

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780052621.2

[43] 公开日 2010 年 2 月 17 日

[11] 公开号 CN 101653002A

[22] 申请日 2007. 6. 29

[21] 申请号 200780052621.2

[30] 优先权

[32] 2007. 4. 18 [33] US [31] 60/923,993

[86] 国际申请 PCT/CN2007/002031 2007. 6. 29

[87] 国际公布 WO2008/128388 英 2008. 10. 30

[85] 进入国家阶段日期 2009. 10. 16

[71] 申请人 汤姆逊许可公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 朱立华 杨继珩 陈志波

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
代理人 余 刚

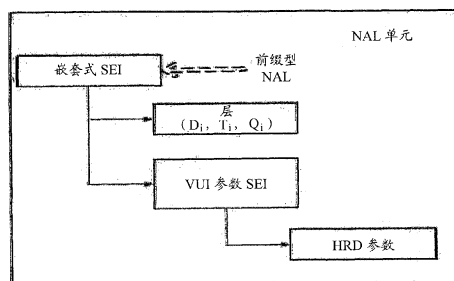
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

以可伸缩方式对视频数据进行编码的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种根据 H. 264/SVC 标准以可伸缩方式对视频数据进行编码的方法。该方法包括以下步骤：嵌入用于数据流每一层的可伸缩嵌套式补充增强信息消息，其包括对层的至少一个引用和至补充增强信息消息的链接；在嵌套式补充增强信息消息之后，插入用于每一个可伸缩嵌套式补充增强信息消息的所述补充增强信息消息，其包括所述层的视频可用信息。



1. 一种用于根据 H.264/SVC 标准以可伸缩方式对视频数据进行编码的方法，其特征在于，包括以下步骤：

嵌入用于数据流每一层的可伸缩嵌套式补充增强信息消息，其包括对层的至少一个引用和至补充增强信息消息的链接；

在嵌套式补充增强信息消息之后，嵌入用于每一个可伸缩嵌套式补充增强信息消息的所述补充增强信息消息，其包括所述层的视频可用信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述补充增强信息消息包括对所述层链接至的序列参数集（SPS）的引用。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述补充增强信息消息包括 H264/SVC 标准中定义的所述视频可用信息。

以可伸缩方式对视频数据进行编码的方法

技术领域

本发明涉及一种以可伸缩方式对视频数据进行编码的方法。

背景技术

本发明主要涉及当能够以可伸缩方式对数据进行编码时的视频编码领域。

当数据被传输至的终端具有不同的容量并且因此不能解码全部的数据流而只能解码部分数据流时，根据若干层对视频数据进行编码非常有用。当根据若干层以可伸缩的方式对视频数据进行编码时，接收终端能够根据数据简档（profile）从所接收的比特流中提取该数据。

现今，存在若干个视频编码标准，其能够根据不同的层和/或简档对视频数据进行编码。在这些标准中，一个标准可以引用 H.264/SVC，也被称作 ITU-T H.264 标准。

然而，存在的一个问题是过载，其是由传输的数据多于末端侧通常所需的数据而产生的。

实际上，例如在 H.264/SVC 或 MVC（SVC 标准用于可伸缩视频编码而 MVC 标准用于多视点视频编码）中，若干层的传输要求传输多个头文件以传输不同层所要求的所有参数。在当前发布的标准中，一个头文件包括对应于所有层的参数。因此，当需要只传输

基本层时，必须传输与增强层相关的所有信息。因而，在网络上产生了大的过载以传输所有层的所有参数，即使所有层的数据不为数据传输至的不同设备所需要。

本发明的提出可以解决这些缺点中的至少一个缺点。

发明内容

为此，本发明提出一种根据 H.264/SVC 标准以可伸缩的方式对视频数据进行编码的方法。根据本发明，该方法包括以下步骤：

- 嵌入用于数据流每一层的可伸缩嵌套式补充增强信息 (Supplemental Enhancement Information) 消息，其包括对层的至少一个引用和至补充增强信息消息的链接，

- 在嵌套式补充增强信息消息之后，嵌入用于每一个可伸缩嵌套式补充增强信息消息的所述补充增强信息消息，其包括所述层的视频可用信息。

根据一个优选实施例，补充增强信息消息包括对所述层链接至的序列参数集 (Sequence Parameter Set) (SPS) 的参考。

根据一个优选实施例，补充增强信息消息包括 H264/SVC 标准中定义的视频可用信息。

在一些编码方法中，不论传输多少个层，所有层的参数都作为整体被传输。因此，这在网络上产生大的过载。这主要是由于一些参数依赖于层而其他一些参数是所有层共有的参数，并且因此一个头文件被定义用于所有参数，所有依赖于层的参数和不依赖层的参数被一起传输。

通过本发明，不依赖于层的参数只在需要时被传输，即传输根据这些层而被编码的数据，而不是传输包括所有层的参数的整个头文件。

附图说明

本发明的其它特征和优点将参考附图通过本发明非限定实施例的描述而变得显而易见。

图 1 示出了根据现有技术的用于可伸缩式层编码的 NAL 单元的结构；

图 2 示出了本发明所提出的结构的实施例；

图 3 示出了根据本发明的一个优选实施例的可伸缩视频编码的概观图；

图 4 示出了根据本发明的一个优选实施例的数据流的概观图；

图 5 示出了根据本发明的一个优选实施例的比特流的示例。

具体实施方式

根据本文所描述的优选实施例，根据 H264/SVC 对视频数据编码。SVC 提出了根据若干个空间层、时间层和质量层传输视频数据。对于一个空间层，可以根据若干个时间层进行编码，而且对于每一个时间层可以根据若干个质量层来进行编码。因此，当定义了 m 个空间层、 n 个时间层和 O 个质量层时，可以根据 $m*n*O$ 个不同的层对视频数据进行编码。根据客户机的容量，不同的层被传输达到对应于客户容量的最大值的某个层。

如示出本发明现有技术的图 1 所示,目前在 SVC 中,SPS 是包括语法元素的语法结构,所述语法元素应用于由存在于图像参数集中的 seq_parameter_set_id 语法元素的内容所确定的零或更多的完整的编码视频序列中,存在于每个程序片头文件中的 pic_parameter_set_id 语法元素参考该图像参数集。在 SVC 中,SPS 中所传送的一些语法元素的值是依赖于层。这些语法元素包括但不限于定时信息(timing information)、HRD(代表“虚拟参考解码器”(Hypothetical Reference Decoder))参数,比特流限制信息。因此,允许每一层的上述语法元素的传输是必须的。

一个序列参数集(SPS)包括所有的用于所有对应空间(D_i)、时间(T_i)和质量(Q_i)层的所需的参数,不论是否传输所有层。

SPS 包括所有层的 VUI(表示视频可用信息(Video Usability Information))参数。VUI 参数表示非常重要的数据质量,因为 VUI 参数包括所有层的 HRD 参数。在实际应用中,由于信道速率受到限制,因此只有某些层可以传输通过网络。因为 APS 表示 SVC 中基本的语法元素,所以其作为整体被传输。因此,无论哪一层被传输,都传输所有层的 HRD 参数。

如图 2 所示,为了减小可伸缩视频编码的序列参数集(SPS)的过载,本发明提出了使用 nesting_sei prefix/suffix NAL 和在 SEI 消息中存储 VUI 参数。

Scalable_nesting(也称为嵌套式 SEI(并在图中表示为 NSEI))用作指示层信息的前缀/后缀型 NAL 单元的头文件。由于 vui_parameter_sei()字段,scalable_nesting 链接至包括由嵌套式 SEI 指定的层的所有属性的 vui_parameter_sei 消息。

以下的表 1 示出了前缀/后缀 NAL 定义的 scalable_nesting。

scalable_nesting(payloadSize) {	C	Descriptor
all_pictures_in_au_flag	5	u(1)
if (all_pictures_in_au_flag == 0) {		
num_pictures_minus1	5	ue(v)
for(i = 0; i <= num_pictures_minus1; i++) {		
dependency_id[i]	5	u(3)
quality_level[i]	5	u(2)
}		
temporal_level	5	u(3)
}		
while(!byte_aligned())		
sei_nesting_zero_bit /* equal to 0 */	5	f(1)
vui_parameter_sei ()	5	
}		

表 1

可伸缩嵌套式 SEI 消息涉及存取单元。当存在时，该 SEI 消息在对应存取单元的任意一个 VCL NAL 单元前出现。可伸缩嵌套式 SEI 包括在 NAL 单元中。当存在时，嵌套式 SEI 消息应用的范围由语法元素 all_pictures_in_au_flag 和 num_pictures、dependency_id[i] 和 quality_id[i]指示。

all_pictures_in_au_flag 等于 1 指示嵌套式 SEI 消息应用于存取单元的所有编码图像中。all_pictures_in_au_flag 等于 0 指示嵌套式 SEI 消息的应用范围由 num_pictures、dependency_id[i]和 quality_id[i]语法元素以信号告知。

num_pictures_minus1 指示嵌套式 SEI 消息应用至的编码图像的数目。

dependency_id[i] 和 quality_id[i]分别指示嵌套式 SEI 消息应用至的第 i 个编码图像的 dependency_id[i](空间层)和 quality_id[i]。

sei_nesting_zero_bit 等于零。

下表示出了包括为每个层指定的参数的 SEI 消息。

vui_parameter_sei() {	C	Descriptor
sequence_parameter_set_id	0	ue(v)
timing_info_present_flag	0	u(1)
If(timing_info_present_flag) {		
num_units_in_tick	0	u(32)
time_scale	0	u(32)
fixed_frame_rate_flag	0	u(1)
}		
nal_hrd_parameters_present_flag	0	u(1)
If(nal_hrd_parameters_present_flag)		
hrd_parameters()		
vcl_hrd_parameters_present_flag	0	u(1)
If(vcl_hrd_parameters_present_flag)		
hrd_parameters()		
If(nal_hrd_parameters_present_flag vcl_hrd_parameters_present_flag)		
low_delay_hrd_flag	0	u(1)
pic_struct_present_flag	0	u(1)
bitstream_restriction_flag	0	u(1)
If(bitstream_restriction_flag) {		
motion_vectors_over_pic_boundaries_flag	0	u(1)
max_bytes_per_pic_denom	0	ue(v)
max_bits_per_mb_denom	0	ue(v)
log2_max_mv_length_horizontal	0	ue(v)
log2_max_mv_length_vertical	0	ue(v)
num_reorder_frames	0	ue(v)
max_dec_frame_buffering	0	ue(v)
}		
}		

表 2

sequence_parameter_set_id 识别当前 vui_parameter_sei 信息映射至的序列参数集 (SPS) 并包括当前层的共有的序列参数属性。

表 2 提及的其他参数定义在标准 H.264/SVC 中。

以下的表 3 示出了对当前在 H.264/SVC 标准中定义的 sei_payload 的现有定义进行的修改。Vui_parameter_sei 被定义为类

型 30。在本发明的其他实施例中，其可以为仍通过标准 H.264/SVC 可得到的任何其他字段。

sei_payload(payloadType, payloadSize) {	C	Descriptor
if(payloadType==0)	C	Descriptor
Buffering_period(payloadSize)		
.....		
if(payloadType==30)		
vui_parameter_sei(payloadSize)		
else		
reserved_sei_message(payloadSize)		
.....		
}		

表 3

图 3 示出了根据本发明的可伸缩视频编码器 1 的实施例。

在可伸缩视频编码器 1 的输入端接收视频。

根据不同的空间层对视频进行编码。各空间层主要是指同一视频的不同分辨率等级。例如，如可伸缩视频编码器的输入端，其可以具有表示每一个空间层的 CIF 序列(355 每 288)或 QCIF 序列(176 每 144)。

每个空间层都被发送至层级运动补偿预测（hierarchical motion compensated prediction）模块。空间层 1 被发送至层级运动补偿预测模块 2”；空间层 2 被发送至层级运动补偿预测模块 2’ 以及空间层 n 被发送至层级运动补偿预测模块 2。

用 dependency_id 将空间层编码为 3 比特，因此空间层的最大数目是 8。

一旦层级运动预测补偿完成，就产生两种数据，一种数据是描述不同层间的不一致的运动，另一种数据是估计误差的结构。

对于每个空间层，根据基本层和增强层对数据进行编码。对于空间层 1，通过增强层编码器 3”和基本层编码器 4”对数据进行编码；对于空间层 2，通过增强层编码器 3’和基本层编码器 4’对数据进行编码；对于空间层 1，通过增强层编码器 3和基本层编码器 4对数据进行编码。

编码后，为空间层的每一层准备头文件，创建 SPS 和 PPS 信息以及若干 NSEI-VUI_SEI 消息。

对于空间层 1，如图 3 所示，创建 SPS 和 PPS 5”并根据本发明的实施例还创建 $NSEI-VUI_SEI_1^1, NSEI-VUI_SEI_2^1, \dots, NSEI-VUI_SEI_{m^*}^1$ 集。

对于空间层 2，如图 3 所示，创建 SPS 和 PPS 5’并根据本发明的实施例还创建 $NSEI-VUI_SEI_1^2, NSEI-VUI_SEI_2^2, \dots, NSEI-VUI_SEI_{m^*}^2$ 集。

对于空间层 n，如图 3 所示，创建 SPS 和 PPS 5 并根据本发明的实施例还创建 $NSEI-VUI_SEI_1^n, NSEI-VUI_SEI_2^n, \dots, NSEI-VUI_SEI_{m^*}^n$ 集。

由基本层编码模块和由增强层编码模块进行编码的比特流在全局比特流中跟随多个 SPS、PPS 和 SUP_SPS 头文件。

在图 3 中，8”包括 SPS 和 PPS 5”、 $NSEI-VUI_SEI_1^1, NSEI-VUI_SEI_2^1, \dots, NSEI-VUI_SEI_{m^*}^1$ 6”以及包括构成与空间层 1 相关联的所有编码数据的比特流 7”。

在图 3 中, **8'** 包括 SPS 和 PPS **5'**、NSEI-VUI_SEI₁², NSEI-VUI_SEI₂², ..., NSEI-VUI_SEI_m² **6'** 和包括构成与空间层 **2** 相关联的所有编码数据的比特流 **7'**。

在图 3 中, **8** 包括 SPS 和 PPS **5**、NSEI-VUI_SEI₁ⁿ, NSEI-VUI_SEI₂ⁿ, ..., NSEI-VUI_SEI_mⁿ **6** 和包括构成与空间层 **n** 相关联的所有编码数据的比特流 **7**。

不同的 NSEI-VUI_SEI 头文件遵从上述表中所描述的头文件。

图 4 示出了由图 3 的可伸缩视频编码器编码的比特流。

比特流包括用于空间层的每一层的一个 SPS。当对 m 个空间层进行编码时, 比特流包括图 4 中由 **10**、**10'** 和 **10''** 表示的 SPS1、SPS2 和 SPS_m。

在比特流中, 对与空间层相关的通用信息进行编码的每个 SPS 后跟随着 NSEI-VUI_SEI 型的头文件 **10**, 该头文件本身之后跟随有相应的编码视频数据, 其中的每一个都对应于一个时间层和一个质量层。

因此, 当不传输对应于一个质量层的一个层时, 也不传输对应的头文件, 这是因为存在对应于每一层的一个头文件 NSEI-VUI_SEI。

因此, 我们来举例以说明图 5 中所示的数据流的传输。

图 5 示出了下列层的传输。比特流中指示的标号与图 2 中所使用的标号相对应。

传输以下层:

- 空间层 1
 - 时间层 1
 - 质量层 1
 - 时间层 2
 - 质量层 1
- 空间层 2
 - 时间层 1
 - 质量层 1
- 空间层 3
 - 时间层 1
 - 质量层 1
 - 时间层 2
 - 质量层 1
 - 时间层 3
 - 质量层 1

因此，可以看出，并不是传输所有层的所有不同的参数，而只是传输对应所请求层的那些参数，因为这些参数包括在 NSEI-VUI_SEI 消息中并且不再包括在 SPS 信息中。

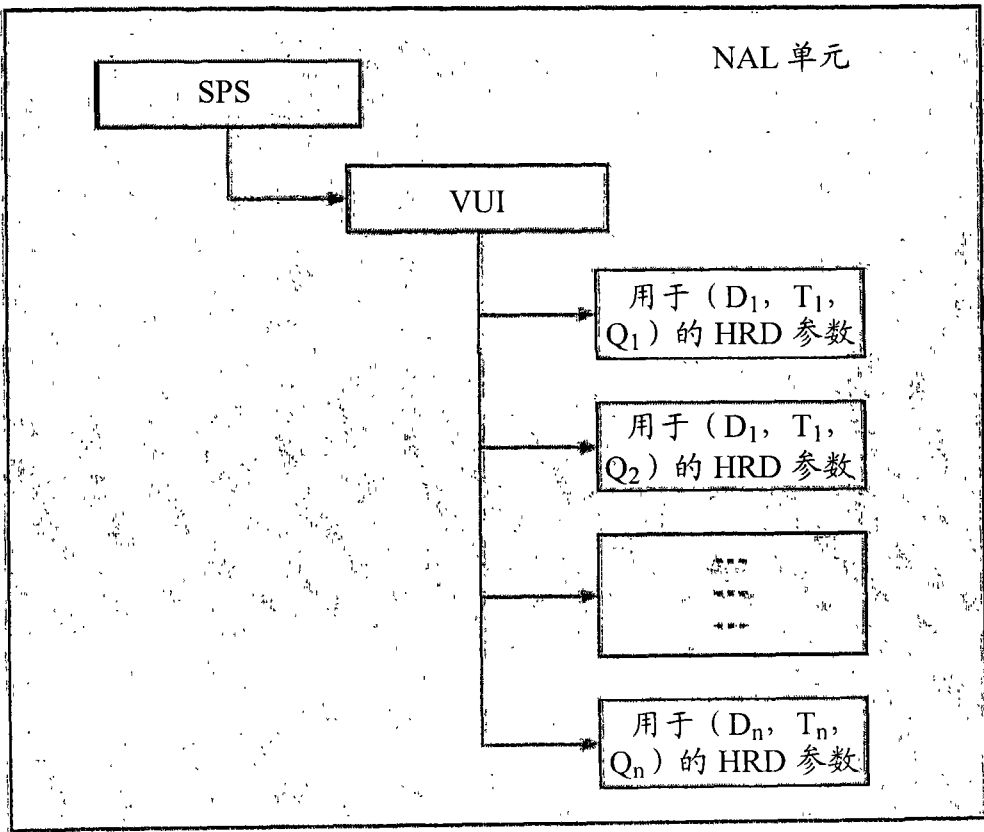


图 1
(现有技术)

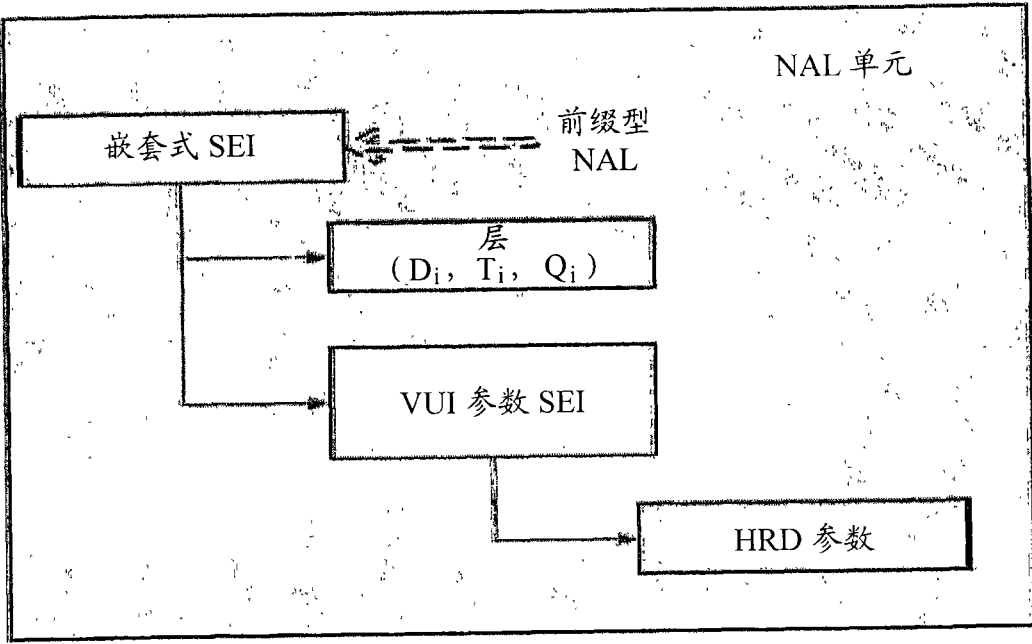


图 2

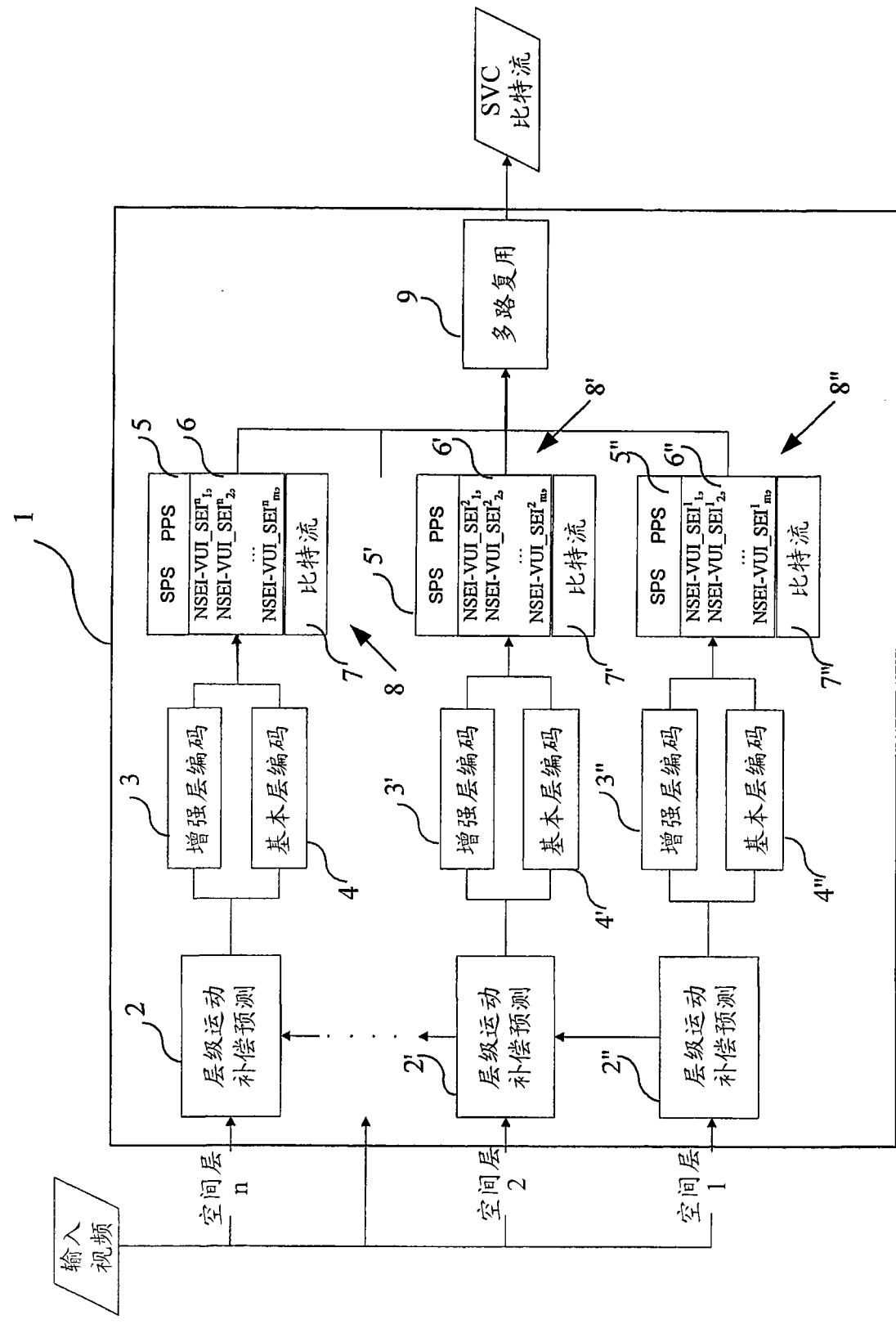


图 3

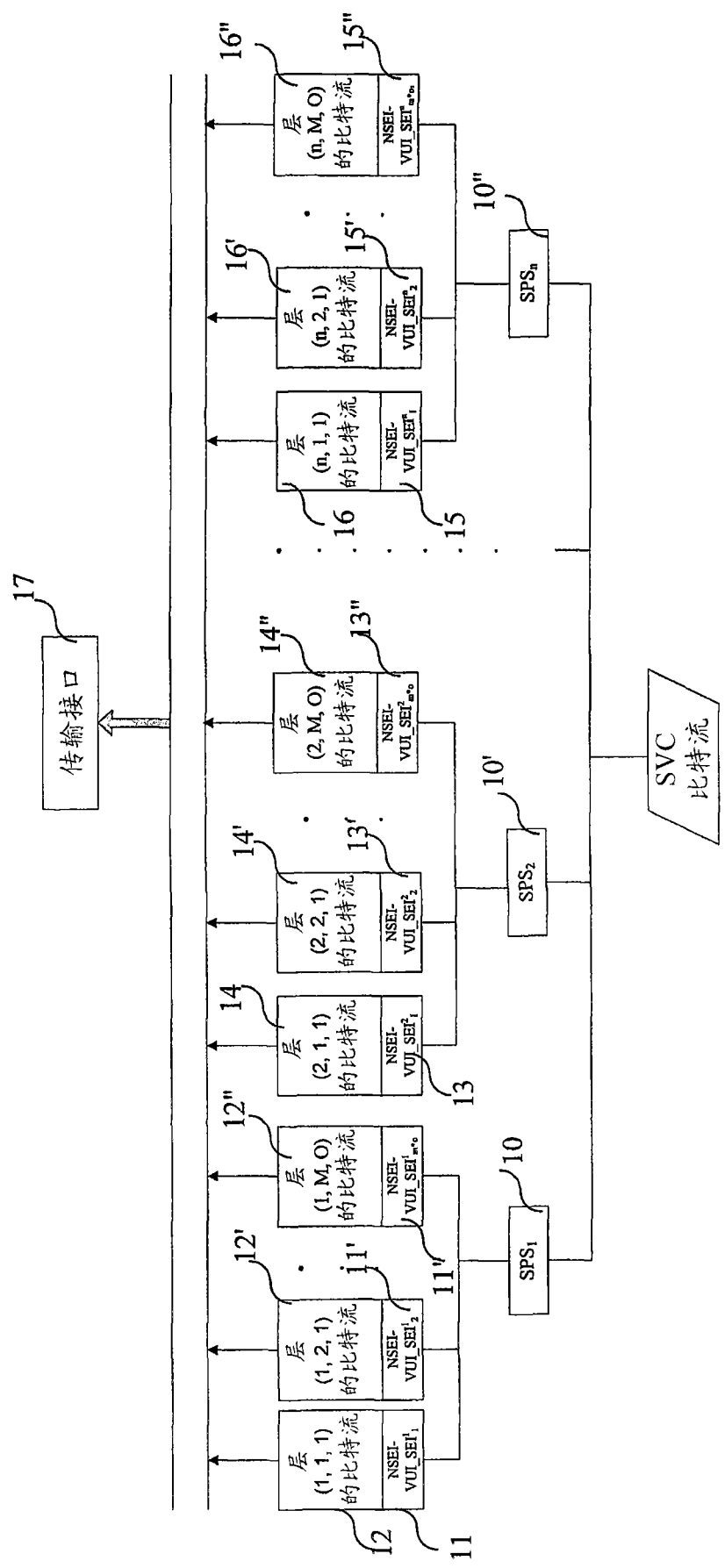


图 4

10	11	12	11'	12'	10'	13	14	10"	15	16	15'	16'	15"	16"
----	----	----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----

可伸缩视频
编码数据流

图 5