

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H04N 7/50 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480007565.7

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100574449C

[22] 申请日 2004.2.24

[21] 申请号 200480007565.7

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 24 [33] US [31] 10/375,582

[86] 国际申请 PCT/CA2004/000262 2004. 2. 24

[87] 国际公布 WO2004/075563 英 2004. 9. 2

[85] 进入国家阶段日期 2005. 9. 20

[73] 专利权人 VIXS 系统公司

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 帕特里克·劳尔特 史蒂文·曾志华

[56] 参考文献

CN1394445A 2003. 1. 29

US2002/0196851A1 2002. 12. 26

CN1234945A 1999. 11. 10

US2002/0106022A1 2002. 8. 8

WO01/95633A2 2001. 12. 13

审查员 黄海云

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 李颖

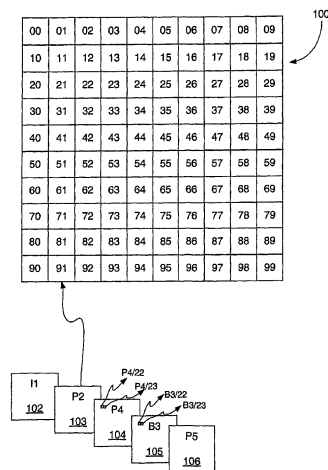
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 11 页

[54] 发明名称

视频数据代码转换的方法

[57] 摘要

本发明公开了视频数据代码转换的第一方法，其为编码成双主宏块产生运动向量，这个双主宏块对于它的两个场分别具有直接运动向量和差分运动向量。代码转换的另一种方法包括将一个跳过的已用来后向预测一个 B 帧的 P 宏块用一个运动向量为零的 P 宏块来代替。代码转换的另一种方法包括将一个跳过的 B 宏块用一个具有来自在这个跳过的 B 宏块的同一个帧内但不同位的一个宏块的运动向量的宏块来代替。



1. 一种将第一类型的MPEG视频数据代码转换为第二类型的MPEG视频数据的方法，包括下列步骤：

接收第一类型的MPEG视频数据；

确定第一类型的MPEG视频数据的DC量化标量是否具有允许通过第一类型的MPEG视频数据到第二类型的MPEG视频数据的无损缩放的代码转换的值；

对第一类型的MPEG视频数据进行缩放，以产生缩放的数据，并对缩放的数据编码以产生第二类型的MPEG视频数据。

2. 权利要求1的方法，其中所述第一类型的MPEG视频数据为MPEG2数据。

3. 权利要求1的方法，其中所述第二类型的MPEG视频数据为MPEG4数据。

4. 权利要求1的方法，其中预定的DC量化标量等于8。

5. 权利要求1的方法，其中所述缩放步骤包括：确定为4或更小的正整数的缩放因子。

6. 权利要求5的方法，其中所述缩放步骤包括用4缩放第一类型的MPEG视频数据。

7. 权利要求5的方法，其中所述缩放步骤包括用3缩放第一类型的MPEG视频数据。

8. 权利要求5的方法，其中所述缩放步骤包括用2缩放第一类型的MPEG视频数据。

9. 权利要求5的方法，其中所述缩放步骤包括用1缩放第一类型的MPEG视频数据。

10. 权利要求1的方法，其中所述缩放步骤包括：

对第一视频数据去量化，以得到压缩数据。

11. 权利要求10的方法，其中所述缩放步骤包括：

用缩放因子对压缩数据进行缩放，以得到缩放的数据。

12. 权利要求11的方法，其中所述缩放步骤包括：用第二类型的MPEG视频数据的AC量化标量对经缩放的数据编码。

## 视频数据代码转换的方法

### 互见相关申请

存在与本申请具有相同申请日2003年2月24日的共同未决申请No. 10/375,166（代理人案号1459-0300580）“METHOD AND SYSTEM FOR TRANSCODING VIDEO DATA”，其发明人中至少有一个是本申请的发明人。

存在与本申请具有相同申请日2003年2月24日的共同未决申请No. 10/375,725（代理人案号1459-0300470）“METHOD AND SYSTEM FOR TRANSCODING VIDEO DATA”，其发明人中至少有一个是本申请的发明人。

### 技术领域

本发明涉及视频数据处理技术领域。

### 背景技术

使用数字视频的范围业已迅速扩大，预计随着数字数据处理和数据传输速度的提高将继续迅速扩大。将数字视频具有一个特性的数字视频流修改成具有另一个特性的数字视频流通常称为视频代码转换（video transcoding）。不同特性的例子包括诸如受不同的量化值影响的协议（例如，MPEG1和MPEG2）和数据率。在将一个视频流转换成另一个视频流时，保持所述一个视频流的所有视频信息，这称为无损代码转换（lossless transcoding）。为了得到无损代码转换，必要的是第二视频流的可用带宽足以支持原视频流内的数据。

当前，协议之间的无损视频代码转换是通过对具有第一协议的第一视频流解码产生再现数据（图像数据）、再将再现数据（rendered data）编码来产生具有第二协议的第二视频数据流来实现的。用再现数据编码是一个计算强度大的过程。因此，开发一种能降低代码转换所需的处理要求和/或执行无损代码转换的代码转换系统和/或方法应该是有益的。

## 发明内容

一种将第一类型的MPEG视频数据代码转换为第二类型的MPEG视频数据的方法，包括下列步骤：接收第一类型的MPEG视频数据；确定第一类型的MPEG视频数据的DC量化标量是否具有允许通过第一类型的MPEG视频数据到第二类型的MPEG视频数据的无损缩放的代码转换的值；对第一类型的MPEG视频数据进行缩放，以产生缩放的数据，并对缩放的数据编码以产生第二类型的MPEG视频数据。

## 附图说明

可以看到，为了使例示简洁和清晰起见，图中所示的组成部分没有按比例绘制。例如，为了清晰起见，其中一些组成部分相对其他一些组成部分作了夸张。从以下结合附图所作的说明和权利要求书可以清楚地看到本发明的其他优点、特色和特性，有关结构部件和一些部分的组合的方法、工作原理和功能，以及制造的节俭情况。所作的说明、权利要求书和附图各形成本专利申请说明书的一个部分，其中同样的标注数字在各附图中所标的是相应的部分。在这些附图中：

图1例示了现有技术的视频数据的表示情况；

图2-6例示了一个视频流按照本发明进行代码转换的情况；

图7例示了按照本发明设计的量化方法；

图8以方框图形式例示了一个按照本发明设计的系统；

图9例示了按照本发明设计的方法；

图10以方框图形式例示了一个按照本发明设计的系统；

图11-13以流程图形式例示了一种按照本设计的方法。

## 具体实施方式

下面将说明视频数据代码转换的一些特定方法和数据代码转换的一个系统。视频数据代码转换的一种方法包括为一个双主宏块(dual prime macro block)产生一个运动向量，这个双主宏块对于它的两个场(field)分别具有运动向量和差分(differential)运动向量。代码转换的另一种方法包括将一个已用来后向预测一个B帧的跳过的P宏块用一个运动向量为零的P宏块来代替。视频数据代码转换的另一种方法包括将一个跳过的B宏块用一个具有来自在这个跳过的B宏块的同一个帧内但不同位的一个宏块的运动向量的宏块来代替。本发明

还揭示了一种包括一个开环代码转换器和一个闭环代码转换器的系统。还揭示了一种以标量方式实现视频协议之间的无损量化的方法和系统。图2-13更为充分地示出了本发明的各个方面。

为了清晰起见，图1用来示出在这里所用的一些术语的含义。具体地说，图1例示了表示一组图像帧的数据的五个帧102-106。许多编码协议，诸如称为MPEG2和MPEG4（MPEG为运动图像专家组（Motion Picture Experts Group）的缩略词）的协议之类，利用相邻帧的一些冗余图像部分对视频数据进行压缩。标注数字（102-106）的相继次序标出了需用来解码的这组帧102-106的次序。例如，帧102需要先要在解码器处可用，帧103才可以解码，而帧104需要在帧103可被解码后才被解码，诸如此类。

帧102是一个帧内编码帧（intra frame, I帧），帧103、104和106是前向预测帧（forwarded predicted frame, P帧），而帧105是一个双向预测帧（bi-directional predicted frames, B帧）。这些帧各还用包括一个帧类型（I, P或B）和一个指出本帧相对其他帧的显示次序的整数的帧标识符表示。因此，帧B3 105在帧P4 104前显示，即使是P4 104需要在B3 105前解码。

视频数据帧102-106各包括多个宏块（macroblock）。一个帧内的每个宏块具有一个相应的图像位置，在该位置上显示代表图像的数据（如果有的话）。为了例示起见，图1示出了一个标出图像位置00至99的帧模板100。因此，图像位置22具有一个直接与图像位置21和23横向相邻的屏幕位置。在讨论帧的特定宏块时，将帧标识符（I1, P2, P4, B3, P5）修改成在斜杠“/”后再附以图像位置号码。因此，与帧P4 104的图像位置22关联的宏块在这里标为宏块P4/22 104，而与帧P4 104内宏块22相邻的图像位置23关联的宏块标为P4/23 104。对特定的帧或宏块附加的前缀和后缀信息在这里将在需要时予以说明。

图2以图形例示了一个诸如MPEG2数据流之类的第一基于宏块的数据流109变换为一个诸如MPEG4数据流之类的具有不同协议的基于宏块的数据流110的情况。具体地说，MPEG2流部分109包括一个I

帧116继之以一个P帧117。注意，宏块位置对于图2来说并没有考虑。包含在数据流109的帧116和117的括号内的语法 (syntax) 指出，帧116和117的每个宏块包括上场数据和下场数据，它们也分别称为奇场数据和偶场数据。具体地说，语法IO和IE分别是指一个I帧的奇图像场纹理 (odd image field texture) 和偶图像场纹理 (even image field texture)；PO和PE分别是指一个P帧的奇场纹理或预测数据和偶场纹理或预测数据；而MVo和MVe分别是指一个P帧的奇场运动向量和偶场运动向量。

MPEG2编码的一个指定模式称为双主模式 (dual-prime mode)。在双主模式编码的情况下，与一个P宏块数据关联的奇场或偶场运动向量是一个差分运动向量，标为dMV，以与非差分运动向量或直接运动向量相区别。差分运动向量可以与同一个帧的另一个场的非差分运动向量一起产生计算的运动向量，在图2中标为cMV。如图2所示，P帧117包括一个奇场运动向量 (MVo) 和一个偶场差分运动向量 (dMVe)。

MPEG4协议不支持双主模式。因此，按照本发明的一个特定实施例，将MPEG2数据流109修改成遵从MPEG4。按照本发明的一个实施例，给出了将已经用双主模式编码成具有差分运动向量 (dMVe) 的MPEG2流109变换为一个包括具有两个预测场 (PO, PE) 和两个各自运动向量 (MVo, cMVe) 的P帧112的遵从MPEG4的流110的方法。

如图2所示，MPEG4流110与MPEG2流109不同之处在于与MPEG2的P帧117的偶场关联的差分运动向量dMVe已经用计算的运动向量cMVe代替。计算的运动向量cMVe如式115所示的那样根据本宏块内的另一个场的运动向量 (在这个例子中为奇场运动向量) 与一个由差分运动向量 (dMVe) 表示的值的组合确定。通过用这样计算得的运动向量代替差分运动向量，可以以无损方式产生一个遵从MPEG4的宏块。

MPEG4不支持的另一个MPEG2工作模式与跳过一些同位P宏块

(co-located P macroblock)有关。虽然MPEG2和MPEG4协议都允许跳过一些宏块,即没有为宏块提供纹理或运动向量数据,在MPEG2内跳过用来与同位B宏块一起预测图像的P帧宏块是准许的。然而,在MPEG4内跳过P宏块时,也跳过B宏块。这从图3和4中可以看得更为清楚。

来看图3,图中示出了表示一个MPEG2流120的一部分的特定宏块121-124。数据流120表示通常相继接收到的帧数据的一个特定图像位置。为了例示起见,宏块121-124是按它们的标注数字121-124所示的次序接收的。因此,对于图3,宏块的接收次序为I1-P2-P4-B3。

MPEG2流120的图3所示部分包括一个与帧标识符I1关联的I宏块121、两个分别与帧标识符P2和P4关联的P帧宏块122和123和一个与帧标识符B3关联的B帧宏块124。各宏块类型121-124的帧标识符的整数后缀表示各帧的显示次序。例如,宏块I1在宏块P2前显示,宏块P2在宏块B3前显示,宏块B3在宏块P4前显示。可以看到,包括流120的宏块的帧数据的接收次序不一定与在使用B帧时显示次序相同。帧标注后的斜杠(/)和数字标志表示本宏块的显示位置。

图3中的P宏块和B宏块都具有运动向量,如在规定显示位置的数字标志后括号内的旁注MV所表示的那样。例如,MV2是与P2帧关联的运动向量。具有“s”前缀的宏块,例如宏块P2/22,是一个跳过宏块,其实际上并没有纹理或运动向量数据。由于跳过宏块sP2/22 122是一个预先解码的宏块而宏块B3/22 124是相对于P4/22 123预测的,因此数据流120含有经任何必要的缩放后也在MPEG4流协议中有效的MPEG2协议。

来看图4,数据流140的跳过的P宏块P4/22 143用具有纹理和/或运动向量数据的宏块B3/22 144编码。在MPEG2解码期间,sP4/22 143的跳过宏块数据从与同位宏块P2/22 142关联的再现数据预测,而宏块B3/22 144用P4/22 143的预测数据和宏块B3/22 144的预测误差数据和运动向量数据再现。然而,MPEG4要求在跳过需在一个B宏块后显示的预先解码的同位P宏块时也跳过这个B宏块,从而禁止对这个宏块

B3/22 144的任何数据编码。图4例示了通过在变换的MPEG4流150内跳过B宏块B3/22 144将MPEG2流变换为MPEG4流的一个非无损可选方案。然而，由于不会使用与数据流140的宏块B3/22关联的数据，因此在数据流150内跳过B3/22导致相对于MPEG2流的有损解决方案。

图5提供了一种无损MPEG2到MPEG4代码转换的解决方案，用于具有一个跳过P帧而这个跳过P帧在一个根据它预测、由一个同位B帧使用的B帧后显示的MPEG2流。具体地说，这个跳过的MPEG2宏块sP4/22 163在MPEG4流内用相关的纹理和运动向量编码。在一个实施例中，相关的纹理是在流160内跳过宏块P4/22 163的预测纹理。注意，MPEG2宏块P4/22 (P160, 0) 173，其中P160指示符表示宏块P4/22包括从流160对跳过帧sP4 163的解码纹理数据，它与先解码的同位宏块P2/22 172的纹理数据相同。宏块P4/22 173的括号内的值“0”表示运动向量设置为零。这样，与MPEG2流160的B3/22 (MV3) 164的B宏块164关联的数据可以被复制，并且可以在MPEG4流170中使用，从而实现无损代码转换。

图6例示了一个MPEG2流180变换为一个MPEG4流200的情况。具体地说，流180例示一个跳过的B宏块sB3/22 184，它是B帧B3的一部分。由于MPEG4不像MPEG2那样处理跳过的B宏块，因此需要调解 (accommodation) 才可以无损转换。如图6所示，sB3/22 184在MPEG4流内用B3/22 (0, MV[B3/21]) 代替，其中预测误差数据设置为零而运动向量设置为等于B帧B3的与要解码的宏块不同位的宏块的运动向量。例如，使用同一个帧的前一个宏块B3/21 (未示出) 的运动向量。注意，如果将宏块代码转换到B帧序列的第一位置，即B3/00，则可以使用运动向量零 (0)。这样可以得到一个无损代码转换，因为跳过的B宏块并没有提供新数据，不再将用于B宏块进行预测。

图7例示了一种可用于对支持不同量化方法的数据流进行代码转换的方法。图7所示的实施例将数据从遵从MPEG2的模式重新量化成遵从MPEG4的模式。具体地说，图7这种方法可以用标量方式实现而不必对数据流解码和编码。

MPEG4允许使用两种量化方法。一种方法在MPEG4领域称为MPEG2模式，而另一种方法称为MPEG4或MPEG4模式。虽然在MPEG4模式中使用的默认量化矩阵与在MPEG2模式中使用的量化方法不同，但在MPEG4中可以如在MPEG2中那样发送特定的矩阵。MPEG2模式与MPEG4模式之间的主要差别是在处理帧内块（intra block）中DC样本的方式。

具体地说，在MPEG2中用来处理帧内编码块内的DC样本的量化步长处在范围{8, 16, 32}内，而不取决于用来量化AC样本的量化步长。MPEG4模式就不是这种情况，DC量化步长在AC量化值大于4时随着AC量化步长以分段（piecewise）线性的方式改变。在相对量化AC样本使用DC样本中的这种差别可以防止对使误差传播到所有基于帧内编码帧（intraframe）的后续帧（图像组）的帧内编码帧无损代码转换。

图7这个流程图例示了一种从MPEG2到MPEG4无损代码转换的方法，可以在MPEG2量化级等于8时使用。

在步骤602，确定MPEG2数据DC量化标量（DC\_Q\_SCALE2）的值。在步骤611，确定DC\_Q\_SCALE2是否等于8。如果是，就可以使用一个具有如MPEG4的DC查找表所允许的值为1、2、3或4的MPEG4的AC量化标量（AC\_Q\_SCALE4）。否则，就不能用图7的标量方法来重新量化MPEG2数据流。

在步骤603，通过将AC\_Q\_SCALE4的值选择成使 $(AC\_Q\_SCALE2) / (AC\_Q\_SCALE4) = A$ 来确定AC\_Q\_SCALE4，其中AC\_Q\_SCALE2为MPEG2数据的AC量化标量，而A等于1、2、3和4中的一个值。通过选择AC\_Q\_SCALE4来使A的值达到最大，可以对经代码转换的数据流实现较大的压缩。

在步骤604，对MPEG2的AC元 $F''[u][v]$ 去量化，得到 $F[u][v]$ 。

在步骤605，用A对经去量化得到的值 $F[u][v]$ 缩放（ $F[u][v]*A$ ），得到 $F_s[u][v]$ 。

在步骤606，用在步骤603确定的AC\_Q\_SCALE4值将经缩放的值

Fs[u][v]编码，值AC\_Q\_SCALE4也在MPEG4数据流内编码。

图7所示的方法允许将经量化的宏块数据从MPEG2无损地代码转换到利用MPEG4编码的MPEG4模式。在这种情况下，MPEG4帧内块编码使用的量化缩放可以保持成低于5，这使每个代码转换到MPEG4的宏块的量化值可以被调整成保持无损代码转换。

图8例示了一个按照本发明的一个特定实施例设计的系统。图8所示的系统700包括一个闭环代码转换器710、一个开环代码转换器712、一个控制模块714、一个输入选择开关102和一个输出选择开关702。

在工作中，系统700接收包括数字视频数据的输入流。数字视频数据通常包括基于帧的视频数据，诸如由各种MPEG规范规定的视频数据，然而，可以理解，其他专用的和标准的视频数据协议也可以被接受。

控制模块714监视从输入流到控制开关102和702的信息，以控制闭环代码转换器710和开环代码转换器712的操作。此外，控制模块714对开关702进行控制，以提供一个相对于输入流进行代码转换而得到的输出流。概括地说，控制模块714使闭环代码转换器710和开环代码转换器712之一可以提供输出数据流。具体地说，控制模块714用来选择闭环代码转换器710或开环代码转换器712作为输出数据的数据源，以控制代码转换过程。在一个实施例中，导致选择输出的开关功能通过控制一个诸如开关702之类的实际开关来实现。在另一个实施例中，开关功能通过允许闭环代码转换器710和开环代码转换器712之一的输出来实现，使得只有一个代码转换器提供输出流。

闭环代码转换器是在产生经代码转换的数据帧之后的代码转换器系统，将经代码转换的数据帧解码，以根据经代码转换的数据帧为代码转换器的编码器部分提供一个经解码的基准帧。在开环代码转换器内，并不对经代码转换的数据帧解码来为代码转换器提供基准帧。

在一个实施例中，控制模块714在对所接收的宏块的代码转换要导致对数据率的缩放（即数据缩减）接近于1（即，无数据缩减）、而相对于所接收帧的任何基准帧也已以开环模式编码时，选择闭环代码

转换器710对帧数据的宏块进行代码转换。在一个实施例中，在可以用无损代码转换来执行对输入数据的无损代码转换时使用开环代码转换器。例如，使用在这里说明的图2、3、5、6或7的无损技术。在其他实施例中，可以用系统700实现诸如图4所示技术之类的有损技术。

图9例示了一种在开环代码转换器712和闭环代码转换器710之间进行选择的方法。

在步骤801，接收需代码转换的数据。在一个实施例中，所接收的数据与视频数据的一个帧有关。在步骤804，根据系统的精确值确定数据是否受到近似为1的数据缩减缩放。例如，可以以可编程或固定方式将系统预置成在它确定数据将在一个指定范围（诸如0.8到1.2）内缩放时执行步骤806。否则，流程进至步骤810，选择闭环代码转换器710。

可以理解，在需执行的代码转换包括不接近于1的数据率缩放（即，数据率有明显的改变，例如缩减）时，在编码操作期间将需要执行新的量化。这个重新量化的步骤是一个由一个诸如闭环代码转换器712之类的有损代码转换器执行的有损操作。在有损代码转换发生在一个基准帧时，信息的损失将传播到以后要用这个基准帧预测的任何帧。为了避免这种由于有损代码转换引起的误差传播需要使用闭环代码转换器。

在步骤806，确定需代码转换的数据是否依赖于由一个有损耗过程代码转换（即，用闭环代码转换器710代码转换）的基准帧本身。确定基准帧是否本身有损的一种方式，是，代码转换器710和/或712将一个标志附加到一帧经代码转换的数据上，指出所用的是有损还是无损代码转换，而控制模块714对这标志进行监视。通常，这个标志将是一个内部标志，用来提供在步骤806使用的代码转换器的“状态”（开环/闭环）。这使代码转换器可以知道先前经代码转换的帧的代码转换情况。如果基准帧以有损模式编码或者如果当前帧需以有损模式编码（例如，认为缩放很重要），就选择闭环代码转换器（有损模式），否则，流程进至步骤807，选择开环代码转换器（无损模式）。

图10详细地例示了图8的代码转换器的一个特定实现。图10的代

码转换器包括一个闭环代码转换器和多个各表示为开环代码转换通路的开环代码转换器。可以理解，特定的实施例可以包括一个或多个图10中所示的开环代码转换通路。在这些开环代码转换器之间的选择由至少部分表示图8中的控制模块714的部件901-903、921和931控制。

图10中的闭环代码转换器由形成包括控制部件901、902和923、解码器905、解码器基准帧910、编码器915、闭环解码器925和编码器基准帧911的数据通路的这些部件表示。在一个宏块或帧发送给闭环代码转换器时，它被解码成一个经解码的基准帧存储在解码器基准帧910内。通常，数据以传统的方式用反向量化模块、逆变换模块和反向运动补偿模块解码。可以理解，可以用附加的模块或不同的模块产生解码器基准帧。一个帧被解码后，可以通过解码器基准帧910存储器或者通过另一个通路902发送给编码器915进行编码。

通常，数据以传统的方式用运动补偿模块、变换模块（诸如离散余弦变换模块）和量化模块编码。可以理解，可以用附加的模块或不同的模块产生解码器基准帧。一个帧编码后，通过控制部件903提供给输出流和通过控制部件923提供给闭环解码器925。通常，经新编码的数据以传统的方式由闭环解码器925用反向量化模块、逆变换模块和反向运动补偿模块解码。可以理解，可以用附加的模块或不同的模块产生解码器基准帧。经新编码的帧解码后，存储在编码器基准帧存储器内供编码器915使用。

图10表示多个开环代码转换器。可以按照本发明实现一个或多个开环代码转换器。在一个实施例中，一个开环代码转换器由包括控制部件901和903、解码器905和编码器915的数据通路实现。在这个实施例中，来自输入流的一个宏块或帧通过提供给解码器905产生一个基准帧进行代码转换。接着，对经解码的基准帧编码，以将数据提供给输出流。在一个实施例中，在代码转换的数据是以无损方式代码转换时选择开环代码转换器，从而不需要在编码后对数据解码，因为所编码的原基准帧含有基本上相同的数据。

开环代码转换器的另一个实施例示为包括控制部件901、903和量

量化器标量 (quantification scalar) 290。在一个实施例中, 在为了协议转换需要对输入流的一个宏块或帧进行量化缩放(如结合图7所说明的将输入数据从MPEG2格式缩放成MPEG4格式)时使用量化器标量290。经代码转换(例如, 缩放成遵从另一个协议)后, 数据提供给输出流。为了保证所接收的数据可用于任何随后的解码步骤, 还可以将数据提供给基准帧解码器部分905, 以便可以将一个基准帧存储在解码器基准帧位置910。进一步可以看到, 量化器标量290执行的缩放功能也可以由所说明的第一代码转换器执行。然而, 与使用量化器标量290相比, 第一代码转换器较为复杂, 需要较多的处理资源。因此, 使用量化需要较少的处理资源, 从而可以实现一个更为高效的代码转换器。

另一个开环代码转换器表示为包括控制部件901、开环协议代码转换器922、量化器标量290和控制部件923的数据通路。发送给开环协议代码转换器922的输入流数据可以用结合图2-6说明的这些方法启发式地 (heuristically) 进行代码转换, 按需要提供给量化缩放器。这样, 就可以减少对输入数据进行代码转换所需要的处理资源量。开环协议代码转换器在这里例示为与解码器905和编码器915分开实现的。然而, 可以理解, 在另一个实施例中开环协议代码转换器功能可以作为解码器905和/或编码器915的一部分实现。例如, 来自输入流的宏块在逆变换前可以由解码器905去量化后由控制模块902提供给编码器915, 从而可以对数据进行启发式变换。可用编码器915内的一个诸如开环协议代码转换器922之类的启发式变换模块在量化前对数据进行代码转换。启发式变换后, 数据通常由量化模块916量化后提供给输出流。在另一个实施例中, 输入数据不需要反向量化, 而是启发式地将经变换的数据在提供给输出流前发送给量化模块290(连接情况未示出)。可以从图11-13所示的方法进一步看到图10的系统的特定实施例的工作情况。

在图11的步骤820, 确定是否满足数据率缩放准则。在一个实施例中, 在保持如由系统或用户预先规定的那样数据率缩放因子基本上接近于1时, 准则满足, 流程进至步骤822。否则, 如果需执行明显的的数据率缩放, 例如在需要支持较低的数据率时要导致数据损失, 流程

就进至步骤851，从而将要评估的数据发送给闭环编码器进行代码转换，以便由闭环解码器915产生一个编码器基准帧。

在步骤822，确定缩评估的宏块或帧数据是否依赖于一个以有损方式代码转换的基准帧。如果是，流程就进至步骤851，使得当前数据可以由闭环代码转换器使用这有损基准数据进行代码转换。否则，流程进至步骤824。

在步骤824，确定当前宏块是否用如结合图2所说明的双主模式编码。如果是，流程就进至步骤852，将宏块发送给一个开环代码转换器进行代码转换，否则，流程就进至步骤826。可以理解，对于图10这个特定系统，步骤852的开环代码转换器可以是启发式代码转换的开环协议代码转换器，或者是包括解码器905和编码器915的开环代码转换器。如果执行启发式变换，通常就将数据发送到步骤853，将宏块解码，如果需要的话，产生一个基准帧，供后继的基准帧解码用。

在步骤826，确定要代码转换的数据的所关联的帧类型。如果要代码转换的是B型数据，流程就进至图12；如果要代码转换的是P型数据，流程就进至图13；而如果要代码转换的是I型数据，流程就进至步骤853和854。

在步骤853，将I型帧发送给一个开环代码转换器进行代码转换。在一个实施例中，量化器标量，诸如量化器标量290，是用来对数据进行代码转换的开环代码转换器。可以理解，其他开环代码转换器也可以使用。此外，在步骤854，将I帧数据发送给一个诸如解码器905之类的基准帧解码器，以便对以当前I帧为基准的后继帧解码。

在步骤826遇到的是B型数据时，流程进至图12的步骤828。在步骤828，确定这个要评估的B宏块是否已跳过。如果是，流程进至步骤854，将这个跳过的宏块或者这个跳过的宏块的指示提供给一个开环代码转换器进行代码转换。可以理解，如果正在执行协议之间的代码转换而标识一个跳过的B宏块的语法对两个协议是一样的，则这个开环代码转换器就不需要执行任何实际的数据变换。

如果这个B宏块不是跳过的宏块，流程就进至步骤830，确定这个

B宏块是否依赖于本身作为跳过数据接收的数据。在B宏块不依赖于跳过的基准数据时，流程进至步骤855，将宏块信息发送给一个诸如开环量化器标量290的开环代码转换器。否则，流程就进至步骤832。

在步骤832，确定B宏块所依赖的跳过的基准数据是否为以后显示的基准数据，例如相对于所评估的跳过的B帧显示的基准数据。如果执行的代码转换是从MPEG2转换到MPEG4，这在MPEG4内是无效的，从而将跳过的基准帧或者跳过的基准帧的指示发送给开环代码转换器以便进行代码转换。在一个实施例中，可用开环协议代码转换器922按照图4或图5的方法对这个跳过的B帧进行代码转换。在另一个实施例中，可以使用包括解码器905和编码器915的开环代码转换器。

如果B宏块不依赖于以后显示的基准数据，流程就进至步骤855，将跳过的B宏块的指示提供给一个诸如图10中所示的开环代码转换器922之类的开环代码转换器。

注意，在使用开环代码转换时，没有B宏块被示为经解码的。这是因为B帧不用作基准帧，从而不必将它们解码来支持后续帧的解码。

图13例示了一个在图11的步骤826确定要代码转换的是与一个P帧关联的数据时使用的流程。在步骤838，确定所评估的P宏块是否已跳过。如果不是，流程就进至步骤857和858。在步骤857，将这个跳过的宏块的指示提供给一个诸如开环量化缩放器之类的开环代码转换器进行代码转换。可以理解，如果正在执行协议之间的代码转换而标识一个跳过的P宏块的语法对两个协议是一样的，则这个开环代码转换器就不需要执行任何实际的数据变换。在步骤858，将跳过的宏块的指示提供给一个诸如解码器905之类的基准解码器。

如果这个B宏块是跳过的宏块，流程就进至步骤840，确定这个P宏块是否为一个B宏块的基准帧的一部分。如果不是，流程就进至步骤857和858。否则，流程就进至步骤842，确定所评估的P数据是否为重构B帧的随后显示的基准数据。如果不是，流程就进至步骤857和858进行代码转换。

如果这个P宏块是B帧的基准数据并且相对于这个B帧随后显示，

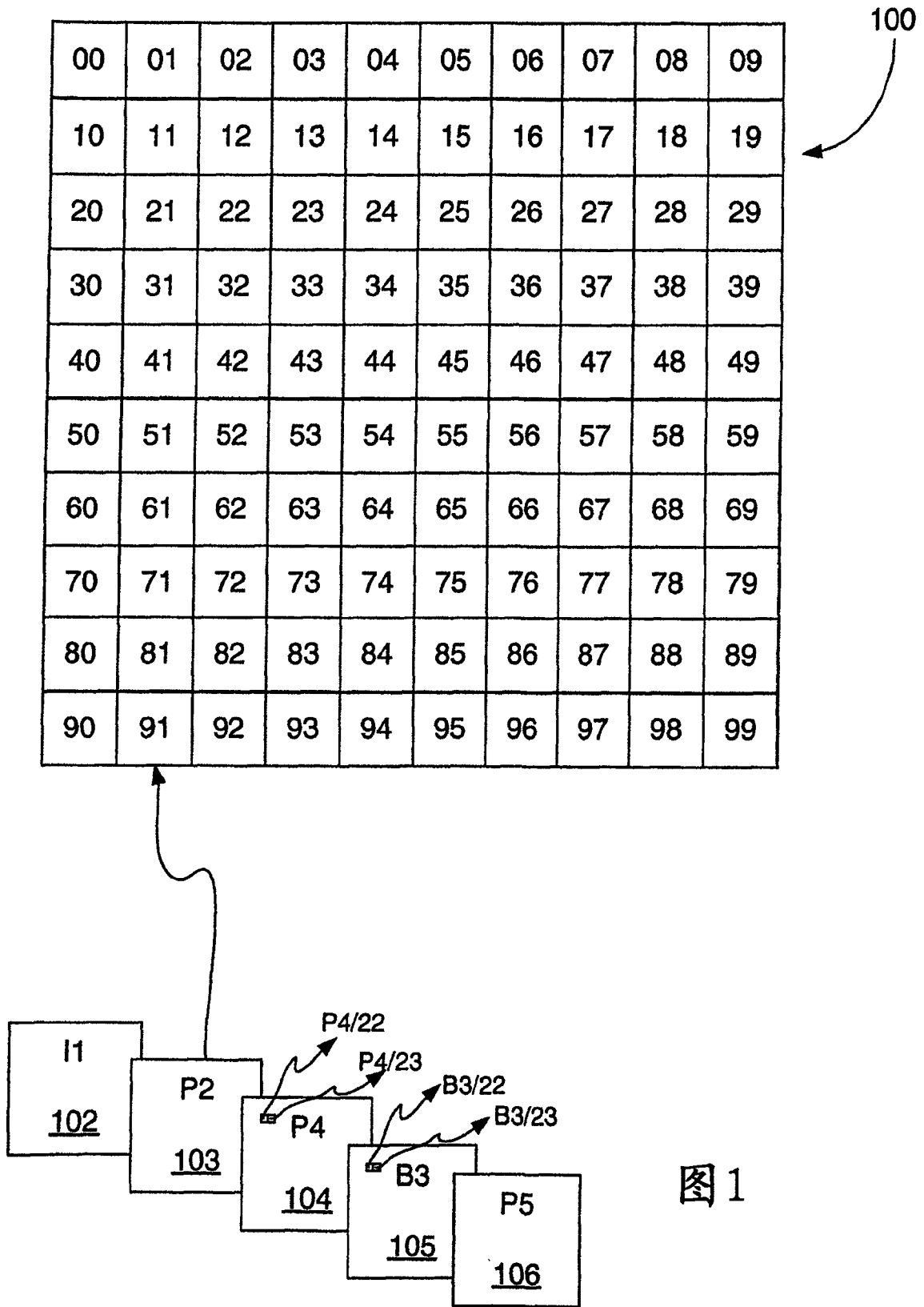
则流程就进至步骤859，将这P数据发送给一个开环代码转换器进行代码转换。

本申请中的各种功能和部件可以用一个诸如数据处理器之类的信息处理机或多个处理设备实现。这样一个数据处理器可以是微处理器、微控制器、微型计算机、数字信号处理器、状态机、逻辑电路和/或任何根据操作指令或以预先规定方式对数字信息进行操作的设备。概括地说，由方框图表示的各个功能和系统很容易由普通熟悉该技术领域的人员用一个或多个在这里所列的实现技术实现。在使用一个发布指令的数据处理器时，可以将这些指令存储在存储器内。这样的存储器可以是一个存储器或者是多个存储装置。这样的存储器可以是只读存储器、随机存取存储器、磁带存储器、软盘存储器、硬盘驱动器存储器、外部磁带和/或任何存储数字信息的器件。注意，在数据处理器通过一个状态机或逻辑电路实现它的一个或多个功能时，存储相应指令的存储器可以嵌入包括一个状态机和/或逻辑电路的电路内，也可以不必这样，因为这功能是用组合逻辑执行的。这样一个信息处理机可以是一个系统，诸如计算机、个人数字助理（PDA）、手持式计算设备、有线电视顶盒、具有互联网能力的设备（如移动电话机）之类，也可以是这样一个系统的一部分。

在前面的详细说明中参考了形成本专利申请说明书的一部分的例示可以实施本发明的一些特定实施例的附图。对这些实施例的说明详细得足以使熟悉该技术的人员能实际应用本发明。需理解的是，也可以应用其他实现方式，而在不背离本发明的精神实质或专利保护范围的情况下可以在逻辑上、机械上、化学上和电气上加以改变。为了避免涉及对于使熟悉该技术的人员实际应用本发明来说并不必要的细节，本说明略去了熟悉该技术的人员众所周知的一些情况。此外，熟悉该技术的人员可以很容易地设计出体现本发明精神的许多其他不同的实现方式。因此，本发明并不局限于在这里所揭示的这些特定形式，而是涵盖可以合理地认为包括在本发明的精神实质和专利保护范围内的所有这样的可替代型、变型和等效型。例如，本说明特定涉及的是

---

**MPEG2和MPEG4协议。可以理解，本发明也可以应用于其他协议，这些协议中有许多是一个或多个MPEG协议的变形。因此，前面的详细说明不是限制性的，本发明的专利保护范围仅由所附权利要求书给出。**



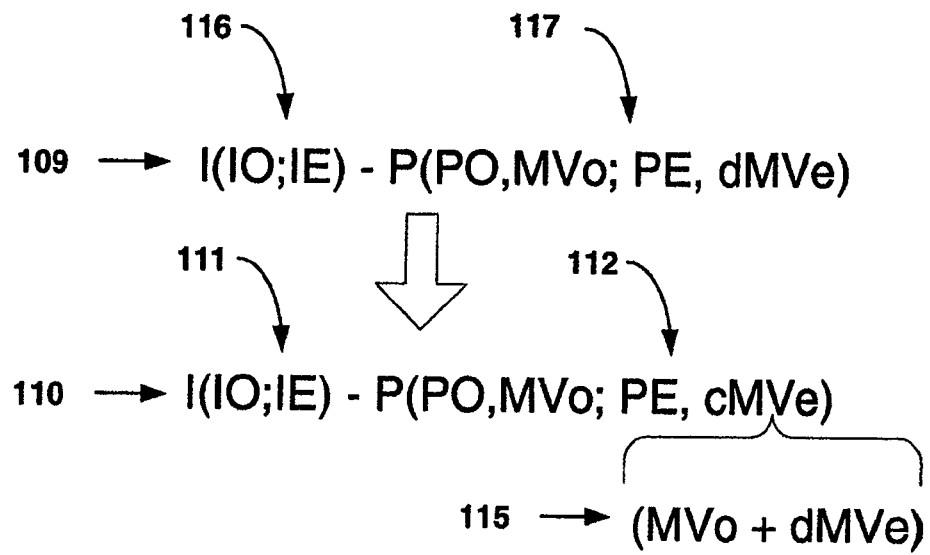


图 2

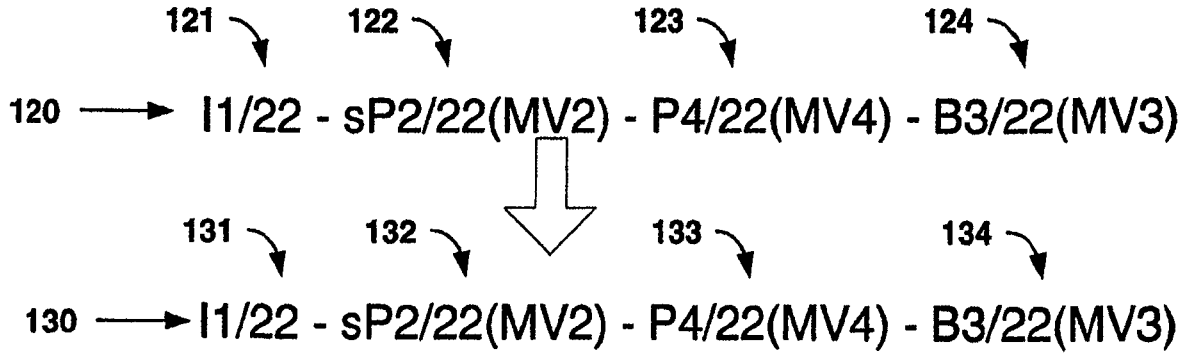


图 3

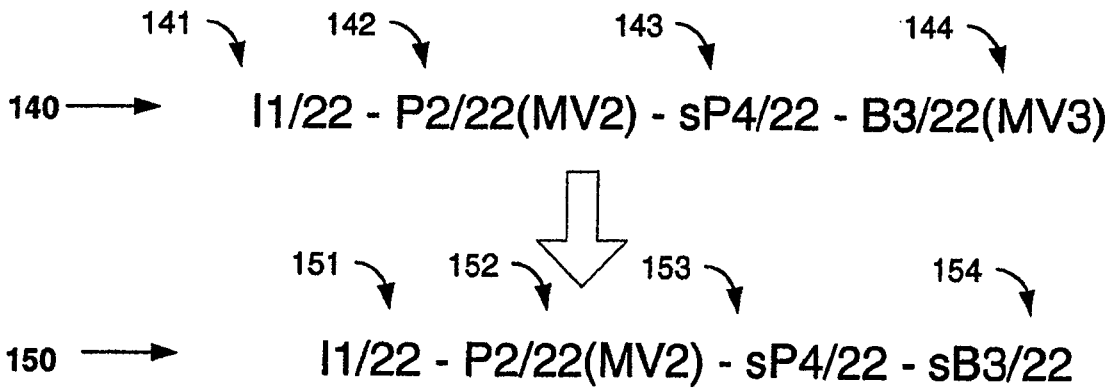


图 4

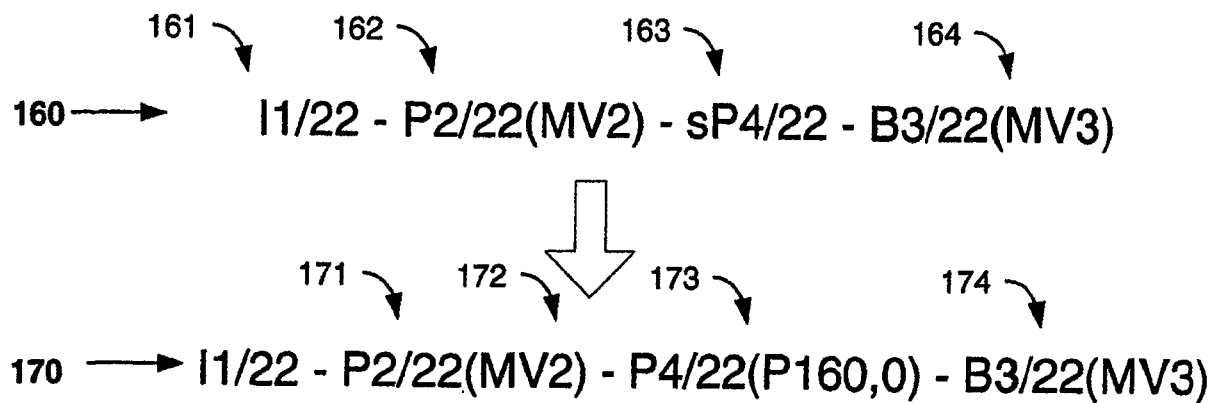


图 5

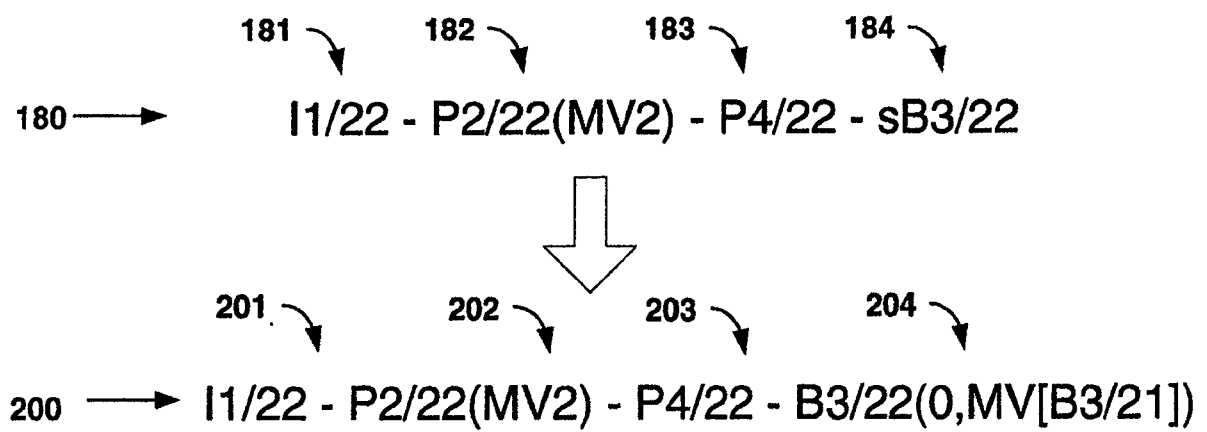


图 6

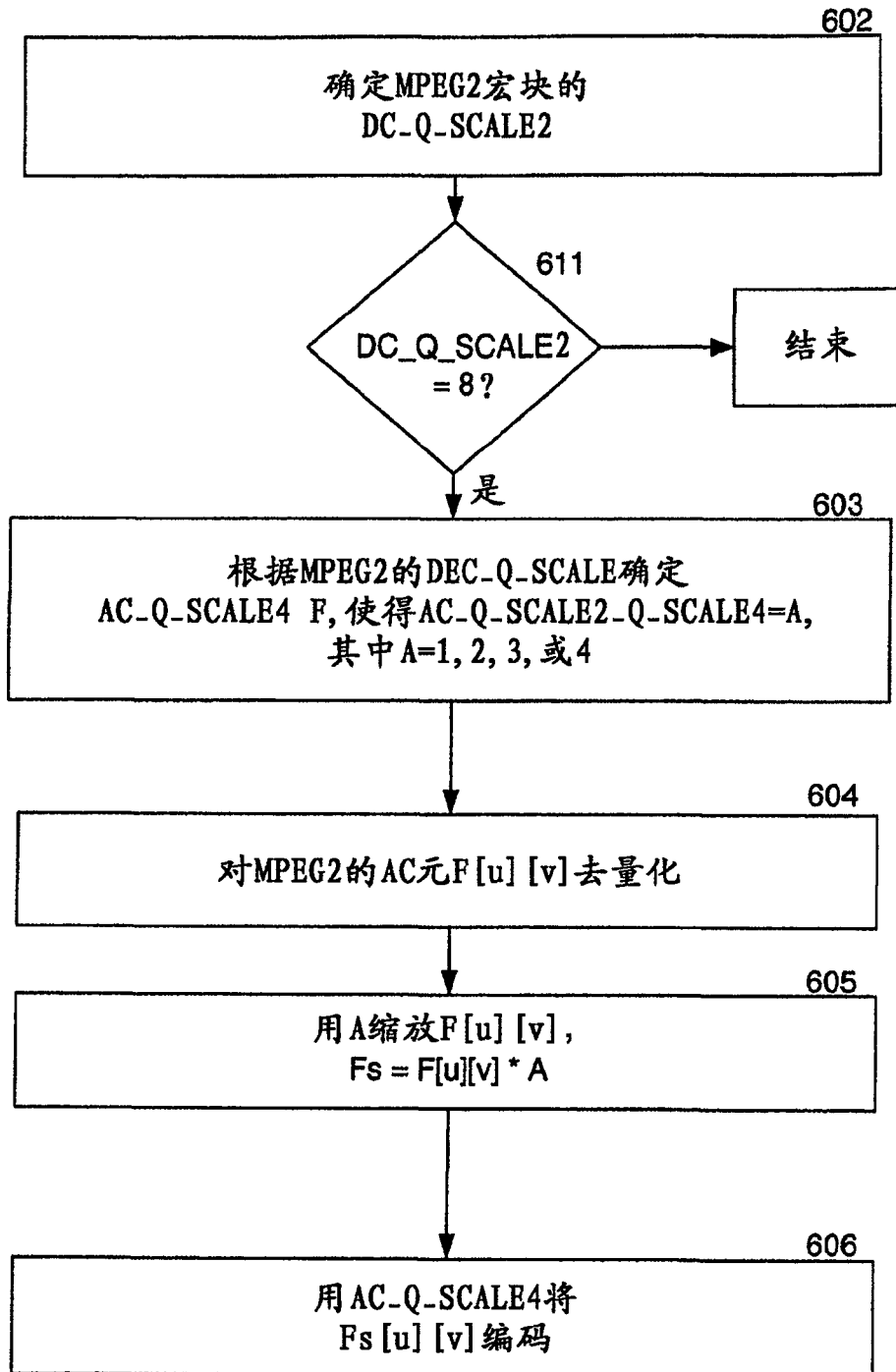


图 7

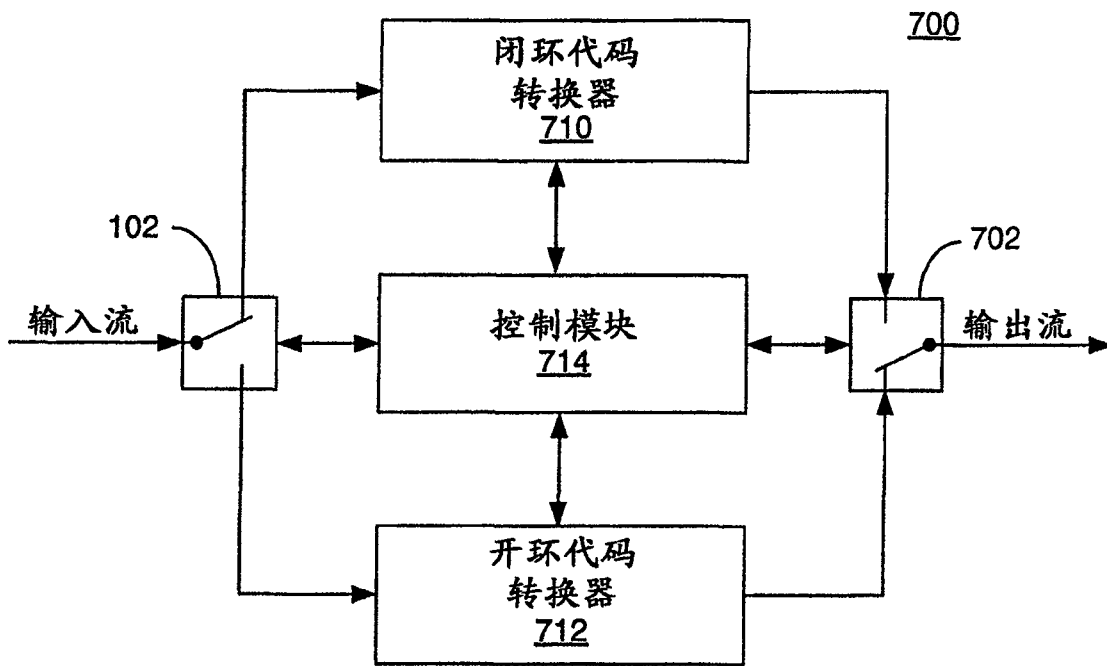


图 8

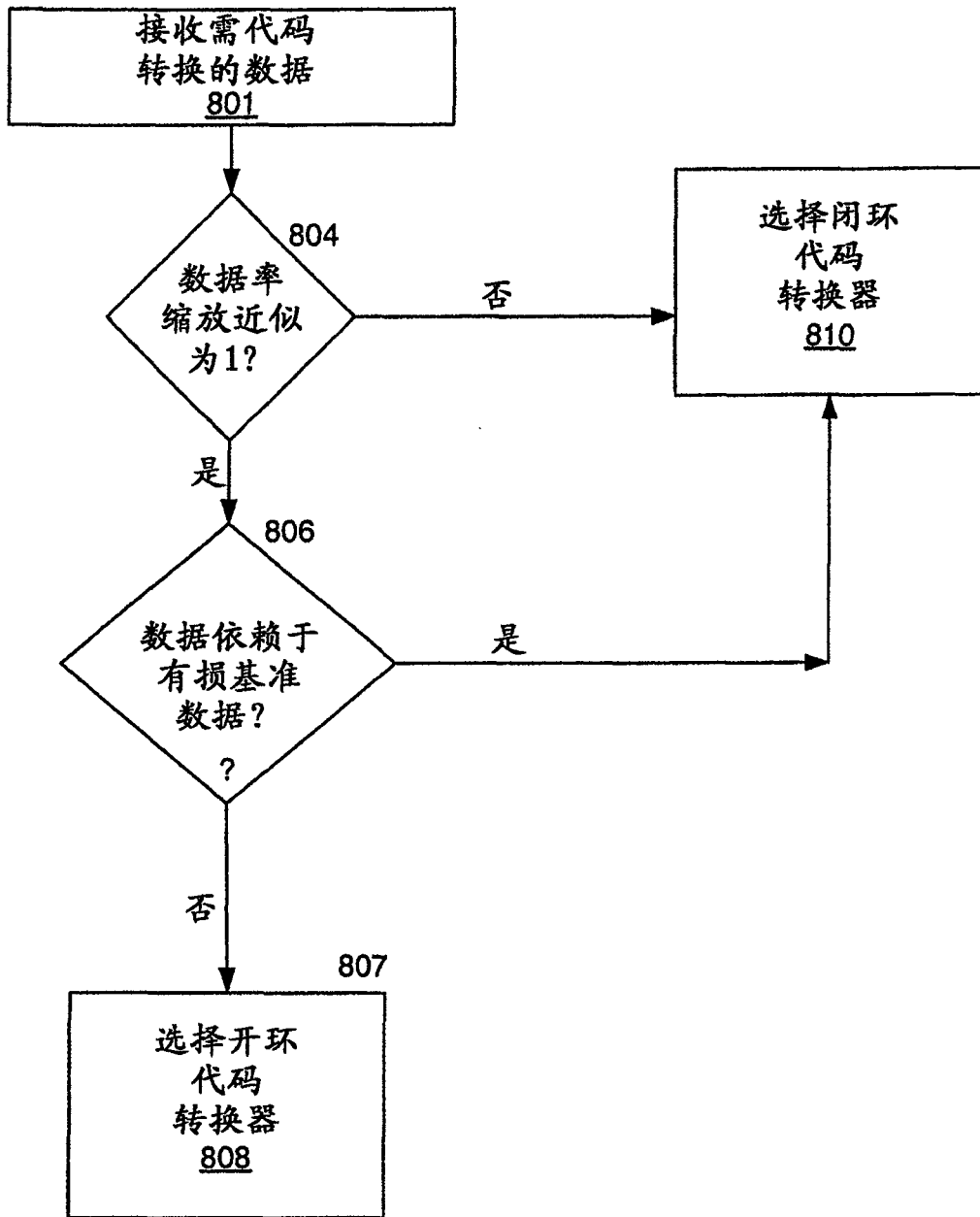


图9

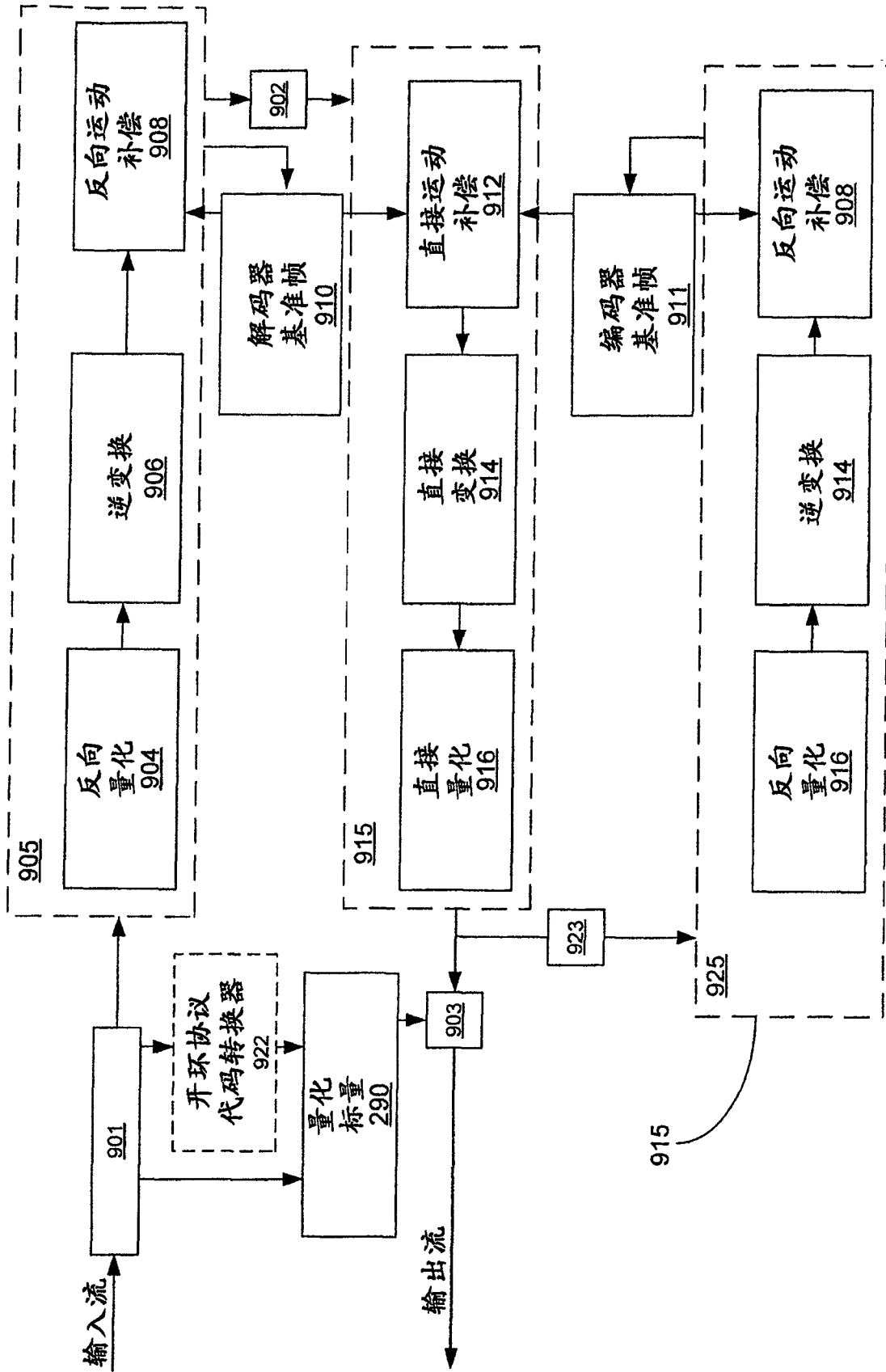


图10

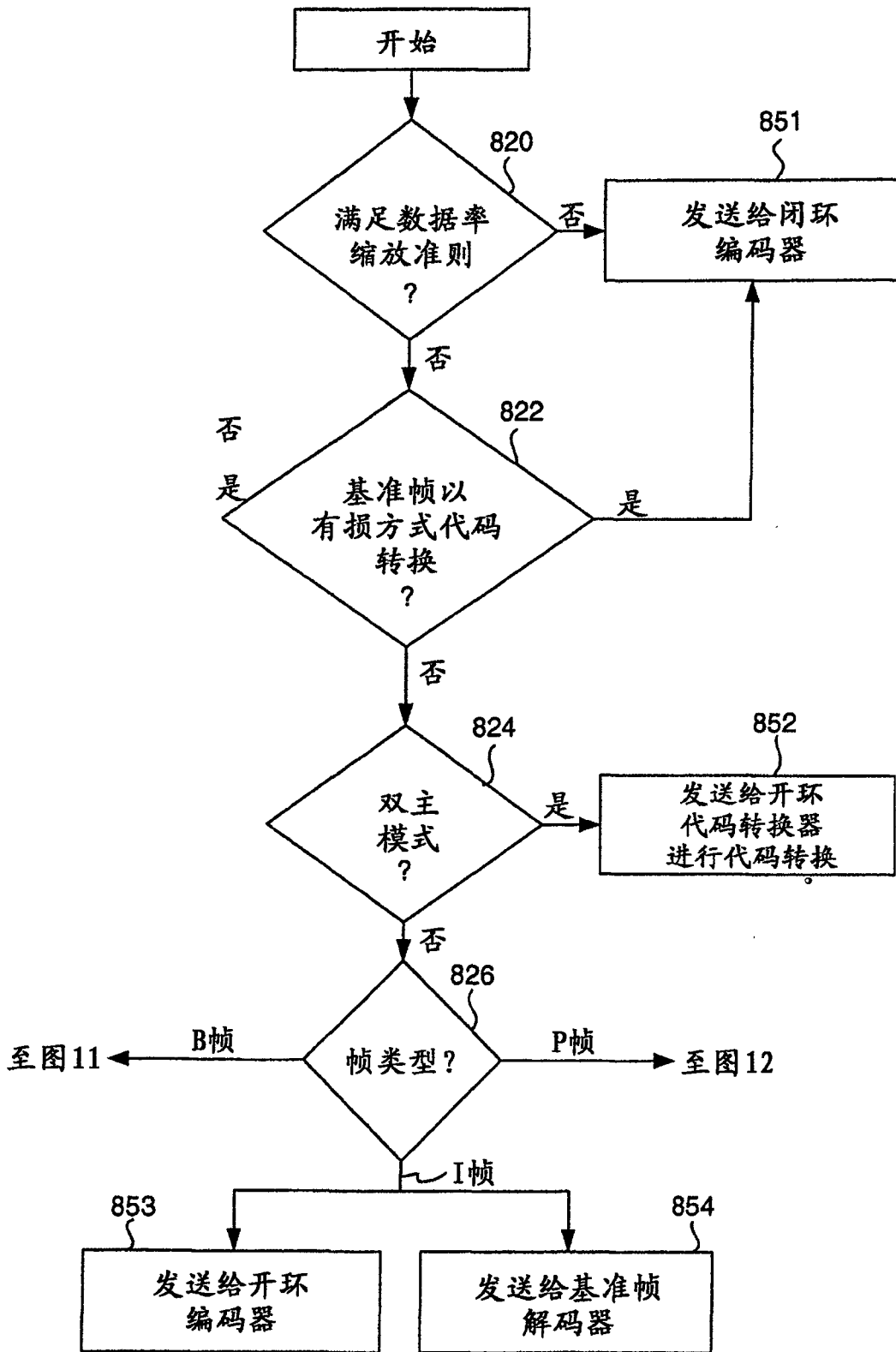


图 11

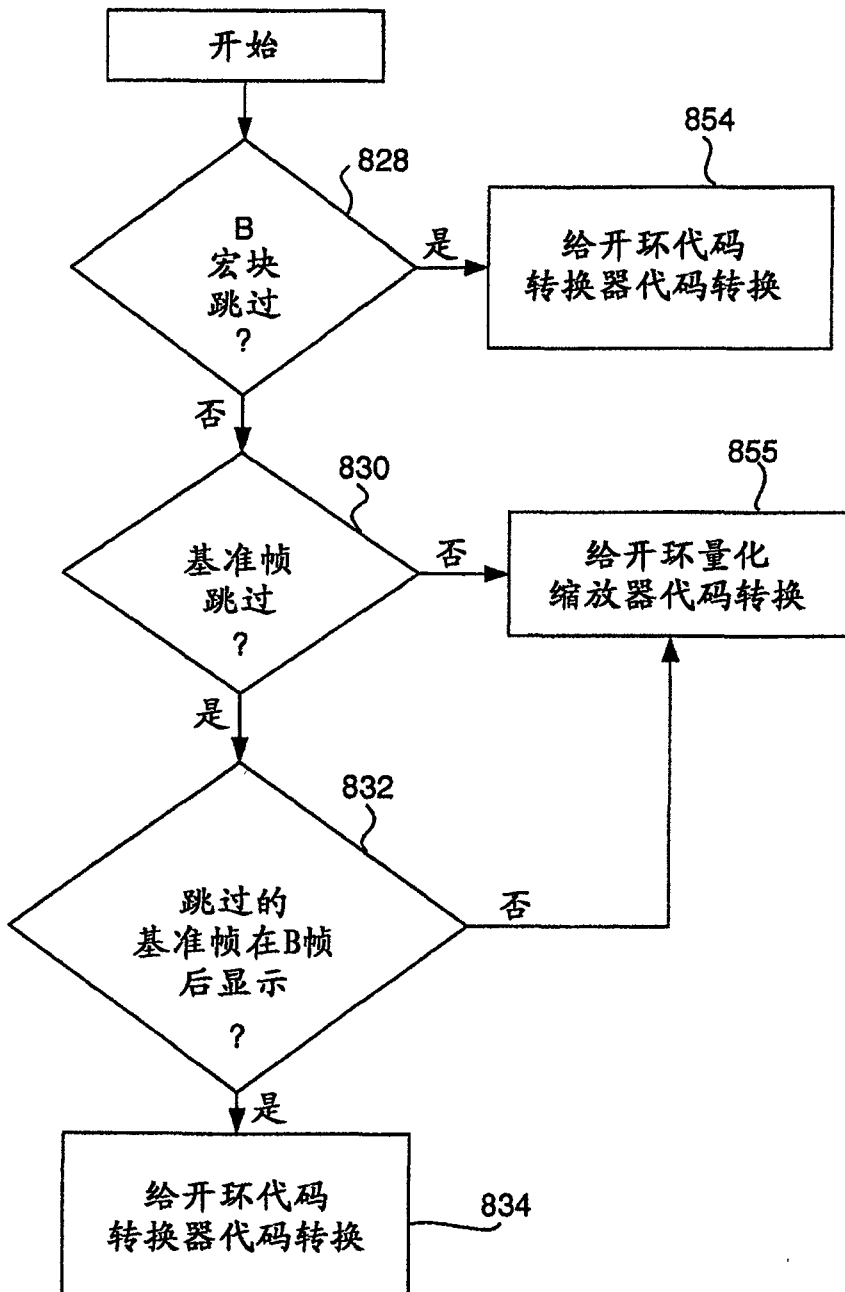


图12

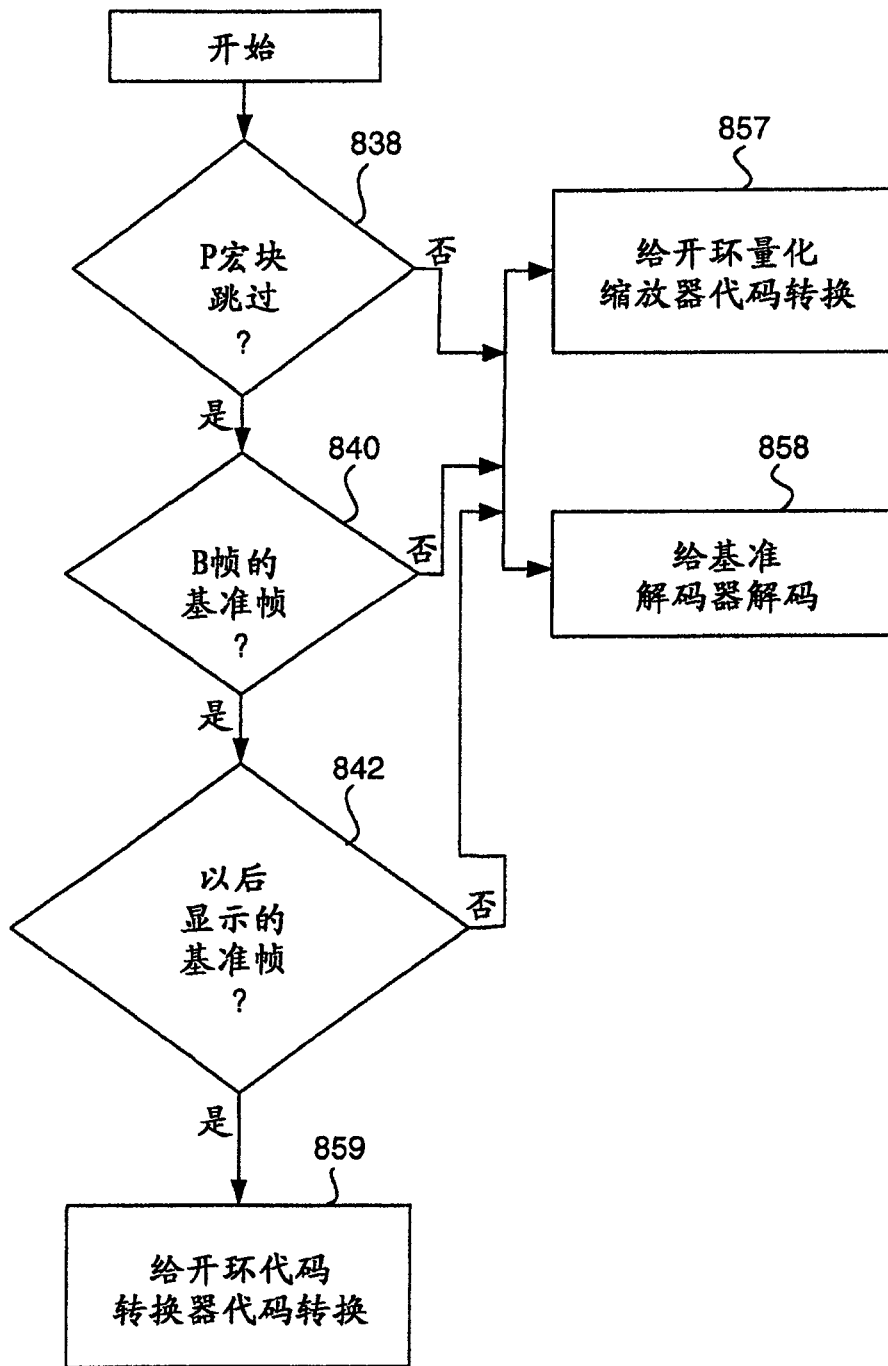


图13