[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G09B 15/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97116220.4

[45]授权公告日 2002 年 6 月 26 日

[11]授权公告号 CN 1086828C

[22]申请日 1997.8.28
[21]申请号 97116220.4
[30]优先权
[32]1996.8.30 [33]JP [31]230577/96
[73]专利权人 雅马哈株式会社
地址 日本静冈县
[72]发明人 曾根卓朗 鹤见兼久
加藤博万 田中孝浩
审查员 孙继泉

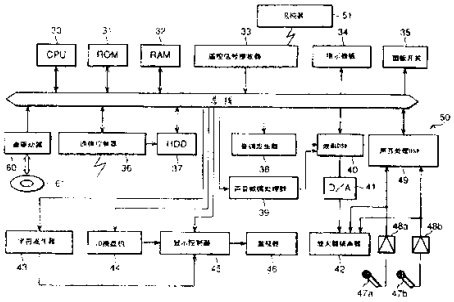
[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 韩 宏

权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图页数 13 页

[54]发明名称 对二重唱歌手进行单独评分的卡拉 OK 装置

[57]摘要

一种卡拉 OK 装置，其中提供装置提供包含伴奏数据及至少第一，第二基准 数据的音乐信息；发生装置按照伴奏数据生成卡拉 OK 音乐，同时两歌手随同卡 拉 OK 音乐分别演唱第一声部及第二声部。采集装置采集两歌手的演唱声；抽取 装置从采集的演唱声中分别抽取两歌手的演唱技巧所特有的音乐特征；评分装置 比较两音乐特征与两基准数据来评价两歌手的演唱技巧，从而能够单独地评定两 歌手的演唱技巧。



ISSN1008-4274

01.11.29

权 利 要 求 书

1．一种按照音乐信息以卡拉ＯＫ音乐对歌手进行伴奏的卡拉OK装置，包括：提供装置，提供包含伴奏数据及分别对应于卡拉ＯＫ音乐的第一声部与第二声部的至少第一基准数据与第二基准数据的音乐信息；

发生装置，按照伴奏数据生成卡拉ＯＫ音乐，同时第一歌手随同卡拉ＯＫ音乐演唱第一声部及第二歌手随同卡拉ＯＫ音乐演唱第二声部；

采集装置，在卡拉ＯＫ音乐的进行期间，采集第一歌手的第一演唱声及第二歌手的第二演唱声；

抽取装置，从采集的第一演唱声中抽取第一歌手的演唱技巧所特有的第一音乐特征，并从第二演唱声中分开抽取第二歌手的演唱技巧所特有的第二音乐特征；以及

评分装置，将第一音乐特征与第一基准数据比较来评价第一歌手的演唱技巧，并将第二音乐特征与第二基准数据比较来评价第二歌手的演唱技巧，从而能够互相单独与独立地评定第一歌手的演唱技巧及第二歌手的演唱技巧的分数，同时第一演唱声与第二演唱声是互相混合的。

2．按照权利要求1的卡拉ＯＫ装置，其中该提供装置提供二重唱卡拉ＯＫ音乐的音乐信息使得第一声部分配给主声部及第二声部分配给合唱声部，以及其中该评分装置评价演唱主声部的第一歌手的演唱技巧及评价与第一歌手联合演唱合唱声部的第二歌手的演唱技巧。

3．按照权利要求1的卡拉ＯＫ装置，其中该抽取装置抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第一音乐特征，及分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第二音乐特征。

4．按照权利要求3的卡拉ＯＫ装置，其中该抽取装置抽取关于

第一演唱声的音高、音量与节奏的第一音乐特征，及分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏的第二音乐特征。

5．按照权利要求4的卡拉ＯＫ装置，其中该抽取装置根据从第一演唱声中初次抽取的音量的变化二次抽取第一演唱声的节奏，及根据从第二演唱声中初次抽取的音量的变化二次抽取第二演唱声的节奏。

6．按照权利要求1的卡拉ＯＫ装置，其中该提供装置根据包含在卡拉ＯＫ音乐中的第一引导旋律提供第一基准数据来引导第一声部，及根据包含在卡拉ＯＫ音乐中的第二引导旋律提供第二基准数据来引导第二声部。

7．按照权利要求1的卡拉ＯＫ装置，其中该抽取装置在卡拉OK音乐的进行期间相继地抽取第一音乐特征的样本及第二音乐特征的样本，及其中该评分装置相继地计算第一音乐特征的各样本与第一基准数据之间的差并累计计算的差以得出表示第一歌手的演唱技巧的第一分数，及相继地计算第二音乐特征的各样本与第二基准数据之间的差并累计计算的差以得出表示第二歌手的演唱技巧的第二分数。

8．按照权利要求7的卡拉ＯＫ装置，其中该评分装置包含一个平均装置，平均第一分数与第二分数，以便评价第一歌手与第二歌手的总演唱技巧。

9．一种卡拉ＯＫ设备，用于以按照音乐信息的卡拉ＯＫ音乐对歌手进行伴奏，包括：

用于提供包含伴奏数据与基准数据的音乐信息的信息提供装置；

用于在多个歌手随同卡拉ＯＫ音乐一起演唱时、按照伴奏数据生成卡拉ＯＫ音乐的卡拉OK音乐生成装置；

用于在卡拉ＯＫ音乐的进行期间采集一个歌手的一种演唱声及另一歌手的另一演唱声的采集装置；

用于从所述一种演唱声中抽取所述一个歌手的演唱技巧所特有的音乐特征，及从所述另一演唱声中分开抽取所述另一歌手的演唱技巧所特有的另一音乐特征的抽取装置；及

用于将各音乐特征与基准数据进行比较以评价所述一个歌手及所述另一歌手的演唱技巧，以便能够互相单独与独立地评定所述一个歌手与所述另一歌手的演唱技巧的比较装置，虽然所述一种演唱声与所述另一演唱声是互相混合的。

１０．一种按照音乐信息以卡拉ＯＫ音乐对歌手进行伴奏的方法，包括下述步骤：

提供包含伴奏数据及分别对应于卡拉ＯＫ音乐的第一声部与第二声部的至少第一基准数据与第二基准数据的音乐信息；

按照伴奏数据生成卡拉ＯＫ音乐，同时第一歌手随同卡拉ＯＫ音乐演唱第一声部及第二歌手随同卡拉ＯＫ音乐演唱第二声部；

在卡拉ＯＫ音乐的进行期间，采集第一歌手的第一演唱声及第二歌手的第二演唱声；

从采集的第一演唱声中抽取第一歌手的演唱技巧所特有的第一音乐特征，及从第二演唱声中分开抽取第二歌手的演唱技巧所特有的第二音乐特征；以及

将第一音乐特征与第一基准数据比较以评价第一歌手的演唱技巧，并将第二音乐特征与第二基准数据比较以评价第二歌手的演唱技巧，从而能够互相单独与独立地评定第一歌手的演唱技巧及第二歌手的演唱技巧，虽然第一演唱声与第二演唱声是互相混合的。

１１．按照权利要求１０的方法，其中该提供步骤提供二重唱卡拉ＯＫ音乐的音乐信息，使得第一声部分配给主声部而第二声部分配给合唱声部，以及其中该比较步骤评价演唱主声部的第一歌手的演唱技巧及评价与第一歌手联合演唱合唱声部的第二歌手的演唱技巧。

１２．按照权利要求１０的方法，其中该抽取步骤抽取关于第一

演唱声的音高、音量与节奏的第一音乐特征，并分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏的第二音乐特征。

１３．按照权利要求１２的方法，其中该抽取步骤根据从第一演唱声初次抽取的音量的变化二次抽取第一演唱声的节奏，并根据从第二演唱声初次抽取的音量的变化二次抽取第二演唱声的节奏。

１４．按照权利要求１０的方法，其中该提供步骤根据包含在卡拉ＯＫ音乐中的第一引导旋律提供第一基准数据以引导第一声部，并根据包含在卡拉ＯＫ音乐中的第二引导旋律提供第二基准数据以引导第二声部。

１５．按照权利要求１０的方法，其中该抽取步骤在卡拉ＯＫ音乐的进行期间，接连抽取第一音乐特征的样本及第二音乐特征的样本，以及其中该比较步骤相继地计算第一音乐特征的各样本与第一基准数据之间的差及累计计算的差来取得表示第一歌手的演唱技巧的第一分数，及相继地计算第二音乐特征的各样本与第二基准数据之间的差及累计计算的差来取得表示第二歌手的演唱技巧的第二分数。

说　　明　　书

对二重唱歌手进行单独评分的卡拉O K 装置

本发明涉及具有为歌手的演唱技巧评分功能的卡拉O K 装置。

已研制出具有为歌手的演唱技巧评分的功能的多种多样卡拉O K 装置。通常，在这些传统的卡拉O K 装置中，在音量与音高上将歌手的演唱声与包含在卡拉O K 音乐信息中的声部的基准数据比较。根据演唱声与基准数据在音量与音高方面的匹配程度来为歌手的演唱技巧评分。

在一些传统的卡拉O K 装置中，一对歌手演唱诸如由多个声部组成的二重唱等乐曲。在这一情况中，将从多个麦克风输入的混合演唱声得到的组合信号与基准数据比较。通常利用主声部的基准数据来为二重唱歌手的演唱技巧评分。结果，不能互相单独与分开地评价二重唱歌手的演唱声，从而不能提供正确的评分结果。

因此本发明的目的为提供一种卡拉O K 装置，该装置在二重唱中同时演唱多个声部时能进行工作，或者还能互相单独与分开地正确评价二重唱歌手的演唱声。

按照本发明，构成一种卡拉O K 装置用于按照音乐信息为歌手伴奏卡拉O K 音乐。该卡拉O K 装置包括：提供装置，提供包含伴奏数据及分别对应于卡拉O K 音乐的第一声部与第二声部的至少第一基准数据与第二基准数据的音乐信息；发生装置，在第一歌手随着卡拉O K 音乐演唱第一声部及第二歌手随着卡拉O 音乐演唱第二声部时，按照伴奏数据生成卡拉O K 音乐；采集装置，在卡拉O K 音乐的进行期间，采集第一歌手的第一演唱声及第二歌手的第二演唱声；抽取装置，从采集的第一演唱声中抽取第一歌手的演唱技巧特有的第一音乐特征，及从第二演唱声中分开抽取第二歌手的演唱技巧特有的第二音乐特征；以及评分装置，比较第一音乐特征与第一基准数据来评价第一歌手的演唱技巧，及比较第二音乐特征与第二基准数据来评价第二歌手的演唱技巧，从而虽然第一演唱声与第二演

唱声是相互混合的，也能互相单独与独立地对第一歌手的演唱技巧与第二歌手的演唱技巧评分。

最好，提供装置提供二重唱卡拉O K 音乐的音乐信息，使之将第一声部分配给主声部而将第二声部分配给合唱声部，以及评分装置评价演唱主声部的第一歌手的演唱技巧及评价与第一歌手联合演唱合唱声部的第二歌手的演唱技巧。

最好，抽取装置抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第一音乐特征，及分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第二音乐特征。实际上抽取装置抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏的全部第一音乐特征，及分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏的全部第二音乐特征。在这一情况中，抽取装置根据从第一演唱声中初次抽取的音量的变化二次抽取第一演唱声的节奏，并根据从第二演唱声初次抽取的音量的变化二次抽取第二演唱声的节奏。

最好，提供装置根据包含在卡拉O K 音乐中的第一引导旋律提供第一基准数据来引导第一声部，并根据包含在卡拉O K 音乐中的第二引导旋律提供第二基准数据来引导第二声部。

最好，抽取装置在卡拉O K 音乐的进行中接连地抽取第一音乐特征的样本及第二音乐特征的样本，以及评分装置接连地计算第一音乐特征的各样本与第一基准数据之间的差并累计计算出的差以得出表示第一歌手的演唱技巧的第一分数，并且接连地计算第二音乐特征的各样本与第二基准数据之间的差并累计计算出的差以得出表示第二歌手的演唱技术的第二分数。如果需要，评分装置可包括一个平均装置来平均第一得分与第二得分以便评价第一歌手与第二歌手的总演唱技巧。

图1 为说明作为本发明的一个实施例实践的卡拉O K 装置的构造的方框图；

图2 为说明用在上述实施例中的卡拉O K 音乐数据的数据格式的图；

图3 为说明上述卡拉O K 音乐数据的音乐声道的构造的图；

图4 为说明上述音乐声道以外的数据道的构造的图；

图5 为说明装在上述卡拉O K 装置中的R A M的存储器图的内容的图；

图6 为说明包含在上述卡拉ＯＫ装置中的评分处理器的构造的方框图;

图7 为说明包含在上述评分处理器中的比较器的构造的方框图;

图8 Ａ为说明用在上述实施例中的引导旋律的例子的图;

图8 Ｂ为说明从上述引导旋律中导出的基准音高数据与基准音量数据的图;

图8 Ｃ为说明演唱声的实际音高数据与实际音量数据的图;

图9 为说明上述实施例中得出的差数据的图;

图1 0 为说明包含在上述实施例中的声音处理ＤＳＰ的操作的流程图;

图1 1 为说明上述实施例中的基准输入处理的流程图;

图1 2 为说明上述实施例中的数据转换处理的流程图;

图1 3 为说明上述实施例中的比较处理的流程图; 以及

图1 4 为说明上述实施例中的评分操作的流程图。

参照附图以较佳实施例的方式进一步详细描述本发明。

图1 为说明作为本发明的一个实施例实践的卡拉ＯＫ装置的总体构造的方框图。图中, 参照数字3 0 通过表示用于控制卡拉ＯＫ装置中其它部分的ＣＰＵ。ＣＰＵ3 0 通过总线连接在ＲＯＭ3 1 、ＲＡＭ3 2 、 硬盘驱动器 (ＨＤＤ) 3 7 、通信控制器3 6 、遥控信号接收器3 3 、指示器板3 4 、面板开关3 5 、音调发生器3 8 、声音数据处理器3 9 、效果ＤＳＰ (数字信号处理器) 4 0 、字符发生器4 3 、ＬＤ换盘机4 4 、显示控制器4 5 、盘驱动器6 0 及声音处理ＤＳＰ4 9 。

ＲＯＭ3 1 存储起动这一卡拉ＯＫ装置所必需的初始引导程序。当接通卡拉ＯＫ装置的电源时, 初始引导程序便将一个系统程序及一个应用程序从ＨＤＤ3 7 加载进ＲＡＭ3 2 中。除了这些系统程序与应用程序以外, ＨＤＤ3 7 存储大约一万首乐曲的卡拉ＯＫ音乐数据的卡拉ＯＫ音乐数据文件, 这些乐曲是在请求时再生卡拉ＯＫ演奏的。

参见图2 至4 , 说明一首歌的卡拉ＯＫ音乐数据的内容。图2 为说明一首乐曲的卡拉ＯＫ音乐数据的格式的图。图3 与4 说明卡拉ＯＫ音乐数据的各种道 (

t r a c k ）的内容。如图2 中所示，卡拉O K 音乐数据包括标题、音乐声道、引导旋律道、文字道、声音道、效果道及声音数据部分。标题记录与卡拉O K 音乐数据有关的各种信息。例如，标题中写入卡拉O K 音乐的名称、种类、发行的日期及演奏时间。

从音乐声道到效果道中各道是由具有交替配置的事件数据与指明由事件数据所表示的接连事件之间的时间间隔的持续时间数据△t 的序列构成的，如图3 与4 中所示。C P U 3 0 适应于用定序器程序并行地从这些道中读取数据，定序器程序是为卡拉O K 演奏设计的应用程序。C P U 3 0 在从各道读取定序数据时在预定的节拍时钟上计数持续时间数据△t 。当计数结束时，C P U 3 0 读取当前数据后面的下一事件数据。用这一方式，C P U 3 0 将事件数据顺序地输出到预定的处理器。音乐声道是用诸如旋律道与节奏道等各种声部道构成的，如图3 中所示。音乐声道提供用于生成卡拉O K 伴奏来伴奏歌手的乐器伴奏信息。

如图4 中所示，引导旋律道具有关于口声部的旋律线的序列数据。即，在卡拉O K 音乐的演奏期间任选地读出序列数据以生成用于引导歌手的演唱的引导旋律。根据这一引导旋律数据，C P U 3 0 提供基准音高数据与基准音量数据，并比较这些基准数据与实际演唱声音。如果有数个声部，例如在二重唱歌曲中的主旋律部与合唱旋律部，于是也有与声部的数目对应的数个引导旋律道。

文字道包含用于在监视器4 6 上显示这一卡拉O K 乐曲的歌词的序列数据。这一序列数据不是M I D I （乐器数据接口）格式的正规卡拉O K 音乐数据。然而，为了方便卡拉O K 装置系统的实现，这一文字道也用M I D I 格式描述。这种数据是系统专用的信息。文字道包含用于在监视器上显示歌词短语的字符码、监视器上的字符坐标、显示持续时间及拭抹序列数据。拭抹序列数据用于与卡拉O K 音乐的进行同步地改变文字的显示颜色。拭抹序列数据顺序地记录改变文字的显示颜色的定时及文件的改变位置（坐标）。

声音道为用于指定存储在声音数据部分中的声音数据n （n ＝1 ， 2 ， 3 …）的生成定时的序列道。声音数据部分存储诸如背景合唱声等难于用音调发生器3

8 合成的人类声音。声音道中写有声音指定数据及用于确定声音指定数据的读取定时的持续时间数据△t 。即，持续时间数据△t 确定将声音数据输出到声音数据处理器3 9 以再生声音信号的定时。声音指定数据由声音数据号、音高数据及音量数据组成。 声音数据号为录制在声音数据部分中的各个声音数据的标识号n 。音高数据与音量数据指定表示合成的合唱音调的声音信号的音高与音量。这一背景合唱音调发出象“aaaaa”或“wa,wa,wa,wa,wa”的声音。 合成的背景合唱音调通过改变音高与音量可使用任何次数。因此，事先存储具有基本音高与音量的一个背景合唱。根据存储的基本数据，修正音高与音量供背景合唱的重复使用。声音数据处理器3 9 根据音量数据设定输出声平，并根据音高数据通过改变声音数据的读出速率设定合成的声音信号的音高。

效果道中写有用于控制效果DSP40 的DSP 控制数据。效果DSP40 在从音调发生器3 8 与声音数据处理器3 9 输入的信号上加上回响效果之类。DSP 控制数据由用于指定效果类型的数据及用于指定诸如延迟时间与回声声平等效果接合程度的数据组成。

上述卡拉OK 音乐数据是在卡拉OK 演奏开始时从HDD3 7 读取并加载在RAM2 2 中的。

下面说明RAM3 2 的存储器图的内容。如图5 中所示，RAM3 2 具有用于存储加载的系统程序与应用程序的程序存储区3 2 4 。此外，RAM3 2 具有用于在卡拉OK 演奏期间存储卡拉OK 音乐数据的数据存储区3 2 3 、用于临时存储引导旋律数据的MIDI 缓冲器3 2 0 、用于保存从引导旋律数据中抽取的基准数据的基准数据寄存器3 2 1 、及用于累积通过比较基准数据与从实际演唱声中抽取的样本数据而得出的差数据的差数据存储区3 2 2 。基准数据寄存器3 2 1 由一个音高数据寄存器3 2 1 a及一个音量数据寄存器3 2 1 b构成。差数据存储区由音高差数据存储区3 2 2 a、音量差数据存储区3 2 2 b及节奏差数据存储区3 2 2 c构成。

再参见图1 ，下面进一步说明按照本发明的卡拉OK 装置的构造。图中，通

信控制器36 通过ISDN (综合业务数字网) 网从主计算机下装卡拉OK音乐数据等。通信控制器36 用包含的DMA (直接存储器存取) 控制器将所接收的卡拉OK音乐数据传送给HDD37 而无须CPU30 的协助。通常，ROM31 存储操作程序与应用程序。然而，如果这些程序未存储在ROM31 中或者这些程序受到更新，便利用盘驱动器60 用诸如软盘与CD－ROM等机器可读的介质61 来装入程序。机器可读的介质61 中包含导致卡拉OK装置演奏卡拉OK音乐的程序形式的指令。

遥控信号接收器33 接收从遥控器51 发射的红外线信号，并重新起动歌手输入的命令。遥控器51 具有诸如音乐选择器开关及数字小键盘等命令开关。当歌手操作这些开关中任何一个时，遥控器51 便发射用对应于操作的码调制的红外线信号。

指示器板34 配置在卡拉OK装置的正面用于显示当前正在演奏的卡拉OK音乐的名称及保存的卡拉OK乐曲的数目。面板开关35 配置在卡拉OK装置的正面，并包含一个音乐代码输入开关及一个键改变开关。可用遥控器51 或面板开关35 接通/ 断开评分功能。

音调发生器38 根据录制在卡拉OK音乐数据的音乐声道中的数据形成表示卡拉OK伴奏的音乐声调信号。CPU30 在卡拉OK演奏开始时读取卡拉OK音乐数据。在这一时刻，同时读出音乐声道与引导旋律道。音调发生器38 并行处理存储在音乐声道的声部道中的数据，以同时形成多个声部的音乐声调信号。

声音数据处理器39 根据包含在卡拉OK音乐数据中的声音数据形成具有指定的持续时间与指定的音高的声音信号。声音数据是以通过在难于用音调发生器38 电子地生成的背景合唱声的实际波形上执行ADPCM (自适应差分脉冲码调制) 而得出的ADPCM形式存储的。音调发生器38 生成的音乐声调信号及声音数据处理器39 形成的声音信号提供卡拉OK演奏音调。将这些卡拉OK演奏音调输入到效果DSP40 中。DSP40 将诸如混响与回声等效果附加在这些卡拉OK演奏音调上。D/A转换器41 将附有这些效果的卡拉OK演奏音调

转换成输出到放大器/ 扬声器4 2 的模拟信号。

参照数字4 7 a与4 7 b表示用于采集演唱声的麦克风。前置放大器4 8 a 与4 8 b分别放大从麦克风4 7 a与4 7 b输入的演唱声信号， 然后将其输入到放大器/ 扬声器4 2 及声音处理DSP49 中。将输入到声音处理DSP49 的各演唱声信号转换成数字信号，在其上执行为歌手的技巧评分的信号处理。包含声音处理DSP49 及CPU30 的结构实现评分处理器50 。

放大器/ 扬声器4 2 放大输入的卡拉OK 演奏音调信号及演唱声信号。再者，放大器/ 扬声器4 2 附加诸如回声等效果在演唱声信号上，并发出得到的演唱声信号的声音。

字符发生器4 3 从内部ROM中读取与输入的表示名称与歌词的字符码对应的字体数据，并输出读取的字体数据。LD换盘机4 4 根据输入的指定LD的章节号的图象选择数据从对应的LD上再生背景图象。图象选择数据是根据所关心的卡拉OK 音乐的种类数据确定的。这一种类数据写在卡拉OK 音乐数据的标题中，并在卡拉OK 演奏开始时由CPU30 读取。CPU30 根据种类数据确定再生哪一背景图象。CPU30 将指定的背景图象的图象选择数据输出给LD换盘机4 4 。LD换盘机4 4 供给大约5 片激光盘，从中能够再生大约120 种背景图象的场景。根据图象选择数据，选择这些场景之一并作为图象数据输出。显示控制器4 5 将这一图象数据叠加在从字符发生器4 3 输出的表示文字的字体数据上。将叠加后的合成图象显示在监视器4 6 上。

下面说明本实施例的评分处理器50 。这一评分处理器50 由包含上述声音处理DSP49 与CPU30 的硬件及以应用程序的形式提供的评分软件构成。图b 为说明评分处理器50 的功能性构造的方框图。图中，评分处理器50 由对应于两个麦克风4 7 a与4 7 b的两个系统组成。这些系统具有A/D转换器501 a与501 b、数据抽取器502 a与502 b以及比较器503 a与503 b。

A/D转换器501 a与501 b分别将从麦克风4 7 a与4 7 b提供的演唱声信号转换成数字信号。数据抽取器502 a与502 b在每一个50 ms的抽样间隔

上从数字化的演唱声信号抽取音高数据与音量数据。音高数据与音量数据为歌手的演唱技巧所特有的适当的音乐特征。比较器503a与503b将从数字化的演唱声信号抽取的音高数据与音量数据与从对应于演唱声的各声部的引导旋律导出的基准音高数据与基准音量数据进行比较，并评定各歌手的演唱技巧的分数。在二重唱歌曲的情况中，比较器503a将从麦克风47a输入的第一演唱声与主声部的第一引导旋律进行比较供评分使用。另一方面，比较器503b将从另一麦克风47b输入的第二演唱声与合唱部分的第二引导旋律进行比较供评分使用。应指出50ms的抽样速率等价于120节拍器节拍的32分音符。这一抽样率提供足以抽取演唱声的音乐特征或声乐特征的分辨率。

下面更详细地说明比较器503a与503b。比较器503a与比较器503b除了要输入的引导旋律之外，在构造上是相同的。图7为说明比较器503a的构造的方框图。图中，将从抽取器502a输入的音高数据与音量数据（此后总称演唱声数据）及引导旋律的音高数据与音量数据（此后总称基准数据）输入到差计算器5031中。每当输入演唱声数据时，差计算器5031每50ms计算演唱声数据与基准数据之间的差，并将计算出的差作为包含音高差数据与音量差数据的实时差数据输出。差计算器5031还检测演唱声的音量上升定时从对应的基准数据的音量上升计时的偏移，并作为节奏差数据输出检测到的偏移，这是从演唱声的初次音量数据二次得出的。

将检测到的差数据接连地存储在作为RAM32的差数据存储区322的存储部分5032中。在音乐演奏的进行中任何时间上进行差数据的这一存储。当一首卡拉OK乐曲的演奏结束时，评分部分5033顺序地读取保存在存储部分5032中的差数据。评分部分为分类成音高、音量与节奏的音乐特征的各项累计顺序读取的差数据。根据这些累计的值，评分部分5033得出用于评定音乐特征的分数的扣分值。评分部分从满分100分中减去各扣分值便得到音乐特征的各项的分数。评分部分5033输出音乐特征的分数的平均值作为最终评分结果。

除了作为基准输入的引导旋律之外，比较器503b的构造一般与比较器503a的相同。在二重唱歌曲的情况中，比较器503a采用主声部的引导旋律作为基准用于评分。另一方面，比较器503b采用合唱部分的引导旋律作为基准用于评分。这一构造能够单独与分开地评定分配给二重唱歌曲的主声部与合唱声部的两种演唱声的演唱技巧的分数。

参见图8A至8C及9，说明演唱声数据、基准数据与差数据。图8A与8B示出提供基准的引导旋律的例子。图8A示出以总乐谱形式表示的引导旋律。图8B示出用大约百分之八十选通时间将这一总乐谱的各音符转换成音高数据与音量数据的结果。如图所示，音量按照声乐指令mp（中弱）-渐强-mp上升与下降。另一方面，图8C示出出现在现场演唱声中的音高与音量的实际变化。如图所示，实际音高与音量都略为偏离基准值。与各音符对应的实际音量数据的上升定时也偏离基准的音量数据的上升定时。

图9示出通过计算图8B中所示的基准与图8C中所示演唱声之间的差所得出的差数据。图9中，音高差数据与音量差数据表示音高与音量偏离各自的基准值多少。节奏差数据是作为基准音量与演唱声的实际音量之间各音符的上升定时中的偏移二次获得的。该图9，音高差数据与音量差数据都示出为连续值。显而易见，可将差数据的这些项量化成多级。

按照图9中所示的实例，虽然基准数据表示音符作用（note-on）状态的一定发声时间，但发声失败可不输入演唱声。另一方面，虽然基准表示音符不作用（note-off）状态的确定不发声时间，但无意中可以输入演唱声。在这些情况中，由于丢失了互相比较的数据之一，不利用这些数据作为效数据，只有在要互相比较的两个数据都存在时，才将这些数据作为有效的对待。

按照本发明，卡拉OK装置是为按照音乐信息为歌手伴奏卡拉OK音乐构造的。在卡拉OK装置中，HDD37形式的提供装置提供包含伴奏数据及分别对应卡拉OK音乐的第一声部与第二声部的至少第一基准数据与第二基准数据的音

乐信息。以音调发生器3 8 的形式的发生装置在第一歌手伴随卡拉O 音乐演唱第一声部及第二歌手伴随卡拉O K 音乐演唱第二声部时，按照伴奏数据生成卡拉O K 音乐。包含一对麦克风4 7 a与4 7 b的采集装置在卡拉O K 音乐的进行期间采集第一歌手的第一演唱声及第二歌手的第二演唱声。以抽取器5 0 2 a 与5 0 2 b 形式的抽取装置从采集的第一演唱声中抽取第一歌手的演唱技巧所特有的第一音乐特征，并从第二演唱声中分开抽取第二歌手的演唱技巧所特有的第二音乐特征。以比较器5 0 3 a与5 0 3 b的形式的评分装置将第一音乐特征与第一基准数据比较以评价第一歌手的演唱技巧，并将第二音乐特征与第二基准数据比较以评价第二歌手的演唱技巧，从而能够互相单独与独立地评定第一歌手与第二歌手的演唱技巧，虽然第一演唱声与第二演唱声是互相混合的。

最好，提供装置这样提供二重唱卡拉O K 音乐的音乐信息，将第一声部分配给主声部而将第二声部分配给合唱声部，而评分装置评价演唱主声部的第一歌手的演唱技巧，及评价与第一歌手联合演唱合唱声部的第二歌手的演唱技巧。

最好，抽取装置抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第一音乐特征，并分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏中至少一种的第二音乐特征。实际上，抽取装置抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏的全部的第一音乐特征，并分开抽取关于第二演唱声的音高、音量与节奏的全部的第二音乐特征。在这一情况中，抽取装置根据初次从第一演唱声中抽取的音量的变化二次抽取第一演唱声的节奏，并且根据初次从第二演唱声中抽取的音量的变化二次抽取第二演唱声的节奏。

最好，提供装置根据包含在卡拉O K 音乐中的第一引导旋律提供第一基准数据来引导第一声部，并根据包含在卡拉O K 音乐中的第二引导旋律提供第二基准数据来引导第二声部。

最好，抽取装置在卡拉O K 音乐的进行期间接连地抽取第一音乐特征的样本及第二音乐特征的样本，以及评分装置接连地计算第一音乐特征的各样本与第一基准数据之间的差，并累计所计算的差以得出表示第一歌手的演唱技巧的第一分

数，以及接连地计算第二音乐特征的各样本与第二基准数据之间的差并累计所计算的差以得出表示第二歌手的演唱技巧的第二分数。如果需要，评分装置可包含平均装置，用于平均第一分数与第二分数以便评价第一歌手与第二歌手的总的演唱技巧。

下面说明通过使用诸如二重唱歌曲的卡拉O K 音乐的本实施例的评分操作。在下面，说明将参照图1 0 至1 4 中所示的流程图进行。这些流程图中所示的评分操作是与在用定序程序传送数据时控制卡拉O K 演奏的进行的定序程序的执行并发进行的。

首先，说明捕捉数据的处理。图1 0 为表示声音处理D S P 4 9 的操作的流程图。在演唱二重唱歌曲时，从两个麦克风4 7 a与4 7 b输入演唱声信号（S 1 ）。A / D 转换器5 0 1 a与5 0 1 a将演唱声信号转换成数字数据（S 2 ）。分别将得出的数字数据输入到数据抽取器5 0 2 a与5 0 2 b 中。数字数据是以5 0 ms的时帧为单位计数频率的（S 3 ）。同时计算数字数据的幅度的平均值（S 4 ）。C P U 3 0 每5 0 ms读取得出的频率计数值与平均幅度值。

图1 1 为表示基准输入处理的流程图。当从为进行卡拉O K 演奏而执行的定序程序传递包含在引导旋律道中的事件数据时，执行这一处理。在本实施例中，正在进行的是二重唱歌曲的卡拉O K 演奏。在本例中，输入对应于主唱与合唱两个声部的引导旋律的基准。首先，将定序程序传递的引导旋律的MI D I 数据保存在MI D I 缓冲器3 2 0 中（S 5 ）。将各MI D I 数据转换成音量数据与音高数据（S 6 ）。更具体地说，将MI D I 格式的音符作用数据的音符号与音高折弯数据转换成基准音高数据。将音符作用数据的速度数据与触模后（键压力）数据转换成基准音量数据。根据得出的引导旋律的音高数据与音量数据，更新R A M3 2 的基准数据寄存器3 2 1 （S 7 ）。因此，每次输入新的引导旋律数据时更新基准数据寄存器3 2 1 。

应指出，引导旋律的数据可以不作为MI D I 数据而作为音高数据与音量数据传送。在这一情况中，可将音高数据与音量数据写入基准数据寄存器3 2 1 而

不执行上述转换。作为替代，可以给出音高数据与音量数据的描述性格式作为MIDI格式。在这一情况中，这些MIDI格式的数据可用系统专用的信息描述。此外，MIDI可用通用信道信息替代，例如，音符作用数据、音高折弯数据及键压力数据。

图12为表示数据转换处理的流程图。这是CPU30在其中捕捉来自声音处理DSP49的演唱声信号的频率计数值与平均幅度值，及将捕获的数据转换成演唱声的音高数据与音量数据的处理。这一处理是每隔50 ms执行的，即演唱声信号的一帧时间。首先，CPU30从声音处理DSP49读取平均幅度值（S11）。CPU30判定平均幅度值是否在阈值以上（S12）。如果发现平均幅度值在阈值以上，CPU30便根据这一平均幅度值生成样本音量数据（S13）。CPU30从声音处理DSP49读取频率计数值（S14）。根据这上频率计数值，CPU30生成样本音高数据（S15）。然后，进程进入稍后描述的比较处理。如果在S12中发现平均幅度值低于阈值，CPU30判定该歌手不在演唱或发声，而生成空音量数据（S16）。在这一情况中，进程进入比较处理而不生成音高数据。上述数据转换在每一次从两个麦克风47a与47b输入演唱声时执行。

图13为表示比较处理的流程图。在这一比较处理中，将图12中所示的数据转换处理所生成的各演唱声的样本音高数据与音量数据与图11中所示的基准输入所得出的主声部与合唱声部的各个的基准音高数据与音量数据进行比较，而为主声部与合唱声部的各个得出差数据。比较处理每50 ms与上述数据转换处理同步执行。

更具体地说，判定基准的音量数据与演唱声的音量数据是否都在预定的阈值以上以指示发声状态（S20）。如果发现两者都在发声，便判定是否设置了发声标志（S21）。当基准与演唱声已基本上置于发声状态中时，便在S22设置发声标志。在卡拉OK演奏开始时，发声标志仍保持复位。因此，进程从步骤S21进入步骤S22。在步骤22中设置发声标志。进一步计算基准与演唱声

的上升定时之间的差（S 2 3 ）。将计算出的差作为节奏差数据（S 2 4 ）保存在节奏差数据存储区3 2 2 C中（S 2 4 ）。进程进到步骤S 2 5 。如果由于正在发声而发声标志已在设置状态中，进程便从步骤S 2 1 直接进入步骤S 2 5 。

接着，将演唱声的音量数据与基准的音量数据比较以计算音量差（S 2 5 ）。将计算的差作为音量差数据保存在R A M3 2 的音量差数据存储区3 2 2 b 中（S 2 6 ）。类似地，计算音高差数据并将计算的数据保存在音高差数据存储区3 2 2 a中（S 2 7 与S 2 8 ）。

反之，如果发现演唱声与基准都不在发声状态中，进程从步骤S 2 0 进到步骤S 2 9 ，在其中判定是否两者都不发声。如果在步骤S 2 9 中发现两者都不发声，便复位发声标志（S 3 0 ），这便是比较处理结束。如果并非两者都在不发声状态中，它表示这时在演唱定时与音符作用/ 不作用定时之间存在偏移或差别。在这一情况中，比较处理结束。从而将图9 中所示的有效部分中的音量差数据、音高差数据与节奏差数据保存在差数据存储区3 2 2 中。上述处理操作是为主与合唱声部的各个并行执行的。

图1 4 为表示评分处理的流程图。这一处理是在卡拉O K 音乐的演奏结束时执行的。首先，音乐演奏一结束便立即分别累计主与合唱声部的音量差数据（S 3 1 ），以计算扣分值（S 3 2 ）。从满分1 0 0 分中减去扣分值，而计算出音量分数（S 3 3 ）。类似地，分别累计音高差数据与节奏差数据的样本以计算出扣分值，借此计算音高与节奏的分数（S 3 4 至S 3 9 ）。为主与合唱声部的各个平均这三种音乐特征的分数以计算总分数（S 4 0 ）。字符发生器4 3 将主与合唱声部的分数转换成字体字符图式以显示得分。

从而，按照上述实施例，从两个麦克风4 7 a与4 7 b输入的诸如主旋律与合唱旋律等不同声部是通过将各演唱声与对应的基准或引导旋律进行比较而单独评分的，从而能够正确地评价各声部。

本发明不限于上述实施例，因此可以作出下列变型而不脱离所附权利要求书的范围。

(1) 在上述实施例中，例如利用了二重唱歌曲于卡拉O K 演奏。显然本发明也适用于由三或更多声部组成的合唱。在这一情况中，用增加的声部数目扩展评分处理器5 0 。引导旋律的数目增加了声部所增加的数目。同样显而易见，使用共用的引导旋律作为基准能使多个歌手根据公共的基准互相比较他们的演唱技巧。

(2) 在上述实施例中，得出音乐特征的平均值作为最终评分结果。显然可以为各音乐特征输出原始的音高、音量与节奏分数。

(3) 在图1 4 中所示的评分处理中，评分操作是在音乐的演奏结束时集中进行的。显然基本评价也可在短语或音符基础上顺序地作出，此后在演奏结束时合计评价结果。

(4) 在上述实施例中，为声部得出的分数是单个地输出的。显然也可输出这些分数的平均值。这是与将演唱声混合然后将混合的声音与一个基准比较来评分的传统评分方法不同的。在本发明中将不同的演唱声与不同的基准比较，并求出得到的分数的平均值。因此，用本发明的构造得出的评分结果本质上与传统地得出的结果不同。即，本发明的构造能根据单个声部的正确评价得出合唱的总评价。

(5) 例如可以突出多个演唱声中的最高分来进一步增进卡拉O K 歌手的欢乐。

如上所述，按照音乐信息对歌手伴奏以卡拉O K 音乐的创造性方法包括下述步骤：提供包含伴奏数据及分别对应于卡拉O K 音乐的第一声部与第二声部的至少第一基准数据与第二基准数据的音乐信息；根据伴奏数据生成卡拉O K 音乐，同时第一歌手伴随卡拉O K 音乐一起演唱第一声部，而第二歌手伴随卡拉O K 音乐一起演唱第二声部；在卡拉O K 音乐的进行期间采集第一歌手的第一演唱声及第二歌手的第二演唱声；从采集的第一演唱声中抽取第一歌手的演唱技巧所特有的第一音乐特征，从第二演唱声中分开抽取第二歌手的演唱技巧所特有的第二音乐特征；将第一音乐特征与第一基准数据比较来评价第一歌手的演唱技巧，并且

将第二音乐特征与第二基准数据比较来评价第二歌手的演唱技巧，从而能够互相单独与独立地评定第一歌手的演唱技巧及第二歌手的演唱技巧的分数，虽然第一演唱声与第二演唱声是互相混合的。

最好，提供步骤提供二重唱卡拉O K 音乐的音乐信息使得第一声部分配给主声部而第二声部分配给合唱声部，并且比较步骤评价演唱主声部的第一歌手的演唱技巧及评价与第一歌手联合演唱合唱声部的第二歌手的演唱技巧。

最好，抽取步骤抽取关于第一演唱声的音高、音量与节奏的第一音乐特征，并分开抽取关于第二演唱声的音高、音量的节奏的第二音乐特征。实际上，抽取步骤根据初次从第一演唱声中抽取的音量的变化二次抽取第一演唱声的节奏，并根据从第二演唱声中初次抽取的音量的变化二次抽取第二演唱声的节奏。

最好，提供步骤根据包含在卡拉O K 音乐中的第一引导旋律提供第一基准数据来引导第一声部，及根据包含在卡拉O K 音乐中的第二引导旋律提供第二基准数据来引导第二声部。

最好，抽取步骤在卡拉O K 音乐的进行期间接连地抽取第一音乐特征的样本及第二音乐特征的样本，以及比较步骤接连地计算第一音乐特征的各样本与第一基准数据之间的差并累计计算出的差以得出表示第一歌手的演唱技巧的第一分数，并接连地计算第二音乐特征的各样本与第二基准数据之间的差并累计计算出的差以得出表示第二歌手的演唱技巧的第二分数。

如上所述并按照本发明，例如当象二重唱歌曲那样演唱多个声部时，正确地评价了各声部的演唱声，从而提供了正确的评分结果。再者，也能在整个合唱上进行正确的评价。

说 明 书 附 图

图 1

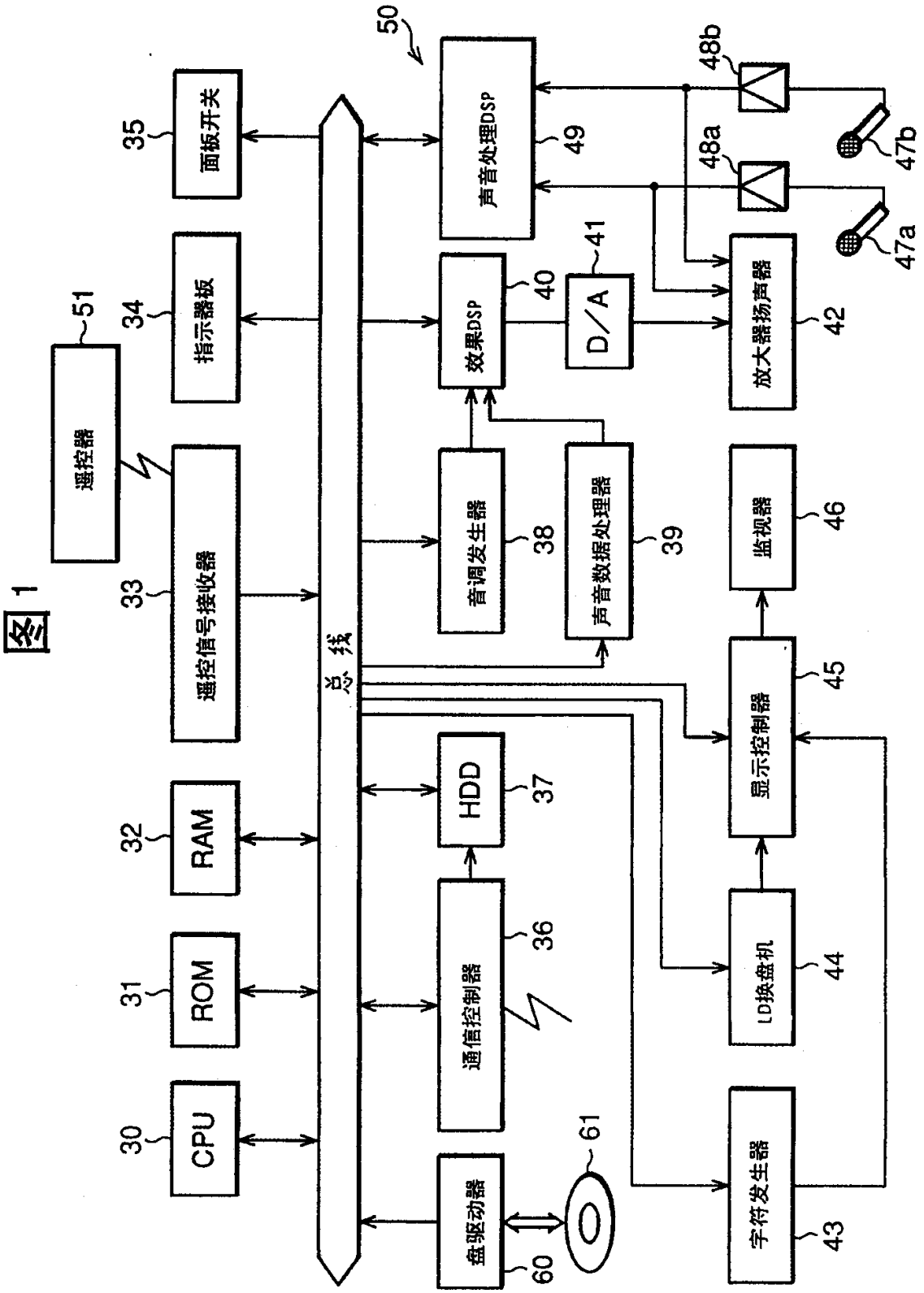

50
声音处理DSP
49
48b
48a
47b
47a
面板开关
35
指示器板
34
遥控器
51
遥控信号接收器
33
RAM
32
ROM
31
CPU
30
总 线
效果DSP
40
D/A
41
放大器扬声器
42
音调发生器
38
声音数据处理器
39
监视器
46
显示控制器
45
HDD
37
通信控制器
36
LD换盘机
44
字符发生器
43
盘驱动器
60
61

图 2

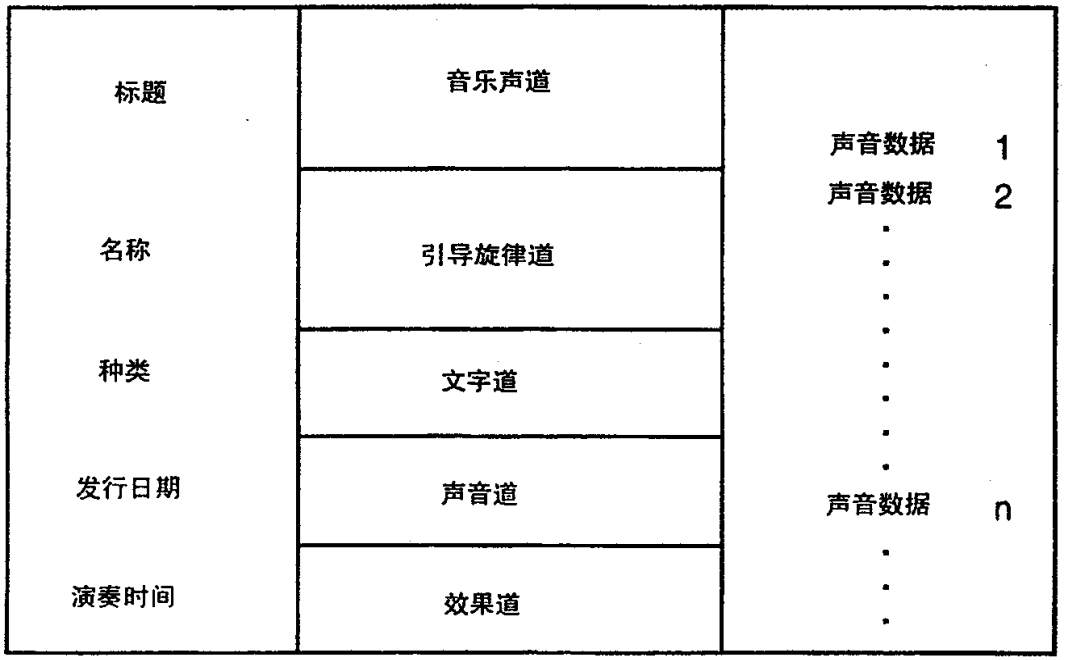


图 3

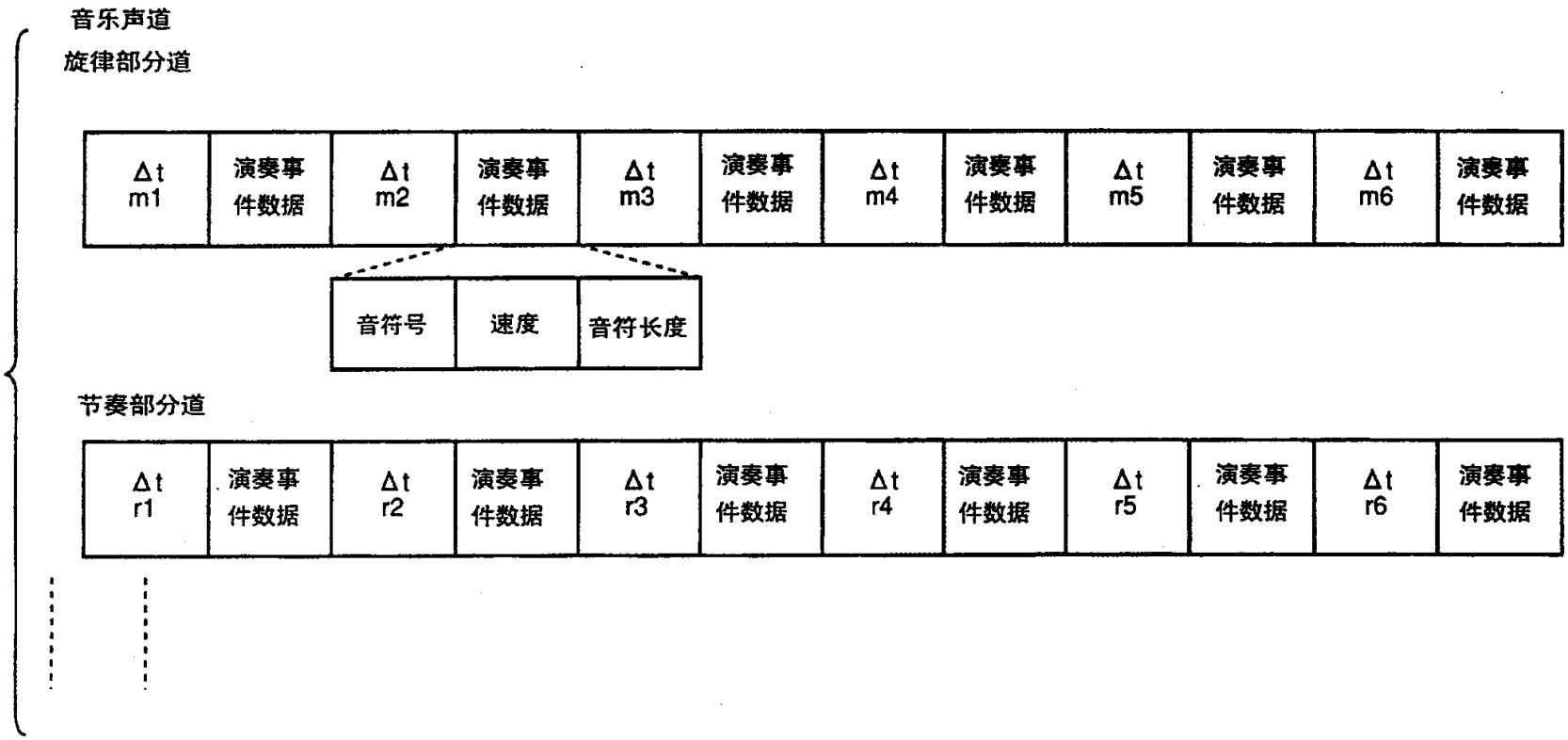

音乐声道
旋律部分道
Δt m1
演奏事件数据
Δt m2
演奏事件数据
Δt m3
演奏事件数据
Δt m4
演奏事件数据
Δt m5
演奏事件数据
Δt m6
演奏事件数据
音符号
速度
音符长度
节奏部分道
Δt r1
演奏事件数据
Δt r2
演奏事件数据
Δt r3
演奏事件数据
Δt r4
演奏事件数据
Δt r5
演奏事件数据
Δt r6
演奏事件数据

图 4

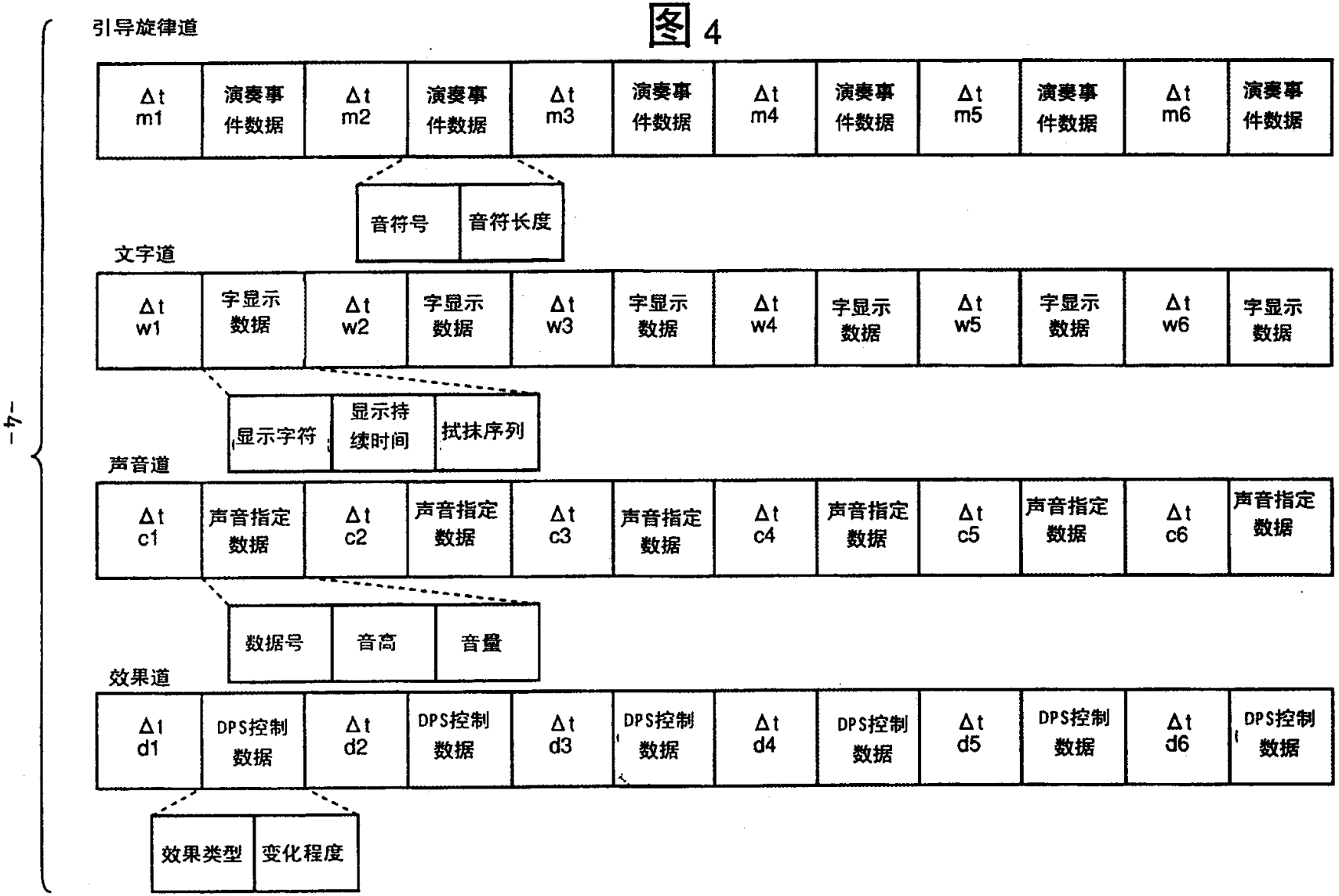

引导旋律道
Δt m1
演奏事件数据
Δt m2
演奏事件数据
Δt m3
演奏事件数据
Δt m4
演奏事件数据
Δt m5
演奏事件数据
Δt m6
演奏事件数据
音符号
音符长度
文字道
Δt w1
字显示数据
Δt w2
字显示数据
Δt w3
字显示数据
Δt w4
字显示数据
Δt w5
字显示数据
Δt w6
字显示数据
显示字符
显示持续时间
拭抹序列
声音道
Δt c1
声音指定数据
Δt c2
声音指定数据
Δt c3
声音指定数据
Δt c4
声音指定数据
Δt c5
声音指定数据
Δt c6
声音指定数据
数据号
音高
音量
效果道
Δt d1
DPS控制数据
Δt d2
DPS控制数据
Δt d3
DPS控制数据
Δt d4
DPS控制数据
Δt d5
DPS控制数据
Δt d6
DPS控制数据
效果类型
变化程度

图 5

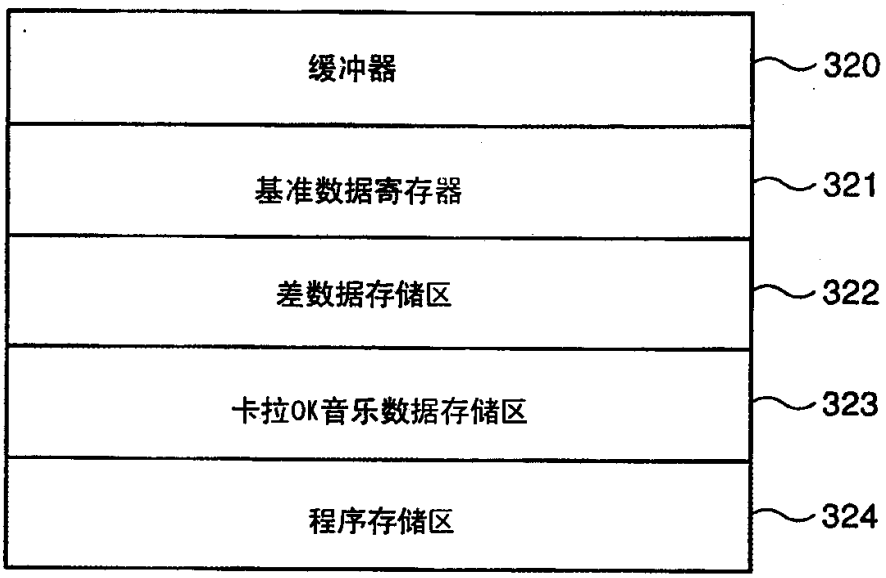


图6

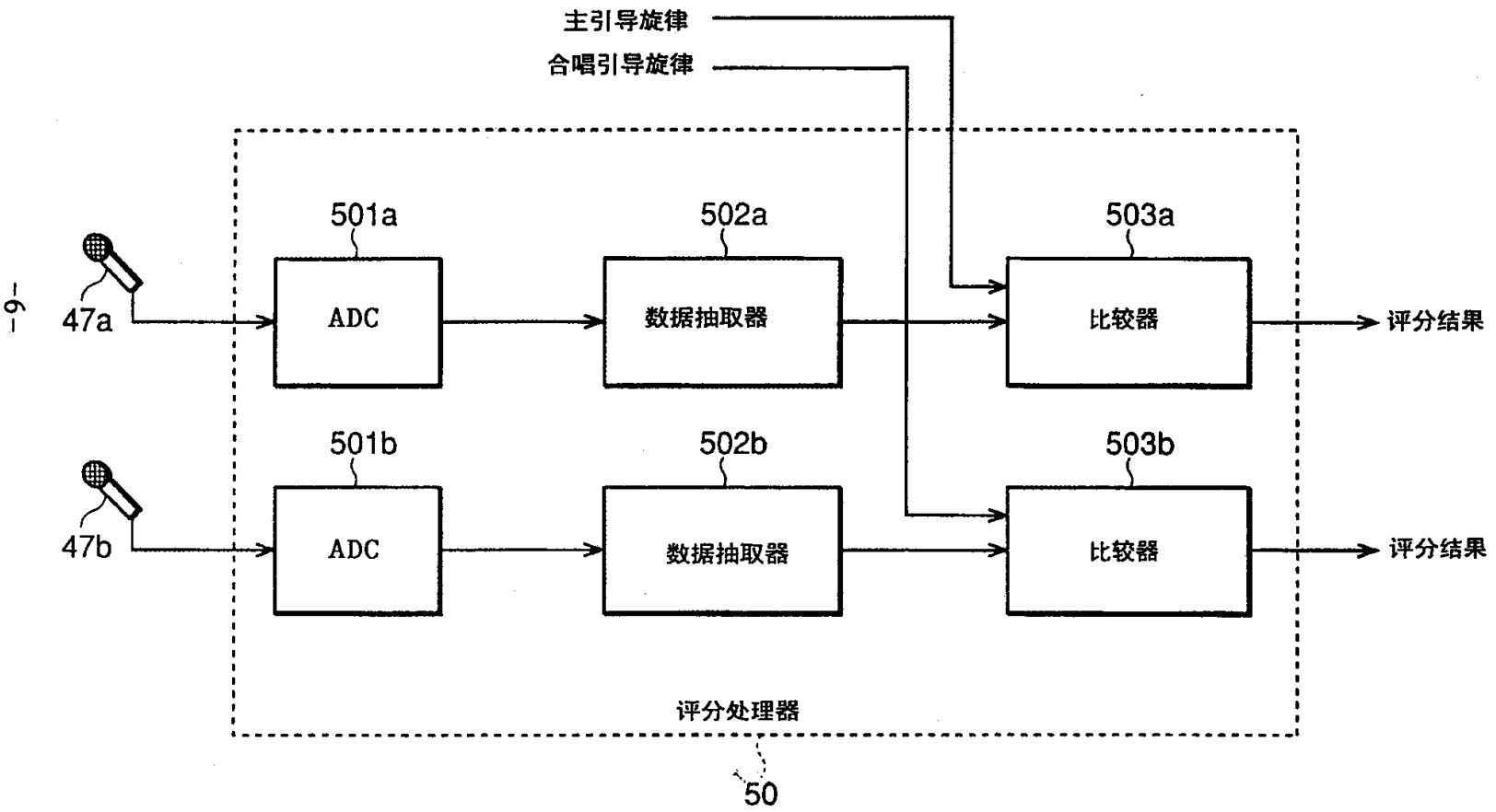

主引导旋律
合唱引导旋律
501a
502a
503a
47a
ADC
数据抽取器
比较器
评分结果
501b
502b
503b
47b
ADC
数据抽取器
比较器
评分结果
评分处理器
50

图 7

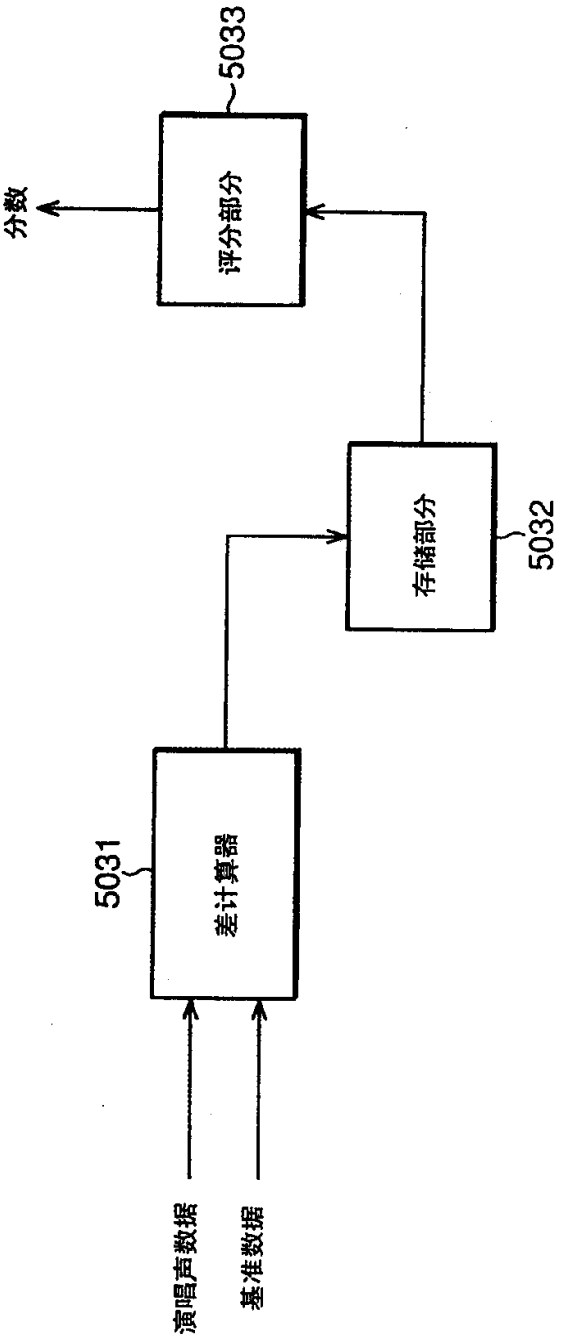


图 8A

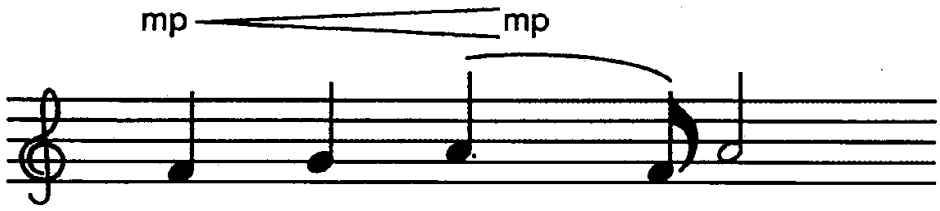


图 8B

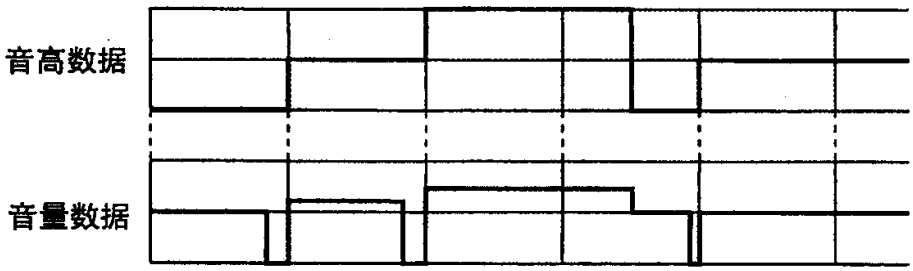


图 8C

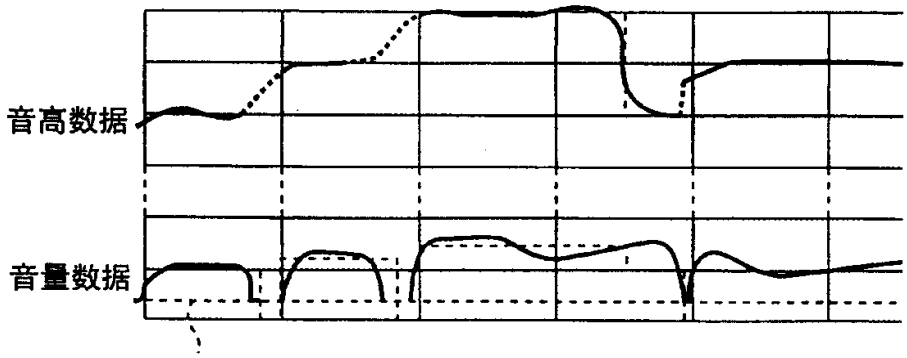


图 9

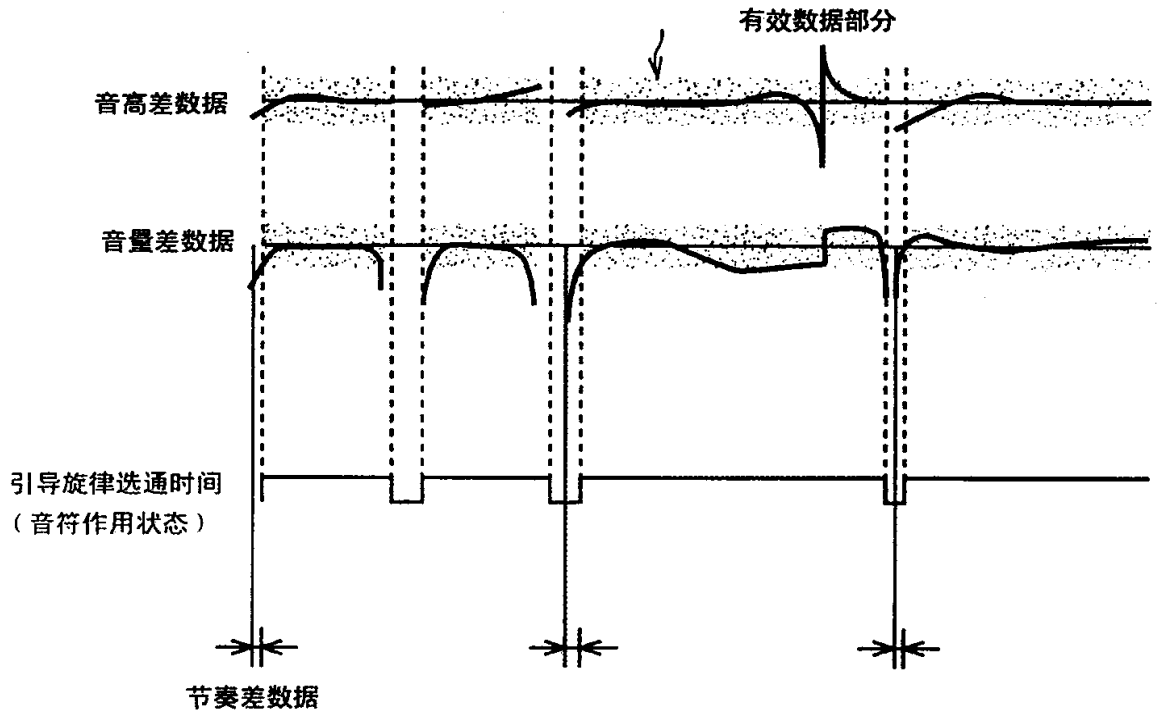


图10

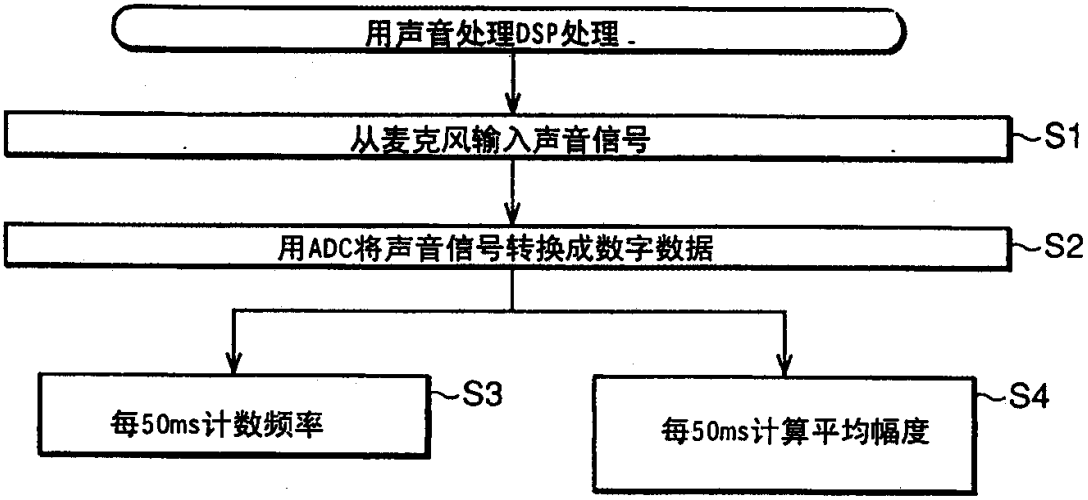

用声音处理DSP处理
从麦克风输入声音信号
S1
用ADC将声音信号转换成数字数据
S2
每50ms计数频率
S3
每50ms计算平均幅度
S4

图11

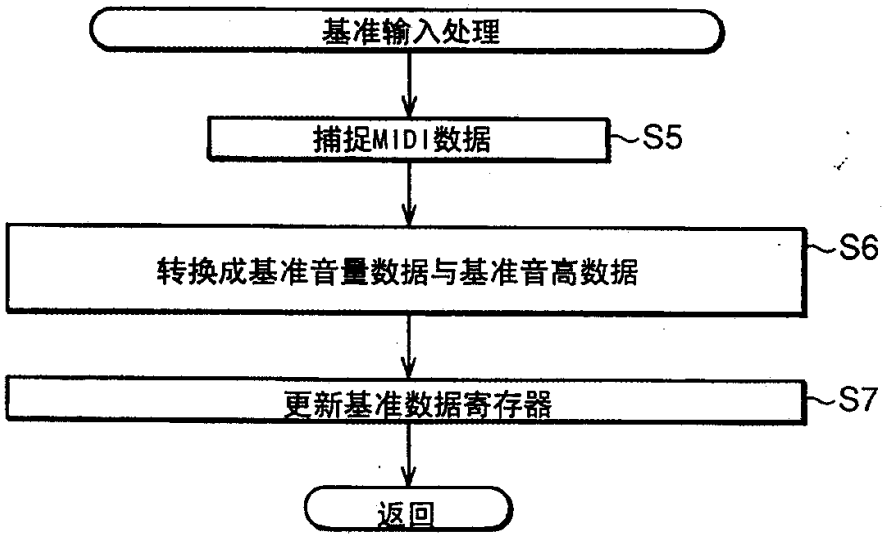

基准输入处理
捕捉MIDI数据
S5
转换成基准音量数据与基准音高数据
S6
更新基准数据寄存器
S7
返回

图 12

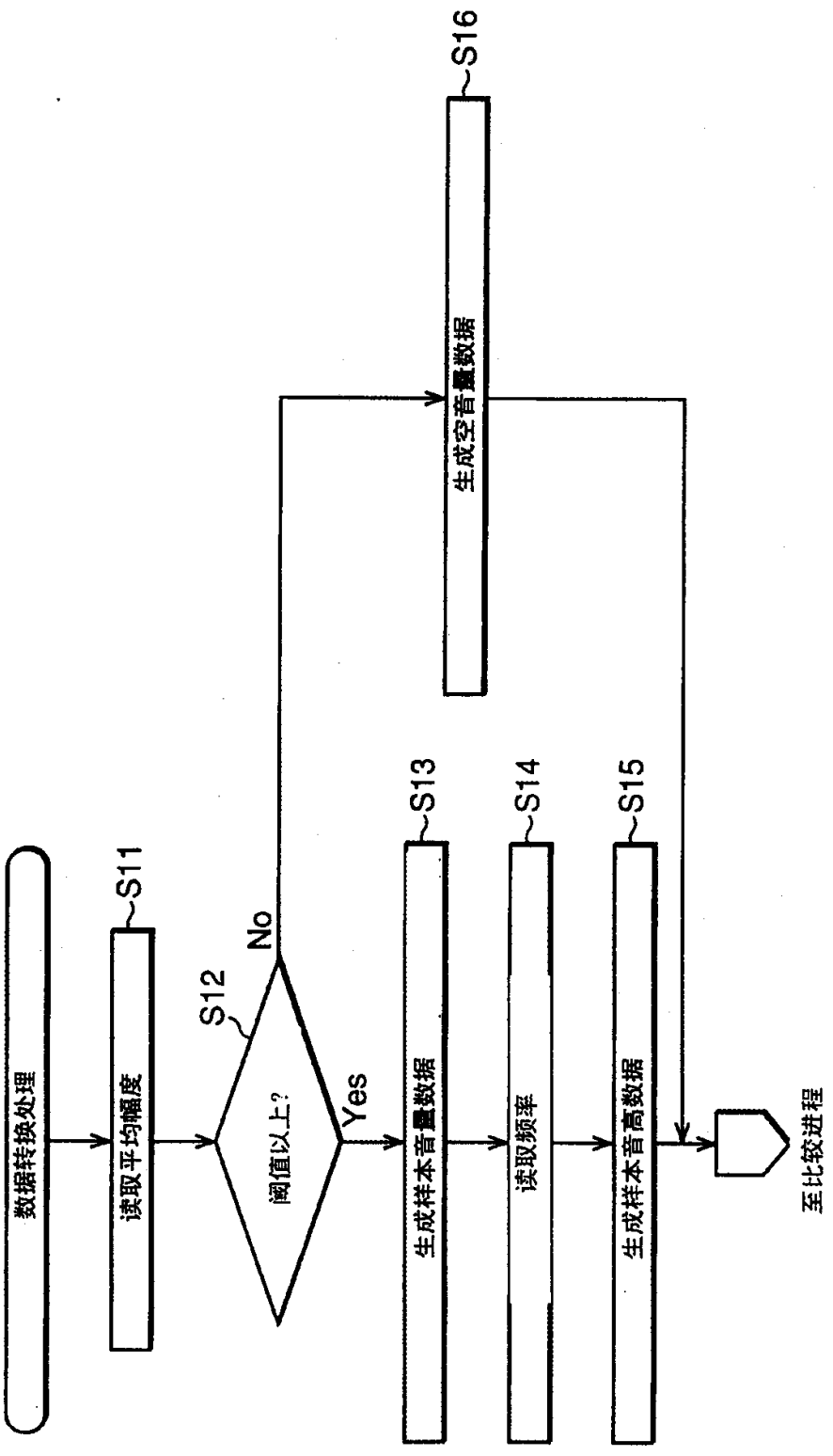

数据转换处理
S11
读取平均幅度
S12
阈值以上?
No
Yes
S16
生成空音量数据
S13
生成样本音量数据
S14
读取频率
S15
生成样本音高数据
至比较进程

图13

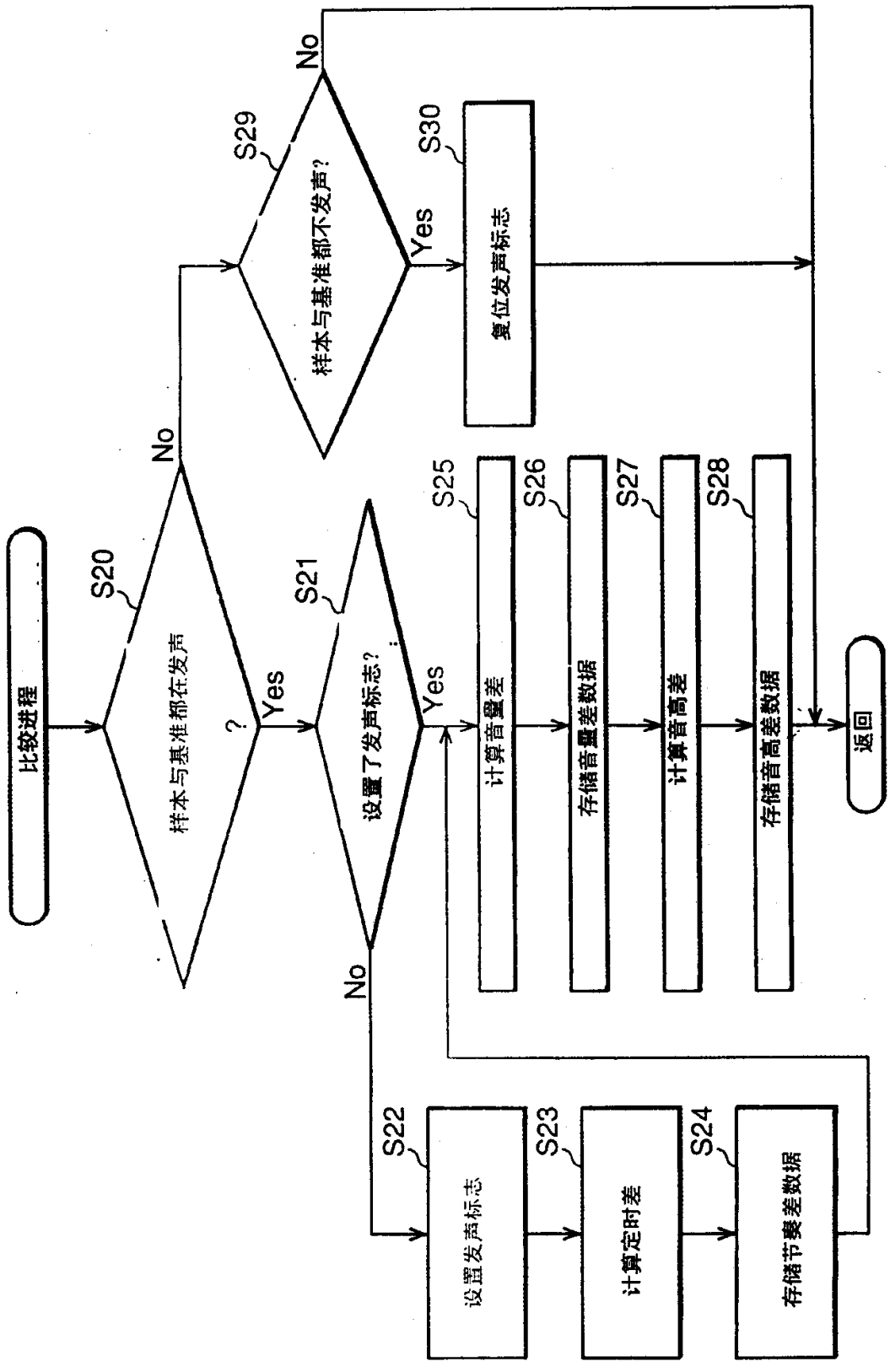
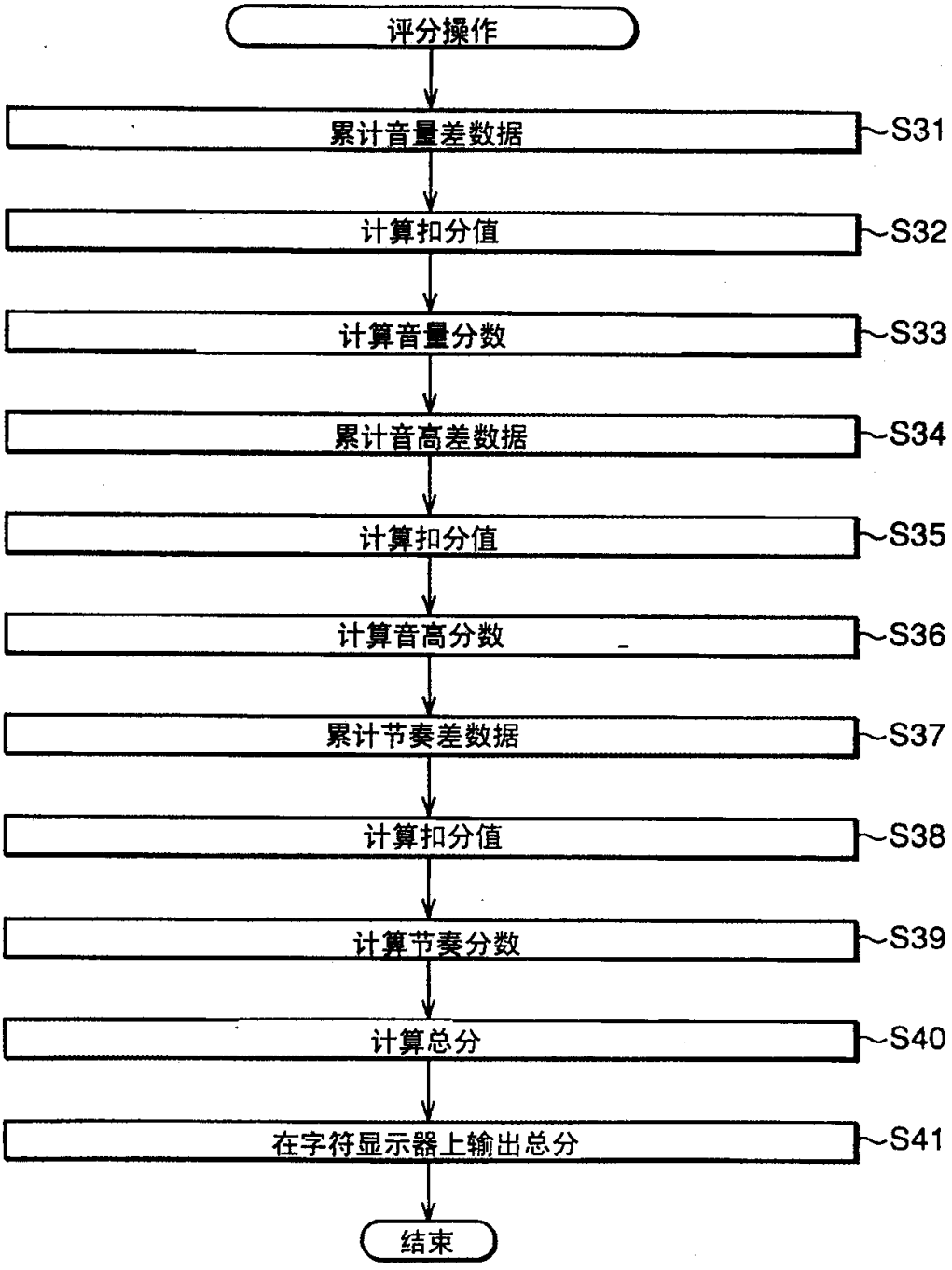

比较进程
S20
样本与基准都在发声？
Yes
No
S21
设置了发声标志？
Yes
No
S22
设置发声标志
S23
计算定时差
S24
存储节奏差数据
S25
计算音量差
S26
存储音量差数据
S27
计算音高差
S28
存储音高差数据
S29
样本与基准都不发声？
Yes
No
S30
复位发声标志
返回

图 14


评分操作
累计音量差数据
S31
计算扣分值
S32
计算音量分数
S33
累计音高差数据
S34
计算扣分值
S35
计算音高分数
S36
累计节奏差数据
S37
计算扣分值
S38
计算节奏分数
S39
计算总分
S40
在字符显示器上输出总分
S41
结束