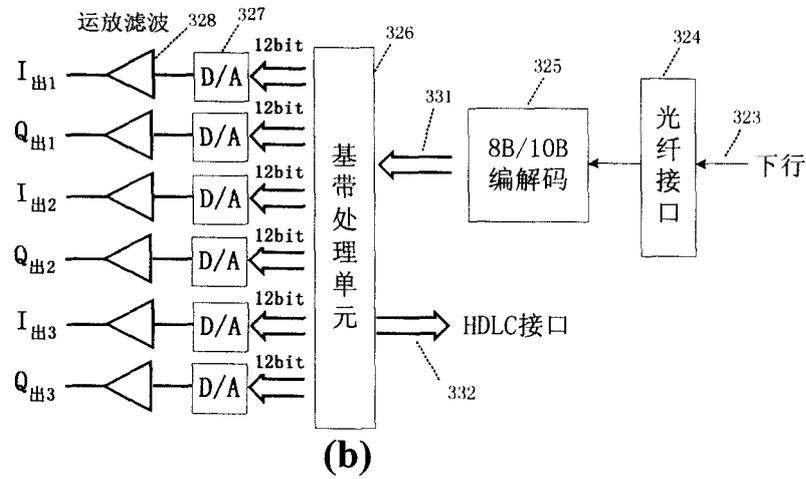
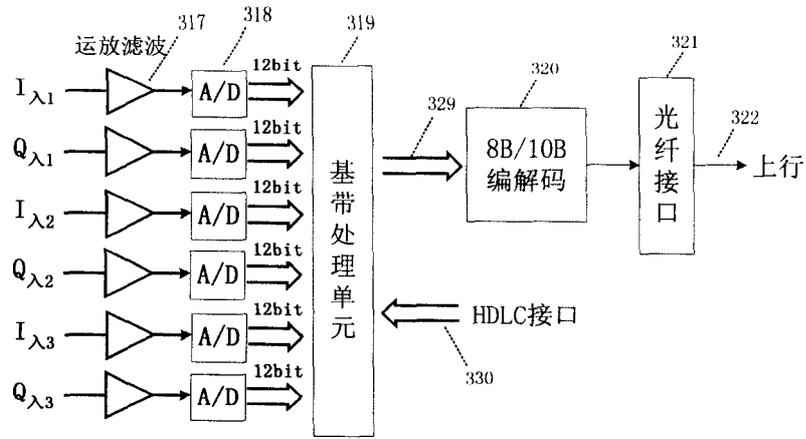
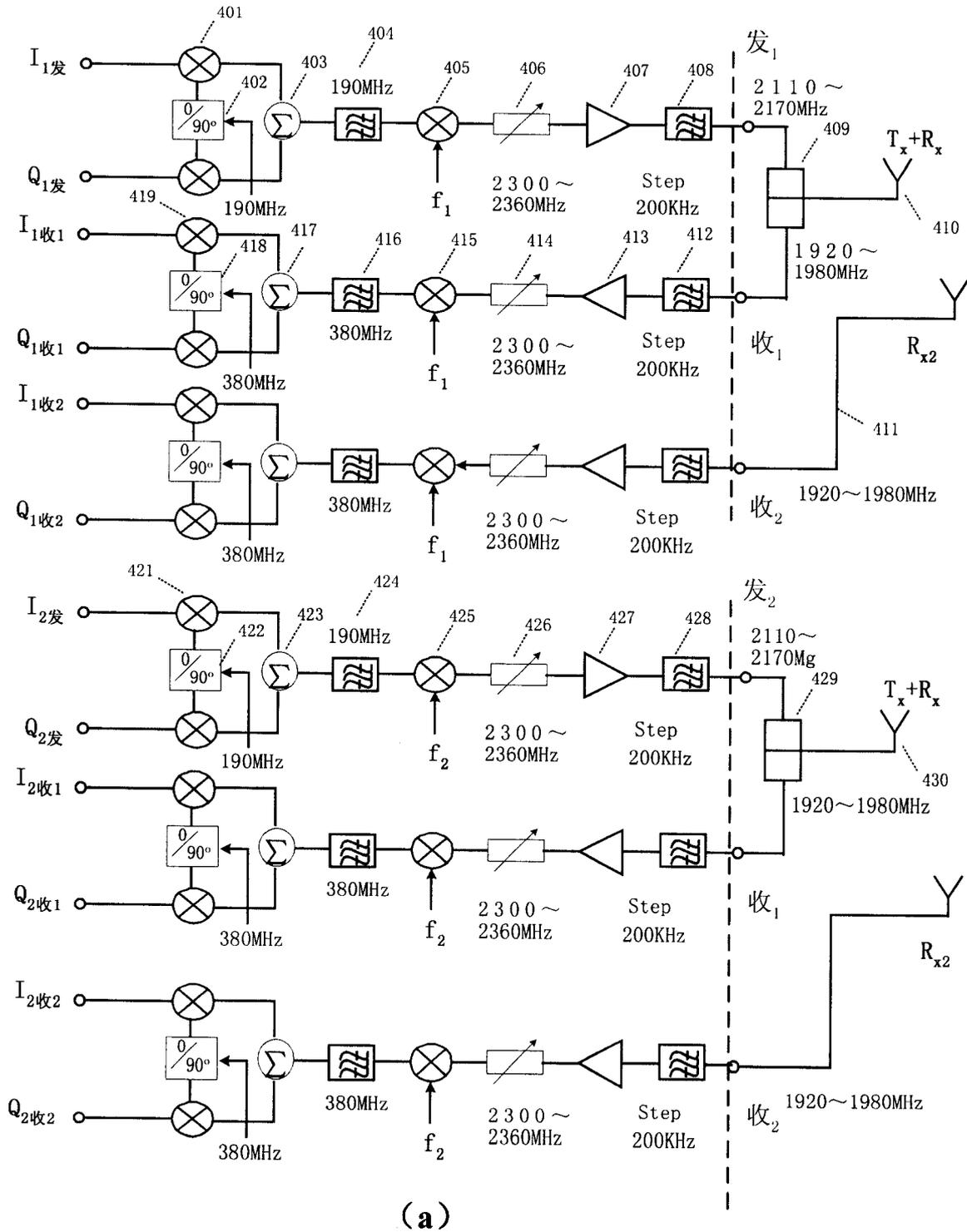
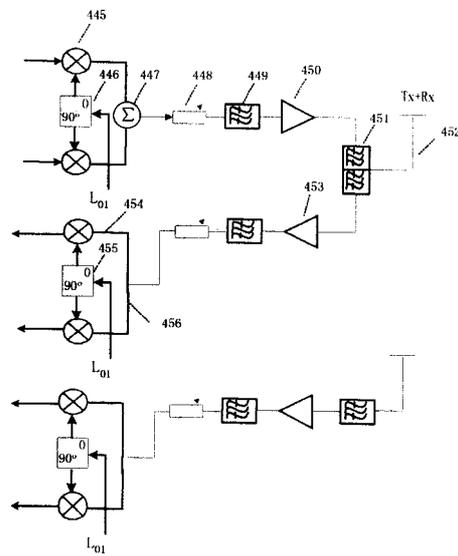


图 3





(b)

图 4

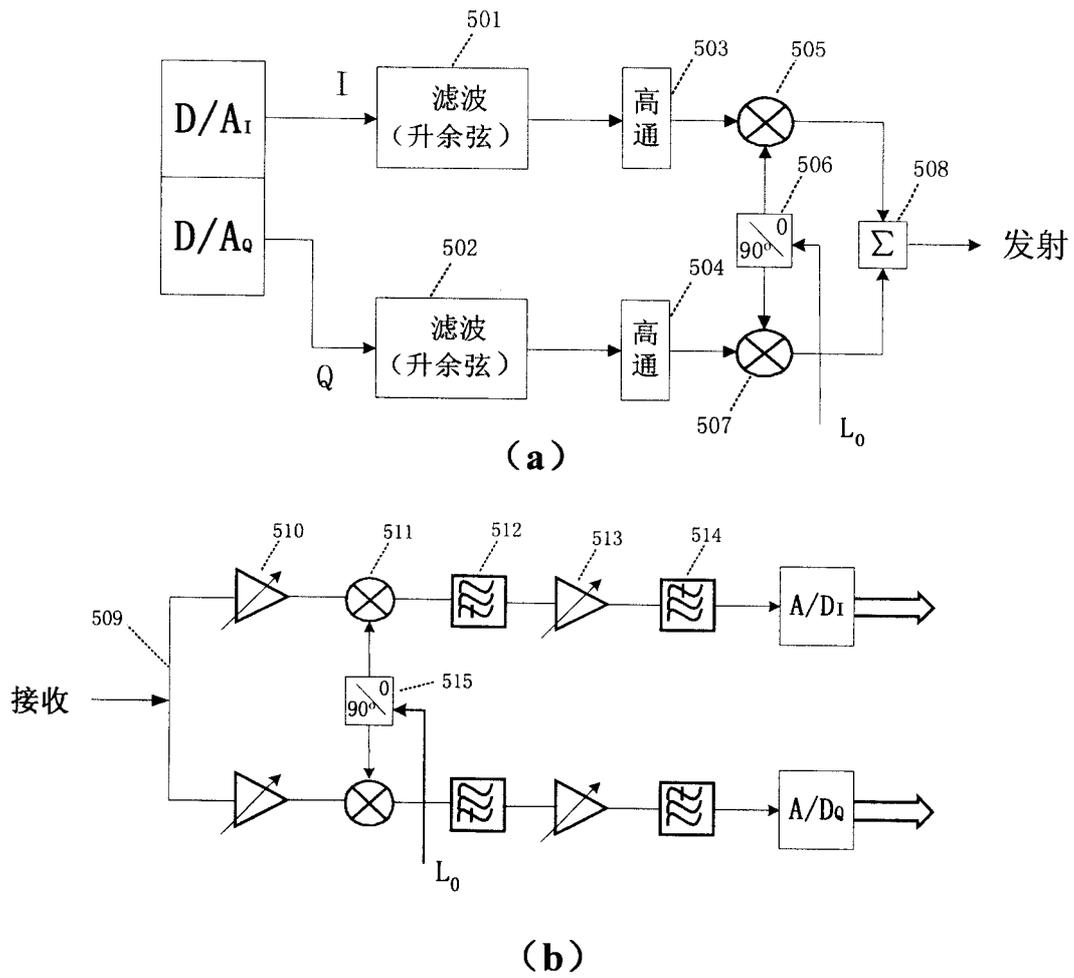
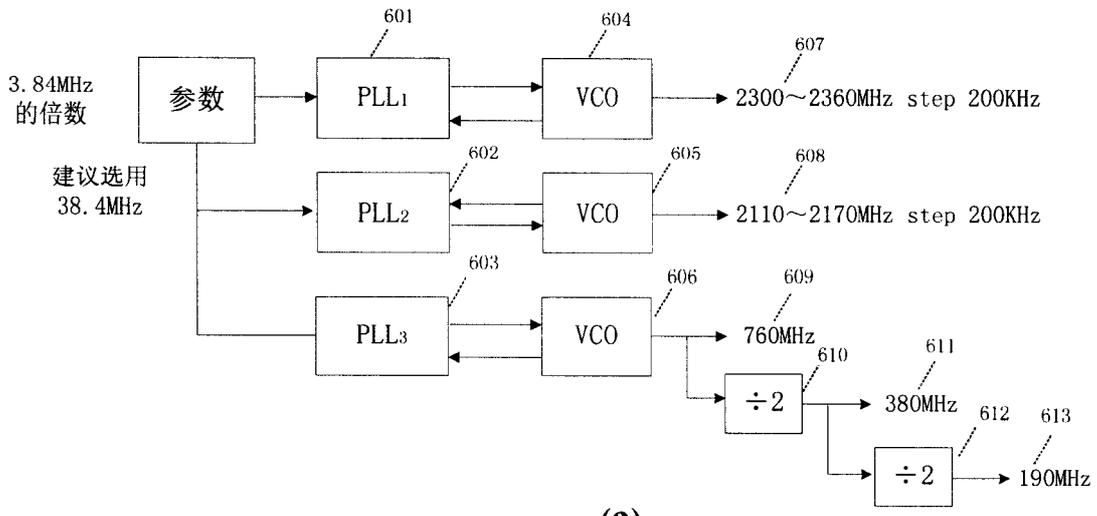
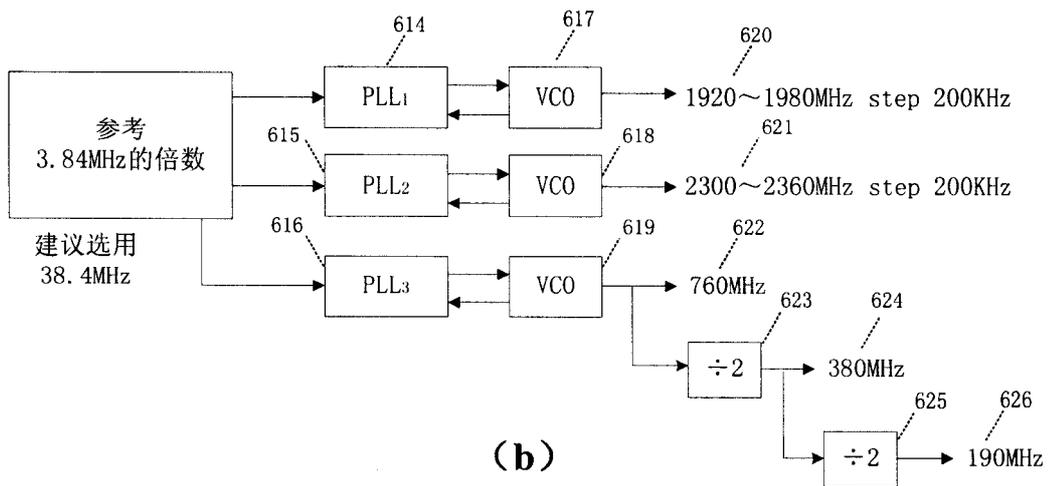


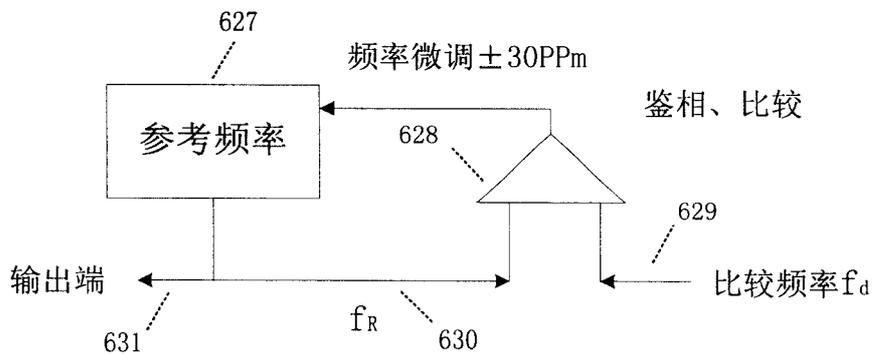
图 5



(a)



(b)



(c)

图 6

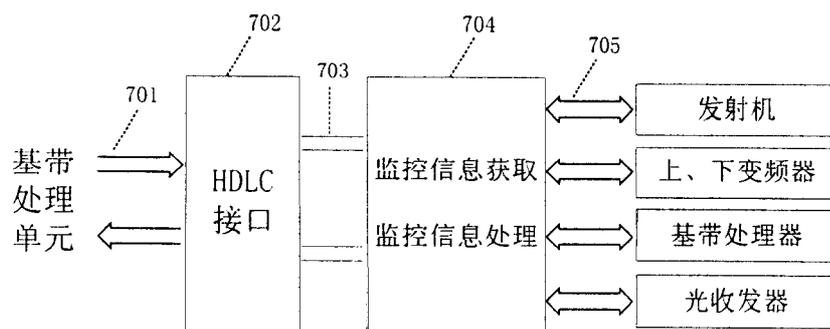


图 7