

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480003014.3

[51] Int. Cl.

H04N 1/409 (2006.01)

H04N 1/58 (2006.01)

H04N 11/02 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 3 月 8 日

[11] 公开号 CN 1745569A

[22] 申请日 2004.1.20

[21] 申请号 200480003014.3

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 28 [33] US [31] 60/443,672

[86] 国际申请 PCT/US2004/001583 2004. 1. 20

[87] 国际公布 WO2004/070986 英 2004. 8. 19

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.28

[71] 申请人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 库马·拉马斯瓦米 杰弗里·科珀
吉尔·博伊斯

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 10 页

[54] 发明名称

健壮模式交错播送

[57] 摘要

一种用于交错播送的方法和设备，其编码第一代表内容信号并使用比第一编码代表内容信号的编码相对更健壮的编码来编码第二代表内容信号。生成包括至少第一和第二编码信号的复合信号，其中第一和第二编码信号之一相对于其他编码信号被延迟。如果在复合信号中检测到错误，则解码未延迟的编码信号以再现内容。否则，解码延迟的编码信号以再现内容。

1. 一种用于交错播送的方法，包括步骤：
编码第一代表内容信号；
- 5 使用比第一编码代表内容信号的编码相对更健壮的编码来编码第二代表内容信号；
生成包括第一和第二编码信号的复合信号，其中，第一和第二编码信号之一相对于其他编码信号而被延迟；和
如果在复合信号中检测到错误，则解码未延迟的编码信号以再现内容，
10 否则，解码延迟的编码信号以再现内容。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中编码第一和第二代表内容信号的步骤包括：信源编码代表内容信号，系统编码信源编码的代表内容信号，并且信道编码系统和信源编码的代表内容信号。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中：
15 信道编码第一代表内容信号的步骤包括利用 8-VSB 调制来调制源和系统编码的代表内容信号的步骤。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中：
信源编码第一代表内容信号的步骤包括利用 MPEG2 编码来编码代表内容信号的步骤；和
20 系统编码第一代表内容信号的步骤包括利用 MPEG2 格式包来打包信源编码的代表内容信号的步骤。
5. 根据权利要求 2 所述的方法，其中：
信道编码第二代表内容信号的步骤包括利用 4-VSB 或 2-VSB 调制之一来调制信源和系统编码的代表内容信号的步骤。
25 6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中：
信源编码第二代表内容信号的步骤包括利用 JVT 编码来编码代表内容信号的步骤；和
系统编码第二代表内容信号的步骤包括利用 MPEG2 格式包来打包信源编码的代表内容信号的步骤。
- 30 7. 根据权利要求 1 所述的方法，其中：
编码第一代表内容信号的步骤包括生成向后兼容的第一编码信号；和

生成复合信号的步骤包括使第二编码信号相对于第一编码信号延迟的步骤。

8. 一种交错播送接收器，包括：

能够接收包括第一编码代表内容信号和第二编码代表内容信号的复合信号的输入端，该第二编码代表内容信号是使用比第一编码代表内容信号的编码相对更健壮的编码来编码的，其中第一编码信号相对于第二编码信号被延迟；

耦合到输入端的多路分解器，用于提取接收的第一编码信号和接收的第二编码信号，并且用于生成表示复合信号中的错误的信号；

耦合到多路分解器并响应错误信号的解码器，用于如果在复合信号中检测到错误，则解码接收的第二编码信号，否则解码接收的第一延迟编码信号。

9. 根据权利要求 8 所述的接收器，其中所述解码器包括信道解码器，其响应接收的第一编码信号，利用 8-VSB 解调来解调接收的第一编码信号。

10. 根据权利要求 9 所述的接收器，其中：所述解码器进一步包括：

耦合到信道解码器的系统解码器，用于利用 MPEG2 包格式来打包信道解码的所接收的第一编码信号；和

耦合到系统解码器的信源解码器，用于利用 MPEG2 解码来解码信道和系统解码的所接收的第一编码信号。

11. 根据权利要求 8 所述的接收器，其中所述解码器包括信道解码器，其响应接收的第二编码信号，利用 4-VSB 或 2-VSB 解调之一来解调接收的第二编码信号。

12. 根据权利要求 9 所述的接收器，其中：所述解码器进一步包括：

耦合到信道解码器的系统解码器，用于利用 MPEG2 包格式打包信道解码的所接收的第二编码信号；和

耦合到系统解码器的信源解码器，用于利用 JVT 解码来解码信道和系统解码的所接收的第二编码信号。

13. 一种处理交错播送信号的方法，包括以下步骤：

接收包括第一编码代表内容信号和第二编码代表内容信号的复合信号，该第二编码代表内容信号是使用比第一编码代表内容信号的编码相对更健壮的编码来编码的，其中第一编码信号相对于第二编码信号被延迟；

提取接收的第一编码信号和接收的第二编码信号，

生成表示复合信号中的错误的信号；

如果在复合信号中检测到错误，则解码接收的第二编码信号，和
否则解码接收的第一延迟编码信号。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中
5 所述编码第一和第二信号被信道编码。

健壮模式交错播送

5 本专利申请要求 2003 年 1 月 28 日提交的临时专利申请第 60/443,672 号的优先权。

技术领域

本发明涉及交错播送 (staggercasting) 方法和设备。

10

背景技术

列在这里以供参考的、高级电视系统委员会 (ATSC) 在 1995 年 9 月 16 日建议的当前美国数字电视传输标准使用了单载波调制技术：八级残留边带调制 (8-VSB)。由于这是一种单载波调制技术，在通信信道中易造成信号变差，譬如，多路径和其它信号衰减引起的衰落。虽然一些这样的衰落可以通过信道均衡技术来补偿，但如果衰落足够长和足够严重，则接收器将丢失信号和解调器系统将失去同步。重新获取信号和使解调器重新同步可能需要花费几秒钟时间，令观众相当反感。

为了解决这个问题，第一 ATSC 提案通过允许在有限时间间隔、例如小于 10% 的时间间隔内使用更健壮的信道编码（调制）技术，允许创建第二通信信道。例如，2 或 4-VSB 调制技术可以用于所选帧。第二 ATSC 建议在保持 8-VSB 调制技术的同时，允许更健壮的编码技术，例如格型编码。这样的系统在保持与现有接收器的向后兼容的同时，允许兼容接收器具有改进的性能。

25 克服衰落的另一种已经技术是交错播送。列在这里以供参考的、K.Ramaseswamy 等人在 2002 年 7 月 17 日提交的 PCT 申请第 US02/22723 号、和 J.A. Cooper 等人在 2002 年 7 月 19 日提交的 PCT 申请第 US02/23032 号公开了交错播送通信系统。交错播送通信系统发送包括两个组分(component)代表内容信号的复合信号：其中之一相对于另一个延迟了。换句话说，组分代表内容信号之一相对于另一个超前了。通过通信信道向一个或多个接收器广播复合信号。在接收器上，通过延迟缓冲器延迟时间超前的组分代表内容信号，以

便使它在时间上重新与其他组分代表内容信号同步。在正常条件下，未延迟接收的组分代表内容信号用于再现内容。但是，如果出现信号衰落，则在延迟缓冲器中的以前接收的和时间超前的组分代表内容信号用于再现内容，直到衰落结束和复合信号再次可用，或延迟缓冲器已空为止。如果延迟间隔，
5 和相关延迟缓冲器足够大，则可以补偿大多数可能的衰落。

发明内容

本发明人已经意识到 ATSC 系统中交错播送和新近提出的健壮模式的组合可以使能提供改进性能的用户模式。

10 根据本发明的原理，用于交错播送的方法和设备编码第一代表内容信号并使用比第一编码代表内容信号的编码相对更健壮的编码来编码第二代表内容信号。生成包括至少第一和第二编码信号的复合信号，其中第一和第二编码信号之一相对于其他编码信号被延迟。如果在复合信号中检测到错误，则解码未延迟的编码信号以再现内容。否则，解码延迟的编码信号以再现内容。

15

附图说明

图 1 是交错播送发送器的一部分的方块图；

图 2 是交错播送接收器的一部分的方块图；

20 图 3 是有助于理解如图 1 和 2 所示的交错播送通信系统的工作的包(packet)时序图；

图 4 是有助于理解改进交错播送通信系统的工作的 GOP 时序图；

图 5 是可用于如图 2 所示的接收器中的选择器的方块图；

图 6 是交错播送接收器的另一个实施例的一部分的方块图；

图 7 是有助于理解如图 6 所示的交错播送接收器的工作的视频帧时序图；

25 图 8 例示了有关程序映像表(PMT)和/或程序和信息系统协议 - 虚拟信道表(PSIP-VCT)的扩充语法和语义；

图 9 是发送代表内容信号的多分辨率 (resolution) 版本的交错播送发送器的另一个实施例的一部分的方块图；

30 图 10 是接收发送的代表内容信号的多分辨率版本的交错播送接收器的另一个实施例的一部分的方块图；

图 11 是发送双交错代表内容信号的发送器的一部分的方块图；

图 12 是接收双交错代表内容信号的接收器的一部分的方块图；和
图 13 是有助于理解如图 11 所示的双交错发送器和如图 12 所示的双交错
接收器的工作的显示图。

5 具体实施方式

图 1 是基于本发明原理的交错播送发送器 100 的一部分的方块图。本领域的普通技术人员应该明白，对于完整的发送器需要其它部件，但为了简化图形起见而未示出。本领域的普通技术人员还应该明白，那些部件是什么，和如何选择、设计、实现、以及与所示的部件互连那些其它部件。

10 在图 1 中，在所示的实施例中可以是视频图像信号、音频声音图像、程序数据、或这些的任何组合的内容源(未示出)将代表内容信号供应给发送器 100 的输入端 105。输入端 105 与健壮模式编码器 110 和正常模式编码器 120 各自的输入端耦合。健壮模式编码器 110 的输出端与多路复用器 140 的第一输入端耦合。正常模式编码器 120 的输出端与延迟器 130 的输入端耦合。延
15 迟器 130 的输出端与多路复用器 140 的第二输入端耦合。多路复用器 140 的输出端与调制器 150 的输入端耦合。调制器 150 的输出端与输出端 115 耦合。
输出端 115 与通信信道(未示出)耦合。

在工作中，正常模式编码器 120 利用信源编码技术编码内容视频、音频和/或数据。在所示的实施例中，信源编码技术是 MPEG(运动图像专家组)2
20 编码技术，但也可以使用任何其它这样的信源编码技术。利用包括分辨率、帧速率、量化级等的预定参数进行信源编码处理。在正常模式编码器 120 中进行进一步处理，以便系统编码信源编码代表内容信号。在所示的实施例中，使信源编码代表内容信号形成包含编码视频、音频和/或数据的一系列传输包。根据 MPEG2 标准格式化这些传输包，但也可以使用任何其它这样的系
25 统编码。

健壮模式编码器 110 也利用信源编码技术编码内容视频、音频和/或数据。与正常模式编码器 120 的信源编码技术相比，健壮模式编码器 110 使用的信源编码技术更加健壮。在所示的实施例中，所使用的健壮模式编码是由 ISO/
IEC MPEG 和 ITU-T VCEG 委员会的联合视频组(JVT)当前正在开发的指定为
30 MPEG AVC/H.264 的、并且下面称为 JVT 编码的视频编码技术。但是，也可以使用任何其它这样的信源编码技术。例如，也可以使用相对于 MPEG 正常

模式编码器 120 提供健壮编码、诸如改进格状编码之类的其它信源编码技术。也可以利用包括分辨率、帧速率、和量化级等的预定参数进行健壮编码处理，但这些参数的值对于健壮编码处理和正常编码处理可能不同。在健壮模式编码器 110 中也进行进一步处理，以便系统编码信源编码代表内容信号。在所示的实施例中，也根据 MPEG2 标准使信源编码代表内容信号形成一系列传输包，但也可以再次使用任何其它这样的系统编码。

延迟器 130 使正常模式编码信号延迟一个欲使系统在一预计衰落间隔范围内都能工作的数量。这个参数的值依赖于通信信道的特性。例如，存在许多建筑物和诸如飞机之类的运动体的城市地带与乡村平原地带相比，衰落更普遍并可以持续更长时间。在所示的实施例中，延迟可以从大约 0.5 秒变化到几秒。

图 3 是有助于理解如图 1 和图 2 所示的交错播送通信系统的工作的包时序图。图 3 例示了多路复用器 140 的输入端上的系统编码传输包流。在图 3 中，来自健壮模式编码器 110 的包用水平方格 300 表示，方格 300 用小写字母“a”、“b”、“c”等标记。来自正常模式编码器 120 的包用水平方格 310 表示，方格 310 用数字“0”、“1”……和大写字母“A”、“B”、“C”等标记。相同字母标记的包包含代表自相同时间的内容的数据。也就是说，来自健壮模式编码器 110 的包“a”包含代表时间上与来自正常模式编码器 120 的包“A”中的数据所代表的内容相对应的内容的数据。正常模式和健壮模式包流中的每个包在首标中包含将它们识别成属于那个包流的数据。延迟器 130 将正常模式编码器 120 的包延迟延时 T_{adv} 。也就是说，健壮模式包在时间上比相应正常模式包超前 T_{adv} 。在如图 3 所示的实施例中， T_{adv} 是 10 个包时间间隔。如上所述，这个时间间隔可以从大约 0.5 秒变化到几秒。

在多路复用器 140 中将健壮模式和延迟正常模式包流一起多路复用成复合包流。复合包流是时域多路复用的，这意味着生成每次一个地传送连续包的单数据流。包含其它数据、例如标识符和控制数据(未示出)的附加包也可以被多路复用到多路复用器 140 生成的复合包流中。另外，可能包括代表其它代表内容信号的一个或多个的正常模式和健壮模式包流两者、代表其它内容源(也未示出)的其它包流也可以以已知方式被多路复用到多路复用器 140 生成的复合包流。图 3 中的包流 300 和 310 代表复合包流中的组分代表内容信号。可以看出，来自正常模式编码器 120 的包“A”在与来自健壮模式编码

器 110 的包 “k” 相同的时刻发送。

然后，为了在通信信道上发送，信道编码来自多路复用器 140 的复合包流。在所示的实施例中，信道编码是通过在调制器 150 中调制复合包流完成的。对正常模式包流的信道编码不同于对健壮模式包流的信道编码。更具体地 5 说，应用于健壮模式包流的调制比应用于正常模式包流的调制更健壮。在所示的实施例中，当调制正常模式包流中的包时，调制是基于 ATSC 标准的 8-VSB 调制。当调制健壮模式包流中的包时，调制是更健壮的调制，例如，如上所述的 4-VSB 或 2-VSB。

简而言之，在所示的实施例中，正常模式包流是利用 MPEG2 编码技术 10 信源编码的，并且是利用 8-VBS 调制信道编码的。这是完全与现有 ATSC 标准向后兼容的。此外，在所示的实施例中，健壮模式包流是利用 JVT 编码技术信源编码的源，和是利用 4-VBS 和/或 2-VBS 调制信道编码的源。本领域的普通技术人员应该明白，上面引用的新 ATSC 标准只涉及健壮模式包流的 15 信道编码，即，4-VBS 和/或 2-VBS，而不指定信源编码技术。因此，根据标准，可以使用任何这样的信源编码技术，和在所示实施例中的 JVT 编码技术是用于健壮模式包流的这样信源编码的一个例子。在本申请的其余部分，‘正常模式包流’是指利用 MPEG2 信源编码技术被信源编码的包流、根据 MPEG2 标准被系统编码成包的包流、利用 8-VSB 调制被信道编码的包流；和‘健壮模式包流’是指利用 JVT 信源编码技术被信源编码的包、根据 MPEG2 标准 20 被系统编码成包的包、和利用 4-VBS 和/或 2-VBS 调制被信道编码的包。

然后，将调制复合信号供应给通信信道(未示出)，通信信道可以是无线 RF(射频)信道，或诸如闭路电视系统之类的有线信道。通信信道可能使复合信号变差。例如，复合信号的信号强度可能发生变化。尤其，复合信号可以因多路径或其它信号衰减机制而衰落。一个或多个接收器从通信信道接收可能变差的复合信号。 25

图 2 是根据本发明原理的交错播送接收器 200 的一部分的方块图。在图 2 中，输入端 205 可与通信信道(未示出)连接，以便能够接收发送器 100(图 1)生成的调制复合信号。输入端 205 与解调器 207 的输入端耦合。解调器 207 的输出端与多路分解器 210 的输入端耦合。多路分解器 210 的第一输出端与选择器 230 耦合。多路分解器 210 的第二输出端与延迟器 220 耦合。延迟器 220 的输出端与选择器 230 的第二输入端耦合。选择器 230 的输出端与多标 30

准解码器 240 的信号输入端耦合。多路分解器 210 的控制信号输出端与选择器 230 和多标准解码器 240 的各自相应输入端耦合。多标准解码器 240 的输出端与输出端 215 耦合。输出端 215 生成代表内容信号，代表内容信号被供应给实用电路(未示出)，例如带有再现视频内容所代表的图像的图像再现设备和再现音频内容所代表的声音的声音再现设备、和可能包括使观众与接收的数据内容交互的用户输入设备的电视接收器。

在工作过程中，解调器 207 利用接收来自正常模式包流(8-VSB)或健壮模式包流(4-VSB 和/或 2-VSB)的包所要求的适当解调技术来解调接收的调制信号。所得信号是接收的复合包流信号。接收的复合包流信号由多路分解器 210 根据每个接收包的首标中的标识数据多路分解成各个正常模式信源编码和健壮模式信源编码组分 (component) 包流。将接收的正常模式包流直接供应给选择器 230。使接收的健壮模式包流经过延迟器 220，延迟器 220 将接收的健壮模式包流延迟与在图 1 的发送器 100 中延迟正常包流相同的时间长度。因此，在选择器 230 的输入端上两个包流信号所代表的内容在时间上已对准。

如果所接收的复合信号的一部分不稳定，多路分解器 210 还在控制信号输出端上生成错误信号。几种技术的任何一种都可以使用，例如，信噪比检测器或位错率检测器。另外，接收复合信号中的错误可以通过检测丢失的包来检测。每个包在它的首标中包括标识包属于哪个包流的数据和包序号两者。如果包流的序号丢失了，则包也丢失了，并且检测到错误。在这种情况下，可以记录包丢失的包流，和只有那个包流被检测为存在错误。可以单独或组合在一起使用这些或任何其它这样的检测器。

尽管控制信号被例示成从多路分解器 210 发出的，但本领域的普通技术人员应该明白，不同错误检测器可能需要来自接收器中不同地方的信号。无论使用什么配置，都生成当复合信号的一部分不可用时有效的错误信号 E。选择器 230 被限制成响应这个错误信号 E 将两个包流信号之一传送给多标准解码器 240。多标准解码器 240 被限制成以下面更详细描述的方式解码那个包流信号。

多标准解码器 240 对选择器 230 向其提供无论哪种包流执行系统解码(拆包)和信源解码两者。多标准解码器 240 可以被配置成根据不同编码标准进行包流信号的信源解码。例如，当从选择器 230 接收到正常模式编码包流时，多标准解码器 240 被配置成根据 MPEG2 标准拆包和信源解码这些包并再生

代表内容信号。类似地，当从选择器 230 接收到健壮模式编码包流时，多标准解码器 240 被配置成根据 MPEG2 标准拆包这些包和根据 JVT 标准信源解码这些包，并再生代表内容信号。

图 2 的接收器 200 的工作可以再次参照图 3 来理解。时间 t_0 可以代表接收器被接通，或用户指定要接收的新内容源的时间。在 t_0 和 t_4 之间的时间 T_{adv} 内，将健壮模式包 “a” 到 “j” 载入延迟器 220 中，并且接收指定为 “0” 到 “9”的正常模式包。在时间 t_4 ，可从多路分解器 210 获得正常模式包 “A”，和可从延迟器 220 获得延迟健壮模式包 “a”。在正常条件下，在错误信号线 E 上错误信号无效。作出响应，选择器 230 将正常模式包流耦合到多标准解码器 240，和如上所述，多标准解码器 240 开始从正常模式包中生成代表内容信号。这通过正常模式包 “A” 到 “G” 中的斜阴影线 301 例示。

从时间 t_1 到 t_2 ，在通信信道中出现严重衰落，和从时间 t_2 到 t_3 ，接收器恢复调制信号并重新与那个信号同步。在从 t_1 到 t_3 的这个时间内，正常模式包 “H” 到 “M” 和健壮模式包 “r” 到 “w” 丢失。这通过那些包中的斜阴影线 302 和 303 表示。但是，以前成功地接收了健壮模式包 “h” 到 “m”。由于延迟器 220，从时间 t_1 到 t_3 可从到选择器 230 的其他输入端上获得这些健壮模式包。

衰落的出现通过错误信号线 E 上的有效错误信号来检测和表示。响应错误信号线 E 上的有效错误信号，选择器 230 将以前接收的健壮模式包 “h” 到 “m” 耦合到多标准解码器 240。同时，多标准解码器 240 被配置成拆包和解码健壮模式包。因此，从时间 t_1 到 t_3 ，来自健壮模式包流的包 “h” 到 “m” 被解码，并且代表内容信号仍然对实用电路(未示出)可用。这通过健壮模式包 “h” 到 “m” 中的斜阴影线 301 例示。

在时间 t_3 ，衰落结束并且复合信号变得再次可用。因此，正常模式包 “N”、“O”、“P”……变得可用。衰落的消失通过错误信号线 E 上的无效错误信号来检测和表示。作出响应，选择器 230 将正常模式包流耦合到多标准解码器 240。同时，多标准解码器 240 被配置成拆包并且解码正常模式包和继续生成代表内容信号。

在从时间 t_1 到 t_3 的衰落和恢复期间，健壮模式包 “r” 到 “w” 丢失了。因此，从时间 t_6 到 t_7 ，当接收到正常模式包 “R” 到 “W” 时，在延迟器 220 中没有相应的健壮模式包。在这个时间内，没有抗衰落的保护。但是，一旦

延迟器被重新填充，衰落保护变得又可用。

如上所述，尽管从时间 t_1 到 t_3 出现了衰落，但代表内容信号仍然对实用电路(未示出)保持可用。另外，由于健壮信源编码和信道编码(调制)技术，健壮模式包有可能存活于更严重的信道变差，因此，可用在正常模式包可能不可用的时候。健壮模式包流传送的内容信号的质量可能不同于正常模式包流中内容信号的质量。尤其，健壮模式包流中内容信号的质量可能低于正常模式包流中内容信号的质量。较低质量内容信号需要比较高质量内容信号少的位来传送，并且这样的健壮模式包流需要比正常模式包流低的通过量。因此，以次要的、较低通过量的包流为代价，使万一出现衰落事件允许适度变差的系统成为可能。

此外，如上所述，内容信号可以包括视频、音频和/或数据。尤其，在正常模式包流和健壮模式包流两者中都可传送音频数据，使得尽管出现衰落，音频数据也仍然可用。健壮模式包流传送的音频内容信号可以具有不同的质量，具体地说，比正常模式包流中音频内容信号的质量低的质量。质量较低的音频信号可通过较少的位和较少的包传送，因此，对健壮模式包流的要求相对较低。万一出现衰落事件，这还允许适度变差。

对如上所述的系统，在任何时间都有可能发生从正常模式包流到健壮模式包流的转换。如果健壮模式包流传送与降低到那个包级的正常模式包流中的代表内容信号相同的代表内容信号，可能不会出现什么问题。但是，如果健壮模式包流传送与正常模式包流中的代表内容信号不同的代表内容信号，例如，如果以不同的分辨率、量化级、帧速率等表示内容，则观众可能注意到令人反感的再现图像变化。在较坏情况下，如果在解码画面的中途出现包流转换，则那个画面和其它附近画面的解码可能完全失败，和视频图像可能中断较长时间间隔，直到解码器重新与可独立解码的画面同步为止。

如上所述，正常模式包流通过源、系统和信道编码的组合来传送。在所示的实施例中，信源和系统编码基于已知的 MPEG2 编码方案，并且信道编码使用 8-VSB 调制技术。MPEG 信源编码方案将视频图像信号编码成一系列独立解码分段。也称为基本流分段的独立解码分段(IDS)是可以与任何其它独立解码分段独立地精确解码的分段。在 MPEG 标准中，独立解码分段包括序列、画面组(GOP)和/或画面。这些独立解码分段在压缩位流中用唯一开始码来界定。也就是说，独立解码分段被当作是从分段开始码开始，直到但不包

括下一个分段开始码的所有数据。MPEG2 标准下的画面是内部编码(I 画面)、相互间预测(P 画面)或双向预测(B 画面)画面。编码 I 画面无需参照任何其它画面。GOP 包括被编码成 I、P、和/或 B 画面组合的一组画面。在封闭 GOP 中，可以不用参照任何其它 GOP 中的画面来解码 GOP 中的所有画面。在 5 MPEG2 包流中清楚地标识每个 GOP 的开头。

此外，如上所述，健壮模式包流通过信源、系统和信道编码的组合来传送。在所示的实施例中，信源编码基于 JVT 编码方案，系统编码基于 MPEG2 标准，和信道编码使用 2-VSB 和/或 4-VSB 调制技术。利用 JVT 信源编码标准编码的画面由编码片段组成，和给定画面可能包含不同编码类型的片段。 10 每个片段可能是内部编码(I)片段、相互间预测(P)片段、双向预测(B)片段、只使用空间预测的 SI 片段、或即使使用不同参考画面也可以精确再现的 SP 片段。JVT 信源编码标准也包括瞬时解码刷新(IDR)画面。IDR 是只包含 I 片段 15 和标记 IDS 的开头的特殊类型 JVT 编码画面。IDR 表示可以不用要求参照以前画面来解码当前画面、和所有后面编码的画面。仿效 MPEG2 标准下的 GOP，可以对每预定个画面编码 IDR 一次。在 JVT 信源编码方案中，独立解码分段可以通过在 JVT 包流中清楚标识的 IDR 来界定。

通过将一些约束施加在正常和健壮信源编码方案上，可以开发出在使人反感伪像(artifact)减到最少的同时，可以从正常模式包流转换到健壮模式包流的系统。如果独立解码分段被编码成从正常(MPEG2)和健壮(JVT)包流中的相同内容位置开始，可以在令人反感伪像最少的独立解码分段位置上作出正常和健壮包流之间的转换。在所示的实施例中，用在正常(MPEG2)包流中的独立解码分段是封闭 GOP 和从 I 画面开始。在相应健壮(JVT)包流中，每个独立解码分段都从 IDR 画面开始。正常(MPEG)模式包流中的 I 画面和健壮(JVT)模式包流中的 IDR 画面两者编码来自内容源(未示出)的相同视频画面。 20 25 两种信源编码方案都允许形成 IDS 和以其它方式界定。例如，MPEG2 信源编码方案也允许形成片段以代表画面。倘若 IDS 被插入处在相同内容位置上的两种包流中，可以使用任何这样的方式。

再次参照图 1，输入端 105 进一步与用虚线示意的场景剪切检测器 160 的输入端耦合。场景剪切检测器 160 的输出端与正常模式编码器 120 和健壮 30 模式编码器 110 的各自控制输入端耦合。

在工作过程中，场景剪切检测器 160 检测视频内容中新场景的出现。响

应新场景的检测，将控制信号发送到正常模式编码器 120 和健壮模式编码器 110。正常模式编码器 120 和健壮模式编码器 110 两者响应控制信号，开始编码新独立解码分段。正常模式编码器 120 将新 I 画面和健壮模式编码器 110 将 IDR 画面插入它们各自的编码包流中。正常模式编码器 120 和健壮模式编码器 110 工作来生成具有相同时间长度的相应独立解码分段。如上所述，编码代表内容信号被系统编码成各自的包流。

延迟器 130 被设置成引入等于独立解码分段时间长度的延迟。多路复用器 140 将健壮模式编码包流和延迟的正常模式编码包流组合成复合包流。复合包流，其被调制器 150 以适当的方式信道编码(调制)，并通过输出端 115 10 供应给通信信道。

参照图 4 可以更好地理解发送器在这种工作模式下的工作。图 4 例示了到多路复用器 140 的输入端上的包流。在图 4 中，来自健壮模式编码器 110 的一系列独立解码分段(IDS)被例示成一系列长方形 400，以及来自正常模式编码器 120 的一系列独立解码分段被例示成一系列长方形 410。如上所述，15 内容内的时间位置、以及来自健壮模式编码器 110 和正常模式编码器 120 的独立解码分段的宽度是相同的。由于延迟器 130 引入的延迟与 IDS 的持续时间相同，来自健壮模式编码器 110 的 IDS 与来自正常模式编码器 120 的前一个 IDS 对准。

在可以代表场景剪切检测器 160 检测的场景变化的时间 t_0 ，未延迟健壮 20 模式编码 IDS N 开始和先前延迟正常模式编码 IDS N-1 开始。每个健壮模式(JVT 信源编码)IDS 被例示成代表各个片段的一系列长方形 440，和从独立解码刷新(IDR)画面开始。IDR 画面后面接着 B、P、SI 和/或 SP 片段。这些片段又被系统编码成传输包“a”、“b”、“c”等的序列 450。类似地，每个正常模式(MPEG2 信源编码)IDS 被例示成代表从 I 画面开始的 GOP 的一系列长方 25 形 420。I 画面后面接着一列 P 画面和 B 画面。这些 I、P 和 B 画面又被系统编码成传输包“A”、“B”、“C”等的序列 430。所例示的排列只不过是例子，可以使用任何适当排列。

这个复合信号由接收器接收。再次参照图 2 中的接收器 200，在时间 t_0 ，在时间 T_{adv} 内将接收的健壮模式 IDS N 载入延迟器 220 中。延迟器 230 将在 30 发送器中延迟器 130 引入正常包流相同的延迟(一个 IDS 时间间隔)引入接收的健壮包流。因此，对于代表内容信号，在时间上重新对准选择器 230 的输

入端上的接收正常包流和延迟健壮包流。

正如上面更详细描述的那样，在正常条件下，选择器 230 将正常模式包流耦合到多标准解码器 240，和多标准解码器 200 被限制成解码正常模式包。

如果如上所述，在复合信号或它的一部分中检测到错误，则在正常模式包流和健壮模式包流之间进行转换。在本实施例中，正如上面更详细描述的那样，

5 在 IDS 的开头，选择器 230 将健壮模式包流耦合到多标准解码器 240，并且多标准解码器 240 被限制成解码健壮模式包。如果在复合信号中没有进一步检测到错误，则在下一个 IDS 的开头，选择器 230 将正常模式包流耦合到多标准解码器 240，并且多标准解码器 240 被限制成再次解码正常模式包。

10 在图 2 的接收器 200 中，在 IDS 的开头发生从解码正常模式包流到解码健壮模式包流以及相反的转换。每个 IDS 是从无需参照任何其它画面就可以成功解码的 I 画面(正常模式)或 IDR 画面(健壮模式)开始的独立解码分段。并且，随后的画面也可以不用参照 IDS 之前的画面来解码。因此，可以没有转换引起的令人反感伪像来马上进行代表内容信号的解码和显示。

15 为了进一步使从解码正常模式视频包流到解码健壮模式包流和反过来的转换引起的视频伪像减到最少，当发生转换时，可以在正常模式视频信号的那些和健壮模式视频信号的那些之间逐渐改变所得视频信号的图像特性。当健壮模式视频流与正常模式视频流相比质量较低时，例如，如果健壮模式视频流的空间分辨率、帧速率等小于正常模式视频流的空间分辨率、帧速率等，

20 这尤其合乎需要。

图 5 是可以用在如图 3 所示的接收器中的选择器 (track) 230" 的方块图。这样的选择器 230" 可以在它们之间转换时在正常模式视频信号的那些和健壮模式视频信号的那些之间逐渐改变所得视频信号的视频特性(例如，分辨率、帧速率等)。图 5a 是例示选择器 230" 的工作的功能图，图 5b 是例示可以用在如图 2 所示的接收器中的选择器 230" 的实施例的结构方块图。

25 在图 5a 中，健壮模式视频信号被耦合到轨道 232 的一端，和正常模式视频信号被耦合到轨道 232 的另一端。滑片 234 沿着轨道 232 滑动，并生成耦合到选择器 230" 的输出端的所得视频信号。将所得视频信号耦合到接收器 200(图 2)的输出端 215。控制输入端被耦合成从多路分解器 210 接收错误信号 E。控制输入端与控制器电路 231 的输入端耦合。如虚线所指，沿着轨道 232 滑片 234 的位置受控制器电路 231 控制。

在工作过程中，当滑片 234 处在轨道 232 的上端时，将具有健壮模式视频信号的特性(例如，分辨率、帧速率等)的所得视频信号耦合到选择器 230”的输出端。当滑片 234 处在轨道 232 的下端时，将具有正常模式视频信号的特性的所得视频信号耦合到选择器 230”的输出端。随着滑片 234 在轨道 232
5 的上端和下端之间移动，选择器 230”的输出端上所得视频信号的特性被调整成在正常模式视频信号的那些和健壮模式视频信号的那些之间。滑片 234 越接近轨道 232 的上端，所得视频信号的特性越接近健壮模式视频信号的那些，而越远离正常模式视频信号的那些。滑片 234 越接近轨道 232 的下端，所得
10 视频信号的特性越接近正常模式视频信号的那些，而越远离健壮模式视频信号的那些。

如上所述，错误信号 E 的值表示发生转换的时间。当发生从一个视频信号(例如，正常模式或健壮模式视频信号)到另一个视频信号的转换时，在发生转换的时间附近的一个或多个视频画面的时间间隔内，滑片 234 逐渐从轨道 232 的一端移动到另一端。例如，在从正常模式视频信号转换到健壮模式视频信号期间，滑片 234 从轨道的底部开始。在转换之前的几个视频画面内，滑片逐渐从轨道 232 的底部移动到顶部。在从正常模式包流转换到健壮模式包流的时候，滑片处在轨道 232 的顶部。因此，在发生到健壮模式包流的转换之前的几个视频画面期间，所得视频信号的特性从正常模式视频信号的那些逐渐改变成健壮模式视频信号的那些。类似地，在从健壮模式包流转换到
15 正常模式包流的时候，滑片处在轨道 232 的顶部。在转换之后的几个视频画面内，滑片逐渐从轨道 232 的顶部移动到底部。因此，在发生到正常模式包流的转换之后的几个视频画面期间，所得视频信号的特性从健壮模式视频信号的那些逐渐改变成正常模式视频信号的那些。

在图 5b 中，将来自多标准解码器 240(图 2)的视频信号耦合到可变视频质量滤波器 236 的第一输入端和选择器 238 的第一输入端。视频质量滤波器 236
25 的输出端与选择器 238 的第二输入端耦合。选择器 238 的输出端生成所得视频信号和与输出端 215(图 2)耦合。来自多路分解器 210 的错误信号 E 被耦合到控制器电路 231。控制器电路 231 的第一输出端与视频质量滤波器 236 的控制输入端耦合，和控制器电路 231 的第二输出端与选择器 238 的控制输入
30 端耦合。

在工作过程中，视频质量滤波器 236 响应来自控制器电路 231 的控制信

号改变解码视频信号的视频特性。来自控制器电路 231 的控制信号限制视频质量滤波器 236 生成视频特性范围在正常模式视频信号的那些和健壮模式视频信号的那些之间的视频信号。在正常条件下，当没有发生转换时，控制器电路 231 限制选择器 238 将解码视频信号耦合到输出端，作为所得视频信号。

5 响应如上所述表示正常模式视频信号和健壮模式视频信号之间的转换的错误信号 E 的值的改变，在转换时间附近的时间间隔内，控制器电路 231 限制选择器 238 将来自视频质量滤波器 236 的视频信号耦合到输出端和限制质量滤波器 236 逐渐改变所得视频信号的视频特性。更具体地说，如果发生从正常模式视频信号到健壮模式视频信号的转换，在发生转换之前的几个视频画面的时间间隔内，视频质量滤波器 236 被限制成将所得视频信号的视频特性从正常模式视频信号的那些逐渐改变成健壮模式视频信号的那些。在那个时间间隔的开头，选择器 238 被限制成将滤波的视频信号耦合到输出端，作为所得视频信号。当那个时间间隔结束，并且从健壮模式包流中导出解码视频信号时，选择器 238 被限制成将解码视频信号耦合到输出端，作为所得视频信号。类似地，如果发生从健壮模式视频信号到正常模式视频信号的转换，在发生转换之后的几个视频画面的时间间隔内，视频质量滤波器 236 被限制成将所得视频信号的视频特性从健壮模式视频信号的那些逐渐改变成正常模式视频信号的那些。在那个时间间隔的开头，选择器 238 被限制成将滤波视频信号耦合到输出端，作为所得视频信号。当那个时间间隔结束，和从正常模式包流中导出解码视频信号时，选择器 238 被限制成将解码的视频信号耦合到输出端，作为所得视频信号。

25 具有不同视频质量(分辨率、帧速率等)的视频信号之间的突然转换可能引起令观众反感的伪像。由于所得视频信号的视频质量在从正常模式视频信号转换到健壮模式视频信号之前逐渐下降，和在从健壮模式视频信号转换到正常模式视频信号之后逐渐上升，可以使转换造成的令人反感伪像减到最少。

交错播送通信系统的另一个实施例还可以在使令人反感伪像减到最少的同时提供转换和不要求 IDS 位于正常和健壮模式包流中的任何特殊位置上。图 6 中示出了接收器 200'。在图 6 中，与图 2 中的接收器 200 中的那些相似的部件用相同的标号表示，并且，下面不再作详细描述。在图 6 中，多路分解器 210 的第一输出端与正常模式解码器 240'的输入端耦合。正常模式解码器 240'的第一输出端与选择器 230'的第一输入端耦合，和正常模式解码器 240'

5 的第二输出端与正常模式帧存储器 250'的第一输入端耦合。延迟器 220 的输出端与健壮模式解码器 240"的输入端耦合。健壮模式解码器 240"的第一输出端与选择器 230'的第二输入端耦合，和健壮模式解码器 240"的第二输出端与健壮模式帧存储器 250"的第一输入端耦合。选择器 230'的输出端与正常模式帧存储器 250'和健壮模式帧存储器 250"的各自第二输入端耦合。正常模式帧存储器 250'的输出端与正常模式解码器 240'的第二输入端耦合，和健壮模式帧存储器 250"的输出端与健壮模式解码器 240"的第二输入端耦合。

10 在工作过程中，延迟器 220 将发送器 100(图 1)中的延迟器 130 引入正常模式包流的相同延迟引入健壮模式包流。因此，对于代表内容信号，在时间上对准正常模式解码器 240'和健壮模式解码器 240"的各自输入端上的包流信号。

15 正如上面详细描述的那样，系统解码和信源解码正常模式包流和延迟健壮模式包流两者以生成相应代表内容信号流。在所示的实施例中，这些代表内容信号流是视频画面的各自序列。在正常模式解码和健壮模式解码中，解码预测画面或片段需要代表附近画面的视频数据。正常模式帧存储器 250'为正常模式解码器 240'保存这些附近画面，并且健壮模式帧存储器 250"为健壮模式解码器 240"保存这些附近画面。

20 在如图 6 所示的接收器中，逐个画面地而不是根据 IDS 地进行转换。正常模式解码器 240'将正常模式包解码成包含连续视频画面的相关代表内容信号。同时，健壮模式解码器 240"将健壮模式包解码成包含连续视频画面的相关代表内容信号。如上所述，多路分解器 210 生成表示来自解调器 207 的复合信号或至少它的一些部分不可用的错误信号线 E 上的错误信号。在如图 6 所示的实施例中，这个错误信号可以通过检测多路分用包流中的丢失包生成。因此，错误信号线 E 上的错误信号不仅表示包丢失了，而且表示包流正在丢失包。由于包在有效载荷中传送形成包流传送的视频画面的一部分数据，和在首标中传送标识这个包所属的包流的数据，正在丢失包的包流可以被标记成错误的。

25 可能在正常模式包流和健壮模式包流两者中都成功接收到视频画面；可能在正常模式包流中成功接收到，但在健壮模式包流中错误接收到视频画面；可能在正常模式包流中错误接收到，但在健壮模式包流中成功接收到视频画面；或可能在正常模式包流和健壮模式包流两者中都错误接收到视频画面。

在正常条件下，也就是说，当在正常模式包流或健壮模式包流中都没有检测到错误时，正常模式解码器 240' 和健壮模式解码器 240" 两者都成功解码相应视频画面。选择器 230' 将从正常模式解码器 240' 导出的代表内容视频画面耦合到输出端 215。此外，在正常条件下，正常模式解码器 240' 将视频画面供应给正常模式帧存储器 250'，和健壮模式解码器 240" 将视频画面供应给健壮模式帧存储器 250"。

如果在健壮模式包流中检测到错误，但在正常模式包流中没有检测到错误，则只有正常模式解码器 240' 成功解码相应视频画面。选择器 230' 将从正常模式解码器 240' 导出的代表内容视频画面耦合到输出端 215。此外，正常模式解码器 240' 将解码视频画面供应给正常模式帧存储器 250'。但是，由于健壮模式解码器 240" 没有成功解码相应视频画面，它不将任何视频画面供应给健壮模式帧存储器 250"。取而代之，将来自正常模式解码器 240' 的成功解码视频画面从选择器 230' 路由到健壮模式帧存储器 250"。

如果在正常模式包流中检测到错误，但在健壮模式包流中没有检测到错误，则只有健壮模式解码器 240" 成功解码相应视频画面。选择器 230' 将从健壮模式解码器 240" 导出的代表内容视频画面耦合到输出端 215。此外，健壮模式解码器 240" 将解码视频画面供应给健壮模式帧存储器 250"。但是，由于正常模式解码器 240' 没有成功解码相应视频画面，它不将任何视频画面供应给正常模式帧存储器 250'。取而代之，将来自健壮模式解码器 240" 的成功解码视频画面从选择器 230' 路由到正常模式帧存储器 250'。

在上面两种情况中，存储在与没有成功解码视频画面的解码器相联系的帧存储器中的那个视频画面是来自其它解码器的视频画面。这可能使随后的解码与如果正确视频画面存储在帧存储器中将会有的结果相比变差了。如果替代的视频画面具有比错误视频画面更低的质量，情况尤其如此。但是，如果在帧存储器中一点也没有存储视频画面，则随后解码的精度会更好些。

如果在正常模式包流和健壮模式包流两者中的视频画面中都检测到错误，则不能精确解码视频画面，必须使用其它掩蔽技术。

参照图 7 可以更好地理解如图 6 所示的接收器 200' 的工作。在图 7 中，顶部一组长方形(MPEG)分别代表正常模式解码器 240' 的输入 420 和输出 520；中间一组长方形(JVT)分别代表健壮模式解码器 240" 的输入 440 和输出 540；和底部一组长方形(OUTPUT)分别代表输出端 215 上的视频画面 460 和它们的

信源 560。关于 MPEG 解码：上面一组长方形 420 代表正常模式解码器 240' 的输入端上的信源编码视频画面(I、P 和/或 B)。下面一组长方形 520 代表正常模式解码器 240' 的输出端上的所得视频画面。类似地，关于 JVT 解码：上面一组长方形 440 代表健壮模式解码器 240" 的输入端上的信源编码 IDR 画面 5 (可以包括数个纯 I 片段)和随后信源编码视频片段(I、P、B、SI 和/或 SP)。下面一组长方形 540 代表健壮模式解码器 240" 的输出端上的所得视频画面。关于输出端 215：上面一组长方形 460 代表输出视频画面和下面一组长方形 560 代表那个特定视频画面的源。

更具体地说，在正常模式(MPEG)包流中，如斜阴影线所指，视频画面 6、10、10、和 13 的每一个丢失至少一个包。类似地，在健壮模式(JVT)包流中，如斜阴影线所指，视频画面 7 和 10 丢失至少一个包。正常模式包流和健壮模式包流两者的所有其它视频画面包括所有包，并可以被成功解码。

对于视频画面 0-5、8、9、11、12 和 14，如图 7 中的“M”所指，选择器 230' 将从正常模式解码器 240'(MPEG)导出的视频画面耦合到输出端 215。另外，对于这些视频画面，将来自正常模式解码器 240' 的视频画面供应给正常模式帧存储器 250'，并且将来自健壮模式解码器 240" 的视频画面供应给健壮模式帧存储器 250"。

对于画面 6 和 13，正常模式包流中的视频画面是错误的，但健壮模式包流中的相应视频画面是完整的和可用的。对于这些画面，如图 7 中的“J”所指，选择器 230' 将来自健壮模式解码器 240"(JVT)的视频画面耦合到输出端 215。由于对于这些画面，不存在正常模式视频画面，来自健壮模式解码器 240" 的健壮模式视频画面被耦合到正常模式帧存储器 250' 和健壮模式帧存储器 250" 两者。

对于画面 7，正常模式包流中的视频画面是完整的，但健壮模式包流中的相应视频画面是错误的。对于这个画面，如图 7 中的“M”所指，选择器 230' 将来自正常模式解码器 240' 的视频画面耦合到输出端 215。由于对于这个画面，不存在健壮模式视频画面，来自正常模式解码器 240' 的正常模式视频画面被耦合到正常模式帧存储器 250' 和健壮模式帧存储器 250" 两者。

对于画面 10，正常模式包流和健壮模式包流中的视频画面都是错误的。30 由于不存在有效视频画面，可以使用某种形式的错误掩蔽。这通过图 7 中的“XX”表示。由于不存在来自正常模式解码器 240' 或健壮模式解码器 240"

的有效视频画面，没有解码的视频画面可以存储在正常模式帧存储器 250'或健壮模式帧存储器 250"中。也可以从某种形式的错误掩蔽中导出存储在帧存储器 250'和 250"中的数据。

通过将两种包流解码成视频画面的流，和在每个视频画面的开头从一种视频流转换到另一种视频流，可以使未能适当解码包流引起的视频伪像减到最少。在如图 6 所示的接收器中可以使用如图 5 所示，视频质量逐渐改变的转换。但是，由于在图 6 的接收器中，在每个画面上都发生转换，来自这样转换的伪像不会像如图 2 所示，在 IDS 边界上发生转换时那样令人反感。

但是，变差的信道条件可能导致正常模式包流和健壮模式包流之间的频繁转换。这种频繁转换可能导致可能令观众反感的伪像。如果健壮模式视频信号的视频质量明显不同于正常模式视频信号的视频质量，情况尤其如此。

为了使正常模式包流和健壮模式包流之间的过度频繁转换引起的伪像减到最少，选择器 230(图 2)和 230'(图 6)被配置成将转换限制在比预定频率更频繁上。更具体地说，选择器 230 或 230'可以监视希望转换的频率，和将它与预定阈值相比较。如果所希望转换的频率超过阈值，则将发生实际转换的频率限制在某个最大频率以下。这是一种形式的转换滞后。

例如，假设正常模式包流传送高质量(例如，高清晰度(HD))的视频信号和健壮模式包流传送低质量(例如，标准清晰度(SD))的视频信号。当正常模式 HD 包流不可用时，处理健壮模式 SD 包流来生成图像。为了显示在 HD 显示设备上而按比例放大 SD 视频信号生成质量差的视频图像。如果正常模式包流频繁地渐强渐弱，但健壮模式包流仍然可用，则在正常模式 HD 视频信号和健壮模式 SD 视频信号之间会发生频繁转换。HD 包流和 SD 包流之间的频繁转换，以及高质图像和低质图像之间的频繁转换将产生令观众反感的伪像。

继续讨论该例子，如果错误信号 E 表示发生转换(即，正常模式包丢失)应该，例如，每分钟多于两次，则将实际转换限制成使如上所述的转换伪像减到最少。在本例中，在这些条件下，选择器 230 或 230'对于每次转换，选择，例如，至少一分钟的健壮模式包流。这将降低转换次数，因此，使那些转换造成的可见伪像减到最少。本领域的普通技术人员应该明白，这只是实现转换滞后的一个实施例。可以使引起滞后的最大转换频率和受限转换频率的阈值不同于该例子的那些。可以凭经验确定这样的阈值，以找出使令人反感的可见伪像减到最少的那些。并且，在接收器工作期间阈值可以动态地变

化。最后，可以开发出当存在通常导致过度转换的条件时限制转换的其它滞后算法。

再次参照图 3 和 4，在任何广播或信道改变的开头，存在正常模式包(310, 410)填充延迟器 220(图 2 和图 6)的指定为 T_{adv} 的间隔。在如图 2 和 6 所示的 5 接收器中，只有在延迟电路 220 充满之后接收器才开始工作。但是，当接收器被接通或信道发生改变时，这引起不适当延迟。但是，在时间间隔 T_{adv} 内，健壮模式包流(300, 400)即时可用的。

在图 2 中，如虚线所示，未延迟健壮模式包流从多路分解器 210 直接耦合到选择器 230 的第三输入端。当对接收器加电或选择新信道时，选择器 230 10 将未延迟健壮模式包流耦合到多标准解码器 240。正如上面详细描述的那样，多标准解码器 240 被限制成拆包和解码健壮模式包，和在输出端 215 上使视频信号可即时用于实用电路。当正常模式包流可用时，选择器 230 将正常模式包流信号耦合到多标准解码器 240。

在图 6 中，未延迟健壮模式包流从多路分解器 210 直接耦合到健壮模式 15 解码器 240”。当对接收器加电或选择新信道时，正如前面更详细描述的那样，健壮模式解码器 240”被限制成拆包和解码来自多路分解器 210 的健壮模式包流和生成健壮模式视频信号，选择器 230’被限制成通过输出端 215 将健壮模式视频信号从健壮模式解码器”耦合到实用电路。当正常模式包流可用时，正常模式解码器 240’拆包和解码它，生成正常模式视频信号。选择器 230’被限 20 制成通过输出端 215 将正常模式视频信号耦合到实用电路。

在每一种情况下，分析正常模式包流和健壮模式包流中的数据，以确定什么时候正常模式包流变得可用和接收器可以开始正常工作。按照已知的 25 MPEG2 系统(传输包)编码，通过程序时钟基准(PCR)数据将与发送器中的系统时钟(STC)有关的信息放入编码包流中。表示必须解码包流的一部分(称为 访问单元)的时间的、称为展示时间标记(PTS)的进一步信息至少包括在每个这样访问单元的开头上。当多标准解码器 240(图 2)或正常模式解码器 240’和健壮模式解码器 240”(图 6)拆包和解码正常模式包流和健壮模式包流时，通过 PCR 数据使接收器中的系统时钟(STC)与发送器中的系统时钟(STC)同步。当 30 正常模式包流中 PTS 的值等于接收器 STC 的值时，这表示正常模式包流与健壮模式包流同步，和如上所述，接收器通过解码正常模式包流，可以开始正常工作。

由于在一种多路复用传输包流上可以发送许多代表内容信号，人们已经开发出了供应有关不同包流的信息的已知装置。每种包流通过包标识符(PID)标识，PID 包括在那个包流中的每个包的首标中。具有预定已知 PID 的一种包流包含一个或多个数据表，数据表包含标识符和有关所有其它包流的其它信息。这种已知表结构可以用于传送有关与任何其它正常模式包流无关的健壮模式包流的信息。但是，必须将有关与其它正常模式包流有关的健壮模式包流的附加信息从发送器发送到接收器。

这些现有表的扩充语法和语义可以传送必要信息。图 8 是例示有关程序映像表(PMT)和/或程序和信息系统协议 - 虚拟信道表(PSIP-VCT)的扩充语法和语义的表。图 8 中的每行代表扩充表中的数据项，或伪码形式的元语法描述。第一列是数据项的名称或元语法规定。第二列是数据项或语法规定的描述。第三列是任何数据项的大小表示。

扩充语法中的第 1 项 802 是用于与其它正常模式包流交错播送的健壮模式包流的数量。然后，如表的下一行和最后一行中的元语法规定所指，在表中包括了有关每种这样交错播送健壮模式包流的信息。一些这样的信息是每种健壮模式包流所要求。例如，数据 804 代表健壮模式包流的程序标识符(PID)；数据 806 代表那个包流传送的数据的类型；数据 808 代表与这个包流相联系的正常模式包流的 PID；和数据 810 代表发送器 100(图 1)中的延迟器 130 引入正常模式包流中的延迟。

但是，一些这样的信息只与特定数据类型的健壮模式包流有关。例如，如果健壮模式包流传送视频数据，则将与压缩格式、帧速率、交错格式、水平和垂直分辨率、和位速率有关的信息 812 从发送器发送到接收器，以便可以适当地解码和显示健壮模式包流所代表的视频图像。类似地，如果健壮模式包流传送音频数据，则将与压缩格式、位速率、取样速率、和音频模式(环绕、立体声或单声道)有关的信息 814 从发送器发送到接收器，以便可以适当地解码和再现健壮模式包流所代表的声音。

一段其它数据与健壮模式包流传送的代表内容信号的相对质量有关。如上所述，健壮模式包流传送的代表内容信号的质量可以不同于与之相联系的正常模式包流传送的代表内容信号的的质量。在如上所述的例子中，规定健壮模式包流传送的代表内容信号的质量低于相关正常模式包流传送的代表内容信号的的质量。但是，在一些条件下，提供者可以在健壮模式包流上发送

更高质量信号。在这种条件下，最好，接收器使用健壮模式包流传送的代表内容信号，而不是相关正常模式包流传送的代表内容信号。通过数据 816 向接收器表示这种情况。

通过提供将健壮模式包流与正常模式包流相联系的信息，接收器 200(图 5 2 的)或 200'(图 6 的)可以在多路复用的包流中找出正常模式包流和健壮模式包流两者，并且，如上所述，同时处理这两者。不包括图 2 和图 6 的接收器的能力的先前的接收器忽略了这种信息和以已知方式处理正常模式包流。

如上所述，在如图 8 所示的表中，将发送器 100(图 1)中的延迟器 130 在健壮模式包流和相关正常模式包流之间引入的延迟作为数据 810 来发送。这 10 使发送器可以改变延迟间隔和使接收器可以据此调整它的延迟间隔。例如，在一些信道条件下，可以比在其它信道条件下更有可能出现衰落，或衰落的特性可能发生改变(即，衰落可能延长了)。在这样的条件下，可以增加延迟间隔。将延迟的长度发送到接收器，接收器使延迟器 220(图 2 和图 6 中)适应相同的延迟间隔。其它条件也可能要求不同延迟间隔。

15 可以推广如上所述的交错播送概念。可以交错播送编码成具有不同视频质量(例如，分辨率、帧速率等)的相同代表内容信号的多个版本。图 9 是发送代表内容信号的多个版本的交错播送发送器的另一个实施例的一部分的方块图。在图 9 中，与如图 1 所示的发送器中的那些相同的部件用相同标号表示，并且，下面不再作详细描述。图 10 是交错播送接收器的相应实施例的一部分 20 的方块图。在图 10 中，与如图 2 所示的接收器中的那些相同的部件用相同标号表示，并且，下面不再作详细描述。

在图 9a 中，输入端 105 与分层编码器 160 的输入端耦合。分层编码器 160 信源编码和打包数个输出包流信号。数个输出包流信号的第一个(0)被耦合到多路复用器 140' 的相应输入端。数个输出包流信号的其余部分(1)到(n)被耦合到相应数个延迟器 130(1)到 130(n)的各自输入端。延迟器(2)引入的延迟间隔大于延迟器 130(1)引入的延迟间隔；延迟器 130(3)(未示出)引入的延迟间隔大于延迟器 130(2)引入的延迟间隔；以此类推。如图 3 所示，可以根据包指定延迟；如图 4 所示，可以根据独立解码分段指定延迟；或如图 7 所示，可以根据视频画面间隔指定延迟。数个延迟器 130(1)到 130(n)的各自输出端与多 30 路复用器 140' 的相应输入端耦合。

在工作过程中，第一包流信号(0)传送在最低视频质量上信源编码的基本

视频信号。第二包流信号(1)传送额外视频信息。这个额外视频信息当与基本视频信号(0)组合在一起时，生成视频质量比单独基本视频信号(0)的视频质量高的视频信号。第三包流信号(2)传送进一步的额外视频信息。这个信号中的视频信息当与基本视频信号(0)和第二包流信号(1)中的视频信息组合在一起时，生成视频质量比基本信号(0)和第二信号(1)的组合的视频质量高的视频信号。来自分层编码器 160 的直到包流信号(n)的附加包流信号中的视频信息可以组合在一起，生成视频质量更高的视频信号。将多路复用信号加以信道编码(调制)，和通过输出端 115 供应给接收器。

图 10a 是与如图 9a 所示的发送器相对应的接收器。多路分解器 210 提取数个包流(0)到(n)。包流(n)被耦合到分层解码器 260 的相应输入端。数个包流的其余部分(0)到(n-1)被耦合到相应数个延迟器 220 的各自输入端。数个延迟器 220 被限制成在时间上重新对准分层解码器 260 的输入端上的所有数个包流(0)到(n)。来自多路分解器 210 的信号线 E 上的错误信号被耦合到分层解码器 260 的控制输入端。分层解码器 260 的输出端与输出端 215 耦合。

在工作过程中，正如上面更详细描述的那样，解调器 207 在适当的时候信道解码(解调)接收信号。多路分解器 210 提取与如图 9a 所示的包流(0)到(n)相对应的传送分层视频信息的数个包流(0)到(n)。数个延迟器 220 在时间上对准这些包流。来自多路分解器 210 的错误信号表示哪些包流不可用，例如，丢失包。分层解码器 260 拆包数个包流和生成可以从可用包流中分层解码的最高质量视频信号。也就是说，如果使除了传送基本视频信号的包流(0)之外的所有衰落事件不可用，则分层解码器 260 只拆包和解码包流(0)。如果包流(1)也可用，则分层解码器 260 拆包和解码包流(0)和包流(1)两者和生成更高质量的视频信号，以此类推。如果所有包流(0)到(n)都可用，则分层解码器 260 拆包和解码所有包流和生成最高质量的视频信号，

在图 9b 中，输出端 105 与数个视频编码器 170 的各自输入端耦合。数个视频编码器 170 的第一个 170(0)的输出端与多路复用器 140' 的相应输入端耦合。数个视频编码器 170 的其余部分 170(1)到 170(n)的输出端与延迟器 131(1)到 130(n)的各自输入端耦合。延迟器 130(2)引入的延迟间隔大于延迟器 130(1)引入的延迟间隔；延迟器 130(3)(未示出)引入的延迟间隔大于延迟器 130(2)引入的延迟间隔；以此类推。如图 3 所示，可以根据包指定延迟；如图 4 所示，可以根据独立解码分段指定延迟；或如图 7 所示，可以根据视频帧间隔

指定延迟。数个延迟器的各自输出端与多路复用器 140' 的相应输入端耦合。

在工作过程中，第 1 编码器 170(0) 信源编码代表内容信号和系统编码(打包)所得信源编码信号，以生成传送代表最低质量的视频信号的信息的包流：在所示的实施例中，四分之一公用接口格式(QCIF)视频信号。第 2 编码器 170(1)

- 5 类似地生成传送代表比第 1 编码器 170(0)生成的视频信号的质量更高的视频信号的信息的包流：在所示的实施例中，公用接口格式(CIF)视频信号。未示出的其它视频编码器类似地生成传送视频质量依次提高的视频信号的包流。SD 视频编码器 170(n-1) 类似地生成传送 SD 质量视频信号的包流，和 HD 视频编码器 170(n) 类似地生成传送 HD 质量视频信号的包流。这些包流经多路复用器 140' 多路复用，然后被信道编码(调制)，并且通过输出端 115 发送到接收器。

图 10b 是与如图 9b 所示的发送器相对应的接收器。在图 10b 中，多路分解器 210 提取数个包流(0)到(n)。包流(n)被耦合到 HD 解码器 270(n) 的输入端。包流的其余部分(0)到(n-1)被耦合到相应数个延迟器 220 的各自输入端。数个延迟器 220 的各自输出端与数个视频解码器 270 的相应输入端耦合。数个视频解码器 270 的各自输出端与选择器的相应输入端耦合。来自多路分解器 210 的错误信号线 E 上的错误信号被耦合到选择器 280 的控制输入端。

- 15 在工作过程中，正如上面更详细描述的那样，解调器 207 在适当的时候信道解码(解调)接收的复合信号。多路分解器 210 提取与如图 9b 所示的数个视频编码器 170 生成的那些相对应的包流(0)到(n)。数个延迟器 220 在时间上重新对准数个视频解码器 270 的各自输入端上的所有这些包流(0)到(n)。每个包流被耦合到适合解码那个包流传送的视频信号的视频解码器。例如，传送 QCIF 质量视频信号的包流被耦合到 QCIF 解码器 270(0)；传送 CIF 质量视频信号的包流被耦合到 CIF 解码器 270(1)，以此类推。数个视频解码器 270 中的每个视频解码器拆包和信源解码供应给它的信号以生成视频信号。来自多路分解器 210 的错误信号表示包流(0)到(n) 的哪一个因错误(例如，丢失包)而不可用。选择器 280 被限制成将从可用包流中生成的最高质量视频信号耦合到输出端 215。

- 30 本领域的普通技术人员应该明白，在如图 9 所示的发送器系统中对一些较低质量视频图像信号可能需要图像缩放。编码器，即，图 9a 的分层编码器 160 或图 9b 的数个编码器 170 包括为了简化图像而未示出的任何这样必要图

像缩放 (scaling) 电路。

对于如图 9 和 10 所示的通信系统，正如上面更详细描述的那样，可以根据健壮信源编码方案(JVT)信源编码和通过健壮调制方案(4-VSB 和/或 2-VSB)信道编码(调制)分层编码器 160(图 9a)或数个视频编码器 170(图 9b)的任何一个生成的任何包流。那个包流的相应解调和解码发生在图 10 的接收器中。此外，最佳质量视频信号超前最多，因此，存在最高的衰落阻抗。并且，最低视频质量信号可能用最少位数编码，因此，花费少量时间来发送。随着包流传送的视频信号的视频质量不断提高，包流超前的时间不断缩短，因此，衰落阻抗不断降低。因此，当信道特性没有衰落时，传送最高视频质量信号的包流仍然可用。中度衰落使传送较低视频质量信号的包流可用，和严重衰落只使传送最低质量视频信号的包流可用。这种视频质量随信道特性变差而逐渐下降是观看所希望的特性。

如上所述，和如图 1 和 9b 所示，可以将相同代表内容信号交错播送成传送高质量视频信号的包流和传送视频质量降低视频信号的一个或多个包流。因此，在这样的通信系统中，可以使一些接收器，例如，蜂窝式电话或个人数字助理(PDA)中的电视接收器只提取和解码质量降低的代表内容信号。在这样的接收器中，显示设备是低分辨率的，并且也许只能显示质量降低的视频信号。并且，电池电源的使用有利于使处理的数据量减到最少。这两种考虑暗示着这样的接收器只解码传送适当视频质量的视频信号的包流和显示那种图像。

图 10c 例示了一个接收器。在图 10c 中，输入端 205 与解调器 207 的输入端耦合。解调器 207 的输出端与多路分解器 210 的输出端耦合。多路分解器 210 的输出端与解码器 270 的输入端耦合。解码器 270 的输出端与输出端 215 耦合。

在工作过程中，正如上面更详细描述的那样，解调器 270 以适当方式解调接收的复合信号。多路分解器 210 只选择含有所希望质量的视频信号的单一包流。例如，这可以是像图 9b 的 QCIF 编码器 170(0)生成和在包流(0)上传送的那样的 QCIF 格式视频信号。多路分解器 210 提取和解码器 270 解码包流(0)，生成 QCIF 格式视频信号。这样的接收器只需接收如图 8 所示的表，以确定所希望低质量视频信号包流(0)的 PID。根据在表中发送的分辨率数据 812，移动接收器能够选择传送希望加以处理的质量降低视频信号的包流。

如图 9 和 10 所示的通信系统可以进一步推广。在如上所述的系统中，在附加包流中传送的视频信息可以用于在恶化信道条件下提供适度变差。但是，这样的系统也可以发送在良好信道条件下可以提高视频信号的质量的附加视频信息。通过包括传送扩增视频信息的包流，除了传送正常视频信号的包流 5 之外，还可以发送扩增视频信息。

图 11 是发送双交错视频信号的发送器的一部分的方块图，和图 12 是接收双交错视频信号的接收器的一部分的方块图。图 13 是有助于理解如图 11 所示的双交错发送器和如图 12 所示的双交错接收器的工作的显示图。在图 11 中，与如图 1 所示的那些相同的部件用相同标号表示，并且，下面不再作 10 详细描述。在图 12 中，与如图 6 所示的那些相同的部件用相同标号表示，并且，下面不再作详细描述。

参照图 13，内容源生成在图 13 的顶端被示意性地例示成显示边界 1320 内的一系列视频线 1310 的逐行扫描视频显示。正常 HD 视频图像画面包括 15 1080 行。在交错格式中以每秒 30 帧的速率发送这样的 HD 视频图像。也就是说，交错器生成两个半帧(field)：第一半帧只包括奇数行和第二半帧只包括偶数行。以 60 半帧每秒的速率相继发送这些半帧。

在图 11 中，输出端 105 与双输出交错器 102 耦合。双输出交错器 102 的第一输出端与健壮模式编码器 110 的输入端耦合。双输出交错器 102 的第二输出端与正常模式编码器 120 的输入端耦合。

20 再次参照图 13，帧显示图像 1330(A)与在双输出交错器 102 的第一输出端上生成的视频信号 A 相对应，和帧显示图像 1330(B)与在双输出交错器 102 的第二输出端上生成的视频信号 B 相对应。在帧显示图像 1330(A)和 1330(B)中，在一个半帧中发送实线，和在接着的半帧中发送虚线。在帧显示图像 1330(A)中，实线是奇数线和虚线是偶数线；和在帧显示图像 1330(B)中，实 25 线是偶数线和虚线是奇数线。在位于帧显示图像 1330(A)和 1330(B)下面的半帧显示图像 1340(A)、1340(B)、1350(A)和 1350(B)中更详细地例示了这种情况。在半帧 1 中，视频信号 A 发送如半帧显示图像 1340(A)所示的奇数线，和视频信号 B 发送如半帧显示图像 1340(B)所示的偶数线。在半帧 2 中，视频信号 A 发送如半帧显示图像 1350(B)所示的偶数线，和视频信号 B 发送如 30 半帧显示图像 1350(B)所示的奇数线。

正如上面更详细描述的那样，健壮模式编码器 110 利用 JVT 信源编码来

信源编码视频信号 A，然后对其进行系统编码(打包)。正常模式编码器利用 MPEG2 信源编码来信源编码视频信号 B，然后对其进行系统编码(打包)。调制器利用 4-VSB 和/或 2-VSB 调制来信道编码(调制)健壮模式包流，和利用 8-VSB 调制来调制正常模式包流。

5 在图 12 中，多路分解器 210 的第一输出端与正常模式解码器 240' 的输入端耦合，和多路分解器 210 的第二输出端与延迟器 220 的输入端耦合。正常模式解码器 240' 的输出端与双输入去交错器 202 的第一信号输入端耦合，和健壮模式解码器 240" 的输入端与双输入去交错器 202 的第二信号输入端耦合。来自多路分解器 210 的错误信号被耦合到双输入去交错器 202 的控制输入端。双输入去交错器 202 的输出端与输出端 215 耦合。

10 正如上面更详细描述的那样，解调器 207 利用 4-VSB 和/或 2-VSB 解调信道解码(解调)健壮模式包流，和利用 8-VSB 解调来解调正常模式包流。正常模式解码器 240' 系统解码(拆包)和利用 JVT 解码来信源解码正常模式包流，以再现视频信号 B。健壮模式解码器 240" 拆包和利用 MPEG2 解码来信源解 15 码健壮模式包流，以再现视频信号 A。

20 双输入去交错器 202 工作以便将来自健壮模式解码器 240" 的视频信号 A 的隔行扫描线与来自正常模式解码器 240' 的视频信号 B 的隔行扫描线组合在一起生成逐行扫描半帧。对于半帧 1，将如半帧显示图像 1340(A)所示的来自视频信号 A 的奇数线与如半帧显示图像 1340(B)所示的来自视频信号 B 的偶数线组合在一起。所得的逐行扫描半帧显示在半帧显示图像 1345 中。对于半帧 2，将如半帧显示图像 1350(A)所示的来自视频信号 A 的偶数线与如半帧显示图像 1350(B)所示的来自视频信号 B 的奇数线组合在一起。所得的逐行扫描半帧显示在半帧显示图像 1355 中。因此，每个半帧间隔在双输入去交错器 202 的输出端上可以生成逐行扫描半帧。对于 HD 信号，这意味着每秒 60 次 25 地生成整个 1080 行图像。

如上所述的和如图 11、图 12 和图 13 所示的双交错技术也可以与如上所述的技术结合在一起，以便在信道条件变差的情况下提供更宽范围的适度变差。如果信道条件使传送视频信号 A 或 B 的包流之一变得不可用，则错误信号 E 向双输入去交错器 202 表明这种情况。双输入去交错器 202 开始从可用 30 视频信号中生成标准 HD 交错视频信号。显示设备(未示出)被重新配置成在其它视频信号再次可用之前，显示标准交错视频信号所代表的图像。如果 HD

视频信号都不可用，则正如上面参照图 9 中的发送器和图 10 中的接收器所详细描述的那样，可以显示最高质量可用视频信号。

相同的技术也可以用于将任何交错格式视频信号，例如，SD 视频信号转换成两倍帧速率的逐行扫描视频信号。如图 11 和 12 所示，未必对两个视频信号 A 和 B 进行交错播送。只需同时播送它们。但是，如上所述，在存在衰落事件时，交错播送另外还提供适度变差。

如上所述的通信系统可以进一步推广到与记录设备，例如数字个人视频记录器(PVR)合作。由于这样的 PVR 设备的成本不断下降，这样的 PVR 设备逐步合并在数字电视接收器中。在图 9b 中，如虚线所示，PVR 设备 295 包括与选择 280 双向耦合的视频端(Vid)、和也与选择器 280 双向耦合的控制端(Ctl)。也如虚线所示，选择器 280 还与用户控制源耦合。

选择器 280 被配置成与耦合到输出端 215 的输入视频信号无关地将任何所希望视频信号从数个视频检测器 270 耦合到 PVR 295。选择器 280 还可以被配置成将输入视频信号从 PVR 295 耦合到输出端 215，以便加以回放。选择器 280 还可以将控制数据供应给 PVR 295，和 PVR 295 在双向控制端上将状态数据供应给选择器 280。

可以以几种工作模式控制 PVR 295。在一种工作模式中，将最佳可用视频信号耦合到 PVR 295 加以记录。在这种工作模式中，选择器 280 将与耦合到输出端 215 相同的输入视频信号耦合到 PVR 295。这将导致在 PVR 295 中最佳质量视频信号被记录下来，但花费大多数存储空间。这将利用传送视频信号的正常模式包流和健壮模式包流和提供的适度变差。可替代地，可以将低分辨率视频信号耦合到 PVR 295，而不是耦合到输出端 215。例如，虽然选择器 280 可以将最佳可用视频信号耦合到输出端 215，但选择器 280 也可以将生成较差质量视频信号的视频解码器 270 与 PVR 295 耦合。这种较差质量视频信号可以是较差质量视频解码器供应的存在适度变差的可用视频信号的所选那一个，例如来自 SD 解码器 270(n-1) 的 SD 质量视频信号。这样的信号在 PVR 295 中需要比最佳可用视频信号少的存储空间。这有助于节省 PVR 295 中的存储空间，使记录时间更长。在所选较低质量视频信号不可用的情况下，在较低质量视频信号再次可用之前，可以记录较高质量视频信号。观众可以通过用户输入终端直接选择记录哪种较差质量视频信号(即，SD、CIF 或 QCIF)的选项。可替代地，选择器 280 可以根据某种准则自动控制这种选

择。例如，来自 PVR 295 的状态信号可以表示 PVR 295 中的剩余存储量。随着剩余存储量不断下降，选择器 280 可以自动将具有降低视频质量的视频解码器 270 耦合到 PVR 295。其它标准可以由选择器 280 推出，用于控制将哪个视频信号耦合到 PVR 295。

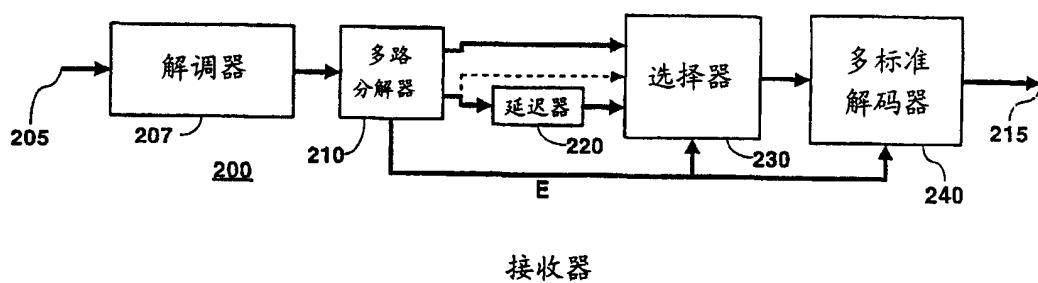
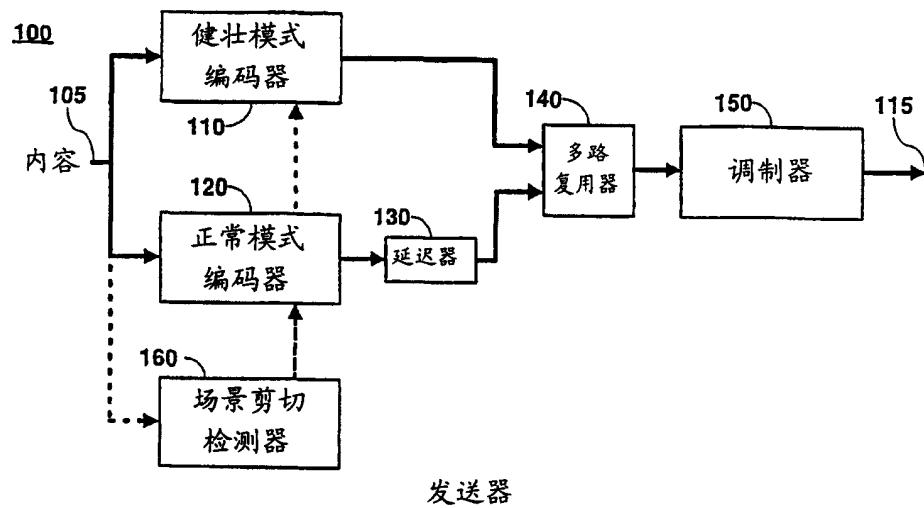
5 类似地，用户可能希望控制发送器广播的电视节目的选择和显示。在现有广播系统中，发送的包流之一传送用户节目指南，用户节目指南包含有关目前正在广播的所有节目和不久的将来预定广播的节目的信息。根据节目指南数据，如图 10b 所示的屏幕显示发生器(OSD)282 可以生成列出所有这样的节目、它们的频道、和时间的表的图像。作为利用用户界面找出所需节目和 10 选择那个节目进行观看的辅助工具，用户可以控制节目指南信息的显示。用户界面显示向观众展示信息的图像，请求观众输入，和接受观众从可能合并在接收器或遥控器中的控制器的输入。现有系统使观众可以请求有关节目列表的附加信息，例如节目的更详细描述、级别(G、PG、R 等)、时间长度、剩余时间等。

15 可以将与如上所述的交错播送系统有关的附加信息加入显示的节目表，或附加信息显示中。这个信息可以从如图 8 所示的 PSIP-VCT/PMT 表中导出。例如，可以将附加指示符加入显示的节目表和/或附加信息显示中，指示：正在交错播送这个节目；正在交错播送的视频信号是什么样的视频质量；正在交错播送的音频信号是什么样的音频质量；等等。通过为观众显示这个信息， 20 观众能够对上面的节目作出基本选择。更具体地说，观众可以选择正在交错播送的节目；或可以选择含有所需视频质量的视频信号的节目，例如，以便与供给信号的显示设备匹配。

当前接收器还允许观众设置某些参数。例如，用户可能想自动观看所有发送的频道，或仅仅观众预订的频道，或预订频道加上按次收费频道等，而 25 不想每次显示时手动改变屏幕显示。用户界面通过 OSD 282 向用户展示屏幕图像，用户可以利用控制器在 OSD 282 上作出这种选择。可以生成附加屏幕图像，或可以修改现有屏幕图像，如上所述，观众可以在上面设置有关已经交错播送的视频信号的选择和显示的选项。例如，观众可以选择让节目表只显示交错播送节目，或显示传送具有或高于最低视频质量的视频信号的交错 30 播送节点。

另外，如上所述，图 8 的 PSIP-VC6/PMT 表中的 Robust_Mode_High_

Quality 标志 816 表示健壮模式包流正在传送最高质量视频信号和应该使用健壮模式包流，除非那个包流不可用。这个数据也可以显示在节目表中，观众也可以根据这个标志从那个表中作出选择。另外，观众可以根据这个标志设置参数。例如，观众可以选择只显示设置了这个标志的频道。



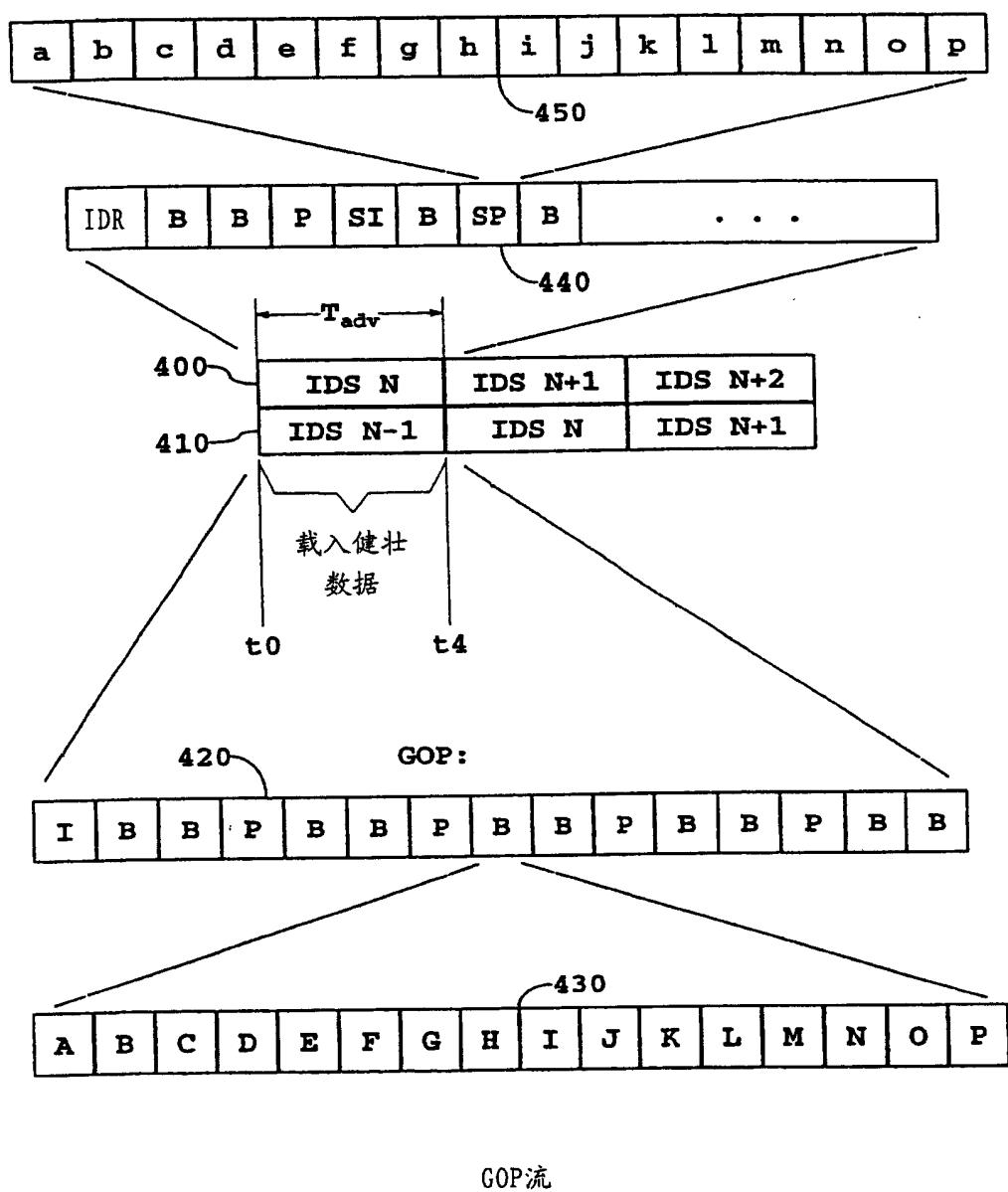


图 4

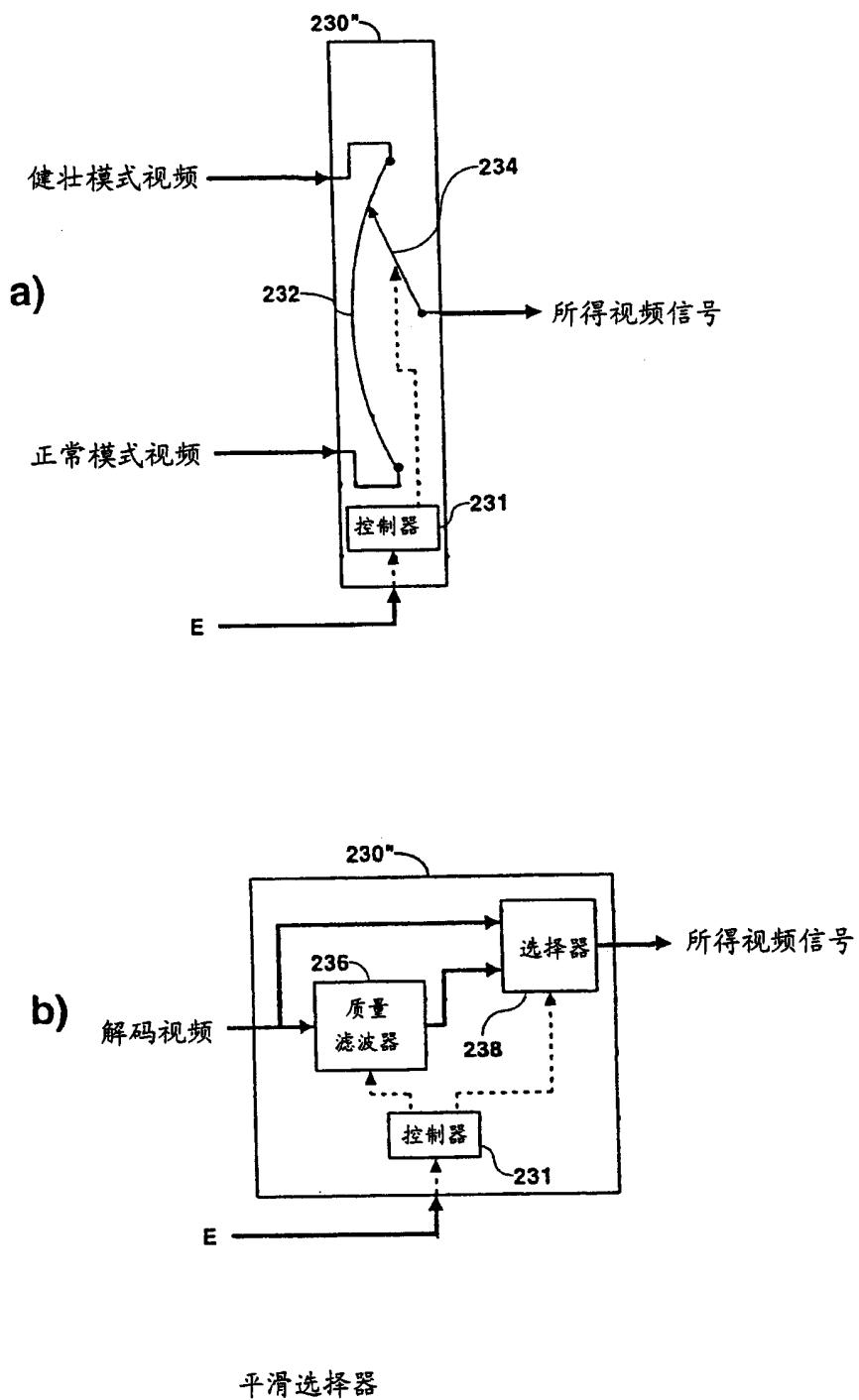
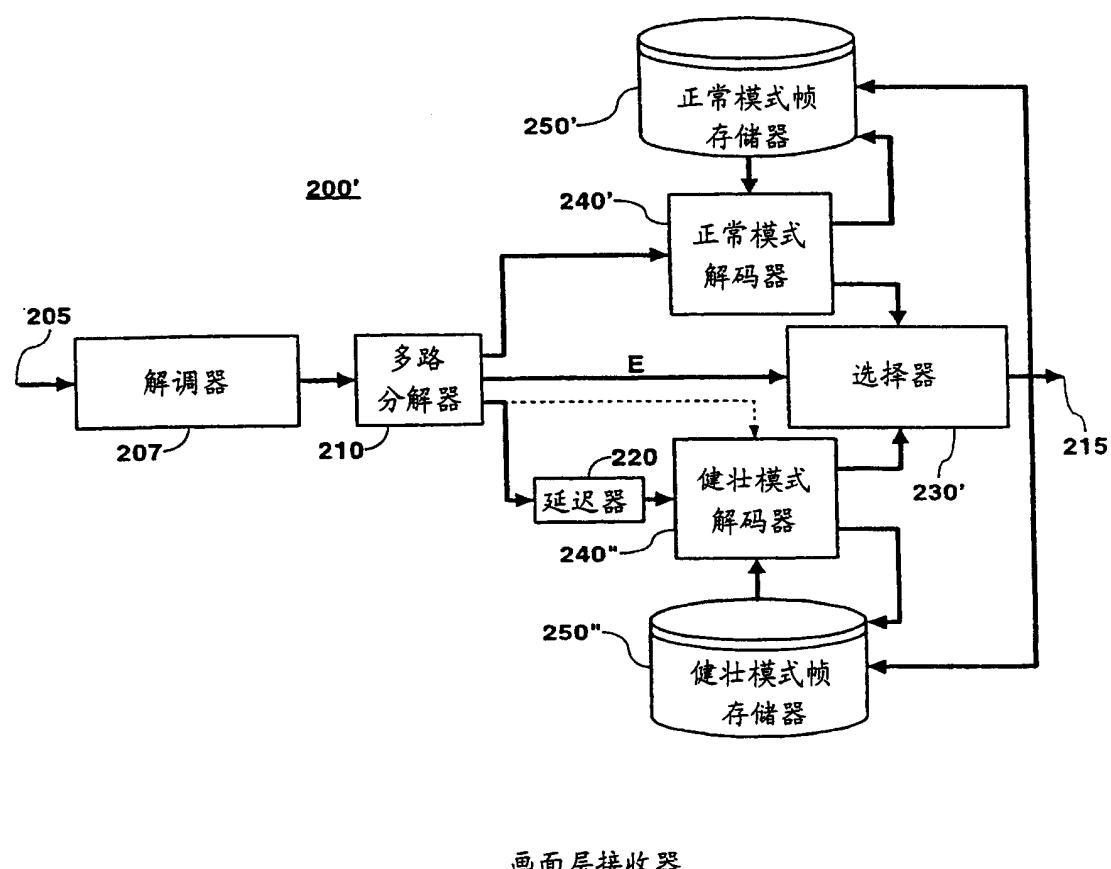


图 5



画面层接收器

图 6

MPEG:

编码	I	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	P	B	B	B
帧	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

JVT:

片段

编码	IDR															
帧	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

OUTPUT:

帧	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
信源	M	M	M	M	M	M	J	M	M	M	XX	M	M	J	M	

画面层流

图 7

<code>Number_of_Robust_simulcast_channels</code>	<u>802</u>	多达256个支持的信道	8位单元
<code>For (i=0;<number_of_robust_simulcast_channels;i++) {</code>			
<code>Robust_Mode_PID</code>	<u>804</u>	在TS中标识这个信道	16位单元
<code>Simulcast_data_type</code>	<u>806</u>	0 = 视频 1 = 音频 2 = 数据	2位单元
<code>If(Simulcast_data_type == 0){</code>	<u>812</u>		
<code>Robust_Mode_video_compression_format</code>		0 = ATSC MPEG2 MP@HL 1 = JVT MP@level all others reserved_for_future_use	6位单元
<code>Robust_Mode_video_frame_rate</code>		以每秒帧为单位的帧速率	7位单元
<code>Robust_Mode_video_frame_interlaced</code>		如果0,那么,逐行,否则,隔行	1位单元
<code>Robust_Mode_video_frame_horz</code>		水平帧分辨率	16位单元
<code>Robust_Mode_video_frame_vert</code>		垂直帧分辨率	16位单元
<code>Robust_Mode_video_frame_bitrate</code>		以bps为单位的视频基本流位速率	32位单元
<code>Else</code>	<u>814</u>		
<code>Robust_Mode_audio_compression_format</code>		0 ATSC AC-3 1 MP3pro 所有其它保留	6位单元
<code>Robust_Mode_audio_bitrate</code>		以bps为单位的音频基本流位速率	24位单元
<code>Robust_Mode_audio_sample_rate</code>		以千个样本每秒为单位的音频取样速率	8位单元
<code>Robust_Mode_audio_mode</code>		0 5.1个信道 1 2个信道 其它	8位单元
<code>}</code>			
<code>Normal_mode_simulcast_PID</code>	<u>808</u>	这个健壮模式信道复制的正常信道的PID	16位单元
<code>Robust_to_Normal_delay_offset</code>	<u>810</u>	表示从健壮信道到正常信道的延迟的 90KHZ时钟周期下的32位值	32位单元
<code>Robust_Mode_High_Quality</code>	<u>816</u>	如果0,那么,接收器应该使用正常信道 (如果可用的话),否则,广播电台建议 使用健壮信道,而不是正常信道	1位单元
<code>} // end for loop robust channels</code>			

PSIP/VCT表

图 8

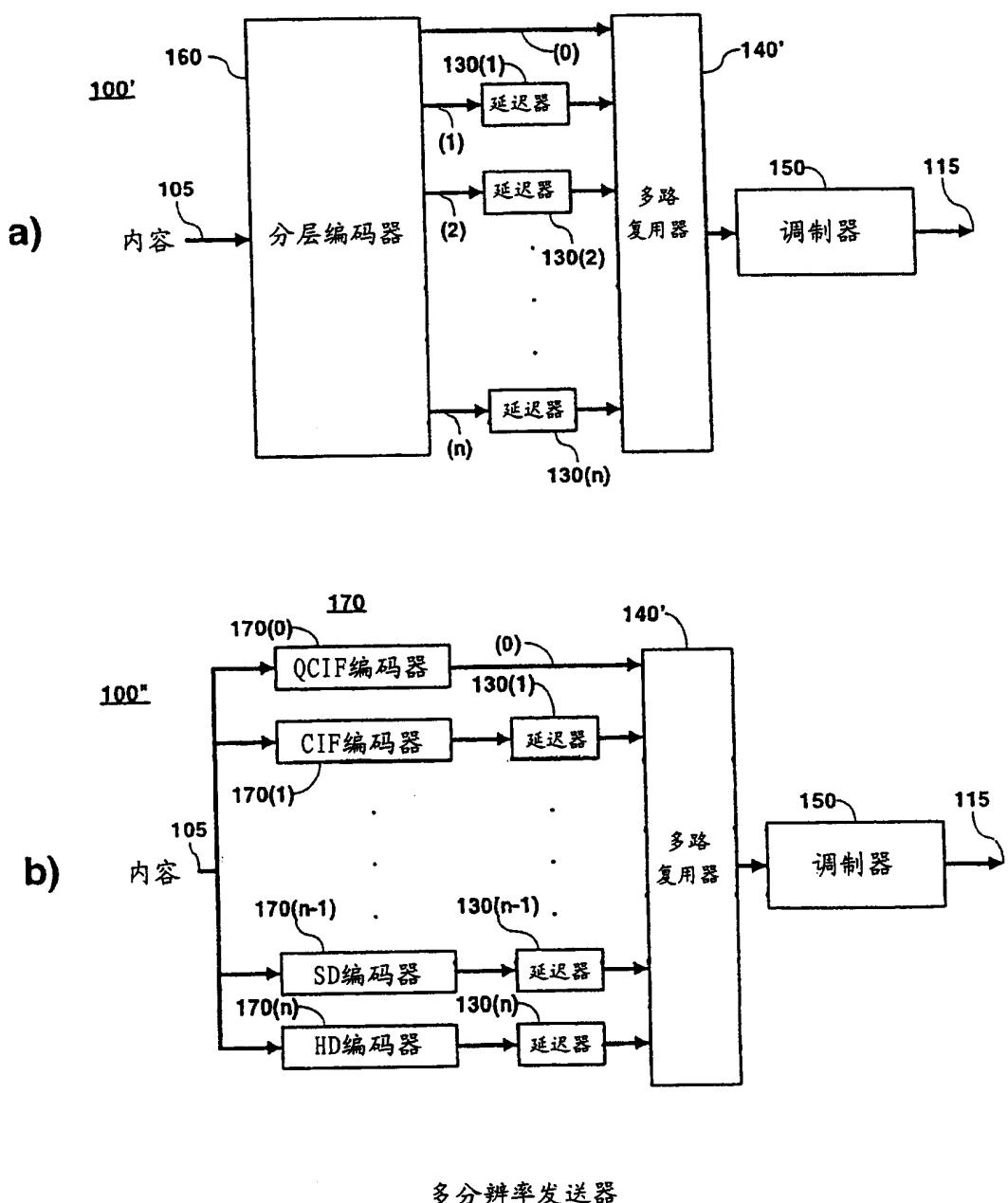
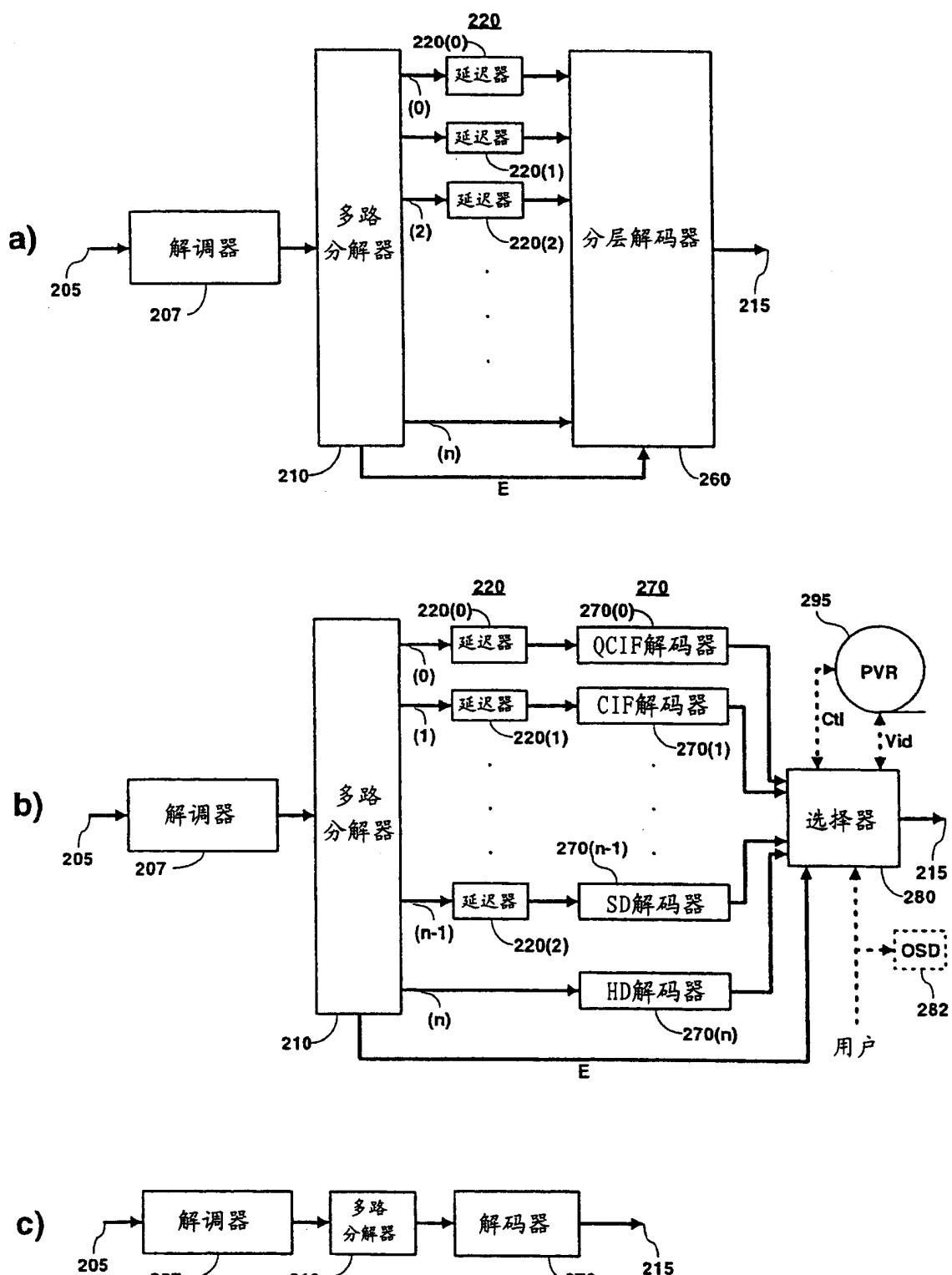
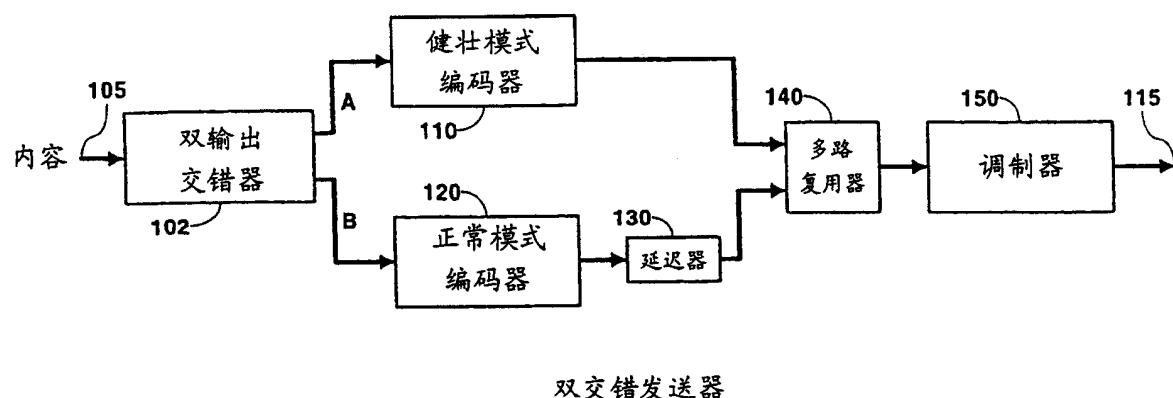


图 9



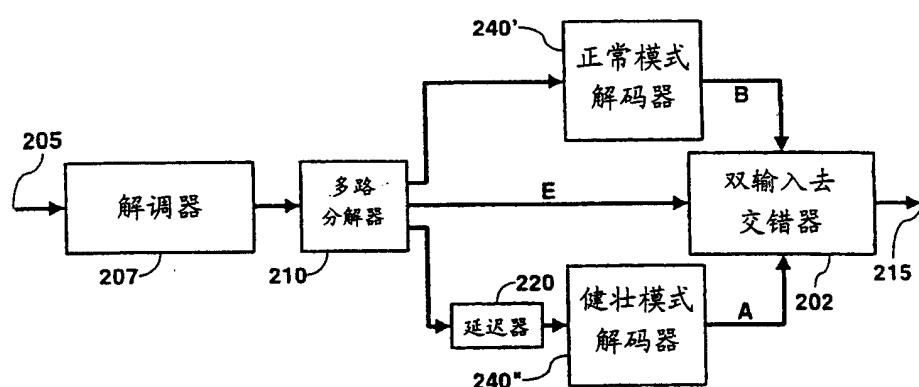
多分辨率接收器

图 10



双交错发送器

图 11



双交错接收器

图 12

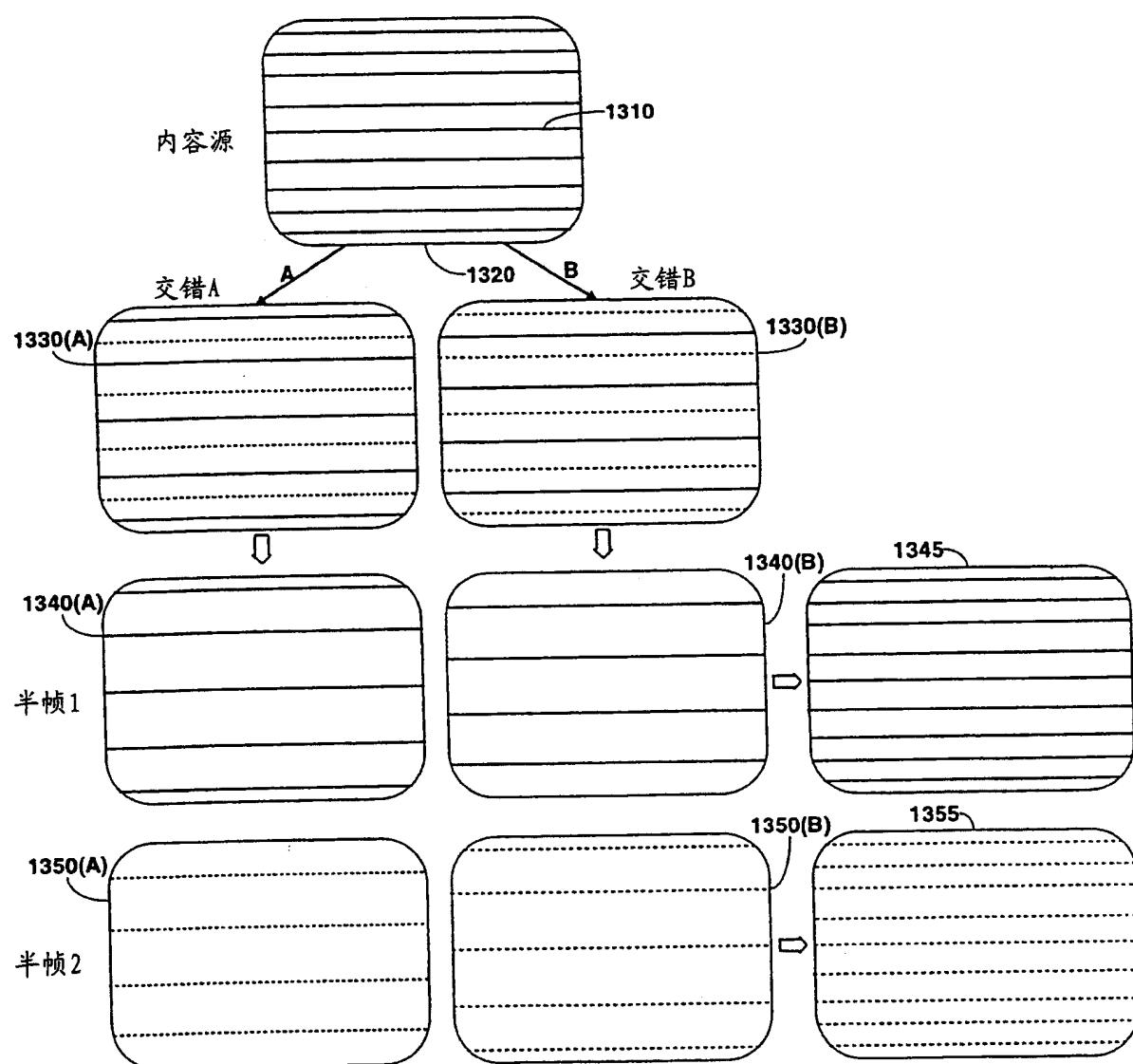


图 13