



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97108892.6

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1129269C

[22] 申请日 1997.4.17 [21] 申请号 97108892.6

[71] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园科发路华为用服中心赵俨

[72] 发明人 王先群 江 涛

[56] 参考文献

JP9036889A 1997.02.07 H04L12/28

US5610910 1997.03.11 H04Q11/04

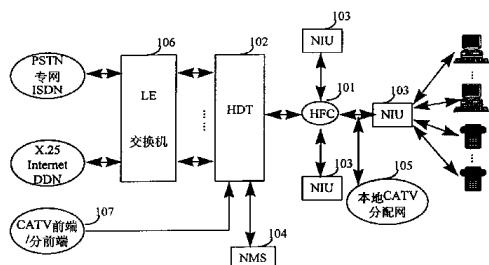
审查员 邢文飞

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 基于 HFC 的综合业务网

[57] 摘要

一种基于 HFC 的综合业务网。包括：光纤/同轴混合网 HFC、本地 CATV 分配网、数字局端机、网络接口单元和网管中心。本发明成本低，结构简单，组网方式灵活，实现了包括电话在内多种综合业务的一体化传输，并在一定程度上解决了 HFC 中漏斗噪声问题。



1 一种基于 HFC 的综合业务网，包括：光纤/同轴混合网 HFC (101)，以同轴电缆直接接入所述 HFC (101)、分配复合电视信号的本地 CATV 分配网 (105)，至少一个与所述 HFC (101) 相连、实现综合业务接入的数字局端机 (102)，多个也与所述 HFC (101) 相连、在各用户终端间分配电话/数据业务并实现各用户终端上行电话/数据业务接入的网络接口单元 (103)，以及与所述数字局端机 (102) 相连的、对所述数字局端机 (102) 和各所述网络接口单元 (103) 进行配置和状态监控的网管中心 (104)。

2 如权利要求 1 所述 HFC 综合业务网，其特征在于：所述数字局端机 (102) 包括一端与所述 HFC (101) 相连的第一射频混合/分离器 (201)，多个一端与交换机 (106) 相连、另一端与所述第一射频混合/分离器 (201) 相连的完成所述交换机 (106) 和所述数字局端机 (102) 之间话音/数据信号交换的数字局端机射频接口单元 (202)，以及为所述数字局端机射频接口单元 (202) 提供网管接口并通过所述第一射频混合/分离器 (201)、所述 HFC (101) 为各所述网络接口单元 (103) 提供网管信号的网管射频接口单元(203)。

3 如权利要求 2 所述 HFC 综合业务网，其特征在于：所述数字局端机还包括一个在所述交换机 (106) 和所述数字局端机射频接口

单元（202）间的信号交叉连接和复接/分接设备，将来自所述交换机（106）的信号交叉并/或复接到各所述数字局端机射频接口单元（202），并将来自各所述数字局端机射频接口单元（202）的信号分接并/或交叉后送给所述交换机（106）。

4 如权利要求2或3所述HFC综合业务网，其特征在于：所述网管中心（104）与所述网管射频接口单元（203）相连，采用点对多点的方式对所述数字局端机射频接口单元（202）及各所述网络接口单元（103）完成配置和状态监控。

5 如权利要求4所述HFC综合业务网，其特征在于：所述网络接口单元（103）包括一端以同轴电缆与所述HFC（101）相连、解调接收来自/调制发送送至所述HFC的下/上行信号的网络射频接口单元（501），和一端与所述网络射频接口单元（501）相连、另一端与各用户终端相连以接入来自各用户终端的上行电话/数据信号并分配来自所述HFC的下行电话/数据信号的用户接口单元（502）。

6 如权利要求5所述HFC综合业务网，其特征在于：所述用户接口单元（502）是以双绞线或数据电缆或者以无线方式与各用户终端相连的。

7 如权利要求5或6所述HFC综合业务网，其特征在于：所述网管射频接口单元（203）包括对本单元内各部分进行协调、配置和监控并接受所述网管中心（104）的配置和监控的第一CPU（407），为所述第一CPU提供与所述网管中心（104）通信

接口的第一串口（401），为各所述数字局端机射频接口单元（202）提供与所述网管中心（104）通信接口的串口阵列（402），以及第一编码及调制电路（403），一端与所述第一编码及调制电路（403）相连、另一端与所述第一射频混合/分离器（201）相连的第一低通滤波及变频电路（404），与所述第一射频混合/分离器（201）相连的第一调谐电路（405），与所述第一调谐电路（405）相连的第一解调及解码电路（406）。

8 如权利要求7所述HFC综合业务网，其特征在于：所述数字局端机射频接口单元包括对本单元内各部分进行协调配置和监控的第二CPU（307），提供所述数字局端机（102）与所述交换机（106）间接口的第一接口电路（301A）和第二接口电路（301B），以及与所述第一接口电路（301A）相连的第二编码及调制电路（302），一端与所述第二编码及调制电路（302）相连、另一端与所述第一射频混合/分离器（201）相连的第二低通滤波及变频电路（303），与所述第一射频混合/分离器（201）相连的第二调谐电路（304），一端与所述第二调谐电路（304）相连、另一端与所述第二接口电路（301B）相连的第二解调及解码电路（305），为所述第一CPU提供与所述网管中心（104）通信接口的第二串口（306）。

9 如权利要求8所述HFC综合业务网，其特征在于：所述网络射频接口单元（501）包括：对本单元内各部分进行协调配置和监控的第三CPU（601），第二射频混合/分离器（602），以及数字

业务通信部分和网管通信部分；所述数字业务通信部分中接收部分包括依次相连的与所述第二射频混合/分离器（602）相连的第三调谐电路（607A）、第三解调及解码电路（605A）、及与所述用户接口单元（502）相连的第四接口电路（603B），发送部分包括依次相连的与所述用户接口单元（502）相连的第三接口电路（603A）、第三编码及调制电路（604A）、及与所述第二射频混合/分离器（602）相连的第三低通滤波及变频电路（606A）；所述网管通信部分中接收部分包括与所述第二射频混合/分离器（602）相连的第四调谐电路（607B）、与所述第四调谐电路（607B）相连并将解调后的网管信号送给所述第三CPU（601）的第四解调及解码电路（605B），发送部分包括将来自所述第三CPU（601）的需上报给所述网管中心（104）的信息编码并调制的第四编码及调制电路（604B）和一端与所述第四编码及调制电路（604B）相连、另一端与所述第二射频混合/分离器（602）相连的第四低通滤波及变频电路（606B）。

10 如权利要求9所述HFC综合业务网，其特征在于：所述网络接口单元（501）还包括一个与所述CPU（601）相连、为所述网络接口单元（501）提供与本地PC机通信接口的第三串口（608）。

11 如权利要求4所述HFC综合业务网，其特征在于：所述数字局端机射频接口单元（202）的结构与所述网络射频接口单元（501）相同，所述数字局端机（102）还包括一个位于所述数字局端机射频接口单元（202）和所述射频混合/分离器（201）间的频率变换

器。

12 如权利要求 8、9、10 或 11 所述 HFC 综合业务网，其特征在于：所述信号交叉连接和复接/分接设备为 E1 信号交叉连接和复接/分接设备。

13 如权利要求 12 所述 HFC 综合业务网，其特征在于：所述第一串口（401）、所述第二串口（306）、第三串口（608）为 RS—232 接口，所述串口阵列（402）为 RS—232 串口阵列。

14 如权利要求 13 所述 HFC 综合业务网，其特征在于：所述第一编码及调制电路（403）、所述第二编码及调制电路（302）、所述第三编码及调制电路（604A）、所述第四编码及调制电路（604B）为 FEC 编码及调制电路，所述第一解调及解码电路（406）、所述第二解调及解码电路（305）、所述第三解调及解码电路（605A）、所述第四解调及解码电路（605B）为解调及 FEC 解码电路。

15 如权利要求 14 所述 HFC 综合业务网，其特征还在于：所述第一接口电路（301A）、所述第二接口电路（301B）、所述第三接口电路（603A）、所述第四接口电路（603B）是 E1 接口电路。

基于 HFC 的综合业务网

本发明涉及一种基于光纤/同轴混合网（HFC）实现电话、数据和视像信号一体化传输的综合业务网。

以光缆或同轴电缆为媒体构成多功能综合服务网的技术已公知，例如 CN 95102280 所公开的专利申请中通过包括有计算机、网卡、专用射频调制解调器的用户节点装置，在现有单向的 CATV 网上增加了双向数据通信功能。但该方案中一个用户结点只能为单个用户提供服务，费用昂贵，而且每个用户都以同轴电缆接入 CATV 网，引入的漏斗噪声大；并且该方案主要涉及数据通信业务，而不提供电话业务；此外，该方案只适用于采用树型结构的 CATV 网，限制了其广泛使用和灵活性。此外，本申请人的申请号为 CN 96119109 的专利申请中也公开了一种光接入网的方案，其虽利用光纤线路终端 OLT、光纤网络单元 ONU 可以灵活地组网，并实现了电话、数据和图象三网合一，但该方案中数字信号和模拟信号（CATV 信号）需要以空分或波分复用的方式在光纤上传输；并且在该方案中，各 2M 的数字信号按特定帧结构复接成 68M 信号后在光接入网中传输，需要有相应的 2M 信号的上/下路和复/分接电路。

本发明的目的就在于克服现有技术的上述缺点，利用 HFC 的

频谱划分（下行 50-750Mhz， 上行 5-42Mhz， 或其它分割方式）， 提供一种基于 HFC 的成本低， 结构相对简单， 可灵活适用于各种 网络结构， 实现了包括电话在内的多种综合业务一体化传输的综合 业务网。

本发明 HFC 综合业务网主要包括：光纤/同轴混合网 HFC、数 字局端机 HDT、网络接口单元 NIU、与所述 HDT 相连并对所述 HDT 和各所述网络接口单元 NIU 进行配置和状态监控的网管中心 NMS、以及以同轴电缆直接接入所述 HFC 的本地 CATV 分配网。 所述数字局端机 HDT 实现综合业务的接入，并以同轴电缆与所述 HFC 相连；以同轴电缆与所述 HFC 相连的所述网络接口单元 NIU 为综合业务的分配点，并实现各用户终端上行电话/数据信号的接 入。

所述 HDT 包括多个数字局端机射频接口单元 HRIU、网管射 频接口单元 MRIU、射频混合/分离器 RFD/S。所述 HRIU 一端与 交换机相连，另一端与以同轴电缆接入所述 HFC 的所述射频混合/ 分离器相连；所述网管射频接口单元 MRIU 为各所述数字局端机射 频接口单元 HRIU 提供与网管中心连接的接口，并与所述射频混合/ 分离器相连，通过所述 HFC 发送至各所述 NIU 的网管信号和接收 来自各所述网络接口单元 NIU 的状态信息；CATV 前端/分前端直 接与所述射频混合/分离器相连，所述射频混合/分离器将来自各所 述数字局端机射频接口单元 HRIU、所述网管射频接口单元 MRIU 的信号和复合电视信号混合后送至所述 HFC，并将来自所述 HFC

的上行信号分送至各所述数字局端机射频接口单元 HRIU 和所述网管射频接口单元 MRIU。

所述网络接口单元 NIU 包括网络射频接口单元 NRIU 和用户接口单元 SIU。所述网络射频接口单元 NRIU 一端以同轴电缆与所述 HFC 相连，另一端与所述用户接口单元 SIU 相连；所述用户接口单元 SIU 另一端以双绞线或基带同轴电缆或以无线方式与各用户终端相连，分配来自所述 HFC 的下行电话/数据信号，并接入来自各用户终端的上行电话/数据信号。

所述网管中心 NMS 与所述网管射频接口单元 MRIU 相连，采用点对多点的方式对各所述数字局端机射频接口单元 HRIU 并通过所述网管射频接口单元 MRIU、所述射频混合/分离器以及所述 HFC 对各所述网络接口单元 NIU 完成配置和状态监控。

所述本地同轴分配网直接与所述 HFC 相连，将复合电视信号分配给各电视用户。

因此，本发明实现了电话、数据和视像信号在光纤/同轴混合网上的一体化传输；利用 HFC 频谱划分，通过上下行通道完成双向传输，有效地利用了频谱资源，并有利于以后的业务扩展；将各路数字信号调制在不同的载频上，以模拟方式在 HFC 中传送，接收端只需通过调谐电路便可接收传送到本单元的信号，因此较简便地实现了 E1 数字信号的上/下路；此外，本发明网络管理能力强，并且可以适用于采用各种拓扑结构的光纤/同轴混合网。本发明中，多个用户共用一个网络接口单元，从而大大降低了平均设备成本及网

络维护、营运和管理费用，也增加了系统运行的可靠性；并且各用户终端以双绞线或基带同轴电缆与所述网络接口单元 NIU 进行电话/数据业务的传送，使源于各用户终端的高频噪声（相对于上行电话/数据信号而言）受传输媒介频率特性限制，难以传送到所述网络接口单元，从而有效地抑制了漏斗噪声效应。

现结合附图详细说明本发明的实施例：

图 1 是本发明基于 HFC 的综合业务网的一个实施例的组成方框图；

图 2 是图 1 中所示数字局端机的组成方框图；

图 3 是图 2 中所示数字局端机射频接口单元的组成方框图；

图 4 是图 2 中所示网管射频接口单元的组成方框图；

图 5 是说明图 1 中所示网络接口单元的示意图；

图 6 是图 5 中所示网络射频接口单元的组成方框图。

参见图 1，该图示出本发明综合业务网的一个实施例的组成方框图。如图所示，本发明综合业务网主要包括光纤/同轴混合网 HFC 101、数字局端机 HDT102、网络接口单元 NIU103、以及网管中心 NMS104、本地 CATV 分配网 105。以同轴电缆与 HFC101 相连的 HDT102 通过交换机 106 与 PSTN、ISDN 或 Internet、DDN、X.25 相连，并直接与 CATV 前端/分前端 107 相连，从而实现电话、数据、视像信号的综合接入；HDT 还提供一个网络管理接口与网管中心 104 相连。以同轴电缆接入 HFC 的 NIU103 以双绞线或基带同轴电缆或者以无线方式与各用户终端相连以实现电话/数据业务

的分配以及各用户终端的上行 RF 信号的接入。本地 CATV 分配网 105 直接接入 HFC，实现电视信号的透明传输。

由图 2 可知，HDT 主要包括：射频混合/分离器 RFD/S201，多个一端与交换机 106 相连、另一端与射频混合/分离器 201 相连的数字局端机射频接口单元 HRIU202，以及以 RS — 232 接口（图中未示）与网管中心 104 相连的网管射频接口单元 MRIU203。各 HRIU202 按配置将来自交换机的 E1 信号调制到所分配的有线电视的下行频道，传送给射频混合/分离器 201，并选择接收来自射频混合/分离器 201 的上行 RF 信号，将其还原为 E1 信号送给交换机。MRIU203 为各 HRIU 提供网管接口，并与射频混合/分离器 201 相连，通过 HFC 为各 NIU103 提供网管信号。调制后的来自各 HRIU 和 MRIU 的信号以及直接来自 CATV 前端/分前端 107 的复合电视信号经射频混合/分离器 201 射频混合后发送到 HFC，射频混合/分离器 201 还为各 HRIU 和 MRIU 提供分离后的来自 HFC 的上行信号。需要说明一下，在交换机 106 和所述基带同轴电缆射频接口单元 202 间还可以有一个 E1 信号的交叉连接和复接/分接设备（图中未示），将来自交换机 E1 信号交叉并/或复接到各 HRIU，并将来自各 HRIU 的信号分接并/或交叉后送给交换机。

参见图 3，可知图 2 中所示的 HRIU 202 包括接口电路 301A、301B，FEC 编码及调制电路 302，低通滤波及变频电路 303，调谐电路 304，解调及 FEC 解码电路 305，RS — 232 接口 306 及 CPU307。CPU307 对各部分进行协调配置和监控，并通过 RS —

232 接口 306 与所述网管中心 104 连接。接口电路 301A 接入来自交换机的 E1 信号，经 FEC 编码及调制电路 302、低通滤波及变频电路 303 后送给射频混合/分离器 201；调谐电路 304 选择接收来自射频混合/分离器 201 的上行 RF 信号，经解调及 FEC 解码电路 305 后，从接口电路 301B 送给交换机。需要说明一下，如在交换机和 HRIU 间加上了 E1 信号的交叉连接和复接/分接设备，则接口电路 301A、301B 要作相应改动以与输入/出信号码速相适配。

图 4 示出图 2 中所示的 MRIU203 包括：RS — 232 接口 401，RS — 232 接口阵列 402，FEC 编码及调制电路 403，低通滤波及变频电路 404，调谐电路 405，解调及 FEC 解码电路 406，以及 CPU407。CPU407 对各部分进行协调、配置和监控，并通过 RS — 232 接口 401 与网管中心 NMS104 通信，接受网管中心的配置和监控，接收需送至各 NIU 的网管信号并将收到的来自各 NIU 的状态信息传给网管中心。RS — 232 接口阵列 402 为各 HRIU202 提供与网管中心通信的接口。对各 NIU 的配置和监控信号经 FEC 编码及调制电路 403、低通滤波及变频电路 404 后进入射频混合/分离器 201，通过 HFC 传输到所有 NIU；来自 NIU 的状态信息经调谐电路 405，解调及 FEC 解码电路 406 后由 CPU407 通过 RS — 232 接口 401 送往网管中心 104。

参见图 5，该图示出图 1 中所示的 NIU103 的结构示意图。由图 5 可见所述 NIU 主要包括网络射频接口单元 NRIU501 和用户接口单元 SIU502。NRIU501 选择接收并解调来自所述 HFC 的电话/

数据下行信号，将解调后的电话/数据信号送给 SIU502，由 SIU 将信息分配到各用户终端；来自各用户终端的上行电话/数据信号经 SIU 集线处理后，由 NRIU 调制发至到 HFC； SIU502 和各用户终端 503 间以双绞线或基带同轴电缆相连。NRIU501 还选择接收来自 HFC 的网管信号，并将本 NIU 的状态信息调制后通过 HFC 发回网管中心。由图 5 可见，本地同轴分配网 105 直接接入 HFC101，实现复合电视信号的透明传输。需要说明一下，NRIU 还与本地 PC 机（图中未示出）相连，接受其监控及配置。

图 6 示出图 5 中所示的 NRIU501 主要包括：CPU601，射频混合/分离器 RFD/S602，RS — 232 接口 608，以及数字业务通信部分和网管通信部分。数字业务通信部分包括接口电路 603A、603B，FEC 编码及调制电路 604A，解调及 FEC 解码电路 605A，低通滤波及变频电路 606A 和调谐电路 607A；网管通信部分包括 FEC 编码及调制电路 604B，解调及 FEC 解码电路 605B，低通滤波及变频电路 606B 和调谐电路 607B。对于上行的电话/数据信号，由接口电路 603A 接入，经 FEC 编码及调制电路 604A、低通滤波及变频电路 606A、射频混合/分离器 602 射频混合后发送至 HFC；来自 HFC101 的下行信号经射频分离后，由调谐电路 607A 选择接收送至本 NIU501 的电话/数据信号，经解调和 FEC 解码电路 605A，由接口电路 603B 送到 SIU502。对于网管信号，调谐电路 607B 选择接收送至本 NIU 的网管信号，经解调及 FEC 解码电路 605B 后送给所述 CPU601，完成对本 NIU 的配置和查询命令传送；所述 NIU

的状态信息由 CPU601 送至 FEC 编码及调制电路 604B，经低通滤波及变频电路 606B，射频混合/分离器 602 射频混合后发送至 HFC101。CPU601 还对各部分电路进行协调、配置和监控，并通过 RS - 232 接口 608 与本地 PC 机通信，接受其配置。

以上虽已结合实施例描述了本发明 HFC 综合业务网，但显然本发明的实施例并不限于此，例如，HRIU202 可以采用和 NRIU501 结构相同的电路，但需要在 HRIU202 和射频混合/分离器 201 间加一频率变换器。对于电话/数据信号，HRIU 和 NRIU（实际上是同一电路用于不同地方的不同名称）都调制到同一频段（如都用上行频段 5-42Mhz）发送，调谐接收也在同一频段（如下行频段 50-750Mhz），在 HRIU202 和射频混合/分离器 201 间增加的频率变换器，将经 HRIU 调制后的低频信号（5-42M）变换为高频信号（50-750M）后经射频混合发送到 HFC，并将射频分离后的来自 HFC 的低频信号（5-42M）变换为高频信号后送给 HRIU 的接收部分，从而可实现 HRIU 和 NRIU 间电话/数据信号的双向传输；对于网管信号，该电路作为 NRIU 用在 NIU103 中时，网管通信部分不变，当该电路作为 HRIU 用在 HDT 中时，直接以 RS-232 接口通过 MRIU 中的 RS-232 接口阵列（402）与所述网管中心通信，图 6 中所示的网管通信部分（604B、605B、606B、607B）则闲置。

因此，本发明的保护范围应由包含本领域技术人员可能作出的所有显而易见变动的权利要求来确定。

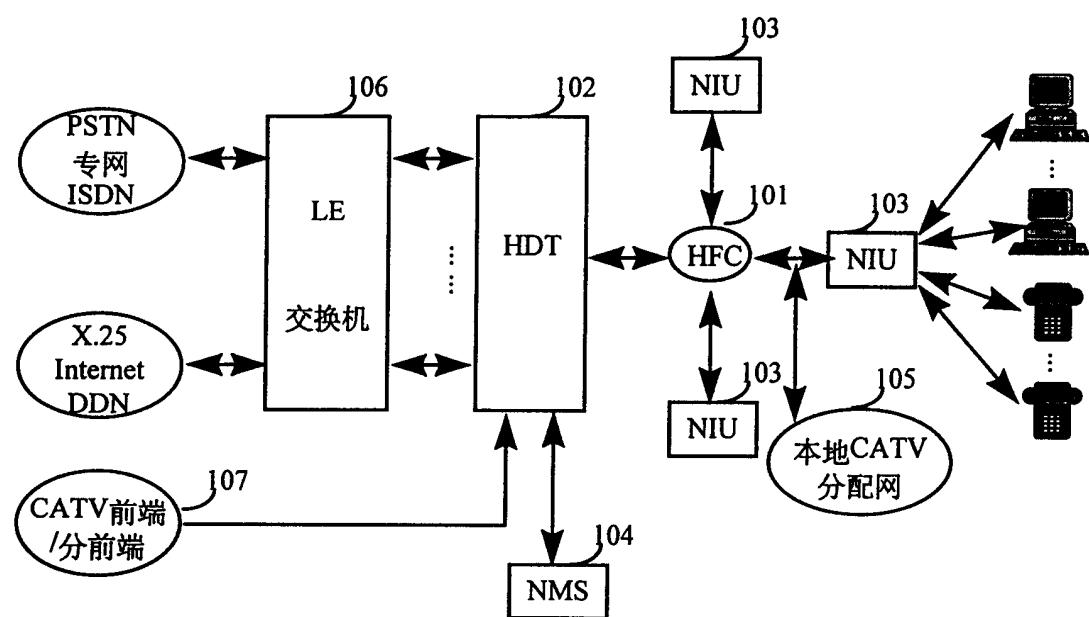


图1

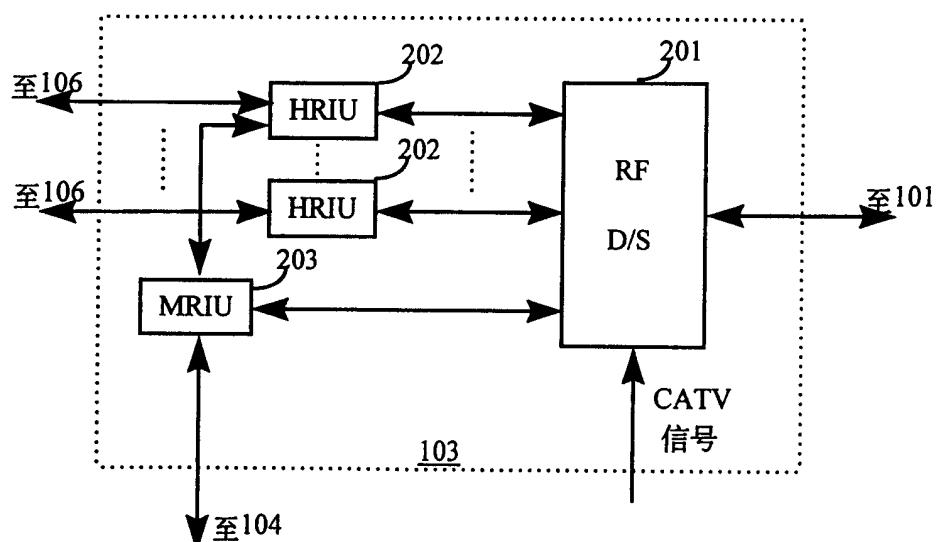


图2

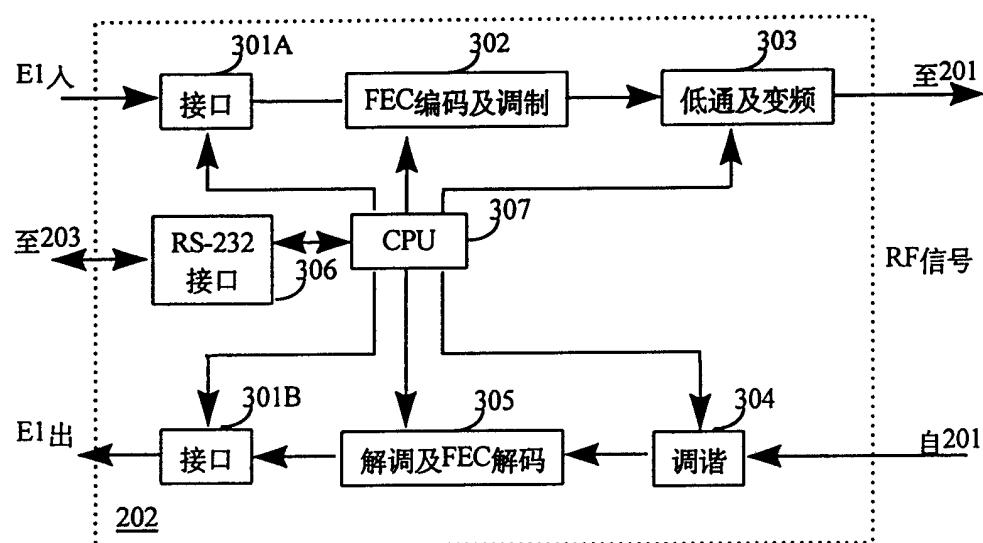


图3

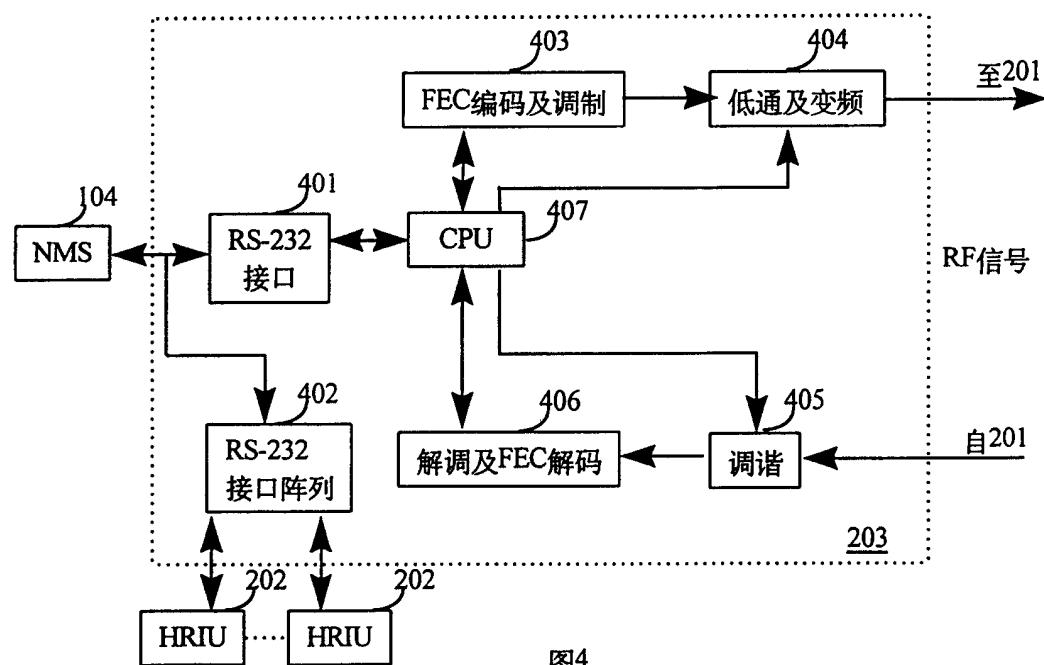


图4

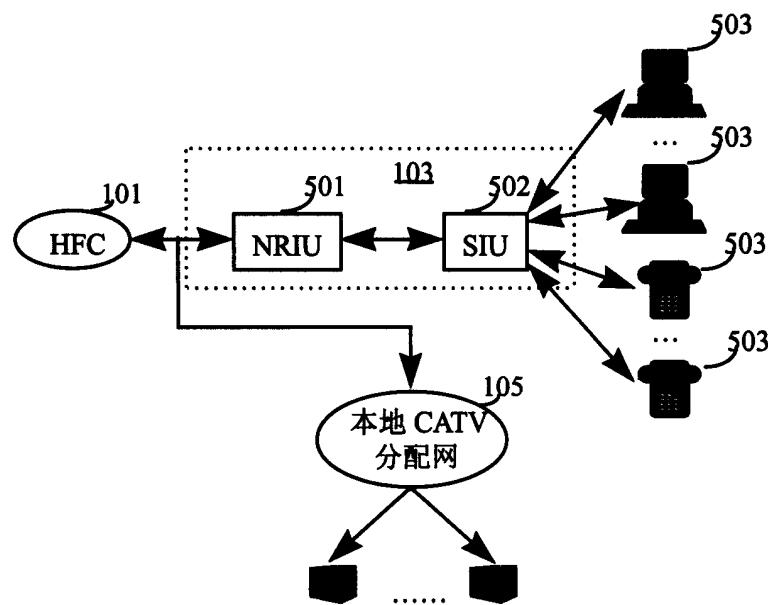


图 5

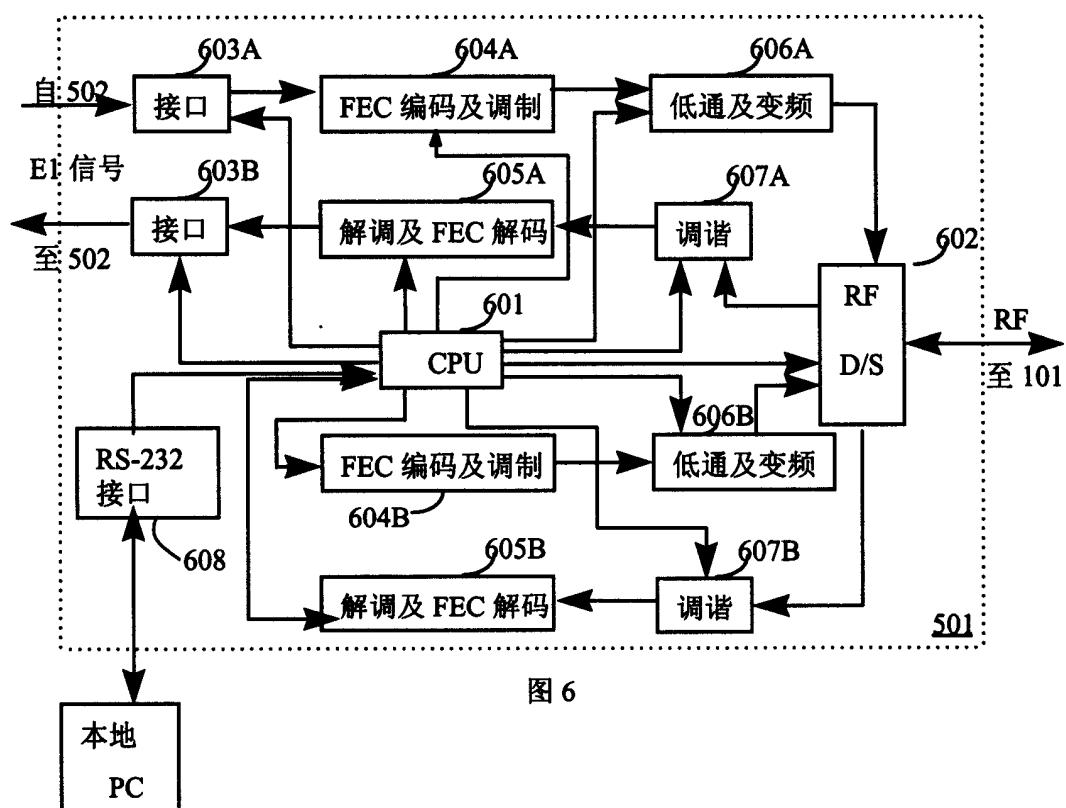


图 6