



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101938452 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200910088066. X

审查员 谢正程

(22) 申请日 2009. 07. 01

(73) 专利权人 大唐移动通信设备有限公司  
地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 张斌

(74) 专利代理机构 北京德恒律师事务所 11306  
代理人 张大威

(51) Int. Cl.  
H04L 29/06 (2006. 01)  
H04W 88/12 (2009. 01)

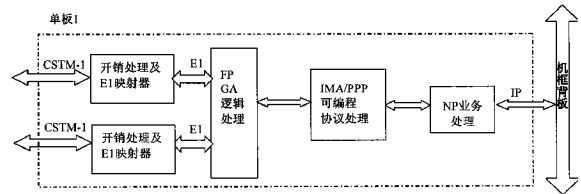
(56) 对比文件  
CN 1977550 A, 2007. 06. 06, 全文.  
CN 101006738 A, 2007. 07. 25, 全文.  
CN 1612562 A, 2005. 05. 04, 全文.  
US 2007116046 A1, 2007. 05. 24, 全文.

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称  
一种通信装置

(57) 摘要

本发明提供了一种通信装置,包括:开销处理模块,用于接收 SDH 信号,根据 SDH 信号获取 SDH 净荷数据并处理段开销;映射模块,用于将开销处理模块获取的 SDH 净荷数据转换为多路 E1 信号,并将其发送到逻辑处理模块;逻辑处理模块,用于对不同的 E1 信号进行缓冲和调整,把需要进行 IMA 和 / 或 PPP 绑组的所述 E1 信号送入协议处理模块的同一个协议处理模组;协议处理模块,用于根据 E1 链路获取 ATM 信元和 / 或 IP 数据包,并将其传送给网络处理模块;网络处理模块,用于根据数据类型和 / 或业务特性对所述 ATM 信元和 / 或 IP 数据包进行数据处理。该通信装置实现简单,可靠性高。



1. 一种通信装置,其特征在于,包括开销处理模块、映射模块、逻辑处理模块、协议处理模块和网络处理模块,其中,

所述开销处理模块用于接收同步数字架构 SDH 信号,根据所述 SDH 信号获取 SDH 净荷数据并处理段开销;

所述映射模块用于将所述开销处理模块获取的所述 SDH 净荷数据转换为多路 E1 信号,并将其发送到所述逻辑处理模块;

所述逻辑处理模块用于对不同的所述 E1 信号进行缓冲和调整,把需要进行异步转移模式反向复用 IMA 和 / 或点对点协议 PPP 绑组的所述 E1 信号送入所述协议处理模块的同一个协议处理模组;

所述协议处理模块用于根据 E1 链路获取 ATM 信元和 / 或 IP 数据包,并将其传送给所述网络处理模块;

所述网络处理模块用于根据数据类型和 / 或业务特性对所述 ATM 信元和 / 或 IP 数据包进行数据处理。

2. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述逻辑处理模块包括缓冲模块、配置获取模块、调整模块和输出模块,其中,

所述缓冲模块用于对映射处理后的所述 E1 信号进行缓冲处理;

所述配置获取模块用于获取主控传输配置需求;

所述调整模块用于根据所述配置需求调整 E1 链路号顺序;

所述输出模块用于使用同步时钟将需要进行 IMA 和 / 或 PPP 绑组的所述 E1 信号送入所述协议处理模块的同一个协议处理模组。

3. 根据权利要求 2 所述的通信装置,其特征在于,所述缓冲模块包括分接器和复接器。

4. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述逻辑处理模块包括现场可编程门阵列 FPGA。

5. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述协议处理模块包括 IMA 协议处理模块和 PPP 协议处理模块,其中,

所述 IMA 协议处理模块用于将多个承载 ATM 信元的所述 E1 信号中的 ATM 信元恢复出来,通过 UTOPIA II 总线发送给所述网络处理模块;

所述 PPP 协议处理模块用于根据 IP 应用场景需求加载软件配置支持高级数据链路控制 HDLC/PPP 通道的处理。

6. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述开销处理模块还包括自动保护切换模块,其用于提供光口之间的自动保护切换。

7. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述开销处理模块还包括时钟模块,其用于输出 19.44MHz 线路恢复时钟,以实现通信设备的网络时间同步。

8. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述网络处理模块包括第一网络处理模块,其用于对异步转移模式适配层 5ATM AAL5 的数据进行转发,包括在上行方向对 AAL5 信元进行接收、IP 报文重组、IP 路由、内部 IPv4 封装、内部以太网封装和以太网报文发送,以及,在下行方向进行以太网报文接收、IP 路由、AAL5 信元分段和 AAL5 信元发送。

9. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述网络处理模块包括第二网络处理模块,其用于对异步转移模式适配层 2ATM AAL2 的数据进行转发,包括在上行方向对

AAL2 信元进行接收、公共部分分子层 CPS 重组、AAL2 业务具体分段和重组 SSSAR 层协议、通道标识 CID 内部用户影射、内部互联网协议 V4 版本 Ipv4 封装、内部以太网封装、以太网报文的发送,以及在下行方向进行以太网报文接收、IP 路由、CID 内部用户反向映射、CPS 分组、AAL2 报文重组和发送。

10. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其特征在于,所述 IMA 和 / 或 PPP 绑组包括单 IMA 和 / 或 PPP 绑组和多 IMA 和 / 或 PPP 绑组。

11. 根据权利要求 1-10 所述的通信装置,其特征在于,所述通信装置集成在一个单板上。

## 一种通信装置

### 技术领域

[0001] 本发明一般地涉及通信技术领域,更具体地涉及接口板通信装置。

### 背景技术

[0002] 3G 无线网络设备一般提供各种各样的对外接口类型,满足移动运营灵活组网的目的。基于可靠性的要求,电信运营商要求 RNC(Radio Network Controller,无线网络控制器)电信设备支持基站灵活建网、布站的要求,即基站的局间链路在建网布站时,不需要与 RNC 设备的某些接口或单板一一绑定,一方面满足工程施工的灵活性,同时可通过后期的数据配置灵活调整资源,从而方便设备的升级扩容,并可消除传统方案带来的线路故障对业务的影响。

[0003] 目前在移动网络实际组网中,Iub(Interface between NodeB and RNC,RNC 和 NodeB 之间的逻辑接口)接口一般采用通道化 STM-1(Synchronous Transfer Mode x1,同步转移模式 x1)接口板(RNC 侧)和 IMA E1 接口板(基站侧)来完成 RNC 和 NodeB(3G 网络中的基站)的连接。

[0004] 按照传统的组网连接方式,同一基站的多个 E1 接入 RNC 时,一般接入同一接口板。传统方式在接口板故障时,基站无法工作,而且在后续传输网络扩容时需要对 E1 进行割接,工程施工工作量较大。基于这些因素的考虑,业界提出了采用 IMA 组方式进行组网,使得同一基站的多个 E1 接入 RNC 时,可以跨单板的不同光口,跨不同接口板接入。在这种方式下某光口或某接口板故障时,基站可以继续工作,而且在后续传输网络扩容时无需对 E1 进行割接,大大缩短网络扩容周期。

[0005] 如图 1 所示为 Iub 接口组网单 IMA(Inverse Multiplexing for ATM,ATM 反向复用)组方式和传统方式的对比示意图。如图 1 所示,在单 IMA 组方式中,NodeB 侧的 n 条 E1 组成一个 IMA 组,IMA 组内 n 条 E1 可连接到 RNC 设备不同的光口或接口板上。该方案特点如下:当 IMA 组内的某条 E1 线路故障时,系统会删除 IMA 组内故障链路,用户可使用 IMA 组内剩余传输资源,不会引起接口单板的倒换,用户业务不中断,用户无感知,增强了用户使用业务的体验感受;组网、扩容方便,当一个光口或一个接口板 E1 资源耗尽时,可通过在其它接口板扩展 E1 线路到 IMA 绑组中进行基站扩容,便于工程施工及运营商的设备扩容需求。

[0006] 如图 2 所示为 Iub 接口组网多 IMA 组方式和传统方式的对比示意图。如图 2 所示,在多 IMA 组方式中,NodeB 侧的多条 E1 分成  $N(N \geq 1)$  组 IMA 组,每组 IMA 组包含  $n(n \geq 1)$  条 E1,各 IMA 组中 E1 可连接到 RNC 设备不同的接口板上。该方案特点如下:比传统方式,提供板间故障的保护,一个单板故障,只会造成一个 IMA 组故障,业务负荷会通过另一 IMA 组冗余通道进行,设备可靠性提高;缺点是传输资源需求翻倍,浪费传输资源;并且当一个接口板故障时,承载的用户会掉话,需进行单板切换到另外一个单板重新建立会话,用户感受变差。

[0007] 综上所述,不管采用多 IMA 组还是采用单 IMA 组方式组网,相对传统连接方式所带

来的优势都在于在 RNC 侧接口板故障时,基站可以继续工作,而且在后续传输网络扩容时无需对 E1 进行割接,缩短了网络扩容周期。但是,通过以上比较可看出,单 IMA 组实现方式在用户体验、运营商建网扩容方面具有非常明显的优势,因此成为各设备商需要支持的一个重要特性。

[0008] 如图 3 所示为现有技术中基于单 IMA 组的实现处理模型示意图。如图 3 所示的模型,在系统设计时,背板需支持 TDM 传统电路交换,以支持对 TS(Time Slot,时隙)、E1、HW(High Way,高速信号线)链路的交换、分插处理。该实现方案需要 3 块单板共同完成。单板 1 完成通道化 STM-1 AU 指针、SDH(Synchronous Digital Hierarchy,同步数字架构)帧开销处理,映射器单元完成通道化 STM-1 的 SDH 数据帧到对内 63 条 E1 数据时隙的映射处理,并通过内部的 Mux/Demux(复接器/分接器)模块完成 2M E1 到 8M HW 链路的复接/解复接,然后通过单板内部的电路交换把 PCM 码流传送到背板。单板 2 为设备系统内部的一级电路交换核心,可完成对各个接口板的 PCM(Pulse Code Modulation,脉冲编码调制)时隙交换,可对一些指定的 E1 资源进行调整、再分配。单板 3 为 IMA E1 协议及业务处理板,对重新整合后的多条 E1 链路进行 IMA 绑组、IMA 协议处理等,然后把经过 IMA 协议处理的数据转换为 ATM(Asynchronous Transfer Mode)信元传给 NP(Network Processor,网络处理器)单元进行处理。

[0009] 现有的传统方案需要 3 个种类的单板来支撑,系统实现复杂,实现成本大大增大。由于一个业务经过的处理环节大大增多,设备可靠性降低,业务时延增大,用户体验感受变差。3G 电信网络的运营重点是以分组数据为主的 PS(Packet Switching,分组交换)相关业务,并且网络正在向 IP(Internet Protocol,互联网协议)化演进。但以上设计中需要专门的 TDM(Time Division Multiple access,时分多址)交换网络,并且各单板在支持 IP 接入与处理功能外,均需要再额外增加 TDM 相关芯片及模块,不适宜向下一代网络的演进。传输网络的多样性需要通用灵活的可编程硬件平台来支撑,不但可以支持现阶段 ATM 方式的应用,仅通过软件升级还可支持向 IP 应用的平滑迁移,但现有的实现方案无法支撑这个特性需求。

[0010] 因此,目前需要一种实现简单、高效的 Iub 接口实现方案。

## 发明内容

[0011] 为了解决上述问题之一,本发明提出了一种通信装置,包括开销处理模块、映射模块、逻辑处理模块、协议处理模块和网络处理模块。其中,所述开销处理模块用于接收同步数字架构 SDH 信号,根据所述 SDH 信号获取 SDH 净荷数据并处理段开销;所述映射模块用于将所述开销处理模块获取的所述 SDH 净荷数据转换为多路 E1 信号,并将其发送到所述逻辑处理模块;所述逻辑处理模块用于对不同的所述 E1 信号进行缓冲和调整,把需要进行异步转移模式反向复用 IMA 和/或点对点协议 PPP 绑组的所述 E1 信号送入所述协议处理模块的同一个协议处理模组;所述协议处理模块用于根据 E1 链路获取 ATM 信元和/或 IP 数据包,并将其传送给所述网络处理模块;所述网络处理模块用于根据数据类型和/或业务特性对所述 ATM 信元和/或 IP 数据包进行数据处理。

[0012] 根据本发明的实施例,所述逻辑处理模块包括缓冲模块、配置获取模块、调整模块和输出模块。其中,所述缓冲模块用于对映射处理后的所述 E1 信号进行缓冲处理;所述配

置获取模块用于获取主控传输配置需求；所述调整模块用于根据所述配置需求调整 E1 链路号顺序；所述输出模块用于使用同步时钟将需要进行 IMA 和 / 或 PPP 绑组的所述 E1 信号送入所述协议处理模块的同一个协议处理模组。

[0013] 根据本发明的实施例，所述缓冲模块包括分接器和复接器。

[0014] 根据本发明的实施例，所述逻辑处理模块包括现场可编程门阵列 FPGA。

[0015] 根据本发明的实施例，所述协议处理模块包括 IMA 协议处理模块和点对点协议 PPP 协议处理模块。其中，所述 IMA 协议处理模块用于将多个承载 ATM 信元的所述 E1 信号中的 ATM 信元恢复出来，通过 UTOPIAII 总线发送给所述网络处理模块；所述 PPP 协议处理模块用于根据 IP 应用场景需求加载软件配置支持高级数据链路控制 HDLC/PPP 通道的处理。

[0016] 根据本发明的实施例，所述开销处理模块还包括自动保护切换模块，其用于提供光口之间的自动保护切换。

[0017] 根据本发明的实施例，所述开销处理模块还包括时钟模块，其用于输出 19.44MHz 线路恢复时钟，以实现通信设备的网络时间同步。

[0018] 根据本发明的实施例，所述网络处理模块包括第一网络处理模块，其用于对异步转移模式适配层 5 ATM AAL5 的数据进行转发，包括在上行方向对 AAL5 信元进行接收、IP 报文重组、IP 路由、内部 IPv4 封装、内部以太网封装和以太网报文发送，以及，在下行方向进行以太网报文接收、IP 路由、AAL5 信元分段和 AAL5 信元发送。

[0019] 根据本发明的实施例，所述网络处理模块包括第二网络处理模块，其用于对异步转移模式适配层 2 ATM AAL2 的数据进行转发，包括在上行方向对 AAL2 信元进行接收、公共部分子层 CPS 重组、AAL2 业务组相关分段与重组 SSSAR 层协议、通道标识 CID 内部用户映射、内部互联网协议 V4 版本 Ipv4 封装、内部以太网封装、以太网报文的发送，以及在下行方向进行以太网报文接收、IP 路由、CID 内部用户反向映射、CPS 分组、AAL2 报文重组和发送。

[0020] 根据本发明的实施例，所述 IMA 和 / 或 PPP 绑组包括单 IMA 和 / 或 PPP 绑组和多 IMA 和 / 或 PPP 绑组。

[0021] 根据本发明的实施例，所述通信装置集成在一个单板上。

[0022] 本发明所提出的通信装置实现简单，可靠性高。

## 附图说明

[0023] 本发明上述的和 / 或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0024] 图 1 为现有技术的单 IMA 组方式和传统方式的对比示意图；

[0025] 图 2 为现有技术的多 IMA 组方式和传统方式的对比示意图；

[0026] 图 3 为现有技术的 IMA E1 接口处理模型结构示意图；

[0027] 图 4 为根据本发明的一个实施例的通信装置的结构示意图；

[0028] 图 5 为根据本发明的一个实施例的逻辑处理流程示意图；

[0029] 图 6 为根据本发明的一个实施例的 IMA 绑组处理示意图；

[0030] 图 7 为根据本发明的一个实施例的处理方法流程图。

## 具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0032] 如图 4 所示为根据本发明的一个实施例的通信装置的结构示意图。该实施例针对现有实现方案的弊端,增加了逻辑处理模块,该模块为整个系统的业务资源调整、调度中心。在通信设备中,业务资源可包含制处理资源、用户面处理资源、交换资源、接口处理资源等资源的集合,由于本发明主要是针对传输处理进行描述,因此本发明仅描述传输资源。需要注意的是,在以上图 4 的单板设计逻辑图示中,一般会有一个 Host(主机)主控处理器来完成板上相关芯片配置、管理、初始化以及基本控制协议处理,由于本发明主要针对传输处理资源进行描述,图 4 中省略未绘出。

[0033] 如图 4 所示,该通信装置包括:开销处理模块、映射模块、逻辑处理模块、协议处理模块和网络处理模块。

[0034] 其中,开销处理模块将通道化光口 CSTM(Channelized Synchronous Transfer Mode,通道化同步转移模式),如 CSTM-1(Channelized Synchronous Transfer Mode x1,通道化同步转移模式 x1)接收光模块送过来的 STM(Synchronous Transfer Mode,同步转移模式)信号,如串行 155M 的 STM-1(Synchronous Transfer Mode x1,同步转移模式 x1)信号,如 STM-1 信号,从中提取线路时钟、完成帧定界、恢复出 SDH(Synchronous Digital Hierarchy,同步数字架构)数据,处理段开销。作为本发明的一个实施例,开销处理模块还支持光口之间的 APS(Auto Protect Switch,自动保护切换)保护。作为本发明的一个实施例,开销处理模块还可提供 19.44MHz 线路恢复时钟输出功能,以完成通信设备的网络间同步功能。

[0035] 映射模块,或称 E1 映射器,其用于接收开销处理器模块将一路 SDH 净荷(AU-4),逐级去掉 VC4、TUG-3、TUG-2、TU-12、VC-12 的通道开销和调整指针后,恢复出 E1 信号,如 63 条 E1 信号,送入逻辑处理模块处理。

[0036] 作为本发明的一个实施例,逻辑处理模块在 FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)中实现,FPGA 的灵活之处在于其大规模、可编程、可扩展。在满足单 IMA(Inverse Multiplexing for ATM,ATM 反向复用)组跨光口组网实现方案中,逻辑处理模块完成对对 E1 资源的 Demux(分接器)分接、Mux(复接器)复接、时隙调整分插功能。可把所配置要求下的多个光口进入的 E1 链路进行缓冲、调整、输出,把需要 IMA 绑组的多条 E1 送入同一个协议处理模组,从而进行后续的 IMA 协议处理。

[0037] 如图 5 所示为根据本发明的一个实施例的逻辑处理模块的处理流程示意图。该逻辑处理模块包括缓冲模块、配置获取模块、调整模块和输出模块。其中,缓冲模块用于对映射处理后的 E1 信号进行缓冲处理;配置获取模块用于获取主控传输配置需求;调整模块用于根据配置需求调整 E1 链路号顺序;输出模块用于使用同步时钟将需要进行 IMA 绑组的 E1 信号送入协议处理模块的同一个协议处理模组。

[0038] 如图 6 所示为根据本发明的一个实施例的 IMA 绑组处理示意图。图 6 示出了需要把光口 1 的 1E1-1 和光口 2 的 2E1-1 经 FPGA 处理,然后送入 IMA 处理单元的处理过程。

[0039] 作为本发明的一个实施例,协议处理模块为可编程的模块。作为本发明的一个实施例,协议处理模块包括 IMA 协议处理模块和 PPP(Point-to-Point,点对点协议)协议处理

模块。

[0040] 作为本发明的一个实施例, IMA 协议处理模块组可完成最大为“光口数量 \*63E1”的 IMA E1 处理, 主要功能是将 63 个承载 ATM 信元的 E1 链路中的 ATM 信元恢复出来, 通过 UTOPIAII(Universal Test&OperationsPhy of Interface for Atm, ATM 通用测试与操作物理接口) 总线传送给后端的网络处理器处理。

[0041] 作为本发明的一个实施例, 如果后续出现 IP 应用场景需求情况, 通过下载不同版本的软件配置即可支持 HDLC(High level Data Link Control, 高级数据链路控制)/PPP 通道的处理, 而单板硬件无需做任何修改。

[0042] 网络处理模块, 或称 NP(Network Processor, 网络处理器) 业务处理模块, 主要由网络处理器完成用户面协议的处理, 完成 ATM 和 IP 协议之间的转换。NP 将从 ATM 接口上接收的数据流, 根据不同的 ATM 信元类型进行处理, 最终转换为 IP 数据包, 通过调度、整形发送到下一环节处理。作为本发明的一个实施例, 网络处理模块为可编程模块。

[0043] 作为本发明的一个实施例, 网络处理模块包括第一网络处理模块和第二网络处理模块。

[0044] 第一网络处理模块用于完成对 ATM AAL5(ATM Adaptation Layer5, ATM 适配层 5) 数据转发的功能, 该模块根据单板软件的配置, 实现上行方向对 AAL5 信元的接收、IP 报文重组、IP 路由、内部 IPv4 封装、内部以太网封装、以太网报文发送; 下行方向完成以太网报文接收、IP 路由、AAL5 分段、AAL5 发送的功能。

[0045] 第二网络处理模块用于完成对 ATM AAL2(ATM Adaptation Layer2, ATM 适配层 2) 报文的分段与重组, 该模块根据单板软件配置实现上行方向对 AAL2 信元的接收、CPS(Common Part Sublayer, 公共部分子层) 重组、AAL2 SSSAR(Service Specific Segmentation And Reassembly, 业务相关分段与重组) 层协议、CID(Channel ID, 通道标识) 内部用户影射、内部 Ipv4(Internet Protocol Version4, 互联网协议 V4 版本) 封装、内部以太网封装、以太网报文的发送; 下行方向完成以太网报文接收、IP 路由、CID 内部用户反向映射、CPS 分组、AAL2 报文重组和发送。

[0046] 本发明结合硬件技术发展及网络应用的需求, 构建了一个以如上 3 个可灵活编程的处理资源为核心的技术方案, 从而提供一个灵活多变的硬件平台, 适应现在及未来多种需求场景。

[0047] 如图 7 所示为根据本发明的一个实施例的处理方法流程图。在该流程中, 首先对数据业务进行判断, 如果为 IP 应用, 则交由 IP PPP/HDLC 处理; 如果为 ATM 应用, 则从接口接收 ATM 信元, 判断是 AAL2 或 AAL5。如果为 AAL5, 则判断数据类型是 SIG(控制信令) 还是 IPoA 业务数据(IP overATM, 基于 ATM 承载传送 IP 数据)。如果数据类型为 SIG, 则交由 HOSTCPU 处理。如果数据类型为 IPoA, 则依次进行以下步骤: 对 IPOA 解封装; 查找路由表, 获得内部 IP 和以太网封装信息; 更新报文头部(添加内部 IP、以太网封装); 流量管理; 以太网报文发送。如果为 AAL2, 则依次进行以下步骤: CPS 重组; SAR(Segmentation And Reassembly, 分段与重组) 重组; 查找 CID MAP 表, 得到转发信息; 内部 IP 封装, 内部以太网封装; 以太网报文发送。

[0048] 作为本发明的一个实施例, 该通信装置集成在一个单板上, 使用单板结构提供了现有技术中的“多块单板 + 背板”才能实现的功能, 实现了简洁、优化、低成本、高效率的实



现方案。

[0049] 本发明的实施例不仅能满足传统传输模型下组网的应用,并可支持单板或跨板情况下的单 IMA 绑组、多 IMA 绑组等可靠性建网模型,还可支持 APS 保护、IP RAN 演进等应用场景,设计灵活,以上不同模式的使用仅需通过下载不同软件版本即可实现。

[0050] 本发明的一个实施例以适应现在及未来网络发展为出发点,前瞻性地通过 FPGA 可编程逻辑单元、可编程 IMA/PPP/HDLC 处理单元,可编程并行网络处理器单元 3 大灵活组件,共同构建了一个满足多业务、多场景应用的通用开发架构,从而可大大降低设备硬件平台组成的单板种类、开发成本、维护成本,并提高了设备可靠性。

[0051] 因此,本发明的实施例的有益效果包括:单板集成度高,实现简洁,提高了设备的可靠性和健壮性;各模块板内处理,业务时延低,用户主观感受强;支持传统 E1 组网、单 IMA 组组网、多 IMA 组组网等多种灵活场景应用需求;适用于 ATM、IP 传输方式,支持后向平滑演进,支持未来网络统一趋势的 IP 格式,满足 IP 化网络实施需求。

[0052] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同限定。

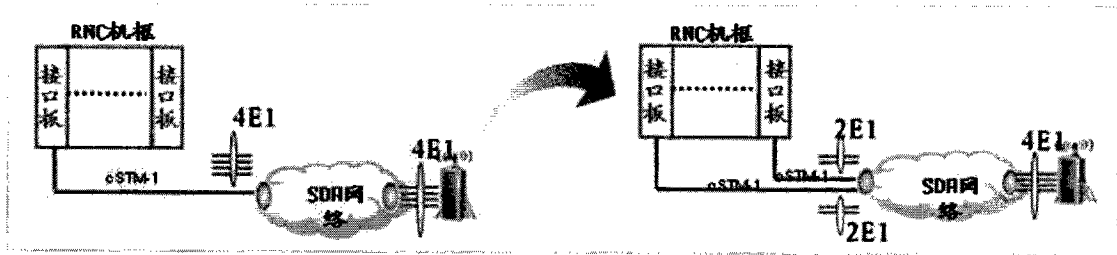


图 1

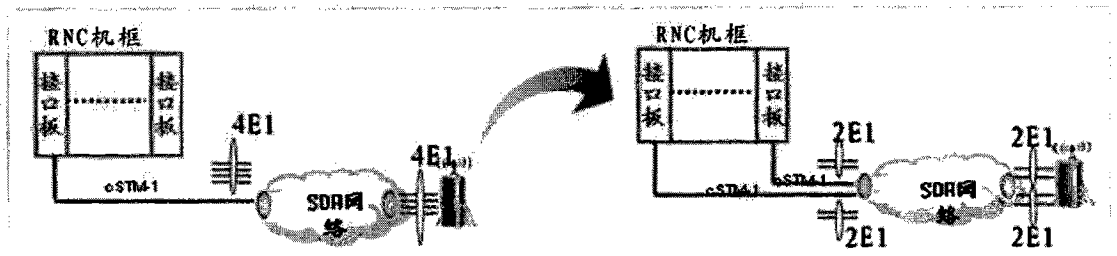


图 2

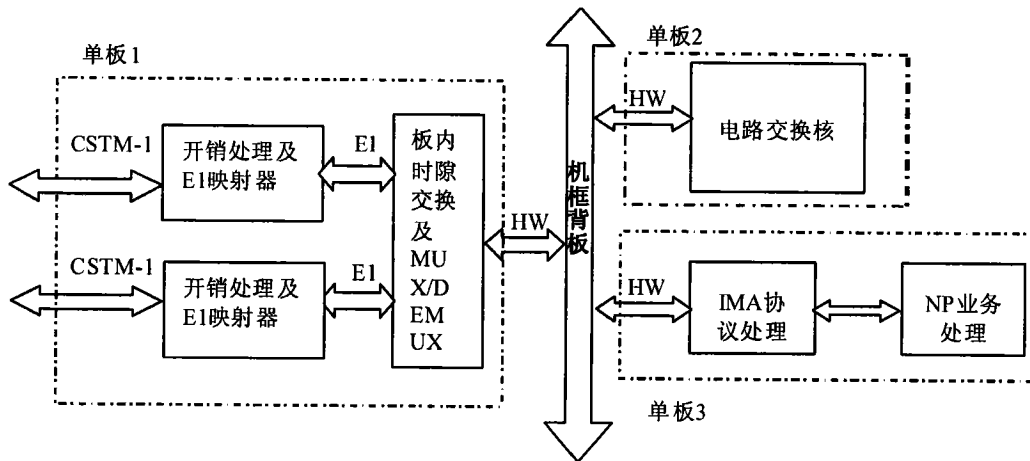


图 3

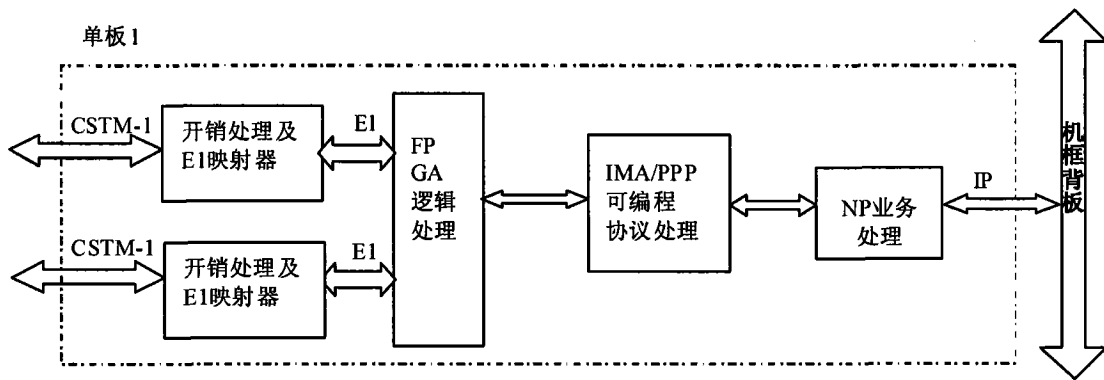


图 4

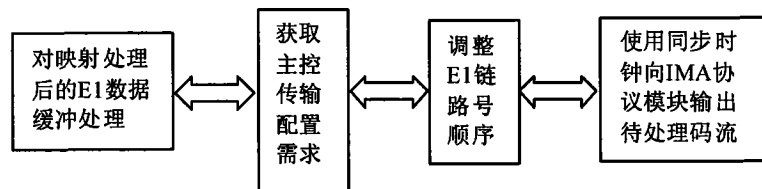


图 5

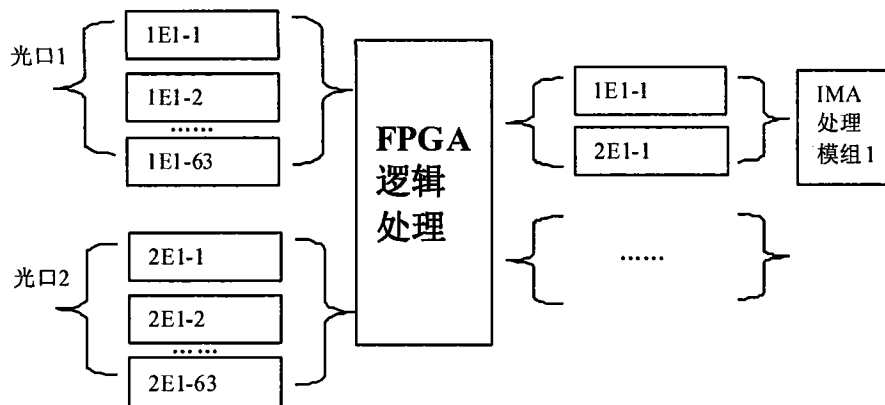


图 6

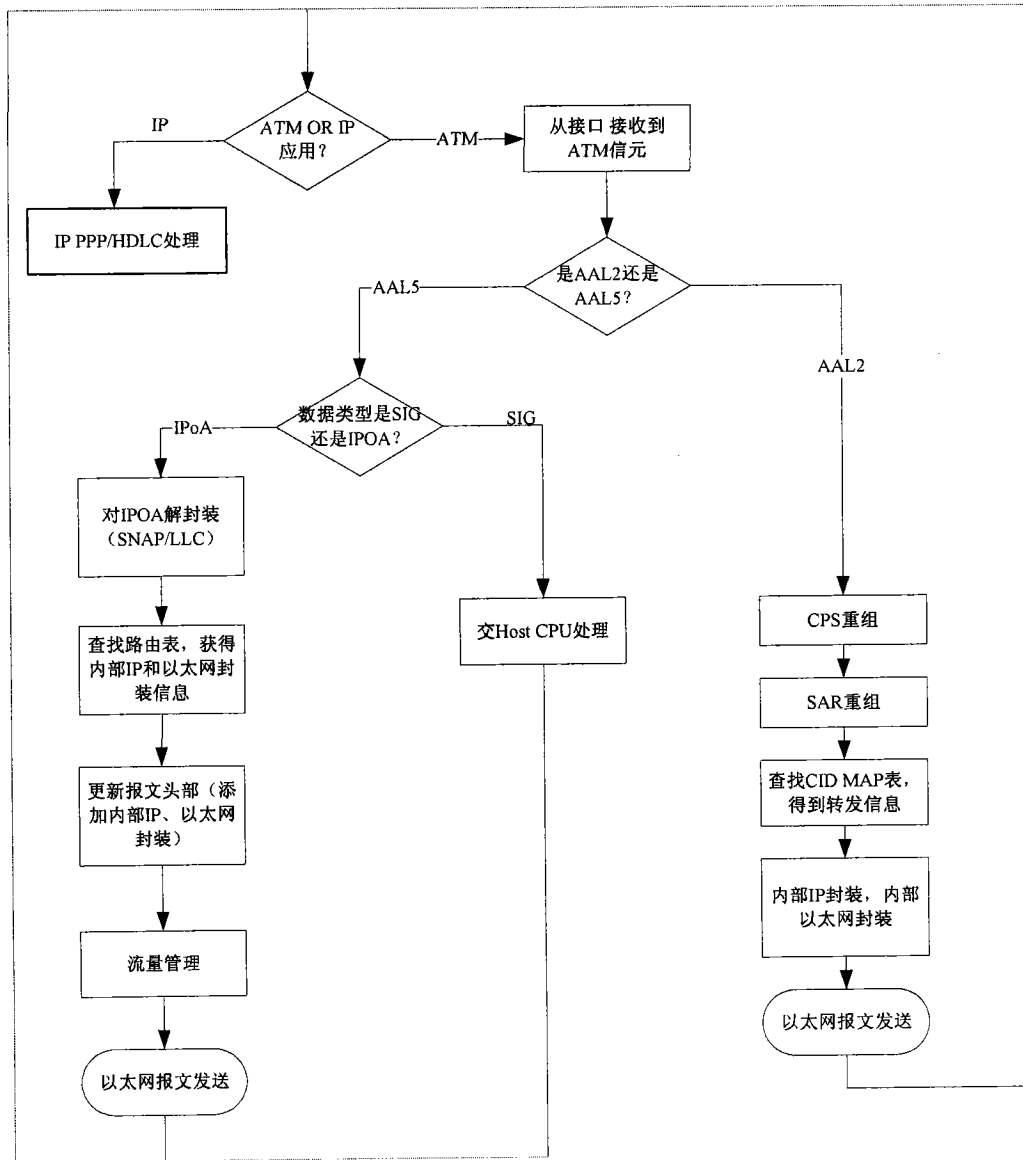


图 7