

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680039578.1

[51] Int. Cl.

H04S 3/00 (2006.01)

G10L 19/00 (2006.01)

G10L 19/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 10 月 29 日

[11] 公开号 CN 101297598A

[22] 申请日 2006.10.2

[21] 申请号 200680039578.1

[30] 优先权

[32] 2005.10.24 [33] US [31] 60/729,225

[32] 2006.1.9 [33] US [31] 60/757,005

[32] 2006.3.29 [33] US [31] 60/786,740

[32] 2006.4.17 [33] US [31] 60/792,329

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078218

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078221

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078222

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078223

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078225

[32] 2006.8.18 [33] KR [31] 10-2006-0078219

[86] 国际申请 PCT/KR2006/003972 2006.10.2

[87] 国际公布 WO2007/049861 英 2007.5.3

[85] 进入国家阶段日期 2008.4.24

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 房熙锡 金东秀 林宰显 吴贤午
郑亮源

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 刘佳

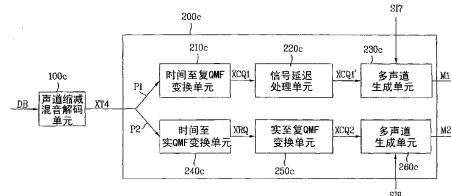
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

消除信号路径中的时间延迟

[57] 摘要

本发明包括用于对一个或多个信号和/或一个或多个参数在一个或多个信号处理路径中的时延进行补偿的系统、方法、装置和计算机可读介质。



1. 一种处理音频信号的方法，其包括：

接收声道缩减混音信号和空间信息；

在所述声道缩减混音信号上执行复数域变换；

对所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息中的至少一个补偿因所述变换所产生的时延；以及

组合所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息，其中所述组合空间信息被延迟一个包括所述复数域变换所经历时间在内的时间量。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

按编码延迟来延迟所述空间信息。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述复数域变换还包括：

将实正交镜像滤波器 (QMF) 域信号变换至复 QMF 域信号。

4. 一种处理音频信号的方法，其包括：

接收其声道缩减混音信号和空间信息之间的同步根据第一解码方案匹配的音频信号；以及

如果所述接收的音频信号根据第二解码方案解码，则补偿所述声道缩减混音信号和所述空间信息之间的时间同步差。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述时间同步差是在根据所述第一解码方案将所述声道缩减混音信号和所述空间信息相组合的时间点之前发生的第一延迟时间与在根据所述第二解码方案将所述声道缩减混音信号和所述空间信息相组合的时间点之前发生第二延迟时间之差。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一解码方案和所述第二解码方案各自对应于基于功率的解码方案和基于音频质量的解码方案中的一个，且所述第一解码方案和所述第二解码方案彼此不同。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，所述声道缩减混音信号按所述时间同步差超前或滞后。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，所述空间信息按所述时间同步差超前或滞后。

9. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，如果

所述第一解码方案和所述第二解码方案分别对应于基于功率的解码方案和基于音频质量的解码方案，则所述声道缩减混音信号按所述时间同步差滞后。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述时间同步差是将在实正交镜像滤波器 (QMF) 域中的声道缩减混音信号变换至在复 QMF 域中的声道缩减混音信号时发生的延迟时间。

11. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括：

利用所述组合的声道缩减混音信号和空间信息生成多声道信号；以及

补偿所述多声道信号和时序数据之间的时间同步差。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述时序数据包括运动画面、静止图像、文本中的至少一个。

13. 一种处理音频信号的系统，其包括：

第一解码器，所述第一解码器配置成接收声道缩减混音信号和空间信息；

变换器，所述变换器操作性地耦合到所述第一解码器、且被配置成在所述声道缩减混音信号上执行复数域变换；以及

第二解码器，所述第二解码器操作性地耦合到所述变换器、且被配置成对所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息中的至少一个补偿因所述变换所产生的时延、以及组合所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息。

14. 一种处理音频信号的系统，其包括：

第一解码器，所述第一解码器被配置成接收其声道缩减混音信号和空间信息之间的同步根据第一解码方案匹配的音频信号；以及

第二解码器，所述第二解码器操作性地耦合到所述第一解码器、且被配置成在所述接收的音频信号根据第二解码方案解码时补偿所述声道缩减混音信号和所述空间信息之间的时间同步差。

15. 如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述时间同步差是在根据所述第一解码方案将所述声道缩减混音信号和所述空间信息相组合的时间点之前发生的第一延迟时间与在根据所述第二解码方案将所述声道缩减混音信号和所述空间信息相组合的时间点之前发生第二延迟时间之差。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述第一解码方案和所述第二解码方案各自对应于基于功率的解码方案和基于音频质量的解码方案中的一个，且所述第一解码方案和所述第二解码方案彼此不同。

17. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，所

述声道缩减混音信号按所述时间同步差超前或滞后。

18. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，所述空间信息按所述时间同步差超前或滞后。

19. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于，在所述时间同步差补偿时，如果所述第一解码方案和所述第二解码方案分别对应于基于功率的解码方案和基于音频质量的解码方案，则所述声道缩减混音信号按所述时间同步差滞后。

20. 如权利要求 19 所述的系统，其特征在于，所述时间同步差是将在实正交镜像滤波器(QMF)域中的声道缩减混音信号变换至在复 QMF 域中的声道缩减混音信号时发生的延迟时间。

21. 如权利要求 14 所述的系统，其特征在于，还包括：

利用所述组合的声道缩减混音信号和空间信息生成多声道信号；以及
补偿所述多声道信号和时序数据之间的时间同步差。

22. 如权利要求 21 所述的系统，其特征在于，所述时序数据包括运动画面、静止图像、文本中的至少一个。

23. 一种有指令存储于其上的计算机可读介质，所述指令在被处理器执行时使得所述处理器执行以下操作：

接收声道缩减混音信号和空间信息；
在所述声道缩减混音信号上执行复数域变换；

对所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息中的至少一个补偿因所述变换所产生的时延；以及

组合所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息。

24. 一种有指令存储于其上的计算机可读介质，所述指令在被处理器执行时使得所述处理器执行以下操作：

接收其声道缩减混音信号和空间信息之间的同步根据第一解码方案匹配的音频信号；以及

如果所述接收的音频信号根据第二解码方案解码，则补偿所述声道缩减混音信号和所述空间信息之间的时间同步差。

25. 一种处理音频信号的方法，其包括：

接收声道缩减混音信号和空间信息；
在所述声道缩减混音信号上执行复数域变换；

对所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息中的至少一个补偿因所述变换所产生的时延；以及

组合所述经变换的声道缩减混音信号和所述空间信息。

消除信号路径中的时间延迟

技术领域

本发明一般地涉及信号处理。

背景技术

多声道音频译码(通常称为空间音频译码)将多声道音频信号的空间图像转义记录成一个压缩的空间参数集,该空间参数集可用于从发送的声道缩减混音信号合成高质量多声道呈现。

在支持若干译码方案的多声道音频系统中,一个声道缩减混音信号可能由于信号处理(例如,时域至频域的变换)而相对于其它声道缩减混音信号和/或相应的空间参数产生延迟。

发明内容

本发明的目的可通过提供一种处理音频信号的方法来实现,该方法包括:接收声道缩减混音信号和空间信息;在声道缩减混音信号上执行复数域变换;对经变换的声道缩减混音信号和空间信息中的至少一个补偿因变换所产生的时延;组合经变换的声道缩减混音信号和空间信息,其中组合空间信息被延迟了一个包括复数域变换所经历时间在内的时量。

附图简述

包括于此以提供对本发明的进一步理解、并被结合在本申请中且构成其一部分的附图示出本发明的实施方式,其与说明书一起可用来解释本发明的原理。在附图中:

图1至3分别是根据本发明的实施例解码音频信号的装置的框图;

图4是用于解释信号处理方法的图1中所示的多声道解码单元的框图;

图5是用于解释信号处理方法的图2中所示的多声道解码单元的框图;

图6至10是根据本发明的另一个实施例用于解码音频信号的方法的框图。

本发明的最佳实施方式

下面将详细参考本发明的较佳实施方式，其具体示例图示于附图中。只要有可能，即在所有附图中始终使用相同的附图标记表示相同或相似的部件。

因为音频信号的信号处理在若干个域中—尤其是在时域中是可能的，所以需要通过考虑时间对准来适当地处理音频信号。

因此，在音频信号处理中，可变换音频信号的域。音频信号域的变换可包括时间/频率(T/F)域变换和复数域变换。T/F 域变换包括时域信号至频域信号的变换和频域信号至时域信号的变换中的至少一种。复数域变换是指根据音频信号处理操作的复数性进行的域变换。同样，复数域变换包括在实频域中的信号变换至在复频域中的信号，在复频域中的信号变换至在实频域中的信号等。处理音频信号时如果不考虑时间对准，则音频质量可能劣化。为了对准可进行延迟处理。延迟处理可包括编码延迟和解码延迟中的至少一个。编码延迟是指将信号按由于信号编码所产生的延迟进行延迟。解码延迟是指在信号解码期间引入的实时延迟。

在解释本发明之前，先将本发明的说明书中使用的术语定义如下。

‘声道缩减混音输入域’是指可在生成多声道音频信号的多声道解码单元中接收的声道缩减混音信号的域。

‘残差输入域’是指可在多声道解码单元中接收的残差信号的域。

‘时序数据’是指需要与多声道音频信号时间同步或时间对准的数据。‘时序数据’的例子包括用于运动画面、静止图像、文本等的数据。

‘超前’是指使信号提前一特定时间的过程。

‘滞后’是指使信号延迟一特定时间的过程。

‘空间信息’是指用于合成多声道音频信号的信息。空间信息可以是空间参数，包括但不限于：指示两声道之间的能量差的声道电平差(CLD)、指示两个不同声道之间相关性的声道间相干性(ICC)、作为用于从两个声道生成三个声道的预测系数的声道预测系数(CPC)等。

本文所述的音频信号解码是可得益于本发明的信号处理的一个例子。本发明还可应用于其它类型的信号处理(例如，视频信号处理)。可修改本文所述的实施例，以包括任何数量的可用任何类型的域表示的信号，这些域包括但不限于时间、正交镜像滤波器(QMF)、修正离散余弦变换(MDCT)、复数等。

根据本发明的一个实施例处理音频信号的方法包括通过将声道缩减混音信号

和空间信息组合生成多声道音频信号。可存在用于表示声道缩减混音信号的多个域(例如,时域、QMF、MDCT)。因为域之间的变换可能会在声道缩减混音信号的信号路径中引入时延,所以需要补偿声道缩减混音信号和对应于该声道缩减混音信号的空间信息之间的时间同步差的步骤。补偿时间同步差的过程可包括延迟声道缩减混音信号和空间信息中的至少一个。现在将参考附图描述补偿两个信号之间和/或信号与参数之间的时间同步差的几个实施例。

本文中对‘装置’的引用不应理解为将所述的实施例局限于硬件。本文所述的实施例可实现为硬件、软件、固件或其任意组合。

本文所述的实施例可实现为计算机可读介质上的指令,所述指令在被处理器(例如,计算机处理器)执行时使得处理器执行提供本文所述的本发明的各方面的操作。术语‘计算机可读介质’指的是参与将指令提供给处理器供其执行的任何介质,包括但不限于非易失性介质(例如,光盘或磁盘)、易失性介质(例如,存储器)和传输介质。传输介质包括但不限于同轴电缆、铜线、光纤。传输介质还可采用声、光或射频波的形式。

图1是根据本发明的一个实施例用于解码音频信号的装置的图示。

参考图1,根据本发明的一个实施例用于解码音频信号的装置包括声道缩减混音解码单元100和多声道解码单元200。

声道缩减混音单元100包括域变换单元110。在所示的例子中,声道缩减混音解码单元100将在QMF域中处理的声道缩减混音信号XQ1发送到多声道解码单元200而不进一步处理。声道缩减混音解码单元100还将时域声道缩减混音信号XT1发送到多声道解码单元200,时域声道缩减混音信号XT1是利用变换单元110将声道缩减混音信号XQ1从QMF域变换到时域来生成的。将音频信号从QFM域变换到时域的技术是公知的,并已被纳入公众可获得的音频信号处理标准(例如,MPEG)中。

多声道解码单元200利用声道缩减混音信号XT1或XQ1以及空间信息SI1或SI2生成多声道音频信号XM1。

图2是根据本发明的另一个实施例用于解码音频信号的装置的图示。

参考图2,根据本发明的另一个实施例用于解码音频信号的装置包括声道缩减混音解码单元100a、多声道解码单元200a和域变换单元300a。

声道缩减混音解码单元100a包括域变换单元110a。在所示的例子中,声道缩减混音解码单元100a输出在MDCT域中处理的声道缩减混音信号Xm。声道缩减

混音解码单元 100a 还输出在时域中的声道缩减混音信号 XT2，声道缩减混音信号 XT2 是利用变换单元 110a 将 Xm 从 MDCT 域变换到时域来生成的。

在时域中的声道缩减混音信号 XT2 被发送到多声道解码单元 200a。在 MDCT 域中的声道缩减混音信号 Xm 穿过域变换单元 300a，在其中它变换成为 QMF 域中的声道缩减混音信号 XQ2。经变换的声音缩减混音信号 XQ2 然后被发送到多声道解码单元 200a。

多声道解码单元 200a 利用发送的声音缩减混音信号 XT2 或 XQ2 以及空间信息 SI3 或 SI4 生成多声道音频信号 XM2。

图 3 是根据本发明的另一个实施例解码音频信号的装置的图示。

参考图 3，根据本发明的另一个实施例用于解码音频信号的装置包括声道缩减混音解码单元 100b、多声道解码单元 200b、残差解码单元 400b 和域变换单元 500b。

声道缩减混音解码单元 100b 包括域变换单元 110b。声道缩减混音解码单元 100b 将在 QMF 域中处理的声音缩减混音信号 XQ3 发送到多声道解码单元 200b 而不进一步处理。声道缩减混音解码单元 100b 还将声音缩减混音信号 XT3 发送到多声道解码单元 200b，声音缩减混音信号 XT3 是利用变换单元 110b 将声音缩减混音信号 XQ3 从 QMF 域变换到时域来生成的。

在某些实施例中，经编码的残差信号 RB 被输入到残差解码单元 400b 然后处理。在这种情形中，经处理的残差信号 RM 是在 MDCT 域中的信号。残差信号可以是例如音频译码应用（例如，MPEG）中普遍使用的预测误差信号。

随后，在 MDCT 域中的残差信号 RM 通过域变换单元 500b 变换成为 QMF 域中的残差信号 RQ，然后发送到多声道解码单元 200b。

如果在残差解码单元 400b 中处理并输出的残差信号的域是残差输入域，则可将处理的参数信号发送到多声道解码单元 200b，而不经历域变换过程。

图 3 示出在某些实施例中域变换单元 500b 将在 MDCT 域中的残差信号 RM 变换成为 QMF 域中的残差信号 RQ。具体地，域变换单元 500b 被构造成将从残差解码单元 400b 输出的残差信号 RM 变换成为 QMF 域中的残差信号 RQ。

如上所述，可能存在可导致需要进行补偿的声音缩减混音信号和空间信息之间的时间同步差的多个声道缩减混音信号域。以下描述用于补偿时间同步差的各种实施例。

根据本发明的一个实施例的音频信号处理过程通过将包括声道缩减混音信号和空间信息的经解码的音频信号进行解码处理来生成多声道音频信号。

在解码期间，声道缩减混音信号和空间信息经历不同的过程，这可导致不同的时延。

在编码期间，声道缩减混音信号和空间信息可被编码成时间同步。

在这一情况下，声道缩减混音信号和空间信息可通过考虑在其中声道缩减混音解码单元 100、100a 或 100b 处理的声道缩减混音信号被发送到多声道解码单元 200、200a 或 200b 的域来进行时间同步。

在某些实施例中，声道缩减混音译码标识符可被包括在经编码的音频信号中用于识别声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步在其中匹配的域。在这一情况下，声道缩减混音译码标识符可指示声道缩减混音信号的解码方案。

例如，如果声道缩减混音译码标识符识别高级音频译码(AAC)解码方案，则经编码的音频信号可由 AAC 解码器来解码。

在某些实施例中，声道缩减混音译码标识符还可用于确定将声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步进行匹配的域。

在根据本发明的一个实施例处理音频信号的方法中，可在不同于时间同步在其中匹配的域中处理声道缩减混音信号，然后将其发送到多声道解码单元 200、200a 或 200b。在这种情形中，解码单元 200、200a 或 200b 补偿声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步，以生成多声道音频信号。

参考图 1 和图 4 解释补偿声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步差的方法如下。

图 4 是图 1 所示的多声道解码单元 200 的框图。

参考图 1 和图 4，在根据本发明的一个实施例处理音频信号的方法中，声道缩减混音解码单元 100(图 1)中的声道缩减混音信号可以在两种类型的域之一中发送到多声道解码单元 200。在本发明中，假设声道缩减混音信号和空间信息利用在 QMF 域中的时间同步匹配在一起。其它的域也是可能的。

在图 4 所示的例子中，在 QMF 域中处理的声道缩减混音信号 XQ1 被发送到多声道解码单元 200 用于信号处理。

发送的声道缩减混音信号 XQ1 在多声道生成单元 230 中与空间信息 SI1 组合，生成多声道音频信号 XM1。

在这种情形中，空间信息 SI1 在按对应于编码时的时间同步的时间进行延迟之后与声道缩减混音信号 XQ1 进行组合。延迟可以是编码延迟。因为空间信息 SI1 和声道缩减混音信号 XQ1 利用在编码时时间同步来匹配，所以可生成多声道音频

信号而不用特殊的同步匹配过程。即，在这种情形中，空间信息 ST1 未按解码延迟而进行延迟。

除 XQ1 外，在时域中处理的声道缩减混音信号 XT1 被发送到多声道解码单元 200 用于信号处理。如图 1 所示，在 QMF 域中的声道缩减混音信号 XQ1 通过域变换单元 110 变换为在时域中的声道缩减混音信号 XT1，并将在时域中的声道缩减混音信号 XT1 发送到多声道解码单元 200。

再次参考图 4，发送的声道缩减混音信号 XT1 通过域变换单元 210 变换成为在 QMF 域中的声道缩减混音信号 Xq1。

在将在时域中的声道缩减混音信号 XT1 发送到多声道解码单元 200 时，声道缩减混音信号 Xq1 和空间信息 SI2 中的至少一个可在完成了时延补偿之后发送到多声道生成单元 230。

多声道生成单元 230 可通过将发送的声道缩减混音信号 Xq1' 和空间信息 SI2' 组合生成多声道音频信号 XM1。

时延补偿可在声道缩减混音信号 Xq1 和空间信息 SI2 中的至少一个上执行，因为空间信息和声道缩减混音信号之间的时间同步在编码时在 QMF 域中匹配。域变换声道缩减混音信号 Xq1 可在补偿了在信号延迟处理单元 220 中失配的时间同步差之后输入到多声道生成单元 230。

补偿时间同步差的方法是使声道缩减混音信号 Xq1 按时间同步差超前。在这种情形中，时间同步差可以是由域变换单元 110 生成的延迟时间和域变换单元 210 的延迟时间的总和。

还可通过补偿空间信息 SI2 的时延来补偿时间同步差。对于该情形，将空间信息 SI2 按在空间信息延迟处理单元 240 中时间同步差滞后，然后发送到多声道生成单元 230。

充分延迟了的空间信息的延迟值对应于失配的时间同步差和使时间同步匹配的延迟时间的总和。即，延迟的空间信息被延迟的量是编码延迟和解码延迟。该总和还对应于在声道缩减混音解码单元 100(图 1)中生成的声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步差与在多声道解码单元 200 中生成的时间同步差的总和。

充分延迟了的空间信息 SI2 的延迟值可通过考虑滤波器(例如，QMF、混合滤波器组)的性能和延迟来确定。

例如，考虑了滤波器性能和延迟的空间信息延迟值可以是 961 次时间采样。在分析空间信息的延迟值的情形中，声道缩减混音解码单元 100 中生成的时间同步

差是 257 次时间采样，而多声道解码单元 200 中生成的时间同步差是 704 次时间采样。尽管延迟值由时间采样单位表示，但它也可由时隙单位表示。

图 5 是图 2 所示的多声道解码单元 200a 的框图。

参考图 2 和图 5，在根据本发明的一个实施例处理音频信号的方法中，在声道缩减混音解码单元 100a 中处理的声道缩减混音信号可在两种类型的域之一中发送到多声道解码单元 200a。在本实施例中，假设声道缩减混音信号和空间信息利用在 QMF 域中的时间同步匹配在一起。其它的域也是可能的。可处理其声道缩减混音信号和空间信息在不同于时域的域上匹配的音频信号。

在图 2 中，在时域中处理的声道缩减混音信号 XT2 被发送到多声道解码单元 200a 用于信号处理。

在 MDCT 域中的声道缩减混音信号 Xm 通过域变换单元 110a 变换成为时域中的声道缩减混音信号 XT2。

然后将变换的声道缩减混音信号 XT2 发送到多声道解码单元 200a。

发送的声道缩减混音信号 XT2 通过域变换单元 210a 变换成为 QMF 域中的声道缩减混音信号 Xq2，然后发送到多声道生成单元 230a。

发送的声道缩减混音信号 Xq2 在多声道生成单元 230a 中与空间信息 SI3 组合，生成多声道音频信号 XM2。

在这种情形中，空间信息 SI3 在按对应于编码时的时间同步的时间量进行延迟之后与声道缩减混音信号 Xq2 组合。延迟可以是编码延迟。因为空间信息 SI3 和声道缩减混音信号 Xq2 利用在编码时的时间同步来匹配，所以可生成多声道音频信号而不用特殊的同步匹配过程。即，在这种情形中，空间信息 SI3 未按解码延迟而进行延迟。

在某些实施例中，在 QMF 域中处理的声道缩减混音信号 XQ2 被发送到多声道解码单元 200a 用于信号处理。

在 MDCT 域中处理的声道缩减混音信号 Xm 是从声道缩减混音解码单元 100a 输出的。输出的声道缩减混音信号 Xm 通过域变换单元 300a 变换成为 QMF 域中的声道缩减混音信号 XQ2。变换的声道缩减混音信号 XQ2 然后发送到多声道解码单元 200a。

当 QMF 域中的声道缩减混音信号 XQ2 发送到多声道解码单元 200a 后，声道缩减混音信号 XQ2 或空间信息 SI4 中的至少一个在完成了时延补偿之后被发送到多声道生成单元 230a。

多声道生成单元 230a 可通过将发送的声道缩减混音信号 XQ2' 和空间信息 SI4' 组合起来生成多声道音频信号 XM2。

之所以应当对声道缩减混音信号 XQ2 和空间信息 SI4 中的至少一个进行时延补偿, 是因为空间信息和声道缩减混音信号之间的时间同步是在编码时在时域中匹配的。可将域变换声道缩减混音信号 XQ2 在信号延迟处理单元 220a 中补偿失配的时间同步差之后输入到多声道生成单元 230a。

一种补偿时间同步差的方法是将声道缩减混音信号 XQ2 滞后一个时间同步差。在这种情形中, 时间同步差可以是由域变换单元 100a 生成的延迟时间和由域变换单元 210a 生成的延迟时间的总和与由域变换单元 300a 生成的延迟时间之差。

还可通过补偿空间信息 SI4 的时延来补偿时间同步差。对于这一情形, 空间信息 SI4 按在空间信息延迟处理单元 240a 中的时间同步差超前, 然后被发送到多声道生成单元 230a。

充分延迟了的空间信息的延迟值对应于失配时间同步差和使时间同步匹配的延迟时间的总和。即, 延迟的空间信息 SI4' 是按编码延迟和解码延迟进行延迟的。

根据本发明的一个实施例处理音频信号的方法包括: 编码音频信号, 其声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步是通过假设一具体解码方案来匹配的; 以及解码所述经变换的音频信号。

有若干个基于质量(例如, 高质量 AAC)或基于功率(例如, 低复杂度 AAC)的解码方案的例子。高质量解码方案输出一种音频质量比功率较低的解码方案的音频质量更精准的多声道音频信号。较低功率的解码方案因其配置而具有相对低的功耗, 它不像高质量解码方案那么复杂。

在以下的描述中, 高质量和低功率的解码方案被用作解释本发明的例子。其它的解码方案同等地适用于本发明的实施例。

图 6 是根据本发明的另一个实施例解码音频信号的方法的框图。

参考图 6, 根据本发明的解码装置包括声道缩减混音解码单元 100c 和多声道解码单元 200c。

在某些实施例中, 在声道缩减混音解码单元 100c 中处理后的声道缩减混音信号 XT4 被发送到多声道解码单元 200c, 其中信号与空间信息 SI7 或 SI8 组合以生成多声道音频信号 M1 或 M2。在这种情形中, 经处理的声道缩减混音信号 XT4 是在时域中的声道缩减混音信号。

经编码的声道缩减混音信号 DB 被发送到声道缩减混音解码单元 100c 并加以

处理。经处理的声道缩减混音信号 XT4 被发送到多声道解码单元 200c，它根据以下两种解码方案之一生成多声道音频信号：高质量解码方案和低功率解码方案。

在经处理的声道缩减混音信号 XT4 由低功率解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT4 沿路径 P2 发送并解码。经处理的声道缩减混音信号 XT4 通过域变换单元 240c 变换成为复 QMF 域中的信号 XRQ。

经变换的声道缩减混音信号 XRQ 通过域变换单元 250c 变换成为复 QMF 域 (complex domain) 中的信号 XQC2。XRQ 声道缩减混音信号至 XQC2 声道缩减混音信号的变换是复数域 (complexity domain) 变换的一个例子。

随后，在复 QMF 域中的信号 XQC2 在多声道生成单元 260c 中与空间信息 SI8 组合，生成多声道音频信号 M2。

因此，在通过低功率解码方案解码声道缩减混音信号 XT4 时，不需要单独的延迟处理过程。这是因为声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步在音频信号编码时已经根据低功率解码方案匹配了。即，在这种情形中，声道缩减混音信号 XRQ 未按解码延迟而进行延迟。

在经处理的声道缩减混音信号 XT4 是通过高质量解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT4 沿路径 P1 发送并解码。经处理的声道缩减混音信号 XT4 通过域变换单元 210c 变换成为复 QMF 域中的信号 XCQ1。

然后，变换的声道缩减混音信号 XCQ1 在信号延迟处理单元 220c 中按声道缩减混音信号 XCQ1 和空间信息 SI7 之间的时延差进行延迟。

随后，延迟的声道缩减混音信号 XCQ1' 在多声道生成单元 230c 中与空间信息 SI7 组合，这个多声道生成单元 230c 生成多声道音频信号 M1。

因此，声道缩减混音信号 XCQ1 穿过信号延迟处理单元 220c。这是因为对音频信号的编码是基于将要使用低功率解码方案的假设而进行的，故而生成了声道缩减混音信号 XCQ1 和空间信息 SI7 之间的时间同步差。

时间同步差是一个取决于所使用的解码方案的时延差。例如，因为低功率解码方案的解码过程不同于高质量解码方案的解码过程而发生时延差。在将声道缩减混音信号和空间信息相组合的时间点之前都要考虑时延差，因为在组合了声道缩减混音信号和空间信息的时间点之后可能就不需要同步声道缩减混音信号和空间信息了。

在图 6 中，时间同步差是在将声道缩减混音信号 XCQ2 和空间信息 SI8 相组合的时间点之前发生的第一延迟时间与在将声道缩减混音信号 XCQ1' 和空间信息

SI7 相组合的时间点之前发生第二延迟时间之差。在该情形中，时间采样或时隙可用作时延的单位。

如果在域变换单元 210c 中发生的延迟时间等于域变换单元 240c 中发生的延迟时间，信号延迟处理单元 220c 将声道缩减混音信号 XCQ1 按域变换单元 250c 中发生的延迟时间进行延迟就足够了。

根据图 6 所示的实施例，两个解码方案包括在多声道解码单元 200c 中。或者，一种解码方案可包括在多声道解码单元 200c 中。

在本发明的以上解释的实施例中，声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步根据低功率解码方案来匹配。然而，本发明还包括声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步根据高质量解码方案来匹配的情形。在该情形中，声道缩减混音信号以与通过低功率解码方案匹配时间同步的情形相反的方式超前（is led）。

图 7 是根据本发明的另一个实施例解释解码音频信号的方法的框图。

参考图 7，根据本发明的解码装置包括声道缩减混音解码单元 100d 和多声道解码单元 200d。

在声道缩减混音解码单元 100d 中处理的声道缩减混音信号 XT4 被发送到多声道解码单元 200d，在其中声道缩减混音信号与空间信息 SI7' 或 SI8 组合，生成多声道音频信号 M3 或 M2。在这种情形中，经处理的声道缩减混音信号 XT4 是在时域中的信号。

经编码的声道缩减混音信号 DB 被发送到声道缩减混音解码单元 100d 并加以处理。经处理的声道缩减混音信号 XT4 被发送到多声道解码单元 200d，它根据以下两种解码方案之一生成多声道音频信号：高质量解码方案和低功率解码方案。

在经处理的声道缩减混音信号 XT4 按低功率解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT4 沿路径 P4 发送并解码。经处理的声道缩减混音信号 XT4 通过域变换单元 240c 变换成在实 QMF 域中的（in real QMF domain）信号 XRQ。

经变换的声道缩减混音信号 XRQ 通过域变换单元 250c 变换成在复 QMF 域中的信号 XQC2。XRQ 声道缩减混音信号至 XQC2 声道缩减混音信号的变换是复数域变换的一个例子。

随后，在复 QMF 域中的信号 XQC2 在多声道生成单元 260d 中与空间信息 SI8 组合，生成多声道音频信号 M2。

因此，在通过低功率解码方案解码声道缩减混音信号 XT4 时，不需要单独的延迟处理过程。这是因为声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步在音频信号

编码时已经根据低功率解码方案匹配了。即，在这种情形中，空间信息 SI8 未按解码延迟进行延迟。

在经处理的声道缩减混音信号 XT4 按高质量解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT4 沿路径 P3 发送并解码。经处理的声道缩减混音信号 XT4 通过域变换单元 210d 变换成为复 QMF 域中的信号 XCQ1。

变换的声道缩减混音信号 XCQ1 被发送到多声道生成单元 230d，在其中它与空间信息 SI7' 组合，生成多声道音频信号 M3。在这种情形中，空间信息 SI7' 是一个其时延在空间信息 SI7 穿过空间信息延迟处理单元 220d 时被补偿了的空间信息。

因此，空间信息 SI7 穿过空间信息延迟处理单元 220d。这是因为对音频信号的编码是基于将要使用低功率解码方案的假设而进行的，故而生成了声道缩减混音信号 XCQ1 和空间信息 SI7 之间的时间同步差。

时间同步差是一个取决于所使用的解码方案的时延差。例如，因为低功率解码方案的解码过程不同于高质量解码方案的解码过程而发生了时延差。在将声道缩减混音信号和空间信息相组合的时间点之前都要考虑时延差，因为在将声道缩减混音信号和空间信息相组合的时间点之后，可能就不需要同步声道缩减混音信号和空间信息了。

在图 7 中，时间同步差是一个在将声道缩减混音信号 XCQ2 和空间信息 SI8 相组合的时间点之前发生的第一延迟时间与在将声道缩减混音信号 XCQ1 和空间信息 SI7' 相组合的时间点之前发生第二延迟时间之差。在该情形中，时间采样或时隙可用作时延的单位。

如果在域变换单元 210d 中发生的延迟时间等于域变换单元 240d 中发生的延迟时间，则空间信息延迟处理单元 220d 将空间信息 SI7 按域变换单元 250d 中所发生的延迟时间进行超前就足够了。

在所示的例子中，两个解码方案包括在多声道解码单元 200d 中。或者，一个解码方案可包括在多声道解码单元 200d 中。

在本发明的以上解释的实施例中，声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步是根据低功率解码方案匹配的。然而，本发明还包括声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步根据高质量解码方案匹配的情形。在该情形中，声道缩减混音信号以与通过低功率解码方案匹配时间同步的情形相反的方式滞后的 (is lagged)。

尽管图 6 和图 7 示例性地示出信号延迟处理单元 220c 和空间信息延迟单元 220d 中的一个包括在多声道解码单元 200c 或 200d 中，但本发明包括其中空间信

息延迟处理单元 220d 和信号延迟处理单元 200c 包括在多声道解码单元 200c 或 200d 中的实施例。在这种情形中，空间信息延迟处理单元 220d 中的延迟补偿时间和信号延迟处理单元 220c 中的延迟补偿时间的总和应当等于时间同步差。

以上描述中解释的是补偿由于存在多个声道缩减混音输入域的存在引起的时间同步差的方法和补偿由于多个解码方案的存在引起的时间同步差的方法。

以下解释用于补偿由于多个声道缩减混音输入域的存在和多个解码方案的存在引起的时间同步差的方法。

图 8 是根据本发明的一个实施例解释解码音频信号的方法的框图。

参考图 8，根据本发明的解码装置包括声道缩减混音解码单元 100e 和多声道解码单元 200e。

在根据本发明的另一个实施例处理音频信号的方法中，在声道缩减混音解码单元 100e 中处理的声道缩减混音信号在两种类型的域之一中发送到多声道解码单元 200e。在本发明的实施例中，假设声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步参考低功率解码方案在 QMF 域上匹配。或者，可将各种修改应用于本发明。

以下解释在 QMF 域中处理的声道缩减混音信号 XQ5 通过发送到多声道解码单元 200e 来处理的方法。在这种情形中，声道缩减混音信号 XQ5 可以是复 QMF 信号 XCQ5 和实 QMF 信号 XRQ5 中的任一个。XCQ5 在声道缩减混音解码单元 100e 中通过高质量解码方案处理。XRQ5 在声道缩减混音解码单元 100e 中通过低功率解码方案处理。

在本实施例中，假设在声道缩减混音解码单元 100e 中通过高质量解码方案处理的信号被连接到高质量解码方案的多声道解码单元 200e，在声道缩减混音解码单元 100e 中通过低功率解码方案处理的信号被连接到低功率解码方案的多声道解码单元 200e。或者，可将各种修改应用于本发明。

在处理的声道缩减混音信号 XQ5 通过低功率解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XQ5 沿路径 P6 发送并解码。在这种情形中，XQ5 是实 QMF 域中的声道缩减混音信号 XRQ5。

声道缩减混音信号 XRQ5 在多声道生成单元 231e 中与空间信息 SI10 组合以生成多声道音频信号 M5。

因此，在通过低功率解码方案解码声道缩减混音信号 XQ5 时，不需要单独的延迟处理程序。这是因为声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步在音频信号译码时已经根据低功率解码方案匹配了。

在处理的声道缩减混音信号 XQ5 通过高质量解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XQ5 沿路径 P5 发送并解码。在这种情形中，XQ5 是在复 QMF 域中的声道缩减混音信号 XCQ5。声道缩减混音信号 XCQ5 在多声道生成单元 230e 中与空间信息 SI9 组合以生成多声道音频信号 M4。

以下解释的是在时域中处理的声道缩减混音信号 XT5 被发送到多声道解码单元 200e 用于信号处理的情形。

在声道缩减混音解码单元 100e 中处理的声道缩减混音信号 XT5 被发送到多声道解码单元 200e，在多声道解码单元 200e 中它与空间信息 SI11 或 SI12 组合，生成多声道音频信号 M6 或 M7。

声道缩减混音信号 XT5 被发送到多声道解码单元 200e，该多声道解码单元 200e 根据以下两种解码方案之一生成多声道音频信号：高质量解码方案和低功率解码方案。

在处理的声道缩减混音信号 XT5 通过低功率解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT5 沿路径 P8 传输并解码。处理的声道缩减混音信号 XT5 通过域变换单元 241e 变换成在实 QMF 域中的信号 XR。

经变换的声道缩减混音信号 XR 通过域变换单元 250e 变换成在复 QMF 域中的信号 XC2。XR 声道缩减混音信号至 XC2 声道缩减混音信号的变换是复数域变换的一个例子。

随后，在复 QMF 域中的信号 XC2 在多声道生成单元 233e 中与空间信息 SI12' 组合，生成多声道音频信号 M7。

在这种情形中，空间信息 SI12'是在空间信息 SI12 穿过空间信息延迟处理单元 240e 时其时延被补偿了的空间信息。

因此，空间信息 SI12 穿过空间信息延迟处理单元 240e。这是因为由于通过低功率解码方案执行的音频信号编码是基于声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步匹配的域是 QMF 域的假设而进行的，在声道缩减混音信号 XC2 和空间信息 SI12 之间生产了时间同步。这里延迟的空间信息 SI12'按编码延迟和解码延迟进行延迟。

在处理的声道缩减混音信号 XT5 通过高质量解码方案解码的情形中，声道缩减混音信号 XT5 沿路径 P7 发送并解码。处理的声道缩减混音信号 XT5 通过域变换单元 240e 变换成在复 QMF 域中的信号 XC1。

变换的声道缩减混音信号 XC1 和空间信息 SI11 分别在信号延迟处理单元 250e

和空间信息延迟处理单元 260e 中按声道缩减混音信号 XC1 和空间信息 SI11 之间的时间同步差补偿时延。

随后, 时延补偿了的声道缩减混音信号 XC1'在多声道生成单元 232e 中与时延补偿了的空间信息 SI11'组合, 该多声道生成单元 232e 生成多声道音频信号 M6。

因此, 声道缩减混音信号 XC1 穿过信号延迟单元 250e, 而空间信息 SI11 穿过空间信息延迟处理单元 260e。这是因为对音频信号的编码是在假设低功率解码方案条件下且基于声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步匹配的域是 QMF 域的进一步假设下进行的, 声道缩减混音信号 XC1 和空间信息 SI11 之间的时间同步差由此生成。

图 9 是根据本发明的一个实施例解释解码音频信号的方法的框图。

参考图 9, 根据本发明的解码装置包括声道缩减混音解码单元 100f 和多声道解码单元 200f。

经编码的声道缩减混音信号被发送到声道缩减混音解码单元 100f 然后进行处理。声道缩减混音信号 DB1 考虑两种声道缩减混音解码方案来编码, 包括第一声道缩减混音解码和第二声道缩减混音解码方案。

在声道缩减混音解码单元 100f 中根据一种声道缩减混音解码方案处理声道缩减混音信号 DB1。这一种声道缩减混音解码方案可以是第一声道缩减混音解码方案。

经处理的声道缩减混音信号 XT6 被发送到多声道解码单元 200f, 其生成多声道音频信号 Mf。

经处理的声道缩减混音信号 XT6'按信号处理单元 210f 中的解码延迟进行延迟。声道缩减混音信号 XT6'可因解码延迟而延迟。声道缩减混音信号 XT6 之所以被延迟, 是因为是在编码时使用的声道缩减混音解码方案与解码时使用的声道缩减混音解码方案不同。

因此, 有必要根据情况对声道缩减混音信号 XT6'做升采样处理(upsample)。

延迟后的声道缩减混音信号 XT6'在升采样(upsampling)单元 200f 中做升采样处理。对声道缩减混音信号 XT6'升采样的原因是声道缩减混音信号 XT6'的采样数与空间信息 SI13 的采样数不同。

声道缩减混音信号 XT6 的延迟处理和声道缩减混音信号 XT6'的升采样处理在顺序上是可互换的。

升采样后的声道缩减混音信号 UXT6 的域在域处理单元 230f 中变换。声道缩

减混音信号 UXT6 的域的变换可包括 F/T 域变换和复数域变换。

随后，域变换后的声道缩减混音信号 UXTD6 在多声道生成单元 260d 中与空间信息 SI13 组合，生成多声道音频信号 Mf。

以下描述中解释的是补偿声道缩减混音信号和空间信息之间生成的时间同步差的方法。

以下描述中解释的是补偿通过上述方法之一生成的时序数据和多声道音频信号之间生成的时间同步差的方法。

图 10 是根据本发明的一个实施例解码音频信号的装置的框图。

参考图 10，根据本发明的一个实施例解码音频信号的装置包括时序数据解码单元 10 和多声道音频信号处理单元 20。

多声道音频信号处理单元 20 包括声道缩减混音解码单元 21、多声道解码单元 22 和时间延迟补偿单元 23。

声道缩减混音比特流 IN2 是经编码的声道缩减混音信号的一个例子，其被输入到声道缩减混音解码单元 21 中以待解码。

在该情形中，声道缩减混音比特流 IN2 可在两种域中解码和输出。可用的输出域包括时域和 QMF 域。附图标记 ‘50’ 指示在时域中解码和输出的声道缩减混音信号，而附图标记 ‘51’ 指示在 QMF 域中解码和输出的声道缩减混音信号。在本发明的实施例中，描述了两种域。然而，本发明包括在其它类型的域中解码和输出的声道缩减混音信号。

声道缩减混音信号 50 和 51 被发送到多声道解码单元 20，然后分别根据两种解码方案 22H 和 22L 解码。在这种情形中，附图标记 ‘22H’ 指示高质量解码方案，附图标记 ‘22L’ 指示低功率解码方案。

在本发明的这个实施例中，仅采用了两种解码方案。然而，本发明可采用更多的解码方案。

在时域中解码和输出的声道缩减混音信号 50 根据对两个路径 P9 和 P10 中之一的选择进行解码。在这种情形中，路径 P9 指示通过高质量解码方案 22H 解码的路径，路径 P10 指示通过低功率解码方案 22L 解码的路径。

沿路径 P9 发送的声道缩减混音信号 50 根据高质量解码方案 22H 与空间信息 SI 组合，生成多声道音频信号 MHT。沿路径 P10 发送的声道缩减混音信号 50 根据低功率解码方案 22L 与空间信息 SI 组合，生成多声道音频信号 MLT。

在 QMF 域中解码和输出的另一声道缩减混音信号 51 根据对两个路径 P11 和

P12 中之一的选择进行解码。在这种情形中，路径 P11 指示通过高质量解码方案 22H 解码的路径，路径 P12 指示通过低功率解码方案 22L 解码的路径。

沿路径 P11 发送的声道缩减混音信号 51 根据高质量解码方案 22H 与空间信息 SI 组合，生成多声道音频信号 MHQ。沿路径 P12 发送的声道缩减混音信号 51 根据低功率解码方案 22L 与空间信息 SI 组合，生成多声道音频信号 MLQ。

通过以上解释的方法生成的多声道音频信号 MHT、MHQ、MLT 和 MLQ 中的至少一个在时延补偿单元 23 中经历时延补偿过程，然后作为 OUT2、OUT3、OUT4 或 OUT5 输出。

在本发明的实施例中，时延补偿过程采取基于时序解码单元 10 中解码和输出的时序数据 OUT1 和上述多声道音频信号 MHT 之间的时间同步匹配的假设将时间同步失配的多声道音频信号 MHQ、MLT 或 MKQ 与多声道音频信号 MHT 进行比较的方式防止时延发生。当然，如果时序数据 OUT1 与除上述多声道音频信号 MHT 外的多声道音频信号 MHQ、MLT 和 MLQ 之一之间的时间同步匹配，则与时序数据 OUT1 的时间同步可通过补偿其余的时间同步失配的多声道音频信号之一的时延来匹配。

在时序数据 OUT1 和多声道音频信号 MHT、MHQ、MLT 或 MLQ 未被一起处理的情形中，实施例也可进行时延补偿过程。例如，利用与多声道音频信号 MLT 的比较结果可补偿多声道音频信号的时延并防止其发生。这可以以各种方式变化。

本领域内技术人员可以理解，可对本发明作出各种修改和变化而不会脱离本发明的精神或范围。因此，本发明旨在涵盖本发明的所有这些修改和变形，只要它们落在所附权利要求书及其等价技术方案的范围内即可。

工业适用性

因此，本发明提供了以下的效果和优点。

第一，如果生成声道缩减混音信号和空间信息之间的时间同步差，则本发明通过补偿时间同步差来防止音频质量劣化。

第二，本发明能补偿时序数据和将与运动画面、文本、静止图像等时序数据一起处理的多声道音频信号之间的时间同步差。

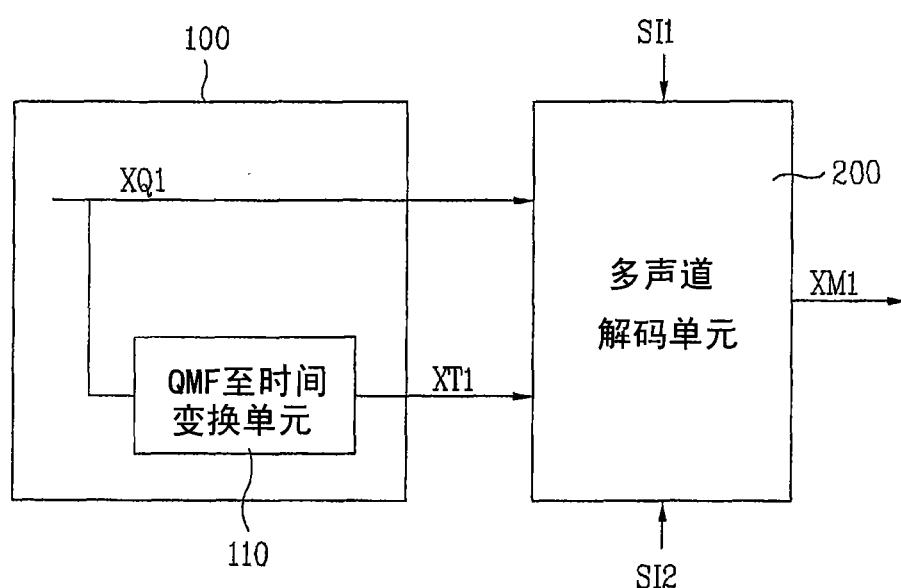


图 1

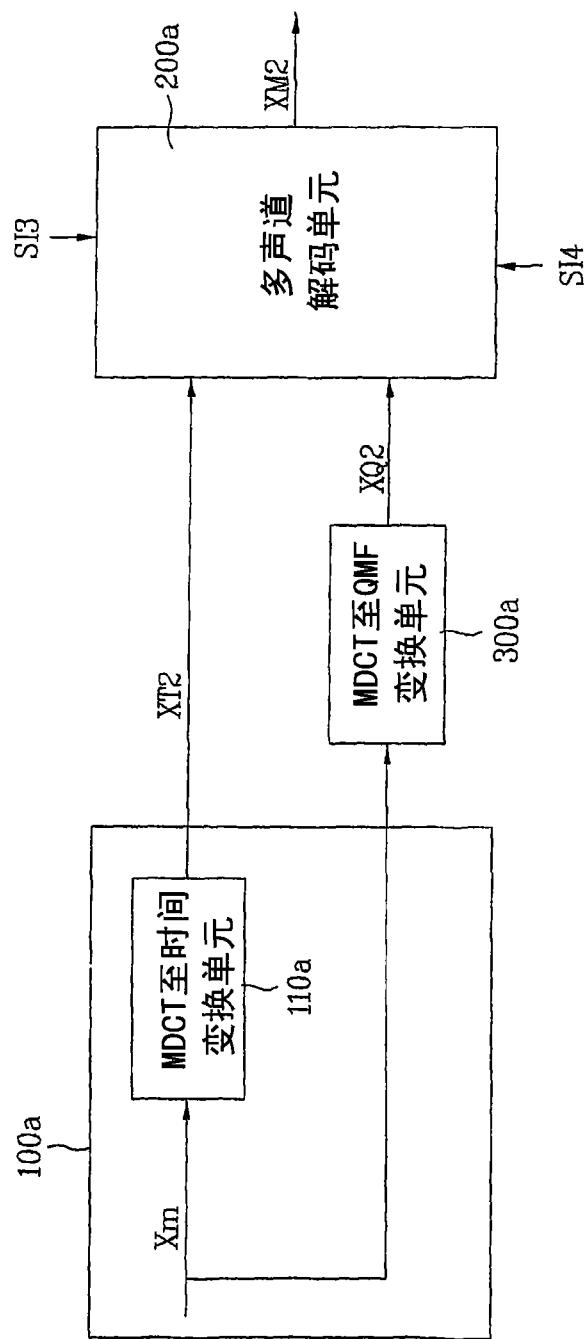


图 2

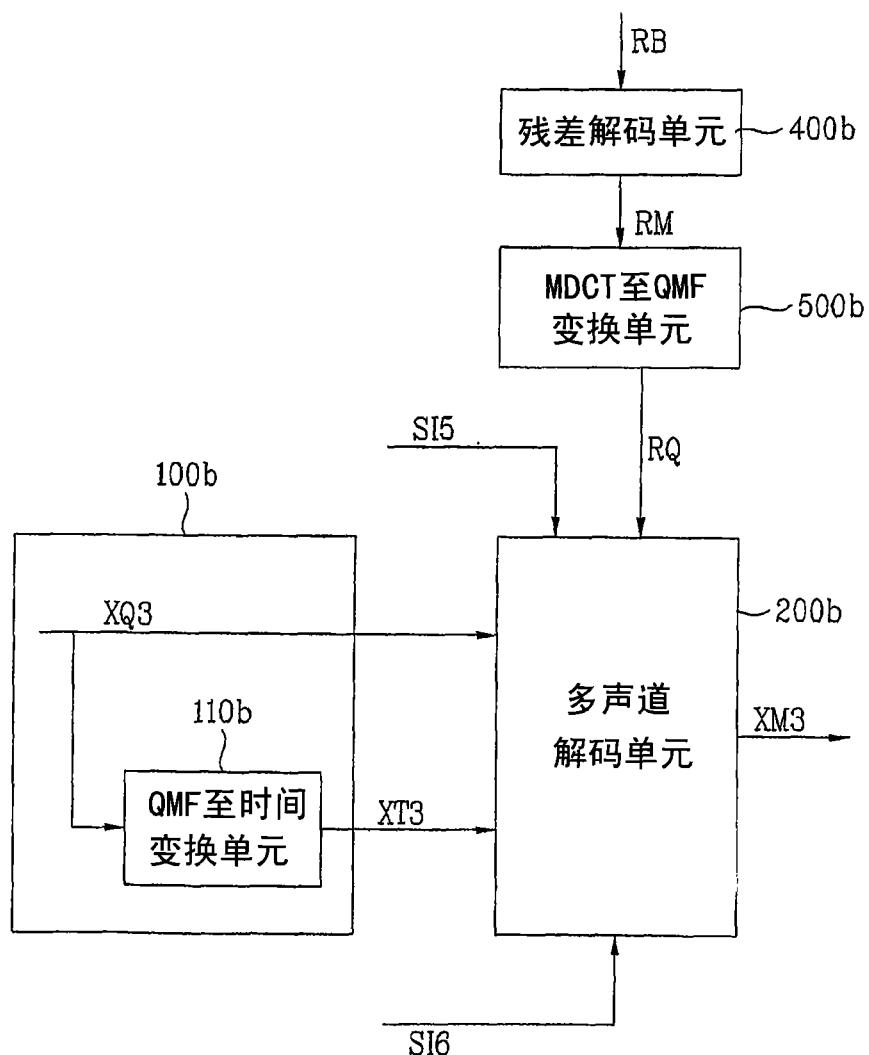
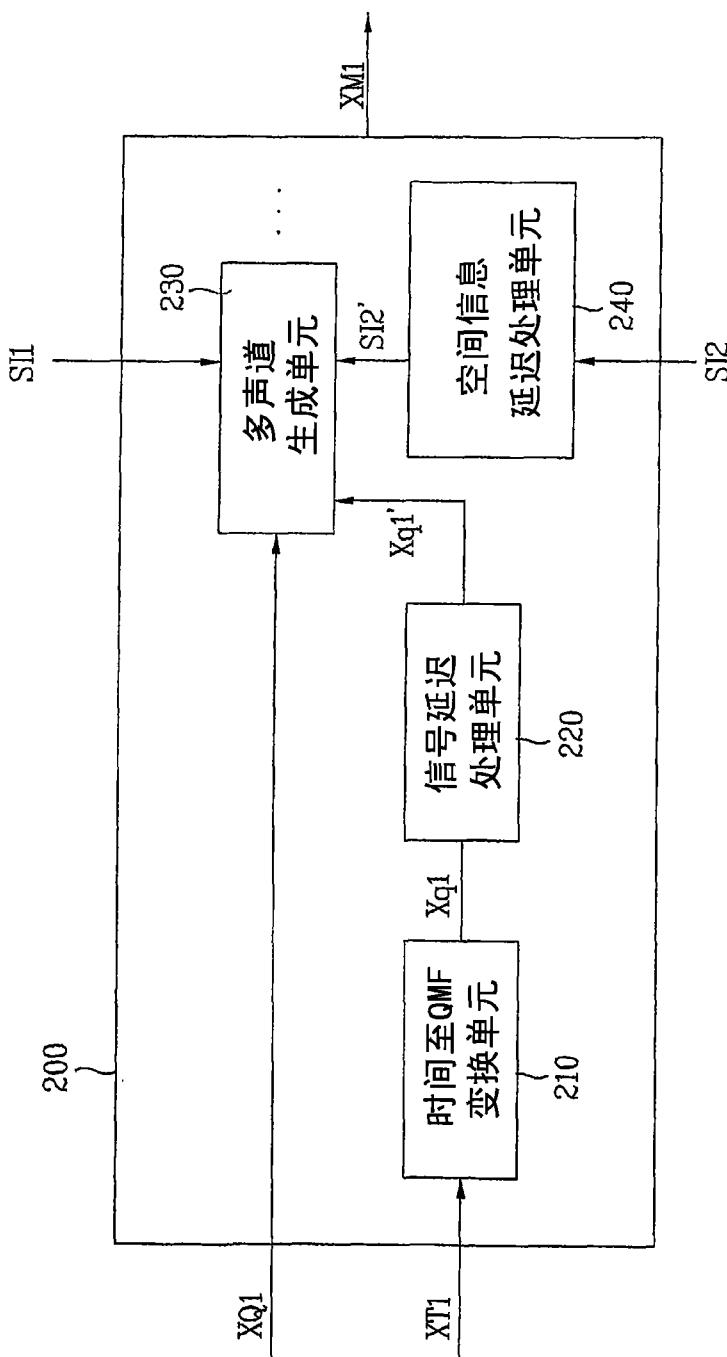


图 3



4



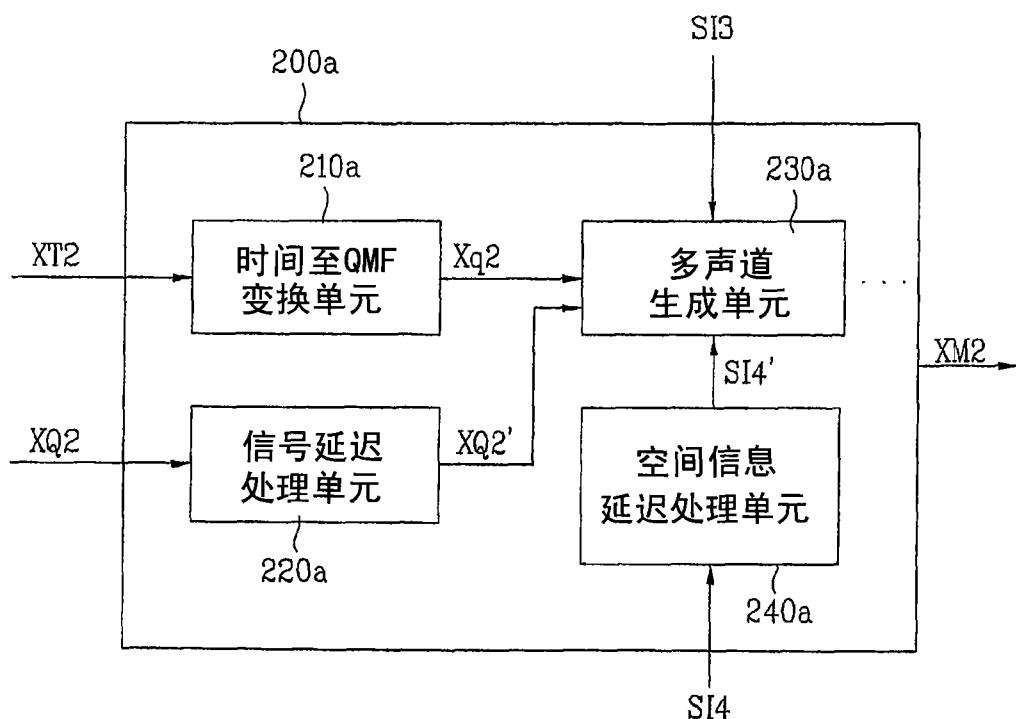
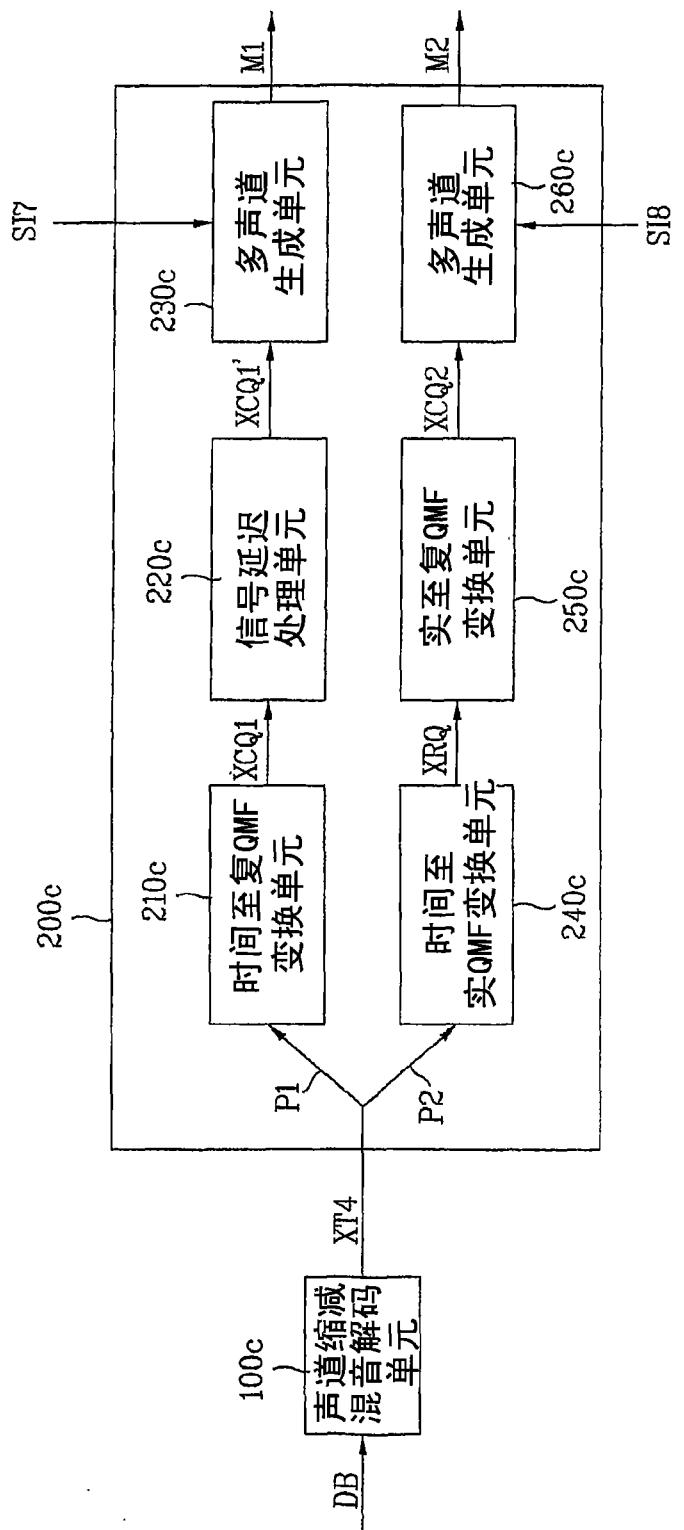


图 5



6
冬

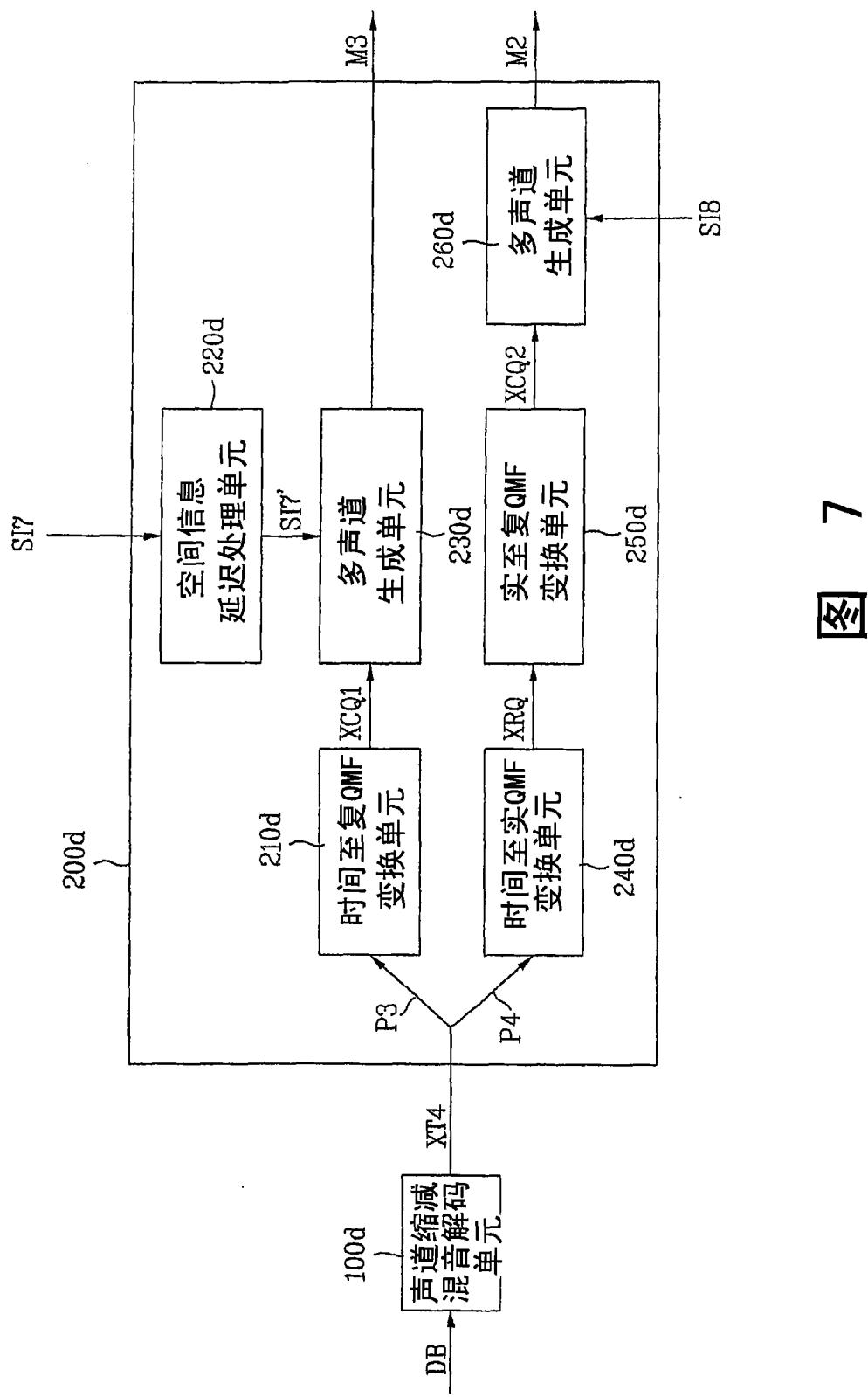


图 7

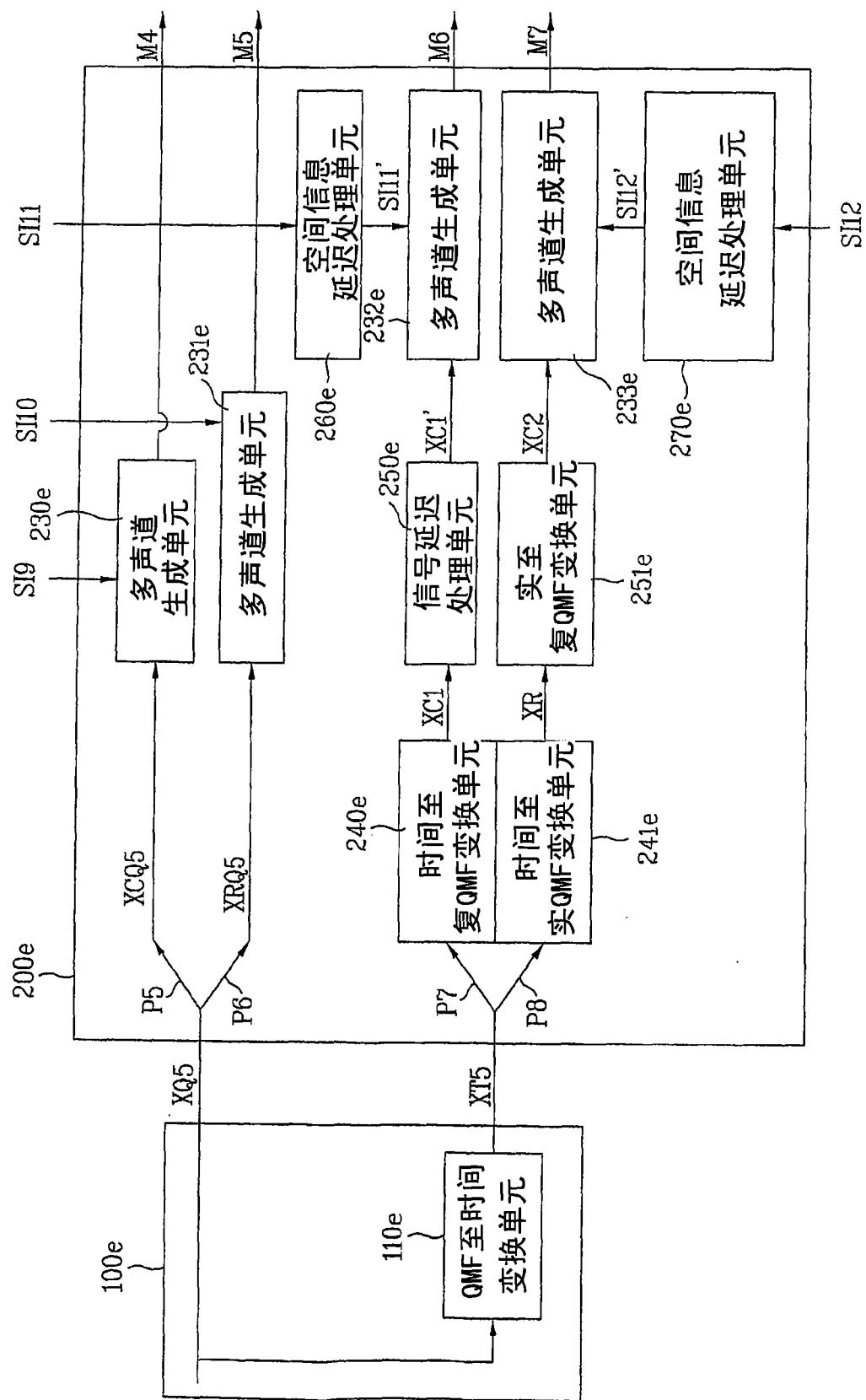


图 8

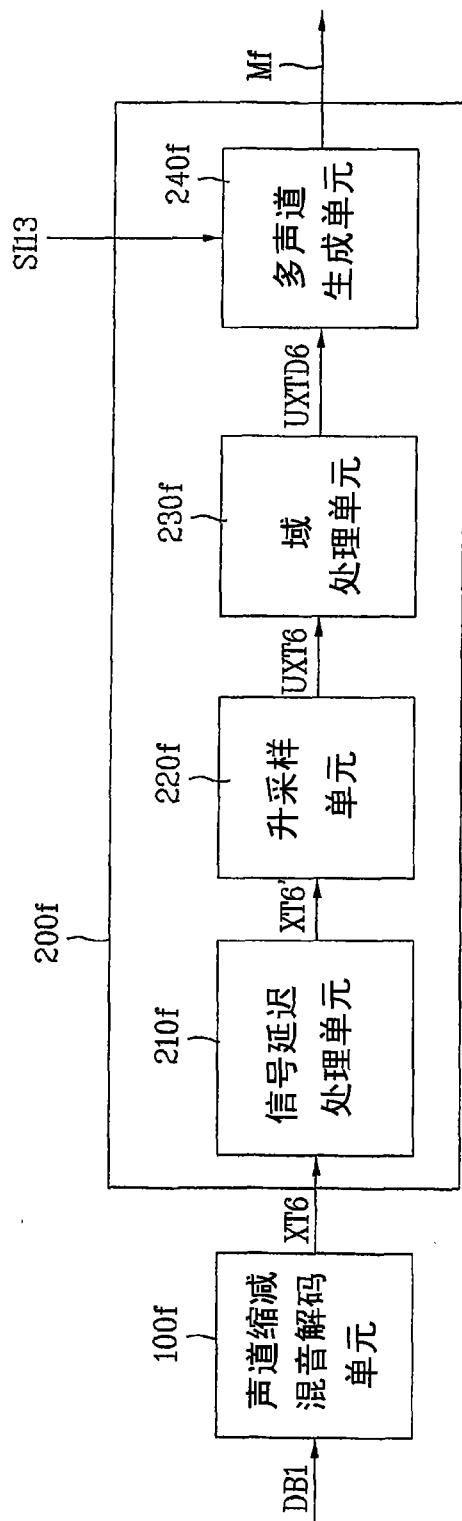


图 9

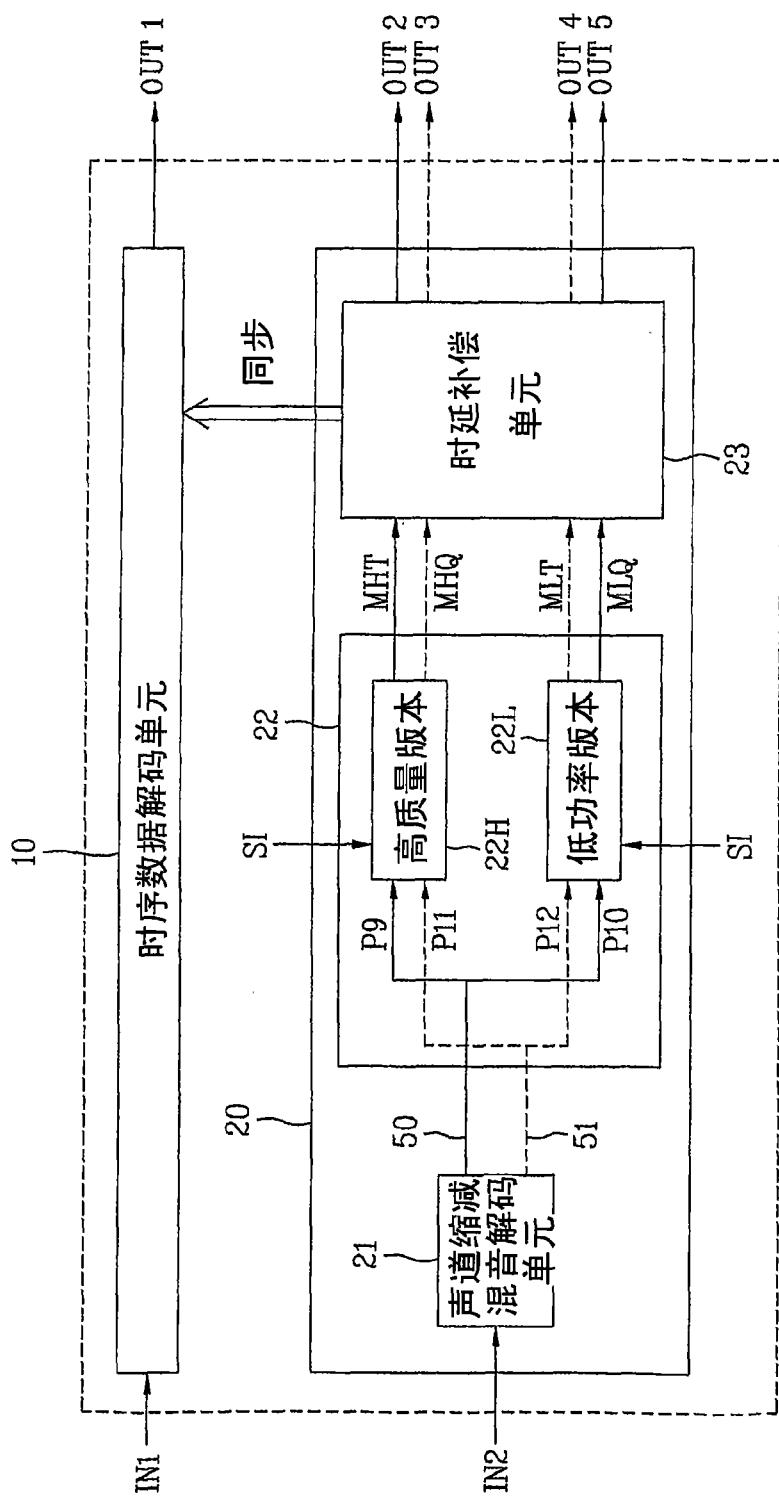


图 10
冬