



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1902841 B

(45) 授权公告日 2011.04.27

(21) 申请号 200480040169.4

(22) 申请日 2004.04.16

(30) 优先权数据

60/530,610 2003.12.19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.07.10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2004/000584 2004.04.16

(87) PCT申请的公布数据

W02005/060126 EN 2005.06.30

(73) 专利权人 高等技术学校

地址 加拿大魁北克省

(72) 发明人 帕特里克·里乌 纳伊姆·巴塔尼

弗朗索瓦·加尼翁 让·贝尔齐莱

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 李勇

(51) Int. Cl.

H04B 7/212(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1244318 A, 2000.02.09, 全文.

US 4763325, 1988.08.09, 全文.

US 5172375 A, 1992.12.15, 说明书第2栏第32-55行, 第3栏第57-63行, 第6栏第32-63行, 第16栏第50-57行, 权利要求1, 图2.

审查员 张巍

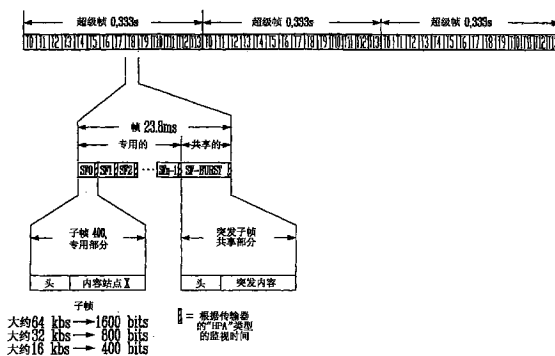
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

具有一种动态带宽的卫星调制解调器

(57) 摘要

本发明提供了一种可以在卫星局域网 (LAN) 内实现的方法, 其中, 一个平均数量的站点共享一种 TDMA 连接。本发明提供了一个用于所有站点的专用带宽以及一个动态分配给这些站点的共享带宽, 从而允许同步通讯和基于请求的突发模式的通讯。本方法包括该共享带宽的一种预定方法, 该共享带宽专门为一种卫星连接而优化。本方法还提供一种网络, 自动管理其通讯带宽资源和这些站点的同步, 而不需要一个额外的控制器。本发明还提供一种卫星调制解调器, 其根据上述方法, 传输来自于一个站点的数据, 接收来自于这些站点的数据, 并且管理该 TDMA 连接的带宽资源。



1. 一种用于向共享一种时分多址 (TDMA) 卫星连接的多个站点的网络提供一种用于优先通讯 (priority traffic) 的专用带宽 (dedicated bandwidth) 以及一种用于高流量通讯 (high flow traffic) 的共享动态带宽的方法, 包括:

通过向每个站点分配至少一个专用子帧 (sub-frame) 向每个站点提供用于优先通讯的一种专用带宽, 所述子帧是一种时隙 (time-slot), 在该时隙中所述站点进行传输, 而且所述子帧是一种称之为帧的时间重复序列构成的一系列连续的子帧中的一个, 所述帧在其时间序列内进一步包括一种突发子帧 (burst sub-frame), 其相应于高流量通讯的所述共享动态带宽;

在一个有规律的时间间隔, 向每个站点提供一个预定微时隙 (reservation micro time-slot), 在其间所述站点可以传输一个要到达的帧的所述突发子帧的一种预定;

在个体站点中, 作为所述预定的一个函数以及根据一种分布在所有站点间的分配协议向一个允许在所述突发子帧内传输的相关站点分配所述突发子帧, 从而向所述网络提供一种用于高流量通讯的所述共享动态带宽。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 提供所述专用带宽和所述共享动态带宽包括:

在所述网络的站点中确定多个活动站点, 向其分配所述专用带宽;

对不是活动站点的站点不分配 (unassigning) 专用子帧, 并且将所述子帧合并入所述突发子帧内, 从而在所述专用带宽和所述共享动态带宽之间重新分布所述连接的带宽资源, 其中, 帧持续时间是恒量。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在所述帧内的所述专用子帧的数量等于所述网络内的站点数量。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述帧具有一个约 23.8 毫秒的持续时间 (time duration)。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述的在其间所述站点可以传输所述预定的预定微时隙, 是分配给所述站点的专用子帧的一部分。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 向所述站点提供所述预定微时隙的所述规律时间间隔是被称为超级帧的一组 N 个连续帧。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述超级帧具有一个约 333 毫秒的持续时间, 而且包括 14 个帧, 每个帧具有一个约 23.8 毫秒的持续时间。

8. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述的在其间所述站点可以传输所述预定的预定微时隙, 位于一个之前的超级帧内, 并且其中要到达的所述帧位于一个要到达的超级帧内, 所述方法由此允许每个站点在所述之前的超级帧内预定要到达的所述超级帧的至少一个帧的所述突发子帧用于高流量通讯。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述之前的超级帧和要到达的所述超级帧由等于一个超级帧的一个时间间隔所分开。

10. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述分配包括建立一种 N 个站点的顺序序列, 这些站点将被允许根据所述顺序序列在所述超级帧内进行传输。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述顺序序列包括传输一种预定的站点中的至少一个。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述分配包括建立一种 N 个站点的顺序序列,这些站点将被允许根据所述顺序序列在要到达的超级帧内传输。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述顺序序列包括在所述之前的超级帧内传输一种预定的站点中的至少一个。

14. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述分配协议包括:

为每个超级帧建立一个开始点站点 (starting point site);

尝试向每个做出一种预定的站点分配一个帧,而且如果存在剩余的帧,则尝试向每个请求两个帧的站点分配另一个帧,以此类推直到所有的请求都被满足或直到一个超级帧的所有帧都已经被分配,并且作为一种结果获得一个 N 个站点的序列;

从具有最接近开始点站点编号的站点开始,以其站点编号的升序对所述 N 个站点的序列进行排序。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述分配包括一个基于具有分布在所有站点中的分配协议的自动分配过程,以便当这些站点接收在一个之前的超级帧内做出的所述预定时,它们自动地知道哪些站点以及以什么顺序可以在要到达的所述超级帧的所述突发子帧内传输。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述分配包括建立一个 N 个站点的顺序序列,这些站点将被允许根据所述顺序序列在要到达的所述超级帧内传输。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述顺序序列包括在所述之前的超级帧内传输一种预定的所述站点中的至少一个。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,所述分配协议包括:

为每个超级帧建立一个开始点站点;

尝试向每个做出一种预定的站点分配一个帧,而且如果存在剩余的帧,则尝试向每个请求两个帧的站点分配另一个帧,以此类推直到所有的请求都被满足或直到一个超级帧的所有帧都已经被分配,并且作为一种结果获得一个 N 个站点的序列;

从具有最接近开始点站点编号的站点开始,以站点编号的升序顺序对所述 N 个站点的序列进行排序。

19. 一种调制解调器,传输来自于一个站点的数据,接收来自于站点网络的数据,以及管理由站点网络共享的一种 TDMA 卫星连接的带宽资源,其特征在于,所述 TDMA 卫星连接向所述站点网络提供一种用于高流量通讯数据的共享带宽,并且向每个站点提供一种用于优先通讯数据的专用带宽,并且向每个站点提供一种用于预定数据的预定带宽,其中所述站点可以请求所述共享带宽的一个时隙,所述调制解调器包括:

一个接收模块,接收对来自于所述 TDMA 卫星连接的所述优先通讯数据、所述高流量通讯数据以及所述预定数据进行编码的一个接收信号,用于提供接收的数据;

一个传输模块,接收将被传输的所述站点的成帧的数据 (framed data) 和一个同步信号,用于通过所述 TDMA 卫星连接传输所述成帧的数据,作为所述同步信号的一个函数;

一个专用带宽端口,用于将客户设备的优先通讯数据连接至所述调制解调器;

一个共享带宽端口,用于将客户设备的高流量通讯数据连接至所述调制解调器;

一个同步模块,连接至所述接收模块,作为所述接收的数据的一个函数,用于提供一个参考时钟时间并且产生所述同步信号;

一个成帧模块 (framing module), 接收一个待传输的优先通讯数据、一个待传输的高流量通讯数据、一个分配信号以及一个预定信号, 用于在一个缓冲器内临时存储所述待传输的高流量通讯数据直至其被传输, 并且提供一个关于所述缓冲器内容状态的缓冲器状态信号, 并且用于生成待传输的所述站点的所述成帧的数据, 作为所述待传输的高流量通讯数据和优先通讯数据的一个函数以及所述分配信号和所述预定信号的一个函数;

一个输入 / 输出控制器模块, 接收来自所述专用带宽端口的待传输的所述优先通讯数据, 来自所述共享带宽端口的待传输的所述高流量通讯数据和所接收的数据, 用于中转待传输的所述高流量通讯数据、优先通讯数据至所述成帧模块, 用于中转所述接收的数据的一个接收的优先通讯至所述专用带宽端口, 以及用于中转所述接收的数据的一个接收的高流量通讯至所述共享带宽端口;

一个预定模块, 用于管理所述预定数据和共享的带宽资源, 其具有一个连接于所述接收模块的, 用于从所接收数据的所述预定数据确认所述站点的所述时隙请求的第一端口; 以及具有一个连接于所述成帧模块的, 用于接收所述缓冲器状态信号, 以及用于向所述成帧模块传输所述分配信号和所述预定信号的第二端口;

所述预定模块, 作为这些站点的所述请求的一个函数以及作为一种分配协议的函数, 在所述成帧的数据内生成所述分配信号, 其通知所述成帧模块何时将待传输的所述高流量通讯数据合并至所述 TDMA 卫星连接的所述共享带宽内, 并且

对所述缓冲器状态信号的响应以及作为所述分配协议的一个函数, 在所述预定数据内生成所述预定信号, 其通知所述成帧模块何时请求所述 TDMA 卫星连接的所述共享带宽的一个时隙。

20. 根据权利要求 19 所述的调制解调器, 其特征在于, 所述专用和共享带宽端口是因特网端口, 并且所述输入 / 输出控制器模块包括一个成帧和集成模块 (framing and assembly module), 其中, 所述成帧和集成模块从所接收的数据中提取所接收的高流量通讯数据, 并将所接收的高流量通讯数据格式化到用于所述共享带宽端口的信息包内, 并且从所接收的数据中提取所接收的优先通讯数据, 并将所接收的优先通讯数据格式化到用于所述专用带宽端口的信息包内。

21. 根据权利要求 19 所述的调制解调器, 其特征在于, 所述分配协议包括:

为每个被称为超级帧的时间间隔建立一开始点站点, 其中, 所述超级帧包括 N 个突发子帧;

尝试向每个做出所述请求的站点分配一个突发子帧, 而且如果存在剩余的突发子帧, 则尝试向每个请求两个突发子帧的站点分配另一个突发子帧, 以此类推直到所有的请求都被满足或直到一超级帧的所有子帧都已经被分配, 并且作为一种结果获得一个 N 个站点的序列;

从具有最接近开始点站点编号的站点开始, 以站点编号的升序顺序对所述 N 个站点的序列进行排序, 从而生成站点的一个序列。

22. 根据权利要求 19 所述的调制解调器, 其特征在于, 所述成帧模块包括一个头生成模块, 所述头生成模块在所述成帧的数据内生成一个头, 所述头作为所述预定信号的一个函数而被编码来包含所述对所述共享带宽的一个时隙的请求。

23. 根据权利要求 22 所述的调制解调器, 其特征在于, 所述接收模块包括一个头分析

模块,所述头分析模块对所接收的数据的头解码,用于中转所接收的数据的所述预定数据至所述预定模块。

24. 根据权利要求 19 所述的调制解调器,进一步包括一个遥测模块,其中,所述遥测模块基于收到所接收的信号建立所述网络的这些站点的电源级别状态,并且作为所述电源级别状态的一个函数生成一个被中转至所述同步模块的遥测信号。

25. 根据权利要求 24 所述的调制解调器,其特征在于,所述同步模块包括一个主管理模块,所述主管理模块,

从所接收的数据为这些站点的每一个,确认一个同步状态;

从所述遥测信号确认这些站点的电源状态;

从所述同步和电源状态确定哪一个站点是一个主时钟,所述主时钟是所述参考时钟,

且

作为所述确定的主时钟的一个函数,生成一个被中转至所述成帧模块的主控信号。

26. 根据权利要求 25 所述的调制解调器,其特征在于,所述成帧模块包括一个头生成模块,所述头生成模块在所述成帧的数据内生成一个头,所述头作为所述预定信号的一个函数而被编码,所述预定信号具有对所述共享带宽的一个时隙的所述请求,且所述头进一步作为所述主控信号的一个函数而被编码,所述主控信号具有所述站点的同步状态。

27. 根据权利要求 26 所述的调制解调器,其特征在于,所述接收模块包括一个头分析模块,所述头分析模块对所接收的数据的头解码,用于中转所接收的数据的所述预定数据至所述预定模块,并进一步用于中转所接收的数据的所述同步状态至所述同步模块。

28. 根据权利要求 27 所述的调制解调器,其特征在于,所述同步模块进一步包括一个帧的重新配置模块,其基于接收在所接收的数据内的一个重新配置编码,管理所述 TDMA 卫星连接中的带宽资源的改变。

29. 一种站点网络,包括多个站点,所述站点共享一个 TDMA 卫星连接,其特征在于,所述 TDMA 卫星连接向所述站点网络提供一个用于高流量通讯数据的共享带宽,并且向每个站点提供一个用于优先通讯数据的专用带宽,并且向每个站点提供一个用于预定数据的预定带宽,在所述预定数据中所述站点可以请求所述共享带宽的一个时隙,并且其特征还在于,每个站点都配备有如权利要求 19 ~ 28 中任一项所定义的所述调制解调器。

30. 根据权利要求 29 所述的站点网络,其特征在于,所述调制解调器的所述分配协议包括一个由所有站点共享的调制解调器内嵌协议。

31. 根据权利要求 30 所述的站点网络,其特征在于,所述网络不需要一个额外的主控制器来管理所述 TDMA 卫星连接的所述带宽资源。

具有一种动态带宽的卫星调制解调器

技术领域

[0001] 本发明涉及共享一种时分多址 (time-division multiple-access) 连接的一种卫星通讯网络。

背景技术

[0002] 一种时分多址连接提供了由地球基站 (earth stations)- 也称为站点 - 所组成的网络以一个规律的频率传输其各自信号的可能性。这些站点共享一个单载体 (Single Carrier) 连接通讯, 它们以一个规律的时间间隔发送一个由其它信息包时移 (Time Shifted) 的信息包, 来避免信息冲突 (information collision)。尽管该连接是共享的, 但该通讯网络可以在没有包冲突 (packet collision) 的情况下运行, 因为这些站点很好地同步而且有一个预定算法 (reservation algorithm) 来对通信量 (traffic) 进行分配。

[0003] 于是, 基于一个 TDMA 连接的网络的优点之一在于其对网络中的每个站点提供一个没有包冲突相关问题的专用带宽 (dedicated bandwidth), 并且同时利用该连接的几乎所有带宽资源, 从而提供一个有效的系统。该专用带宽可以, 例如, 用来传输语音 (voice) 通讯, 一个需要确定的和有限的时间延迟 (fixed and limited time delays) 的通讯的持续流。

[0004] 但是, 如果不是对于网络中的所有站点, 其对于部分站点对该连接的一额外部分可以额外接入来以突发模式发送来自于其他媒体的信息, 例如来自于电子邮件、文件传输等等是有利的。换句话说, 额外地接入到一个专用带宽, 接入到一个动态带宽, 其可以在部分或所有站点中共享。

[0005] 如果一个网络可以提供两种带宽 (专用和动态分配的) 并且不需要一个额外的控制器而自动管理该网络, 则这也是一个优点, 因为这些控制器通常昂贵。于是, 对于一个通讯系统, 需要更加灵活但却非常有效的, 并且同时简单和廉价的解决方案和有效的系统。

发明内容

[0006] 因此, 本发明的目的是提供一种方法, 用于向一个共享一个时分多址 (TDMA) 卫星连接站点网络 (a network of sites) 提供, 一个用于优先通讯 (priority traffic) 的专用带宽, 以及一个用于高流量 (high flow traffic) 通讯的共享动态带宽 (shared dynamic bandwidth)。该方法包括, 通过向每个站点分配至少一个专用子帧, 向每个站点提供一个用于优先通讯的专用带宽, 所述子帧是一个在其间该站点传输的时隙 (time-slot), 而且所述子帧是一个称为帧的时间重复序列构成的一系列连续的子帧中的一个, 所述子帧进一步在其时间序列中包括一个与所述用于高流量传输的共享动态带宽相应的突发子帧; 向每个站点以一个规律的时间间隔提供一个在其间站点可以传输一个预定用于要到达的一个帧的突发子帧的预定微时隙; 在个体站点中, 作为所述预定的函数以及根据一个分布在所有站点间的分配协议来分配该突发子帧至一相应的站点, 该站点被允许在所述突发子帧期间传输, 从而向该网络提供一个用于高流量通讯的共享动态带宽。

[0007] 本发明还在不需要额外控制器的前提下提供对网络的通讯带宽资源的自动管理, 这是通过提供一个分布于所有站点间的分配协议来实现, 以便当这些站点接收在之前的一个时间间隔内生成的预定时, 这些站点自动知道哪一个站点以及这些站点可以以什么顺序在将要到达的一个时间间隔的突发子帧内传输。

[0008] 本发明还通过提供一个分布于所有站点的同步协议来提供对站点同步的自动管理, 而不需要一个额外的主时钟, 并且根据该协议所有站点建立它们自己的同步状态, 并且通过在一个规律时间间隔向每个站点提供一个时隙, 在该时隙内该站点传输其同步状态。

[0009] 根据本发明, 还提供了一个调制解调器 (modem), 用来传输来自于一个站点的数据, 用于从一个站点的网络接收数据并且管理被该站点网络共享的一个时分多址 (TDMA) 卫星连接的一个带宽资源, 其中, 所述时分多址卫星连接向该站点网络提供一个用于高流量通讯数据的共享带宽, 并且向每个站点提供一个用于优先通讯数据的专用带宽, 并且向每个站点提供一个用于预定数据的预定带宽, 在该预定数据中可以请求一个共享带宽的时隙。该调制解调器包括一个接收模块、一个传输模块、一个专用带宽端口、一个共享带宽端口、一个输入/输出控制器模块、一个同步模块、一个成帧模块 (framing module) 以及一个预定模块。该接收模块接收一个接收的信号, 该信号对来自于时分多址卫星连接的优先通讯数据、高流量通讯数据以及预定数据编码, 并且提供一个接收的信号。该传输模块接收一个待传输站点的成帧的信号以及一个同步信号, 作为所述同步信号的函数, 用于通过该时分多址卫星连接传输该成帧的信号。所述专用带宽端口将一用户设备 (subscriber equipment) 的该优先通讯数据连接至一调制解调器, 而该共享带宽端口将一用户设备的该高流量通讯数据连接至该接收模块。该同步模块连接至该接收模块用来从该接收的信号建立一个参考时钟时间, 并且用来产生所述同步信号。该成帧模块接收一待传输优先通讯数据、一待传输高流量通讯数据、一分配信号以及一预定信号, 在一缓冲器 (buffer) 中暂时存储该待传输高流量通讯数据直至其被传输, 并且提供一个关于该缓冲器容量的状态的缓冲器状态信号, 并且生成一个待传输站点的成帧的数据, 作为所述待传输高流量通讯数据和优先通讯数据的一个函数以及所述分配信号和所述预定信号的一个函数。该输入/输出控制器模块, 接收来自于该专用带宽端口的待传输优先通讯数据、来自于该共享带宽端口的待传输高流量通讯数据以及该接收的数据, 并且中转 (relay) 所述待传输优先通讯数据以及高流量通讯数据至该成帧模块, 中转该接收的信号的所述接收的优先通讯至该专用带宽端口并且中转接收的信号的一个接收的高流量通讯数据至该共享带宽端口。用来管理预定数据以及该共享带宽资源的该预定模块, 具有一个连接至该接收模块的第一端口, 该端口用来从接收的数据的预定数据内确认这些站点的所述时隙请求, 并具有一个连接至该成帧模块的第二端口, 该端口用来接收缓冲状态信号并用来向该成帧模块传输该分配信号以及该预定信号。该预定模块产生在所述帧信号中的该分配信号, 作为这些站点的所述请求的一个函数以及一分配协议的一个函数, 该信号通知该成帧模块何时合并 (incorporate) 该高流量通讯数据以在该时分多址连接的共享带宽内传输, 并且在该预定数据中产生该预定信号, 作为对该缓冲器状态信号的响应以及作为该分配协议的一函数, 该信号通知该成帧模块何时请求该时分多址连接的共享带宽的一个时隙。

[0010] 根据本发明, 该同步模块也提供对这些站点的同步的自动管理, 而不需要一个额外的主时钟, 并且该预定模块提供对网络的带宽资源的自动管理, 而不需要一个额外的控

制器。

附图说明

[0011] 通过附图和以下的详细说明,将可以更清楚了解本发明的其他特征和优点,其中:

[0012] 图 1 是根据本发明的优选实施例的一个时分多址连接的结构系统示意图。

[0013] 图 2 是根据本发明的优选实施例的一个帧重新配置过程的流程图。

[0014] 图 3a 和图 3b 是根据本发明的优选实施例,向一个网络增加一个站点的过程的流程图,图 3c 是根据本发明的优选实施例,描述在新信号同步的建立过程中的两个连续超级帧的流程图。

[0015] 图 4 是根据本发明的优选实施例从网络中移除一个站点的过程的流程图。

[0016] 图 5 是根据本发明的优选实施例的递减计数过程(countdownprocedure)的流程图。

[0017] 图 6 是根据本发明的优选实施例,通过该卫星时分多址连接通讯的站点网络的一个示意图。

[0018] 图 7 是根据本发明的优选实施例的连接至一个接收器和一个传输器的调制解调器的一个示意图。

[0019] 图 8 是根据本发明的优选实施例,描述调制解调器的高级别间隔结构的一个方块图。

[0020] 图 9 是根据本发明的优选实施例,描述调制解调器的主要功能的方块图。

具体实施方式

[0021] 在本发明的优选实施例中,通讯系统建立在一个具有图 1 所描述结构的一个时分多址连接的基础上。该连接由一系列的子帧、帧和超级帧组成,其中一个超级帧与一组帧相对应,且一个帧与一组子帧相对应。这三个组件与传输信息的结构相关联:超级帧允许对这些站点做出的预定进行管理来获得高流量通讯突发传输隙(slot),帧定义传输循环的结构,并且子帧包括由这些站点发出的信息。

[0022] 在此,在本优选实施例中,通讯系统提供 128kbs、256kbs、512kbs、1Mbs 或 2Mbs 的总带宽,这些带宽取决于网络连接的位传输率(bittransmission rate)的值。本领域的技术人员可以理解也可以在一个提供更高传输率连接的系统内实施本发明。

[0023] 帧和子帧

[0024] 参考图 1,本优选实施例的时分多址连接被分割为一系列具有 23.8ms 的持续时间(time duration)的帧。如图所示,取决于连接速率传输,每个帧包含一个固定数量的位。对于 128kbs 至 2Mbs 之间的传输率,每帧的位的数量由 4279 至 69888 组成。自然地,如本领域的技术人员所能理解的,本发明的连接结构也可以基于具有另一个持续时间或另一个数量个位的帧。

[0025] 每个帧进一步被分割为两个时间部分:一个对于网络内的每个站点专用,而另一个基于请求被动态地分配给这些站点。后一部分如图 1 描述为“突发”部分并被称为“突发子帧(SF-BURST)”。该专用部分,如图 1 所描述,被分割为 N 个称为专用子帧的段(标识为

SF0、SF1 至 SF_{n-1}), 其是分配给网络站点的时隙以便向每个站点提供一个有规律的连接服务来传输需要确定的、有限的时间延迟的持续通讯流。于是, 存在两种类型的子帧: 专用通道 (dedicated channels) 的专用子帧以及用于突发数据的子帧。一旦专用子帧的持续时间以及它们的数量被确定, 则用于突发通道的子帧使用帧的剩余数量个位。

[0026] 于是, 本优选实施例提供一个时分多址连接结构, 其使用一个具有一专用部分和一共享部分的帧结构允许优先通讯以及高流量通讯。该专用部分是该帧的第一部分, 其由专用于每个站点的带宽 (专用子帧) 的 N 个段组成。这些段被分配并且出现在每个帧内以便向每个站点提供用于优先通讯的最大流量。该帧的第二部分是该时分多址连接的一个共享部分, 其在每个帧内仅仅分配给一个站点。这个方法使得高流量通讯的总体性能最大化并且提供了一个非常有效的系统。

[0027] 关于专用子帧的持续时间, 如图 1 所描述的, 该专用子帧的持续时间将取决于与这个子帧相关的信号的传输率而变动。例如, 如果位传输率为 64kbs, 当经常用于语音传输的情况, 该专用子帧将具有一个大约 1600 位的长度。在本实施例中, 与优先通讯相关的该专用子帧被分配在相当于 16kbs、32kbs 或 64kbs 的子帧内, 其与大约 400、800 或 1600 位的长度相对应, 因为该帧具有 23.8ms 的持续时间。该分配也遵循在本实施例中的如下一系列规则:

[0028] 所有站点必须使用同样长度的专用子帧 (400、800 或 1600 位);

[0029] 所有站点必须具有一个最小专用子帧; 且

[0030] 这些专用子帧总是以同样的顺序传输。

[0031] 本领域的技术人员可以理解另一系列规则可以在不改变本发明范围的情况下被用来管理该专用带宽。

[0032] 值得注意的是, 专用子帧的数量可以与这些站点的数量相等, 以便每个站点作为每帧的一个专用子帧。而且, 也可以具有多于网络中的站点数量的子帧, 在这样的情况下, 一个或几个站点需要一个以上的专用子帧。进一步地, 在一些情况下, 其中一个站点是非活动的, 其专用子帧可以被临时地移除而且被分配给该帧的突发子帧。

[0033] 关于如下讨论的该突发子帧的持续时间 (或者其位的相应长度), 其不仅仅取决于该帧的剩余位 (未被专用子帧使用的位) 的数量, 而且还取决于信号传输有效的位的真实数量, NB。

[0034] 该帧代表包括专用子帧和一突发子帧的一个传输的完整循环。在本优选实施例中, 该帧并不具有一个特定的头, 但是子帧却有一个如图 1 所示介于 40 到 60 位之间的头。因为临时的多路传输 (temporal multiplexing) 在子帧级别被完成, 这些位被用来同步该子帧, 并且如下所描述的在站点间传输管理信息。

[0035] 超级帧

[0036] 现在讨论超级帧, 超级帧是一个概念性的结构, 其被引入来管理突发子帧预定的过程。其实际上表示在两个预定事件之间的一个规律的时间间隔。例如, 在优选实施例中, 14 个 23.8ms 的帧组成一个超级帧从而一个超级帧具有 333ms 的持续时间。该结构提供一个优化的预定方案, 该方案考虑在从一个传输站点至一个接收站点的信号接收的信号传输间的大约为 300ms 的时间延迟。这些站点在一个所谓的预定时间微隙 (reservation time micro-slot) 内传输用于在每个超级帧的最后一个帧内的将要到达的帧的共享部分的预

定。这些预定被每个站点在它们各自的最后一个帧内的专用子帧的头内传输。自然地,如本领域的技术人员可以理解的那样,其他预定微时隙也可以被使用。在本实施例中,所有的站点在一个超级帧(超级帧 1)的最后一个帧(图 1 中的帧 13)中传输它们的请求。大约 300ms 后(通过卫星将信号从一个站点传输到另一个站点所花费的时间),于是,在下述超级帧(超级帧 2)的帧 12 内,所有的站点将接收所有站点的请求。于是如果这些信息允许被传输的话,这些站点可以准备在接下来的超级帧(超级帧 3)内传输它们的突发信息。

[0037] 对于本领域的技术人员,显然其他预定方案也是可能的,例如,一个预定系统,在其中预定事件以及传输事件被一个以上的超级帧所分割。

[0038] 本发明提供一个分配协议,其建立哪个站点被允许在每个帧的共享部分内传输。因为该分配协议对于所有的站点都是已知的,所有的站点知道哪一个站点被授权使用一个要到达的确定的帧的共享部分,于是可以准备其传输包。与该时分多址连接结构结合的该预定方案提供一个快速且稳定的预定方法,该方法并没有增加与地球卫星距离相关联的大约为 300 毫秒的时间延迟。

[0039] 该分配协议基于集成于每个站点传输系统(调制解调器)内的一系列规则和算法,因此被所有站点所知悉。在一个优选实施例中,该分配协议包括不需要额外的控制器的自动管理连接的带宽资源的算法。本领域的技术人员可以理解,一个额外的控制器可以被用作一主管理器来管理这些带宽资源。在下述各节将描述带宽分布的规则。

[0040] 分配协议:共享带宽分布的规则

[0041] 在每个预定事件间存在 14 个帧(或超级帧)的优选实施例中,该分配协议对连接的每个超级帧分配 14 个站点。

[0042] 根据上述描述,该预定在一个之前的超级帧内完成,其与被分配的站点将被传输的超级帧的距离为两个超级帧的距离。在这些超级帧之间,存在一个超级帧,我们称其为当前超级帧,并且在该当前超级帧内这些站点接收在之前的一个超级帧内发送的预定请求。也是在该当前超级帧内,站点知道(从该分配协议)在下一个超级帧内的哪一个站点在突发子帧期间被允许传输并且以什么顺序传输,所谓的站点序列。

[0043] 许多分配协议可以被用来管理该共享带宽分布,该点对于本领域的技术人员是显而易见的。我们将详细地描述这些可能的分配协议中的一个。

[0044] 这个优选的实施例的分配协议建立一开始点站点,由其可以开始该序列。根据一个开始点算法在每个超级帧建立该开始点站点来保证第一个站点在该分配协议中并不被特殊考虑,而且对每个超级帧的该预定的优先权修正该开始点。该算法如下:

[0045] 我们对前述的开始点增加 14 对(该网络的站点的数量)的模数。

[0046] 为了更好地理解,下面举一个具有 50 个站点的网络的例子:

[0047] 开始点 #1 :站点 0

[0048] 开始点 #2 : $(0+14) \bmod (50) =$ 站点 14

[0049] 开始点 :#3 : $(14+14) \bmod (50) =$ 站点 28

[0050] 开始点 :#4 : $(28+14) \bmod (50) =$ 站点 42

[0051] 开始点 :#4 : $(42+14) \bmod (50) =$ 站点 6

[0052] 下面是一个小于 14 个基站的网络的例子:

[0053] 站点的数量 :12

[0054] 开始点 #1 : 站点 0

[0055] 开始点 #2 : $(0+14) \bmod (12) =$ 站点 2

[0056] 开始点 #3 : $(2+14) \bmod (12) =$ 站点 4

[0057] 开始点 #4 : $(4+14) \bmod (12) =$ 站点 6

[0058] 开始点 #5 : $(6+14) \bmod (12) =$ 站点 8

[0059] 开始点 #4 : $(8+14) \bmod (12) =$ 站点 10

[0060] 开始点 #4 : $(10+14) \bmod (12) =$ 站点 12

[0061] 开始点 #4 : $(12+14) \bmod =$ 站点 2

[0062] 一旦该开始点站点已经建立, 则一个超级帧的 14 个突发子帧就被分配给之前已经通过允许从该开始点站点开始的以站点编号为顺序的帧做出一个预定的站点。例如, 如果下述的 14 个站点已经对一个突发完成了预定, 则一个将要到达的超级帧的 14 个突发子帧将被分配给如下的站点序列:

[0063] - 要求 (已经完成一个预定的 14 个站点):

[0064] 站点 : 2、3、5、9、15、16、17、18、19、25、29、30、31、32

[0065] - 开始点 : 站点编号 12

[0066] - 分配 : (被允许传输的站点的顺序序列)

[0067] 站点 : 15、16、17、18、19、25、30、31、32、2、3、5、9

[0068] 如果存在 14 个以上站点请求一个突发, 则第 14 个第一站点将获得一个被分配的帧而且其他将不得不重新请求下述的超级帧, 例如:

[0069] 要求:

[0070] 站点 : 2、14、16、23、29、5、7、19、17、21、26、6、8、24、9

[0071] 开始点站点 : 2

[0072] 分配:

[0073] 站点 : 2、3、5、6、7、8、9、14、16、17、19、21、23、24、26、29

[0074] 当请求一突发的站点的数量少于 14, 则该协议对每一个站点以站点编号的升序顺序分配一个帧。如果存在剩余的空帧, 它们将在具有一预定的优先权的站点间给出。例如:

[0075] 要求:

[0076] 站点 : 3、22、18

[0077] 开始点 : 1

[0078] 分配:

[0079] 站点 : 3、18、22、3、18、22、3、18、22、3、18、22、3、18

[0080] 如果超过一个突发被某些站点所请求, 则该协议根据所做出的请求给出帧。而且, 如果存在没有被预定的帧, 则该协议通过轮转 (round-robin) 算法在具有预定优先权的站点间分布这些帧。下面是一个仅仅 8 个帧被站点 3、6 和 8 请求的例子, 且其中 6 个剩余的帧在站点 3、6 和 8 间被给出。

[0081] - 要求:

[0082] 站点 3 请求 2 个帧

[0083] 站点 6 请求 1 个帧

[0084] 站点 8 请求 5 个帧

[0085] - 分配：

[0086] 站点 :3、6、8、3、8、8、8、8、3、6、8、3、6、8

[0087] 如果没有对突发部分的请求,则该协议从开始点站点分配帧。例如,如果该开始点站点为 12,则该帧按照如下的站点序列被给出：

[0088] 12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25

[0089] 而且,如果对于下述的超级帧仍然没有请求,则被分配站点的下一个序列将是：26、27、28、29、30、31、32、1、2、3、4、5、6、7

[0090] 而且就这样继续,如站点的至少之一所做出的请求。

[0091] 而且,如果存在 14 个以下站点而请求多于 14 个帧,则该协议将根据该请求分配这些帧,并且对于那些不能被处理的帧,这些站点将不得不在下一个超级帧内重新提出一个请求。下面是一个例子：

[0092] - 要求：

[0093] 站点 3 请求 4 个帧

[0094] 站点 6 请求 1 个帧

[0095] 站点 8 请求 9 个帧

[0096] 站点 12 请求 2 个帧

[0097] - 分配：

[0098] 站点 :3、6、8、19、3、8、3、8、8、8、8

[0099] 可以注意到,在最后一个例子中,站点 8 请求了 9 个帧,但其只获得了 7 个帧。站点 8 将不得不在下述超级帧中重新提出请求 2 个帧的请求。

[0100] 非常重要的是,需要注意,作为开始点的站点不得不设置一个标识表明其是开始点。而且,如果一个站点没有接收到来自于任何其他站点的预定的请求,甚至如果其被允许的情况下,其并不在对于下一个超级帧的共享带宽中传输,以避免任何碰撞的风险。

[0101] 我们已经讨论了一个用于优选实施例的完整的分配协议。如本领域的技术人员所能理解的,其他基于站点通过优先权被分配的优先权通讯概念的分配协议也可以被应用。

[0102] 卫星调制解调器以及该系统的管理

[0103] 在本实施例中,一个被装配至网络的每个站点的调制解调器是该通讯网络的安装的中央部件。

[0104] 该调制解调器具有以太网类型的两个端口,一个用于优先通讯,另一个用于高流量通讯,该两端口与每个帧的两个不同部分相关联。该调制解调器内嵌有对网络的带宽资源提供自动管理的分配协议,特别地,标识哪一个站点被授权来使用要到达的确定的帧的共享部分。该调制解调器也包括一系列用于控制该系统的适宜操作的算法。其中有一个用于这些站点同步的算法,以及将站点加到网络中或从网络中恢复站点以及因此重新配置帧的几个算法。下面我们将详细地描述这些算法。

[0105] 适当的站点同步的规则

[0106] 在一个卫星网络中,同步是非常重要的。每个基站都需要被同步至一个相同的参考点。为了做到这一点,必须提供一套规则。很多同步方案都是可能的,我们将描述其中之一。

[0107] 在优选的实施例中,每个站点具有一个在每个超级帧发布的同步状态标记。该状

态标记, SSF, 可以具有如下状态:

[0108] SSF = M: 该站点要求成为主站点, 而且具有一个有效的时钟;

[0109] SSF = S: 该站点从主站点获取参考而且具有一个有效的时钟参考;

[0110] SSF = C: 该站点具有一个有效的时钟参考, 但没有看到主站点;

[0111] SSF = LL: 该站点具有低电源级别;

[0112] SSF = OM: 该站点在一段时间阶段内放弃其作为主站点的角色;

[0113] SSF = B: 该站点看不到任何站点。

[0114] 进一步地, 每个站点与一个等级数有关。在优选实施例中, 当站点被加入网络中时, 该站点的等级被建立。该等级数与通常的状态的可信度级别以及该站点的可靠度有关。该等级数越小, 则在该站点的可信度级别越高。一个站点的级别可以使用不同的标准来定义, 例如有效的时钟参考、站点电源 (power) 等等。该站点的等级数被用于同步过程中。

[0115] 下面描述本优选实施例的同步规则:

[0116] 站点在它们所看到的 SSF = M 或 S 具有的最低级别站点上同步。如果没有 SSF = M 或 S 的站点, 则站点在其看到的最低级别的站点上同步;

[0117] 具有低接收电源级别的站点升高其 SSF 至 LL;

[0118] 当具有有效时钟的站点和充足电源级别的站点看到对于 3 个超级帧具有 SSF = M 的低级别的站点, 则其设置其 SSF = S (下述的项目 6 例外);

[0119] 如果具有一个有效时钟参考 (SSF = S) 和充足电源级别的一个站点没有看到具有 SSF = M 或用于连续超级帧的 S 的低等级站点, 则其对于 10 个超级帧的最小一个提高其 SSF 至 M。由于其同步参考是旧主站点, 该新主站点将具有与旧主站点同样的时钟;

[0120] 如果对于 6 个连续的超级帧, 一个具有 SSF = M 的站点接收到来自于一个具有更高等级的站点的具有更好的电源信号的 SSF = M, 则其指示其没有接收到合适的时钟而且其必须暂时地放弃其作为主站点的角色。其在一段等于 60 分钟的期间内设置其 SSF = OM。在该期间后, 如果其电源等级是好的, 则其恢复其 SSF = M 并且具有更高等级的时钟将根据项目 4 将它们的 SSF 下降到 S。

[0121] 如上所述, 其他同步方案可以同样地使用于本发明的帧中, 例如在其中一个中, 主站点被一个接一个地分配。

[0122] 帧的重新配置

[0123] 图 2 显示了用于优选实施例中重新配置一个帧的算法的步骤。出于很多原因一个帧可以被重新配置: 一个站点最终可以被增加到网络中, 于是将需要一个新的子帧, 分配至一个站点的子帧的数量可以增加或减少, 等等。该算法提供用于向所有站点第一次发送新帧的配置参数, 并且等待所有帧的参数的肯定确认来修改帧配置。在接收到这些肯定的确认后, 主时钟站点向所有站点发送信号以根据一个倒数程序改变配置。该倒数程序也在图 5 中描述。下表描述了根据该倒数程序来完成一个帧重新配置的顺序步骤。在这个例子中, 采用了 5 个步骤来建立一个新的配置 (执行 (Go) 状态)

请求	#	所有站点的确认	状态
改变配置	5	否	不执行
改变配置	4	否	不执行

[0124]

改变配置	3	是	执行
改变配置	2	是	执行
改变配置	1	是	执行
改变配置	0	是	执行

[0125] 向网络中加入一个站点或从网络中移除一个站点

[0126] 图 3a 描述了用于优选实施例中向网络中增加一个站点的算法的步骤。该过程的第一步是修改帧配置以便向新站点提供一个专用带宽。该步骤使用以上所述的过程完成。

[0127] 一旦该帧已经被合适地重新配置,一个新站点编号以及一个新等级数分配给该新站点。然后,一系列的验证被完成来验证网络中的所有站点都确认该新站点的存在。然后,为了建立被修改的站点的同步,这些站点在 2 个连续的超级帧内停止传输 4 帧。图 3b 描述了在建立该新信号同步的过程中 2 个连续的超级帧。然后,该新站点发送其同步信号并且如果该站点对其同步状态满意,则新站点可以传输。

[0128] 图 4 显示了使用于优选实施例的算法的步骤,该算法保证网络的一个看不到其自身信号或来自网络的一个站点的信号的站点不能传输。

[0129] 调制解调器的结构

[0130] 我们下面详细描述根据本发明的优选实施例所使用的卫星调制解调器的结构。

[0131] 该卫星调制解调器通过一个网状网络 (meshed network) (图 6) 对两种数据类型,即例如语音的持续流以及例如数据的突发,提供共享带宽。网络中的这些调制解调器都是相同的,而且不需要一个中心网络集线器 (hub) 或控制器。对等的功能的管理被内嵌到如较早的公开中记载的分配协议中,该协议负责共享该时分多址连接的共享带宽以及维护协调的通讯。

[0132] 在本发明的优选实施例中,卫星调制解调器具有 3 个以太网端口,一个 RS485 接口、两个 L 波段 (L-Band) 接口端口以及一个显示端口。该三个以太网端口被连接到一个路由器、一个个人计算机 (PC) 或任何提供数据通讯的设备。在卫星端,在调制解调器和站点传输器以及接收器之间的连接如图 7 所示并且如下简要描述:

[0133] 一个传输器同轴线 (transmitter coaxial line) 向固态电源关闭转换器 (solid state power block up converter) (SSPB) 传输一个在 L 波段 (L-Band) 中的传输器中间频率信号 (IF) 以及一 10MHz 参考信号。

[0134] 一个接收器同轴线向该调制解调器传输从低噪声块过滤器 (low noise block filter) (LNB) 接收到的 L 波段 (L-band) 信号,并且从该调制解调器向该 LNB 传输 DC 电源供应。

[0135] 一个接地块 (grounding block) 的消息线 (messenger wire) 对户外单元提供接地和闪电保护。通常,该接地块必须安全地连接于建筑物接地线或者其他合适的接地。

[0136] 一个遥测 (telemetry) 和控制通道被用来监控该 SSPB。其包括需要用于合适的基站操作和监控的报警数字以及控制命令。

[0137] 该 AC 电源线是一个规则的具有接地线的单相 (one phase) AC 线。

[0138] 图 8 描述了高级别内部结构。一个定义调制解调器平台的软件 (SDMP) 实现该调制解调器、控制器以及输入多路器的基本功能。为了保持通常的设计,所有的接口都在控制接入单元 (CAU) 上实现。该 CAU 实现所有特定于 ODU、电源以及客户端接口 (customer

premises interfaces) 的功能。该 SDMP 对于所有室内单元以一个公共的电路形式出现,而 CAU 则更多地依赖于模型和 / 或 ODU。仅仅通过改变该 CAU,几个产品线可以从这个概念演化而出。

[0139] 一个小型的闪存卡被用来作为该 SDMP 的“硬驱动器”。其设于一插槽 (socket) 中,且可以被移除来局部地做一个软件和固件更新。如果在一个将来的调制解调器版本中其尺寸成为了限制,则也可以简单地扩展到更大的“磁盘驱动器”。

[0140] 现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 是该 SDMP 的核心,其作为内嵌的电源 PC (Power PC, PPC) 的通常目的的处理器的。该 FPGA 执行需要使该板的各种组件互相连接和完成高速信号处理和控制的的所有固件。通过该 PPC,其也可以运行主要和辅助软件。

[0141] 一个 DDR SDRAM 被用来在该系统的操作过程中存储信息。

[0142] 该以太网转换器是一个多端口设备,其中三个端口连接外部。一个端口用于局部 IDU 管理。这是优选的管理端口。其他两个端口与低 (共享带宽) 和高 (专用带宽) 优先通讯相关联。这些端口部分满足用户端口需要。因为该转换器是意识到服务质量 (quality of service, QOS) 的,该 QOS 需求 AD 转换器和过滤器在本实施例中提供每秒钟取样 200M、12 位、700MHZ 的带宽设备。其被用来对于该 SDMP 直接取样该 IF 信号。

[0143] 采用一个 14 位 DAC 以一个 300M 样本 / 秒的取样速率直接生成该 SDMP IF 信号。该 D/A 转换器和过滤器大动态范围被用来控制输出功率以及在所提出的 TDMA 方案中减弱信号。

[0144] 该 L-Band 上变频器转换该 SDMP IF 频率来覆盖从 950MHz 到 1.450GHz L-Band 范围。该上变频器使用 OCXO 10MHz 参考来生成一个精确的、低相噪声输出波形。一个电压控制的放大器 (voltage controlled amplifier) 被用来调整输出功率。该输出在发送到该 ODU 之前与该 10MHz 参考结合。

[0145] 该 L-Band 下变频器以与该上变频器相同的方式工作。其接收从 950MHz 到 1.450GHz 的 L-Band 信号。该下变频器使用 OCXO 10MHz 参考来限制该下变频器的该相噪声分布到该接收的波形。一个电压控制的放大器 (voltage controlled amplifier) 被用来调整接收功率以便与 SDMP IF 需求相适应。

[0146] 基于一个 RS-485 信号发送 ODU 的遥测。

[0147] 该 CAU 处理 ODU 所需要的 10MHz 液晶来上变频该 L-band 信号至卫星。这个参考有严格的相噪声要求,于是非常稳定。这个参考被传输至该 CAU 上变频器、下变频器和到该 SDMP。当该 IDU 被选择作为网络主站点时,该 SDMP 使用该参考作为一个时钟源。

[0148] 该显示器驱动器包括需要到选择的显示器与该 SDMP 接口的电路。该选择的显示器通过 16 字符矩阵将两条线与一个包括 4 个方向箭头、接受按钮和拒绝按钮的 6 个按钮触摸板合并。

[0149] 调制解调器的功能

[0150] 下面描述调制解调器的主要功能,即它们是如何互相连接以及如何彼此相关。图 9 是一个描述根据本发明的优选实施例的调制解调器 30 的主要功能的方块图。

[0151] 如图 9 所描述的,一个接收模块 33 从户外单元 35 接收用于对来自于 TDMA 卫星连接的优先通讯数据、高流量通讯数据以及预约数据进行编码的被接收的信号 50。这个被接

收的信号提供一个被接收的数据 51,其通过一个输入 / 输出控制器单元 37 被中转至调制解调器以太网端口 44、45。该输入 / 输出控制器单元 37 被配置来向标识为专用带宽端口 45 的以太网端口发送该接收的高优先权通讯,并向标识为共享带宽端口 44 的以太网端口发送该接收的低优先权通讯。一个作为输入 / 输出控制器单元 37 的一部分的成帧和集成模块 38 在将该被接收信号中转给这些以太网端口 44、45 之前将其准备为合适的格式。

[0152] 该输入 / 输出控制器单元 37 也负责通过以太网端口 44、45 将输入至调制解调器的数据中转至该成帧模块 47,其中该数据被准备以合适的 TDMA 连接的子帧发送。这个成帧操作根据早期公开中所述的帧结构来执行,以及根据也是早期公开中所述的分配规则来执行。于是,该成帧模块 47 的输出 59 准备用于传输的数据,称之为成帧的数据,其将通过传输模块 49 以一个良好同步方式来被传输以适合在允许 TDMA 连接的时间窗的站点中。

[0153] 该成帧模块 47 也承担对到达调制解调器 30 的共享带宽端口 44 的而又由于在连接的共享带宽内缺少有效的子帧而无法即时传输的数据进行缓冲的任务。

[0154] 如图 9 所示,该成帧模块 47 包括一个成帧和分段模块 46,其后跟随有一个头生成模块 48。该头生成模块 48 负责在传输之前产生每个由成帧模块 47 准备的子帧的头。是在该头内,站点的同步状态标识被发布。该头也包括与帧结构和预定带宽结构相关的有用信息,还包括由这些站点完成的用来获取 TDMA 连接的一部分共享带宽的预定。该成帧和分段模块 46 负责准备该站点被允许拥有的共享带宽的该专用子帧以及突发子帧的数据内容。

[0155] 正如已经描述的,在一个基于 TDMA 连接的网络中数据传输的同步非常重要。数据必须以连接的所允许的时间窗传输以便具有一个有效的通讯连接。于是,数据传输必须与一个参考时钟很好地同步。

[0156] 如在早期公开中所讨论的,本发明提供一系列同步规则,根据这些规则网络的站点之一被选择作为主时钟,或者换句话说,被选择来提供参考时钟。于是,所有站点必须与这个参考时钟同步操作,并且图 9 所示的同步模块 43 是负责实现这些同步规则的模块。

[0157] 为了管理调制解调器 30 的同步,该同步模块 43 被连接至接收模块 33、成帧模块 47 以及传输模块 49。通过在接收模块 33 和同步模块 43 之间的连接 53,该同步模块 43 从该被接收数据 51 内发现的信息确认哪一个站点是主站点并获取参考时钟。借助于头分析以及接收模块 33 内的验证模块 34,该信息在被接收数据的子帧的头内被发现。通过连接 64,这个参考时钟信息被中转至传输模块 49 来保证数据在其应该传输的时间被准确地传输。

[0158] 同步模块 43 也接收来自于遥测模块 61 的一个遥测信号 63、来自于同步模块 43 的关于网络的这些站点的电源状态的信息。该信息根据前述的同步规则被使用来确定一个站点是否可以作为主站点,以及是否该调制解调器 30 所连接的站点可以变为主站点。在一个站点的同步状态变化是必须的情况下,同步模块 43 将通过向成帧模块 47 发送一个主控信号 65 来实现该改变以因此修改站点的同步标识状态。

[0159] 同步模块 43 也通过主控信号 65 向成帧模块 47 提供必要的用于成帧模块 47 来生成子帧的信息,这些子帧被根据网络的参考时间而正确地同步。

[0160] 预定模块 41 是管理 TDMA 连接的带宽资源的模块。为了提供该管理,该预定模块 41 被连接至成帧模块 47、传输模块 49 以及接收模块 33。

[0161] 首先,预定模块 41 通过连接 56 从一个被接收的超级帧的被接收数据 51 中确认预定,这些预定由网络中的站点完成,以在下一个超级帧的共享带宽内传输。在一个优选实施

例中,这些预定在该超级帧的最后一个专用子帧的头内被发送并通过头分析和验证模块 34 被解码。从这些预定以及根据先前描述的分配协议,该预定模块 41 确定哪个站点将可以在下一个超级帧的共享带宽内传输,以及它们将被允许以什么样的顺序传输。因此,该预定模块 41 通过分配信号 55 通知成帧模块 47,是否站点被允许或者不被允许在下一个超级帧内传输,并且如果这样的话,在下一个超级帧的专用带宽的哪一个子帧内传输。当从该预定模块 41 接收到这个信号 55,该成帧模块 47 可以因此准备来自将在下一个超级帧内传输的优先通讯或高流量通讯的数据。

[0162] 第二,该预定模块 41 从成帧模块 47 接收一个关于缓冲内容的缓冲信号状态 57,并且从成帧模块 47 的缓冲内容以及接收的预定中确定是否该站点需要请求未来超级帧的共享带宽内的时间。肯定地,预定模块 41 将通过向头生成模块 48 发送一个预定信号 52 的方式通知成帧模块 47 在下一个超级帧内完成一个预定。

[0163] 最后,预定模块 41 也连接 58 至传输模块 49 以便通知传输模块 49 该传输模块 49 将必须提供的传输时间序列。

[0164] 于是,该调制解调器 30 提供来自于站点的数据传输、来自于站点网络的数据接收、以及由站点网络共享的 (TDMA) 卫星连接的带宽资源的管理。

[0165] 可以了解,对于本领域的技术人员显然可以对本发明进行很多的改动。因此,上述说明和附图应作为对本发明的示例说明而不作为对本发明的限制。进一步可以了解,遵从本发明的总的构思的,包含从本发明的公开中得到的如同来自本发明所属技术领域中公知和习惯做法的启示的,以及在本发明提出之前就可以应用于本发明的基本特征的,以及遵循所附权利要求范围中内容的任何变化、应用、调整都将包含在本发明中。

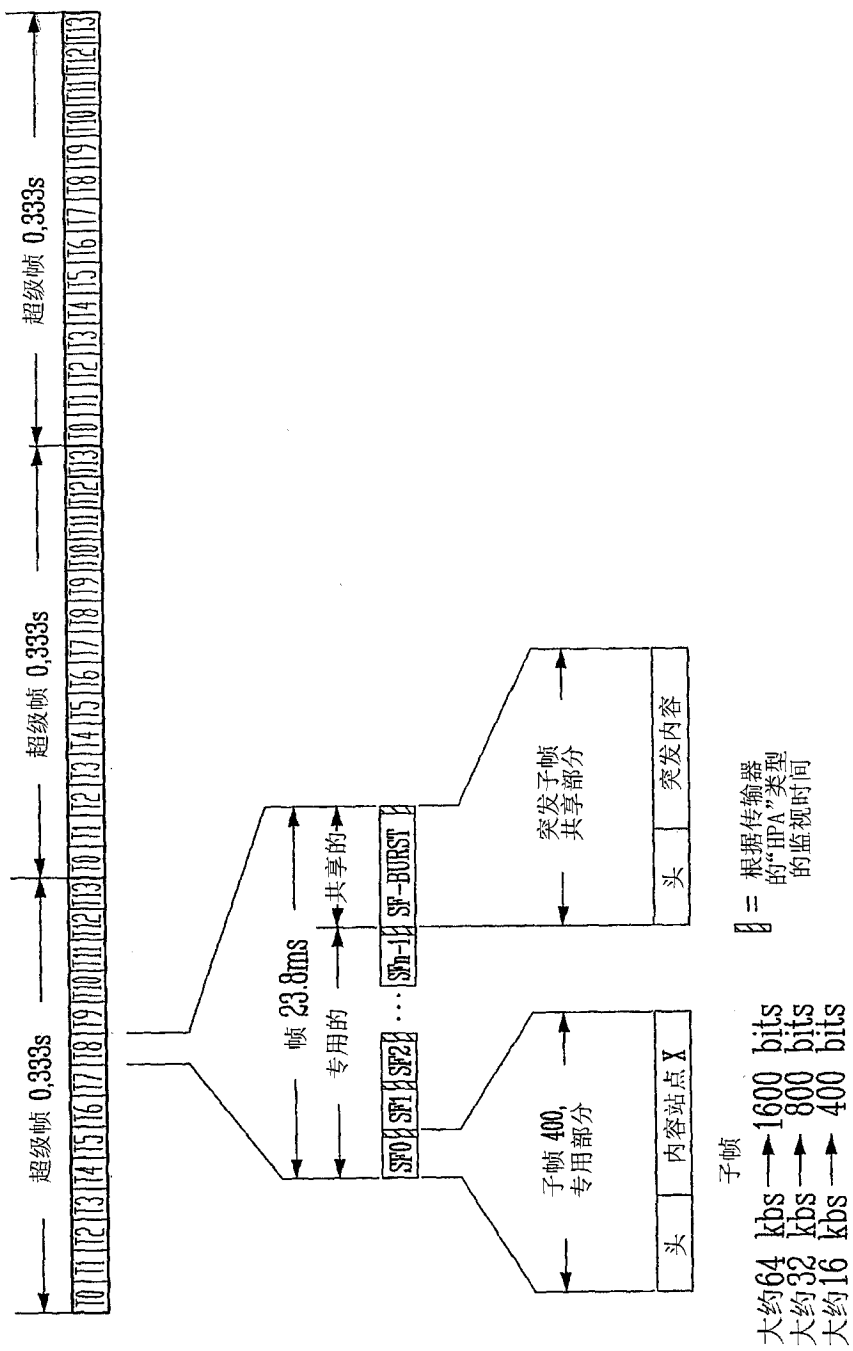


图 1

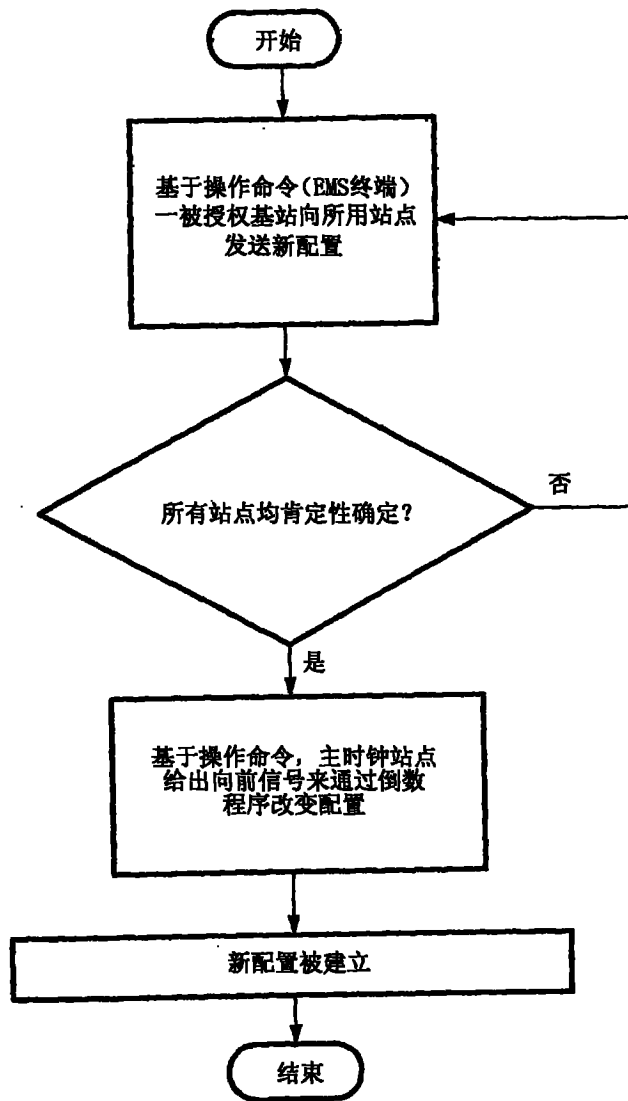


图 2

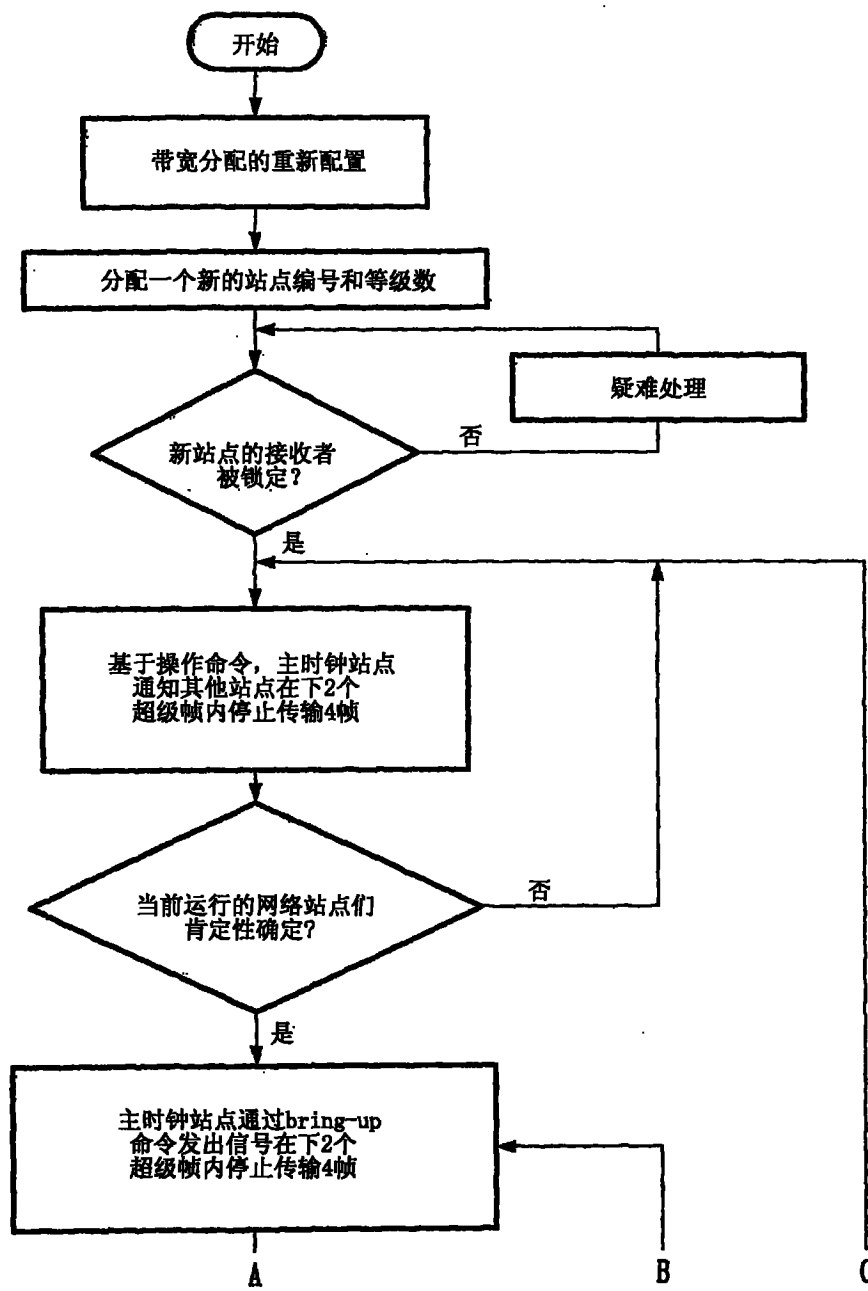


图 3a

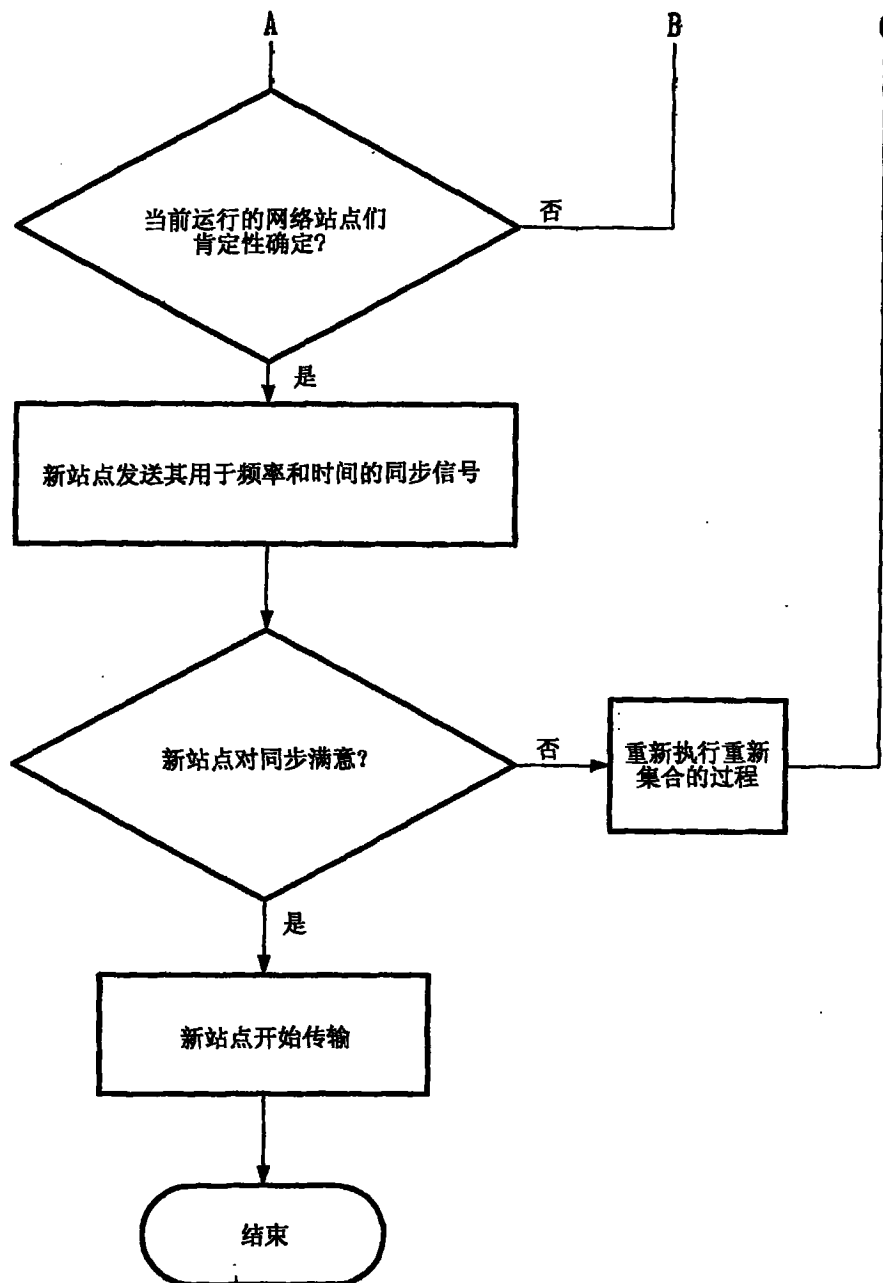


图 3b

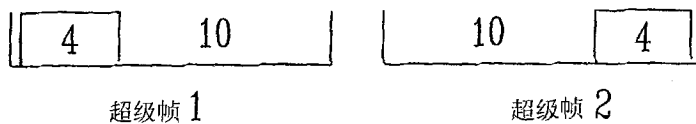


图 3c

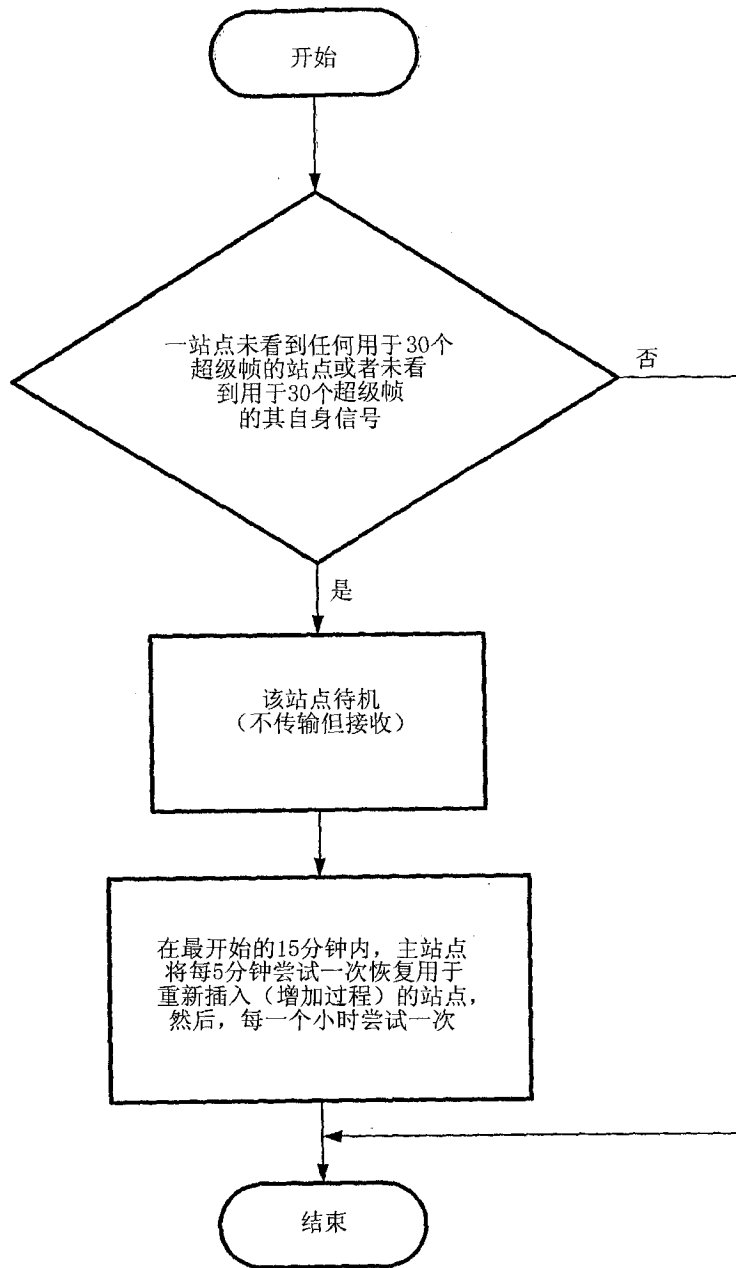


图 4

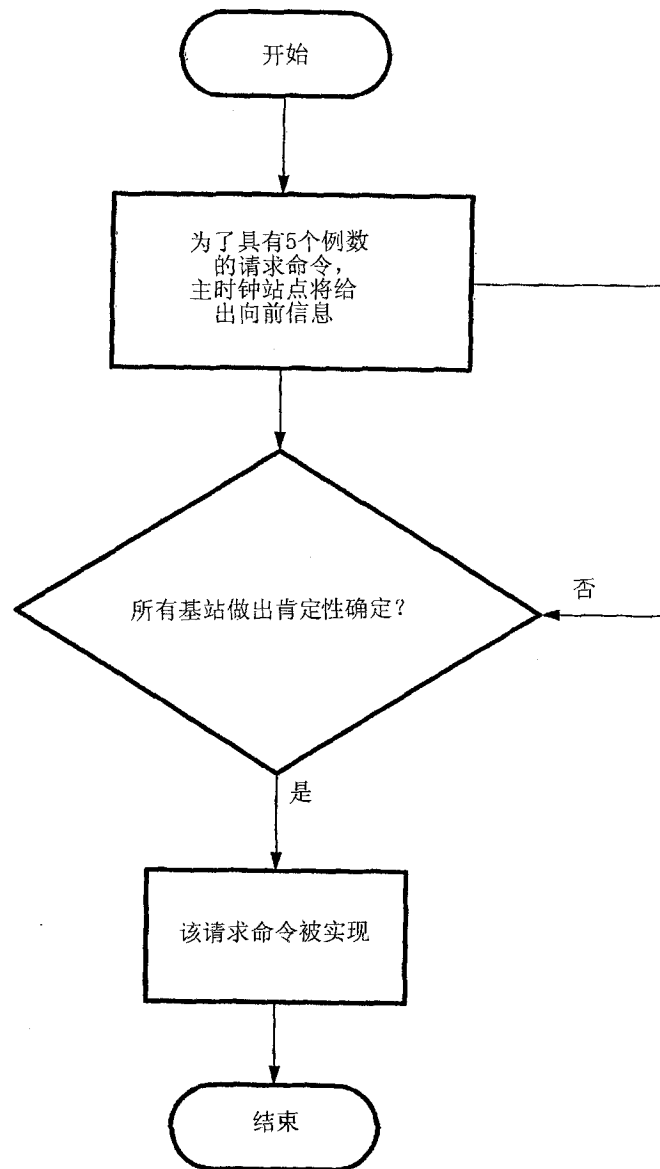


图 5

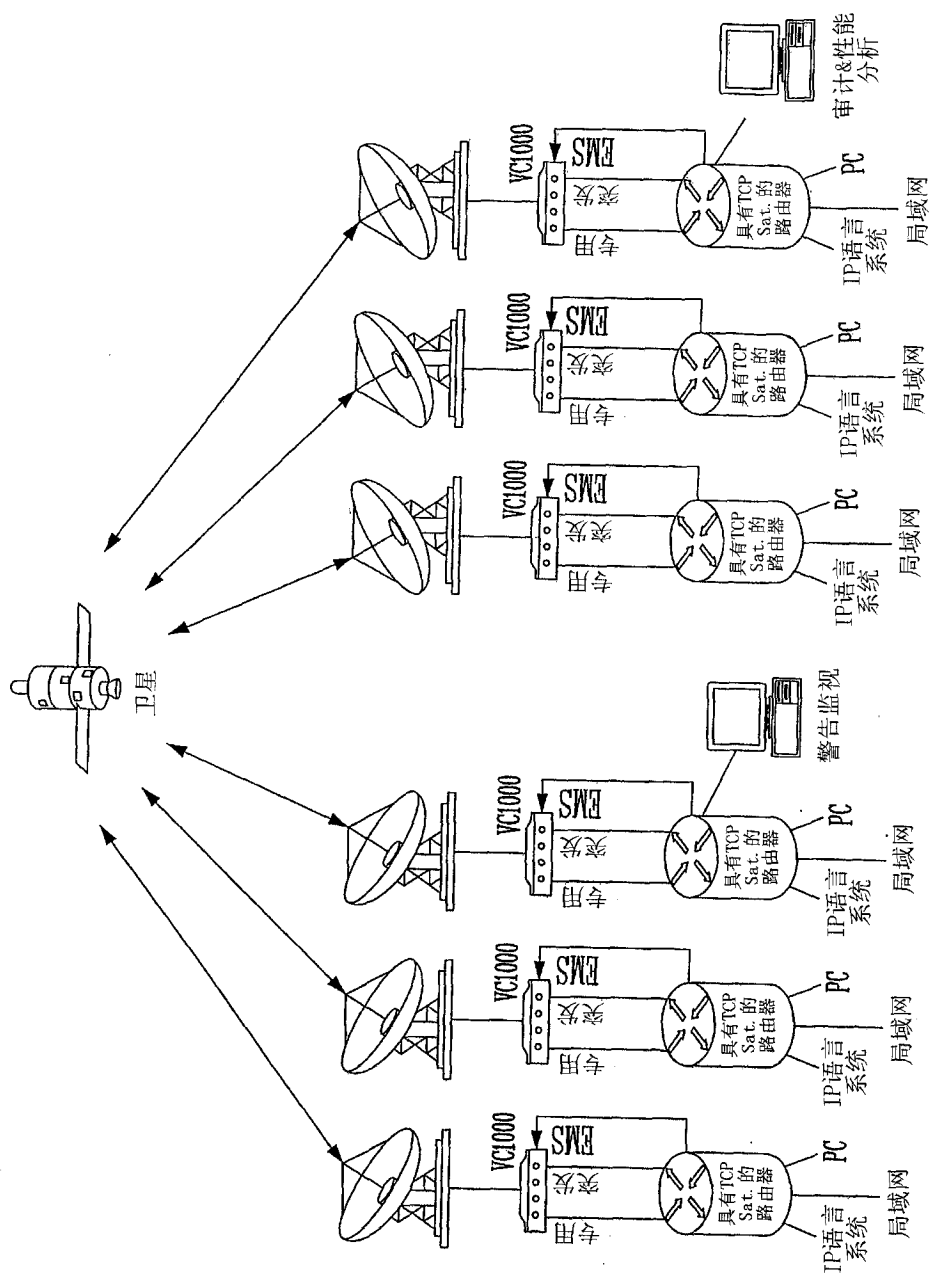


图 6

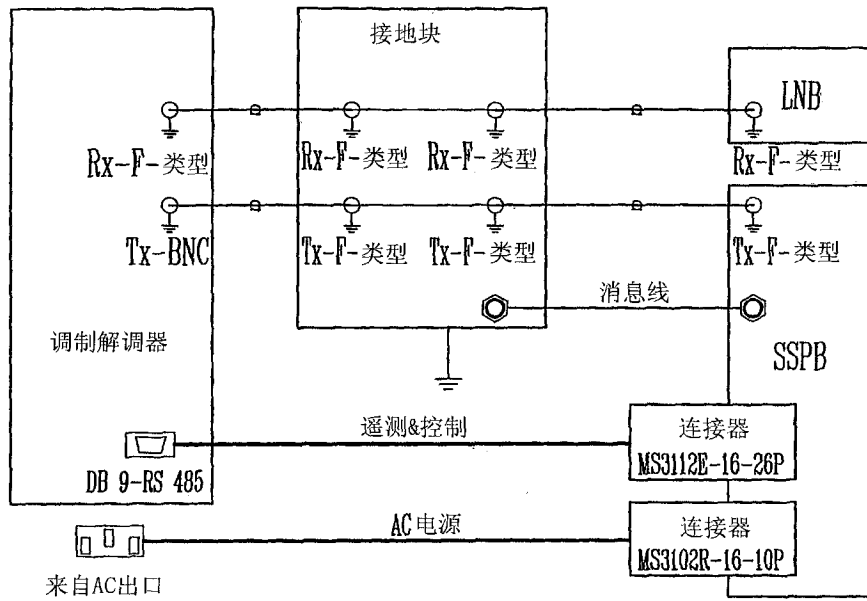


图 7

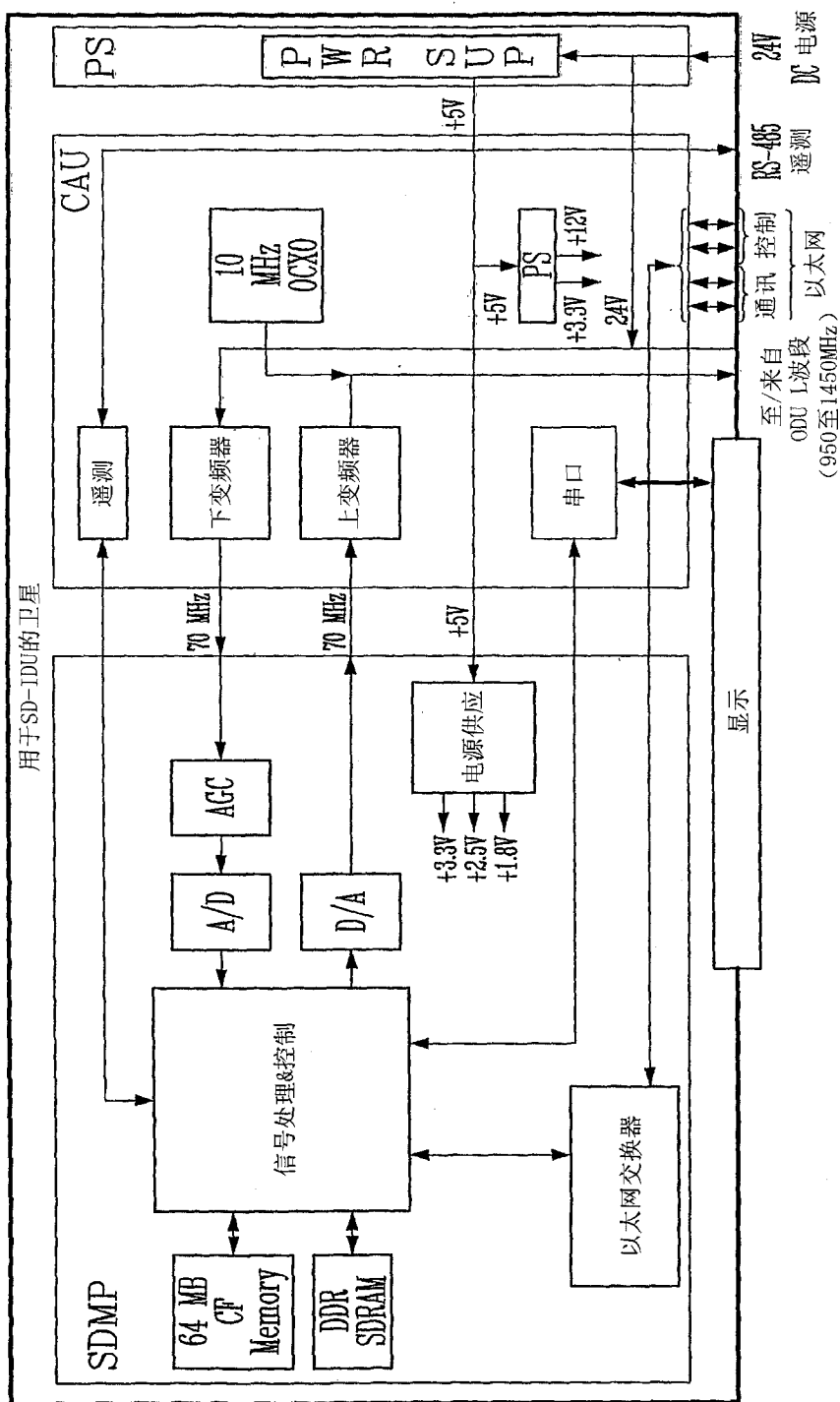


图 8

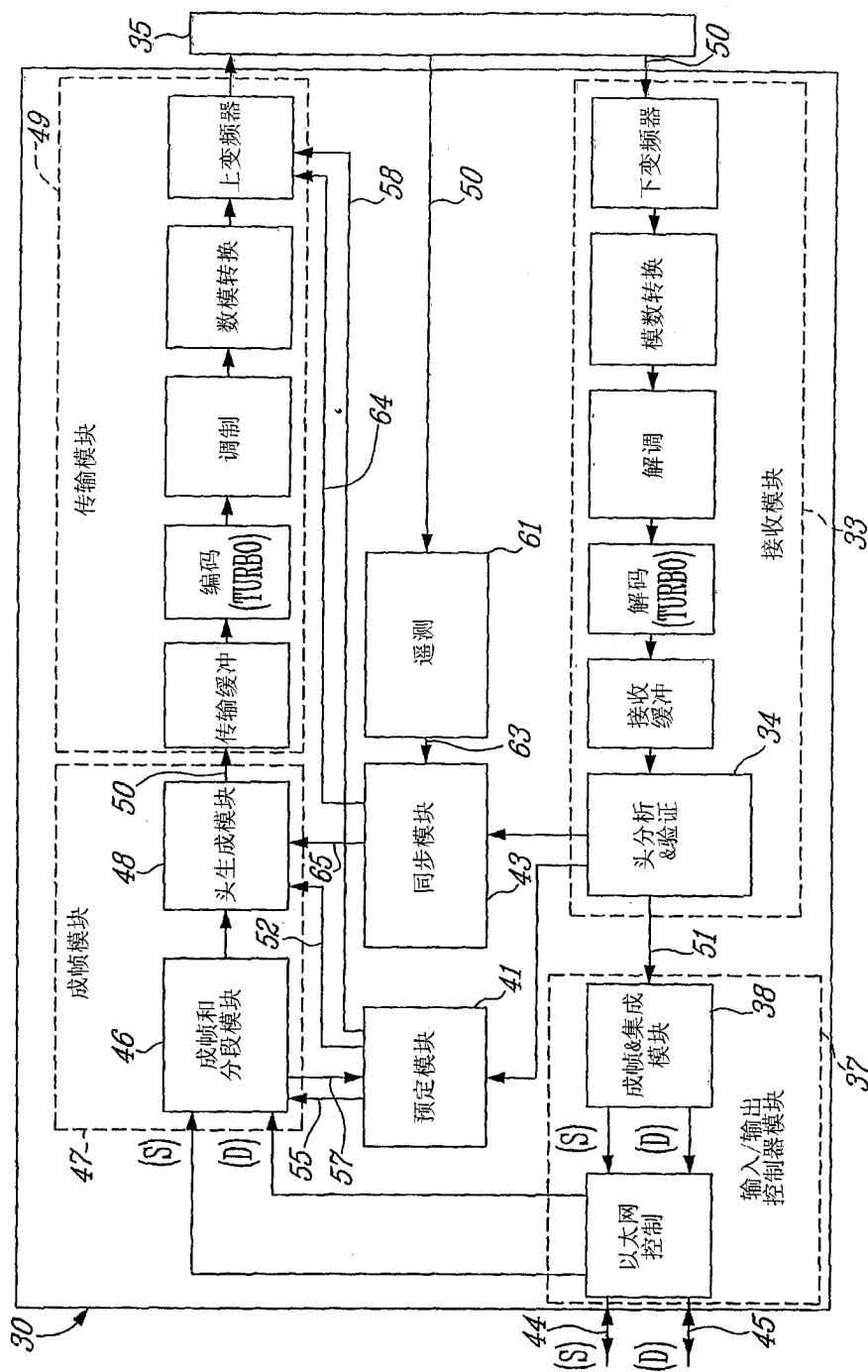


图 9