[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H03M 13/00
H04N 7/64

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97125657.8

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1123981C

[22] 申请日 1997.12.25 [21] 申请号 97125657.8

[30] 优先权

[32] 1996.12.27 [33] JP [31] 350187/1997

[71] 专利权人 冲电气工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 福永茂 中井敏久

审查员 张江峰

[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

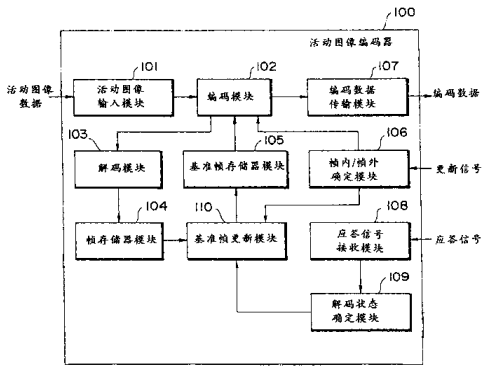
代理人 范本国

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 8 页

[54] 发明名称 图像编码器

[57] 摘要

本发明的图像编码器即使丢失数据时不必等待一个 I 帧就对各 P 帧进行解码，并保证由图像质量下降的状况很快地复原。根据由图像解码器发送的解码状态信号和帧号码控制基准图像的更新的图像编码器，利用应答信号作为解码状态信号。图像编码器的解码状态确定模块如果在规定的时间内没有收到应答信号就确定已产生解码差错。基准帧更新模块由解码差错产生前正确接收的各图像中选择一个图像用作基准图像。



ISSN1008-4274

1. 一种图像编码器，包含：编码装置，用于根据基准图像按照每次一个的方式通过预测编码对输入图像进行编码以及用于输出编码数据；传输装置，用于向图像解码器发送由编码装置编码的编码数据及其帧号码；其特征在于，所述图像编码器还包括：

解码状态确定装置，利用图像解码器返回的包含当前被正确传输的帧号码的应答信号作为解码状态信号，在规定的时间内如未收到应答信号就确定为已经产生解码差错，如在规定的时间内收到应答信号就确定为没有产生解码差错，基准图像更新装置，包括：

基准图像候选号码存储装置，用于存储编码装置所编码的数据的帧号码，作为候选基准图像号码；

删除装置，用于响应解码状态信号，删除基准图像候选号码存储装置中产生解码差错的帧的号码以及在该号码之后的编码数据的帧的号码，

所述基准图像更新装置从所述基准图像候选号码存储装置中选择在解码差错产生之前被正确传输的一个图像的号码作为下一个基准图像号码，将对应于该下一个基准图像号码的基准图像确定为基准图像。

2. 如权利要求 1 所述的图像编码器，其中的基准图像更新装置将每一帧输入图像分成为多个数据块，并且利用该帧的帧号码和每个细分的数据块的数据块号码更新基准图像。

3. 如权利要求 1 所述的图像编码器，其中的基准图像更新装置记录其应答信号被接收的帧的号码作为最后接收的号码，并且在检测到解码差错时，利用最后接收的号码设定帧或数据块作为基准图像。

4. 如权利要求 2 所述的图像编码器，其中的基准图像更新装置按照最后接收的号码记录该其应答信号被接收的帧的号码，在检测到解码差错时，利用最后接收的号码设定该帧或数据块作为基准图像。

5. 如权利要求 1 所述的图像解码器，还包括：

状态确定装置，用于根据解码状态信号和帧号码确定传输线状态；

以及

更新模式转换装置，用于根据传输线状态确定装置的确定结果转换和控制该利用基准图像更新装置更新的基准图像的更新方法。

6. 如权利要求 2 所述的图像编码器，还包括:

状态确定装置，用于根据解码状态信号和帧号码确定传输线状态;

以及

更新模式转换装置，用于根据传输线状态确定装置的确定结果转换和控制该利用基准图像更新装置更新基准图像的更新方法。

7. 如权利要求 5 所述的图像编码器，其中当传输线状态确定装置确定传输线状态良好时，更新方法转换装置将更新方法由当没有解码差错时更新基准图像的更新方法转换到当有解码差错时基准图像转变为先前图像中的一个的更新方法。

8. 如权利要求 6 所述的图像编码器，其中当传输线状态确定装置确定传输线状态良好时，更新方法转换装置将更新方法由当没有解码差错时更新基准图像的更新方法转换到当有解码差错时将基准图像转变为先前图像中的一个的更新方法。

9. 如权利要求 5 所述的图像编码器，其中当传输线状态检测装置确定传输线状态不良时，更新方法转换装置将更新方法由当有解码差错时基准图像转变为先前图像中的一个的更新方法转换到当没有解码差错时更新基准图像的更新方法。

10. 如权利要求 6 所述的图像编码器，其中当传输线状态确定装置确定传输线状态不良时，更新方法转换装置将更新方法由当没有解码差错时基准图像转变为先前图像中的一个的更新方法转换到当没有解码差错时更新基准图像的更新方法。

图像编码器

技术领域

本发明涉及一种图像编码器，更具体地说涉及图像质量的改进，使由于在图像数据传输的过程中所引起的数据差错或数据丢失而使图像质量下降的情况有所改善。

背景技术

近来，在考虑实现活动图像系统系统时，对图像编码方法的标准化已在进行之中。这些系统包括电视电话、电视会议和视频点播系统（VOD）。ITU－T Recommedation H. 263 和 1MPEG(活动图像专家组)被公认为国际标准化的标准。例如，由 ITU－T Recommedation H.263 所采用的编码方法（如图 3 所示）对按时间顺序排列的各个帧（I 帧 o 和 i)按规则的间隔进行帧内编码，而在另外一些次数对于各个 P 帧(帧间编码的各帧，b-h, j-）中的每一帧参照直接邻近的前一帧进行帧间编码，以便消除暂时冗余度。在如下的讨论中，按照帧内编码方法编码的帧称为 I 帧，而按照帧间编码方法编码的帧称为 P 帧。

这种技术介绍在 Maruzen(1991)的 94－97 页上由 Hiroshi Yasuda 撰写的“多媒体编码标准”中。

由建议 H.263 （Recommedation H.263）提出的方法参照直接邻近的前一帧对每一帧进行帧间编码，这种方法需要所有的帧按照正确的顺序传输。对于传输数据的电话线或 ISDN 线，在与对方建立联系后，数据会按正确的顺序无损地到达对方。

然而，对于其中在数据被传输前被分成一些小的单元（被称为数据包或元）的以太局域网或 ATM 网络，存在着丢失数据包或未按正确顺序传输的可能性。

网络通常采用一种协议（例如，TCP：传输控制协议），在协议中规定，发送装置发送带附加顺序号码的数据包，接收装置按正序的顺序排列数据包，以核实它们的到达，并且反向发送装置发出请求，请求重新发送未到达的数据包，以便解决这些问题和提高网络可靠性。

然而，当网络工作不稳定和频率掉失数据包时，按照这种类型协议的重新发送可能引起形成大的累积延迟。对于实时传输活动图像来说是不适当的。在某些情况下，最好显示新的数据，而不是传输过时的数据，即使这意味着漏去一帧，特别是当可以立即显示新的数据时。

电视广播和立体声双声道调频广播是一次向多个场所发送数据的系统。然而，当在将一数据包发送到其中一个场所的过程中掉失数据包时，上述协议要求同一数据包甚至要发送到已经成功地收到该数据包的那些场所，这样就明显增加了网络的负担。

因此，利用不重新发送数据包的规约例如 User Datagrame Protocol (UDP)即用户数据报规约来实现电视广播和立体声双声道调频广播；导致掉失数据包的可能性增加。

在无线网络中，不仅当数据以数据包的形式发送时，而且当在数据发送之前建立线路联系时，数据差错率或数据掉失率比较高。此外，当差错超过接收装置的差错校正能力时，数据项的顺序有时会废弃，以便成功地接收某些其它部分的数据。因此，在无线系统中，数据的掉失机会往往要比有线网络要大。

另一问题是发送装置的处理速度并不总是等于接收装置。例如，在较慢接收装置上对所有的帧进行解码将会使很多帧的数据处于等待状态，引起长的延迟。这就要求接收装置有意地漏过一些帧。然而，如在根据在先技术的帧间编码方法中，当对于在现时帧之前的一帧没有解码数据时，现时帧就不可能被解码，因此，不可能按照意愿漏过一些帧。

图 4 表示在各帧数据传输过程中可能掉失的帧的范例。当由于处理缓慢，帧 e 掉失或不能解码时，直到下一 I 帧；接收到时，P 帧(f.g.h)才能解码。

因此，为了在经常发生帧掉失或帧漏过的网络中成功地发送所有的帧，对于所有的帧实行帧内编码更有效。然而，不采用帧间编码的这种方法存在的问题是要有暂时冗余度，以及数据传输效率降低。

此外，在其中响应于由接收装置发送的状态信息、根据对发送差错或解码差错的检测，编码器进行处理，发送一否定式应答信号（NACK: Negative Acknowledgment Signal）的系统中，存在如下的问题。例如，当包含在编码的数据中的数据识别信息（例如数据号码）

不正确时，可能不会反过来向编码器发送关于不正确的数据号码的信息。在这种情况下，编码器或者忽略该否定式的应答信息，或者按照不正确的数据号码对非预期的数据进行处理。这样可能导致非预期的操作。

为了解决否定式应答信号的问题，可以在产生差错之后收到的正确数据估计正确的号码并同时发送应答信号。然而，这种方法直到不正确数据号码的中止被检测到之前阻止发送应答信号，使得引起延迟，并妨碍由图像质量下降的状态迅速复原。

因此，为了在经常发生数据差错的网络内成功地传输运动图像数，长期以来一直需求一种能保证高编码效率和由图像质量下降的状态迅速复原的图像编码系统。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的一种图像编码器，包含：编码装置，用于根据基准图像按照每次一个的方式通过预测编码对输入图像进行编码以及用于输出编码数据；传输装置，用于向图像解码器发送由编码装置编码的编码数据及其帧号码；其特征在于，所述图像编码器还包括：解码状态确定装置，利用图像解码器返回的包含当前被正确传输的帧号码的应答信号作为解码状态信号，在规定的时间内如未收到应答信号就确定为已经产生解码差错，如在规定的时间内收到应答信号就确定为没有产生解码差错，基准图像更新装置，包括：基准图像候选号码存储装置，用于存储编码装置所编码的数据的帧号码，作为候选基准图像号码；删除装置，用于响应解码状态信号，删除基准图像候选号码存储装置中产生解码差错的帧的号码以及在该号码之后的编码数据的帧的号码，所述基准图像更新装置从所述基准图像候选号码存储装置中选择在解码差错产生之前被正确传输的一个图像的号码作为下一个基准图像号码，将对应于该下一个基准图像号码的基准图像确定为基准图像。

也就是说，本发明的图像编码器包括：一装置，其利用应答信号（ACK：应答信号）作为解码状态信号，并且当没有传输差错或解码差错时，返送该应答信号。如果在规定的时间内没有收到应答信号，该装置确定已经产生解码差错。还有，基准图像更新装置选择在产生解码差错之前正确传输的其中一个图像作为下一个基准图像。

根据本发明的图像编码器结合利用一解码器，该解码器包含：接收装置，用于沿传输线接收通过预测编码方式编码的编码数据和该编码数据的基准图像的帧号码（或帧号码和数据块号码）；解码装置，用于结合利用基准图像的帧号码（或帧号码和数据块号码）对由接收装置接收的编码数据进行解码；以及解码状态信号确定装置，用于向图像编码器输出一代表由解码装置解码的解码数据状态的解码状态信号和与该数据相对应的帧号码（或帧号码和数据块号码）。

因此，图像解码器向图像编码器发送关于接收的编码数据的解码状态信息，并且在编码过程中，利用其中一个正确解码的帧（或数据块）作为基准图像。因此，图像解码器可以不必等待下一个 I 帧对一 P 帧进行解码。

此外，将应答信号用作解码状态信号。这样就使正确帧号码（或帧号码和数据块号码）能返送到编码器，使得编码器能够正确地进行处理。同时，由于不需要在产生差错之后等待数据，使延迟达到最低程度。

由对本发明的各优选实施例的如下详细介绍和附图，可以更全面地理解本发明。

附图说明

图 1 为表示用在第一实施例中的图像编码器（发送装置）的功能性结构范例的方块图。

图 2 是表示用在第一实施例中的基准帧更新模块的详细功能性结构范例的方块图。

图 3 是表示常规编码的概念示意图。

图 4 是表示当在常规系统中产生传输差错时的编码范例的概念示意图。

图 5 是在第一实施例中的编码范例的概念示意图。

图 6 是表示当在第一实施例中产生 ACK 信号传输差错时的编码范例的概念示意图。

图 7 是表示用在第二实施例中的图像编码器（发送装置）的功能性结构的实例的方块图。

图 8 是表示用在第二实施例中的基准帧更新模块的详细的功能性结构的方块图。

图 9 是表示当在第二实施例中产生传输差错时的编码范例的概念示意图。

图 10 是表示当按主动模式产生传输差错时的编码范例的概念示意图。

（A）第一实施例

参阅各附图，这些图表示了用在第一实施例中的运动图像编码器（发送装置）的结构、工作情况和效果。

根据本发明的活动图像编码器在一帧的基准上或在数据块的基准上（一个数据块是一个帧的一部分）更新基准图像。当以帧为基准处理图像数据时，解码状态信号被返送，以及每次一帧更新时，更新该基准图像；当以数据块为基础处理图像数据时，解码状态信号被返送，以及每次更新一数据块时，更新该基准图像。虽然在某些部分的介绍中仅提到帧，下面介绍的处理和结构适合于帧和数据块。

第一实施例中的图像编码器（发送装置）的特征在于，提供一用于检查应答（ACK）信号状态的新的装置。即该装置对于收到应答信号的一帧或一数据块确定没有产生差错，并且对于未收到应答信号的一帧或数据块确定已产生解码差错。图像编码器仅根据 ACK 信号更新基准帧。

在图 1 中表示了在第一实施例中采用的活动图像编码器（发送装置）的功能性结构。

如图 1 所示，运动图像编码器 100 包含：活动图像输入模块 101、编码模 102、解码模块 103、帧存储器模块 104、基准帧模块存储器模块 105、帧内/帧间测定模块 106、编码数据传输模块 107、应答信号接收模块 108、解码状态测定模块 109 以及基准帧更新模块 110。

活动图像输入模块 101 将由输入源例如摄像头输入的活动图像数据按每次一帧传递到编码模块 102。

编码模块 102 对输入的一帧数据按每次一帧或每次一数据块进行编码，并且将编码的数据输送到解码模块 103 和编码数据传输模块 107。当进行数据编码时，编码模块 102 根据来自帧内/帧间测定模块 106 的指令，在帧内编码与帧间编码之间转换进行处理，其中，“帧内”

指帧内编码，“帧间”指帧间编码，当编码模块102进行帧间编码时，其参照存储在基准帧存储器模块105中的帧数据。

解码模块103对经编码的数据解码并且将解码的数据以及帧的号码写入帧存储器模块104。

帧存储器模块104是一种存储媒体（如存储器电路），其存储每帧的数据。每次当由基准帧更新模块110更新一基准帧时，不需要的数据由帧存储器模块104中清除。

由基准帧更新模块110更新该包含有在帧间编码时使用的基准帧数据的基准帧存储器模块105即一种存储媒体例如存储器电路。

帧内/帧间确定模块106选择采用哪一种编码：是帧内编码还是帧间编码。通常，按照规则的间隔（例如每3帧中一次）选择帧内编码，以及在另外一些次数，选择帧间编码；当帧内/帧间确定模块106接收来自接收装置（活动图像解码器，在图上未表示）的更新信号时，其强迫进行帧内编码并将信息传输到编码模块102和基准帧更新模块110。

编码数据传输模块107向一或多个接收装置（活动图像解码器）发送经编码的活动图像数据。编码数据传输模块107对控制信息例如帧内/帧间标识位或附加到该数据上的基准帧号码进行多路转换；其还当需要时对附加到该数据上的发送装置信息和接收装置信息多路转换。

应答信号接收模块100由接收装置（活动图像解码器）接收该表示哪些帧（或数据块）已被解码的应答信号（解码状态信号），并将接收的解码状态信号传输到基准帧更新模块110。

解码状态确定模块100对在规定的时间内接收到应答信号（ACK信号）的一帧（或一数据块）确定为没有编码差错以及对在规定时间内没有收到应答信号的一帧（或一数据块）确定为具有解码差错。

基准帧更新模块110响应于由帧内/帧间确定模块106和解码状态确定模块109接收的指令，更新该基准帧。基准帧更新模块110通常每次其接收一帧时更新该基准帧；当发生解码差错时，该模块将基准帧返回到该接收到应答信号的一最近的帧（或数据块）。在接收到来

自帧内/帧间确定模块106的帧内－帧间编码指令时，基准帧更新模块110由帧存计器模块104将现时帧的数据拷贝到基准帧存储器模块105，并删除在帧存储器模块104中的所有帧数据。

基准帧更新模块110也分成更详细的功能性的各部分。图2是基准帧更新模块110的详细的功能性结构图。如图2中所示，基准帧更新模块110包含:帧号码设定模块111、最后接收的帧号码检测模块112、候选号码删除模块113、基准帧候选号码记录模块114和数据拷贝模块115。

当帧号码设定模块111由解码状态确定模块109接收该表示已产生解码差错的信息时，其将不正确的帧号码（或是帧号码和数据块号码）传输到最后接收帧号码检测模块112以及候选号码删除模块113。在接收来自该最后接收帧号码检测模块112的－最后接收的帧号码时，帧号码设定模块111将该最后接收的帧号码设定作为要拷贝的帧的号码(或帧号码和数据块号码)，并传输该号码到数据拷贝模块115。

当帧号码设定模块111接收该表示“无候选号码”的信息时，其确定没有产生差错和暂时停止处理。

当帧号码设定模块111由解码状态确定模块109接收该表示无产生解码差错的信息时，其将正确的帧号码（或是帧号码和数据块号码）传输到该候选号码删除模块113。

最后接收帧号码检测模块112搜索在基准帧候选号码记录模块114中存储的候选号码，以便检查了解由帧号码设定模块111接收的不正确的帧号码是否记录在登记表中。

当由帧号码设定模块111接收的不正确的帧号码记录在该候选帧号码登记表中时，该最后接收帧号码检测模块112找出最后接收的帧号码并将该号码返送到帧号码设定模块111。另一方面，当由帧号码设定模块111接收的不正确的帧号码未记录在候选帧号码登记表中时，该最后接收帧号码检测模块112将表示“没有候选号码”的信息返送到帧号码设定模块111。

当候选号码删除模块113接收来自帧号码设定模块111的不正确

的帧号码（或帧号码或数据块号码）时，其删除该不正确的帧号码（或帧号码和数据块号码）以及比来自在基准帧候选号码记录模块114中存储的候选帧号码的帧号码为后的附加的帧号码。这样仅保留在基准帧候选号码记录模块114中的正确的帧号码。这时，还可以删除与帧存储器模块104的帧号码对应的帧数据。

当该候选号码删除模块113由帧号码设定模块111中接收正确的帧号码（或帧号码和数据块数据）时，将该号码记录在基准帧候选号码记录模块114作为最后接收的帧号码。该模块113还删除该帧号码（或帧号码和数据块号码）以及比来自在基准帧候选号码记录模块114中记录的候选帧号码登记表的帧号码更早的帧号码。在这时，其还可以由帧存储器模块114删除与被删除的帧号码对应的帧数据。

基准帧候选号码记录模块114管理在帧存储器模块104中存储的帧数据的号码。该模块记录作为要用作基准帧的帧号码的，最后接收的帧的号码以及各候选帧号码的登记表。可以对于每个数据块形成一登记表。因此，每次将由编码模块102最新进行编码的帧数据记录在帧存储器模块104中，基准帧候选号码记录模块114将该帧号码加入到候选登记表。在上面介绍的基准帧候选号码记录模块114中的候选帧号码登记表可以作为首标信息记录在帧存储器模块104中。

数据拷贝模块115通常将最后的帧数据由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105。在由帧号码设定模块111接收最后接收的帧的号码时，数据拷贝模块115将对应的帧号码由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105。

下面，介绍在第一实施例中采用的图像编码器（发送装置）的工作情况。

活动图像编码器检查由活动图像解码器返送的解码状态信号，以便转换在帧间预测编码时所用的基准图像。活动图像编码器利用应答信号（ACK信号）作为解码状态信号。当产生解码差错时，这一信号不返送。

每次当编码器接收一个帧信息同时没有产生解码差错时，活动图像

编码器更新该基准图像。这是与由 H.263 所提出的其中在编码过程中总是参照直接邻近的前一帧的相同的编码方法。当检测到解码差错时，将最后正确接收的帧用作为基准图像。

图 5 表示利用该具有内置的基准帧更新模块的活动图像编码器实现的工作方式。为了简化，每帧由一数据块组成。对于含多个数据块的帧，编码器对于每一数据块进行相同的处理。

在没有产生解码差错时，活动图像编码器当每次接收一帧时，更新基准帧。当 ACK 信号到达时，编码器记录该帧（或数据块）的号码作为最新接收的帧的号码。例如，当帧 e 被编码时，最后接收的帧的号码是帧 C 。当帧 d 产生传输差错时，活动图像解码器不能对帧 d 解码，因此，对于帧 d 不返送 ACK 信号。当未接收到 ACK 信号时，活动图像编码器检测为关于帧 d 已经产生解码差错，并将基准帧转变到与最新接收的帧的号码（帧 C ）以及对帧 f 进行编码。

通过这样做，活动图像解码器可以对下一帧 f 以及后续各帧进行解码，虽然，由于帧 e 已经被编码以及在检测到解码差错之前已被发送，帧 e 不可能被解码。这样就使得该系统能由因传输差错引起解码差错的状况中迅速复原。

当关于帧 d 检测到解码差错时，活动图像编码器由基准帧候选号码登记表中删除帧 d 和所有后来帧（在图中所示实例中仅为帧 e ）的号码。这样就防止不正确的帧 d 和参照帧 d 的帧 e （并且因此引起解码差错）被选择作为基准帧。此外，如下文所解释的，对于帧 e 的解码差错处理可以略去。这时，可以由帧存储器模块 104 中删除与被删除的号码相对应的帧数据。这样就使一个小的存储器系统能删除变得不需要的数据，消除由于缺少存储器而更清除需要的数据的可能性，因此保证编码高效。

对于帧 e 的 ACK 信号不返送，这是因为其未由活动图像解码器进行解码。因此，活动图像编码器检测关于帧 e 的解码差错。如果，这时，对于帧 e ，基准帧改变到前一帧(c)，帧 g 也参照帧 e ，使编码效率下降。然而，由于帧 e 已由基准帧候选登记表中删除，则返送表示

“无候选号码”的信息。因此，基准帧未返回到具有最后接收帧号码的帧，故不会使编码效率下降。

图6表示当产生ACK信号差错时的编码实例。当关于帧d产生ACK传输差错时，活动图像编码器检测到关于帧d已产生解码差错，将基准帧改变到具有最后接收帧号码的帧(c)，然后对帧f进行编码。虽然，活动图像解码器已经正确地接收帧d，但基准帧已改变到前一帧，因此，帧f的编码效率下降到某种程度。然而，应当指出，所有的帧均被解码，对其它帧只形成很小的影响或没有影响。在将否定式应答信号（NACK信号)用作解码状态信号的系统中，NACK信号差错使一个帧不可能被解码，产生稍微严重的影响。另一方面，在缺少ACK信号表示有解码差错的系统中，ACK信号传输差错将使编码效率下降最少达到这样一种程度，即几乎不可能引起任何一个人注意。

正如上面所讨论的，当在第一实施例的系统中没有产生传输差错时，在每次收到一帧时更新基准帧。因此编码效率与其它编码方法例如由ITU－T建议H.263所提出的方法一样。当产生传输差错时，已经被编码的帧的解码正确性不可能保证，但是在下一个I帧到达之前可以对后续的各帧进行解码，因此，编码效率不会下降。

此外，采用应答信号（ACK信号）作为解码状态差错信息使得能够正确地传输帧号码和数据块号码，以及不需在有一差错之后等待正确的数据，因此，使延迟降到最少。即使产生ACK信号传输差错，编码效率稍有下降，但所有的帧均被解码。

另外的优点是，当检测到连续的解码差错时，在这一实施例中使用的基准帧候选登记表当产生第二个差错时将基准帧改变到前一帧的处理越过，从而保证编码效率。

第一实施例的一些变化方案有：

（1）在上述实施例中，当进行帧内编码时，基准帧更新模块110将帧数据由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105中，但并不是总是需要这样做的。例如，帧内/帧间确定模块106可以向解码模块103发送一帧内编码请求信号，同时，在帧内编码的过程中，解码

模块103可以将帧数据直接写入基准帧存储器模块105。这样就能使拷贝过程被越过，并使结构可简化。

（2）在图1中，基准帧存储器模块105和帧存储器模块104是单独的模块。但并不总是需要这样的结构的。帧数据可以存储在一个存储器模块中，利用指针指向该基准帧。这种结构使得在帧内编码的过程中不再需要由帧存储器模块104向基准帧存储器模块105拷贝数据，简单地移动指针指向该基准帧即可，因此，使得电路结构简化。

（B）第二实施例

参阅附图，这些图表示有用在第二实施例中的活动图像编码器（发送装置）的结构和工作情况。

下面介绍一种基准帧更新方法，其采用与在第一实施例中所用方法不同的应答信号（ACK信号）。在第二实施例中采用的活动图像编码器仅采用ACK信号，并且根据传输线的状态在与第一实施例不同的方法和用在第一实施例中的方法之间转换采用基准帧更新方法。

图10表示与在第一实施例中所用方法不同的更新方法工作原理的一个实例。这种方法的特征在于，仅当收到ACK信号而不是当未收到ACK信号时更新基准帧。

例如，对于每一帧（a,b,c），由接收装置发送ACK信号，以表示其已经正确地接收信号。当每次接收到ACK信号时，转换基准帧并对下一帧进行编码。

当在传输帧d的过程中产生差错时，不发送ACK信号，因此，不需要将帧d用作基准帧。代之以，将已经正确地接收到的帧c用作基准帧，并对下一帧f进行编码。

这种更新方法总是利用正确接收的基准帧作为基准帧进行编码。因此，接收装置可以对p帧进行解码而无须等待将在后面发送的I帧，即使当损失一帧时，也仅使编码效率下降很少或不下降。然而，如果在从发送装置发送编码数据时起到接收ACK信号之时的一段时间内的往返路程时延大，在下一帧编码开始之前，没有接收到对于前一帧的ACK信号。这意味着，即使没有传输差错，由于参照作为在现时帧之

前的两个或更多个帧处的一个帧，这样编码效率或多或少会降低。

在图10中所示的更新方法在没有产生传输差错时更新基准帧，而在第一实施例中所示的更新方法是当产生传输差错时更新基准帧。在如下的介绍中，前者（如在图10中所示的更新方法）被称为主动模式，而后者（如在第一实施例中所示的更新方法）称为否定模式。当传输状态良好时，主动模式是有效的，当传输状态不良时，否定模式更有效的。因此，根据传输状态转换采用这两种模式能保证高的编码效率。

在第二实施例中采用的活动图像编码器（发送装置）包含：传输状态确定模块203，其利用解码状态信号确定传输线的状态；更新方法转换模块204，其根据传输线状态在主动模式和否定模式之间转换更新的模式；以及基准帧自适应更新模块202，其以自适应方式更新基准帧。

当传输线状态良好时，当每次接收到一帧时起动使用否定模式以便更新基准帧；在这种情况下，仅当产生传输差错时，基准帧返回到被肯定应答的最后的基准帧。另一方面，当传输线状态不良时，起动使用主动模式，在这种情况下，当一帧被应答时，更新基准帧。

图7是在第二实施例中的活动图像编码器（发送装置）的功能性结构示意图。应注意，对于在图7中功能与图1中所示模块等效的模块使用相应的标号，并且不再进行介绍。如下的介绍仅涉及新的模块：解码状态确定模块201、基准帧自适应更新模块202、传输状态确定模块203和更新方法转换模块204。

解码状态确定模块201与解码状态确定模块109相似，根据来自应答信号接收模块108的解码状态信号，对于在规定时间内接收到应答信号（ACK信号）的一帧（或一数据块）其确定为没有解码差错，以及对于在规定时间内未接收到应答信号的一帧（或一数据块），其确定为有解码差错。然后，模块201将应答状态信号和帧号码（或数据块号码）传输到基准帧更新模块202和传输状态确定模块203。

基准帧自适应更新模块202根据来自帧内/帧间确定模块106、解码状态确定模块201以及更新方法转换模块204的指令更新基准帧。

有两种基准帧更新方法：主动模式和否定模式。按主动模式，将没有产生解码差错的帧（或数据块）用作基准帧图像；按否定模式，当每次接收到一帧（或数据块）时更新基准帧图像，以及当产生解码差错时，基准帧返回到没有产生解码差误的最后的帧。

基准帧自适应更新模块202根据来自更新方法转换模块204的指令在主动模式和否定模式之间转换模式。

例如，当按主动模式由解码状态确定模块201接收该表示“没有解码差错”时，基准帧自适应更新模块202将帧数据（或数据块数据）由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105。这时，可以将与先于该帧号码（或帧号码和数据块号码）的各号码对应的数据由帧存储器模块104中删除。当接收到表示“有解码差错”信息时，不进行操作。这时，可以由基准帧候选号码登记表中删除该帧号码（或数据块号码），以及可以由帧存储器模块104删除与该号码对应的数据。

按否定模式，当每次接收到帧数据（或数据块数据）时，通常基准帧自适应更新模块202将帧数据（或数据块数据）由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105。该模块以与编码模块102同步的方式进行这一操作。当由解码状态确定模块201接收到表示“没有解码差错”的信息时，作为最后肯定应答的帧号码的该最后接收帧号码（或帧号码和数据块号码）被更新。这时，可以将先于该最后接收帧的号码的数据由帧存储器模块104中删除。当接收到表示“有解码差错”信息时，将与最后接收帧的号码由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105，以便将基准帧改变到该号码之前的一帧。

在由帧内/帧间确定模块106接收到帧内编码请求时，基准帧自适应更新模块202将现时帧数据由帧存储器模块104拷贝到基准帧存储器模块105，并由帧存储器模块104删除所有帧数据。

传输状态确定模块203根据由解码状态确定模块201接收的解码状态信息确定现时的传输状态，然后将结果传输到更新方法转换模块204。传输状态为“良好”或“不良”。例如，如果在最后的N个帧（或N个数据块）之外的M个帧内检测到传输差错，则状态为“不良”；

另外（N≥M）则状态为“良好”。

此外，如果在顺次的L个帧（或L个数据块）中产生传输差错，则状态为“不良”。可以同时有多个确定标准。在这种情况下，如果所有的确定结果是“良好”则状态为“良好”；如果其中之一个确定结果为“不良”，则状态为“不良”。也可以仅在如果所有结果均为“不良”时才将状态确定为“不良”。

更新方法转换模块204根据由传输状态确定模块203确定的传输状态，转换由基准帧自适应更新模块202所采用的更新方法。例如，当确定结果为“良好”时，该模块将模式转换为主动模式，当确定结果为“不良”时，该模块转变为否定模式。

下面参照详细的功能性方块图介绍基准帧自适应更新模块202的功能。

图8是基准帧自适应更新模块202的详细的功能性结构的一个实例。对于图8应指出，与在第一实施例中的基准帧更新模块110的详细表示的模块等效的功能性模块使用对应的标号，并不再进行介绍。下面仅介绍一个新的模块即帧号码自适应设定模块205。

帧号码自适应设定模块205的工作取决于由更新方法转换模块204转换的更新模式。

例如，按主动模式当帧号码自适应设定模块205由解码状态确定模块201接收到表示没有解码差错的信息时，其设定一个要按照该信息发送的帧的号码（或帧号码和数据块号码）作为要拷贝的帧的号码，并且将该号码传输到数据拷贝模块115。同时，帧号码自适应设定模块205将肯定应答的帧的帧号码（或帧号码和数据块号码）传输到候选号码删除模块113。

当帧号码自适应设定模块205由解码状态确定模块201接收到一表示已经产生解码差错的确定结果时，其将不正确的帧的号码（或帧号码和数据块号码）传输到候补号码删除模块113。

按否定模式，当帧号码自适应设定模块205由解码状态确定模块201接收到表示已经产生解码差错的确定结果时，其将不正确的帧的号

码（或帧号码和数据块号码）传输到最后接收的帧号码检测模块112和候补号码删除模块113。当帧号码自适应设定模块205由最后接收帧号码检测模块112接收到一最后接收帧号码时，其设定最后接收帧号码作为该要作为基准图像拷贝的帧的号码，然后将该号码传输到数据拷贝模块115。

当帧号码自适应设定模块205由最后接收帧号码检测模块112接收到表示“没有候补号码”的信息时，其确定为：没有解码差错产生并暂时停止处理。

当帧号码自适应设定模块205由解码状态确定模块109接收到表示没有解码差错的确定结果时，其将正确帧号码（或帧号码和数据块号码）传输到候补号码删除模块113。

下面介绍在第二实施例中采用的活动图像编码器（发送装置）。

在第二实施例中，发送装置通过利用由接收装置发送的应答信号检查传输状态。利用根据传输状态选择的其中一种基准帧更新方法进行帧间编码。

接收装置的工作情况并不决定于该模式。即，接收装置简单地向发送装置发送应答信号（ACK信号）。正如在第一实施例中所介绍的那样，接收装置根据对于编码数据多路转换的基准帧号码和数据块号码更新基准帧，并重复进行解码。

发送装置通过利用ACK信号检查传输线状态，根据该状态，转换更新模式。

通常，发送装置按照否定模式更新基准帧图像，根据更新的基准帧进行图像编码。

传输状态确定模块203利用一或多个标准连续地监视传输状态。当检测的状态为“不良”时，模式由否定模式转换到主动模式。该主动模式是为当传输状态不良时而设置的。在图9中所示实例中，在两个连续的传输差错之后，传输状态被确定为“不良”。

即，当关于帧d产生传输差错时，由于帧d未能被正确地解码，帧e不能被解码。在这种情况下，连续两次不能接收到ACK信号，因

此，传输状态被确定为“不良”，于是，当下一帧 g 被编码时，模式转变到主动模式，而还没有被更新的基准图像仍然是帧 c 。

正如上面讨论的，当基准帧更新模式转变到主动模式时，当收到 ACK 信号时，基准帧被更新。当未收到 ACK 信号时，基准帧不更新。

当按主动模式传输状态确定模块 203 确定传输状态“良好”时，模式返回到否定模式。在图 9 中，当接收到连续 4 个正确帧时，传输状态确定为“良好”。

即当对于连续 4 个帧（ l,m,n 和 o ）接收 ACK 信号时，传输状态确定为“良好”。这时，模式转变为否定模式并进行编码，而参照的是直接邻近的前一帧 P 。

因此，当没有解码差错时，每次接收一帧按照否定模式更新基准帧图像。这样即使当传输延迟较大时也不会使编码效率下降。与否定模式相关的另一问题是直接跟随一不正确帧的帧不能被解码。然而，只要解码差错非频繁发生，图像质量下降也不会很大，实际上，由于在无差错阶段的图像质量在否定模式下处于支配地位，图像质量下降不大。

另一方面，按照在频繁产生解码差错时采用的主动模式，所有帧的解码都不会有大的图像质量下降。特别是，当重复地产生解码差错时，在主动模式下编码形成的结果比常规编码方法或否定模式的结果优于 1 － 1.5dB 。

在第二实施例中，编码器通过参照成功接收的帧无须等待下一 I 帧对活动图像数据进行偏码，正如在第一实施例中一样，能保证良好的编码效率。此外，根据传输状态自适应地转换基准帧更新模式的能力提供了最佳编码效率。

当没有传输差错时，每次接收一帧时，更新基准帧图像。因此，即使当往返路程延时较大时，编码效率也不会下降。当传输差错不太频繁产生时，采用否定模式能防止图像质量下降。当频率产生传输差错时，为了保持图像质量采用能够维持图像质量没有突然下降的主动模式。

无论按照哪一种更新模式，ACK信号仅用于解码状态信号。这样就降低了包含在模式转换部分中的复杂程度。此外，发送正确帧号码或正确数据块号码的能力使得在产生一个差错之后不需等待正确数据，从而减少延迟到最小程度。由于发送装置利用解码状态信号来检查传输状态，以便确定是否必须改变更新模式，故不需要附加信息来检查传输状态。

接收装置的工作并不决定该基准帧的更新模式。模式转换仅在该发送装置处进行，关于模式转换的信息不需要发送到接收装置。这样就不需要重新构成接收装置而且避免增加传输负荷。应当注意，模式转换按照传输线状态变化的结果进行，而发送装置和接收装置之间的信息交换需要进行纠错处理。其包括纠错编码、防错或重新传输。因此，由于不需要发送转换信息，使之能增加系统工作效率。

第二实施例的一些变化方案有：

（1）虽然在第二实施例中，传输状态是两种阶段的其中之一，或是“良好”或是“不良”，因此有两种更新模式。但可以有三或更多种传输状态模式。例如，可以增加一种新的阶段“极差”。如果在几乎所有的顺序数据段中有差错，可以在较低的程度上进行拷贝，以便降低拷贝的总量和降低差错的或然率。

（2）虽然，在第二实施例中发送装置仅进行模式转换并且向接收装置发送非模式转换信息，但本发明并不局限于这种方式。可以向接收装置发送模式转换信息，以便使其清除帧存储器模块。例如，按主动模式，可以将先于选择用于基准帧的帧（或数据块）的数据删除。

（3）在第二实施例中，可以由接收装置进行模式转换。仅在一帧基准上或一数据块基准上将应答信号用于检测差错率，而接收装置可以结合利用CRC在一比特基准上更灵活地检测传输线的差错率。接收装置可以根据检测的差错率规定一种模式，或者可以向发送装置发送检测的差错率，以便使其能根据接收的差错率进行模式转换。

（4）在第二实施例中，如果在L个或更多个顺序的帧或者L个或更多个数据块中检测到差错，则将传输状态确定为不良，还可以当

连续地在顺序的多个帧中的相同数据块中产生解码差错时，将该传输状态确定为不良。

（5）在第二实施例中，利用通过解码状态信号检测的解码差错数来确定传输状态，以及根据确定的状态自动地转换模式。还可以人工确定传输状态。例如，在发送装置侧的使用人可以转换更新模式，或者可以发送转换信号，以使在接收装置侧的使用人可以转换模式。

（C）其它实施例

（1）在上述每个实施例中的活动图像编码器可以按照硬件装置或软件程序来实施。

（2）在上述每个实施例中，传输数据是活动图像数据。传输数据可以是声音数据或二进制数据。

正如上面所讨论的，根据本发明，图像解码器向图像编码器发送解码状态信号和帧号码（或帧号码和数据块号码）。图像编码器根据解码状态信号和帧号码（或帧号码和数据块号码）更新基准图像。如果沿传输线传输编码数据差错率低和传输质量高，就可保证高的图像质量。相反，如果线上差错率高且传输质量低，可以在下一个I帧到达之前对各P帧进行解码。

在对目前被认为是本发明的各优选实施例已经做了介绍的同时，应当理解，可以对它们进行各种改进，在所提出的权利要求中申请人试图覆盖所有落在本发明的总体构思和范围之内的这些改进。

图 1

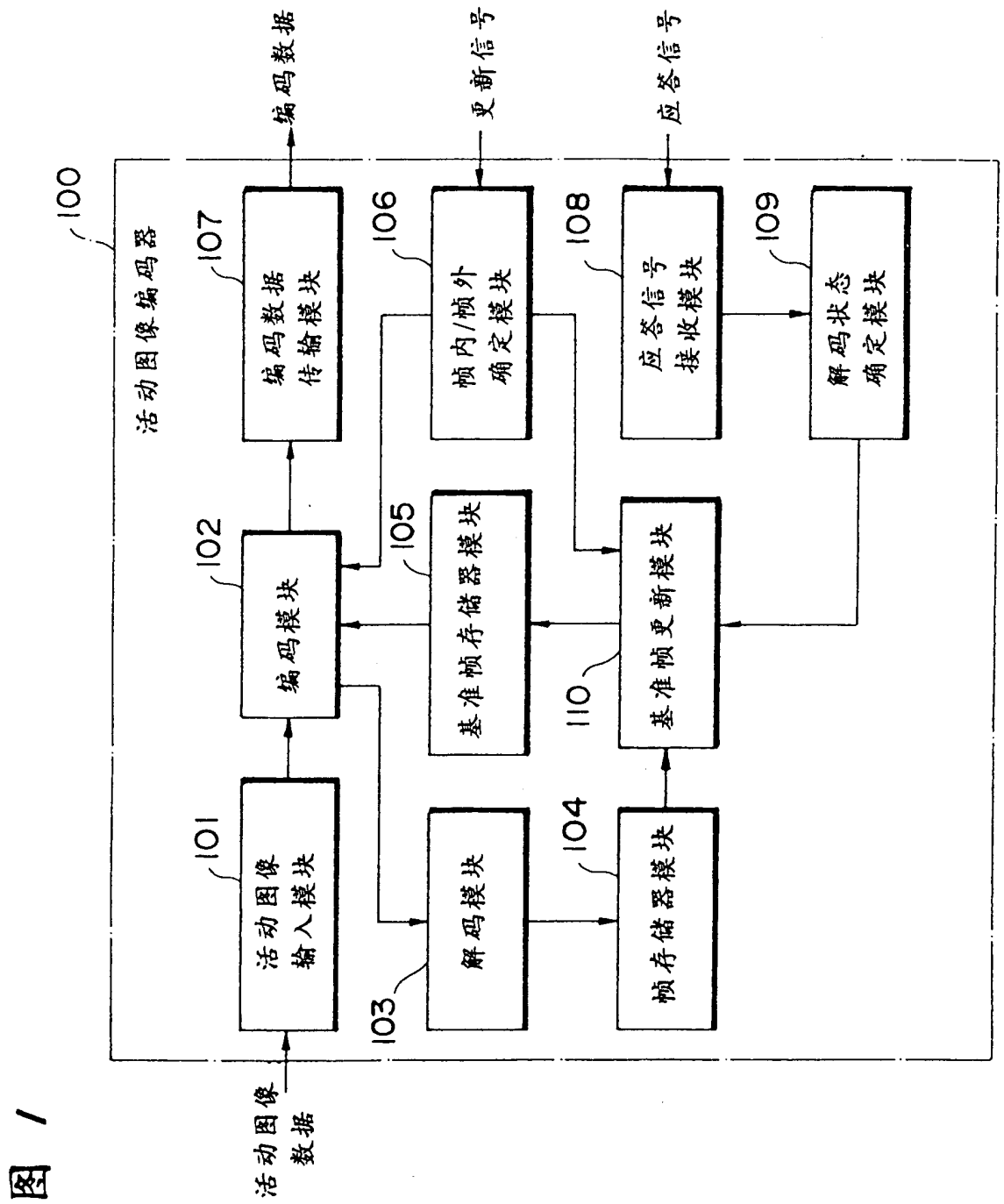

100
活动图像编码器
101
活动图像输入模块
102
编码模块
103
解码模块
104
帧存储器模块
105
基准帧存储器模块
106
帧内/帧外确定模块
107
编码数据传输模块
108
应答信号接收模块
109
解码状态确定模块
110
基准帧更新模块
活动图像数据
编码数据
更新信号
应答信号

图 2

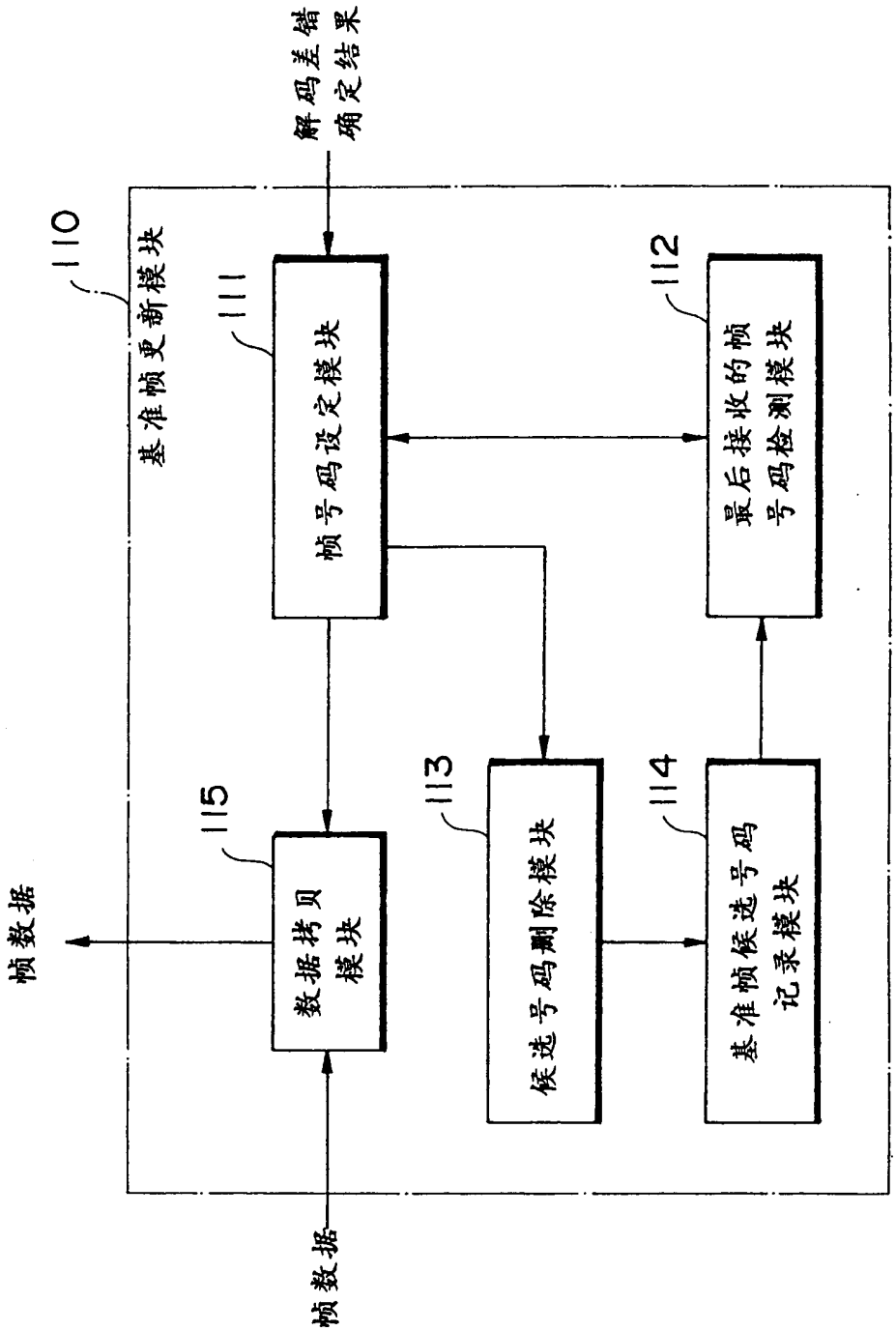

解码差错确定结果
110
基准帧更新模块
111
帧号码设定模块
112
最后接收的帧号码检测模块
113
候选号码删除模块
114
基准帧候选号码记录模块
115
数据拷贝模块
帧数据
帧数据

图 3 先有技术

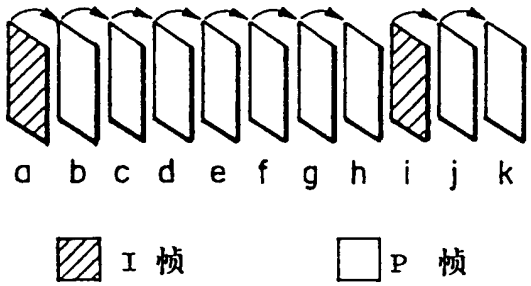


图 4 先有技术

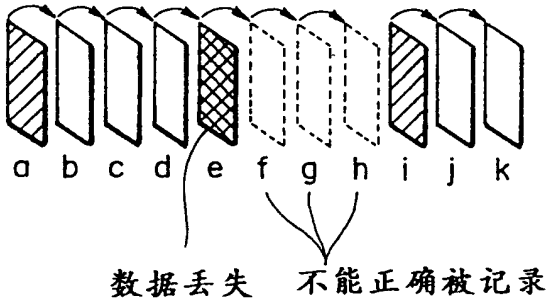


图 5

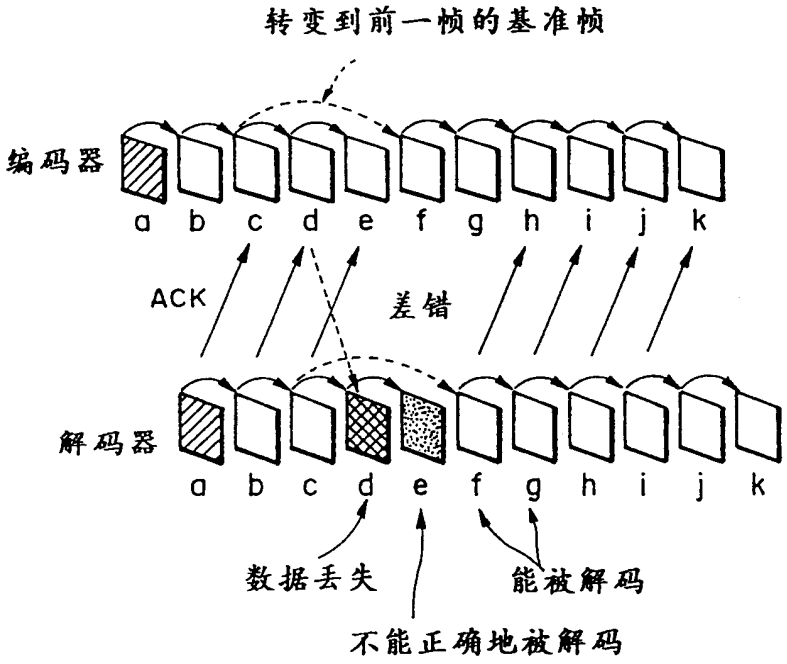

转变到前一帧的基准帧
编码器
a b c d e f g h i j k
ACK
差错
解码器
a b c d e f g h i j k
数据丢失
能被解码
不能正确地被解码

图 6

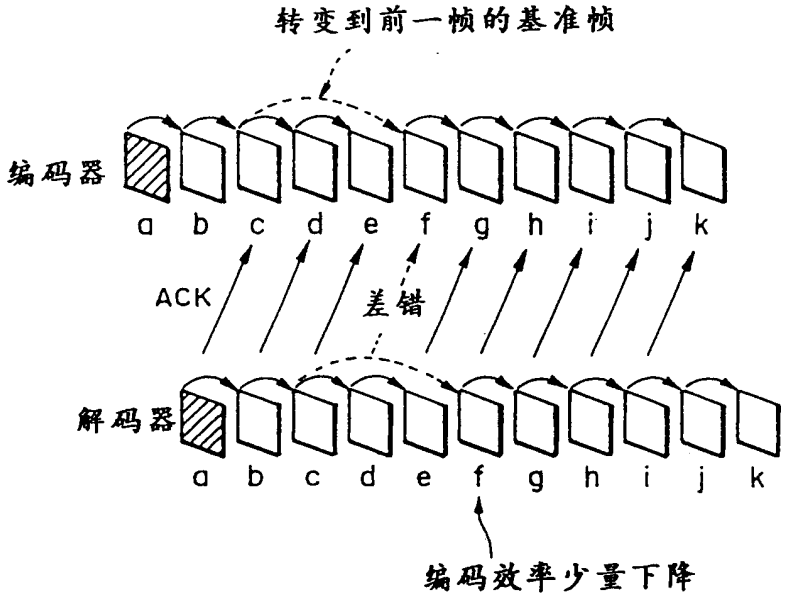

转变到前一帧的基准帧
编码器
a b c d e f g h i j k
ACK
差错
解码器
a b c d e f g h i j k
编码效率少量下降

图 7

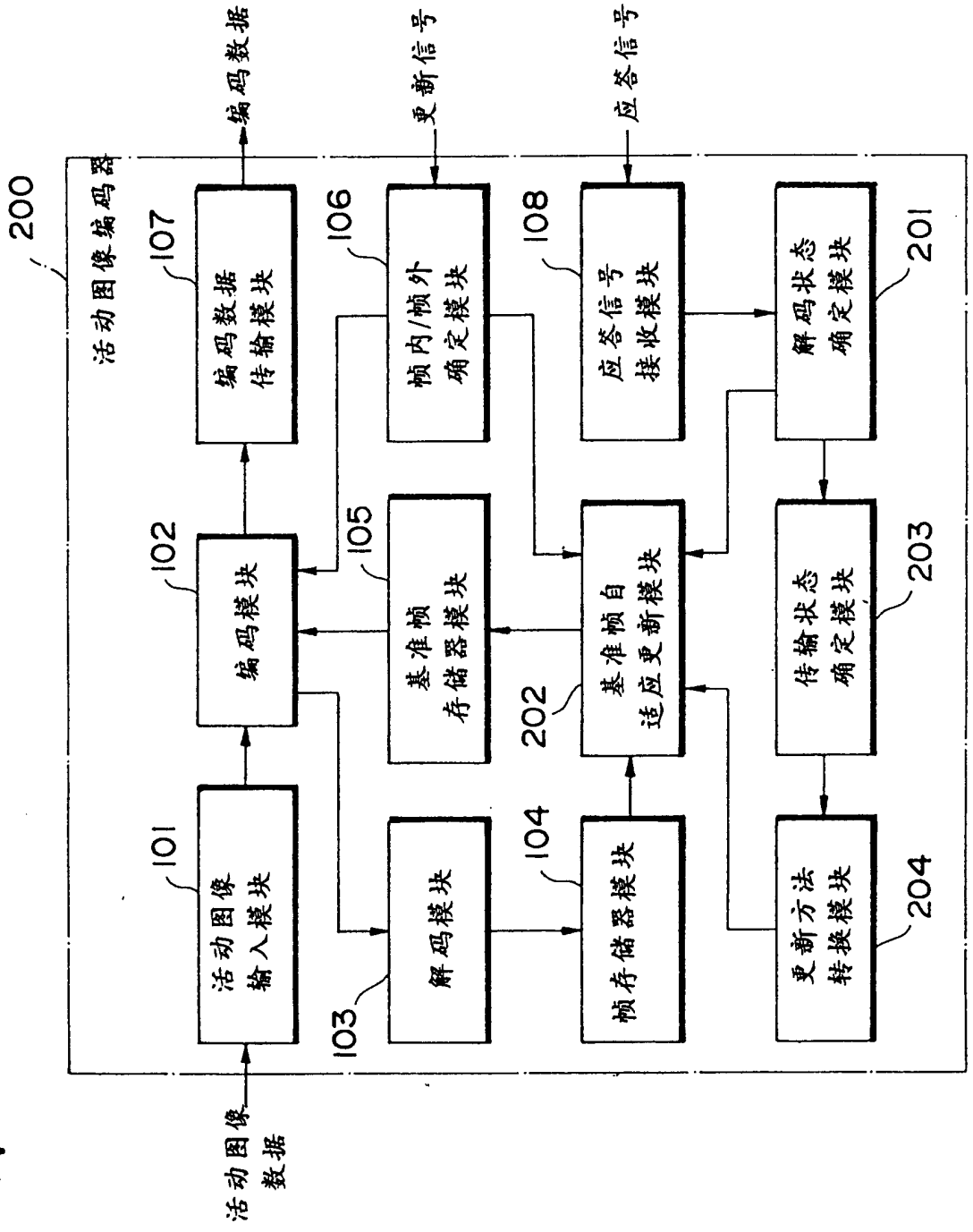

200
活动图像编码器
活动图像数据
编码数据
更新信号
应答信号
101
活动图像输入模块
102
编码模块
103
解码模块
104
帧存储器模块
105
基准帧存储器模块
106
帧内/帧外确定模块
107
编码数据传输模块
108
应答信号接收模块
201
解码状态确定模块
202
基准帧自适应更新模块
203
传输状态确定模块
204
更新方法转换模块

图 8

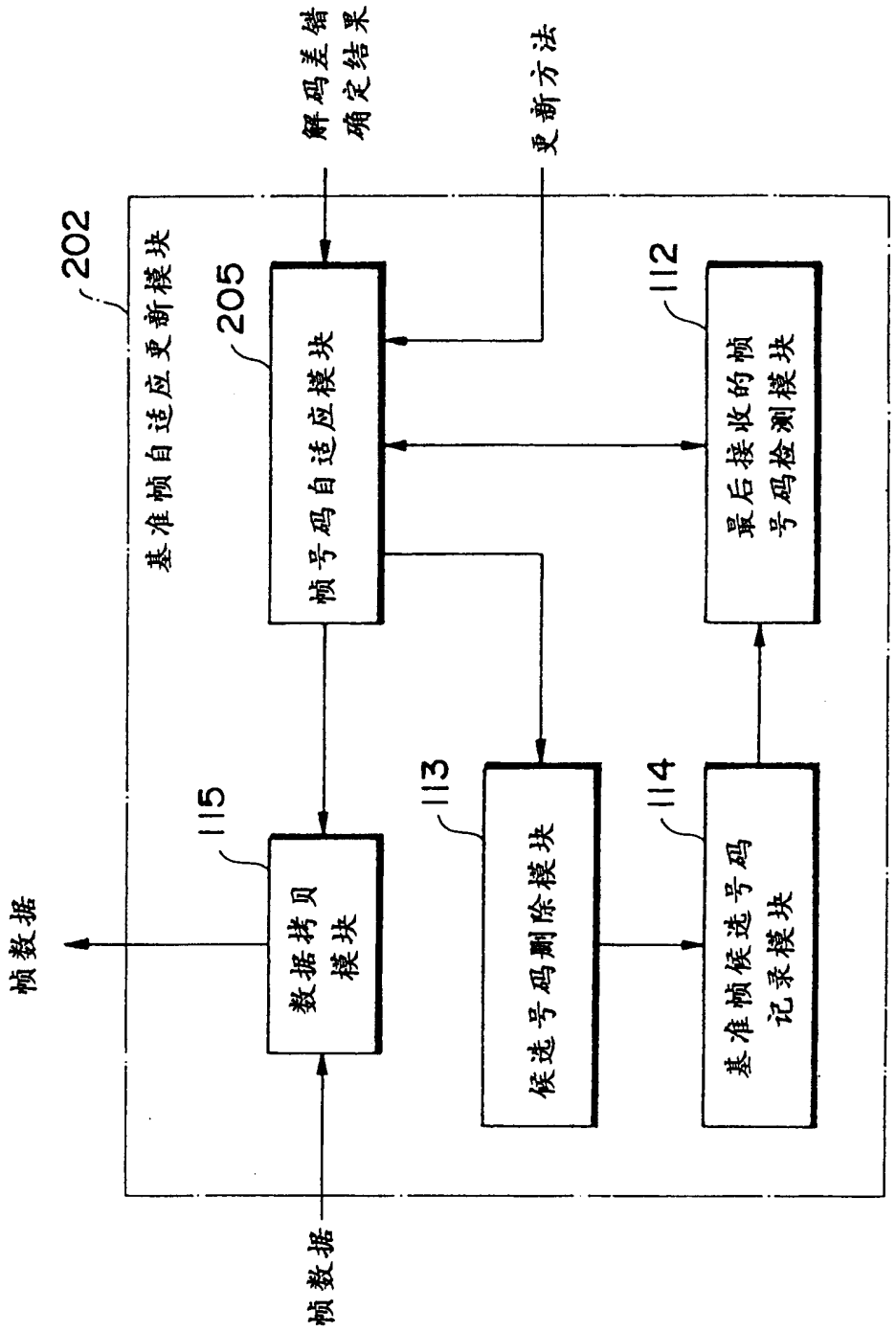
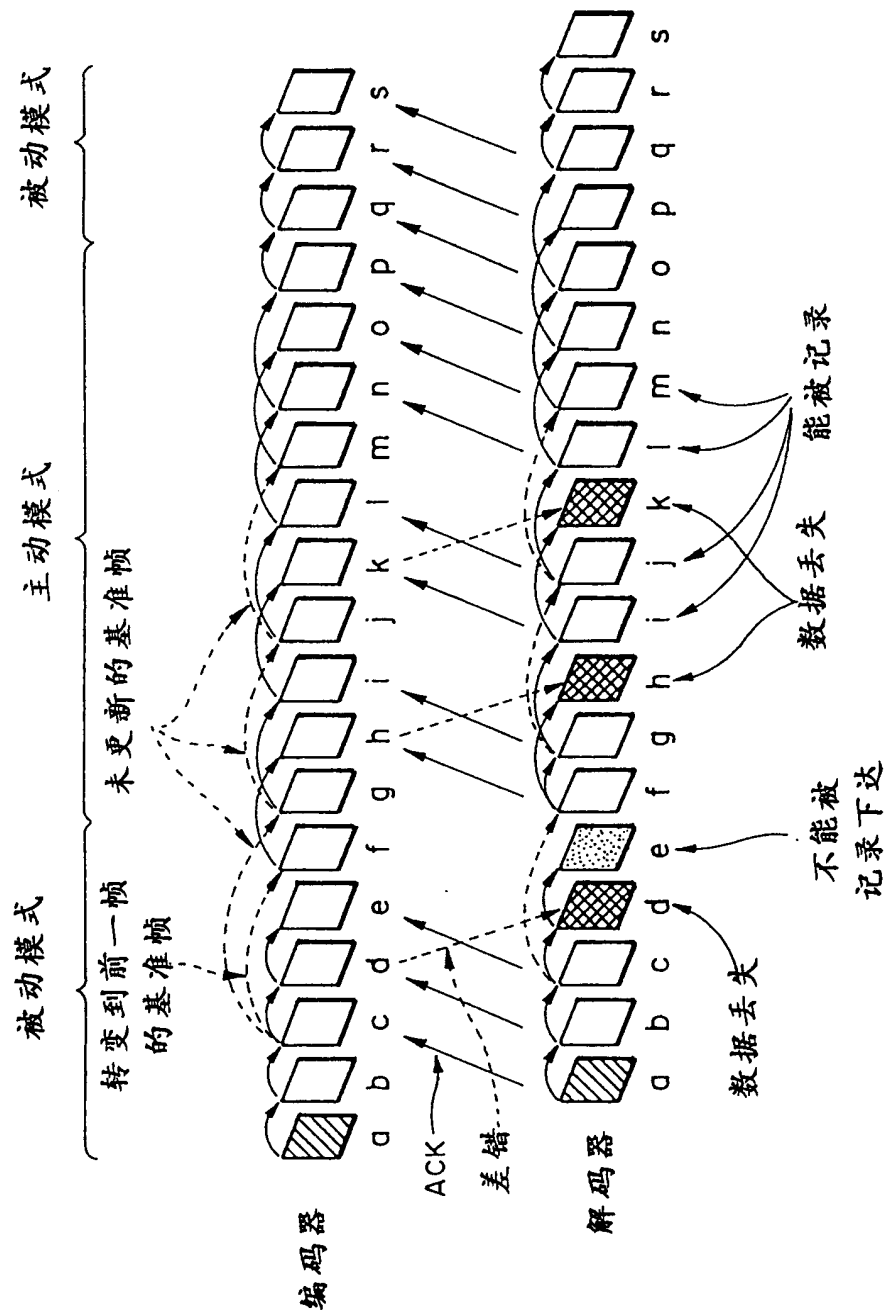

帧数据
帧数据
202
基准帧自适应更新模块
205
帧号码自适应模块
115
数据拷贝模块
113
候选号码删除模块
114
基准帧候选号码记录模块
112
最后接收的帧号码检测模块
解码差错确定结果
更新方法

图 9


被动模式
主动模式
被动模式
转变到前一帧的基准帧
未更新的基准帧
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s
编码器
ACK
差错
解码器
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s
数据丢失
不能被记录下达
数据丢失
能被记录

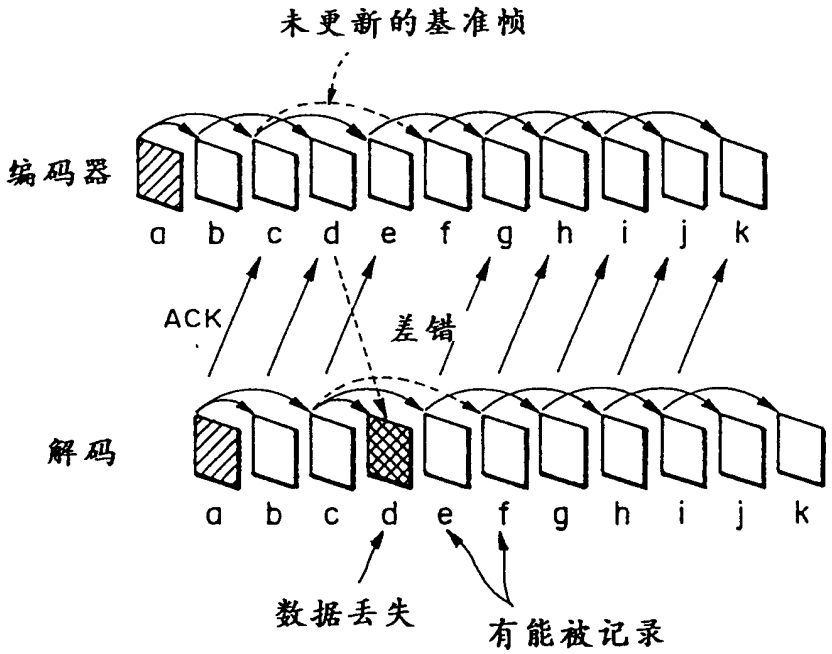



图 10