

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610154256.3

[43] 公开日 2007年3月21日

[11] 公开号 CN 1933453A

[22] 申请日 2006.9.18

[21] 申请号 200610154256.3

[30] 优先权

[32] 2005.9.16 [33] KR [31] 86901/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 尹晟郁 河智元 金濶龟 朴成镇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 李晓舒

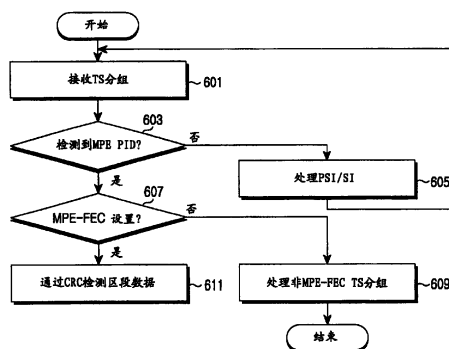
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

## [54] 发明名称

多重循环冗余校验的装置与方法

## [57] 摘要

数字视频广播 - 手持式 (DVB - H) 系统中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验 (CRC) 的方法与装置。对通过无线网络接收的分组进行分组标识符 (PID) 过滤处理。检测包含区段数据的传输流分组。利用区段数据的头部信息,对相关区段有效负荷进行 CRC 处理,并且处理帧缓冲。该方法与装置可以利用多个 CRC 校验器以并行方式进行 CRC,而没有相邻区段之间的干扰,并且可以进行区段检测以及可靠性验证。



1. 一种数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验 (CRC) 的方法, 包含以下步骤:

对通过无线网络接收的分组进行分组标识符 (PID) 过滤处理;

检测包含区段数据的传输流分组; 以及

利用区段数据的头部信息, 对相关区段有效负荷进行 CRC 处理, 并且处理帧缓冲。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述进行 CRC 处理的步骤包含:

初始化 CRC 校验器;

尝试检测表 ID, 并且当没有检测到表 ID 时, 重复表 ID 检测;

每当检测到表 ID 时, 分配并且运行 CRC 校验器;

确定分配的 CRC 校验器中 CRC 结果是否为没有检测到错误;

如果 CRC 结果为没有检测到错误, 则确定区段长度是否匹配 CRC 间隔;

以及

从区段数据, 处理帧缓冲。

3. 如权利要求 2 所述的方法, 其中当确定在任何一个分配的 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误时, 停止所分配的 CRC 校验器的运行。

4. 如权利要求 2 所述的方法, 其中当 CRC 结果为检测到错误时, 该方法返回到重复表 ID 检测的步骤。

5. 如权利要求 2 所述的方法, 其中当区段长度不匹配 CRC 间隔时, 该方法返回到初始化 CRC 校验器的步骤。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其中重复进行 CRC 处理的步骤。

7. 一种数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验 (CRC) 的装置, 包含:

缓冲器单元, 用来在数据区域中存储从收到的传输流分组中抽取的多协议封装 (MPE) 区段数据, 并且在奇偶校验区域中存储 MPE-转发纠错 (FEC) 区段的奇偶校验数据;

CRC 校验器, 用来从区段数据进行 CRC 处理, 并且确定 CRC 结果是否为没有检测到错误; 以及

控制器, 用来初始化 CRC 校验器; 尝试检测表标识符 (ID); 当没有检测

到表 ID 时, 重复表 ID 检测; 每当检测到表 ID 时, 分配并且运行 CRC 校验器; 确定分配的 CRC 校验器中 CRC 结果是否为没有检测到错误; 以及从区段数据, 处理帧缓冲。

8. 如权利要求 7 所述的装置, 其中缓冲器单元包含:

环形缓冲器, 用来对 MPE 与 MPE-FEC 区段的有效负荷进行 CRC 处理; 以及

帧缓冲器, 用来分别存储 MPE 区段的互连网 (IP) 报文以及 MPE-FEC 区段的奇偶校验数据, 并且进行里德-所罗门 (RS) 解码。

9. 如权利要求 7 所述的装置, 其中每当检测到表 ID 时, 就另外分配 CRC 校验器。

10. 如权利要求 7 所述的装置, 其中当确定在任何一个分配的 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误时, 停止所分配的 CRC 校验器的运行。

11. 如权利要求 7 所述的装置, 其中如果 CRC 结果为没有检测到错误, 则控制器确定区段长度是否匹配 CRC 间隔。

## 多重循环冗余校验的装置与方法

### 技术领域

一般地，本发明涉及数字视频广播-手持式（DVB-H）系统中多重循环冗余校验（CRC）的装置与方法，更具体地，本发明涉及用于 DVB-H 系统中区段检测与可靠性信息获取的多重 CRC 的装置与方法。

### 背景技术

近来，随着通信技术与音频、视频、以及数据的数据压缩技术的发展，人们正在实现数字广播，其可以通过固定或移动终端提供高质量音频与视频服务。常规地，数字广播为以下服务：向用户提供高质量图像以及密致盘（CD）质量音响，其可以替代常规模拟广播。数字广播发展成两种类型：地面波广播与卫星广播。地面波广播为利用地面中继的数字广播服务，而卫星广播为使用卫星中继的数字广播服务。

数字广播系统的例子有数字音频广播（DAB）系统，数字无线电广播（DRB）系统、数字音频无线电广播系统、以及数字多媒体广播（DMB）系统，其能够提供所有音频、视频、以及数据服务。近来，人们兴趣正集中于作为欧洲 DAB 系统的欧洲研究协调署项目-147（Eureka 147），基于数字广播标准之一的数字视频广播-地面波（DVB-T）系统，以及便携性更高的数字视频广播-手持式（DVB-H）系统。

DVB-H 系统的物理层标准遵循现有的 DVB-T 系统的规格，并且支持附加的纠错编码技术，例如多协议封装-转发纠错（MPE-FEC），用来保证移动中的稳定接收。

在 DVB-H 系统中，广播数据由互连网协议（IP）报文形成。IP 报文为里德-所罗门（RS）编码，并且生成 MPE-FEC 帧。MPE-FEC 帧由承载 IP 报文的 MPE 区段、以及承载根据 RS 编码的奇偶校验数据的 MPE-FEC 区段构成。MPE 与 MPE-FEC 区段通过物理层，在作为 DVB-H 系统的传送单元的传输流（TS）分组的有效负荷中承载与传送。

构成 MPE-FEC 帧的数据按区段传送单位重构。通过添加区段头部与 32 个

CRC 比特，在 MPE 区段中重构 IP 报文。另外，通过添加区段头部与 32 个 CRC 比特，在 MPE-FEC 区段中重构 RS 数据。区段头部包含 MPE-FEC 解码以及时间分片所需的信息，并且置于区段的前部。32 个 CRC 比特置于区段的后部。这些区段在 TS 分组的有效负荷中承载，并且通过物理层传送。

图 1 显示常规 DVB-H 系统中 TS 分组的数据结构。

参照图 1，附图标记 110 表示承载广播数据的 IP 报文。报文为包含数据向其传送的网络终结器的地址信息的分组。附图标记 130 表示承载 IP 报文 110 的 MPE 区段、或者承载 IP 报文 110 的奇偶校验数据的 MPE-FEC 区段。附图标记 150 表示承载 MPE 或 MPE-FEC 区段 130 的 TS 分组。此处一个 TS 分组 150 可以包含多个 MPE 或 MPE-FEC 区段 130，或者一个 MPE 或 MPE-FEC 区段 130 可以通过多个 TS 分组 150 传送。

作为 MPE-FEC 步骤的结果，将 IP 报文 RS 编码，由此形成 MPE-FEC 帧。按照区段传送单位，重构形成 MPE-FEC 帧的数据。通过添加区段头部与 32 个 CRC 比特，在 MPE 区段中重构 IP 报文 110。另外，通过添加区段头部与 32 个 CRC 比特，在 MPE-FEC 区段中重构 RS 数据。区段头部包含 MPE-FEC 处理以及时间分片所需的信息，并且置于区段的前部。此处，32 个 CRC 比特置于区段的后部。在 TS 分组 150 的有效负荷中承载这些区段，并且通过物理层传送。

将参照图 2 描述在发射机中生成 MPE 或 MPE-FEC 区段的过程。常规地，DVB-H 发射机在物理层与链路层中的每一个中执行 RS 编码操作一次。如参照图 2 所述，在链路层中执行 RS 编码操作。

参照图 2，附图标记 200 表示 DVB-H 系统中 MPE-FEC 帧的列大小，附图标记 202 表示 DVB-H 系统中 MPE-FEC 帧的行大小。列大小 200 为 255 字节。在 MPE-FEC 帧的左部分，应用数据表区域 204 具有大小为 191 的字节来存储包含对应于广播数据的 IP 报文的 MPE 区段。在 MPE-FEC 帧的右部分，RS 数据表区域 206 具有大小为 64 的字节来存储通过对存储在应用数据表区域 204 中的广播数据进行 RS 编码而生成的 RS 数据或者奇偶校验数据。行大小 202 可变，并且最大可以具有 1024 行。

如图 2 所示，应用数据表区域 204 在垂直方向上存储 N 个 IP 报文。当应用数据表区域 204 未填满 IP 报文 1 到 N 时，对于剩余空间进行零填充处理，从而填满应用数据表区域 204。在对应用数据表区域 204 存储了 IP 报文或者进行了零填充处理之后，在水平方向上进行 RS 编码操作。RS 数据表区域 206

在水平方向上填充通过进行 RS 编码操作而生成的奇偶校验数据。

图 3 为显示常规 DVB-H 系统中的发射机的内部结构的方框图。如图 3 所示, DVB-H 系统可以向多个用户发送作为广播数据的 IP 数据, 并且还能传送用于广播数据纠错的 RS 奇偶校验数据。

参照图 3, MPE-FEC 编码器 301 生成包含 IP 报文的 MPE 区段, 从而作为广播数据的 IP 报文按区段单位传送, 并且生成包含 MPE 区段 FEC 的奇偶校验数据的 MPE-FEC 区段。该奇偶校验数据通过对应于公知的外层编码技术的 RS 编码生成。MPE-FEC 编码器 301 的输出被传送给时间分片处理器 303, 从而进行时间划分处理, 以猝发串传送广播数据。在一个猝发串间隔中发送一个 MPE-FEC 帧。在时间分片处理之后, 在高优先级 (HP) 流中处理 IP 报文。然后, 按调制顺序以及分层或者不分层传送模式进行串并信号转换处理。

为了分散传送错误, 比特交织器 305 按比特单位进行交织处理, 并且码元交织器 307 按码元单位进行交织处理。码元映射器 309 按预定的调制方案, 例如正交相移键控 (QPSK)、16 正交幅度调制 (16QAM) 或者 64 正交幅度调制 (64QAM), 对交织的信号进行码元映射处理, 并且将码元映射处理的结果传送给快速傅立叶逆变换 (IFFT) 处理器 311。IFFT 处理器 311 将频域信号变换为时域信号, 然后输出该时域信号。保护间隔 (GI) 插入器 (未显示) 在已经进行了 IFFT 处理的信号中插入 GI。然后, 生成基带正交频分复用 (OFDM) 码元信号。该 OFDM 码元信号在数字基带滤波器 (未显示) 中进行脉冲整形, 并且在射频 (RF) 调制器 313 中调制。在调制之后, 通过天线 315 在对应于 DVB-H 信号的 TS 分组中发送 OFDM 码元信号。

DVB-H 系统接收机通过物理层接收 TS 分组, 并且恢复包含广播数据的 IP 报文。DVB-H 接收机需要 MPE-FEC 解码技术, 来从 TS 分组中分别抽取 MPE 区段与 MPE-FEC 区段, 在 MPE-FEC 帧中构造所抽取的数据, 并且恢复 IP 报文。人们已经提供了当前 DVB-H 系统的传送技术的具体标准, 但是还没有提供接收技术 (例如 MPE-FEC 解码技术) 的具体方法。具体地, 接收机需要检测由 TS 分组承载的、所接收的 MPE 或 MPE-FEC 区段、以及获取可靠性信息的处理, 以作为解码 MPE-FEC 帧以及恢复 IP 报文的任务。

在 TS 分组有效负荷中包含的区段的长度可能不同于 TS 分组有效负荷的长度。多个区段可能包含在一个 TS 分组有效负荷中, 并且一个区段可能通过多个 TS 分组有效负荷传送。区段开始于用来识别区段类型的 1 字节表标识符

(ID)。当前区段的长度在区段头部中指示。为了获取 RS 解码所需的可靠性信息，在表 ID 基础上进行 CRC，并且应该检测 TS 分组内每个区段的开始与结束。

虽然检测了对应于表 ID 的字节数据，但是应该通过 CRC 验证所检测字节数据的确切的开始点。确定 CRC 结果良好时的时间点成为区段的结束。但是，当执行单个 CRC 处理时，如果发生了传送错误或者 CRC 处理没有正确地从实际区段的开始处开始（尽管其从对应于表 ID 的数据开始），在实际区段的结束时，CRC 结果可能没有确定为良好，因此可能继续进行 CRC 处理。这种情况会影响下一区段。可能不会检测下一区段的开始与结束，CRC 结果可能没有确定为良好，或者 CRC 结果可能在任意时间确定为良好。即，存在以下问题：可能不会正确地检测区段的开始与结束，并且可能不会获取区段的可靠性信息。

### 发明内容

因此，本发明的一方面在于提供数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统接收机中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验的装置与方法。

根据本发明的一方面，提供了一种数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验 (CRC) 的方法，包含：对通过无线网络接收的分组进行分组标识符 (PID) 过滤处理，并且检测包含区段数据的传输流分组；以及利用区段数据的头部信息，对相关区段有效负荷进行 CRC 处理，并且处理帧缓冲。

根据本发明的另一方面，提供了一种数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中用于区段检测以及可靠性信息获取的多重循环冗余校验 (CRC) 的装置，包含：缓冲器单元，用来在数据区域中存储从收到的传输流分组中抽取的多协议封装 (MPE) 区段数据，并且在奇偶校验区域中存储 MPE-转发纠错 (FEC) 区段的奇偶校验数据；CRC 校验器，用来从区段数据进行 CRC 处理，并且确定 CRC 结果是否为没有检测到错误；以及控制器，用来初始化 CRC 校验器；尝试检测表标识符 (ID)；当没有检测到表 ID 时，重复表 ID 检测；每当检测到表 ID 时，分配并且运行 CRC 校验器；确定分配的 CRC 校验器中 CRC 结果是否为没有检测到错误；以及从区段数据，处理帧缓冲。

## 附图说明

通过以下结合附图的详细描述，可以更清楚地理解本发明的以上以及其他目的与方面，其中

图 1 显示常规数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中传输流 (TS) 分组的数据结构;

图 2 显示常规 DVB-H 系统发射机中的里德-所罗门 (RS) 编码操作;

图 3 为显示常规 DVB-H 系统中的发射机的内部结构的方框图;

图 4 为显示根据本发明的 DVB-H 系统中的接收机内部结构的方框图;

图 5 为显示根据本发明的多协议封装-转发纠错 (MPE-FEC) 帧解码器的内部结构的方框图;

图 6 为显示根据本发明的、当输入 TS 分组时、开始区段检测的处理的流程图;

图 7 显示在环形缓冲器中按字节单位依次存储 TS 分组的有效负荷的处理;

图 8 显示根据本发明的分配多个循环冗余校验 (CRC) 校验器的处理; 以及

图 9 为显示根据本发明的分配多个 CRC 校验器的处理的流程图。

## 具体实施方式

此后将参照附图详细描述本发明的优选实施例。在附图中，相同或类似的元件具有相同的附图标记，即使其在不同附图中显示也如此。在以下描述中，为了清楚与简洁，省略对本领域技术人员公知的融入本文的功能与配置的详细描述。应该理解此处采用的术语是为了描述的目的，而不应该被认为是限制本发明。

图 4 为显示根据本发明的数字视频广播-手持式 (DVB-H) 系统中的接收机内部结构的方框图。

参照图 4，从无线网络接收的传输流 (TS) 分组通过天线 401 被输出到射频 (RF) 解调器 403。RF 解调器 403 对 TS 分组的信号进行下变频处理。快速傅立叶变换 (FFT) 处理器 405 将转换为数字信号的、TS 分组的正交频分复用 (OFDM) 码元信号变换为频域信号。码元解映射器 407 相对于预定的调

制方案,例如正交相移键控(QPSK)、16正交幅度调制(16QAM)或者64正交幅度调制(64QAM),对收到的信号进行码元解映射处理。码元解交织器409按码元单位进行解交织处理,并且比特解交织器411按比特单位进行解交织处理,由此恢复原始信号。另外,时间分片处理器413重复切换操作,从而可以在每个预定猝发串时段内接收包含多协议封装-转发纠错(MPE-EFC)帧的TS分组。关于猝发串时段的信息包含在MPE或者MPE-FEC区段的头部中。可以通过接收增量T信息,检测下一猝发串时段的开始时间。

在图4中,MPE-FEC解码器415进行分组标识符(PID)过滤处理。当从TS分组的头部信息中检测到PID时,MPE-FEC解码器415确定收到了MPE或者MPE-FEC区段。当没有检测到PID时,MPE-FEC解码器415从TS分组接收节目特有信息/服务信息(PSI/SI)(此后称为广播服务信息),并且接收指示要施加时间分片还是MPE-FEC的广播接收相关服务信息。当收到广播服务信息时,MPE-FEC解码器415从收到的TS分组中分离构成MPE-FEC帧的MPE区段的IP报文以及MPE-FEC区段的奇偶校验数据,在内部缓冲器的数据与奇偶校验区域中存储IP报文以及奇偶校验数据,并且通过进行里德-所罗门(RS)解码恢复原始广播数据。

图5为显示根据本发明的MPE-FEC帧解码器的内部结构的方框图。

参照图5,该MPE-FEC帧解码器包括:缓冲器单元510、RS解码器530、以及控制器550。缓冲器单元510暂时存储从收到的TS分组中抽取的MPE区段的IP报文以及MPE-FEC区段的奇偶校验数据。RS解码器530利用奇偶校验数据对IP报文进行纠错。控制器550控制分析广播服务信息、确定是否应用MPE-FEC、从MPE以及MPE-FEC区段中抽取IP报文以及奇偶校验数据、在缓冲器单元510中存储抽取的IP报文以及奇偶校验数据、以及在RS解码器530中的RS解码的整体操作。

缓冲器单元510包括:环形缓冲器511,用来进行MPE以及MPE-FEC区段的CRC;帧缓冲器513,用来分别存储MPE区段的IP报文以及MPE-FEC区段的奇偶校验数据,并且进行RS解码;以及擦除缓冲器515,用来根据CRC结果标记可靠性信息。当收到TS分组时,控制器550首先分析广播服务信息(PSI/SI),并且确定是否应用MPE-FEC。然后,控制器550在环形缓冲器511中存储MPE或者MPE-FEC区段(已经从该区段去除了收到的TS分组的头部信息),并且进行CRC。

当当前指示应用 MPE-FEC 时，去除 TS 分组的 4 字节头部，并且按字节单位在环形缓冲器中依次存储 184 字节有效负荷。环形缓冲的目的在于对当前 MPE 或 MPE-FEC 区段按字节单位进行 CRC 处理，并且存储收到的区段数据，直至（IP 报文或者 RS 数据的）区段有效负荷被传送给帧缓冲器。如果在环形缓冲器的最后地址处填充数据，则下一缓冲位置变为地址 0。

应该检测在 TS 分组有效负荷中承载与传送的 MPE 或 MPE-FEC 区段的开始与结束，并且应该检测区段的开始部分（或者表 ID），以开始对区段构造的 MPE-FEC 帧数据的 CRC 处理。在 MPE 区段中，区段头部的 8 比特开始部分为 0x3e。在 MPE-FEC 区段中，区段头部的 8 比特开始部分为 0x78。每当输入 TS 分组时，可以按字节单位检测 MPE 或 MPE-FEC 区段的开始部分。

当检测到对应于区段开始部分的（0x3e 或者 0x78 的）表 ID 时，控制器将表 ID 设置到开始点，并且分配其 CRC 校验器，并且进行 CRC 处理。如果即使在当前运行的 CRC 校验器中 CRC 结果为检测到错误时还另外检测到表 ID，则分配新 CRC 校验器，并且另外进行 CRC 处理。即，可以同时运行多个 CRC 校验器。当在任何一个 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误时，停止进行中的所有 CRC 校验器。

当完成输入的当前 TS 分组时，维持等待状态，直至输入具有下一 MPE PID 的分组。当开始输入下一 MPE 分组时，重启在等待状态之前运行的所有 CRC 校验器的 CRC 处理。当在维持 CRC 校验器的移位寄存器的状态的同时、输入下一 MPE 分组时，重启 CRC 处理。但是，只有当 MPE-FEC 帧结束、并且输入的 TS 分组停止时，才不重启 CRC 处理。

当在当前运行的任何一个 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误时，确定在其中 CRC 结果为没有检测到错误的 CRC 间隔上、存在至少一个 MPE 或 MPE-FEC 区段。从区段头部中抽取 MPE-FEC 解码所需的信息。如表 1 所示，从区段头部中抽取信息。

表 1

头部信息	描述
table_id	指示 MPE 或 MPE-FEC 区段的类型
section_length	指示从区段的第 4 字节至包含 32 个 CRC 比特的区段结束的字节数目
padding_column	指示 MPE-FEC 帧数据区域中零填充列的数目（并且指示从

	0 到 190 的值)
table_boundary	指示当前区段为 MPE-FEC 帧的数据或者奇偶校验区域中的最后一个区段 (当设置为 “1” 时)
Address	指示 MPE-FEC 帧每个区域中当前收到的区段的有效负荷中第一字节的位置

当抽取区段的头部信息时, 通过首先比较 section-length 的头部信息与其中在 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误的 CRC 间隔, 确定是否正确收到区段。当在多个 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误时, 比较所有 CRC 校验器的操作间隔与 section-length, 并且从与 section-length 匹配的间隔识别区段的开始与结束, 从而确定检测到区段。当进行区段检测时, 如果输入 MPE 分组, 则连续进行环形缓冲、表 ID 检测、以及 CRC。

当 CRC 结果为没有检测到错误时, 控制器 550 检索相关区段数据的头部信息, 在帧缓冲器 513 的数据区域中存储 MPE 区段的有效负荷 (或者 IP 报文), 并且在帧缓冲器 513 的奇偶校验区域中存储 MPE-FEC 区段的有效负荷 (或者奇偶校验数据)。控制器 550 根据是否正常收到了 IP 报文与奇偶校验数据, 标记擦除缓冲器 515 中的可靠性信息。控制器 550 控制 RS 解码器 530, 以利用奇偶校验数据, 对其中发生了接收错误的 IP 报文进行 RS 解码与纠错操作, 然后将 IP 报文输出到更高一层。

如果擦除缓冲器 515 所有区域的可靠性信息都被标记, 即 MPE-FEC 帧的所有 IP 报文都被正常接收, 则控制器 550 停止 RS 解码操作。

图 6 为显示根据本发明的、当输入 TS 分组时、开始区段检测的处理的流程图。图 7 显示在环形缓冲器中按字节单位依次存储 TS 分组的有效负荷的处理。

参照图 6, 在步骤 601, 图 5 的控制器 550 从物理层接收 TS 分组, 并且在步骤 603, 对收到的 TS 分组进行 PID 过滤处理。如果作为 PID 过滤处理的结果、没有检测到承载 MPE 或 MPE-FEC 区段的 TS 分组的 MPE PID, 则在步骤 605, 控制器 550 将相关 TS 分组当作用来传送广播服务信息 (PSI/SI) 的分组, 并且确定是否应用时间分片与 MPE-FEC。控制器 550 行进到步骤 601, 以接收下一 TS 分组。如果从收到的 TS 分组中检测到 MPE PID, 则控制器 550 将相关 TS 分组当作承载 MPE 或 MPE-FEC 区段的分组, 并且行进到步骤 607。

在步骤 607, 当利用步骤 605 的广播服务信息 (PSI/SI) 分析结果、确

定不应用 MPE-FEC 时, 控制器 550 行进到步骤 609, 以进行从相关 TS 分组只接收 MPE 区段的操作。在步骤 607, 当确定应用 MPE-FEC 时, 控制器 550 行进到步骤 611, 以从 TS 分组中去除 4 字节头部, 如图 7 所示, 并且在图 5 的环形缓冲器 511 中按字节单位依次存储 184 字节有效负荷 150。环形缓冲的目的在于对当前收到的 MPE 或 MPE-FEC 区段进行 CRC 处理, 并且存储收到的数据, 直至 (IP 报文或者奇偶校验数据的) 区段有效负荷被传送给帧缓冲器 513。如果在环形缓冲器 511 的最后地址处填充数据, 则下一缓冲位置变为地址 0。

在步骤 611, 控制器 550 检测在 TS 分组有效负荷中传送的 MPE 或 MPE-FEC 区段的开始与结束, 并且每当检测到 table-id 时, 进行 CRC 处理, 以获取可靠性信息, 以对区段构造的 MPE-FEC 帧进行 RS 解码操作。这被称为区段检测步骤。例如, 添加 32 比特 CRC 数据, 并且在 MPE 或 MPE-FEC 区段的结束部分中传送。在本发明中, 当 CRC 结果为没有检测到错误时, 控制器 550 确定在其中 CRC 结果为没有检测到错误的 CRC 间隔上、存在至少一个 MPE 或 MPE-FEC 区段, 并且从区段头部信息中抽取解码 MPE-FEC 帧的信息, 如表 1 所示。

图 8 显示根据本发明的分配多个 CRC 校验器的处理。

参照图 8, 可以将 CRC 校验器的操作间隔分为 CRC 校验器#0 的单个操作间隔 810, 以及 CRC 校验器#0 到#2 的多个 CRC 操作间隔 820、830、以及 840。当在 CRC 校验器#0 的单个操作间隔 810 中检测到表 ID 时, 分配并且初始化 CRC 校验器#0 861, 并且 CRC 校验器#0 861 进行检测。当 CRC 结果为没有检测到错误时, 如附图标记 873 所示, 关闭 CRC 校验器#0, 如附图标记 863 所示。

每当在多个 CRC 操作间隔 820、830、以及 840 中检测到表 ID 时, 如附图标记 875、877、879 所示, 分配并且初始化 CRC 校验器#0、#1、#2 865、867、869。当 CRC 校验器#0、#1、#2 同时运行时, 如果在至少一个 CRC 校验器中 CRC 结果为没有检测到错误, 如附图标记 881 所示, 则把它们全部关闭, 如附图标记 869 所示。

当在 TS 分组中连接并且传送多个区段时, 所检测的点可能不被确定为区段的开始部分, 即使检测到对应于表 ID 的字节数据也如此, 这是因为表 ID 可能对应于区段的中间数据。在这种情况下, 应该通过 CRC 进行确定。当检测到对应于表 ID 的字节数据时, 开始 CRC 处理。将一个区段的开始与结束分

别当作开始 CRC 的时间点、以及 CRC 结果为没有检测到错误的时间点。

如果发生了传送错误或者 CRC 处理没有正确地从实际区段的开始处开始（即使其从对应于表 ID 的数据开始），则可能在实际区段的结束处，CRC 结果指示错误，因此，可能继续 CRC 处理。这种情况会影响下一区段。可能不会检测到下一区段的开始与结束，CRC 结果可能指示错误，或者 CRC 结果可能在任意时间指示没有错误。

为了防止这一现象，从区段的开始部分（即其中发现表 ID 的部分）开始新 CRC，而不管行进中的 CRC，并且继续执行先前开始的 CRC。表 2 显示了 TS 分组的结构。

表 2

语法	比特数	助计符
Transport_packet () {	8	Bs1bf
Sync-byte	1	Bs1bf
transport_error_indicator	1	Bs1bf
Payload_unit_start_indicator	1	Bs1bf
transport_priority	1	Bs1bf
PID	13	Uimsbf
transport_scrambling_control	2	Bs1bf
adaptation_field_control	2	Bs1bf
continuity_counter	4	Uimsbf
if (adaptation_field_control) == '10'	8	Bs1bf
adaptation_field_control) == '11' {		
adaptation_field ()		
}		
if (adaptation_field_control) == '01'		
adaptation_field_control) == '11' {		
for (i=0; i<N; i++) {		
data_type		
}		
}		
}		

图 9 为显示根据本发明的分配多个 CRC 校验器的处理的流程图。

参照图 9, 在步骤 900, 图 5 的控制器 550 初始化 CRC 校验器 ( $N=0$ )。在步骤 901, 控制器 550 尝试检测表 ID。当没有检测到表 ID 时, 重复数据 ID 检测。当检测到表 ID 时, 在步骤 920, 分配并且启动 CRC 校验器 #N ( $N=N+1$ )。在步骤 930, 控制器 550 确定在所分配的 CRC 校验器中 CRC 结果是否为没有检测到错误。如果 CRC 结果为检测到错误, 则控制器 550 再次执行从步骤 910 开始的处理。但是, 如果 CRC 结果为没有检测到错误, 则在步骤 940, 控制器 550 确定区段长度是否匹配 CRC 间隔。如果区段长度不匹配 CRC 间隔, 则控制器 550 再次执行从步骤 900 开始的处理。但是, 如果区段长度匹配 CRC 间隔, 则在步骤 950, 控制器 550 缓冲区段, 并且再次执行从步骤 900 开始的处理。

如上所述, 本发明具有以下优点。本发明可以利用多个 CRC 校验器以并行方式进行 CRC, 而没有相邻区段之间的干扰, 并且可以进行区段检测以及可靠性验证。

虽然为了说明目的而公开本发明的示范性实施例, 但是本领域技术人员应该理解在不脱离本发明范围的前提下, 可能有各种修改、添加、以及替换。

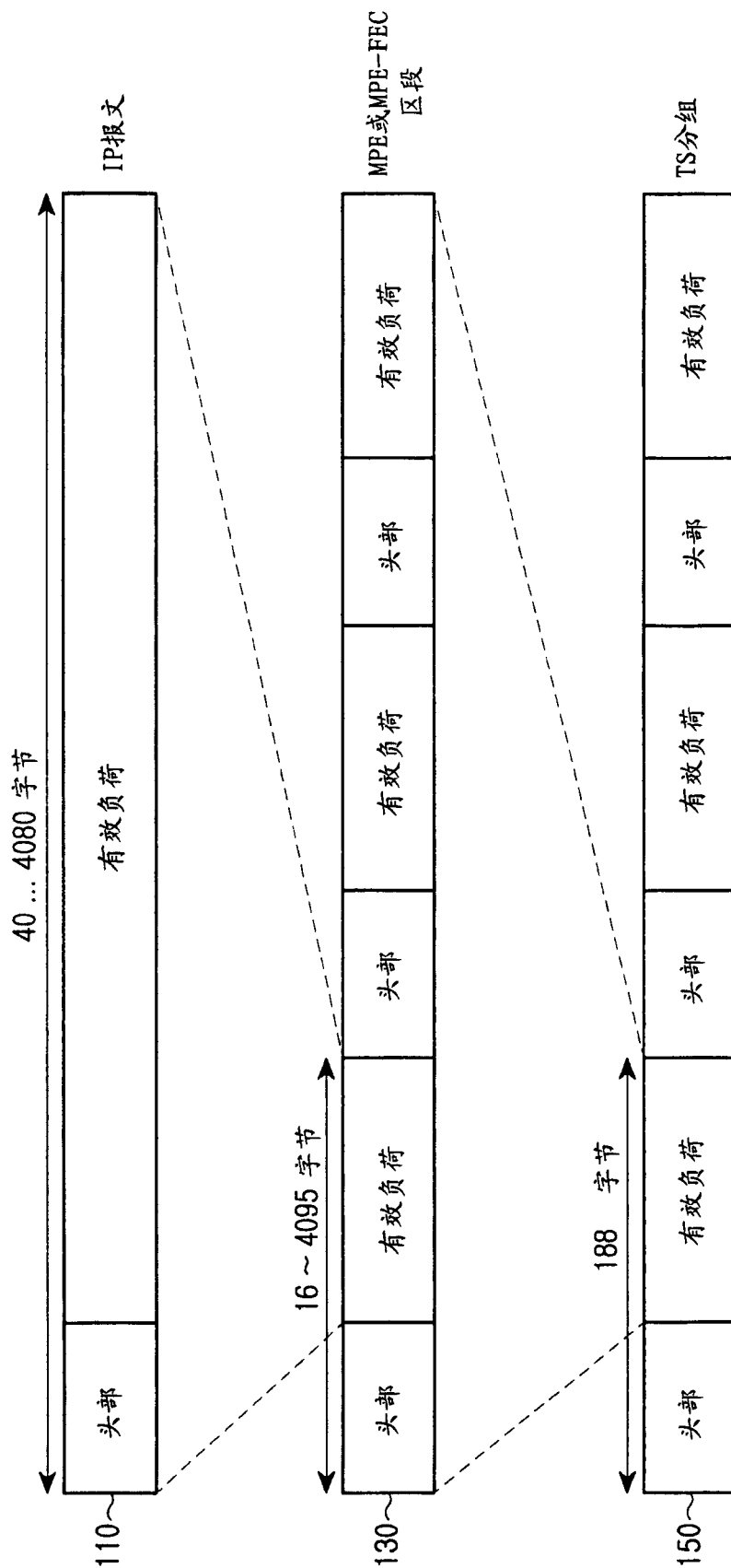


图 1

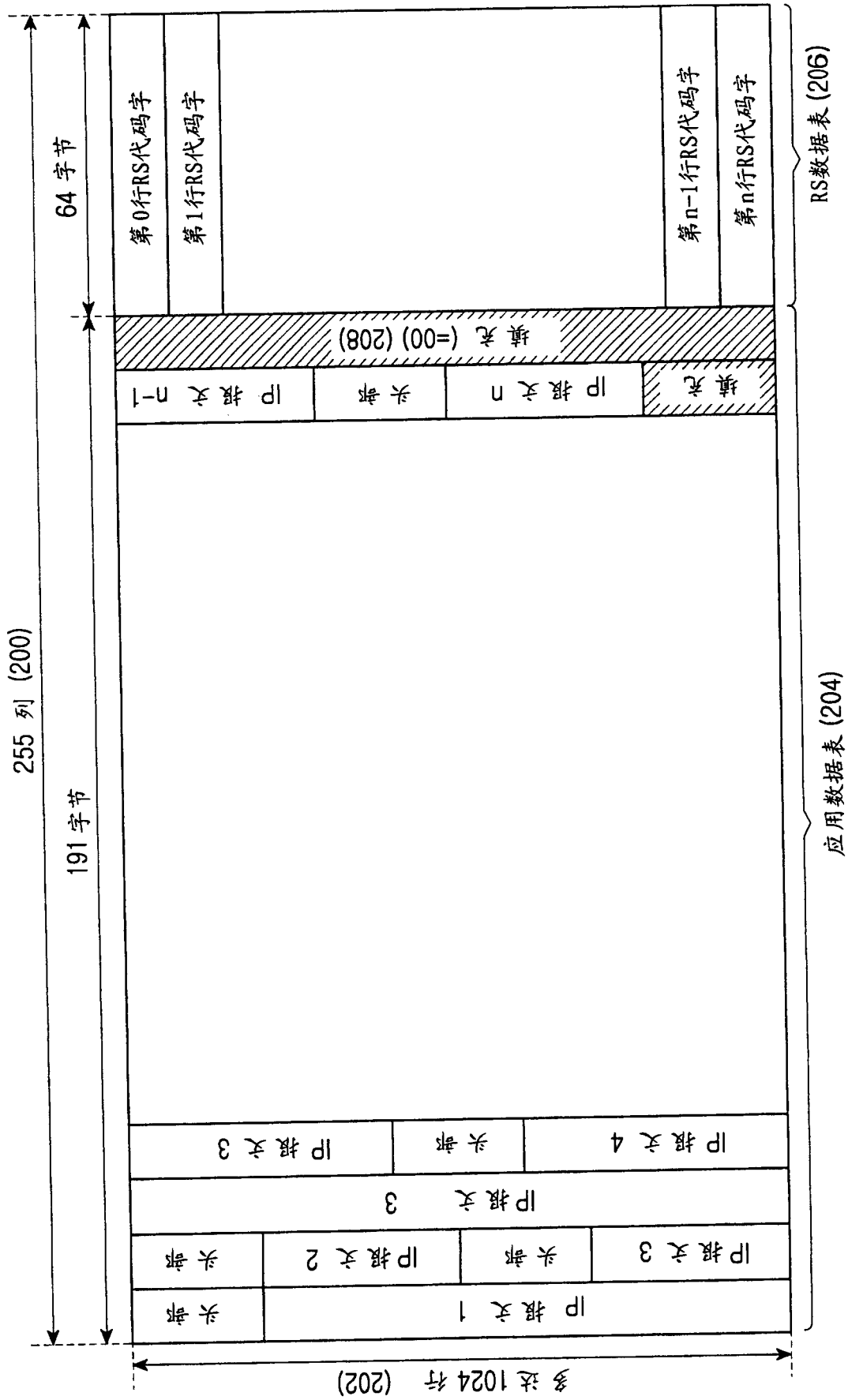


图 2

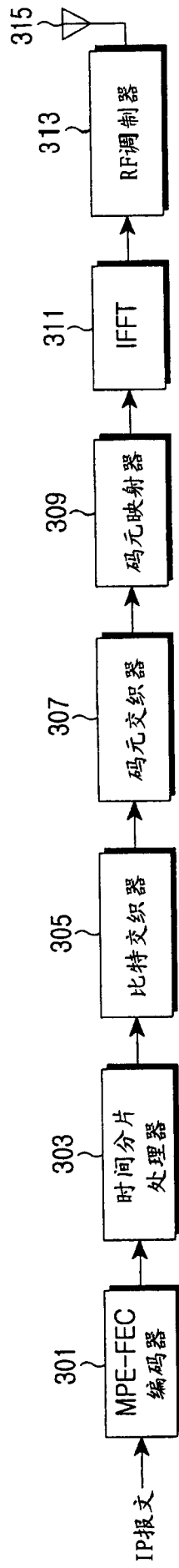


图 3

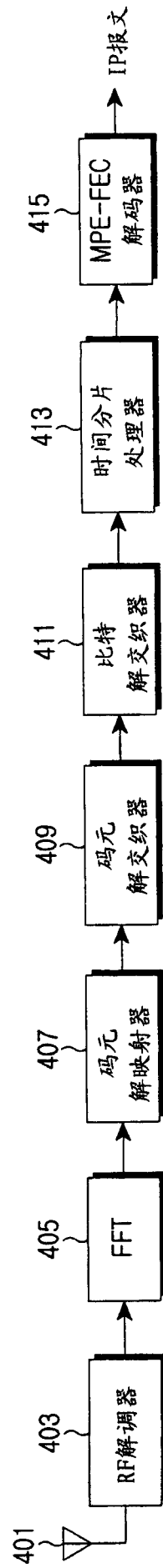


图 4

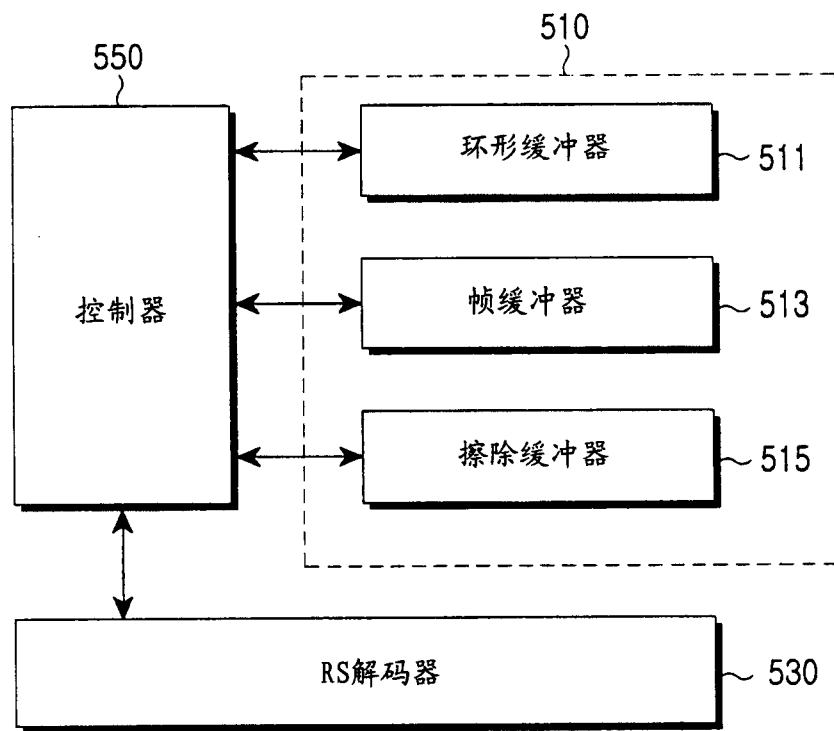


图 5

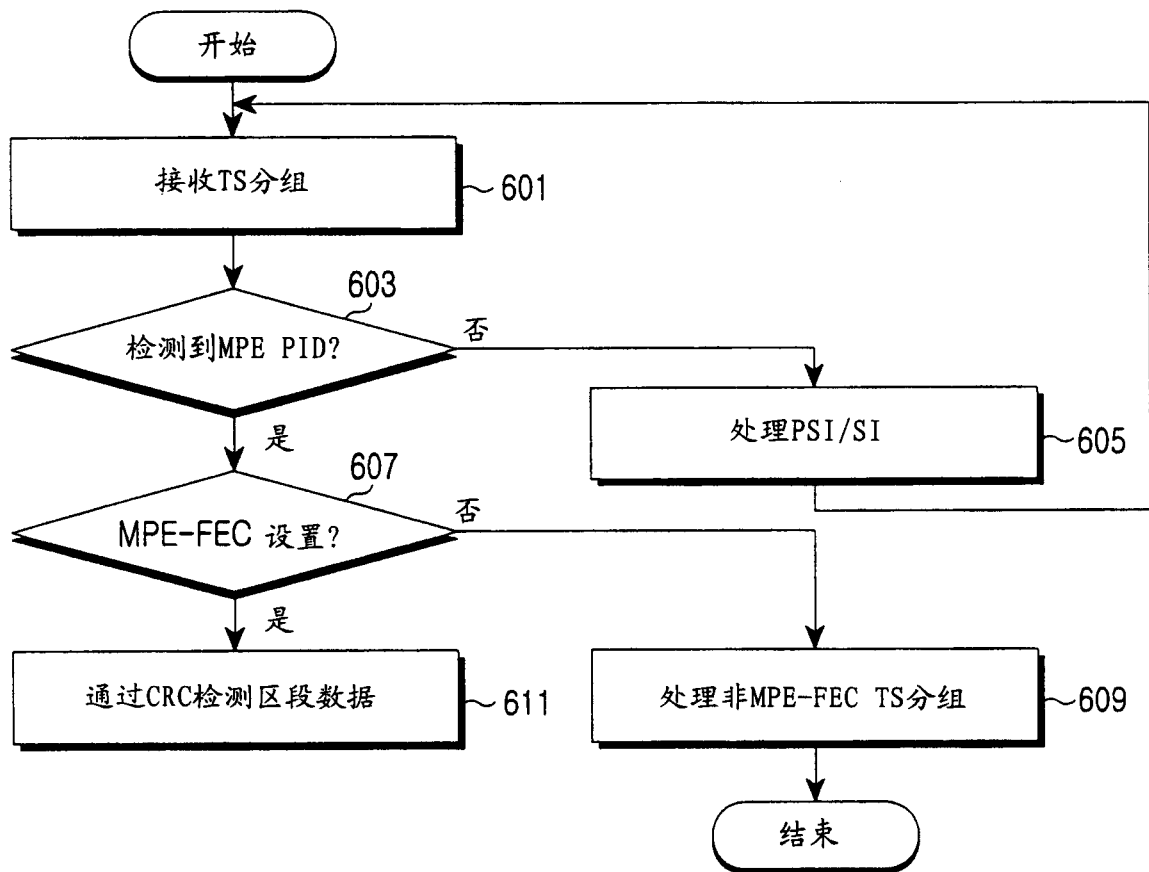


图 6

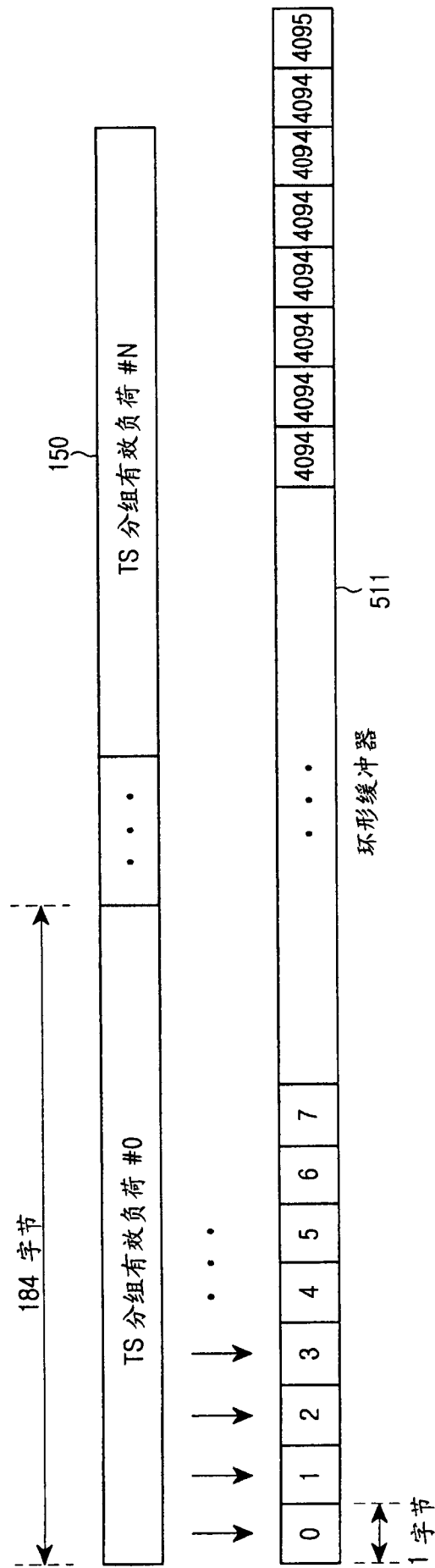


图 7

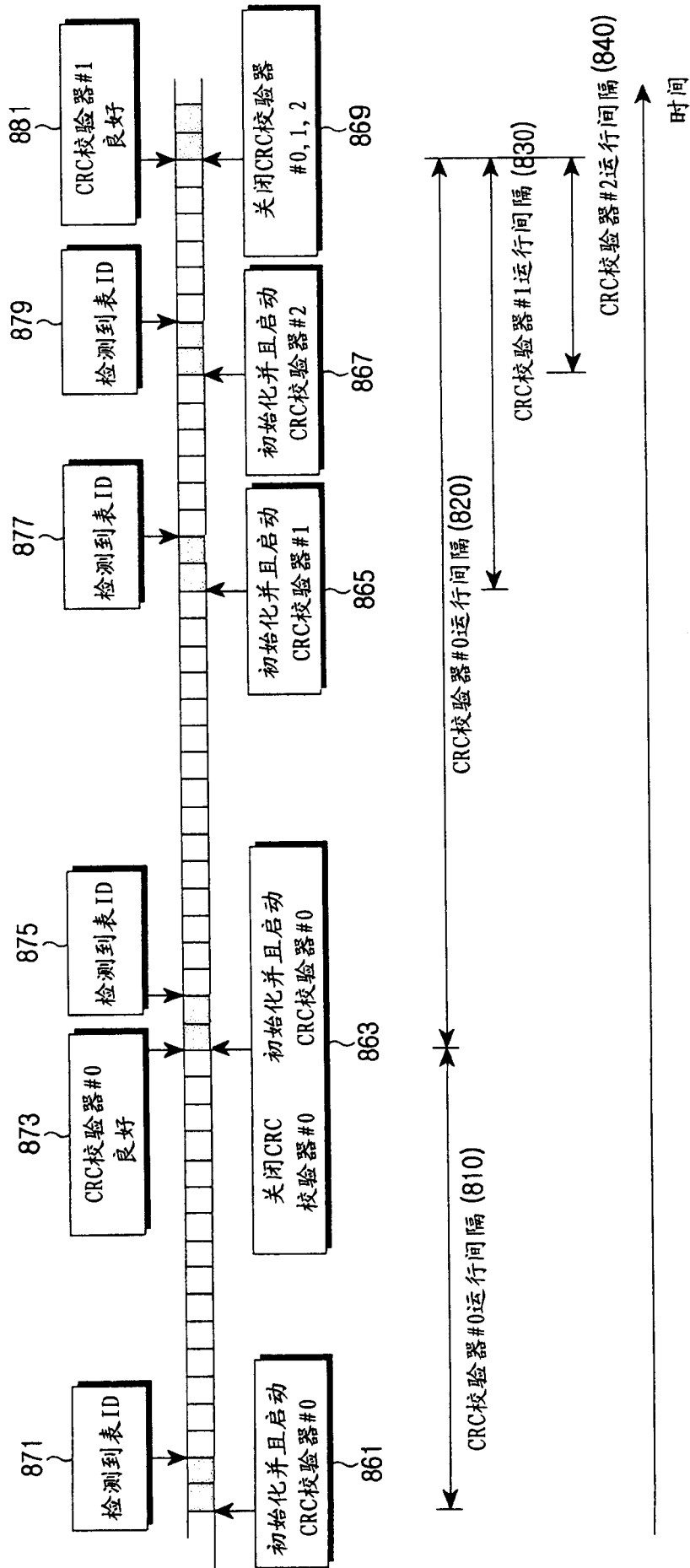


图 8

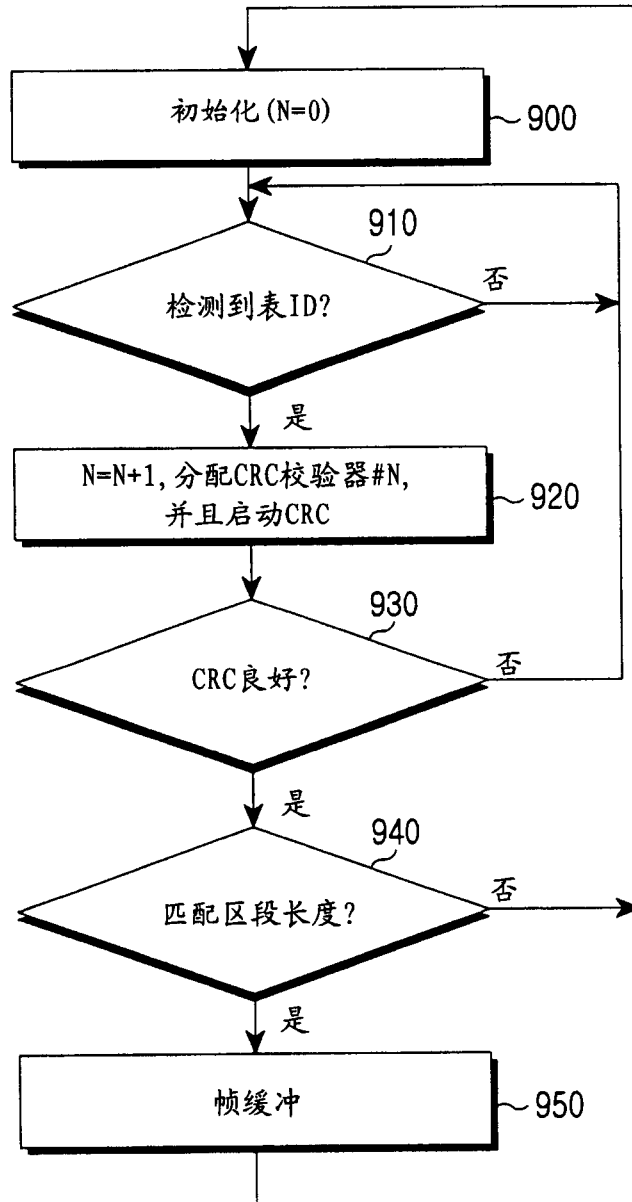


图 9