



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92102937.3

[51] Int.Cl⁵

H04N 7/10

[43] 公开日 1992年11月18日

[22] 申请日 92.3.19

[30] 优先权

[32] 91.3.19 [33] US [31] 671,532

[71] 申请人 亚特兰大科研公司

地址 美国佐治亚州

[72] 发明人 小·J·C·麦克马伦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 马铁良 栾本生

H04N 7/16

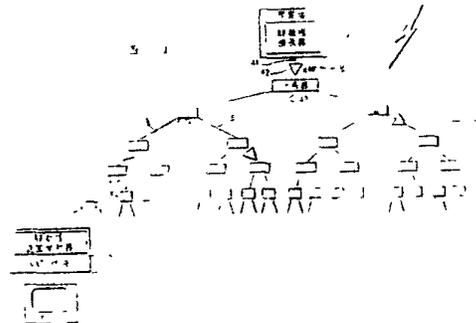
说明书页数: 63

附图页数: 18

[54] 发明名称 产生和收集有线电视系统中远程终端收视统计的方法和设备

[57] 摘要

提供了在有线电视系统中产生和收集收视统计的方法和设备。远程终端产生与被收看的电视频道有关的数据,由系统管理机收集。系统管理机正向传送一个或多个记录时间给一个或多个远程终端指出记录收视统计的将来时间。远程终端在存储器中存储一个或多个记录时间且当该时间与真实时间相同时在存储器中存储收视统计。置顶终端响应系统管理机的轮询信号将记录的收视统计与被记录时的时间代码一道逆向传给系统管理机处理。



<45>

权 利 要 求 书

1、在包括控制有线电视信号分布系统(100)中多个远程终端(120, 315)的系统管理机(310)的双向有线电视系统中,产生和收集至少包括表示在一个或多个远程终端处被收看频道的数据的收视统计的方法,该收视统计产生和收集方法其特征在于步骤:

(a) 从系统管理机(310)向一个或多个远程终端(120, 315)传送表示记录时间的数据,记录时间包含特定的时刻,在这些时刻每个远程终端将存储收视统计数据,

(b) 在每个所说远程终端(120, 315)处的多个记录时间存储单元(503)的一个中存储所说记录时间,

(c) 将每一个所说记录时间存储单元(503)的内容与由位于每个所说远程终端(120, 315)的时钟脉冲(504)产生的真实时间比较,以及

(d) 产生收视统计数据,

(e) 如果所说记录时间存储单元(503)的内容与所说真实时间相同就在每个所说远程终端(120, 315)处的频道存储单元(503)中存储收视统计数据。

2、按照权利要求1的收视统计产生和收集方法,其中在步骤(d)产生的收视统计相应于在每个所说远程终端(120, 315)内保留的电视状态数据。

3、按照权利要求1的收视统计产生和收集方法,其中在步骤(d)产生的收视统计相应于由每个所说远程终端(120,

315) 的外部信号源 (440) 输入的收看者档案数据。

4、按照权利要求 1 的收视统计产生和收集方法，其中在步骤 (a) 中的传送是对所有所说远程终端 (120, 315) 进行全局的寻址。

5、按照权利要求 1 的收视统计产生和收集方法，其中在步骤 (a) 中的传送是对所说远程终端 (120, 315) 的一特定组进行寻址。

6、按照权利要求 1 的收视统计产生和收集方法，其中在步骤 (a) 中的传送是对一特定所说远程终端 (120, 315) 进行寻址。

7、按照权利要求 1 的收视统计产生和收集方法，其进一步的特征在于步骤：

(f) 如果所说记录时间存储单元 (503) 的内容与所说真实时钟脉冲 (504) 相同就在一时间代码存储单元 (503) 中存储相应于所说真实时间的时间代码。

8、按照权利要求 7 的收视统计产生和收集方法，其进一步的特征在于步骤：

(g) 如果所说记录时间存储单元 (503) 的内容与所说真实时间相同就从每个所说远程终端 (120, 315) 将所说频道存储单元 (503) 以及所说时间代码存储单元 (503) 的内容传送给系统管理机 (310)。

9、按照权利要求 7 的收视统计产生和收集方法，其进一步的特征在于步骤：

(g) 响应来自系统管理机的轮询信号从每个所说远程终端 (120, 315) 将所说频道存储单元 (503) 以及所说时间代码存

储单元 (503) 的内容传送给系统管理机 (310)。

10、按照权利要求 7 的收视统计产生和收集方法，其中一个记录时间存储单元 (503) 相应于一个频道存储单元 (503) 和一个时间代码存储单元 (503)。

11、按照权利要求 10 的收视统计产生和收集方法，其中所说时间代码存储单元 (503) 存储具有至少等于最短时间周期的分辨率的时间代码，在该最短时间内使用所有记录存储单元 (503)。

12、按照权利要求 10 的收视统计产生和收集方法，其中使用四个记录时间存储单元 (503)，四个频道存储单元 (503) 和四个时间代码存储单元 (503)。

13、按照权利要求 12 的收视统计产生和收集方法，其中，所说记录时间存储单元 (503) 存储包含至少 16 个比特并且具有唯一地确定最多不过一分钟周期的分辨率的记录时间。

14、按照权利要求 12 的收视统计产生和收集方法，其中，所说时间代码存储单元 (503) 存储包含至少 8 个比特并且具有唯一地确定最多不过一小时周期的分辨率的时间代码。

15、按照权利要求 9 的收视统计产生和存储方法，其进一步的特征在于步骤，

(h) 对不同的记录时间存储单元 (503) 重复步骤 (a) — (g)。

16、按照权利要求 15 的收视统计产生和收集方法，其中，在对第一个记录时间存储单元 (503) 做完前面的步骤 (a) — (g) 之前对第二个记录时间存储单元 (503) 执行步骤 (h)。

17、在双向有线电视系统中监测远程终端频道收看信息的

频道监测设备，该频道监测设备特征在于。

(a) 系统管理机 (310)，用来启动编程功能对远程终端进行编程以便在特定的记录时间记录频道收看信息，和

(b) 传送装置 (313, 314)，用来给一个或多个远程终端 (120, 315) 传送与特定时间相关的记录时间，在该特定时间远程终端 (120, 315) 将存储至少表示被收看频道的收视统计数据。

18、按照权利要求 17 的频道监测设备，其中，特征 (b) 中的传送装置 (313, 314) 全局地传送给所有所说远程终端 (120, 315)。

19、按照权利要求 17 的频道监测设备，在该设备中，特征 (b) 中的传送装置 (313, 314) 传送给所说远程终端 (120, 315) 的一特定组。

20、按照权利要求 17 的频道监测设备，其中，特征 (b) 中的传送装置 (313, 314) 传送给一特定的所说远程终端 (120, 315)。

21、按照权利要求 17 的频道监测设备进一步的特征在于：

(c) 接收装置 (322)，用来接收由一个或多个远程终端 (120, 315) 传送的所说频道收看信息。

22、按照权利要求 17 的频道监测设备进一步的特征在于：

(e) 传送装置 (313, 314)，用来给一个或多个可寻址的远程终端 (120, 315) 传送一轮询信号，该轮询信号指示这些一个或多个远程终端 (120, 315) 传送所说频道收看信息给系统管理机 (310)，

(d) 接收装置 (322)，用来接收由一个或多个远程终端传送

的所说频道收看信息。

23、按照权利要求 21 的频道监测设备进一步的特征在于：

(d) 处理装置 (310)，用来累计和收集所说被接收的频道收看信息。

24、在双向有线电视系统中使用的远程终端频道记录和传送设备，该远程终端频道记录和传送设备特征在于：

(a) 接收装置 (490)，用来接收与特定时间有关的一个或多个记录时间，在该特定时间远程终端 (120, 315) 将存储当时正被收看的频道。

(b) 用来存储所说一个或多个记录时间的多个记录时间存储单元装置 (503)，

(c) 比较装置 (504)，用来将所说记录时间存储单元装置 (503) 的内容与由位于所说远程终端 (120, 315) 的时钟脉冲 (504) 产生的真实时钟脉冲比较，

(d) 产生装置 (504)，用来产生相应于被收看频道的收视统计数据，

(e) 如果所说记录时间存储单元装置 (503) 的内容与所说真实时间相同就在所说远程终端 (120, 315) 存储收视统计数据的一个或多个频道存储单元装置 (503)。

25、按照权利要求 24 的远程终端频道记录和传送设备，其中，在特征 (d) 中产生的收视统计相应在每个所说远程终端 (120, 315) 内保留的电视状态数据。

26、按照权利要求 24 的远程终端频道记录和传送设备，其中，在特征 (d) 中产生的收视统计相应于由每个所说远程终端 (120, 315) 的外部信号源 (440) 输入的收看者档案数据。

27、按照权利要求 24 的远程终端频道记录和传送设备进一步的特征在于：

如果所说记录时间存储单元装置 (503) 的内容与所说真实时间相同就存储相应于所说真实时间的时间代码的一个或多个时间代码存储单元装置 (503)。

28、按照权利要求 27 的远程终端频道记录和传送设备进一步的特征在于：

(g) 如果所说记录时间存储单元装置 (503) 的内容与所说真实时间相同就从所说远程终端 (120, 315) 将所说频道存储装置 (503) 以及所说时间代码存储单元装置 (503) 的内容传送给系统管理机 (310) 的传送装置 (509)。

29、按照权利要求 27 的远程终端频道记录和传送设备进一步的特征在于：

(g) 响应来自系统管理机的轮询信号从每个所说远程终端 (120, 315) 将所说频道存储单元装置 (503) 以及所说时间代码存储单元装置 (503) 的内容传送给系统管理机 (310) 的传送装置。

30、按照权利要求 29 的远程终端频道记录和传送设备，其中，一个记录时间存储单元装置 (503) 相应于一个频道存储单元装置 (503) 和一个时间代码存储单元装置 (503)。

31、按照权利要求 30 的远程终端频道记录和传送设备，其中，所说时间代码存储单元装置 (503) 存储具有至少等于最短时间周期的分辨率的时间代码，在该最短时间周期内使用所有记录时间存储单元装置 (503)。

32、按照权利要求 30 的远程终端频道记录和传送设备，其

中，使用四个记录时间存储单元装置（503），四个频道存储单元装置（503）和四个时间代码存储单元装置（503）。

33、按照权利要求 32 的远程终端频道记录和传送设备，其中，所说记录时间存储单元装置（503）存储包含至少 16 个比特并且具有唯一地确定最多不过一分钟周期的分辨率的记录时间。

34、按照权利要求 32 的远程终端频道记录和传送设备，其中，所说时间代码存储单元装置（503）存储包含至少 8 个比特并且具有唯一地确定最多不过一小时周期的分辨率的时间代码。

产生和收集有线电视系统中远程终端 收视统计的方法和设备

本发明一般地涉及从有线电视系统中的多个远程终端产生和收集收视统计的方法和设备，特别涉及对远程终端进行远程编程以便在特定的时间内监视和记录收视统计并且及时地将这一数据返回系统管理机以便进行累计和处理的方法和设备。

有线电视系统的发展已经到达这样的阶段，即提供新的服务不仅希望而是实际上需要提供双向信息流。例如，在用户可能冲动地选择观看节目并承担费用的冲动型每次收看付费服务的实施中，在从有线电视用户到有线电视预置端的逆向（反向）方向上需要至少一个例如电话通信通道或 RF 通道的数据通道，以便报告服务使用数据。返回通道的其它应用包括电表读数、报警服务、用户的登记和投票、收集用户的收视统计和在家购物。虽然不是每个有线电视系统经营者都提供双向传送，但是有线电视设备的制造商已经倾向于在从用户到预置端的方向提供逆向传送。所有这样的制造商实际上提供所谓的分离或双向系统，该系统具有逆向传送时至少包括 5 到 30 兆赫的频带的频率频谱。这一感兴趣的频带包括有线电视频道 T7 (5.75—11.75 兆赫)、T8 (11.75—17.75 兆赫)、T9 (17.75—23.75 兆赫) 和 T10 (23.77—29.75 兆赫)。这些每个都具有电视信号的带宽的返回通路通道可被用于例如电视会议。不管所谓

的“低分离”、“中间分离”或“高分离”系统是否适用于预置端控制器的双向传送，所有三种分离传送系统都涉及在感兴趣的5—30兆赫频带中的逆向传送。

冲动型每次收看付费(IPPV)的概念在本领域是熟知的，为完整起见在此简要描述一下。它实质上是一种销售方法，利用这一方法，收费(有线)电视用户可以自己购买特定的节目。此外，通过与用户家中的置顶终端(STT)相互配合只在“冲动”的基础上就能订立购买合同。虽然不要求被购买的节目“正在进行中”，但要求该系统支持对正在进行中的节目的购买。必须这样处理这种购买，即不引起用户马上观看节目的任何明显的延迟(即立即的满足)。

虽然已有实现上述销售方法的几种技术，但所有的技术都有共同的技术要求。系统的某些部分必须作出是否允许购买和其后观看节目的决定。如果允许，特定节目的购买必须被记录并被报告给通常称作“记账系统”的系统以便节目出售者最终从交易中获得收入。

为了获得购买节目的报告，使用了所谓“存储和传送”技术。在存储和传送方法中，置顶终端假定如果用户预先被赋予IPPV能力，那么就允许购买节目。当用户完成购买节目必须的步骤时，置顶终端允许节目被收看(一般通过对特定频道的视频信号进行去扰频)并记录信息或与节目的购买有关的数据。该记录一般被存储在安全的、非易失的存储器中，因为它代表了节目出售者的收入。

显然，为了获得收入，出售者的记账系统必须及时地恢复存储在所有用户的置顶终端中的购买记录数据。为了达到这一

目的，系统控制计算机（此后称作系统管理机）周期性地请求置顶终端返回存储在存储器中的 IPPV 购买数据。当系统管理机收到来自置顶终端的数据时，然后它就通知终端数据已收到（见美国专利 4586078 等），并从存储器中清除数据以便给其它购买数据让出存储空间。系统管理机然后将这一数据传送给记账系统，IPPV 购买周期结束。

从远程用户终端收集收视统计这一需要是与冲动型每次收看付费的概念紧密相连的。这样的收视统计包括：在用户电视机上正在被收看的频道、电视机是打开还是关闭、电视机的音量电平、电视机的亮度电平等。此外，确定电视节目的收看者数目、收看者的年龄或性别等也是有益的。例如，有线电视系统经营者为了保证正在向用户提供的电视节目的成功就非常希望调查在每个远程终端位置上哪一个电视频道正在被收看。一旦收集了这一收看信息，有线电视经营者根据他们的用户的实际收视习惯以及爱好就能更好地计划未来的节目编排。潜在的有线电视广告商也能够就播放他们的商业信息的市场作出更好的决定。以上列举的收视统计类型当然不是全面的，因为其它类型的涉及远程终端的、与用户的使用习惯有关的信息也可被收集。

另外，制定规章的机构最近已经要求有线电视公司对某些人提供紧急和/或“基本”服务或者必需提供某些节目，例如政府议程的报道。这就需要通过估量受影响的观众的收视习惯确定这种要求的成功性。

在有线电视系统中已有实施收集收视统计的几种技术。但是，所有这些技术在实施时都有严重的局限性。所有这些技术

都具有的一个共同的局限是缺乏迅速和有效地将来自每个远程置顶终端的被请求的收视统计传送给预置端处的系统管理机的能力。

一种收集这样的收视统计的技术由人工地询问每个用户在特定的时间他们收看哪一个频道组成。可以通过电话、信件或人来实现这一目的。这一方法明显的不足是不能及时地收集收视信息，用户回想先前收看的频道的记忆的可靠性可能受到限制。

收集收视统计所用的另一种方法包括根据来自预置端处的系统管理机的命令在每个远程终端产生这样的收视统计。收视统计一般被存储在每个远程终端处的存储单元中，并且此后利用已有的电话线被传送到系统管理机。虽然这一方法为以及时的方式可靠地传送频道收视信息提供了一改进的系统，这一技术也有几个缺点。第一，因为已有的电话线被用于传送，所以在传送期间内这些电话线就不能用于通常的家庭使用。第二，需要提供专门的附加设备来将远程终端和系统管理机连接到电话线上，增加了这一系统的成本和维护费用。第三，因为没有使用专用线，所以大量的时间开销被用来进行恰当的传送连接，这大大减少了有效数据的输出。

因此，在本领域中仍然需要迅速和有效地产生和收集来自有线电视系统中远程终端的收视统计的方法和设备。

本发明涉及收集与双向有线电视系统中远程终端有关的收视统计的方法和装置。本发明主要涉及对远程终端进行编程以便以后记录频道收视信息，一旦记录了该信息，远程终端就将这一信息逆向返回给系统管理机。

本发明的一个目的就是实现收视统计的收集而不需要对记帐系统进行任何显著的改变。此外，收视统计的收集应当独立于电话线的使用，即它们应当同时工作。还有，收视统计的收集应当与用来正向或顺向传送的任何预置端或终端设备兼容。由以下的概述可以熟悉系统设备和术语：

系统管理机

这是有线电视系统的主控制计算机。系统管理机接收来自人工操作者和记帐计算机的输入命令。它产生合适的控制事务处理，利用控制发射器，控制事务处理通过正向（顺向）电缆通路被传送给置顶终端。它接收来自频率各异的数据接收器和处理器（在此也称作 RF-IPPV 处理器）的返回数据并将该返回数据传送给记帐计算机。

控制发射器

这些是将来自系统管理机的标准 RS-232 串行数据换为通过电缆传送给置顶终端或 IPPV 模块的调制 RF 信号的设备。在本发明的受让人的一已知有线系统中，控制发射器可以是可寻址的发射器（ATX）或预置端控制器和扰频器，或者是两者的组合。对于本发明，控制发射器主要是必经设备，为完整起见对它进行了描述。

双向放大器

这些干线分布放大器和线路扩展器放大和通过正向（顺向）方向上的某部分 RF 频谱以及在相反方向上的与之不同的 RF 频谱。这就使得能够利用单根同轴电缆进行双向通信。双向放大器也是必经设备，只是为了完整起见才对它进行描述。

置顶终端

这些设备是有线系统和用户以及用户的电视机之间的接口。这些设备可以位于非常接近相关联的电视机的位置，也可以位于远离房屋的位置。对我们而言，术语置顶终端指位于任一位置处的远程终端。除其它功能外，置顶终端有选择地进行调谐、频率转换和对电缆视频信号去扰频。它们接收来自控制发射器的全局和被寻址的控制事务处理（即指向所有或单个终端的事务处理）以便使它们提供的服务具体化并控制这些服务。另外，也可以将内部无线电频率返回模块或接到附属的外部数据返回模块的接口设置在置顶终端中，以便提供终端或外部模块的一可靠存储器件来存储将被返回的购买事件或其它数据。而且，根据本发明，置顶终端或相关的模块包括频率各异的逆向通路数据发射器。设置有 RF-IPPV 模块或与 RF-IPPV 模块相关的这种置顶终端在此将称作 RF-STT、SIT 或远程终端。

RF-IPPV 模块

RF-IPPV 模块是如果没有给置顶终端设置内部的、频率各异的逆向通路 RF 数据发射器时与置顶终端相关的模块。

RF-IPPV 处理器

RF-IPPV 处理器主要是终端或模块的逆向通路数据发射器的频率各异的 RF 数据接收器。它同时从多达四个（或更多）的不同的逆向数据通道上的调制 RF 信号中恢复数据。然后它滤除冗余的数据信息、将数据装入包中以及将该包传送给在标准 RS-232 数据线路上的系统管理机。对每个有线电视系统的预置端需要至少一个处理器。

使收视统计的收集可靠地进行并且具有高速数据输出、完整性和可靠性是本发明的总目的。更具体而言，本发明被用来

满足四个特定的性能目标：

1、为了能够定期监视用户的收视模式，收视统计的收集必须采用在一预定的时间期间内从置顶终端返回最大量的数据的数据输出方案。

2、分配给收视统计的收集时间必须足够长以便获得收视人数的可靠的统计样值。

3、从每个置顶终端收集收视统计的时间必须精确地设定以便保证系统管理机接收到大量置顶终端状态的真实的“快照”。

4、能够被产生和收集的收视统计的类型和格式必须是灵活多样的。

本发明提供了满足上述四个目标的、从多个远程终端中产生和收集收视统计的方法和装置。收视统计数据可以是与观看连接到远程终端的电视机的收看者类型有关的各种类型数据或是与远程终端本身状态有关的数据。

每个远程终端至少具有一个收集槽，该收集槽由记录时间存储单元、收视统计存储单元和用来分别存储记录时间、收视统计信息和另外的相应于收视统计被产生时的信息的时间代码存储单元组成。在最佳实施例中，正在被收看的电视频道是指定的被收集的收视统计，因此上述收视统计存储单元就相应于频道存储单元。但是，收视统计存储单元可很容易地成为音量存储单元、远程终端电源开/关指示器存储单元或相应于与观看电视机的收看者有关的数据（收看者外形数据）或者与电视机本身状态有关的数据（电视状态数据）的任何其它指定存储单元。

记录时间包含相应于将来某一时刻由系统管理机顺向传送

给每个置顶终端的信息，在这一时刻每个置顶终端将要存储特定的收视统计状态。具体而言，记录时间被存储在记录时间存储单元中，当该记录时间等于当前的真实时间时，相应于正在被记录的特定的收视统计类型的远程终端的状态被记录在收视统计存储单元中，表示当前时间的的时间代码被存储在时间代码存储单元中。例如，在存储和收集被收看的当前频道的最佳实施例中，当记录时间等于当前的真实时间时，正在被收看的频道被存储在收视统计存储单元中（这时被称作频道存储单元），时间代码被存储在时间代码存储单元中。

在收视统计之后，例如最佳实施例中的频道和时间代码被存储在远程终端处的合适的存储单元中，这些存储单元的内容自动地或根据轮询信号被逆向传送给系统管理机。系统管理机通过将返回的时间代码与最初正向传送给每个置顶终端的记录时间表进行比较确定哪一个收集槽正在被返回。这样一来，系统管理机能够确认每个置顶终端返回的收集槽是哪一个，并且能够汇集所有置顶终端的收视统计。

本发明还提供了包括上述步骤和其它步骤的产生和收集收视统计的方法。如前所述，记录时间被存储在记录时间存储单元中，一旦记录时间等于当前的真实时间，合适的收视统计和时间代码被存储在频道存储单元和时间代码存储单元中。但是，与系统管理机一次就给各个收集槽正向传送所有记录时间的情形不同，本发明允许系统管理机在任何时候正向传送任何收集槽的记录时间。因此，当系统管理机在对一个收集槽进行编程以便在将来记录频道时，系统管理机能够接收收视统计信息以及由同一个或另一个置顶终端传送的另一个收集槽的时间代

码。

当参看附图阅读时，根据以下的详细描述，本领域的技术人员将会更好地理解本发明的这些和其它特点。

图 1 是说明具有双向分布放大器和分离器、允许将包括 RF 数据返回发射器的远程置顶终端与包括频率各异的数据接收器的预置端进行连接的有线电视播出设备的概略方框图。

图 2 是表示图 1 所示系统几个部分的系统方框图，包括记帐系统、系统管理机、频率各异的 RF 数据返回接收器以及置顶终端和它的相关的 RF 数据返回模块。

图 3 是典型的置顶终端的简略框图，所示的特定终端包括带外被寻址的命令接收器。

图 4 是图 3 的置顶终端的 RF-IPPV 模块的简略框图，模块包括一部分终端或利用合适的总线系统被连接到终端。

图 5 是根据图 4 的、来自频率各异的 RF 数据返回发射器的数据返回序列的定时图。

图 6 是如图 2 系统框图所示的 RF-IPPV 处理器（接收器）的方框图。

图 7-11 是图 6 的 RF-IPPV 处理器几个组成部件的简略框图：图 7 表示前端模块，图 8 表示频率合成器，图 9A-C 表示 RF 接收器，图 10 表示信号强度分析器，图 11 表示控制器部件。

图 12 是 RF-IPPV 数据传送序列的定时图。

图 13 表示与置顶终端内的每个收集槽相关的各个存储单元。

图 14 是表示传送给远程终端的记录时间以及所得到的返

回给系统管理机的时间代码的定时图。

图 15 是表示四个置顶终端存储单元对中每一个的程序和收集序列的定时图。

图 16 表示从 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机的节目/收视统计应答包的实例，它包括如图 17 所示的节目/收视统计应答的内容。

图 17 表示由位于置顶终端的 RF-IPPV 模块逆向传送的节目/收视统计应答的内容。

图 18 表示从系统管理机正向传送到置顶终端的收视统计记录时间指令。

图 1 表示将有线电视信号分配给用户和从用户终端 120 接收逆向信息的典型的有线 TV 分布设备 100。CATV 设备 100 通过 CATV 终端 120 将预置端 110 连接到多个用户的电视机 130。CATV 设备 100 以“树”的结构进行连接，分支 148 和 150 使用分离器 143。有时在分离器 143 处使用桥式转换开关将预置端和用户之间的通信转换成仅一个逆向输入给分离器 143 的分支。消除对桥式转换开关的任何需要是本发明的目的之一，在过去，桥式转换开关被用来改善从用户到预置端的数据输出。沿正向方向，多个用户都接收由预置端 110 传送的相同的信号，一般为宽带 CATV 信号。在未来的具有扩展带宽的系统，例如光纤系统中，不同的用户可以接收只供给他们的不同的信号不是不可能的，在过去这是只保留给电话公司的领域。分布放大器 142 也沿着电缆设备 100 有规则地分布以便提升或转发传送的信号。从预置端 110 到 CATV 终端 120 的用户的传送对沿着干线 141 和支线 148、147、146、145 和分接器 144 产生的噪声敏感。

但是，更严重得多的噪声侵入出现在从用户到预置端 110 的传送中。

返回发射器 200 的、频率各异的 RF 数据可被包括在 CATV 终端 120 中或者与 CATV 终端 120 有关，并且允许用户通过逆向传送信息在 CATV 设备中与预置端 110 通信。预置端 110 包括频率各异的 RF 数据接收器 300，接收器 300 接收由在 CATV 终端 120 中或在位于任何或所有用户处的相关模块中返回发射器 200 的 RF 数据所传送的信息。可以向被提供了 IPPV 或其它服务的、要求数据返回的其它顾客提供与在预置端处的电话处理器（未示出）进行通信的电话发射器。

许多 CATV 设备都是双向传送的、所谓的分离系统，即从预置端到用户和从用户到预置端进行传送。在这些 CATV 设备中，包括反向通路放大的放大器 142 也可进行双向传送。在此之前有线电视公司一直避免 CATV 设备中的双向传送，部分原因是因为从用户到预置端的逆向传送对干扰噪声非常敏感。逆向通信对噪声非常敏感是因为 CATV 设备具有“树”结构的形态，在逆向方向上，来自 CATV 设备中每一点的干扰噪声都允许传播和被放大。可以将这种情形称作漏斗效应。例如，在线 144 和 154 上的干扰噪声 160 和 161 将会合并成连接到分接器 144 和支线 154 的分离器 143 处的干扰噪声 162。随着信号向预置端 110 传送，该噪声将会与整个 CATV 设备中的支线 153、152、151、150 以及每一条其它线上的噪声合并起来。在逆向方向上，辨别预置端处的被传送的数据信号和在 CATV 设备的每条支线上产生的噪声会变得很困难。

干扰噪声可包括脉冲噪声、普通的波形失真、入口和放大

器的非线性。闪电 10、无线电广播 11 和输电线 12 是干扰噪声源的一些实例。CATV 设备可能包括陈旧的和有故障的接地和粘接的电缆包皮或类似的东西，这些东西使噪声进入 CATV 设备中的各处。老化的分离器 143 或陈旧的非线性放大器 142 也可以产生干扰噪声。因为来自 CATV 设备的每条支线的干扰噪声影响逆向传送而沿着仅一条正向线（例如，141、148、147、146、145、144）的干扰噪声影响正向传送，所以当逆向 CATV 设备老化时，它早于正向 CATV 设备需要昂贵的维护费用。本发明允许在“不完善”的 CATV 设备上进行逆向通信信号的传送，在此之前，如果不对这样的设备进行费用昂贵的定期维护，进行逆向传送是困难的。本发明允许在具有比迄今为止的噪声大得多的噪声的 CATV 设备中进行信息的双向传送。在 1990 年 8 月 3 日申请的尚待批准的申请号为 07/562, 675、题为“有线电视无线电频率再现的方法”的美国申请中描述了在典型的有线电视设备中存在的各种频率的噪声总和，该申请在此作为参考文件。

图 2 是本发明的 RF-IPPV 系统的概观。系统包括记录和保持每个系统用户的档案的记帐计算机或系统 305。档案一般包括例如用户姓名、地址和电话号码，用户自己拥有设备的类型以及用户被允许收看哪一种付费服务等这样的信息。根据本发明，档案还可包括与用户的年龄、性别、婚姻状况、收入水平和信贷历史等有关的信息，这些信息可以与一识别代码一起使用，识别代码是由用户在收看特定的电视节目之前在远程终端输入的。这些信息对有线电视经营者或广告商有效地推销他们的电视节目是很有用的。

一般来说，有线电视经营者自己拥有记帐计算机、或从专门销售这类设备的销售商租借该设备或在记帐销售商拥有的机器上共享机时 (computer time)。

记帐计算机 305 是系统管理机 310 的接口。系统管理机 310 控制有线电视系统的运行。系统管理机 310 一般是例如具有用于算法存储的程序存储器的 HP1000 A400 Micro24 计算机或 HP1000 A400 Micro 14 计算机这样的个人计算机。系统管理机最好包括系统管理机 IV 或 V 或用户管理机 V，这些管理机都可以从本申请的受让人处得到。系统管理机 310 保留有线电视系统中所有可寻址置顶终端的清单以及每个终端允许接收的那些服务。系统管理机 310 也定义和保留由有线电视经营者为每个系统选择的参数。这些参数可包括与系统中每个 CATV 频道相关的频率、哪一个频道正在被扰频、系统的保密特征以及系统时间。此外，系统管理机还负责系统中每次收着付费节目的允许和不被允许。

系统管理机 310 也存储 IPPV 信息。系统管理机的驻留程序读由有线系统中的置顶终端向上写入的 IPPV 事务处理。IPPV 事务处理被存储在系统管理机的数据库中，直到记帐计算机 305 对它们进行检索。系统管理机 310 通过给有线系统中的置顶终端传送数据请求来控制 IPPV 购买信息的回报。

如图 2 所示，由系统管理机产生的命令可以用两种方法中的一种被传送给置顶终端。在第一种技术中，可寻址发射器 (ATX) 314 以可寻址置顶终端可识别的格式在专门的频道 (例如 104. 2MHz) 上传送来自系统管理机 310 的命令 (最好通过预置端控制器 312)。在第二种技术中，使用所谓的带内 (in-

band) 系统来传送该命令, 在带内系统中, 通过带内扰频器 313 的动作该命令被包括在视频信号中。在此作为参考文件的、通常已知的尚待批准的申请号为 188,481 的申请中描述了带内系统。也可用其它技术将数据从预置端可寻址地和全局性地传送给用户的置顶终端, 本发明不应当被认为受到这方面的限制。例如, 可以在相同电缆上实施欠音频数据、超音频数据、扩展频谱或其它技术, 或者在转换的或私人的电话或电力线上实施相同的可采用技术。

可向有线系统中的用户提供一置顶终端 315。图 2 画出三个置顶终端, 它们中的两个 (315a、315b) 与带内系统相关, 另一个 (315c) 与带外系统相关。例如, 置顶终端 315a 和 315b 可包括科学亚特兰大 8570 和 8590 型 (Scientific Atlanta Model 8570 and 8590) 置顶终端, 而置顶终端 315c 可包括科学亚特兰大 8580 型 (Scientific Atlanta Model 8580) 置顶终端。置顶终端允许用户对来自有线系统操作员的请求服务进行调谐和去扰频。每个置顶终端包括一唯一的识别器, 例如一数字地址, 它使有线电视能够直接将命令发送给单个置顶终端。这些命令被称作可寻址命令。置顶终端也能够接收被有线系统中所有置顶终端处理的全局命令。利用包括在置顶终端中的冲动型模块就可向被允许购买冲动型每次收看付费节目的用户配置置顶终端。简而言之, 脉冲模块允许用户授权他的置顶终端接收每次收看付费节目、存储与节目的购买有关的数据并将存储的数据传送给有线电视操作者。如图 2 所示, 由电话冲动型模块利用公共电话交换网络 317 经过电话处理器 321 或由 RF 冲动型模块利用 RF 返回通路 319 经过 RF-IPPV 处理器 322 可存储的

数据回传给有线电视操作者。下面将会更详细地讨论 RF 数据返回通路。电话处理器 321 和 RF-IPPV 处理器 322 利用合适的接口、例如 RS-232 接口被连接到系统管理机 310。

记帐计算机 305 将一事务处理传送给系统管理机 310，后者识别系统中的一特定置顶终端使用 RF 返回通路 319 还是使用电话返回通路 317。系统管理机 310 然后给置顶终端 315 向下写入事务处理以便启动和设置置顶终端。例如，RF 冲动型模块必须被写入各种频率，这些频率将被 RF 冲动型模块用于将在下面详细描述 RF 传送和校正过程。这些频率必须在模块制造时被置入模块中或利用来自系统管理机 310 的全局事务处理来装入，或者用可寻址命令写入这些频率。

在系统管理机给置顶终端向下写入设置事务处理之后，给每个置顶终端设置真实时间的其它事务处理也可被向下写入。如下所述，在本发明中，置顶终端使用内部真实时钟，为了保持高的精确度，可以使用系统管理机的周期更新事务处理。

图 3 表示已有技术中已知的常规可寻址置顶终端的简略方框图，即科学亚特兰大 8580 置顶终端。根据本发明一实施例的原理，置顶终端是用来将电视信号传送给电视接收机的必经设备。微处理器 400 利用它自己的一个端口经过 IPPV 连接器 490 将通过可寻址数据接收器 430 接收的所有命令报告给具有如图 4 所示相关的 RF-IPPV 数据返回模块的微处理器 504。在另一实施例中，图 4 模块的微处理器的功能可合并到微处理器 400，在这种情况下，需要比 M50751 更大容量的微处理器。

带外可寻址置顶终端的基本构造方框是接收和向下变换输入的电缆信号的下变频器 and 调谐器 410。数据接收器 430 从下

变频器 410 接收向下变换的带外 104.2MHz 或其它合适的数据载波。如果需要，去扰频器 420 对下变频器的向下变换电视信号输出去扰频。去扰频的频道被向上变换成频道 3 或频道 4 以便输入到用户的电视机、录相机或其它的用户设备中（未示出）。

微处理器 400 具有相关的 NVM470 和定时逻辑 480，接收例如起始引导代码、音量控制和频道选择这样的直接输入的键盘 440，接收遥控输入的红外或其它遥控接收器 450 和显示器 460。显示器显示例如调谐的频道或日期的时间。

对本发明而言，上述的 8580 型置顶终端是一必经设备。每一个 8570、8590 型置顶终端和其它制造商的其它置顶终端通常包括类似微处理器 400 的处理器控制器，当图 4 所示的模块不包括微处理器时，所有这些微处理器控制器必须具有与图 4 所示的模块进行数据交换的或控制图 4 中部件的端口或连接器。图 4 的 NVM502 是附属的非易失存储器，它对由 NVM470 提供的存储器容量进行补充并且被微处理器 400 存取。

为了实现除 IPPV 服务之外的在家购物，能源管理，仪表读数，防盗报警和其它服务，终端必须包括合适的接口以便数据输入/输出到用户房间中的各种主要设备中（没有一个在图 3 中表示出来）。

图 4 是本发明的 RF-IPPV 模块的方框图。RF-IPPV 模块是基于微处理器的 BPSK 发射器，被用来通过 CATV 设备的反向或逆向系统从用户的位置到预置端传送信息。微处理器 504 与置顶终端微处理器 400 连接以便接收将要存储在 NVM503 中（以后进行传送）的信息或接收传送指令。在传送周期期间，微

处理器 504 接通频率合成器电路的电源，编程合适的频率以便发送，关闭末级放大器，设置调制器的预定的增益电平和传送所需的信息。

微处理器 504 是模块的“大脑”，确定何时传送（根据由预置端发出的指令并在以后详细讨论），确定并设置传送的频率和电平并对存储在 NVM503 中用于传送的数据进行编码。为了保证迅速和有效的数据返回，数据在存储到 NVM503 时最好被预先格式化。一旦传送结束，微处理器 504 也关闭 RF 电路的电源，这样就减少模块的噪声输出并减少了总的电能需求。NVM503 存储节目数据（预先格式化以便传送）、保密信息、发射频率和电平以及模块识别信息。NVM503 也存储相应于收看附带电视机的特定收看者的收视统计数据或电视机本身的状态，以下将对此作更详细的描述。

锁相环 505、低通滤波器 506 和压控振荡器（VCO）507 对被用于传送的频率进行合成。该频率是从一个 4MHz 的石英晶体时钟 501 合成而来的，该时钟 501 也用于控制微处理器 504。该装置减少了完成该合成所需的部件数，并消除了由使用同一频率的两个不同时钟而引起的问题。

锁相环 505 接收来自微处理器 504 的串行数据以便对于一特定频率设置其计数器。锁相环 505 将来自 VCO507 的输出的取样信号与从 4MHz 时钟 501 获取的信号进行比较以便确定所产生的频率是高于还是低于编程合成器频率，极性表示“高”或“低”的所产生频率。IPF 部分 506 完成这一信号的数学积分并产生一 DC 电压来控制压控振荡器 VCO507 的输出频率。VCO507 的输出被传送给调制器 508 并且也被反馈给锁相环

505, 这样它能被再次取样, 在传送期间内重复这一过程。

数据滤波器 510 是带通型滤波器, 它阻止将要被传送的数字信息的相同频率能量被调制到 RF 载波之中。数据滤波器就这样运行以便包含在規定界限内的调制信号的调制能量。

调制器 508 接收来自微处理器 504 的被滤波数据输入和来自 VCO507 的 RF 载波, 并与数据信号成正比地调制 RF 载波的相位。调制器也利用由电阻性 D/A 网络产生的 DC 偏压来控制调制信号的总增益。D/A 网络被微处理器 504 直接控制。以下参看图 6 详细地描述调制器 508。

本发明考虑三种用于 RF 数据返回的调制方案: 二进制移频键控 (FSK), 二进制移相键控 (BPSK) 以及带有 BPSK 调制的直接顺序扩展频谱 (DSSS)。许多方案被认为太复杂并且不必要, 因为带宽保留不是关键的技术要求。

在三种方案之中, BPSK 具有最大的抗宽带噪声度, DSSS 具有最大的抗离散频率干扰度, FSK 最容易实施。另一方面 BPSK 和 FSK 几乎不具有抗强的同信道干扰度, 但 DSSS 接收机相当复杂并具有非常宽的噪声带宽。还有, DSSS 发射机需要非常复杂的滤波器以便防止对正向和反向视频信号的干扰。此外, FSK 接收机受到 (在这种情况下) “俘获” 效应的影响, 该效应在这种情形中是一个问题。

本发明的系统具有各自的某些最好特点。系统在四个不同频率上使用 BPSK 信号设备。这一方法可被称为频率各异的 BP-SK (或 FDBPSK)。在这一方法中, 接收机的噪声带宽非常小, BP-SK 的固有噪声抑制特性得到应用, 并且通过选择合适的频率可避免离散干扰。但是, 虽然由于上述理由本发明使用了 BPSK 调

制，但也可以使用其它的调制技术，发明不应局限于这一方面。在1990年8月3日申请的、题为“有线电视无线电频率再现的方法”的尚待批准的、申请号为07/562675的美国申请中有对BPSK调制的完整描述，该申请在此作为参考文件。

末级放大器509将从调制器508所获得的信号放大到模块的所需输出电平。放大器增益为一固定电平，来自抗多路干扰控制513的信号控制放大器509的通/断转换。

抗多路干扰控制513是为使微处理器504控制末级放大器509的状态而设计的电路。在微处理器出故障的情况下，抗多路干扰控制513在预定的一段时间之后、或在几个依次连续的传送之后禁止末级放大器509。这就防止模块不考虑微处理器的状态而传送比计划要传送的信息长的信息或以大于打算传送频率的频率传送信息。存在“多路干扰”或“啸叫”的终端是失去控制并产生（如果允许的话）阻碍整个系统的噪声信息的终端。抗多路干扰电路通过在比最长的数据信息应当需要的时间还要长的预定的一段时间之后关闭数据发射器以阻止多路干扰。在此作为参考文件的通常已知的美国专利4692919中描述了抗多路干扰控制513。

单向双路滤波器511是具有两个截然不同部件的滤波器：用于模块发射器的谐波能量抑制的12—19兆赫带通滤波器515和用于将要被传送给不被干扰的置顶终端的CATV信号的54—870兆赫高通滤波器516。

与所谓“靠近房屋”（on-premises）系统的RF-IPPV模块的设计相关的设计考虑特别不适合于所谓“远离房屋”（off-premises）系统的设计。例如，“靠近房屋”系统与例如科学亚

特兰大 8570、8580 和 8590 终端这样的带内和带外可寻址置顶终端有关。“远离房屋”环境将置顶终端设备移开用户的房屋作为先决条件。这样的“远离房屋”系统包括例如阻断和俘获技术。因此，举个例子，在有线电视终端和可能不特别适合于数据通信的用户设备之间至少有房屋电缆，如果没有分接器的话。另一方面，要求某些用户的设备提供根据通常的电视接收机设备无法提供的 IPPV、在家购物以及类似的其它双向服务。因此，如果没有某些特殊的数据通信设计，在通常的房屋或分接器电缆上将难于实现图 4 的以总线或其它终端间/模块通信通路为先决条件的模块。因此，本发明涉及终端/模块设计的那些原理，这些原理可以从靠近房屋终端的设计延伸到所谓远离房屋阻断和俘获系统中用户单元的 IPPV 模块的设计。

以下将描述根据本发明的特征的上述各个部件的操作。

如上所述，为了将 IPPV 事件购买信息返回给系统管理机 310，每个置顶终端或 STT315 必须具有反向通信通路（与用来从系统管理机 310 到 STT315 传送控制信息的正向通路相反）。如上所述，打算在具有反向低分离通道能力的有线电视设备中使用 RF-IPPV 系统。这些有线电视系统具有干线放大器，该放大器允许 T7、T8、T9 和 T10（约 0—30 兆赫）频道反向传送，即进入预置端。

本发明提供图 4 所示的 RF-IPPV 模块，该模块利用 T8 频道的一部分通过可选择的多个调制 RF 数据载波频道从终端或模块到预置端中的频率各异的数据接收器进行通信。T7、T9 和 T10 频道用于电视会议或其它通信不会受通常限于 T8 频道带宽内的数据通信的不利影响。

使用有线电视系统中的反向通道作为从终端位置检索用户信息的数据通信网络有两个主要缺点：如上详述的反向通信的高噪声和干扰环境以及缺乏存取争用机制，利用这一机制数据可争用对网络的存取。两个缺点都来源于系统的拓扑结构，它是如图 1 所示的逆向树。

从干扰的观点来看，“树”的分支可作为大的天线网络来使用。如上所述，有线电视系统中的有故障包皮以及有裂缝的或松动的连接器使 RF 干扰“侵入”到系统。因为干线放大器被预置成提供单位增益 1，所以在每个放大器中再产生了带内干扰和噪声。此外，在反向通路中，来自每条支线的干扰和噪声在每个干线交叉点相加。结果就是在有线电视系统内产生的所有干扰和噪声最终在预置端总和起来，RF-IPPV 数据接收器就位于该预置端处。为了减轻用反向有线电视频道作数据通信所固有的这些问题，主要根据数据输出的考虑，从在 T8 电视频道带宽内的 23 个 100KHz 的数据频道中选择某四个频道用于当前的 RF-IPPV 系统中。如在这里进一步描述的那样，本发明不应当被理解为限于四个通道，可以使用多于四个的频道。接收信息的概率随着每一附加通道的使用而增大，但比较起来，为附加通道提供附加的发射器和接收器的费用更昂贵。

6MHz 反向视频通道可分为 60 个 100KHz 宽的通信频道，其中 23 个用于当前的实施中。根据噪声和干扰的频率位置选择 23 个频道中的 4 个。发射器和接收器都是频率敏感的。可以由系统管理计算机对用于反向通信的频率进行自动编程以便避开存在噪声或包含大的干扰的频道。如有必要可以经常改变这些频率以便对付时变干扰。

每个发射器最好在四个频率的每一个上以 20 千比特/秒的数据率连续地发射数据。在预置端处使用四个 RF 接收器（每个调谐到每一频道）。这一方案为每一信息提供了冗余。由于同频道干扰产生的误差的概率现在是四个概率之积，四个频道的每一个具有在该频道的发射机使用时出现的干扰。这就导致非常高的传送/接收成功率。

由于顺序传送方案具有一定的时分以及频分特性，所以应当指出这一方案能够提供远好于扩展频谱系统的性能。

频率选择

在典型的反向系统中，有四个可用视频频道：T7、T8、T9 和 T10。通常最低的频道（T7）噪声最大而最高的频道（T10）噪声最小。这就意味着 T10 将是最好的选择。但是，在选择频率时必须顾及其它的考虑，在此作为参考文件的 1990 年 8 月 3 日申请的题为“有线电视无线电频率再现的方法”的尚待批准的申请号为 07/562, 675 的美国专利申请中对这一考虑作了透切的描述。

IPPV 媒介存取数据返回协议

在 IPPV 有线电视系统运行时，一般要求能够根据几个不同的标准请求数据返回信息或“轮询”设有 RF-IPPV 模块的 STTs (RF-STTs)。下表概括了从特定的一组 STTs (RF-STTs) 请求数据返回的最有用的情形：

- 1、无条件地，即所有 RF-STTs 都必须报告；
- 2、所有存储了一个或多个事件的 IPPV 数据的 RF-STTs；
- 3、所有存储了一特定事件的 IPPV 数据的 RF-STTs；以及
- 4、单个的特定的 RF-STTs（不考虑事件数据）

此外，如上所述，即使在第一种（无条件数据请求）情形中，所有 RF-STTs 能够在不超过 24 小时的期间返回数据是非常重要的。对于上千个或即使几万个 RF-STTs 这也应当是可能的，这意味着每小时大约 2 万 5 千个 RF-IPPV 数据响应的“输出”目标。

每个反向窄带数据通道每次只能传送一条信息。这就是说，如果在一特定有线电视系统的任一位置处的两个或多个 RF-STTs 发出时间重叠的信息，传送将相互干扰，处于“碰撞”之中的所有数据信息具有很高的被失去概率。因此，在上述情形的三种中，需要某种媒介存取控制步骤以便阻止多个 RF-STTs 试图同时使用数据返回通道。

当然，所有的情形可作为一系列单个数据请求（类似第四种情形）来处理。但是，由于在典型的“来回行程”请求/响应信息顺序中导致的系统信息延迟，这不符合输出目标。将一个“组数据请求”传送给相对较大一组 RF-STTs，该组 RF-STTs 然后根据已订的步骤或“媒介存取协议”返回数据是非常有效的。这一协议必须保证高的成功率，即没有信息的碰撞牵连。

遗憾的是，通用的媒介存取协议，例如在局域网中使用的依赖载波检测机构来阻止传送碰撞的协议不适合在有线电视系统中使用。有线电视系统的反向树拓扑结构将来自不同支线的传送信号加起来并将它们传给预置端。位于不同支线的、每个被干线放大器或其它设备隔开的 RF-STTs 不能检测在另一条支线上的正在传送的 RF-STT 的存在。

另一种存取协议，时间分隔法也具有系统信息延迟方面的严重的数据偏离。这就使每个 RF-STT 的时隙长得不可接受，

导致恶劣的输出。

上述所有各条已经导致出一个媒介存取协议，该协议计算碰撞的容许界线并给出一个可接受的、高的传送速率。该方法利用对于碰撞的可预测统计概率（与成功的信息输出相反），给出可控的，均匀分布的随机 RF-STT 数据返回企图率。

简单来说，这涉及为全部的 RF-STT 的每个可控大小的子组发出数据请求的系统管理机。（这些子组不受上述四种轮询情形的限制。）每个子组或简称“组”具有返回数据的一个规定的时间段。在这段时间内，每个 RF-STT 独立地收集（伪）随机数据返回传送开始次数的可编程数目。对于所用的较大的子组，返回企图在这段时间内是统计均匀分布的。此外，由于平均企图率是预定的并且返回信息的平均长度是已知的，对任何 RF-STT 的至少一个成功的数据返回信息的概率是可预测的。

虽然上述统计概念是数据返回方法的基础，但为了实现该方法，需要一些其它关键要素。这些要素概括如下：

1、确定给出最有效的数据返回输出的最佳企图率。

2、在每个有线电视系统预置端处所有 RF-STT 被分成已知大小的可控大小的组。如果给定最佳企图率就能确定子组的大小和数目以及数据返回时间段。

3、需要数据返回计划，该计划对系统管理机请求从单个组返回数据的方式提供结构。

4、一组规则规定在该组内的 RF-STT 如何响应数据返回序列中的数据返回请求和数据认可。

RF-IPPV 处理器说明

现在参看图 6，是详细表示图 1 和 3 的 RF-IPPV 处理器的

方框图。来自置顶终端的 RF 返回信号在子 VHF 频道 T8 中被传送。可以在 11.8 到 17.7MHz 的频率范围内用 100KHz 的分辨率设置置顶终端传送的插件，该频率范围提供最大为 60 个但最好在其中选择 23 个不同的 100KHz 带宽的数据通道。来自置顶终端或模块的调制载波包含 20 条 Kbps 密勒编码的 BPSK 信息。来自系统中的所有置顶终端的 RF 信号被合并并被返回给位于前置端的 RF-IPPV 处理器。RF-IPPV 处理器的功能是接收 RF 返回输入信号，解调该信息并将被译码的信息传送给系统管理机。

虽然详细描述的是来自置顶终端的数据返回传送，但本发明的 RF-IPPV 处理器也适用于设有数据发射器的有线电视分布设备的双向放大器以及其它部件的状态监控。RF-IPPV 处理器也可以接收由 BERT 和与电缆网络中的任何点连接的其它测试设备发送的信号。

再参看图 6，RF 返回信号一般以 +12dBmV 的单载波电平被接收。RF-IPPV 处理器被设计成工作在 +2 到 +22dBmV 的单载波电平范围。通常，多于一个载波被同时接收，总的接收功率相应地大于 +12dBmV。如果在不同的频率上，RF-IPPV 处理器能同时接收、解调和译码四个调制载波，就只有非冗余译码信息通过 RS-232 串行接口从 RF-IPPV 处理器的控制板传送到系统管理机。

RF-IPPV 微处理器的、将要被描述的第一个部件是所谓的前端模块 800。来自终端的 RF 返回信号从输入电缆被传送到通常包括一分离组件的前端模块 800 的连接器。前端模块 800 给输入信号提供 75 欧姆标称值的终端阻抗。该组件由带通滤波

器、前置放大器和将输入 RF 信号分给四个 RF 接收器模块 A—D 的功率分配网络所组成。带通滤波器将以可忽略的衰减和失真通过 T8 频带而抑制带外信号。前置放大器补偿滤波器插入损耗和功率分配损失。RF 信号从前端模块的 RF 连接器被传送到四个 RF 接收器。前端模块具有约 1dB 的增益，所以输入给 RF 接收器 810—813 的信号约为 +13dBmV。除输入的 RF 信号外，所有 RF—IPPV 处理器内部的同轴电缆相互连接都以 50 欧姆标称值终止。施加 +24 直流电压并接地的电缆组件从电源组件（未示出）被直接连接到前端模块。前端模块 800 不直接与控制板组件 840 连接。RF—IPPV 处理器中的其它接收器和合成器组件包括对控制板模块 840 的相互连接。

RF—IPPV 微处理器的第二个主要构成单元是 RF 接收器。在 RF—IPPV 处理器中有四个 RF 接收器组件 A—D810—813。这些是功能相同的单元，其中三个支持在信号强度分析器 (SSA) 输出端中的 50 欧姆终端，因此这些单元可互换。第四个 (通道 D) 与 SAA 组件 830 用同轴电缆连接。RF 接收机利用频率合成器的输出作为上边带本地振荡对前端模块传送的信号进行下变频。合成器的输出频率可在 22.5 和 28.4 之间，最好是在相应于 11.8 到 17.7MHz 的输入频率范围的 26.2 到 28.4MHz 之间，或最好为 15.5 到 17.7MHz。IF 信号的中心频率为 10.7MHz。中心频率为 10.7MHz 的陶瓷 IF 滤波器滤除相邻频道和其它混频器分量而通过所需的信号。然后窄带滤波的 IF 信号被产生信号强度粗略值的电路检测，该信号强度的粗略值在此被称作被接收信号的强度读数 (RSSI)。RSSI 输出是 DC 电压，幅值正比于被接收的 RF 信号电平。RSSI 电压与其它信号一

起被 RF 接收器接口带状电缆组件传送给控制板模块。RSSI 信息表示了由 RF-IPPV 处理器接收的置顶终端 RF 返回信号的电平。这一信息被传送给系统管理机。

某一终端的 RSSI 数据表示了需要再校正的终端。为此目的，系统管理机保留各终端的一系列 RSSI “太高”或“太低”数据以便对这些终端独有的地址进行排队。这样的再校正不是周期性的而是在较高优先等级的基础上来进行，这就是说，在同等的优先等级上先对需要校正的新的终端来进行。在一段时间之后，可以用列表的 RSSI 数据来确定所有 23 个频道的斜率/倾斜特性曲线，某一置顶终端通过这些频道传送信息。斜率/倾斜特性曲线然后被向下写入终端，所以置顶终端根据校正频道的最佳结果可以确定所有第一类和第二类频道的合适的发送电平。

RF 接收器的主要功能是 BPSK 解调 10.7MHz 的 IF 信号。该信号是用双平衡混频器来解调的。解调的数据流被滤波和同步。这一被检测的 20 个 Kbps 密勒编码数据被传送到控制板模块。RSSI 和 BPSK 解调功能由四个 RF 接收器的每一个来完成。窄带滤波的、电平约为 +13dBmV 的 10.7MHz IF 信号从 RF 接收器 D 传送到信号强度分析器组件。

信号强度分析器 830 与 RF 接收器的操作有关。信号强度分析器组件的功能是检测为校正目的而选取的由 RF 接收器组件传送的 10.7MHz IF 信号的电平。没有对 RF 接收器输出进行自动增益控制 (AGC)，所以输入到 RF-IPPV 处理器的 RF 输入电平的任何变化都将改变输入到 SSA 的 10.7MHz IF 信号的电平。当通过检测 10.7MHz 的 IF 信号对 RF 返回系统进行校正

时,SSA 向控制板 840 提供什么样的终端/模块发送电平相应于被接收信号的 +12dBmV 电平的指示。控制板 840 然后将通过 RS-232 接口通知系统管理机。在下一个校正周期之前,(以后详细描述)系统管理机将指示置顶终端使用控制板报告的发送信号电平。

+13dBmV 的 103MHz IF 信号接在 SSA 的 50 欧姆端子上。两个缓冲放大器提供约 30dB 的 IF 增益。放大后的 IF 信号被基于二极管的网络峰值检波。第二个基于二极管的网络同样为 DC 偏置。两个二极管网络合起来,根据熟知的技术提供温度补偿。由于二极管 DC 分量被删除,所以输出精确地反映 IF 电平。对这一被检波的信号进行滤波和进一步放大。与 IF 信号电平成正比的最终输出的 DC 信号被传送给控制板。

系统管理机控制的频率合成器对频率进行合成以便解调输入的数据载波。频率合成器是在 RF 接收器中进行的单个频率转换的本地振荡器。单个频率合成器组件包括四个独立的单元 820—823。控制板 840 利用串行数据命令传送频率调谐信息。四个频率合成器单元 820—823 被标为频率合成器 A、B、C 和 D 以便相应于四个 RF 接收器 810—813。在 T8 频道带宽内共有 60 个可被控制板 840 设置的频率;但是,根据本发明,只有 23 个被使用。输出频率范围最好是 25.1 到 28.4MHz 并被向下变换到 T8 频带的上端,即 14.4 到 17.7MHz 频率分辨率是 100KHz。输出信号的典型电平为 17dBm。

每个频率合成器单元包括振荡器、分频器、锁相环(PLL)、集成电路(IC)和有源环路滤波器。这些部件在一起形成一锁相环。振荡器的输出频率是与自由振荡的 4MHz 晶体振荡器相关

的相位和频率。PLL 保证合成器的输出在频谱上是纯的并且频率是精确的。振荡器的输出驱动一推挽放大器。推挽设计被用来提供所需的 +17dbm 本地振荡器电平。

前端模块在图 7 中以方框图形式来表示。前端/功率分配器模块由带通预选器滤波器 900、包括 MHW1134 的前置放大器 910 和一分配网络 930 所组成，以便提供四个 RF 接收器模块。通过包括变压器 920 的模块的增益已表示在每个部件的下面。

现在参看图 8 详细描述 RF-IPPV 处理器的频率合成器组件。频率合成器组件包括四个 PCB 子组件，每个如图 8 所示。每个子组件被 RF-IPPV 处理器的控制板 840 设置频率。频率合成器的范围最好是从 26.2MHz 到 28.4MHz，但也可以象 22.5 到 28.4MHz 那样宽。调谐分辨率是 100KHz。四个频率合成器子组件的每一个都可被调到在 22.5 到 28.4MHz 范围内的 60 个频道中的任一个。频率合成器子组件的 RF 输出是 RF-IPPV 处理器中的四个 RF 接收器中的一个的本地振荡器信号。本地振荡器处于上边带，所以 15.5 到 17.7MHz 的 RF 范围被向下变换到 10.7MHz 的接收器 IF。图 8 是频率合成器子组件的方框图。再说一次，在频率合成器部件中有四个这样的子组件。

4MHz 基模晶体 1000 被连接到高增益反馈放大器 1001。该放大器是 PLL（锁相环）LSU（大规模集成）器件 U_1 的一部分，最好是 Motorola MC145158。4MHz 输出信号在 U_1 内被传送到 40 分频计数器 1002。计数器的输出是 100KHz 的基准信号，该信号在 U_1 内被传送到相位/频率检测器 1003。

相位/频率检测器比较两个输入信号（100KHz 基准和 100KHz 可变），当两输入不是相同的频率和相位时产生误差信

号脉冲。这些脉冲调谐振荡器使得 100KHz 的可变频率信号被强制成为与 100KH 基准信号的频率和相位相同。来自相位/频率检测器 1003 的差分误差信号从 U_1 被传送到环路滤波器 U31004 以及相关的部件。 U_2 对误差信号滤波并将它转换为调整振荡器 1005 的单端调谐电压。振荡器 1005 由 Q_1 和相关的元件构成。这样设计振荡器 1005, 使得在输入端的调谐电压产生包含所需的、输出范围为 22.5 到 28.4MHz 或最好是 26.2 到 28.4MHz 的输出频率。振荡器输出被传送到缓冲放大器 Q2 1006。缓冲放大器 1006 提供相对高的阻抗并把振荡器与双模块分频器 U2 1008 和功率放大器 Q3、Q4 1009 隔离。被缓冲的振荡器输出信号被传送给双模块分频器 U2, 在分频器 12 中频率被除以 10 或 11。可编程分频器 U2 与分频器 A 和 N1007 一道形成总分频比率 $N_t = 10XN + A$ 。RF-IPPV 处理器的控制板 840 利用串行数据命令对计数器 N 和 A 编程, 使 $F_{out} = N_t \times 0.1\text{MHz}$ 。例如, 控制板对 25.0MHz 的输出频率置 N_t 为 250。控制板能够以在 225 和 284 之间, 但最好是在 251 和 284 之间的 60 个值中的任一个设置 N_t 。双模块控制线的功能是确定什么时候 U2 用 10 来除, 什么时候用 11 来除。

缓冲放大器 Q2 也驱动功率放大器 Q3、Q4 1009。使用了一电位调节 (未示出来), 使输出信号电平约 +17dBm。功率放大器后是一低通滤波器 1010。该滤波器主要衰减合成器输出信号的二次或三次谐波。+17dBm 的频率合成器输出被传送给 RF-IPPV 处理器的相关的 RF 接收器组件。

RF 接收器模块在图 9A-C 中以方框图形式来表示。有四个独立的 RF 接收器 (RFRX) 模块。首先参看图 9A, 每个 RF

接收器包括将输入信号转换成 10.7MHz 的 IF 频率的混频器 1101。使用了上边带注入技术。IF 信号通过陶瓷滤波器 1104、1105 以便滤除相邻频道信号和失真分量。

IF 信号然后通过放大器 1106 和电平检测器 1115。检测器电路提供信号强度的粗略值 (RSSI)。例如，以熟知的方式用 NE604AN 来构成检测器电路 1115。RSSI 输出是模拟电压，它被传送给控制器/处理器模块 840 进行数字化并传送给系统管理机。

IF 信号然后通过定向耦合器 1108。抽头输出被送往外部端口，供信号强度分析器 (SSA) 模块使用。IF 信号然后再被放大并被传送给解调器。

现参看图 9B，解调器最好由倍频器 1125 和注入稳频振荡器 1130 所组成以便插件信息的恢复。数据恢复利用调制解调器滤波器、时钟恢复电路和取样器来实现。解调器的输出是数字数据。

现参看图 10，它表示接收来自 RF 接收器的信号强度指示器信号的信号强度分析器。信号强度分析器 (SSA) 模块被用来获得数据传送功率的高精度测量。待测量的 RF 信号来自 RF 接收器模块之一、例如频道 D 的 IF 信号。信号强度分析器模块包括 30dB 的前置放大器、电平检测器 1201 和缓冲级 1202。输出是模拟电压，该电压被送往控制器/处理器模块进行数字化并传送给系统管理机。在输入到差分放大器 1203 之前使用两个独立的二极管进行温度补偿，即二极管 1204 补偿二极管 1201。

现参看图 11，它表示管理 RF-IPPV 处理器的操作的控制器模块。该模块使合成器具体化，监测信号强度，译码由 RF 接

收器接收的信息，检查信息的有效性，确定某一信息的顺序并将信息传送给系统管理机。控制器模块包括一用户接口（键盘和显示器）以便进行诊断、误差报告和无开关配置。

根据图 11，控制器板包括 6 个功能方框：80188 微处理器 1300、存储器子系统、包括 8097 处理器和用于每个接收器的双端口 RAMS、系统管理机接口和前面板接口。

在控制器模块上使用的控制微处理器 1300 是 Intel 80188。这是包含 2 个 DMA 通道、4 个中断、3 个定时器、13 个译码地址区间和 1 个 8 比特外部接口的 16 比特处理器。

存储器子系统包括用于信息和变量存储的 256K 动态 RAM1380、用于参量的 2K 非易失 RAM 和用于程序存储的 128K EPROM 1360 的插座。

两个 256K 的 DRAMS 被用于 DRAM 阵列。DRAM 阵列用来存储例如系统的置顶终端的组统计、有效接收的信息、校正结果等等。因此，必须恰当地给定这些存储器的容量以便存储包数据。当信息数据被传送给系统管理机时，存储终端信息数据的表被清零。每当出现对 EPROM 的读周期就给予 DRAM 阵列“在 RAS 之前的 CAS”更新周期。通常的对 EPROM 的取代码应当足以保证 DRAM 被更新。如果在 EPROM 存取之间大于 15us，DMA 控制器将读 EPROM。在 80188 上的 LCS 被用来对 DRAM 阵列进行存取。在复位后，对于激活的存储器区域必须对 LCS 进行编程。在 DMA 控制器的初始建立之后，不需要软件的介入就可以进行更新。

两个 EPROM 插座被用于多达 128K 的程序存储器。这些插座可以使用 2754 和 27512 之间的任何 EPROM。UCS 对一个插

座进行存取而 MCS3 对另一个进行存取。在复位状态后，在从六进制的 FFBF0 到 FFFFF 的存储器区间中 UCS 将是激活的。对于激活的区间必须对 MCS3 进行编程。

一个 2K 的 EPROM1370 被用于配置信息的非易失存储。配置信息的两个相同的拷贝存储在 EPROM 中。检验和与每个拷贝一道被存储以便提供确定拷贝正确性的手段。如果一个拷贝被损坏，如由于在写操作期间的掉电，将用另一个正确的拷贝来恢复损坏的拷贝。在一个字节已被写入 EPROM 之后，编程人员必须小心，不要对 EPROM 进行 10ms 的存取。在读周期后没有恢复延迟。MCS0 对 EPROM 进行存取。对于激活的区间必须对 MCS0 进行编程。

每个 RF 接收器通道具有专门的 Intel 8097 1310—1340 作为接口单元。8097 处理器对来自 RF 接收机 (RFRX) 模块的密勒编码数据进行译码和组合，监视来自每个 RFRX 模块以及来自信号强度分析器 (SSA) 模块的信号强度电平，并控制 RF 合成器 (SYN) 模块的频率。

每个 8097 都有它自己相关的 1K 字节的双端口 RAM13111341。使用这些双端口存储器在 8097s 和 80188 之间传送数据和命令。存储器包含双向中断的机制。软件能够为使用存储器和中断而定义任何方便的协议。EPROM1312—1342 被用于 8097s 的程序存储。还有，如在本文中将要描述的那样，LED,s1313—1343 被作为接收器状态指示器。

通常的 UART8250 串行芯片被用来实现到系统管理机的串行接口 1350。80188 的一个中断被连接到 8250，所以串行通道也可被中断驱动。8250 工作频率可高达 38.4K 波特。

存在调制解调器握手信号 (RTS、DTR 等)。根据需要，系统管理机上的多路转换器可使用或忽略这些信号。接收机将做成一个 DTE，类似已知的电话处理器板。

前面板包括键盘 860、LCD 显示器 850 和一 LED 组 1390。键盘 860 是最方便的 16 键键盘，包括十进制数 0—9 和例如帮助、下一页、下一行、输入、清除和菜单这样的功能键。键盘/显示器提供无开关配置、有意义的误差指示以及内置测试和诊断程序的局部存取。如在本文中将要描述的那样，LED 存储单元提供各种状态的指示。

通过两个寄存端口对 4 行 20 个字符的 LCD 显示器进行存取。如在本文中将要描述的那样，通过键盘启动可以改变视角。显示数据被装入一个端口而选通命令被写入第二个端口。对显示器的选通是相当慢 (1ms) 的。

按下一键就对 188 产生中断。通过读四比特的寄存器可识别编码的键数据。这一寄存器一旦被存取中断就被清除。键盘逻辑包括一消除跳动电路，该电路在消除跳动延迟结束之前防止产生另一个中断。

控制器模块也起为 RF-IPPV 处理器进行功率分配的作用。控制器模块根据需要接通部件的电源。根据需要，将这一模块连接到 RF 接收器或合成器的每条电缆包括 4 条 +12V 电源线，3 条 -12V 电源线，3 条 +5V 电源线以及 6 条接地线。

在 RF-IPPV 处理器的前面板有 12 个用于状态监测的 LEDs。每个接收器 2 个、共 8 个 LEDs 1313—1348 指示 4 个接收器的状态。还有由 4 个 LEDs 组成的组 1390。2 个 LEDs 监测串行端口的活动。一个 LED 指示缓冲器的状态而剩下的一个 LED

显示电源状况。这 4 个 LED 用通过锁存器连接到总线系统的 LED 组 1390 来表示。

当数据在通道上被接收时，在该通道上的顶部 LED 闪绿光。如果通道被允许，在每个通道上的底部 LED 将是绿的，否则将是红的。输入无效的频率到系统管理机或前面板使通道无效。通常所有的通道应当是有效的。

在某个接收器通不过自检这种不大可能的情形中，该通道的顶部 LED 将一直是红的而底部 LED 将闪红光。

标为 TXD 和 RXD 的两个 LEDs 表示在串行端口上的活动，该串行端口将 RF-IPPV 处理器连接到系统管理机。如果数据从 RF 处理器被传送到系统管理机，TXD 将亮。相反，如果 RF 处理器从系统管理机接收数据，RXD 将亮。

标为缓冲器的 LED 表示在 RF 处理器和系统管理机之间的缓冲器的状态。如果 LED 不亮，在缓冲器中没有到达系统管理机的数据。如果 LED 是绿色的，缓冲器少于半满。当缓冲器超过半满时，LED 将从连续的绿色改变为闪烁的绿色。如果缓冲器几乎全满，LED 将变成闪烁的红色。在正常的情况下，缓冲器绝不成为全满。

电源通时标为电源的 LED 将是绿色的。在接通电源之后该 LED 先红一下然后变为绿色。如果 RF 处理器没有遇到不可恢复的情况，当 RF 处理器重新启动时该 LED 将短暂地变为红色。

系统管理机 RF-IPPV 校正控制器程序与 RF-IPPV 处理器一道负责校正与置顶终端相关的 RF-IPPV 模块的发射器。校正过程保证正在从置顶终端传送到 RF 处理器的数据以合适的电平到达。此外，通过自动地和周期性地校正系统中的所有

终端,在 RF-IPPV 处理器中不需要任何自动增益控制。校正控制器在校正程序期间控制传送到 RF-IPPV 模块的命令并根据从该模块接收的响应确定模块的校正状态。在此作为参考文件的 1990 年 8 月 3 日申请的题为“有线电视无线电频率再现的方法”的尚待批准的申请号为 07/562,675 的美国申请中描述了校正控制器程序及其控制过程。

收视统计的产生和收集

本发明允许每个置顶终端在预定的时间内产生而系统管理机收集收视统计。产生和收集的收视统计可以包括可被置顶终端测量的各种数据,例如收看者外形数据或电视状态数据。收看者外形数据包括例如谁在家中收看特定的电视节目、这个人的年龄和性别等这样的信息。电视状态数据包括例如在任何特定时间被收看的电视频道、被收看频道的音量电平和电视频道的亮度等这样的信息。在本发明的一个实施例中,被一个或多个用户收看的电视频道是被产生和收集的特定的收视统计。以下将详细描述产生和收集这类收视统计的过程。产生和收集其它类型的收视统计的设备和方法自然非常类似于这一实施的设备和方法。

参看图 13 中的图表,它表示在每个 STT 内的各种存储单元。每个 STT 具有包括记录时间存储单元 RTSL、频道存储单元 CSL (收视统计存储单元) 和时间代码存储单元 TCSL 的多个收集槽。例如,在当前实施例中,系统管理机产生一全局事务处理,该全局事务处理定义四个记录时间,在这四个记录时间内 RF-IPPV 模块应当记录它的置顶终端被调谐到的频道。记录时间被存储在每个置顶终端处的记录时间存储单元 RESL_i 到

RTSL₁ 中，这些存储单元最好由非易失存储单元（图 4 中的 NVM503）组成，但也可以是随机存取存储单元。这些记录时间可以是在任何方便的时间周期之内，例如一天、一个星期、两个星期等等。

为描述起见。假定系统管理机指示 RF-IPPV 模块在一个星期的时间周期中的星期天下午 7 点、星期二下午 9 点、星期四下午 8 点和星期四下午 10 点记录调谐的置顶终端频道。如上所述，在最佳实施例中，这四个记录时间被存储在位于非易失存储器 NVM503 中的四个记录时间存储单元 (RTSL₁ 到 RTSL₄) 中。从 4MHz 晶体时标（图 4 中的 501）获得的真实时钟脉冲为每个 RF-IPPV 模块保持当前真实的时间。为了保持精度和一致性，可由系统管理机利用正向事务处理定期修正这一时钟。

微处理器 504 定期进行存储在 NVM503 中的各种记录时间和真实时钟脉冲的值之间的比较，当出现一致时，RF-IPPV 模块在相应于该记录时间的频道存储单元 CSL 中记录当时被置顶终端调谐的频道。参看图 4，频道存储单元位于存储器 503 内并且在微处理器 504 的控制下被存储。微处理器通过数据总线 490 从置顶终端微处理器 400（图 3）获得当前被收看的频道。微处理器 400 从 NVM470 获得当前被收看的频道。

如下所述，这一收视统计数据被包括在逆向传送给系统管理机的事件/收视统计应答中。例如，这一应答包括与在信息中的字节数、信息的类型、STT 数字地址、记录时间和在那些记录时间内被 STT 调谐的频道有关的信息和任何 IPPV 购买数据。但是，这一应答的内容不限于这一数据，在另一实施例中也可以包含表示与特定的收看电视节目的收看者有关的其它收视统

计的数据或相应于电视机本身的状态的数据。

在最佳实施例中，传送给置顶终端的记录时间由多比特值组成，该多比特值唯一地指定记录所需的收视统计的一个或多个未来时间。在这种情况下能够被描述的唯一的时间的数目可以用以下公式来表示：

$$\text{唯一的时间的数目} = 2^b$$

其中 b 等于被使用的比特数目。例如，如果记录时间由唯一地确定一分钟间隔的 16 个比特值组成，就可以表示 2^{16} 个或 65,536 个不同的一分钟间隔。已知一小时为 60 分钟、一天为 24 小时，这一分辨率在理论上相当于在 45 天周期中的任一分钟间隔 ($65,536/60/24=45.5\dots\dots$)。可以方便地使用更大或更少量的比特，提供更大或更小的分辨率（例如，减少到秒）和/或更大或更小的时间周期。

在记录时间被传送到每个置顶终端之后，它被存储在与被寻址的特定的收集槽相关的记录时间存储单元 RTSL 中。此后，当存储在特定的收集槽中的记录时间等于在置顶终端内的当前真实时钟脉冲时，当时被收看的频道被存储在频道存储单元 CSL 中，因为该收集槽以及相应于当前时间的的时间代码被存储在相应的时间代码存储单元中。因为在这时有可能不在使用置顶终端和附带的电视机，最好能够作好记录置顶终端通/断开关状态的准备。参看图 3 的置顶终端方框图，电源包括电视机可被插入其中的一辅助 AC 电源插座。此后，当收看者利用外部键盘关闭置顶终端时，这一 AC 电源插座断开，电视机关闭。这一 AC 电源插座是通还是断由微处理器 400 来控制，并且这一状态信息可以与被收看的频道一道或代替该频道被存储在频道存储

单元中。

如上所述，当记录时间等于真实时钟脉冲的值时可以存储各种收视统计。为方便起见，可将在远程 STT 处被监测和被记录的数据分为两类：收看者外形数据和电视状态数据。收看者外形数据可包括例如收看电视节目的收看者的身份、该收看者的年龄及性别这样的数据。再参看图 3，键盘 440 被置顶终端的使用者用来输入命令和数据。该键盘也可被电视节目的收看者在电视节目之前或电视节目期间用来输入他/她的身份。该数据然后可以与其它收视统计数据一道被存储在 NVM503 或其它存储器中，也可被包括在传送到系统管理机的逆向应答中，为了确定不同的电视节目的特定观众类型将其与用户外形数据比较。

除由电视节目的收看者在键盘上输入的数据以外，为了与由系统管理机存储的用户外形数据进行比较，指定给各个远程终端的唯一的远程终端识别代码也可作为收视统计数据被包括在逆向应答之中。与特定的远程终端有关的、与个别收看者不同的用户外形数据可被用来确定家庭的收看模式而不是个别收看者。对于这一要被收集的信息，个别收看者不需要在置顶终端键盘上输入他/她的身份，因为特定的远程终端识别代码已经被存储在特定的远程终端中。

电视状态数据可包括例如被收看的电视频道、电视机的通/断状态、电视机的音量电平和电视机的亮度等这样的数据。如下所述，这一信息可被 RF-IPPV 模块和置顶终端直接存取、与其它收视统计数据一道被存储在 NVM503 或其它存储器中，接着与任何收看者外形数据一道被逆向传送给系统管理机。

在记录时间过去并存储了频道和时间代码后，系统管理机可发出全局的或可寻址的轮询命令以便（各）置顶终端将频道和时间代码存储单元的内容逆向传送给系统管理机。这时每个置顶终端传送包含收视统计数据（在最佳实施例中为频道收看数据）和时间代码数据的应答给系统管理机进行处理。以下将详细讨论这一应答的内容和格式。

上述时间代码被存储在置顶终端中并被传送给系统管理机以便保证系统管理机能够辨别哪个频道的收看信息正在返回。对不同的记录时间，各个收集槽都将进行重复的编程和收集，因此它必须能够与从每个置顶终端及时返回到相应点的收看信息匹配，该时刻也就是收看信息的产生时刻，例如，如果置顶终端不能够在用另一记录时间对一收集槽进行再编程之前向该收集槽返回它的频道收看信息，返回的时间代码将表明返回的频道收看信息是将先前的编程/收集周期产生的。能够做到这一点是由于系统管理机能够跟踪与每个槽相关的记录时间并将这一信息与返回的时间代码作比较。

与记录时间类似，时间代码是唯一地确定在规定周期内一特定时刻的多比特值。在一最佳实施例中，时间代码由具有一小时间隔分辨率的 8 个比特组成。在这种情况下，利用以上概述的公式，可以表示 28 个或 256 个不同的一小时间隔。已知一天为 24 小时，这就粗略地相当于 10 天 ($256/24=10.6\dots\dots$)。同样，在另一实施例中，时间代码可以具有在更大或更小的时间周期内的更大或更小的分辨率。

参看图 14，定时图表示在上述最佳实施例中传送给远程终端的记录时间以及由此产生的返回给系统管理机的时间代码。

在该实施例中，记录时间 RT_1 到 RT_4 的分辨率是分而时间代码 TC_n 等的分辨率是小时。也是在该最佳实施例中利用四个槽 A 到 D 每小时不多于四次地记录频道收看信息。

在该实施例中，时间代码的一小时分辨率足以唯一地确定特定槽被编程的时间。假定任一特定槽的两个相继的记录时间绝不会在同一小时之内，因此时间代码的一小时分辨率足以恰当地识别被返回的收看信息。换句话说，时间代码的分辨率不受记录时间的分辨率的限制而只受使用的收集槽的个数和收集槽的使用频率（在这一种情况下每小时一次）的限制。由于系统管理机跟踪特定槽被编程的时刻，被收集的收看信息与哪一个记录时间有关不会区分不清，因为在任一小时内收集槽只被使用一次。还有，因为时间代码中的比特数目取最小，所以将时间代码逆向传送给系统管理机所需的时间也被减少了，这就减少了来自不同 STTs 的传送之间碰撞的概率。

例如，参看图 14，假设记录时间 RT_1 、 RT_2 、 RT_3 和 RT_4 分别相应于 7:10、7:25、7:35 和 7:50，所有时间都在同一个小时内（7:00 到 8:00）。当记录时间等于每个 STT 处的真实时钟脉冲时，当前被收看的频道被存储在频道存储单元中，以小时递增的当前时间被存储在时间代码存储单元中。在这一例子中，时间代码存储单元的内容将是 7:00 到 8:00 的时段。当每个 STT 随后将这些单元的内容返回给系统管理机时，由于与在以前的编程/收集周期中进行的记录时间编程不一样，系统管理机将确定返回的信息与落在 7:00 到 8:00 期间内的记录时间有关。

可被 8 比特时间代码表示的时间周期没有完全覆盖可被

16 比特记录时间表示的周期，但 10 天的周期被认为足以使所有 RF-IPPV 模块将它们的收视统计信息返回给系统管理机。上述比特的数目以及记录时间和时间代码的分辨率不应被解释为本发明的局限，只是阐述操作的最佳的以及有用的方式的具体例子而已。

图 15 展现最佳实施例中的用记录时间编程每个 RF-IPPV 模块以及随后收集频道收看信息的取样定时图。由该图可见，可以单独地使用每个槽。换句话说，在系统管理机正在向下传送记录时间给 RF-IPPV 模块的一个槽时候，它能够从另一个槽收集以前存储的频道和时间代码信息。为充分理解从一个槽“滚”到另一个槽的方法，以下为图 15 的详细论述。

首先在时刻 RT_1 开始，可以假定收集槽 A 已预先被系统管理机用 RT_1 的记录时间编程。此外在 RT_1 ，收集槽 B 和 C 正在被系统管理机分别用 RT_2 和 RT_3 的记录时间编程，收集槽 D 正在被系统管理机收集。

在 RT_1 ，系统管理机发出全局或可寻址的轮询信号，指示一个或多个 STTs 开始逆向传送它们的相应于收集槽 A 的频道存储单元 CSL 和时间代码存储单元 TCSL 的内容。每个 STT 然后着手企图在一特定期间内传送该收集槽 A 的收看信息给系统管理机。在一最佳实施例中，编程和收集周期在每个收集槽被使用的一小时周期内被粗略地均等划分。如果每个槽被编程和收集经常地少于每小时一次，那么收集周期就可以相应地长些。但是，收集的最长时间可被随意地设在一个周期时间（一小时）内，只是这一时间应当足够长以便从大多数置顶终端获得合理的应答率。因此，如图中 $(RT_5 - RT_1) / 2$ 指出的那样，给

每个槽分配的收集时间只需要小于一个周期时间或(粗略地)小于一个记录时间和下一个之间时间的一半。

随着时间推移,收集槽 D 的收集周期在 RT_2 之前马上结束。假定此时从每个 STT 获得了该槽的合适的应答,此后槽 D 的编程周期开始。系统管理机然后通过传送 RT_1 的记录时间给每个 STT 开始再编程该槽, RT_1 的记录时间被存储在每个 STT 的该槽的记录时间存储单元 RCSL 中(见图 13)。

在 RT_2 ,收集槽 B 的编程周期结束,系统管理机传送全局或可寻址轮询信号给一个或多个 STTs 以便开始该槽的收看统计收集周期。此后,被轮询信号寻址的每个 STT 开始逆向传送它的槽 B 的收看信息(它的频道和时间代码存储单元的内容)给系统管理机。如上所述,为即将到来的收集周期保留的时间期间与收集槽 A 的一样。在这一时间内,由图 15 显而易见,收集槽 A、C 和 D 处于它们各自相互之间独立操作的编程或收集状态中。

在 RT_3 前,收集槽 A 的收集周期立即结束,系统管理机着手用新的记录时间(RT_3)再编程该槽。在该时刻之前响应收集轮询信号的多个 STT 已经有足够的机会返回它们的收看统计给系统管理机。如对收集轮询信号的以上描述,系统管理机可以以全局的或可寻址的方式编程 STTs。当一收集槽被用新的记录时间再编程时,清除存储在该槽的频道和时间代码存储单元中的已有信息以便防止给系统管理机再传送同一数据。

在 RT_3 ,收集槽 C 的编程周期结束,系统管理机正向发出轮询信号给一个或多个 STTs 以便开始该槽的收集周期。为随后的收集周期分配的时间与以上所述的分配给收集槽 A 和 B 的一

样。

在 RT_1 前,槽 B 的收集周期立即结束,系统管理机用 RT_0 的记录时间再编程该槽。最后在 RT_1 ,收集槽 D 的编程周期结束,如以上对其它槽的描述一样,系统管理机发出轮询信号给一个或多个 STTs。如上所述,每个 STT 然后开始在一特定期间内逆向传送它的收集槽 D 的收看信息给系统管理机。

在 RT_5 前,收集槽 C 的收集周期立即结束,该槽被用 RT_7 的记录时间再编程。最后在 RT_5 收集槽 A 的编程周期结束,系统管理机发出指向一个或多个 STTs 的轮询信号以便开始收集周期。此后,每个 STT 开始逆向传送它的频道和时间代码存储单元的内容给系统管理机。这时经过每个收集槽的全周期已经结束,过程重新开始。

这一从一个槽“滚动”到另一个槽的方法具有几个显著优于编程一个槽然后从一个槽进行收集的优点。如果所有槽在相应的传送信息被收集前被编程,对于那些记录时间接近编程/收集周期结束时间的槽来说,可用于收集的时间就会被减少。例如,如果使用四个槽,每个槽的记录时间分别为 7:10、7:14、7:40 和 7:50 的话,最后一个槽在下一个编程周期开始之前只有最短的被收集时间。如果下一个编程周期定于 8:00 开始,RF-IPPV 模块在该特定槽被再编程之前将只有 10 分钟的逆向传送频道信息给系统管理机的时间。

对于所有槽被编程后再进行收集的方法会有这样的局限性,即在前一收集周期之后将几乎没有时间对某个槽再进行编程。例如在上述例子中,如果最初的编程周期于 7:00 开始并且此后每小时一次地进行下去,在第一个记录时间出现之前可

能没有足够的时间编程所有四个槽。因此，编程所有四个槽所需的总时间可能为 30 分钟，这可能超过了前两个记录时间。就有这样的可能，即在该槽被编程之前这两个记录时间已经过去，错过了记录正被收看频道的关键时刻。

如上所述，图 15 用图形表示了消除上述两种局限的编程和收集的“滚动”方法。通过错开每个槽被交替地编程和收集的时间周期，对所有四个槽，每种操作的时间的比例相同。每种操作每次只能在一个收集槽上进行，另一个槽在进行另一种操作，而不被限于交替地编程然后从所有槽进行收集。

例如，再次参看图 15，在 RT₁，系统管理机给一个或多个 STTs 发出轮询命令以便开始槽 D 的收集周期。与此同时，收集槽 A 处于它的编程周期的后半部分，槽 B 处于它的编程周期的开始，而槽 C 处于它的收集周期的正中。因此，系统管理机只需要在槽 D 上进行轮询操作而不在其它三个槽上进行同样的操作，如上所述，后者会产生定时问题。系统管理机每次只在一个槽上进行一种操作使得对所有槽在整个编程和收集周期过程中所需的时间均匀分配。

在另一个实施例中，系统管理机可只给已同意监视他的收看习惯的用户向下写入可寻址的收视统计事务处理。在再一个实施例中，系统管理机可只给某一组置顶终端向下写入可寻址的收视统计事务处理。

收看统计录记时间程序

图 18 表示在最佳实施例中从系统管理机传送给一个或多个可寻址置顶终端的记录时间编程指令。在最佳实施例中，记录时间指令在 3 个 32 比特的字内被划分成 24 个 4 比特的半字

节的 96 个比特组成。前四个半字节（从左开始）分别包含值 1、5、0 和 0，第 9、第 10 和第 12 个半字节分别包含值 6、5 和 0。这些半字节的值唯一地将这一指令确定为记录时间编程指令。其余的半字节包含相应于被编程的收集槽以及与这些收集槽相关的各个记录时间的值。

参看图 18 所附的图注，在该编程指令中包含两种数据：由 T_x0 到 T_x3 （这里 x 是收集槽标记 A 到 D）表示的记录时间和接收时间掩码 ACT。每个收集槽的记录时间由 4 个半字节或 16 个比特组成。接收时间掩码由一个半字节或 4 个比特组成。该图中的图形表明槽 A 的记录时间 $TA0-TA3$ 占据左侧开始的第 5、第 6、第 7 和第 8 个半字节；槽 B 的记录时间 $TB0-TB3$ 占据第 13、第 14、第 15 和第 16 个半字节；槽 C 的记录时间 $TC0-TC3$ 占据第 17、第 18、第 19 和第 20 个半字节；槽 D 的记录时间 $TD0-TD3$ 占据第 21、第 22、第 23 和第 24 个半字节。

图 18 的图注也表明以最高有效比特在前传送记录时间比特。这就是说，例如 $TA0$ 包含比特 12—15， $TA1$ 包含比特 8—11 等等。对于接收时间掩码，最低有效比特 (ACT_0) 相应于收集槽 A，而最高有效比特 (ACT_3) 相应于收集槽 D。

在本发明的一实施例中，在同样的事务处理中用记录时间编程一个以上的收集槽。在另一实施例中，即上述的“滚动”编程方法中，在任何给定的事务处理中编程仅一个收集槽。现行的记录时间编程指令的结构允许只要使用同样的指令格式就能实现这两种情况。这是通过使用接收时间掩码来实现的。

如上所述，接收时间掩码 ACT 由数据的一个半字节或 4 个比特组成。每个比特相应于在最佳实施例中使用的四个收集槽

中的一个。如果一特定比特的值是 1, 那么这就被置顶终端解释为表明相关的记录时间是有效的记录时间、STT 应当在合适的时候记录被收看的频道。另一方面, 如果该特定比特的值是 0, 这就向 STT 表明相关的记录时间只是虚假的时间, 不应当认为对该特定的槽来说应当在以后记录频道。

例如, 假设系统管理机希望指示每一个置顶终端在时刻 8:00 和 8:15 记录被收看的频道。在这种情况下, 系统管理机可分别在位置 TA0—TA3 和 TB0—TB3 中传送记录时间 8:00 和 8:15。不使用 TC0—TC3 和 TD0—TD3 的内容但仍然包括了这一内容以保持编程指令长度不变。适当地设置接收时间掩码 ACT 的值使置顶终端知道哪一个槽在被编程。在这种情况下, 系统管理机将设比特 ACT₀ 和 ACT₁ 为 1, 设 ACT₂ 和 ACT₃ 为 0。这样置顶终端就将知道哪一个收集槽在被编程。

能够相互独立地使用记录时间位置 TA0—TA3 到 TD0—TD3 中的每一个是很重要的。在上述例子中, 槽 B 和 D 可以象槽 A 和 C 一样容易地被编程。这时相应于槽 B 和 D 的合适的记录时间位置 TB0—TB3 和 TD0—TD3 将被写入记录时间、槽 B 和 D 的掩码比特 ACT₁ 和 ACT₃ 将被设为 1 以便表明这两个记录时间有效。槽 A 和 C 的掩码比特 ACT₀ 和 ACT₂ 于是将被设为 0 以便表明这两个槽不包含有效的记录时间。放置在记录时间位置 TA0—TA3 和 TC0—TC3 中的值可被设为任何任意值, 因为这些位置只被用来作为指令中的位支持器。这样, 利用每条指令, 任意数目的记录时间可被编入收集槽的任意组合中。

数据返回序列

图 5 是典型的数据返回序列的时间行。如上所述, RF—STT

总数被分成约大小相等的易处理的子组。这些子组被简单地称为组。每个组被允许返回数据的时间长短被称为组周期（或简单地为周期）。在 RF-IPPV 数据检索期间，系统管理机顺序地发送数据请求给在有线系统预置端中的每一组。所有组的一个完整的数据返回序列被称为一个周期。最后，组成一个完整的（一般为每天）数据返回序列的一系列两个或多个周期被称为一个区。如果一 RF STT 在一个给定区期间返回它的数据并接收一应答，该 RF STT 在该区期间将不再重发。由系统管理机发出的每组数据返回请求包括组号以及当前的周期和区号。

有两种类型的自动应答：全局的和可寻址的。全局自动应答可再被分为周期的和连续的自动应答。在周期的自动应答中，用户定义时间间隔，在该时间间隔中 RF-IPPV 模块将应答。在连续的自动应答中，系统定义时间间隔，例如 24 小时。参看图 5，在周期的或连续的自动应答中，该时间间隔被称为区。每个区被指定一唯一的号码，所以 RF-IPPV 模块可以确定在一特定区期间它是否已经应答。每个区被分为多个周期。一个周期被定义为全部个数的 RF-IPPV 模块着手应答所需的时间总数。每个周期被指定一唯一的号码（在一区内）所以 RF-IPPV 模块可以确定在它的周期期间它是否已经应答。由于 RF 碰撞，不是所有的 RF-IPPV 模块都可以到达 RF 接收器。为了增大一特定的 RF-IPPV 模块到达 RF 接收机的概率，必须确定每区的最少周期数。每区的最少周期数是可确定的。

每个周期被再分为组。组是系统中 RF-IPPV 模块总数的子集。每个 RF-IPPV 模块被指定给一特定的组并具有一相关的组号。可利用一外部信号源（用户定义的）给 RF-IPPV 模块

指定组号或如以下详述的通过使用移位值从数字地址获得组号。不管 RF-IPPV 模块相关的组号是如何获得的，RF-IPPV 模块在它的组工作周期内将只响应全局自动应答。每个 RF-IPPV 模块再被分配一可确定的重发数。该重发数表示给定的 RF-IPPV 模块在它的组工作周期内将试图响应的次数。

首先概括地描述本发明的应答算法，然后再作特别详细的描述。

本发明的应答算法是以力求保持试图应答的数目为常数为基础的。该常数被称为应答（试图）率并且以每秒的 RF-IPPV 模块数来度量。应答率是配置可变的。为了保持恒定的应答率，必须限制一组中的 RF-IPPV 模块数。该常数被称为一组中的最大模块数。一组中的最大模块数是配置可变的。在一组中的最大模块数的基础上可如下计算在一周期中的组数：

$$\text{组数} = \text{RF 模块个数} / \text{一组中的最大模块数}$$

在组号如下所述从数字地址中自动地获得的系统中，组数恰好为 2 的 n 次幂。

如下计算一组中的 RF 模块的平均数：

$$\text{组中 RF 模块的平均数} = \text{RF 模块个数} / \text{组数}$$

用这一数如下计算以秒为单位的组宽度：

$$\text{组宽度} = \text{组中 RF 模块的平均数} / \text{应答率}$$

然后可以如下计算以秒为单位的一个周期宽度：

$$\text{周期宽度} = \text{组宽度} * (\text{组数})$$

可以如下计算在一区中的周期数：

$$\text{周期数} = (\text{区结束时间} - \text{区开始时间}) / \text{周期宽度}$$

如果计算的周期数少于允许的最小周期数，就将周期数设为最

小周期数。可以如下计算最小区宽度：

最小区宽度 = 周期数 * 周期宽度

在周期的自动应答场合下这一最小区宽度与由用户指定的区宽度作比较以确定给定的区宽度是否足够长。

在自动应答序列的开始计算上述值。系统指定一新的区号和开始的周期号。然后自动应答控制时序做好开始准备。系统从在该区的该周期的第一个组开始并且继续下去直到达到在周期中被算出的组数为止。然后周期号被加 1 并判定是否超过了该区的所有周期数（即已到达区的末端）。如果没有，组号被重新设置，时序继续下去。

当一组 RT-IPPV 模块在应答时，系统在接收数据并将数据放入它的数据库。在 RF-IPPV 模块的数据已成功地放入数据库后，自 RF-IPPV 模块发出确认信号。由 RF-IPPV 模块传送给系统的数据的一部分是所有节目数据的校验和。这一校验和是一确认代码并在确认信息中被返回给 RF-IPPV 模块。如果该确认代码与原来随节目数据传送的代码一致就从 RF-IPPV 模块存储器中删除该数据。如果 RF-IPPV 模块在当前的周期中没有接收到系统的确认信息，RF-IPPV 模块就将在下一个周期内再响应。如果在当前区期间接收到一确认信息，RF-IPPV 模块在下一个区之前不再响应。所有已响应的 RF-IPPV 模块不管任何节目数据是否随数据被发出都将发出一确认代码。这将使碰撞数随着在区内的每次成功的周期而减少。

可寻址的自动应答或轮询被用来从特定的 RF-IPPV 模块中检索 IPPV 数据。除以下例外外，传送给 RF-IPPV 模块的信息与在全局自动应答中的一样。包括在被轮询的 RF-IPPV 模

3)

$$T = K * S$$

其中 S 等于每组转换器的数目, T 等于组工作时间, K 是为保持恒定企图率而选择的常数, 在上述例子中它等于 3 分钟/2500 转换器。

通过使用转换器地址的特定数目的比特来确定特定的转换器是哪一个组的成员。例如, 如果组的数目等于 8 就使用转换器的最后 3 个比特。如果组的数目等于 16 就使用置顶终端地址的最后 4 个比特。

在组工作周期的开始, 系统管理机向下写入一事务处理给 RF-IPPV 处理器以便指出开始了一新的组工作周期。系统管理机然后发出一全局命令给置顶终端, 指出开始了一新的组工作周期以及哪一个组号在被轮询。置顶终端包括一伪随机数码发生器。伪随机数码发生器可包括例如与每个置顶终端相关的自由振荡定时器或计数器。伪随机数码发生器产生多个相应于企图次数以及返回频率个数的开始次数。例如, 如果置顶终端被指示作 3 次企图, 返回通路使用 4 种频率, 伪随机数码发生器就产生 12 个随机数字。这些随机数字被换算为组周期。

从 STT 到预置端的信息不重叠。但是, 在当前的实施中, 严格地说, 即使第二个传送在第一信息结束之前就应当被启动, 模块在启动第二个传送之间将一直等到给定的传送结束而不在给定的不重叠的组周期之内产生随机数码。可以产生一系列不重叠的随机数码并利用这些数码来确定传送时间对本领域的技术人员是显而易见的, 本发明不应局限于这一方面。

组

使 RF-STTs 返回数据的一种方法是使所有 RF-STTs 在预定的回叫期间内的某一时刻传送该数据。但是，如果所有 RF-STTs 试图在同一时刻传送，这一技术可能引起逆向放大器的过载并在正向通路中产生不良的影响。因此，最好将所有 RF-STTs 分成多个组。尽管如此还是可以使用等于全部 RF-STT 个数的组。

利用两种方法的一种将 RF-STTs 指定给各组。在单个 RF-STTs 属于一特定组（例如，如果需要使用桥式开关）是很重要的场合中，使用一可寻址组指定事务处理可将每个 RF-STT 指定给一特定的组。有线电视操作者可能需要根据购买率或其它与一特定组或所有 RF-STTs 的子集有关的因素将给定的置顶终端指定给特定的组。可能有其它原因使有线电视操作者将给定的一些 RF-STTs 指定给给定的组，本发明不应局限于这一方面。在这种情况下，组的数目是 2 到 255 之间的任意值。还有，组的大小可以不相同，也许需要逐个地调整组周期以便适应不同大小的组。由于消除桥式开关是本发明的一个目的，如果组的指定没有被桥式开关网络预先确定就更是希望如此。

在更通常的情况下，单个组指定是不需要的。所有 RF-STTs 被全局事务处理指引，以用 STT 唯一的数字标识符（地址）的最低有效位作为组号。在这种情况下组号总是 2 的幂（2、4、8、16 等）。因为在大的组单元中低位的 RF-STT 地址、即比特模式是相当均匀分布的，所以每个组中的 STTs 的个数实际上相等并且等于 RF-STTs 的总个数除以组数。两个因素确定实际的组数。

第一个因素是 STTs 不管重发的次数而试图传送信息给 RF

—IPPV 处理器的最优率 R。第二个因素是简便的最小组回叫周期 P_{min} 。于是，通过利用以下公式求出 n 的最大值就可以将所有 RF-IPPV STT 分为最大数为 2^n 的大小易处理的组：

$$\frac{\text{STTs 的个数}}{2^n} \geq R \times P_{min}$$

由这一公式确定的 2 的幂 n 是每个 RF-STT 必须用来确定它是哪一个组的成员的低位比特数。例如，如果 n 被确定为 4，那么将共有 16 个组，每个 RF-STT 使用它的地址的最低有效的 4 个比特作为组号。

企图率

在上述公式中使用的最优 RF-STT 企图率 R 被简单地表示为每单位时间 RF-SFFs 的平均数。但是，每个 RF-STT 具有配置可变的重发数，所以实际的信息企图率等于组中的 RF-STTs 的个数乘以每个 RF-STT 作出的传送次数（重发）除以组周期的持续时间。在数据返回期间内出现的信息传送的平均企图率和持续时间决定信息密度并且由此决定对任一给定传送出现的碰撞概率。假定传送的平均持续时间是相对固定的，那么 RF-STTs 试图传送返回数据的速率就是影响碰撞概率和减少信息输出的主要因素。

对任何给定的信息，低的信息企图率引起低的碰撞概率而高的信息企图率引起相应高的碰撞概率。但是，以低的企图率获得高的成功率或以高的企图率获得低的成功率仍然会引起总的低输出。因此，实际成功率的度量是任何信息成功的概率乘以 RF-STT 的企图率。例如，如果 1000 个 RF-STTs 在 1 分钟周期中试图返回数据，任意信息处于碰撞之中的概率是 20%，

那么实际的成功率是：

$$\begin{aligned} & 1000 \text{ 个 RF-STTs} \times (100-20)\% / \text{分钟} \\ & = 800 \text{ 个 RF-STTs} / \text{分钟} \end{aligned}$$

数值上高的 RF-STT 成功率不是 RF-IPPV 系统中输出的最终度量，除非它导致近 100% 的成功率。由于返回的数据代表有线电视经营者的收益，所有的 RF-STTs 必须返回它们存储的数据。在统计数据返回的方法中达到接近 100% 的成功率也许需要二个或多个周期。为了继续上述例子，假定在第一个数据返回周期内组具有上述的成功率。每分钟 800 个 RF-STTs 也许是非常符合需要的输出率了，但让该组的 20% 处于非报告状态是不能接受的。在下一个数据返回周期内，800 个成功的 RF-STTs 应当已收到数据确认。如上所述，在新的区开始之前，接受相应于存储在可靠存储器中精确数据的确认的 RF-STTs 不再响应。因此只有在第一次周期中未成功的 200 个 RF-STTs 应当着手返回数据。这就导致在第二个周期内的低得多的碰撞概率。为描述起见，假定任意信息处于碰撞之中的概率是 1%。在这一分钟周期内， $200 \times (100-1)\% = 198$ 个 RF-STTs 是成功的。结合这两个周期，有效的成功率是：

$$800 + 198 \text{ 个 RF-STTs} / 2 \text{ 分钟}$$

或

$$499 \text{ 个 RF-STTs} / \text{分钟}$$

这一比率获得了几乎 100% 的 RF-STTs 报告，因此是真实系统输出的非常好的度量。“最优”企图率因此被定义为对给定数目的 RF-STTs 在最短的时间内产生几乎 100% 的有效成功率的企图率。

本发明在 RF-IPPV 数据返回系统模型的基础上已利用仿

真技术来确定最优企图率。但是，应当指出，虽然选择最优企图率影响系统的性能，但它对本发明的运行不是关键的。

以上详细的说明和计算假定对于返回的 IPPV 节目数据从 IPPV 模块获得数据返回。但是，本发明的 RF 返回系统可被广泛地应用于这样的系统，在该系统中多个远程单元或终端试图传送存储的数据给中央存储单元。对于防盗报警、能源管理、在家购物以及其它服务的需求通常被附加到 IPPV 服务需求中。虽然不同的可寻址或全局命令和响应也许适用于不同的事务处理，但通过将某些这些附加服务的数据返回合并到 IPPV 服务的事务处理中可获得一定效率。特别是对于象双向语音（电话）通信传输这样的实时需求而言。

RF—IPPV 模块传送电平调整

由于多种原因，包括 S/N 比率和相邻频道干扰的需求，对于反向通道，RF—IPPV 发射器数据载波输出电平必须被调整到接近最佳值。此外，为了降低安装费用、易于维修、可重复性和可靠性的目的，非常希望能尽可能自动地调整这一输出电平。因此，在在此作为参考文件的 1990 年 8 月 3 日申请的、题为“有线电视无线电频率再现的方法”的申请号为 071562, 675 的尚待批准的美国申请中对自动发射器校正的方法和设备作了详细的描述。

RF—IPPV 处理器/系统管理机通信和 STT/RF—IPPV 模块操作

在此作为参考文件的 1990 年 8 月 3 日申请的、题为“有线电视无线电频率再现的方法”的申请号为 07/562, 675 的尚待批准的美国申请对用于 RF—IPPV 处理器和系统管理机之间以及在 STT 和 RF—IPPV 模块之间的通信的方法和设备作了的描述。

述。

密勒数据编码

RF-IPPV 模块利用密勒数据编码传送数据。也被称为延迟调制的密勒编码利用在比特间隔中间的信号跃变传送“1”。“0”没有跃变，除非在它后面跟着另一个“0”，这时跃变发生在比特间隔的结束处。在此作为参考文件的 1990 年 8 月 3 日申请的、题为“有线电视无线电频率再现的方法”的申请号为 07/562,675 的尚待批准的美国申请对本发明使用的密勒编码进行了描述。

RF-IPPV 模块和 RF-IPPV 处理器的数据传送序列

对每个数据传送，RF-IPPV 模块完成以下序列：

A. 以 10KHz 的速率开始触发传送数据线。这是对数据滤波器进行装载。

B. 调增益到最小。

C. 接通 +5V 电源给 RF 电路。

D. 延时约 1mS 以便 +5V 开关电源稳定。

E. 设置正确的 PLL 频率（从 NVM 读出）。

F. 延时约 20Ms 以便 PLL 锁定。

G. 键下抗多路干扰电路。

H. 延时约 1mS 以便末输出级稳定。

I. 倾斜上升到正确的增益（从 NVM 读出）。

J. 传送数据。

当数据传送结束时，RF-IPPV 模块完成以下序列：

A. 在传送数据中产生密勒误差以结束传送（对于接收器）。

B. 再倾斜下降到最小增益值。

- C. 键上抗多路干扰电路。
- D. 延时约 1mS 以避免啁啾声。
- E. 断开 +5V 开关电源。

在图 12 中用以下定义详细描述这些序列：

开关电源 5V 接通给 PLL	t_{on}
数据入	
PLL 锁定延时	t_{LK}
数据滤波器装载时间	t_{CKG}
抗多路干扰键下	t_{AB}
到 PGC 倾斜上升	
PGC 倾斜上升	t_{RU}
PGC 倾斜下降	t_{RD}
PGC 倾斜下降到	t_{OFF}
开关电源 5V 关断	

以上步骤“J”所述的数据传送序列可被再分成它的组成部分。图 16 表示在最佳实施例中的节目/收视统计应答包的实例。该图中的完整的包包括从 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机的典型的包。该包的内容包括从置顶终端接收的节目/收视统计应答以及附加到这一应答的另外的引导和拖尾信息。现在描述样本包的组成部分。

参看图 16，标为“字节”的最左一列包含在包内每个特定存储单元的各自字节号。标为“说明”的第二列包含每个特定存储单元的说明。标为“值”的第三列包含每个特定的存储单元以十六进制（用“h”表示）或十进制（没有符号）格式表示的合适数值范围。最后，标为“注解”的最后一列包含关于每

个特定存储单元的合适数值的附加描述性说明。另外，应答包的各种组成部分被编进书写以便表示在什么地方加入了每个特定的组成部分。

第一个左侧编进书写的一组标为“RF-IPPV 处理器发出的”并且相应于字节 0 以 17 的组成部分包括由 RF-IPPV 处理器产生的、与被包括在包内的数据类型有关的标题信息。这一标题信息被 RF-IPPV 处理器附加到伴随的置顶终端应答中。从字节 0 和 1 的最先的组成部分开始，说明是“应答类型”。从“值”列可以看到，对于节目/收视统计应答包，这一存储单元的值等于 0。对其它类型的应答，例如校正和频率选择响应，该值将相应地不相同。

下一个组成部分包括字节 2 和 3 并相应于“接收器状态”。这一存储单元的值相应于 RF-IPPV 处理器接收器的状态。在最佳实施例中，只使用这一 2 字节组成部分的 4 个比特。比特 0 表示电源接通；比特 1 表示建立请求；比特 2 表示局部封锁；比特 3 表示误差状态。

字节 4 到 7 包括相应于将要由 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机的“信息”的数目的“信息剩余计数”。在本发明中，术语“信息”指节目/收视统计应答，但如上所述，也可指 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机的其它类型信息。每次能够被传送给系统管理机的信息的数目的是有限的，因此这一组成部分的值指全部等待被传送的信息数目，包括当前包的信息（应答）。在最佳实施例中，这一组成部分的值可在 0 到 65,535 的范围内。

字节 8 到 11 包括“独有信息计数”，它指由 RF-IPPV 处理

器从多个置顶终端接收的独有的、或不重复的信息的数目。如上所述，肯定实际有线设备多少有点噪声的逆向环境，每个置顶终端在各种频率上多次传送它的节目/收视统计应答。这就必然引起在被 RF-IPPV 处理器接收的应答中的某些冗余，RF-IPPV 处理器放弃重复的信息。因此，在这些字节中向系统管理机报告到目前为止被接收的独有信息的数目。在最佳实施例中，这一组成部分的值可在 0 到 65,535 的范围内。

向下去到这组中的下一个组成部分，字节 12 和 13 包括相应于在节目/收视统计包中的信息（应答）的数目的“包计数”。在最佳实施例中，这一组成部分的值可在 0 到 255 的范围内。

最后，字节 14 到 17 相应于“包长度”。该值表示包中的全部字节数目，在最佳实施例中，该值在 0 到 65,535 的范围内。

标为“RF-STT 发出的”的节目/收视统计应答包的下一组组成部分包括与从一个或多个置顶终端收集的信息有关的那部分包。这一信息的大部分是逐字取自从特定置顶终端传送给 RF-IPPV 处理器的收视统计信息，它如图 17 的图表所示。这一应答的内容与由置顶终端逆向传送的应答的内容一样，由此以下根据图 20 和 21 讨论这一应答的内容。

由置顶终端传送给 RF-IPPV 处理器的节目/收视统计应答包含 4 个字节的初始化信息。由图 17 可见，字节 1 到 3 包含表示随后要被传送的字节是一事件/收视统计应答的“前序”。前序包含一系列等于 AA（十六进制）的三个字节。在这三个字节被传送后，传送等于 AB（十六进制）的“信息开始”（SOM）字节。此后，如下所述传送应答所剩下的字节。

图 16 中的应答字节 0 和 1 相应于表示由 RF-IPPV 处理

器从置顶终端接收的应答的功率电平的“额定电平”值。因为这一测量是由 RF-IPPV 处理器做出的，所以这是这一部分包的、不是最初由置顶终端传送的仅有的组成部分，而在传送期间由 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机。如果需要的话，系统管理机随后利用该值来启动置顶终端输出功率电平的再校正。在最佳实施例中，这一组成部分的值可在 0 到 2 的范围内，其中 0 表示电平太高，1 表示电平合适，2 表示电平太低。如果电平太高或太低就进行再校正。

在图 16 中标为“应答长度”的字节 2 和 3 代表后继信息字节的长度，不包括在前的额定电平值。在图 17 所示的由置顶终端传送的原始应答中，这一组成部分位于字节 5 处。在最佳实施例中，这一组成部分的值可在 0 到 255 的范围内。

应答的下一个组成部分包括字节 4 和 5，在图 16 中被标为“信息类型”。如图 17 所示，在由置顶终端传送的原始的应答中，这一组成部分位于字节 6 处。如上所述，这一组成部分的值指出置顶终端是工作于频带内还是频带外。该值从置顶终端被传送给 RF-IPPV 处理器。如果这一组成部分的值等于 4 就表示频带外操作；如果等于 14（十六进制）就表示频带内操作。

图 16 中字节 6 到 13 相应于“STT 地址”。如图 17 所示，在由置顶终端传送的原始的应答中，这一组成部分位于字节 7 到 10 处。每个置顶终端被指定一唯一的地址，该地址本节目/收视统计应答一道被返回 RF-IPPV 处理器，并且这一标识符被传送给系统管理机。

在图 16 中由字节 14 到 29 表示的节目/收视统计应答的下一部分包含从置顶终端被逆向传送给 RF-IPPV 处理器的实际

的收视统计。如图 17 所示，在来自置顶终端的原始的应答中，这一组成部分位于字节 11—18 处。在最佳实施例中，如图 16 和 21 所示，使用四个收视槽 (A 到 D)，每个都具有回报被收看频道和收看时间的能力。在图中，被收看的频道用“收视频道 n”来表示，频道被收看时的时间用“时间代码 n”来表示，这里 n 是槽字母 A 到 D。对于“收视频道 n”组成部分，有效值必须在 0—128 的范围内和必须是 255，这里 0 表示没有频道被收看，1—128 表示被收看的频道，255 表示这个槽已经被报告。“时间代码 n”的值必须在 0—255 的范围内，该值相应于具有比最初为该槽编程的记录时间低的分辨率的时间。

如上所述，在使用对不同的收集槽编程和收集的“滚动”方法的最佳实施例中，每次只有一个槽被逆向传送给 RF-IPPV 处理器，所以这样一来各个“收视频道 n”存储单元的所有值将等于 255，除有问题的槽外，这些槽或者是 0 (对于没有频道被收看) 或者是对于一特定频道的 1—128 之间的值。

这一部分中剩下的 4 个字节，即在图 16 中被标为“可靠半字节”和“核准频道校验和”以及在图 17 中被标为“核准”和“节目”的字节 30—33 相应于为了保证系统的完整性和保证只有那些被核准在任一特定置顶终端处可收看的频道实际被收看而由 RF-IPPV 处理器传送给系统管理机的特殊的可靠和核准信息。

节目/收视统计包的下一部分包含与由置顶终端逆向传送给 RF-IPPV 处理器的节目信息有关的信息。本发明主要涉及收视统计的逆向传送，但是因为现行的整个系统也可被用来监测在每个置顶终端出现的节目，为完整起见，包的这一部分也

被包括在这里。由图 16 和 21 可见，在一个包内可监测和报告一个以上的节目，每个节目占用 10 个字节。在图 16 中，节目 1 指定字节 0 到 9，在包内被报告的其它节目占据附加的 10 字节方框。在由置顶终端传送给 RF-IPPV 处理器的原始应答中，每个节目指定 5 个字节，第一个节目用字节 21—25 来表示。

包的下一部分，在图 16 中被标为“应答校验和 (LSB 先)”，在图 17 中被标为“校验”，相应于由置顶终端产生的可加的校验和并被作为误差检测的手段。两个字节被用作在包中返回的、早先的应答信息的校验和，并与包一道被传送。通过将每个传送的字符加到校验和的最低有效字节 (LSB) 来产生校验和。结果然后被向左移位一个比特。校验位最初被设置为 0。在校验和中包括每一个字符，但不包括校验和。

标为“包校验和”的包的下一部分相应于由 RF-IPPV 处理器产生的附加的校验和，并被作为误差检测的手段。除非不仅加上置顶终端的应答信息还加上所传送总包的每个字符，如上所述可准确地产生这一校验和。

最后，载波返回 (CR) 字符从 RF-IPPV 处理器被传送给系统管理机以便表明包的结束。这时系统管理机检查所有校验和以便确认在传送期间没有误差。如果误差被检测，再传送命令被发给 RF-IPPV 处理器，整个传送序列被重复。

已被描述的是本发明的最佳实施例。其它的实施例对本领域的普通技术人员是显而易见的。本发明不被局限在本文中描述的实施例而只被所附的权利要求所限定。

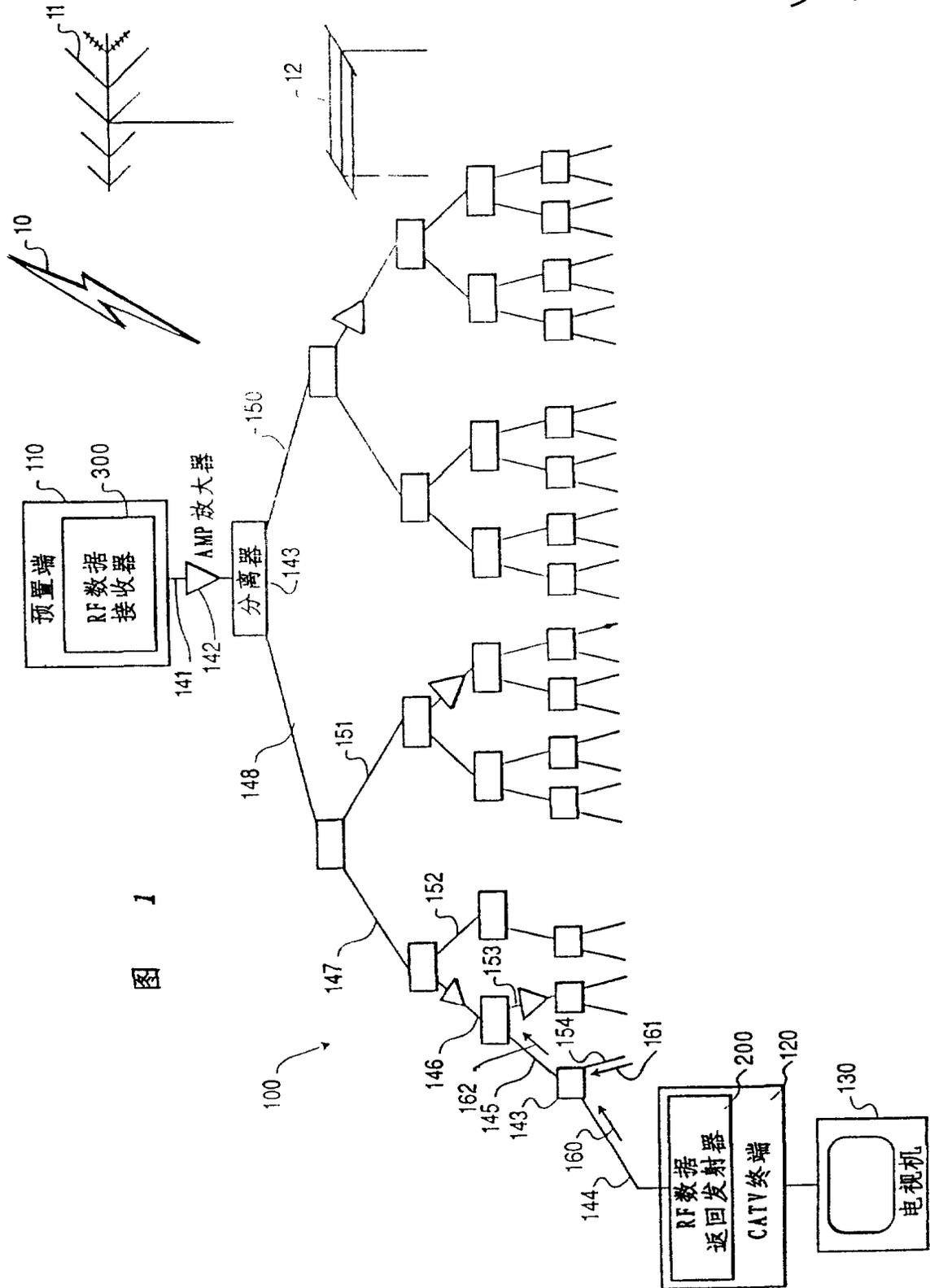
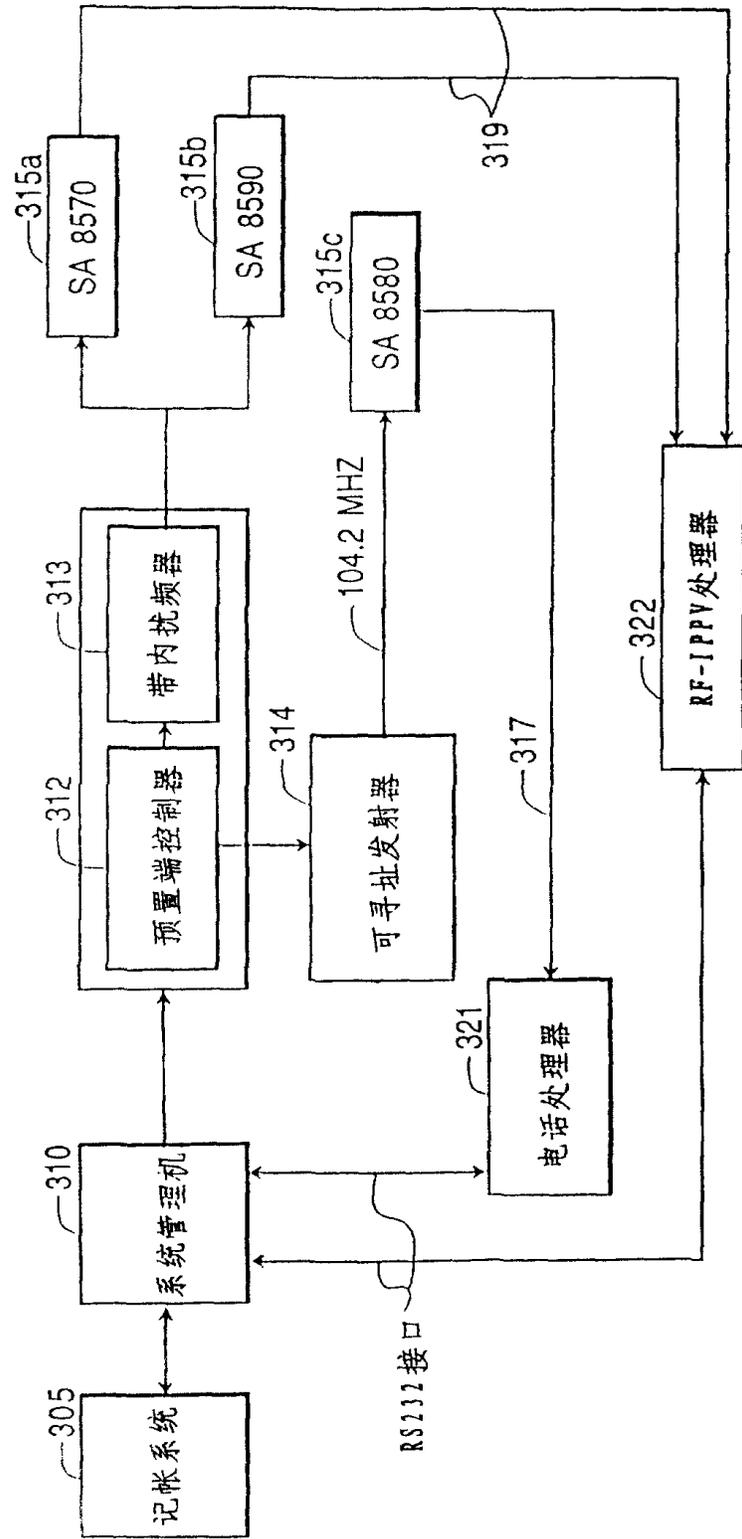


图 1

图 2



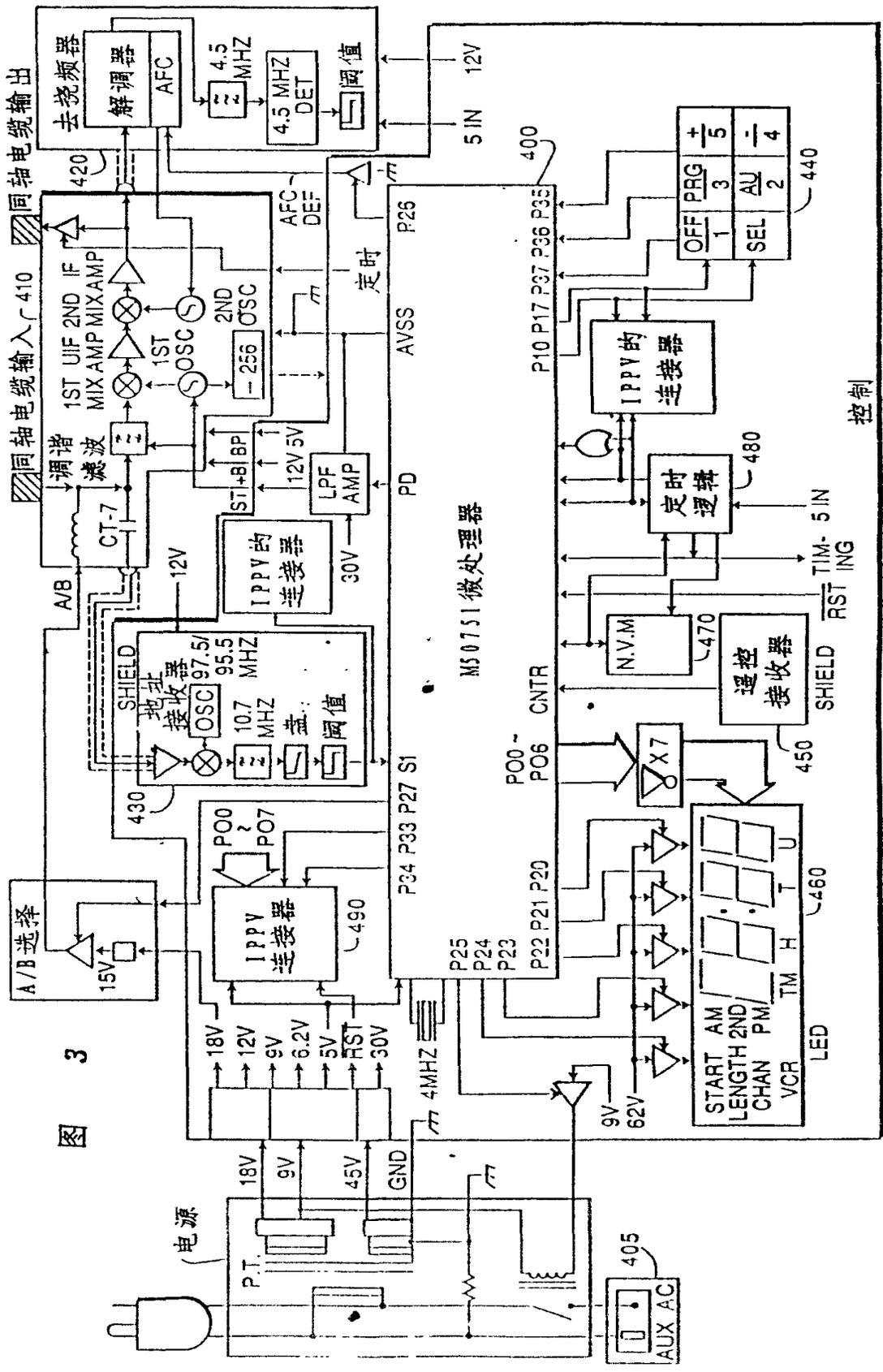


图 3

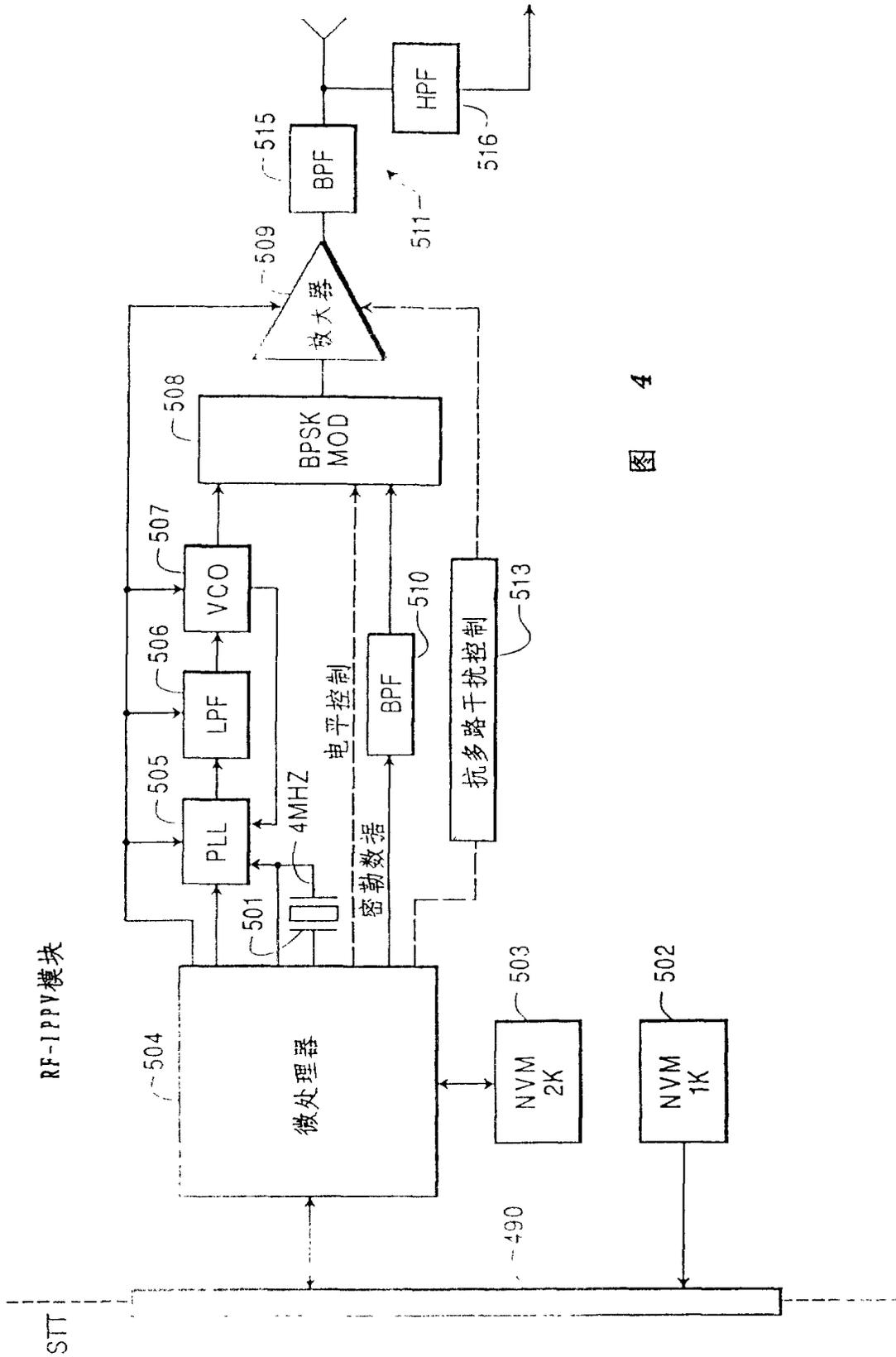


图 4

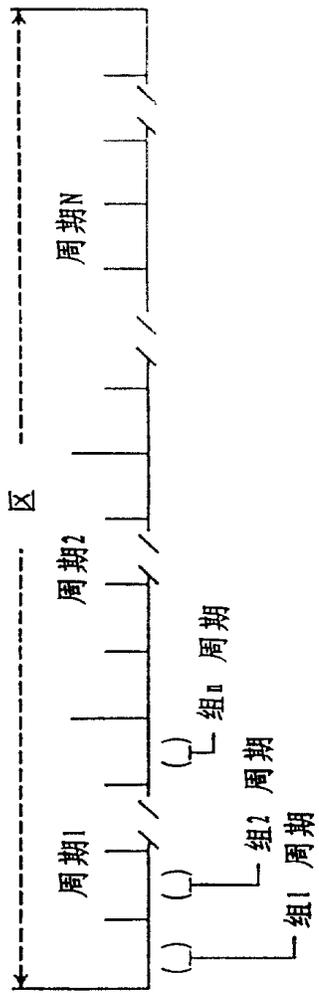


图 5

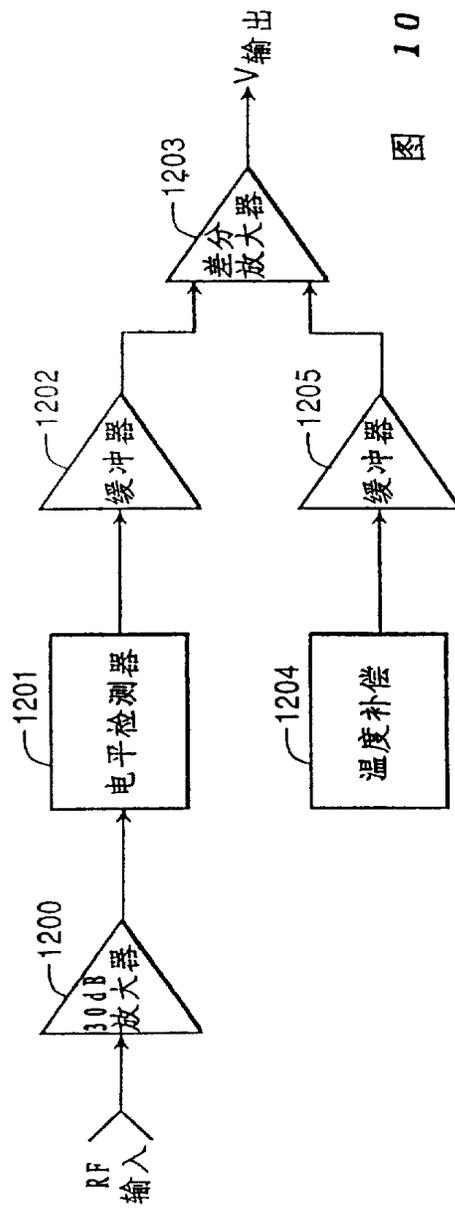


图 10

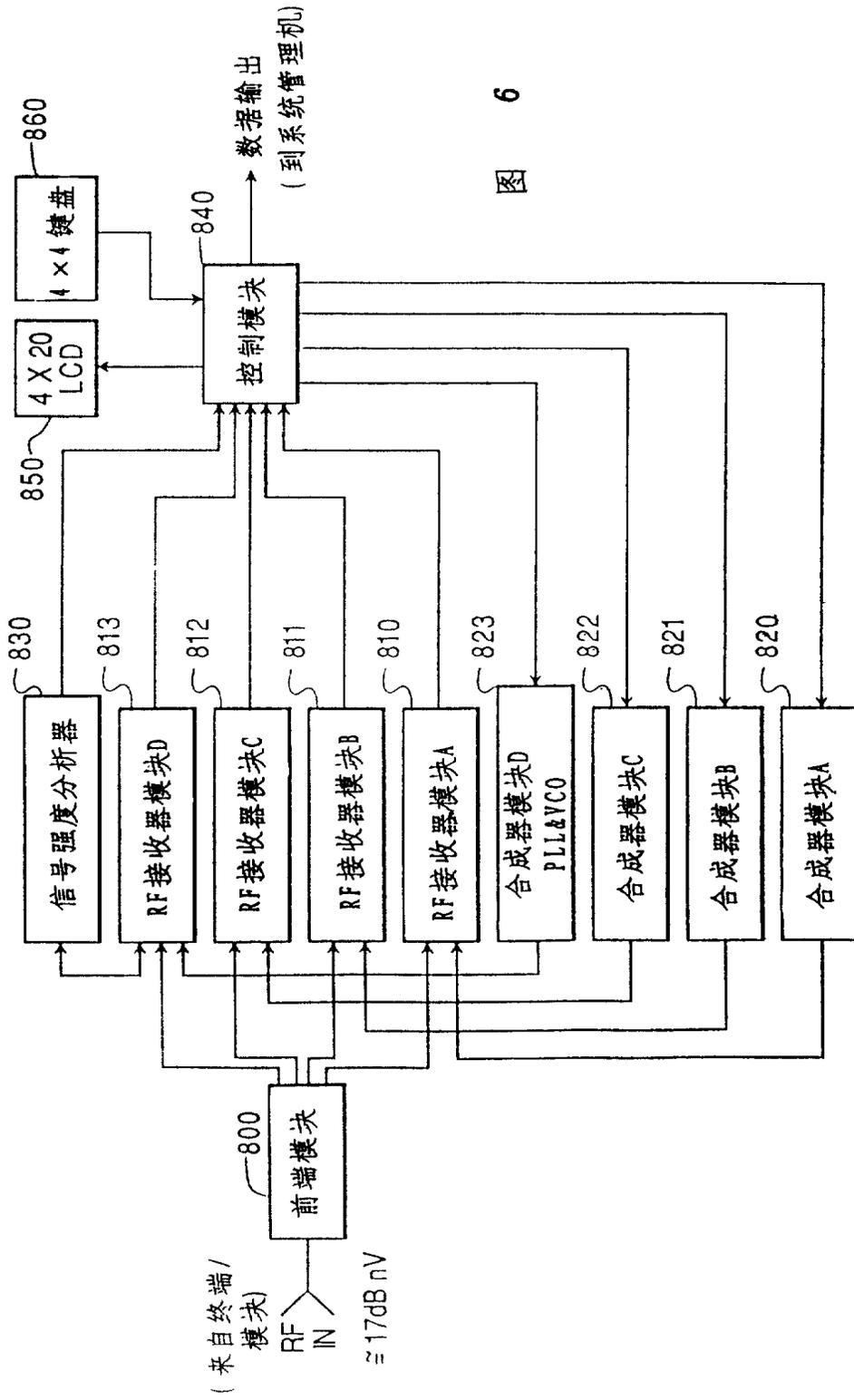


图 6

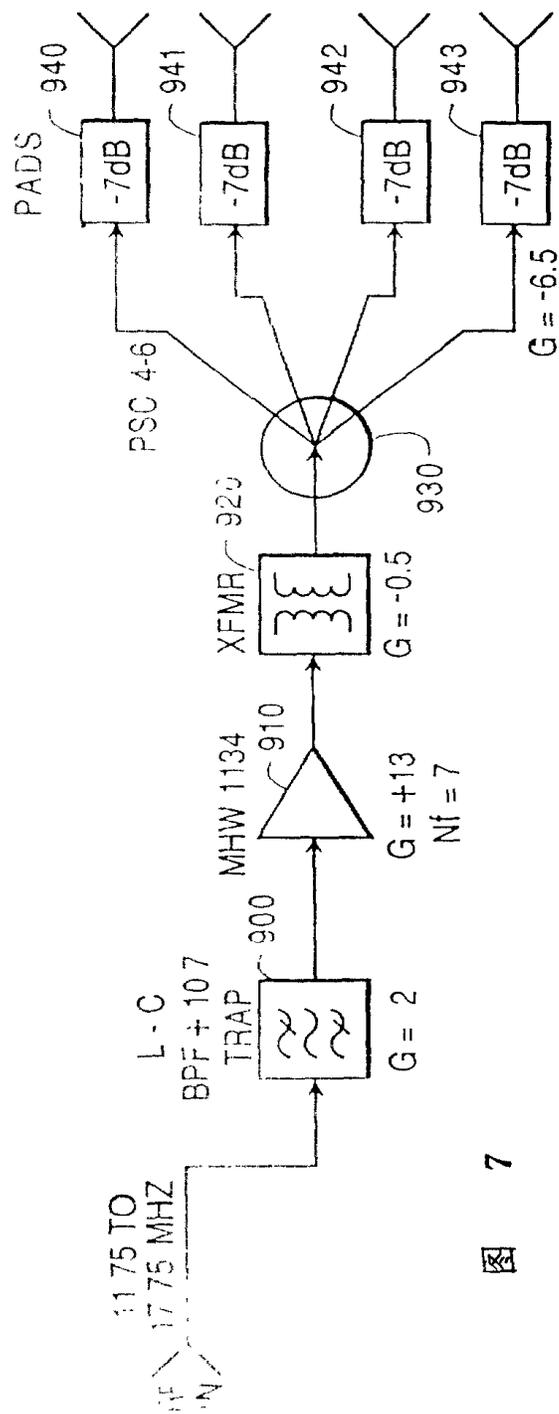


图 7

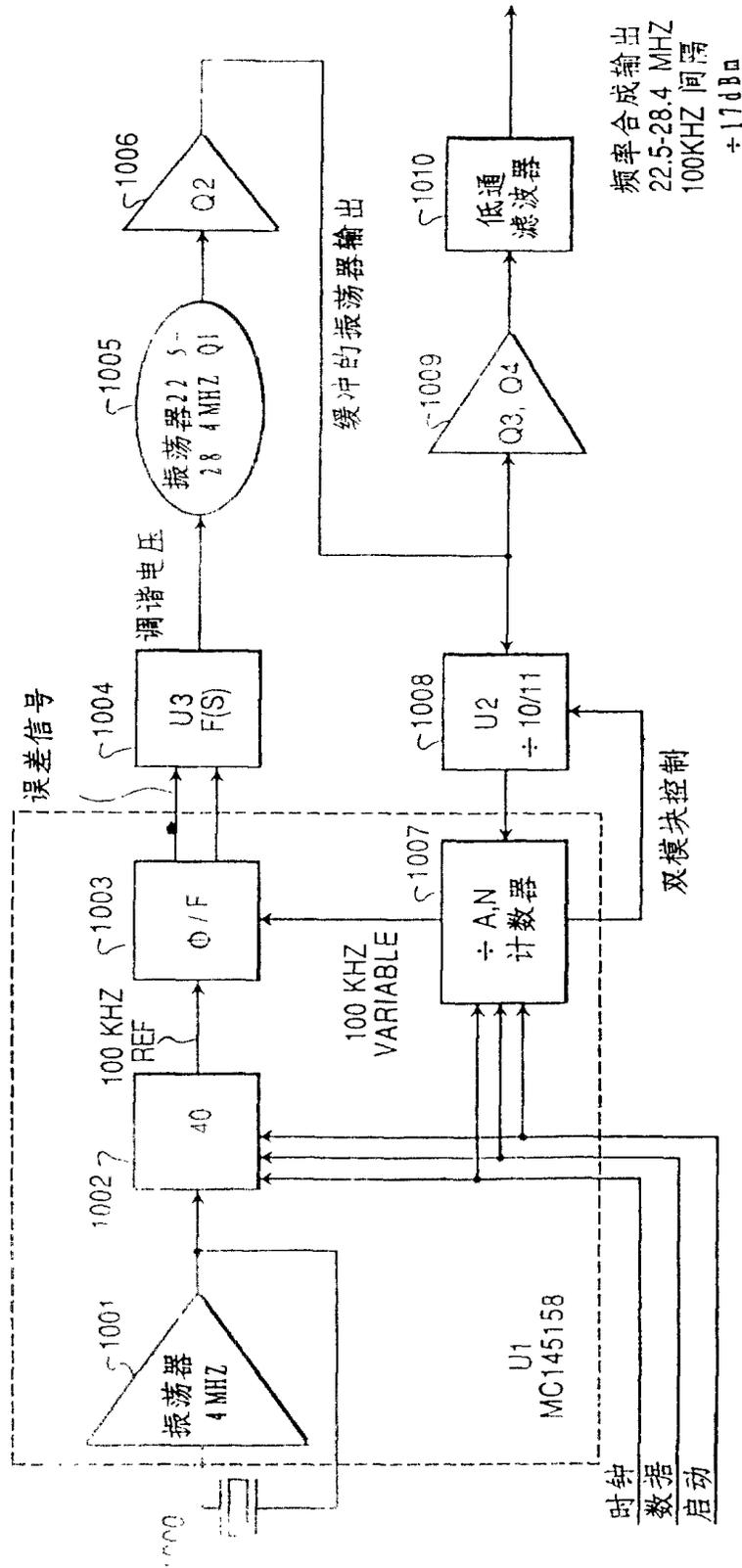


图 8

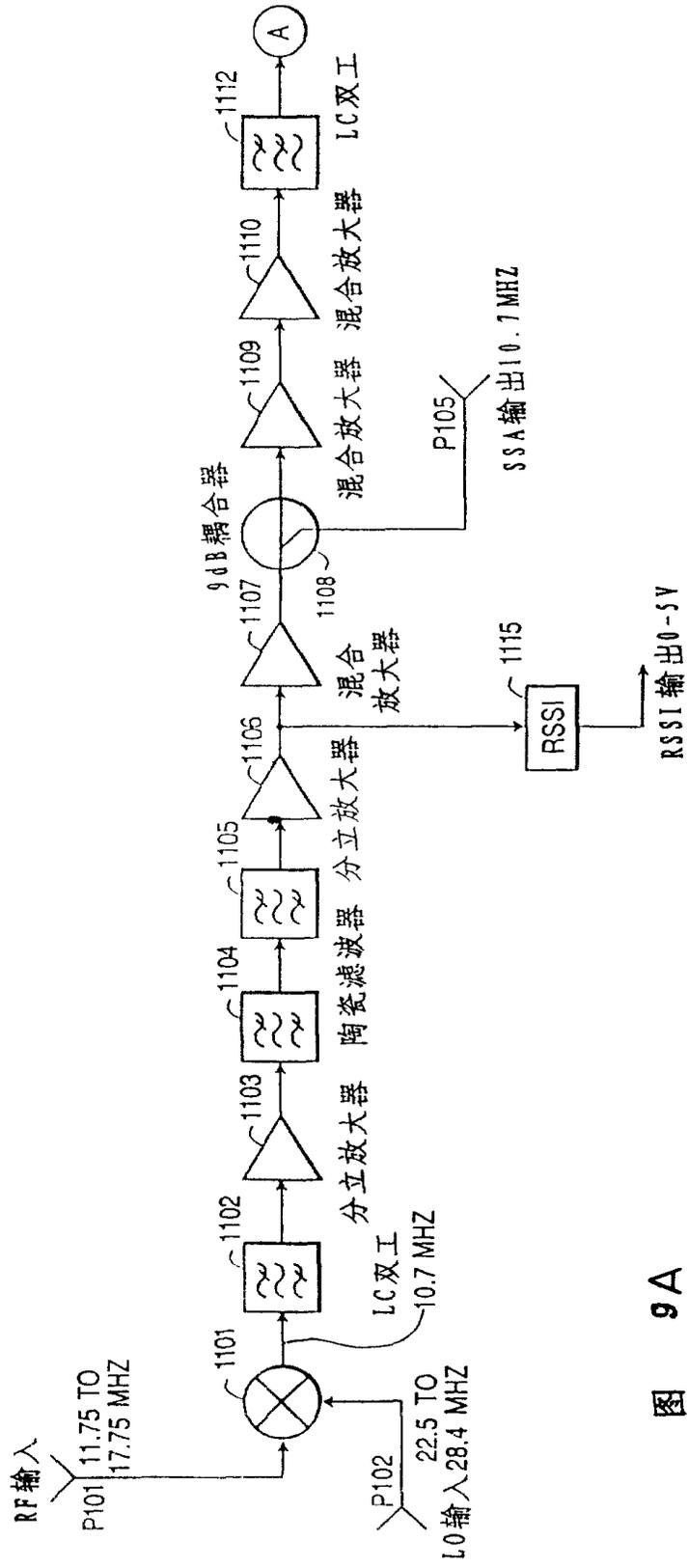


图 9A

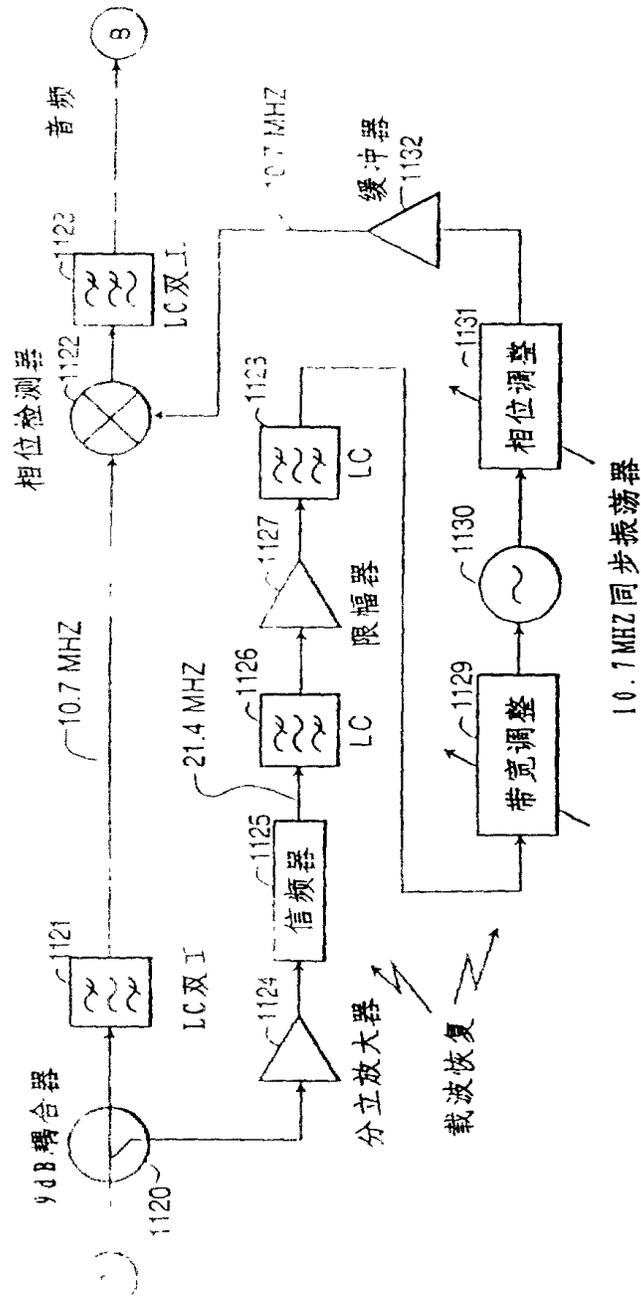


图 9B

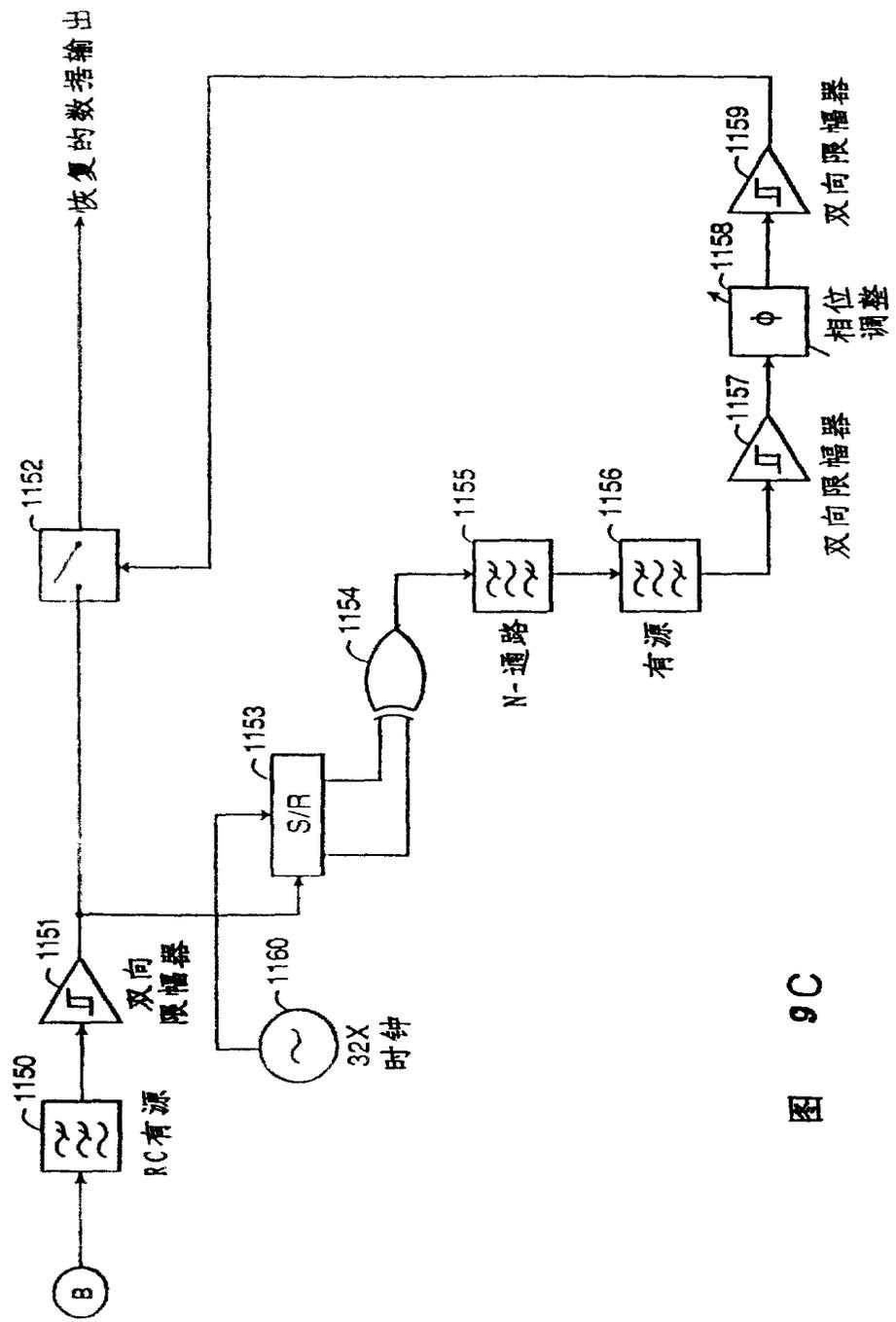
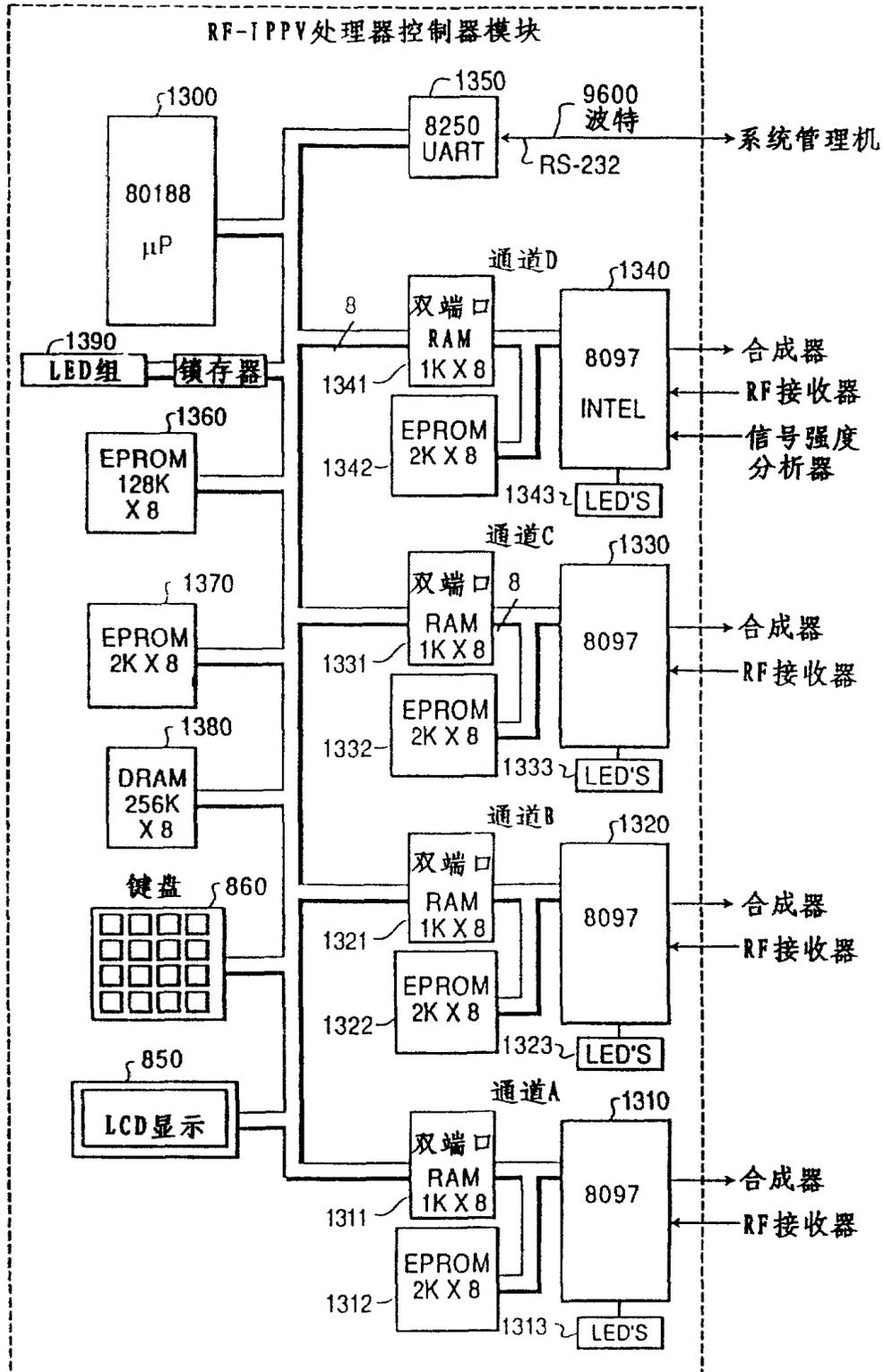


图 9C

图 11



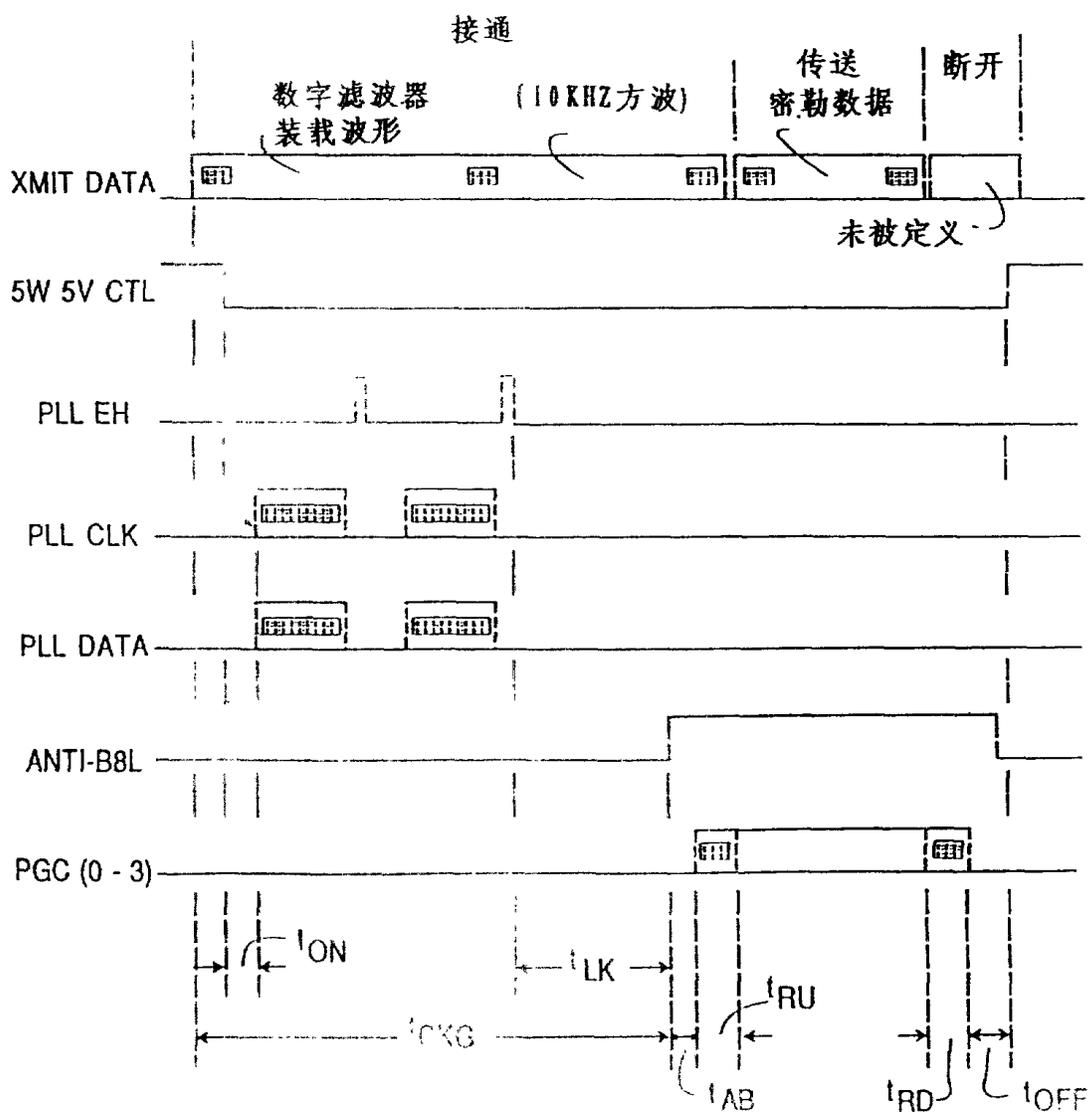
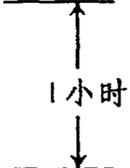


图 12

收集槽	记录时间 存储单元	频道存储单元	时间代码 存储单元
A	RTSL1	CSL1	TCSL1
B	RTSL2	CSL2	TCSL2
C	RTSL3	CSL3	TCSL3
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Xn	RTSLn	CSLn	TCSLn

图 13

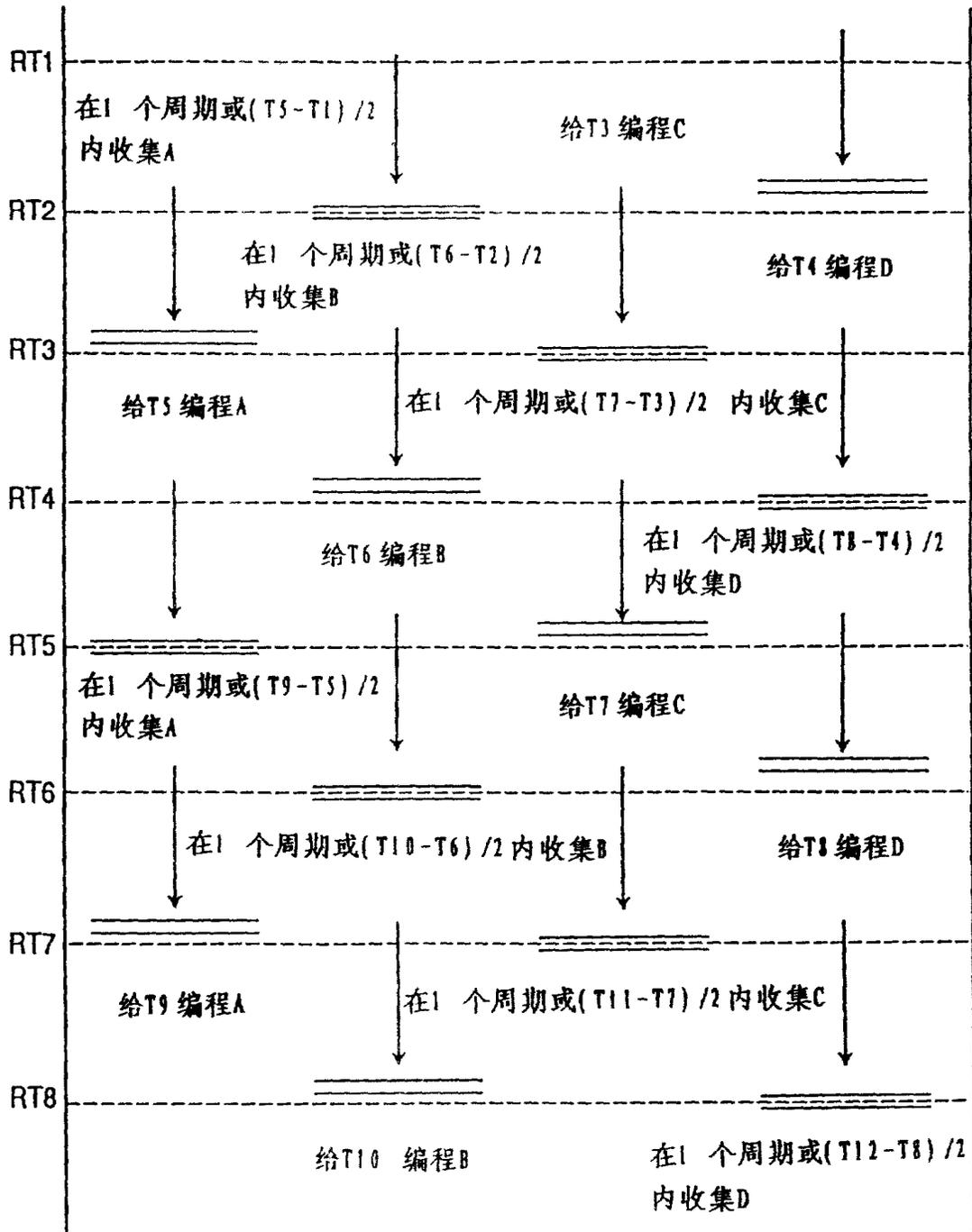
槽	记录时间	时间代码返回
A	RT1	TCn
B	RT2	
C	RT3	
D	RT4	
A	RT5	TCn + 1
B	RT6	
C	RT7	
D	RT8	
A	RT9	TCn + 2
B	RT10	
C	RT11	
D	RT12	



1 小时

图 14

图 15



节目 / 收视统计答包				
字节	说明	值	注解	
0,1 2,3	应答类型 接收状态	0 0-FFh		
4-7	信息剩余计数	0-65535	要发送的信息 包括这些信息: 在16进制转换之前, 在包长度可数信息 范围内的唯一信息	
8-11 12,13 14-17	唯一信息计数 包计数 包长度	065535 0-255 0-65535		
节目 / 收视统计 (表示单个置顶终端)				
0,1 2,3	电平比率 应答长度	0-2 0-255		高(2), 正好(1), 低(0) 在信息中的可数字 节不包括电平比率 带外; 14H带内
4,5 6-13	信息类型 STT地址	4/14H 0-FFFF FFFFH		
14,15	收看频道A	0 1-128 255	关 频道#. 128 已经报告 记录时间信息	
16,17	时间编码A	0-255		
18,19	观看频道B	0-128,255		
20,21	时间编码B	0-255		
22,23	观看频道C	0-128,255		
24,25 26,27 28,29	时间编码C 观看频道D 时间编码D	0-255 0-128,255 0-255		
30,31 32,33	安全分段授权 频道检验和	0-FFh 0-FFh		
0-3 4-9	相位# D (LSB 第一) 节目# 时间 (LSB 第一)	0-9999 0-FFFFFFh	相位6 格式 相位6 格式	
10- -X	节目# 1 D (LSB 第一) 节目# 时间 (LSB 第一)	0-9999 0-FFFFFFh		
	应答检验和 (LSB 第一)	0-FFFFh	移位和 / 地址字节	
	包检验和	0-FFFFh	移位和 / 地址字节	
	CR	CR	终止应答	

由RF-IPPV
处理器产生的

由RF-STT
产生的

图 16

字节	字段	说明
01-03	序论	序论, 序列\$AA, \$AA, \$AA,
04	SOM	信息开始\$AB
05	计数	信息中的字节数 (包括检验字节, 但不包括序论和SOM)
06	类型	回叫类型 \$04 给8580节目/ 收视统计应答, \$14 给8570/90
07-10	地址	STT 数字地址
11	收看1	收看频道A
12	时间1	时间编码A
13	收看2	收看频道B
14	时间2	时间编码B
15	收看3	收看频道C
16	时间3	时间编码C
17	收看4	收看编码D
18	时间4	时间编码D
19	安全	安全分段 (在带外事务处理1-5-0-0--6-4-0-0及 3--6-4-0-0, RF-IPPV校正参数; 在带外事务处理14-4-00)
20	授权	STT AUTHORIZED CHANNEL LIST CHECKSUM.
21-22	节目	节目数, MSB第一
23	双周	节目双周的最重要1 比特
24-25	时间	时间节目被购买或VCR 节目被编程, MSB 第一
(n-1) - n	检查	16 比特检验和, MSB 第一

对于NYM 中每个节目重复字节21-25

图 17

SL SW 1 5 0 0 TA0 TA1 TA2 TA3 6 5 ACT 0 TB0 TB1 TB2 TB3 TC0 TC1 TC2 TC3 TD0 TD1 TD2 TD3

位模式

收视槽X 的记录时间

TX0 0-3 TIME 12-15
 TX1 0-3 TIME 8-11
 TX2 0-3 TIME 4-7
 TX3 0-3 TIME 0-3

ACT0 ACTIMA 0 槽A 的接收时间
 ACT1 ACTIMB 0 槽B 的接收时间
 ACT2 ACTIMC 0 槽C 的接收时间
 ACT3 ACTIMD 0 槽D 的接收时间

图 1 8