



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510005400.2

[43] 公开日 2005年8月10日

[11] 公开号 CN 1652611A

[22] 申请日 2005.2.5

[21] 申请号 200510005400.2

[30] 优先权

[32] 2004.2.5 [33] KR [31] 7667/2004

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 奥斯汀·洛波 李相来

[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 常桂珍

权利要求书2页 说明书10页 附图5页

[54] 发明名称 解码方法和解码设备

[57] 摘要

一种能够防止错误传播和实现并行处理的解码方法及使用其的解码设备，该解码方法包括下述步骤：通过接收编码的数据和用于检测传输错误的每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息并在对编码的数据解码时获得与同步点对应的解码信息，来比较编码信息和解码信息；和如果这两种信息相同，则继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则通过限定在相应同步点和前一同步点之间的传输错误区域参照编码信息来继续对位于相应同步点之后的剩余数据解码。另外，多个区域的编码的数据参照多个同步点的编码信息被以并行方式同时解码。因此，可通过将传输错误限定在最小可能长度内来防止错误传播并可通过使用并行处理来减少解码时间。

捕获编码信息

	编码状态信息		比特流偏移	附加信息
S0	Interval 0	Offset 0	bitOffset 0	Additional 0
S1	Interval 1	Offset 1	bitOffset 1	Additional 1
S2	Interval 2	Offset 2	bitOffset 2	Additional 2
S3	Interval 3	Offset 3	bitOffset 3	Additional 3

1、一种解码方法，包括：

5 通过接收编码的数据和用于检测传输错误的每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息并在对编码的数据解码时获得与同步点对应的解码信息，来比较编码信息和解码信息；和

如果这两种信息相同，则继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则通过限定在相应同步点和前一同步点之间的传输错误区域参照编码信息来继续对位于相应同步点之后的剩余数据解码。

10 2、如权利要求1所述的解码方法，其中，同步点被用作用于检测传输错误的基准点，并且被设置在以编码的数据的至少一个宏块为单位的周期性位置。

3、如权利要求1所述的解码方法，其中，编码信息通过附加信息比如补充增强信息原字节序列净荷(SEI-RBSP)来被与编码的数据分开地接收。

15 4、如权利要求1所述的解码方法，其中，根据算术编码的编码信息和解码信息包括：间隔，是将被解码的数据的概率基准线；偏移，是由具有由最小的解码数据的间隔确定的比特流长度的浮点数表示的码字；和比特流偏移，起解码的起始点的作用。

20 5、如权利要求4所述的方法，其中，根据上下文或概率自适应算术编码的编码信息和解码信息包括关于上下文或概率的附加信息。

6、一种解码设备，包括：

解码单元，接收并解码编码的数据；和

25 错误检测/处理单元，比较在每个预定周期中设置的至少一个同步点的解码信息和相应的同步点的编码信息以检测解码的数据中的传输错误，并且如果这两种信息相同，则控制解码单元继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则控制解码单元通过限定在相应同步点和前一同步点之间的错误区域参照与编码的数据分开地接收的编码信息来继续对在相应同步点之后的剩余数据解码。

7、一种解码方法，包括：

30 接收编码的数据和在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误，并且载入与片数据的起始点和每个同步点对应的接收的编

码信息; 和

参照编码信息以并行方式同时对位于每个同步点之间的编码的数据解码。

8、如权利要求7所述的解码方法, 其中, 同步点的数量通过从解码器能够  
5 够通过其以并行方式同时对数据解码的例如线的单位的数量减去一来被设置, 并且同步点被设置在以编码的数据的至少一个宏块为单位的周期性位置。

9、如权利要求7所述的解码方法, 其中, 根据算术编码的编码信息和解码  
10 信息包括: 间隔, 是解码数据的概率基准线; 偏移, 是由具有由最小的解码数据的间隔确定的比特流长度的浮点数表示的码字; 和比特流偏移, 起解码的起始点的作用。

10、如权利要求9所述的解码方法, 其中, 根据上下文或概率自适应算术  
编码的编码信息和解码信息包括关于上下文或概率的附加信息。

11、一种解码设备, 包括:

解码单元, 接收并解码编码的数据; 和

15 错误检测/处理单元, 接收在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误, 并控制解码单元参照与片的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息以并行方式同时对在每个同步点之间的编码的数据解码。

12、一种解码方法, 包括:

20 分开接收编码的数据和在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误;

参照与片的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息以并行方式同时对  
在每个同步点之间的编码的数据解码; 和

25 通过对每个同步点之间的编码的数据解码时获得与每个同步点对应的解码信息来比较编码信息和解码信息, 以便如果这两种信息相同, 则继续对编码的数据解码, 或者如果这两种信息不同, 则通过限定在相应的当前同步点和前一同步点之间的传输错误区域参照编码信息来继续对在相应同步点之后的剩余数据解码。

## 解码方法和解码设备

- 5           本申请要求于2004年2月5日在韩国知识产权局提交的第2004-7667号韩国专利申请的利益，该申请全部公开于此以资参考。

## 技术领域

- 10           本发明涉及一种数据解码方法，更具体地讲，涉及一种能够防止错误传播和实现并行处理的解码方法以及使用其的解码设备。

## 背景技术

- 15           数据压缩对于有效地发送比如视频或音频的大量数据和将它们存储在较小的存储空间中是必不可少的。对于数据压缩，已研究了多种标准，比如联合图像专家组(JPEG)、运动图像专家组(MPEG)-1、MPEG-2、MPEG-4、H.261、H.263、H.264等等。另外，正在进行的数据压缩的标准化工作包括附加功能，比如虚拟现实和认证。根据传统的数据压缩标准，编码器通过将数字图像数据分割为一定长度的块来对它们编码。

- 20           编码的数据被发送给解码器，然后根据已用于对它们编码的相同标准被解码。Huffman编码和算术编码被广泛地用作编码/解码方法，本发明特别地涉及算术编码。

          图1显示用于描述传统的算术编码方法的曲线图，其中消息“ABBC#”被压缩。假设将被编码的消息的一组符号(S)包括A、B、C、和#并且每个符号的概率分别是0.4、0.3、0.1、和0.2。

- 25           为了对消息“ABBC#”编码，使用在0和1之间延伸的概率基准线。以下，此概率基准线被称为间隔。为了对第一符号A编码，与符号A的概率间隔(0, 0.4)对应的范围被用作用于对下一符号编码的新间隔，并且符号A的编码值被编码为表示成位于该间隔的浮点数的码字。类似地，随后的符号B、B、C、和#分别被表示为(0.16, 0.28)、(0.208, 0.244)、(0.2332, 0.2368)、和(0.23608, 0.2368)。结果，整个消息ABBC#被编码为浮点数0.23608。在这种情况下，  
30           由具有由最小的每个符号的间隔确定的比特流长度的浮点数表示的码字称为

偏移。从解码器的角度来看，编码的符号能通过使用间隔和偏移来被解码。

在上述的算术编码方法中，编码通过使用由基于相应的符号根据它的概率位于在 0 和 1 之间延伸的概率基准线的位置而确定的浮点数表示的码字来实现。编码的码字被发送给解码器作为由具有由最小的每个符号的间隔确定的比特流长度的浮点数表示的码字。以下，该码字被称为偏移。换句话说，如果间隔和偏移被定义，则相应的消息能够被编码为由特定浮点数表示的码字，并且该编码的码字被发送给解码器，然后根据相同的原理被解码。以下，编码的一对间隔和偏移(间隔，偏移)被称为编码状态信息，并且解码的一对间隔和偏移(间隔，偏移)被称为解码状态信息。

10 在这种情况下，问题在于在编码的数据的传输期间发生的错误。图 2 显示用于描述根据传统的解码方法处理传输错误的方法的片示图。

在图 2 中，表示了作为根据算术编码方法编码的数据的单位的片的例子。片包括：头部和多个宏块。传统的解码器在对编码的片解码期间检测比特或分组中由传输错误 E 引起的异常状态 D 或未定义的状态，然后处理该错误。换句话说，在在解码期间检测出异常状态的有限的情况下，解码器确定传输错误发生，从而相应的整个片被丢弃。在这种情况下，丢弃的片包括：已被正确地解码而没有任何传输错误的宏块(从片的起始点到位置 E)、在错误的宏块之后被解码的宏块(在位置 D 之后)、和具有传输错误的宏块(从位置 E 到位置 D)。

20 换句话说，由于传统的解码器未准备检测传输错误的准确位置(E)的方法，所以即使一个错误的位也能传播到整个片。因此，包括未被解码并且可能没有错误的剩余宏块的整个片应被丢弃。具体地讲，在比如视频或音频流服务的应用中这样的传输错误可为重要的问题，因为重新传输是难以提供的。

在另一方面，根据传统的解码方法，如在图 2 中所示，解码沿虚线箭头线从片的起始点到末端顺序地被执行。具体地讲，根据上下文自适应算术编码(context adaptive arithmetic coding)，已被解码的相邻数据的概率被用于对下一数据编码。另外，根据上下文自适应二进制算术编码(CABAC)，当编码器或解码器开始对数据编码或解码时，相同的概率表被使用，但它们的概率随着编码或解码的进行而被更新。因此，当前的数据不能在先前数据被解码之前被解码，因为先前数据的编码状态信息(间隔，偏移)影响当前的数据。结果，解码的并行处理不能被实现，由此降低了解码速度。

## 发明内容

本发明提供了一种能够防止错误传播和实现并行处理的解码方法以及使用其的解码设备。

- 5 根据本发明的一方面，提供了一种解码方法，包括：通过接收编码的数据和用于检测传输错误的每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息并在对编码的数据解码时获得与同步点对应的解码信息，来比较编码信息和解码信息；和如果这两种信息相同，则继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则通过限定在相应同步点和前一同步点之间的传输错误区域
- 10 参照编码信息来继续对位于相应同步点之后的剩余数据解码。

同步点可被用作用于检测传输错误的基准点，并且可被设置在以编码的数据的至少一个宏块为单位的周期性位置。

编码信息可通过附加信息比如补充增强信息原字节序列净荷(SEI-RBSP)来被与编码的数据分开地接收。

- 15 根据算术编码的编码信息和解码信息可包括：间隔，是将被解码的数据的概率基准线；偏移，是由具有由最小的解码数据的间隔确定的比特流长度的浮点数表示的码字；和比特流偏移，起解码的起始点的作用。

根据上下文或概率自适应算术编码的编码信息和解码信息包括关于上下文或概率的附加信息。

- 20 根据本发明的另一方面，提供了一种解码设备，包括：解码单元，接收并解码编码的数据；和错误检测/处理单元，比较在每个预定周期中设置的至少一个同步点的解码信息和相应的同步点的编码信息以检测解码的数据中的传输错误，并且如果这两种信息相同，则控制解码单元继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则控制解码单元通过限定在相应同步点和前一同步点之间的错误区域参照与编码的数据分开地接收的编码信息来继续对
- 25 在相应同步点之后的剩余数据解码。

- 根据本发明的另一方面，提供了一种解码方法，包括：接收编码的数据和在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误，并且载入与片数据的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息；和参照编码
- 30 信息以并行方式同时对位于每个同步点之间的编码的数据解码。

根据本发明的另一方面，提供了一种解码设备，包括：解码单元，接收

并解码编码的数据；和错误检测/处理单元，接收在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误，并控制解码单元参照与片的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息以并行方式同时对在每个同步点之间的编码的数据解码。

- 5 根据本发明的另一方面，提供了一种解码方法，包括：分开接收编码的数据和在每个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息以检测传输错误；参照与片的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息以并行方式同时对在每个同步点之间的编码的数据解码；和通过对每个同步点之间的编码的数据解码时获得与每个同步点对应的解码信息来比较编码信息和解码信息，以便如果这两种信息相同，则继续对编码的数据解码，或者如果这两种信息不同，则通过限定在相应的当前同步点和前一同步点之间的传输错误区域参照编码信息来继续对在相应同步点之后的剩余数据解码。
- 10

#### 附图说明

- 15 通过结合附图对其示例性实施例进行详细的描述，本发明的以上和其他特性和优点将会变得更加清楚，其中：
- 图 1 显示用于描述传统的算术编码方法的曲线图；
- 图 2 显示用于描述当发生传输错误时根据传统的解码方法处理传输错误的方法的片示图；
- 20 图 3 显示根据本发明的示例性实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播和实现并行处理的解码设备的方框图；
- 图 4 显示根据本发明的示例性实施例的为了即使当传输错误发生时防止错误传播和实现并行处理而分开地接收的捕获编码信息的例子；
- 图 5 显示用于描述根据本发明的实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播的解码方法的片格式的例子；
- 25 图 6 显示用于描述根据本发明的实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播的解码方法的流程图；
- 图 7 显示用于描述根据本发明的另一实施例的能够实现并行处理的解码方法的片格式的例子；和
- 30 图 8 显示用于描述根据本发明的另一实施例的能够实现并行处理的解码方法的流程图。

### 具体实施方式

现在将参照附图对本发明进行更充分地描述，本发明的示例性实施例表示在附图中。然而，本发明可以以很多不同的形式来实现，并且不应被解  
5 释为限制于这里阐述的实施例；相反，这些实施例被提供以便此公开是彻底和完全的，并将向本领域技术人员充分地表达本发明的思想。在附图中相同的标号表示相同的部件，因此将不重复对它们的描述。

图 3 显示根据本发明的示例性实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播和实现并行处理的解码设备的方框图。

10 根据本发明的解码器包括：解码单元 310 和错误检测/处理单元 320。

解码单元 310 从编码器接收编码的数据并对它们解码。

错误检测/处理单元 320 通过比较同步点(以下，称为同步点)的解码状态信息和包括在从编码器分开地接收的捕获编码信息中的相应的编码状态信息来检测解码单元 310 的解码的数据中的传输错误，然后处理它。更具体地讲，  
15 为了检测解码的数据中的传输错误，错误检测/处理单元 320 比较在每个预定周期中设置的多个同步点的解码状态信息和包括在与编码的图像数据分开接收的相应的捕获编码信息中的编码状态信息。如果这两种信息相同，则错误检测/处理单元 320 确定没有传输错误，然后控制解码继续。相反地，如果这两种信息不同，则错误检测/处理单元 320 确定发生传输错误，然后通过限定  
20 在相应的同步点和前一同步点之间的传输错误区域然后将分开地接收的捕获编码信息和剩余数据发送给解码单元 310 来控制对剩余数据继续解码。

现在，将详细描述根据本发明的捕获编码信息。

图 4 显示根据本发明的分开地接收的以便即使当传输错误发生时防止错误传播和实现并行处理的捕获编码信息的例子。

25 捕获编码信息包括：编码状态信息、比特流偏移、和/或附加信息。

编码信息包括对于根据算术编码方法将包括 S0、S1、S2、和 S3 的每个同步点 Si 的数据编码为浮点数所必需的间隔和偏移。

比特流偏移代表相对于编码的片的起始点的相应同步点的比特流位置。编码能够参照包括相应的间隔和偏移的编码状态信息从由比特流偏移指示的  
30 位置被重新开始。

附加信息包括用于自适应算术编码的上下文信息和/或自适应概率信息。



如果解码器能够参照仅编码状态信息实现算术编码方法，则附加信息可不被包括。也就是说，如果使用上下文或概率自适应算术编码方法，则附加信息可被包括在捕获编码信息中。然而，如果使用能够对数据解码而不需附加信息的其他算术编码方法，则附加信息可不被包括。因此，根据算术编码方法，

5 附加信息可被包括或不被包括。

根据相应的算术编码方法，捕获编码信息与编码的数据片分开地被发送给解码器。换句话说，编码器在对数据编码期间单独对同步点的将被编码的数据的捕获编码信息编码，然后将它们发送给解码器。例如，根据 H.264 标准，编码状态信息能够通过补充增强信息原字节序列净荷(supplementary

10 enhancement information raw byte sequence payload, SEI-RBSP)来被发送给解码器。解码器从编码器中与编码的数据分开地接收捕获编码信息。同时，当对接收的编码的数据解码时解码器获得包括与在每个一定周期中的同步点对应的间隔和偏移的解码状态信息，然后比较该解码状态信息和编码状态信息。

前者包括在传输之前由编码器关于在每一同步点的图像数据计算的间隔

15 和偏移，后者包括在传输之后由解码器关于在相同位置的图像数据计算的间隔和偏移。因此，如果这两种信息相同，则其意味着数据被准确地传输而没有在传输期间的错误。

相反地，如果这两种信息彼此不同，则其意味着发生传输错误。根据本发明的示例性实施例，如果结果显示两种信息不同，则在每个预定周期执行

20 前述比较，然后具有传输错误的区域被限定在前一同步点  $S(i-1)$  和相应的同步点  $S$  之间。因此，参照包括在相应的同步点的捕获编码信息中的比特流偏移和编码状态信息，剩余数据的解码能够从与比特流偏移对应的位置被继续。由于与编码的数据分开地接收的捕获编码信息不被传输错误影响，所以解码能够通过使用包括在编码状态信息中的偏移和间隔来被没有错误地完成，并

25 且解码应被重新开始的位置能够参照比特流偏移来被确定。

因此，可通过将具有传输错误的区域限定在最小可能长度内来防止传输错误传播到整个片，并且继续对数据解码而不丢弃未被解码并且可能没有错误的剩余数据。

同时，同步点  $S_i$  被用作检测传输错误的基准点。在任何图像数据中，同

30 步点能够被设置在以至少一个宏块为单位的周期性位置。从编码器的角度来看，同步点指定其中根据算术编码方法编码的片数据的捕获编码信息被通过

例如 SEI-RBSP 发送给解码器的数据位置。多个同步点能够被设置以确定哪个片具有传输错误。例如，同步点能够被设置在片中除第一宏块以外的每个宏块中。根据 H.264 标准，对每个宏块中的标志 *mb\_skip\_flag* 解码的位置能够被设置为 P、B、或 SP 片中的同步点。另一个例子是，对标记 *mb\_*  
 5 *field\_decoding\_flag* 或标记 *mb\_type* 解码的位置能够被设置为 I 或 SI 片中的同步点。另一方面，几个宏块被组合以用作同步点的单位。也就是说，前述的同步点的位置仅为示例性的，可不具有固定的周期。最好，同步点的位置能够被适当地修正以在捕获编码信息中获得有意义的错误检测周期以及不引起额外消耗(overhead)。

10 现在，将详细地描述根据本发明实施例的能够防止传输错误传播的解码方法。

图 5 显示用于描述根据本发明的实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播的解码方法的片格式的例子。

片包括：头部和多个宏块。从片的起始点到末端，同步点 S0、S1、S2、  
 15 和 S3 被设置在每个预定周期中。当沿虚线箭头线对数据解码时，解码器在到达每个指定的同步点 S0、S1、S2、和 S3 时获得代表间隔和偏移的一对 (*codlInterval, codlOffset*) 作为相应位置的解码状态信息。然后，解码器比较该解码状态信息和作为相同位置的编码状态信息的代表间隔和偏移的一对 (*Interval, Offset*)。如图 4 中所示，编码状态信息被分开地接收。

20 假设传输错误发生在 E 位置，传输错误根据前述算术编码的性质传播到整个片，并且直到到达位置 S1 才被检测到。根据本发明，当到达同步点 S1 时，同步点 S1 的解码状态信息被与捕获编码信息的编码状态信息比较。如果这两种信息相同，则确定解码被适当地执行而没有错误，然后继续进行解码。然而，如果如图中所示存在传输错误(E)，则确定解码状态信息(*codlInterval, codlOffset*)与编码状态信息(*Interval, Offset*)不同，从而在同步点 S1 能够检测到错误(E)。  
 25

同时，为了防止错误进一步传播，已检测到错误的相应位置 S1 的捕获编码信息被载入。从由相应位置 S1 的捕获编码信息识别的比特流偏移位置 *bitOffset*，对剩余数据 520 的解码能够参照编码状态信息(*Interval, Offset*)来继续  
 30 继续进行。另外，错误的区域能够被限定在位于先前同步点 S0 和当前同步点 S1 之间的区域 510 内，并且仅区域 510 被丢弃。

前述的能够防止错误传播的解码方法能够被总结如下。

图 6 显示用于描述根据本发明的实施例的即使当传输错误发生时仍能防止错误传播的解码方法的流程图。

根据本发明的解码方法包括：通过接收编码的数据和设置在每个预定周期中的至少一个同步点的编码信息并在对编码的数据解码时获得与同步点对应的解码信息，来比较编码信息和解码信息；和如果作为比较的结果这两种信息相同，则继续对数据解码，或者如果这两种信息不同，则通过限定在相应同步点和前一同步点之间的传输错误区域参照编码信息来继续对在相应同步点之后的剩余数据解码。

10 更具体地讲，参照图 6，直到解码完成之前(操作步骤 610)，接收的编码的数据通过使用预定单位比如宏块来被解码(操作步骤 620)。如果在对该数据解码期间到达同步点(操作步骤 630)，则相应同步点的解码状态信息被与包括在捕获编码信息中的编码状态信息比较(操作步骤 640)。作为比较的结果，如果这两种信息相同(操作步骤 650)，则因为确定不存在传输错误所以继续进行解码(操作步骤 610)。如果这两种信息不同(操作步骤 650)，则确定发生错误，并且通过限定在先前同步点和当前同步点之间的传输错误区域作为错误区域，传输错误区域被有选择地丢弃(操作步骤 660)。另外，参照与当前同步点对应的捕获编码信息对在当前同步点之后的剩余区域继续进行解码(操作步骤 670)。如果解码完成(操作步骤 610)，则解码的数据被输出给显示装置(操作  
15 20 步骤 680)。

现在，将描述根据本发明另一实施例的能够实现并行处理的解码方法。

图 7 显示用于描述根据本发明的另一实施例的能够实现并行处理的解码方法的片格式的例子。

片包括：头部和多个宏块。从片的起始到末端，同步点 S0、S1、S2、和 S3 被设置在每个预定周期中。在每个同步点之间的区域被定义为线(thread)。由于在图中有三个同步点 S1 到 S3，所以提供了四个线 *Thread0* 到 *Thread3*。也就是说，对于 n 个同步点，提供了(n+1)个线。

第一线 *Thread0* 在解码器被初始化之后参照包括在片的起始点的初始化信息中的编码信息与剩余的线 *Thread1*、*Thread2*、和 *Thread3* 一起被以并行方式解码。剩余的线 *Thread1*、*Thread2*、和 *Thread3* 通过载入包括在每个同步点中的分开地接收的捕获编码信息来开始被以并行方式同时解码。解码的  
30

起始点由每个捕获编码信息中的比特流偏移 *bitOffset1*、*bitOffset2*、和 *bitOffset3* 指定。换句话说，线能够通过载入片的起始点和每个同步点的捕获编码信息来被同时和单独地解码。同步点的数量由线的数量来确定，并且可基于由解码器支持的范围被确定为最优数量。通常，可为支持 *n* 个线的解码器设置(*n*-1) 5 个同步点。

前述能够参照捕获编码信息实现并行处理的解码方法可总结如下。

图 8 显示用于描述根据本发明的另一实施例的能够实现并行处理的解码方法的流程图。

根据本发明的解码方法包括：接收编码的数据和用于检测传输错误的每个 10 个预定周期中设置的至少一个同步点的编码信息，并载入与片数据的起始点和每个同步点对应的接收的编码信息(操作步骤 810)；和参照编码信息以并行方式同时对在每个同步点之间的编码的数据解码。

更具体地讲，参照图 8，当开始对片的解码时，算术解码引擎被初始化。然后，在每个同步点之间每个线(从第一线到第 *n* 线)中的编码的数据参照与片的 15 起始点和每个同步点对应的捕获编码信息被以并行方式同时解码(操作步骤 820)。

换句话说，根据算术编码方法的解码能够参照包括在每个同步点中分开地接收的捕获编码信息中的编码状态信息来被以并行方式同时处理，并且在整个片中的当前解码位置能够参照包括在捕获编码信息中的比特流偏移来 20 被指定。

直到现在，已描述了根据本发明参照捕获编码信息防止传输错误传播的方法和能够参照捕获编码信息实现并行处理的解码方法。在这些实施例中，捕获编码信息被使用。因此，通过组合这两个实施例能够提供能防止错误传播和实现并行处理的解码方法及使用其的设备。这样的组合能够由本领域技 25 术人员容易地实现，因此将不重复对它们的详细描述。

另外，尽管前述实施例通过以发生比特错误的情况来举例进行描述，但本发明可以以分组的单位来扩展地应用。

本发明也能够实现为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质是任何能够存储其后能由计算机系统读取的数据的数据存储装 30 置。计算机可读记录介质的例子包括：只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘、光学数据存储装置、和载波(比如通过互联

网的数据传输)。计算机可读记录介质也可分布在网络连接的计算机系统，以便计算机可读代码以分布的方式被存储并执行。

根据本发明，可提供能够防止错误传播和实现并行处理的解码方法。

此外，根据本发明，可将传输错误区域限定在在捕获编码信息中指定的  
5 两点之间的最小可能长度内，并参照捕获编码信息对未被解码的剩余数据继续解码。因此，可最小化错误的影响。

另外，根据本发明，可通过参照捕获编码信息以并行方式同时对多个区域解码来减少解码时间。

另外，本发明能够以具有在网络中相同的长度的分组的单位来应用。

10 尽管已参照其示例性实施例具体地表示和描述了本发明，但本领域技术人员应该理解，在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围情况下，可以对其进行形式和细节的各种修改。示例性实施例应仅视为描述性的而非用于限制的目的。因此，本发明的范围不是由对本发明的详细描述而是由所附权利要求来限定的，并且在范围内的所有差别应被解释为包括在本发明中。



图 2

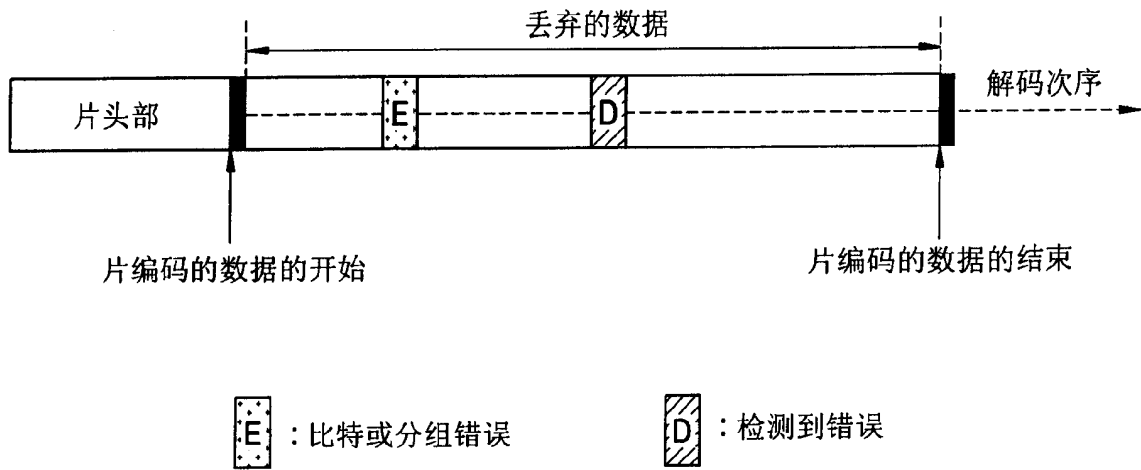


图 3

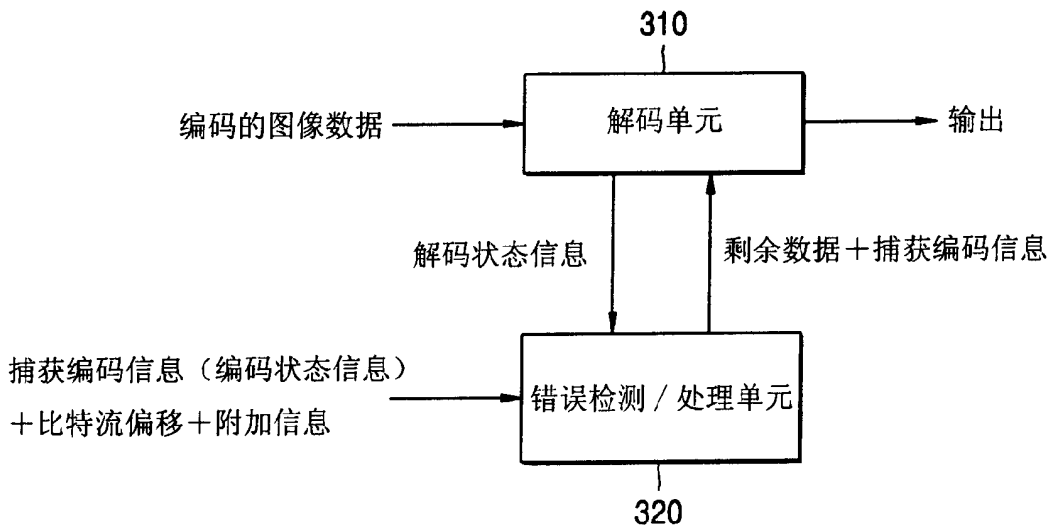


图 4

捕获编码信息

	编码状态信息		比特流偏移	附加信息
S0	Interval 0	Offset 0	bitOffset 0	Additional 0
S1	Interval 1	Offset 1	bitOffset 1	Additional 1
S2	Interval 2	Offset 2	bitOffset 2	Additional 2
S3	Interval 3	Offset 3	bitOffset 3	Additional 3

图 5

S0	codInterval0	codOffset0	*bitOffset0	Additional Info0
S1	codInterval1	codOffset1	*bitOffset1	Additional Info1
S2	codInterval2	codOffset2	*bitOffset2	Additional Info2
S3	codInterval3	codOffset3	*bitOffset3	Additional Info3

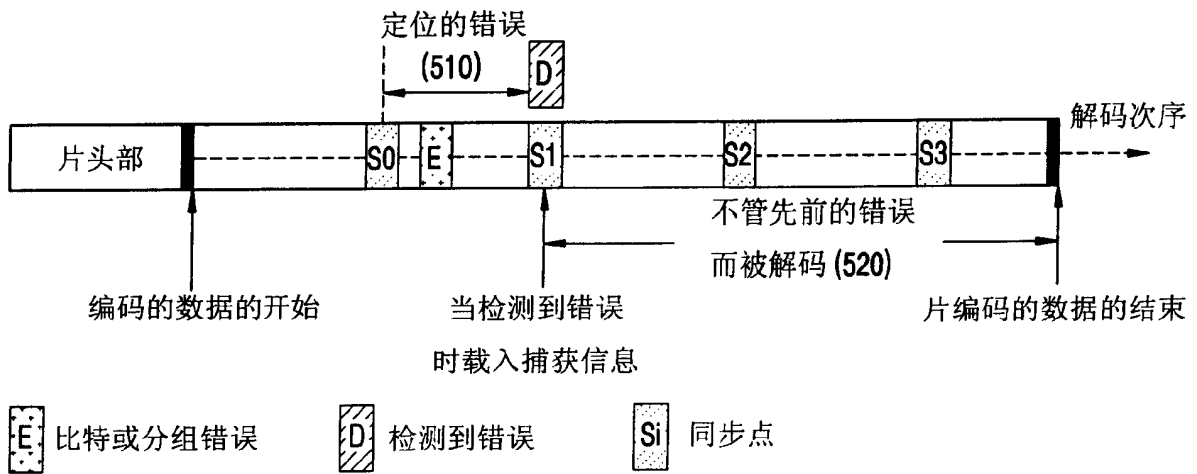




图 6

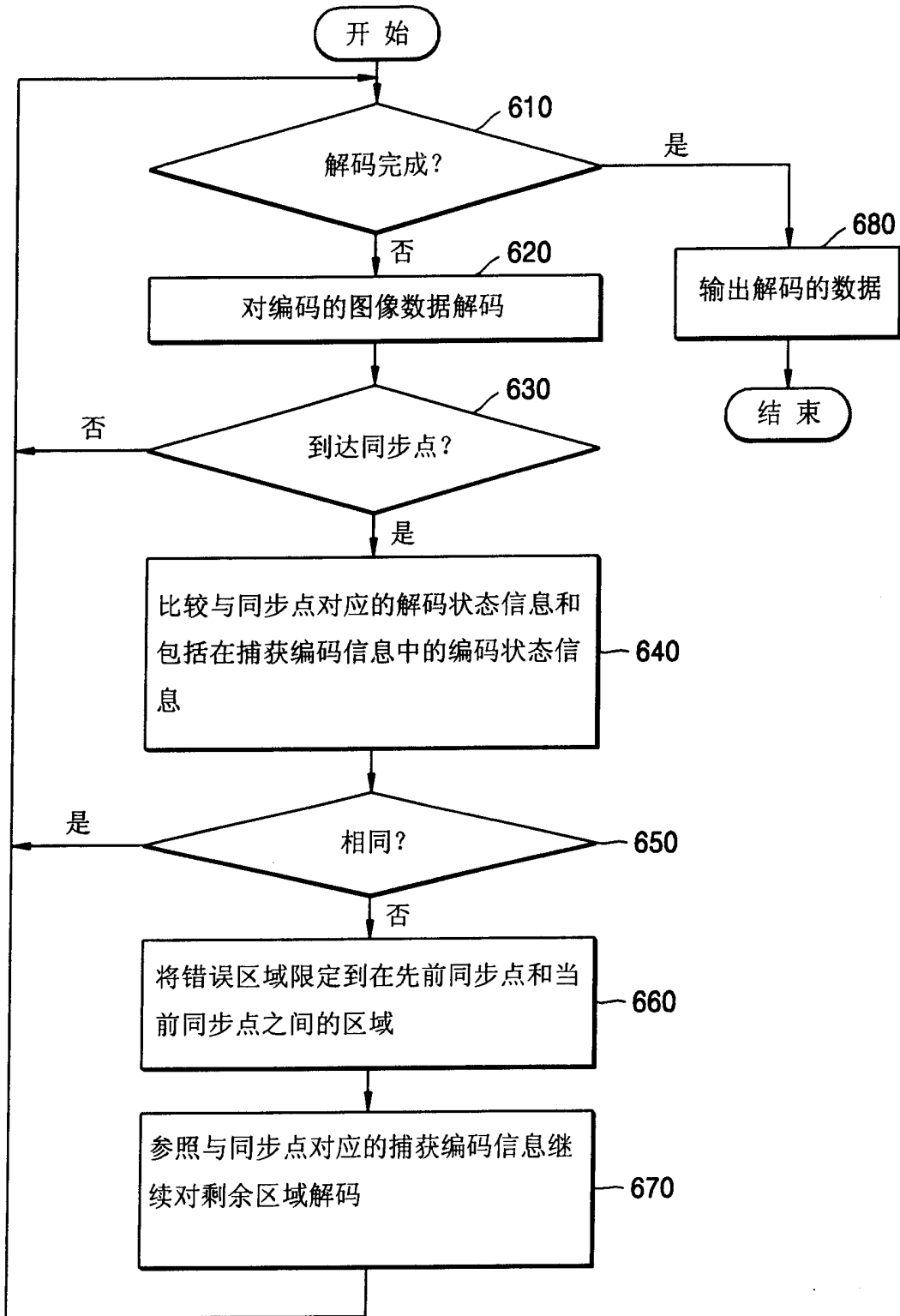


图 7

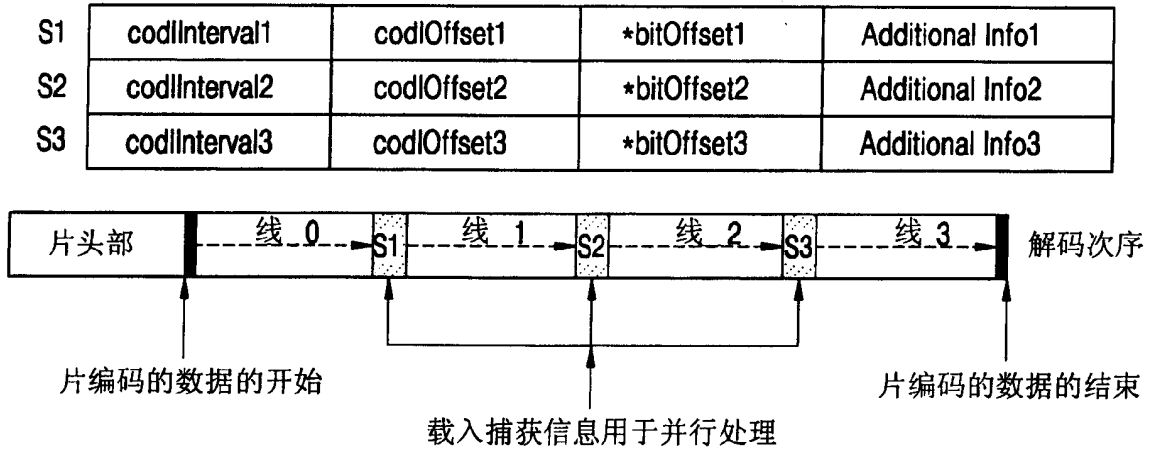


图 8

