

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510084308.X

[45] 授权公告日 2009年2月11日

[11] 授权公告号 CN 100461861C

[22] 申请日 2005.7.12

[21] 申请号 200510084308.X

[30] 优先权

[32] 2004.7.12 [33] KR [31] 10-2004-0054095

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 姜熙范 郑春植

[56] 参考文献

US6157674A 2000.12.5

CN1221284A 1999.6.30

US6097739A 2000.8.1

US20010026585A1 2001.10.4

US6233253B1 2001.5.15

审查员 张素卿

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 安宇宏

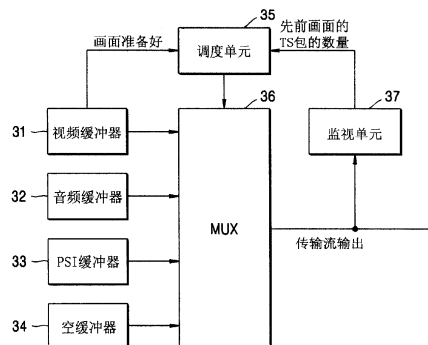
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

[54] 发明名称

产生传输流的多路复用方法和设备

[57] 摘要

提供了一种产生传输流的多路复用的方法和设备。根据该多路复用的方法，对每一个访问单元执行多路复用，对空传输流包的插入间隔、对视频传输流包的插入间隔、对音频传输流包的插入间隔被计算，通过插入适合插入间隔的视频传输流包、音频传输流包、以及空传输流包，产生传输流。



1、一种多路复用方法，通过该方法，通过多路复用多个视频传输流包、多个音频传输流包、以及多个空传输流包来产生预定大小的传输流，该多路复用方法包括：

(a)计算对应于一个访问单元的传输流的大小 $S1$ ；

(b)计算将被传输流包括的视频传输流包的总的大小 $S2$ 和将被传输流包括的音频传输流包的总的大小 $S3$ ；

(c)通过从 $S1$ 中减去总的大小 $S2$ 和总的大小 $S3$ 来计算将被传输流包括的空传输流包的总的大小 $S4$ ；

(d) 使用大小 $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 和 $S4$ 来计算对空传输流包的插入间隔 $I1$ 、对视频传输流包的插入间隔 $I2$ 、以及对音频传输流包的插入间隔 $I3$ ；

(e)通过插入分别适合插入间隔 $I1$ 、插入间隔 $I2$ 、插入间隔 $I3$ 的视频传输流包、音频传输流包、空传输流包来产生传输流；

(f)通过参照在(a)到(e)中产生的先前传输流的传输比特率调整当前传输流的产生所需要的插入间隔 $I1$ 、插入间隔 $I2$ 和插入间隔 $I3$ 中的至少一个来保持预定的传输比特率。

2、如权利要求 1 所述的多路复用方法，其中，对空传输流包的插入间隔 $I1$ 被如下计算：

$$I1 = (S1/S4) \times (\text{一个传输流包的大小})。$$

3、如权利要求 1 所述的多路复用方法，其中，对视频传输流包的插入间隔 $I2$ 被如下计算：

$$I2 = (S1/S2) \times (\text{一个传输流包的大小})。$$

4、如权利要求 1 所述的多路复用方法，其中，对音频传输流包的插入间隔 $I3$ 被如下计算：

$I3 = (\text{MUXING_BIT_RATE}/\text{rate_TS_audio}) \times (\text{一个传输流包的大小})$ ，其中， MUXING_BIT_RATE 代表传输流的比特率并且以单位比特/秒表示， rate_TS_audio 代表被传输流包括的音频数据的比特率并且以单位比特/秒表示。

5、如权利要求 1 所述的多路复用方法，其中，访问单元在视频数据情况下是画面，在音频数据情况下是帧。

6、一种多路复用设备，该设备通过多路复用多个视频传输流包、多个音频传输流包、多个空传输流包产生预定大小的传输流，该多路复用设备包括：

调度单元，用于计算对应于一个访问单元的传输流的大小 $S1$ ；计算将被传输流包括的视频传输流包的总的大小 $S2$ 和将被传输流包括的音频传输流包的总的大小 $S3$ ；通过从 $S1$ 中减去总的大小 $S2$ 和总的大小 $S3$ 计算将被传输流包括的空传输流包的总的大小 $S4$ ；以及使用大小 $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 和 $S4$ 计算对空传输流包的插入间隔 $I1$ 、对视频传输流包的插入间隔 $I2$ 、以及对音频传输流包的插入间隔 $I3$ ；

多路复用单元，用于通过插入分别适合插入间隔 $I1$ 、插入间隔 $I2$ 、插入间隔 $I3$ 的视频传输流包、音频传输流包、空传输流包来产生传输流；

其中，参照先前传输流的传输比特率通过调整对当前传输流的产生需要的插入间隔 $I1$ 、插入间隔 $I2$ 和插入间隔 $I3$ 中的至少一个，调度单元保持预定的传输比特率。

7、如权利要求 6 所述的多路复用设备，其中，对空传输流包的插入间隔 $I1$ 被如下计算：

$$I1 = (S1/S4) \times (\text{一个传输流包的大小})。$$

8、如权利要求 6 所述的多路复用设备，其中，对视频传输流包的插入间隔 $I2$ 被如下计算：

$$I2 = (S1/S2) \times (\text{一个传输流包的大小})。$$

9、如权利要求 6 所述的多路复用设备，其中，对音频传输流包的插入间隔 $I3$ 被如下计算：

$I3 = (\text{MUXING_BIT_RATE}/\text{rate_TS_audio}) \times (\text{一个传输流包的大小})$ ，其中， MUXING_BIT_RATE 代表传输流的比特率以单位比特/秒表示， rate_TS_audio 代表被传输流包括的音频数据的比特率以单位比特/秒表示。

10、如权利要求 6 所述的多路复用设备，其中，访问单元在视频数据情况下是画面，在音频数据情况下是帧。

产生传输流的多路复用方法和设备

本申请要求于 2004 年 7 月 12 日在韩国知识产权局提交的第 10-2004-0054095 号韩国专利申请的优先权，该申请公开于此以资参考。

技术领域

与本发明一致的设备和方法涉及以产生传输流的多路复用，更具体地讲，涉及一种保持恒定传输比特率的简单有效的多路复用方法和设备。

背景技术

根据例如运动图像专家组(MPEG)数据压缩标准产生的视频和/或音频数据为传输或存储被分为预定大小的数据，彼此同步、并被多路复用。MPEG 系统使用被时分多路复用技术采用的基于分组的多路复用技术。具体地讲，MPEG-2 系统使用两种形式多路复用流，即，节目流和传输流，以使其被应用于各种应用领域。节目流能形成一个节目，传输流能形成多个节目。因为传输流能形成具有一个比特流的多个节目，所以它通常被用来做 TV 广播。

倾向于根据 MPEG-2 系统标准产生传输流的传统的多路复用技术是复杂的，这是因为在处理期间，它们需要检测输入缓冲器和输出缓冲器的状态，并且使用传统的多路复用技术难以保持预定的传输比特率。

发明内容

本发明提供了一种保持恒定传输比特率的简单有效的方法和设备。

根据本发明的一方面，提供了一种多路复用的方法，通过该方法，通过多路复用多个视频传输流包、多个音频传输流包、以及多个空传输流包来产生预定大小的传输流，该多路复用方法包括：(a)计算对应于一个访问单元的传输流的大小 $S1$ ；(b)计算将被传输流包括的视频传输流包的总的大小 $S2$ 和将被传输流包括的音频传输流包的总的大小 $S3$ ；(c)通过从 $S1$ 中减去总的大小 $S2$ 和总的大小 $S3$ 来计算将被传输流包括的空传输流包的总的大小 $S4$ ；(d)从总的大小 $S1$ 中用总的大小 $S2$ 和总的大小 $S3$ 计算对空传输流包的插入间隔

I1、对视频传输流包的插入间隔 I2、对音频传输流包的插入间隔 I3；和(e)通过插入分别适合插入间隔 I1、插入间隔 I2、插入间隔 I3 的视频传输流包、音频传输流包、空传输流包来产生传输流。

根据本发明的另一方面，提供了一种多路复用设备，该设备通过多路复用多个视频传输流包、多个音频传输流包、多个空传输流包产生预定大小的传输流。该多路复用设备包括调度单元和多路复用单元。调度单元计算对应于一个访问单元的传输流的大小 S1；计算将被传输流包括的多个视频传输流包总的大小 S2 和多个音频传输流包的大小 S3；通过从 S1 中减去总的大小 S2 和总的大小 S3 计算将被传输流包括的多个空传输流包的总的大小 S4；从总的大小 S1 中用总的大小 S2 和总的大小 S3 计算对空传输流包的插入间隔 I1、对视频传输流包的插入间隔 I2、以及对音频传输流包的插入间隔 I3。多路复用单元通过插入分别适合插入间隔 I1、插入间隔 I2、以及插入间隔 I3 的多个视频传输流包、多个音频传输流包、多个空传输流包来产生传输流。

附图说明

通过结合附图对示例性实施例的详细描述，本发明的上述和/或其他方面和优点将会变得更加清楚，其中：

图 1 是表示根据本发明示例性实施例的多路复用方法的流程图；

图 2 是根据本发明示例性实施例的多路复用设备的方框图；

图 3 显示根据本发明示例性实施例产生的传输流；

图 4 显示根据本发明另一个示例性实施例产生的传输流；和

图 5 是包括根据本发明示例性实施例的多路复用设备的数据编码系统的方框图。

具体实施方式

在根据本发明的多路复用方法中，多路复用对每一个访问单元被执行。在视频情况下，访问单元代表一个画面，在音频情况下，代表一个帧。当访问单元是视频画面时，关于将被多路复用的视频画面的全部传输流的大小、视频传输流的大小、音频传输流的大小、空传输流的大小使用视频画面大小、视频比特率和多路复用比特率被计算。另外，对视频传输流、音频传输流和空传输流的插入间隔使用视频传输流大小、音频传输流大小、空传输流大小

对全部传输流大小的比来计算。

视频传输流、音频传输流、空传输流中的每一个的包被调度单元选择以适用相应的计算的插入间隔，并且被选择的包易于多路复用。另外，为多路复用的产物的全部传输流的大小与关于将被多路复用的视频画面的计算的全部传输流的大小之间的差被计算，计算出的差用于对将被处理的当前访问单元进行调度以进行补偿。因此，恒定的传输比特率在多路复用过程中可被保持。

另外，在本发明中，四个字节的传输包额外头被插入到 188 字节的传输包的前面，因此产生了对于 MPEG-2 传输流的 192 字节的源包。是否附加 4 个字节的传输包四位额外头可被用户确定。

根据本发明的多路复用设备对每个访问单元多路复用通过音频/视频编码器存储在外存储器的特定不同区域中的音频基本流和视频基本流。为对每个访问单元（例如视频画面）执行多路复用，通过分别插入适合相应的插入间隔的节目特定信息(PIS)、空包、音频包、视频包，全部传输流被产生，并且被记录在外存储器的传输流区域中。

图 1 是表示根据本发明示例性实施例的多路复用方法的流程图。

在操作（全局改变）10 中确定在其初始态的多路复用单元是否被激活，在操作 11 中确定是否使用缺省 PID（包标识符）值。换句话说，PID 设定条件被确定。

根据操作 11 确定的结果，在操作 12 中缺省的 PID 值被设置，或者在操作 13 中 PID 值被 CPU 设置。缺省的 PID 值和被 CPU 设置的 PID 值根据用户选择在装置的内部定义或从装置的外部给定。

在操作 14 中，PSI 包和空包在系统的初始态被产生，然后被存储在外存储器的 PSI/空区域。空包被插入以适合根据多路复用比特率、视频比特率、音频比特率来确定的填充间隔，因此产生传输流(TS)包。

在这个示例性实施例中，PSI 包每 0.1 秒每三个画面被插入一次以适合填充间隔。填充间隔意指对空包的插入间隔。因为 PSI 包也被认作空包并被调度，所以它被插入以适合填充间隔。

在操作 15 中，初始多路复用信息被取回以预先计算它的固定值，存储计算的结果然后在随后的处理中使用该存储的值。

以下，计算固定值的等式和使用固定值的对象将被描述。到达时间标记

偏移值根据给定的多路复用比特率预先被计算。为产生对 DBAV MPEG-2 传输流的 192 字节的源包，4 个字节的 TP 额外头被插入到 188 字节的传输包的前面。是否插入 4 个字节的 TP 额外头可由用户选择。到达时间标记是其被包括在 4 个字节 TP 额外头中的 30 比特的到达时间信息。

等式 1 用来计算到达时间标记偏移值。

$$\text{arrival_time_stamp_offset} = (\text{TS_SIZE} * 27\text{M_CLOCK} * 8) / \text{Muxing_Bit_Rate} \quad \dots\dots\dots(1),$$

其中 TS_SIZE 为 188 字节，27M_CLOCK 为 27MHz。

计算出的到达时间标记偏移值被预先定义为 prefix_pcr_time。因此，当节目时钟参考(PCR)被使用等式 2 计算时，计算量减少。

$$\text{PCR} = \text{ts_count} * \text{prefix_pcr_time} \quad \dots\dots\dots(2),$$

其中 ts_count 代表累积的 TS 包的数量。

在音频情况下，AUDIO_FRAME_SIZE 和 AUDIO_BIT_RATE 保持初始设置的固定值。因此，使用 AUDIO_FRAME_SIZE 和 AUDIO_BIT_RATE 预先计算为像调度的后续处理所需要的 rate_ts_audio、Audio_interval、audio_frame_rate。相应的等式如下：

$$\text{audio_PES_size} = \text{AUDIO_FRAME_SIZE} + \text{PES_header_size} \quad \dots\dots\dots(3),$$

其中，在音频情况下，PES_header_size 被如下计算：

$$\begin{aligned} \text{PES_header_size}(14\text{bytes}) = & \text{packet_start_code_prefix}(3) + \text{stream_id}(1) + \text{PES_packet_length}(2) + \\ & \text{PES scrambling control, PES priority, data alignment indicator, copyright, original or copy}(1) + \\ & 7\text{flags}(1) + \text{PES header data length}(1) + \text{PTS}(5) \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(4),$$

$$\begin{aligned} \text{rate_ts_audio}(\text{bit/sec}) = \\ (\text{no_TS_audio} * \text{TS_SIZE} * \text{AUDIO_BIT_RATE}) / \text{AUDIO_FRAME_SIZE} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(5),$$

其中，等式 5 的 no_TS_audio 如下：

$$no_TS_audio = audio_PES_size/MAX_PAYLOAD \dots\dots\dots(6)$$

等式6的MAX_PAYLOAD在本示例性实施例中是184字节,no_TS_audio代表每个音频帧的音频TS包的数量。

在操作17中检查是否从外部对每个访问单元进行PSI_UPDATE,在操作18中,对每个检查项更新PSI包。

在操作19中将被多路复用的访问单元(例如视频画面)等待。一旦访问单元准备好被处理并然后被处理,在操作20中将被包括在打包基本流头中的解码时间标记(DTS)和表达时间标记(PTS)被计算。

在操作21中,对每个访问单元的多路复用的调度使用视频画面大小、视频比特率和多路复用比特率被执行。

操作21将被详细描述。这里,访问单元是画面,并且对当前访问单元将被多路复用的全部传输流的大小,即total_ts_size被如下计算:

$$total_ts_size=(video_picture_size/video_bit_rate)*MUXING_BIT_RATE \dots\dots\dots(7)$$

在固定值,即视频PES头和自适应字段大小被加到视频画面大小之后,相加的结果被作为从188字节的TS包减去4字节的TS头的产物的184字节的有效载荷大小划分,并且全部视频传输流(TS)包的数量被计算。全部视频传输流大小通过把计算出的数量与TS包大小的188字节相乘而获得。

$$video_TS_size=video_picture_size+PES_header_size \dots\dots\dots(8),$$

其中,PES_header_size如下被计算:

$$PES_header_size(19\ bytes) = packet_start_code_prefix(3) + stream_id(1) + PES_packet_length(2) + PES\ scrambling\ control, PES\ priority, data\ alignment\ indicator, copyright, original\ or\ copy(1) + 7\ flags(1) + PES\ header\ data\ length(1) + PTS(5) + DTS(5) \dots\dots\dots(9)$$

全部视频TS包的数量如下被计算:

$$no_TS_video = (video_PES_size + ADAPTATION_FIELD_LENGTH + 1) / MAX_PAYLOAD \dots\dots\dots(10),$$

其中, MAX_PAYLOAD 是 184 字节, no_TS_video 代表对一个画面的视频 TS 包的数量, ADAPTATION_FIELD_LENGTH 被如下计算:

$$ADAPTATION_FIELD_LENGTH \text{ (7 byte)} = discontinuity\ indicator, \\ random\ access\ indicator, elementary\ stream\ priority\ indicator, 5\ flags \text{ (1)} + \\ PCR \text{ (6)} \dots\dots\dots(11)$$

将被包括在当前产生的传输流中的多个视频 TS 包的全部大小, 即 size_TS_video, 使用全部视频 TS 包的数量, 即通过等式 10 计算的 no_TS_video 被如下计算:

$$size_TS_video = no_TS_video * TS_SIZE \dots\dots\dots(12)$$

在本示例性实施例中, TS_SIZE 是 188 字节。

另外, 使用上述计算结果, 将被包括在当前产生的传输流中的多个音频 TS 包的全部大小, 即 size_TS_audio, 被如下计算:

$$size_TS_audio = (rate_TS_audio / MUXING_BIT_RATE) * total_TS_size \dots\dots\dots(13),$$

其中, rate_TS_audio 在操作 15 中已经被计算。MUXING_BIT_RATE 是传输流的比特率, 其以单位比特/秒来表示, rate_TS_audio 是包括在传输流中的音频数据的比特率。

PSI 包每三个视频画面被插入一次。换句话说, PSI 包每 0.1 秒就被插入。因此, size_TS_psi 根据 PSI 包是否被插入来确定, 如下所示:

```
if(vframe_cnt%3==0)
    size_TS_psi = TS_size_3;
else
```

$$\text{size_TS_psi} = 0,$$

其中，TS_size_3 是把 188 字节与 3 相乘的产物。当 size_TS_psi 不为 0 时，PAT、PMT 和 SIT 被插入以适合具有最高优先级的填充间隔。

多个空传输流包(TS)的全部大小，即 size_TS_stuff 使用计算出的 total_TS_size、size_TS_video、和 size_TS_audio 如下被计算：

$$\text{size_TS_stuff} = \text{total_TS_size} - \text{size_TS_video} - \text{size_TS_audio} \quad \dots\dots\dots(14)$$

接下来，对空 TS 包的插入间隔 I1、对视频 TS 包的插入间隔 I2、对音频传送流(TS)包的插入间隔 I3 使用计算出的 size_TS_stuff、total_TS_size、size_TS_video 和 size_TS_audio 如下被计算：

$$I1 = (\text{total_TS_size} * \text{TS_size}) / \text{size_TS_stuff} \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$I2 = (\text{total_TS_size} * \text{TS_size}) / \text{size_TS_video} \quad \dots\dots\dots (16)$$

$$I3 = (\text{MUXING_BIT_RATE} * \text{TS_size}) / \text{rate_TS_audio} \quad \dots\dots\dots (17)$$

基于计算出的插入间隔 I1、I2 和 I3，多个视频 TS 包、多个音频 TS 包和多个空 TS 包被多路复用，因此在操作 22 中产生对当前画面的传输流。

图 3 和图 4 显示了根据本发明产生的示例性传输流。图 3 显示当 size_TS_video 大于 size_TS_stuff 时产生的传输流。图 4 显示当 size_TS_video 小于 size_TS_stuff 时产生的传输流。在图 3 和图 4 中，X 轴代表时间，Y 轴代表在各种包的多路复用中的优先级。在图 3 中，当 size_TS_video 大于 size_TS_stuff 时，优先级以 PSI 包例如 PAT、PMT 和 SIT，音频包，空包，然后为视频包的次序给定。在图 4 中，当 size_TS_video 小于 size_TS_stuff 时，优先级以 PSI 包例如 PAT、PMT、和 SIT，音频包，视频包，然后为空包的次序给定。

尽管没有作为独立操作在图中显示，但是存在对每个访问单元（例如，视频画面）补偿当多路复用时发生的错误的操作。参照先前产生的传输流的传输比特率和多路复用的传输流包的数量，通过调整对当前传输流的产生所需要的空 TS 包的插入间隔 I1、对视频 TS 包的插入间隔 I2、对音频 TS 包的插入间隔 I3 的至少一个，错误补偿被执行以保持预定的传输比特率。

在两种情况下，错误补偿被执行。

I.情况 1(当 $size_TS_video > size_TS_stuff$ 时)

情况 1 是当 $size_TS_video$ 大于 $size_TS_stuff$ 时的情况。因此，预定的传输比特率通过调整填充间隔被保持。

当 $result_total_cnt > cal_total_cnt$ 时，补偿的 $size_TS_stuff$ 如下确定：

$$size_TS_stuff = size_TS_stuff - TS_SIZE * (result_total_cnt - cal_total_cnt) \dots\dots\dots (18)$$

但是，当 $result_total_cnt < cal_total_cnt$ 时，补偿的 $size_TS_stuff$ 如下确定：

$$size_TS_stuff = size_TS_stuff + TS_SIZE * (cal_total_cnt - result_total_cnt) \dots\dots\dots (19),$$

其中， $result_total_cnt$ 代表当先前画面被多路复用时被充分地多路复用的 TS 包的总的数量， cal_total_cnt 代表在对先前画面进行多路复用之前在调度期间通过计算获得的 TS 包的总的数量。

在情况 1 中，由于通过多路复用先前画面产生的 TS 包的总的数量大于通过计算而估计的 TS 包的总的数量，所以填充间隔通过减少 $size_TS_stuff$ 而被增加，因而减少对将被多路复用的画面产生的 TS 包的总的数量。

II.情况 2 (当 $size_TS_video < size_TS_stuff$ 时)

情况 2 是当 $size_TS_stuff$ 大于 $size_TS_video$ 时的情况。因此，通过调整 $video_interval$ 预定的比特率被保持。

在情况 2 中，因为作为多路复用先前画面的结果的通过计算被估计的 TS 包的总的数量大于产生的 TS 包的总的数量，所以填充间隔通过在 $size_TS_stuff$ 上增加其间的差额，而被减少，因而增加产生的 TS 包的总的数量。因此，在保持预定的传输比特率的同时，调度能被执行。

当 $result_total_cnt > cal_total_cnt$ 时, 补偿的 $size_TS_video$ 被确定如下:
 $size_TS_video = size_TS_video + TS_SIZE * (result_total_cnt - cal_total_cnt)$

..... (20)

但是, 当 $result_total_cnt < cal_total_cnt$ 时, 补偿的 $size_TS_video$ 被确定如下:

$size_TS_video = size_TS_video - TS_SIZE * (cal_total_cnt - result_total_cnt)$

..... (21)

如上所述, 通过对先前画面被计算的 TS 包的总的数量与充分产生的 TS 包的总的数量之间的差来补偿 $size_TS_stuff$ 和 $size_TS_video$, 从而调整填充间隔和视频间隔。因此, 关于先前画面发生的调度错误在当前画面的处理期间被补偿。

因为本发明对每个访问单元 (例如, 视频画面) 执行多路复用, 所以如果视频间隔被增加, 则因而大量的 TS_stuff 被插入以完成当前画面的处理, 导致 TS 包的总的数量上的增加。另一方面, 如果视频间隔被减少, 则当前画面的处理被完成得较早, 少量的 TS_stuff 被插入, 导致 TS 包的总的数量上的减少。

图 2 是根据本发明实施例的多路复用设备的方框图。图 5 是包括根据本发明实施例的多路复用设备的编码系统的方框图。参照图 2, 该多路复用设备包括: 视频缓冲器 31、音频缓冲器 32、PSI 缓冲器 33、空缓冲器 34、调度单元 35、多路复用单元(mux)36、和监视单元 37。

视频缓冲器 31 存储由图 5 所示的视频编码器 53 产生的视频基本流。音频缓冲器 32 存储由图 5 所示的音频编码器 54 产生的音频基本流。PSI 缓冲器 33 存储如图 1 所示的操作 14 中产生的 PSI 包, 空缓冲器 34 存储如图 1 所示的操作 14 中产生的空包。

调度单元 35 计算对应于一个访问单元的传输流的大小 S1、将被传输流包括的多个视频 TS 包的总的大小 S2、多个音频 TS 包的总的大小 S3、以及通过从 S1 减去 S2 和 S3 而将被包括在传输流中的多个空 TS 包的总的大小 S4, 使用 S1、S2、S3 和 S4 来计算对空 TS 包的插入间隔、对视频 TS 包的插入间隔、以及对音频 TS 包的插入间隔。调度单元 35 控制多路复用单元 36 以插入适合对空 TS 包的插入间隔、对视频 TS 包的插入间隔、以及对音频 TS 包的

插入间隔的多个视频 TS 包、多个音频 TS 包、多个空 TS 包并产生传输流。

为补偿当对每个访问单元（例如视频画面）进行多路复用时发生的错误，监视单元 37 识别与先前画面相对应的传输流中所包括的 TS 包的数量，给调度单元 35 提供该识别的数量。调度单元 35 将从监视单元 37 提供的包括在与先前画面相对应的传输流中的 TS 包的数量与在对先前多路复用执行之前计算的 TS 包的数量相比较，并补偿当对每个访问单元（例如，视频画面）进行多路复用时发生的错误。

调度单元 35 根据是否 PSI 包被插入和根据例如填充间隔、视频间隔、以及音频间隔的条件来确定将被插入的 TS 包的类型，并把确定的类型通知多路复用单元 36。

另外，因为存储在 PSI 缓冲器 33 中的 PSI 包被识别为空包，然后被调度，所以它在调度单元 35 的控制下，通过多路复用单元 36 被插入到传输流中以适合填充间隔。

在对新的视频画面首先产生的视频 TS 包情况下，TS 头（自适应字段）和 PES 头以字节为单位被记录在传输流缓冲器 74 中，其大小足够大以产生 188 字节的 TS 包的 TS 头和 PES 头从视频缓冲器 72 经过 DMA 52 被记录在传输流缓冲器 74 中。其后，直到新的视频画面被接收到，否则只有四个字节的 TS 头以字节为单位被记录在传输流缓冲器 74 中，以及 184 字节的视频基本流从视频缓冲器 72 经过 DMA 52 被记录在传输流缓冲器 74 中。

在音频数据的情况下，每次当新的音频帧被处理的时候音频传输流被计算。在对新音频帧首先被产生的音频 TS 包的情况下，TS 头和 PES 头以字节为单位被记录在传输流缓冲器 74 的传输流区域中，并且其大小足够大以产生 188 字节的传输流包的 TS 头和 PES 头从音频缓冲器 73 经过 DMA 被记录在传输流缓冲器 74 中。其后，直到新的音频帧被处理，否则只有 TS 头以字节为单位被记录在传输流缓冲器 74 中，184 字节的音频基本流从音频缓冲器 73 经过 DMA 52 被记录在传输流缓冲器 74 中。

以下，图 5 所示的包括根据本发明示例性实施例的多路复用设备的编码系统的操作将被描述。图 2 所示的视频缓冲器 31 和音频缓冲器 32 分别对应于图 5 所示的视频缓冲器 72 和音频缓冲器 73。另外，图 2 所示的 PSI 缓冲器 33 和空缓冲器 34 对应于图 5 中的 PSI/空缓冲器 75。图 2 所示的调度单元 35、多路复用单元 36、和监视单元 37 对应于传输流多路复用器（TSM）60。TSM

60 包括总线从接口 61、总线总接口 62、数据存储器 63、微处理器 64、程序存储器 65、和寄存器 66。

TSM 60 与总线 55 连接并被中央处理单元 (CPU) 51 控制。操作将被以图 5 所示的数字的顺序被描述。

(1)系统操作开始, 程序被装入 TSM 60 的程序存储器 65 中。视频解码器 53 和音频解码器 54 操作, 视频基本流被存储在视频缓冲器 72 中, 音频基本流被存储在音频缓冲器 73 中。多路复用需要的视频/音频参数被记录在数据存储器 63 和寄存器 66 中。

(2)一旦画面准备好信号从视频解码器 53 中产生, 则产生传输流的多路复用如图 1 的流程图中所示的那样被执行。

(3)首先, 将被用作固定值的 PSI/空包被记录在 PSI/空包缓冲器 75 中。

(4)TP 额外头, TS 头、和 PES 头被记录在传输流缓冲器 74 中。

(5)DMA 52 被通知将被传输的有效荷载大小和基本流缓冲器 (视频、音频、和 PSI/空) 的源地址和传输流的目标地址。

(6)相应的基本流通过 DMA 52 被记录在传输流缓冲器 74 中。

(7)当传输流缓冲器 74 满或在 TSM 60 的操作期间其他错误发生时, 中断信号从 TSM 60 被传输到 CPU 51 中。

(8)如上所述, 根据本发明, 对每个访问单元执行多路复用, 当前访问单元被多路复用时, 使用先前访问单元多路复用的结果来进行补偿, 因此有效地并容易地保持了恒定的传输比特率。

本发明也能作为在计算机可读记录介质上的计算机可读代码被实现。计算机可读记录介质是任何能存储能被计算机系统其后读出的数据的存储装置。计算机可读记录介质的实例包括: 只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘、光数据存储装置和载波。计算机可读记录介质还能分布在连接计算机系统的网络上从而计算机可读代码以分布的方式被存储和执行。

尽管参照其示例性实施例本发明已经被详细地表示和描述, 但本领域技术人员应该理解, 在不脱离由权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下, 可在形式和细节上的进行各种改变。

图 1

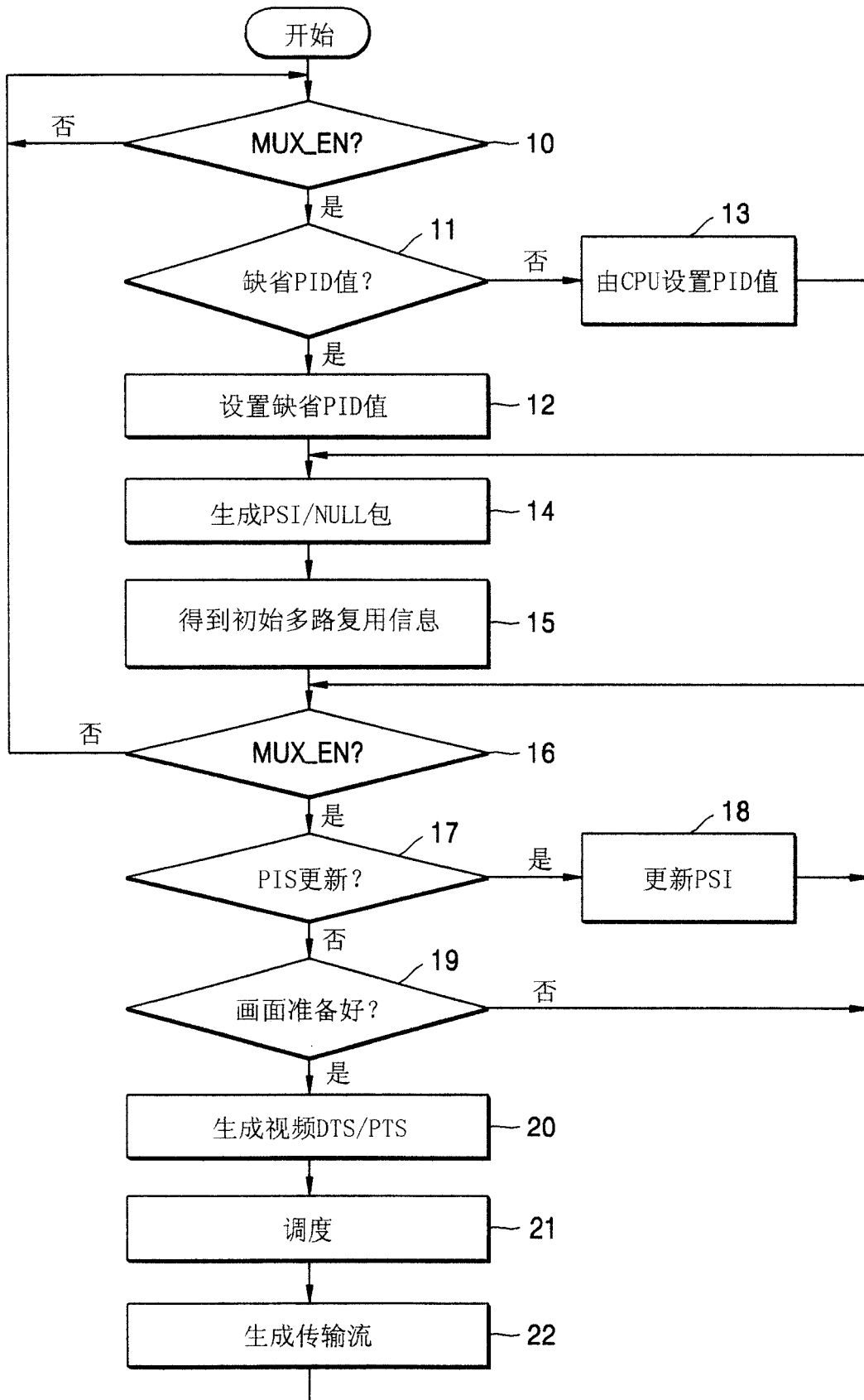


图 2

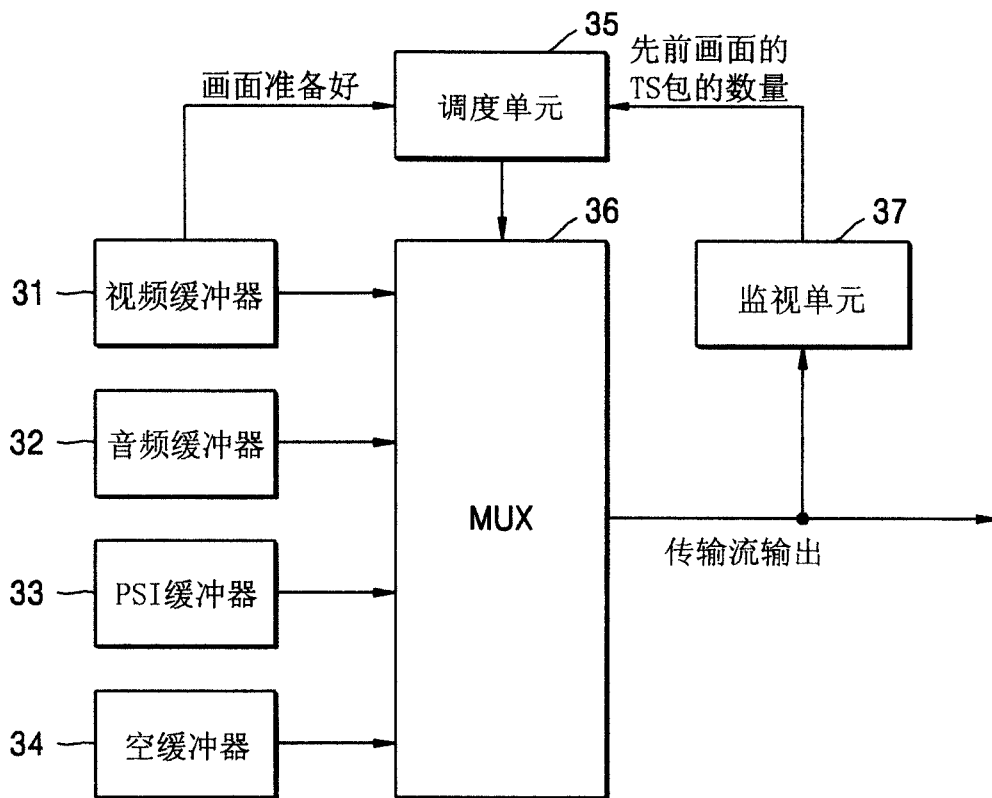


图 3

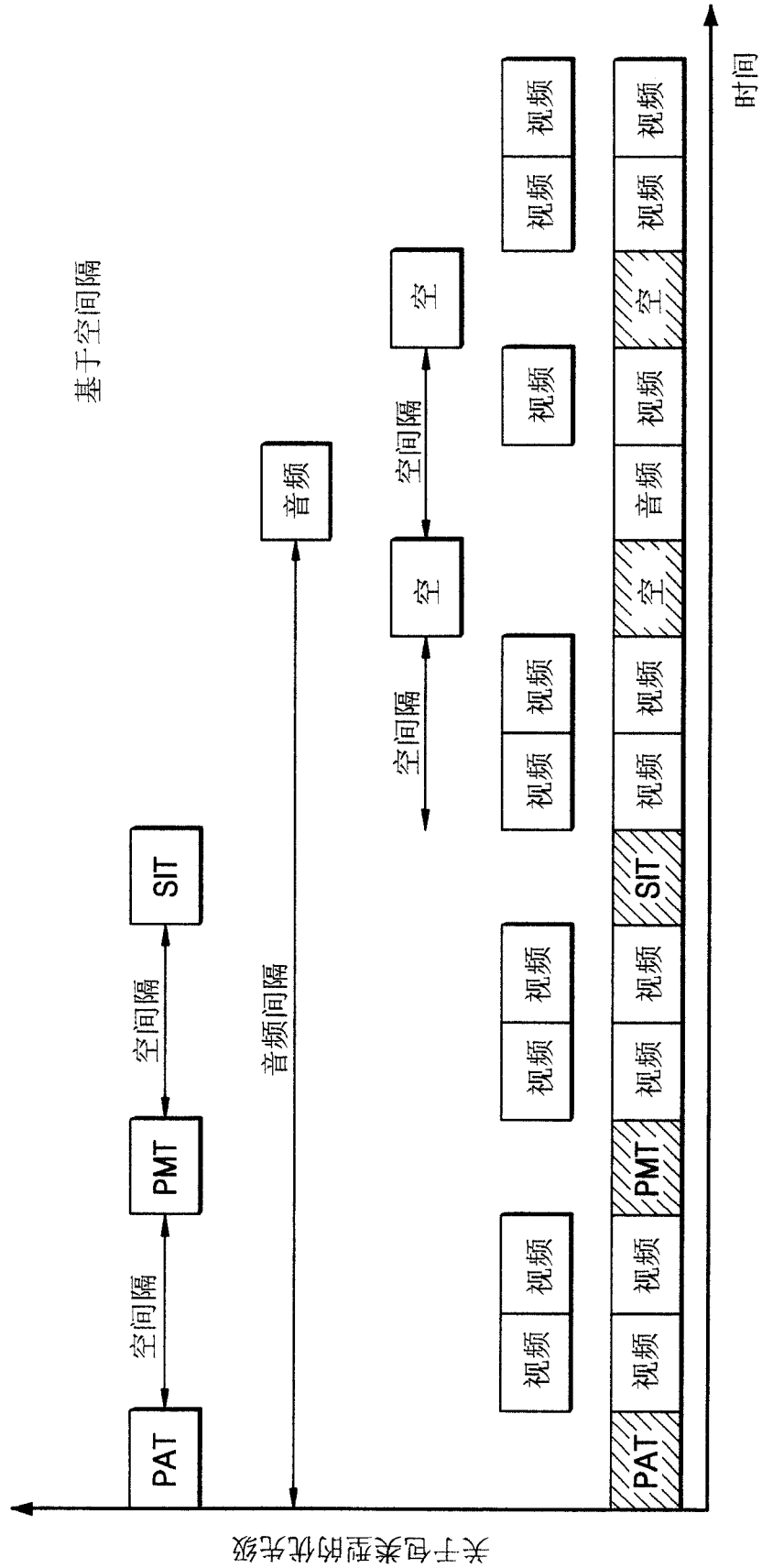


图 4

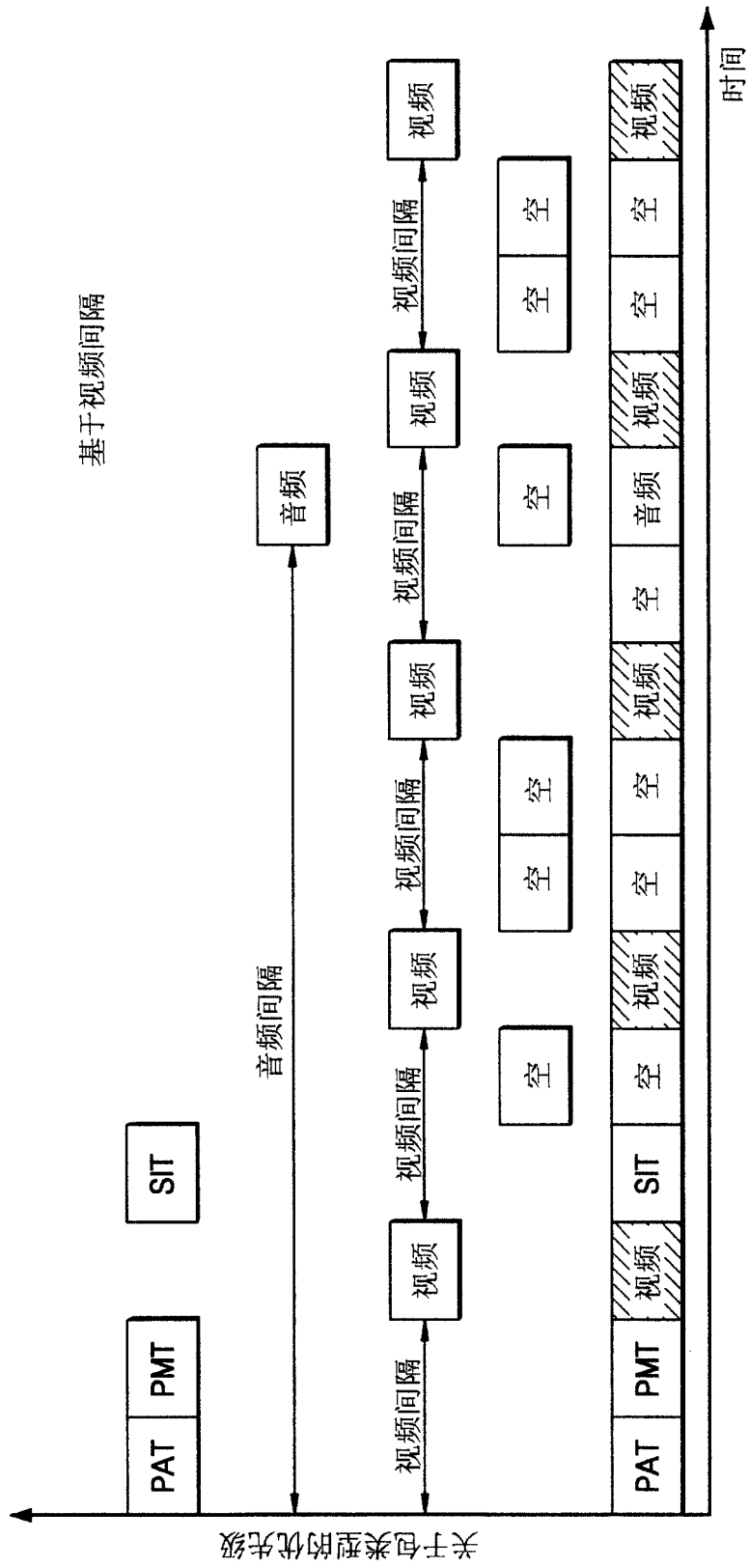


图 5

