

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03M 7/30

H04B 1/66



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01137888.3

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1225841C

[22] 申请日 1999.5.6 [21] 申请号 01137888.3

分案原申请号 99107655.9

[30] 优先权

[32] 1998.5.6 [33] KR [31] 16182/98

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 许在薰

审查员 韩 燕

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

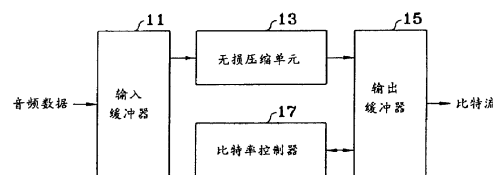
代理人 郭鸿禧

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 实时无损编码输入音频数据的方法和
和解码方法

[57] 摘要

一种实时无损编码输入音频数据的方法和解码方法，该实时无损编码输入音频数据的方法包括下述步骤：以预定数据为单元无损压缩编码音频数据并按顺序输出编码的音频数据；将编码的音频数据的每一个预定数据单元区别为具有超过最大比特率的数据量的第一数据或具有小于最大比特率的数据量的第二数据，分割第一数据为第三数据和第四数据，并与对应的第二数据一起输出第四数据，所述第三数据是具有最大比特率的数据量的编码的音频数据，所述第四数据是第一数据超过最大比特率的部分的编码的音频数据。



ISSN 1008-4274

- 1、一种实时无损编码输入音频数据的方法，包括下述步骤：
以预定数据为单元无损压缩编码音频数据并按顺序输出编码的音频数据
- 5 据：
- 将编码的音频数据的每一个预定数据单元区别为具有超过最大比特率的数据量的第一数据或具有小于最大比特率的数据量的第二数据，分割第一数据为第三数据和第四数据，并与对应的第二数据一起输出第四数据，所述第三数据是具有最大比特率的数据量的编码的音频数据，所述第四数据是第一
- 10 数据超过最大比特率的部分的编码的音频数据。
- 2、如权利要求1所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述步骤：以小于或等于最大比特率的输出比特率顺序输出编码的音频数据。
- 3、如权利要求1所述的实时无损编码输入音频数据的方法，其中，预定数据单元是帧，与对应的第二数据一起输出第四数据的步骤包括下述步骤：
- 15 将第一帧的第四数据加到在第四数据的第一帧之前的第二数据的第二帧。
- 4、如权利要求3所述的实时无损编码输入音频数据的方法，其中，第二帧位于第一帧的大于一的多个帧之前。
- 5、如权利要求1所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述步骤：控制编码的音频数据的输出，以便第二数据、第二和第四数据二者、
- 20 或第三数据按与编码的音频数据输出时的相同顺序从输出缓冲器中输出。
- 6、如权利要求1所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述步骤：附加相同的识别信息到第三数据和对应于同一预定数据单元的第三数据的第四数据。
- 7、如权利要求6所述的实时无损编码输入音频数据的方法，其中，预定
- 25 数据单元是帧，所述识别信息是一个帧的帧号。
- 8、如权利要求1所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述步骤：基于对记录介质的音频轨迹上的全部输入音频数据量的无损压缩编码得出的比特率，确定最大比特率。
- 9、如权利要求3所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述
- 30 步骤：基于对记录介质的音频轨迹上的全部输入音频数据量的无损压缩编码得出的比特率，确定最大比特率。

10、如权利要求 3 所述的实时无损编码输入音频数据的方法，还包括下述步骤：在第一帧的第四数据与第二帧的第二数据相加之前，确定第一帧的第四数据与第二帧的第二数据结合的和是否超过最大比特率。

5 11、一种实时解码音频数据的方法，该音频数据已被按顺序无损压缩编码，编码的音频数据的预定数据单元具有超过最大比特率的数据量，该超过数据量已经与小于最大比特率的预定数据单元的数据量结合，该方法包括下述步骤：

将超过数据量移回到本来具有超过最大比特率的数据量的预定数据单元的对应的预定数据单元；和

10 在将超过数据量移回到本来具有超过最大比特率的数据量的对应的预定数据单元之后，无损地还原编码的音频数据；

其中，该超过数据量和对应的预定数据单元的不大于最大比特率且不是超过数据量的部分具有加到其上的识别信息，无损还原编码的音频数据的步骤包括下述步骤：

15 使用该超过数据量和对应的预定数据单元的部分的识别信息，将超过数据量移回到对应的预定数据单元。

12、如权利要求 11 所述的方法，还包括下述步骤：基于不具有超过数据量的预定数据单元和不大于最大比特率的预定数据单元的部分，输出预定数据单元的序列。

20 13、如权利要求 11 所述的方法，其中，移动超过数据量的步骤包括移动该超过数据量到本来具有超过最大比特率的数据量的对应的预定数据单元，该预定数据单元在序列中在被与该超过数据量结合且小于最大比特率的预定数据单元之后。

实时无损编码输入音频数据的方法和解码方法

- 5 本申请是申请日为1999年5月6日、申请号为99107655.9、题为“无损编码和解码系统”的专利申请的分案申请。

技术领域

- 10 本发明涉及无损编码和解码系统，特别涉及包含无损编码设备和无损解码设备的无损编码和解码系统，在所述的无损解码设备中编码数据可以被实时解码。

背景技术

- 15 通常，数字音频信号借助脉码调制方法从模拟音频信号中获得，以便根据DVD音频标准用声道数目、比特数目和抽样频率体现音频信息。然而，由于数字音频信号含有冗余数据，因此需要使用无损压缩编码方法来对于数字通用盘(DVD)改进缩短的数字音频信号的记录时间和改善比特率。

- 20 无损压缩编码方法的典型实例是霍夫曼编码方法，在该方法中用相对较短长度的码字指配具有出现频率较高的输入数据和用相对较长长度的码字指配具有出现较低频率的输入数据。在数字音频信号用霍夫曼编码方法进行无损压缩的情况下，它能比仅使用线性脉码调制(PCM)方法的情况更有效地进行编码。

- 25 同时，预测器在输入数据具有可预测特性的情况中使用。预测器使用先前输入数据来确定与新输入数据对应的预测数据，然后使用压缩预测数据与新输入数据之间差值的方法。在这种预测器被附加使用在上述无损压缩单元中的情况下，可以进一步提高对数字音频信号的编码效率。

- 30 当使用上述传统的无损编码方法时，尽管输入数据的比特率是恒定的，但编码数据的比特率根据特性等级和输入数据随机性改变。因而，由于传统的无损编码方法需要非常大的缓冲器容量，因此在数据压缩和解压缩的情况下很难实时地对数据编码或解码。此外，尽管为解决上述问题增加了缓冲器的容量，但解码的延时现象依然存在。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的目的是提供一种实时编码数据的无损编码设备。

5 本发明的另一个目的是提供一种实时对编码数据解码的无损解码设备。

本发明的再一个目的是提供一种具有无损编码设备和无损解码设备的无损编码和解码系统，在无损解码设备中编码数据可以实时解码。

为了实现本发明的一个目的，提供了一种无损编码设备，它包括：一个存储输入音频数据的输入缓冲器；一个无损压缩单元，用于以预定数据为单位无损地压缩编码输入缓冲器中存储的音频数据和顺序输出编码数据；一个
10 输出缓冲器，用于存储从无损压缩单元输出的编码音频数据；和一个比特率控制器，用于把输出缓冲器中存储的若干编码音频数据分成具有超过最大比特率的数据量的第一数据和具有低于最大比特率的数据量的第二数据，把第一数据分成第三数据和第四数据，第三数据是具有最大比特率的数据量的编
15 码音频数据，第四数据是超过最大比特率的部分的编码数据，并控制输出缓冲器以便在输出第二数据时的相同时间输出第四数据。

为了实现本发明的另一个目的，还提供了一种无损解码设备，它包括：一个输入缓冲器，用于按输入顺序存储输入数据；一个无损还原器，用于无损地还原从输入缓冲器输出的数据和生成音频数据；一个缓冲器控制器，以
20 下述方式控制输入缓冲器，即向无损还原器供给输入缓冲器存储的数据中不具有识别信息的第一数据和向无损还原器供给与具有识别信息的第三数据相结合的具有识别信息的第二数据，其中第一数据具有由预定数据单位的无损编码音频数据获得的结果不超过最大比特率的数据量，第二数据和第三数据
25 构成由对应的预定数据单位的无损编码音频数据获得的结果超过最大比特率的第四数据，其中第二数据是第四数据中具有最大比特率的数据量的编码音频数据，第三数据是第四数据中超过最大比特率的部分的编码音频数据；和一个输出缓冲器，用于存储和输出无损还原器中生成的音频数据。

为了实现本发明的其它目的，提供了一种具有无损编码设备和无损解码设备的无损编码和解码系统，其中无损编码设备包括：一个第一输入缓冲器，
30 用于存储输入音频数据；一个无损压缩单元，用于以预定数据为单位无损地压缩编码第一输入缓冲器中存储的音频数据和顺序输出编码数据；一个第一

输出缓冲器，用于存储从无损压缩单元输出的编码音频数据；和一个比特率控制器，用于把输出缓冲器中存储的若干编码音频数据分成具有超过最大比特率的数据量的第一数据和具有低于最大比特率的数据量的第二数据，把第一数据分成第三数据和第四数据，所述的第三数据是具有最大比特率的数据量的编码音频数据，所述的第四数据是超过最大比特率的部分的编码数据，并控制第一输出缓冲器以便在输出第二数据的同一时间输出第四数据；其中无损解码设备包括：一个第二输入缓冲器，用于按输入顺序存储输入数据；一个无损还原器，用于无损地还原从第二输入缓冲器输出的数据和生成音频数据；一个缓冲器控制器，以下述方式控制第二输入缓冲器，即向无损还原器供给第二输入缓冲器中存储的数据中不具有识别信息的第一数据和向无损还原器供给与具有识别信息的第三数据相结合的具有识别信息的第二数据，其中第一数据具有由预定数据单位的无损编码音频数据获得的结果不超过最大比特率的数据量，第二数据和第三数据构成由对应的预定数据单位的无损编码音频数据获得的结果超过最大比特率的第四数据，其中第二数据是第四数据中具有最大比特率的数据量的编码音频数据，第三数据是第四数据中超过最大比特率的部分的编码音频数据；和一个第二输出缓冲器，用于存储和输出无损还原器中生成的音频数据。

为了实现本发明的其它目的，提供了一种实时无损编码输入音频数据的方法，包括下述步骤：以预定数据为单元无损压缩编码音频数据并按顺序输出编码的音频数据：将编码的音频数据的每一个预定数据单元区别为具有超过最大比特率的数据量的第一数据或具有小于最大比特率的数据量的第二数据，分割第一数据为第三数据和第四数据，并与对应的第二数据一起输出第四数据，所述第三数据是具有最大比特率的数据量的编码的音频数据，所述第四数据是第一数据超过最大比特率的部分的编码的音频数据。

为了实现本发明的其它目的，提供了一种实时解码音频数据的方法，该音频数据已被按顺序无损压缩编码，编码的音频数据的预定数据单元具有超过最大比特率的数据量，该超过数据量已经与小于最大比特率的预定数据单元的数据量结合，该方法包括下述步骤：将超过数据量移回到本来具有超过最大比特率的数据量的预定数据单元的对应的预定数据单元；和在将超过数据量移回到本来具有超过最大比特率的数据量的对应的预定数据单元之后，

无损地还原编码的音频数据；其中，该超过数据量和对应的预定数据单元的不大于最大比特率且不是超过数据量的部分具有加到其上的识别信息，无损还原编码的音频数据的步骤包括下述步骤：使用该超过数据量和对应的预定数据单元的部分的识别信息，将超过数据量移回到对应的预定数据单元。

5

附图说明

通过结合附图详细说明本发明的结构和工作过程，本发明的目的和其它优点将变得更加清楚。

图 1 是显示本发明优选实施例的无损编码设备的方框图；

10

图 2 是解释图 1 所示的比特率控制器的工作概念图；

图 3 示出了从图 1 所示的输出缓冲器输出的比特流的结构；和

图 4 是显示与图 1 的无损编码设备对应的无损解码设备的方框图。

具体实施方式

15

下面参照附图说明本发明的优选实施例，在附图中具有相同参考标号的元件执行相同的功能。

20

在示出根据本发明优选实施例的无损编码设备的图 1 中，输入缓冲器 11 存储从外部信源输入的数字音频数据并以与输入顺序相同的顺序向无损压缩单元 13 供给存储的音频数据。无损压缩单元 13 在每个预定数据单元无损地压缩和编码输入缓冲器 11 供给的音频数据。例如，在本发明的这个实施例中，帧被用作预定数据单位。此外，在本发明中，无损压缩单元 13 借助压缩编码方法，比如公知的霍夫曼编码方法，无损地压缩和编码音频数据。由无损压缩单元 13 编码的音频数据输入给输出缓冲器 15。输出缓冲器 15 存储输入的编码音频数据。输出缓冲器 15 以与随机帧对应的编码音频数据可以区别于与其它帧对应的编码音频数据的模式存储编码音频数据。比特率控制器 17 存储最大比特率，该最大比特率基于由无损编码与音频轨迹对应的整个音频数据产生的比特率来确定。比特率控制器 17 按照以下方式控制输出缓冲器 15，即以等于或小于最大比特率的输出比特率输出输出缓冲器存储的编码音频数据。

25

下面，参照图 2 说明比特率控制器 17 的工作情况。比特率控制器 17 把输出缓冲器 15 存储的若干编码音频数据分成具有超过最大比特率的数据量

的第一数据和具有不超过最大比特率的数据量的第二数据。例如，按照上述分割，图 2 所示的帧序号 6, 7 和 10 的帧的编码音频数据被定义为第一数据。比特率控制器 17 把相应的第一数据分成第三和第四数据，第三数据是具有最大比特率的数据量的编码音频数据，第四数据是超过最大比特率的部分的编码音频数据。第四数据如图 2 中的阴影部分所示。比特率控制器 17 把识别信息加到第四数据和与第四数据对应的第三数据上，该识别信息使第四数据和与第四数据对应的第三数据可以区别于其它帧的数据。然后，比特率控制器 17 以下述方式控制输出缓冲器 15，即在与其它帧的第二数据相同的时间从输出缓冲器 15 输出第四数据。在本发明的这一实施例中，比特率控制器 17 选择时间上位于第四数据的帧之前的特定帧，并以下述方式控制输出缓冲器 15，即在与选择帧的第二数据的同一时间输出第四数据。在这种情况下，比特率控制器 17 选择在前帧，以便根据与位于第四数据的帧之前的帧的预定序号对应的比特率附加第四数据。根据比特率控制器 17 的控制，输出缓冲器 15 输出与无损压缩单元 13 供给的编码音频数据的帧相一致的第二数据、第二和第四数据二者、或比特流形式的第三数据。因而，在具有图 2 所示数目的帧的情况下，输出缓冲器 15 输出图 3 所示的比特流。在图 3 中，没有阴影的帧是按照与无损压缩单元 13 输入给输出缓冲器 15 的相同顺序从输出缓冲器 15 输出的帧，阴影部分示出了第四数据，该第四数据加到时间上位于原始帧之前的帧的第二数据上。

图 4 是显示无损解码设备的方框图，该无损解码设备还原从图 1 的无损编码设备输出的比特流。在图 4 中，输入缓冲器 41 与输入顺序相同的顺序存储图 1 的编码设备生成的比特流数据。缓冲器控制器 43 控制输入缓冲器 41，以便向无损还原器 45 输出输入缓冲器 41 存储的数据。在缓冲器控制器 43 的控制下，第二数据不变化地输出给无损还原器 45，第四数据根据加给第三数据和第四数据的识别信息与对应第四数据的第三数据和第一数据相结合。结合的第一数据输出给无损还原器 45。这里，缓冲器控制器 43 根据第二和第三数据确定输出给无损还原器 45 的第一数据和第二数据的顺序。因而，在第二数据位于向输入缓冲器 41 输入的比特流的数据中的第三数据之前的情况下，第二数据输出给无损还原器 45，然后与第三数据对应的第一数据输出给无损还原器 45。所以，输入缓冲器 41 可以向无损还原器 45 供给存储的数据，以便无损还原器 45 可以没有任何延迟地还原数据。

无损还原器 45 执行上述无损压缩单元 13 中信号处理的逆处理以便还原音频信号，并向输出缓冲器 47 输出还原的音频数据。输出缓冲器 47 存储从无损还原器 45 供给的音频数据并向后面的装置(未示出)供给存储的音频数据。

- 5 由于本领域的熟练技术人员明白上述无损编码设备和上述无损解码设备可以在无损编码和解码系统中使用(尽管它未在附图中显示和未在说明书中描述)，因此这里省略对无损编码无损解码系统的详细说明。

如上所述，包括无损编码设备和无损解码设备的无损编码和解码系统控制编码音频数据的比特率，以便编码音频数据可以实时解码。因而，本发
10 可以在具有像盘播放装置或通信信道那样的限制比特率的实时系统中使用。

图 1

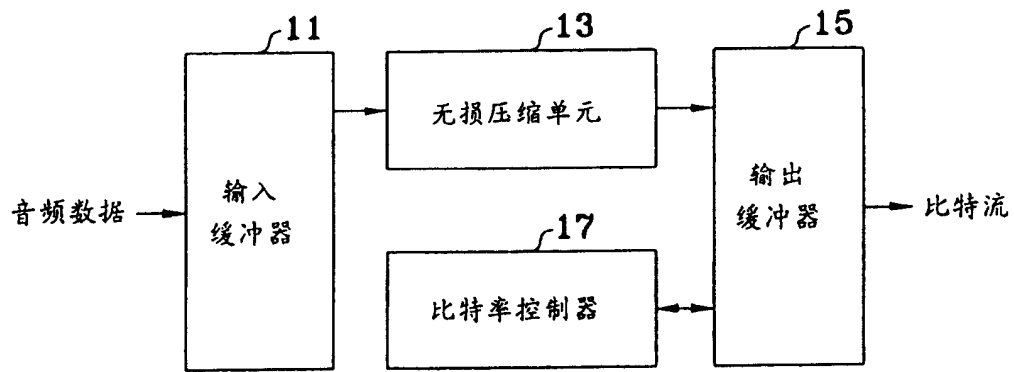


图 2

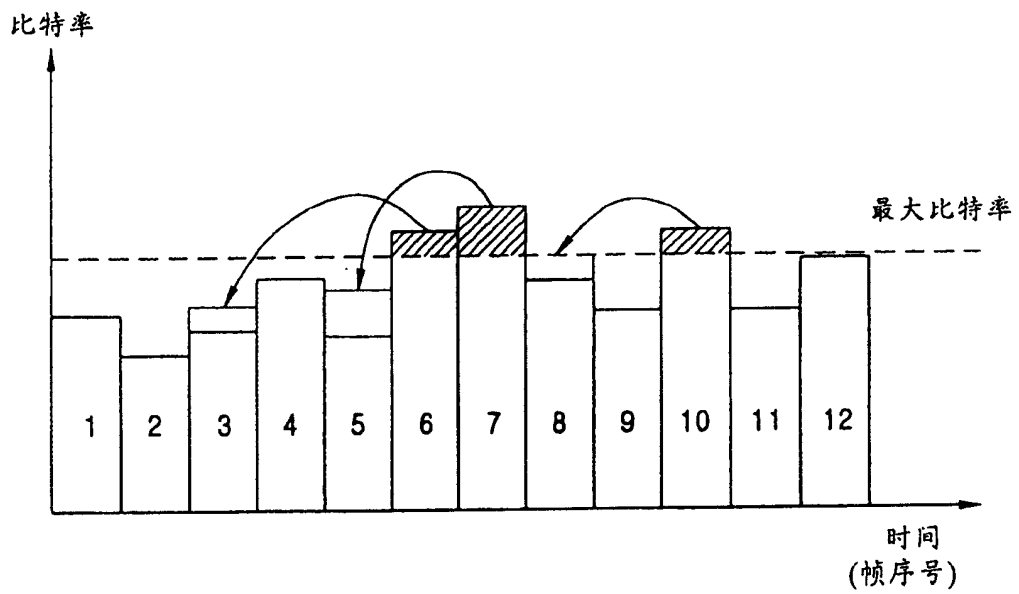


图 3

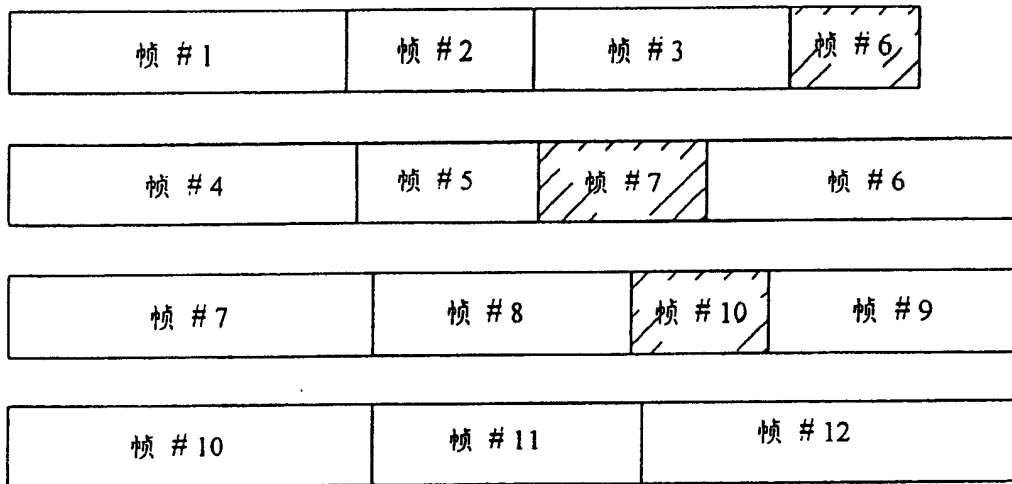


图 4

