

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11C 7/00 (2006.01)

G10L 19/00 (2006.01)

G06F 12/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610098570.4

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1901082A

[22] 申请日 2006.7.12

[21] 申请号 200610098570.4

[30] 优先权

[32] 2005.7.12 [33] JP [31] 2005-203692

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 饭田健一 宫口敦

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司
代理人 孙明岩

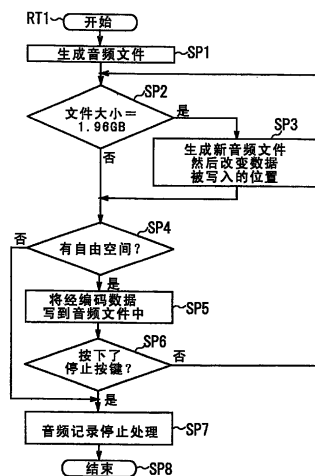
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称

音频记录装置、音频记录方法和音频记录程序

[57] 摘要

本发明提供了一种音频记录装置和音频记录方法。在本发明的一个实施例中，音频记录装置将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中。在这种情形中，经编码数据是通过对音频进行编码生成的。在经编码数据正被记录到的音频文件的大小达到该音频文件的上限之前，音频记录装置随后在正将经编码数据记录到该音频文件的同时生成新的音频文件。音频记录装置然后将经编码数据被记录到的位置改变到该新音频文件。



1. 一种音频记录装置，包括：

记录装置，用于将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中，所述经编码数据是通过对音频进行编码生成的；以及

控制装置，用于在所述经编码数据正被记录到的所述音频文件的大小达到所述音频文件的上限之前，在所述经编码数据正被记录到所述音频文件中的同时生成新的音频文件，然后将所述经编码数据被记录到的位置改变到所述新音频文件。

2. 如权利要求 1 所述的音频记录装置，还包括

显示装置，用于显示所述音频文件的文件名，其中

所述控制装置在所述经编码数据被记录到的位置从所述音频文件改变到所述新音频文件前后不改变在所述显示装置上显示的所述音频文件的文件名，并且所述控制装置控制所述显示装置将所述音频文件的文件名显示为如同所述控制装置保持在一个音频文件中记录所述经编码数据一样。

3. 如权利要求 2 所述的音频记录装置，还包括

连接装置，用于连接到能够识别所述音频文件的外部设备，其中

在所述控制装置检测出所述外部设备通过所述连接装置被连接时，所述控制装置使所述外部设备将所述音频文件和所述新音频文件识别为独立的原始音频文件。

4. 如权利要求 1 所述的音频记录装置，其中

所述记录装置通过未压缩所述音频的情况下对所述音频进行编码生成所述经编码数据。

5. 如权利要求 4 所述的音频记录装置，其中

所述记录装置将所述经编码数据记录到 WAV 格式的音频文件中。

6. 一种音频记录方法，包括：

记录步骤，用于将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中，所述经编码数据是通过对音频进行编码生成的；以及

控制步骤，用于在所述经编码数据正被记录到的所述音频文件的大小

达到所述音频文件的上限之前，在所述经编码数据正被记录到所述音频文件中的同时生成新的音频文件，然后将所述经编码数据被记录到的位置改变到所述新音频文件。

7. 一种用于致使音频记录装置执行以下步骤的音频记录程序：

记录步骤，用于将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中，所述经编码数据是通过对音频进行编码生成的；以及

控制步骤，用于在所述经编码数据正被记录到的所述音频文件的大小达到所述音频文件的上限之前，在所述经编码数据正被记录到所述音频文件中的同时生成新的音频文件，然后将所述经编码数据被记录到的位置改变到所述新音频文件。

8. 一种音频记录装置，包括：

记录部分，用于将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中，所述经编码数据是通过对音频进行编码生成的；以及

控制部分，用于在所述经编码数据正被记录到的所述音频文件的大小达到所述音频文件的上限之前，在所述经编码数据正被记录到所述音频文件中的同时生成新的音频文件，然后将所述经编码数据被记录到的位置改变到所述新音频文件。

音频记录装置、音频记录方法和音频记录程序

技术领域

本发明涉及音频记录装置、音频记录方法和音频记录程序，并且优选被应用到例如对音频进行编码然后将编码后的音频记录到半导体存储器上的集成电路（IC）录音机。

背景技术

IC 录音机被设计为通过麦克风从其周围收集声音。IC 录音机将声音转变为经编码数据，然后将经编码数据记录到半导体存储器上。具体而言，IC 录音机被设计为重量轻尺寸小以便于携带。因此，因此，用户可以在诸如会议和演讲等各种场合记录声音。

利用这种 IC 录音机，半导体存储器的存储容量被限制为例如 128MB。因此，在假设用户主要记录人员之间的对话以便以后再听的情况下，IC 录音机采用单声道格式以低比特速率编码并记录声音，例如 32kbps（采样速率：8kHz，量化位数：4 比特）。这样，IC 录音机仍保持了声音的质量，使得用户可以理解对话内容。另外，IC 录音机还可以长时间记录音频。

某些 IC 录音机通过通用串行总线（USB）线缆连接到个人计算机。这样，通过控制个人计算机，用户可以编辑 IC 录音机中记录的音频数据（例如参见日本专利早期公开 No. 2004-264912[第 8 到第 9 页和图 3]）。

本发明包含与 2005 年 7 月 12 日提交给日本专利局的日本专利申请 JP2005-203692 相关的主题，该申请的全部内容通过引用被结合进来。

发明内容

顺便提及，具有上述配置的 IC 录音机可能具有例如 4GB 的半导体存储器，并且可能采用立体声格式（2 声道）以例如 4.6Mbps（采样速率：

96kHz，量化位数：24 比特）的高比特速率记录声音，使得用户可以记录高质量的歌手歌唱声、乐器演奏声等。

在这种情形中，为了用户通过连接到 IC 录音机的个人计算机将存储在 IC 录音机中的经编码数据作为文件使用，可以按照文件分配表 32（FAT 32）格式对 IC 录音机的半导体存储器进行格式化（该格式与个人计算机等的硬盘驱动器的格式相同），然后可以采用 WAV 格式存储经编码数据。

然而，由于 WAV 格式的限制，一个文件的大小被限制为至多 2GB（即，文件大小的上限是 2GB）。即使 IC 录音机在未记录内容的半导体存储器上开始记录声音，当文件大小达到 2GB 时尽管在半导体存储器中剩余有足够的自由空间（2GB），IC 录音机也关闭其文件来停止记录。就是说，由于文件大小被限制，所以尽管半导体存储器有足够的容量，IC 录音机也难以长时间记录音频。

考虑到上述问题作出了本发明，本发明是要提供一种即使文件大小受到约束也能保持记录音频的音频记录装置、音频记录方法和音频记录程序。

在本发明的一个实施例中，音频记录装置将经编码数据顺序记录到预定格式的音频文件中。在这种情形中，经编码数据是通过对音频进行编码生成的。在经编码数据正被记录到的音频文件的大小达到音频文件的上限之前，音频记录装置随后在正将经编码数据记录到该音频文件中的同时生成新的音频文件，然后将经编码数据被记录到的位置改变到该新音频文件。

这样，在音频记录装置正记录音频的同时，音频记录装置可以在音频文件之间改变经编码数据被记录到的位置。这消除了对音频文件的上限的约束，从而音频记录装置可以在不中断的情况下连续记录音频。

在本发明的一个实施例中，在音频记录装置正记录音频的同时，音频记录装置可以在音频文件之间改变经编码数据被记录到的位置。这消除了对音频文件的上限的约束，从而音频记录装置可以在不中断的情况下连续记录音频。因此，根据本发明实施例的音频记录装置、音频记录方法和音

频记录程序可以在存在文件大小约束的情况下保持记录音频。

在结合附图阅读下面的详细描述时，将更清楚本发明的本质、原理和用途，在附图中，类似的部分由类似的标号或符号指定。

附图说明

在附图中：

图 1 是示出了 IC 录音机的外观配置的示意立体图；

图 2 是示出了 IC 录音机的电路配置的框图；

图 3 是示出了显示内容的示意图；

图 4 是示出了音频记录处理的过程的示意图；以及

图 5 是示出了在个人计算机上显示音频文件的一种方法的示意图。

具体实施方式

现在参考附图详细描述本发明的一个实施例。

(1) IC 录音机的配置

(1-1) 外观配置

如图 1 所示，集成电路（IC）录音机 1 被设计为可由用户携带到各个地方来记录周围的音频（例如，人员的语音和乐器的声音）。

IC 录音机 1 在外壳 2 的上表面上有液晶显示屏（LCD）3。左声道音量单位（VU）表 4 和右声道 VU 表 5 设置在 LCD 3 的上方。一组各种操作按钮 6 设置在 LCD 3 的下方。

操作按钮组 6 包括播放按钮 6A、停止按钮 6B、记录按钮 6C、暂停按钮 6D、快进按钮 6E、回绕按钮 6F、菜单按钮 6G、文件划分按钮 6H 和照明按钮 6I。操作按钮组 6 在用户按下它们时起作用。

另外，IC 录音机 1 在外壳 2 的顶部有右声道麦克风 7 和左声道麦克风 8。由金属制成的弓形盖 9 和 10 覆盖右声道麦克风 7 和左声道麦克风 8，以保护右声道麦克风 7 和左声道麦克风 8。

此外，音量控制转盘 11 设置在外壳 2 的左侧面，而记录水平控制转盘 12 设置在外壳 2 的右侧面。

实际上，IC 录音机 1 例如采用立体声格式（2 声道）以例如 4.6Mbps（采样速率：96kHz，量化位数：24 比特）的高比特速率记录声音，然后将经编码数据作为未压缩的 WAV 格式文件存储。这允许 IC 录音机 1 记录高质量的音频，例如，期望以高质量记录的歌手演唱声和乐器演奏声。

（1-2）电路配置

如图 2 所示，IC 录音机 1 具有全面控制 IC 录音机 1 的控制部分 20。控制部分 20 具有作为主要组件的中央处理单元（CPU）20A 和诸如只读存储器（ROM）（未示出）之类的其他组件。控制部分 20 从 ROM 读出各种程序，例如，基本程序和音频记录程序，然后将这些程序加载到随机访问存储器（RAM）中来运行这些程序。因此，控制部分 20 可以提供各种功能，例如，音频记录处理和音频播放处理。

当控制部分 20 的 CPU 20A 检测出用户操作了操作按钮组 6 中的按钮 6A 到 6I（图 1）时，CPU 20A 基于该操作执行处理。

例如，当控制部分 20 的 CPU 20A 检测出用户按下操作按钮组 6 中的记录按钮 6C（图 1）时，CPU 20A 就在闪存 21 中生成 WAV 格式的文件 AF。该音频文件 AF 的名称与日期和时间等相关联。然后，为了写入音频数据，CPU 20A 打开该音频文件 AF。

顺便提及，具有 4GB 容量的闪存 21 被按照文件分配表 32（FAT 32）格式格式化。闪存 21 包括 10 个文件夹。控制部分 20 的 CPU 20A 在由用户通过操作操作按钮组 6 来选择文件夹而从那些文件夹中选中的一个文件夹中生成音频文件 AF。

控制部分 20 的 CPU 20A 随后开始从电源控制部分（未示出）向右声道麦克风 7 和左声道麦克风 8 供电来收集 IC 录音机 1 周围的声音（歌手歌声、乐器声等），然后将该声音转变成电信号。CPU 20A 然后控制麦克风放大器 22 和 23 来将电信号放大到预定的电平，从而生成输入音频信号 S1 和 S2。CPU 20A 保持向模数/数模（AD/DA）转换电路 24 提供输入音频信号 S1 和 S2。

AD/DA 转换电路 24 通过对输入音频信号 S1 和 S2 执行模数转换，顺序生成输入音频数据 D1 和 D2，然后将输入音频数据 D1 和 D2 顺序提供

给控制部分 20 的数字信号处理器 (DSP) 20B。

控制部分 20 的 DSP 20B 例如按照 0.5 秒的间隔对输入音频数据 D1 和 D2 进行划分, 然后对每片输入音频数据 D1 和 D2 执行线性编码处理。DSP 20B 然后将这些 2 声道数据结合到一起, 以生成线性脉冲编码调制 (PCM) 格式的经编码数据 D3。DSP 20B 然后将经编码数据 D3 顺序提供给闪存 21。

此时, 控制部分 20 的 CPU 20A 将经编码数据 D3 顺序写入闪存 21 的音频文件 AF 中。这使得在 CPU 20A 继续执行音频记录处理时音频文件 AF 的大小增大。

另外, 紧随生成输入音频数据 D1 和 D2 的模数转换之后, AD/DA 转换电路 24 对这些输入音频数据 D1 和 D2 执行数模转换来生成模拟音频信号 S3 和 S4。耳机放大器 25 和 26 对这些模拟音频信号 S3 和 S4 进行放大, 然后将这些模拟音频信号 S3 和 S4 提供给连接到耳机插孔 14 的外部耳机 40。因此, 通过耳机 40, 用户可以试听 (监控) 当前记录的声音。

此外, 如图 3 所示, 控制部分 20 的 CPU 20A 在 LCD 3 上显示显示屏 70。显示屏 70 包括: 峰值电平表显示部分 71, 该部分显示左声道和右声道的声音的音量水平; REC 标记 72, 该标记指示当前是否正在执行记录处理; 时间显示部分 73, 该部分示出播放时间、已记录时间、可用于记录的剩余时间等; 图标显示部分 74, 该部分指示是否存在“MEMORY STICK (Sony 公司的注册商标)”, 并且还显示电池的剩余电量; 文件显示部分 75, 该部分显示文件夹号 (在本情形中为“3”), 文件号 (在本情形中为“29/29”), 以及文件名 (在本情形中为“05012403.wav”); 详细信息显示部分 76, 该部分示出采样速率 (在本情形中为“96.00kHz”), 量化位数 (在本情形中为“24 比特”) 等; 以及存储器剩余容量显示部分 78, 该部分具有存储器图标 77, 该图标基于由整个 IC 录音机 1 已用的 (闪存 21 的) 存储器空间的百分比改变其条柱的长度。这允许用户可视地检查音频记录处理的状态, 例如, 记录水平和已记录的时间。

顺便提及, 当用户操作操作按钮组 6 中的停止按钮 6B (图 1) 时, 控制部分 20 的 CPU 20A 关闭音频文件 AF, 并且结束一系列音频记录处理。

这样，当用户操作操作按钮组 6 中的记录按钮 6C 时，IC 录音机 1 将 IC 录音机 1 周围的声音转变成电信号，然后顺序执行放大、模数转换、编码处理等，以生成经编码数据 D3。IC 录音机 1 然后将经编码数据 D3 顺序记录到存储在闪存 21 中的音频文件 AF 中。

顺便提及，由于 IC 录音机 1 可经由 USB 接口 27 连接到个人计算机（未示出），所以 IC 录音机 1 可以执行与个人计算机之间的音频文件 AF 传输处理。

实际上，当控制部分 20 的 CPU 20A 检测出 USB 接口 27 通过 USB 线缆（未示出）连接到个人计算机时，CPU 20A 将其操作模式从“单独操作模式”（在该操作模式中 IC 录音机 1 可以执行上述音频记录处理）改变到“存储模式”，以使得个人计算机可以将闪存 21 用作该个人计算机的外部存储设备。就是说，个人计算机通过该个人计算机的操作系统（OS），将闪存 21 作为驱动器之一使用。

因此，个人计算机可以将闪存 21 中存储的音频文件 AF 作为普通的 WAV 格式的文件使用。另外，个人计算机可以利用专门的音频编辑程序等执行编辑处理。

顺便提及，当控制部分 20 的 CPU 20A 检测出 USB 线缆（未示出）从 USB 接口 27 断连时，CPU 20A 将其操作模式从“存储模式”改变到“单独操作模式”，以使得 IC 录音机 1 可以自己执行各种处理，例如，上述音频记录处理。

这样，当 IC 录音机 1 经由 USB 接口 27 连接到个人计算机时，个人计算机检测出作为其外部存储设备的闪存 21，然后将音频文件 AF 作为普通的 WAV 格式的文件使用。

（2）音频记录处理

顺便提及，由于 IC 录音机 1 具有上述容量为 4GB 的闪存 21，所以用户可以执行利用闪存 21 的全部存储空间的长时间连续音频记录处理。

然而，根据用于音频文件 AF 的 WAF 格式，文件的大小被限制为至多 2GB（即，文件大小的上限为 2GB）。因此，IC 录音机 1 难以在一个音频文件 AF 中写入大于 2GB 的经编码数据 D3。

顺便提及，如果 IC 录音机 1 生成大于 2GB 的音频文件 AF，则由于兼容性问题，连接到 IC 录音机 1 的个人计算机难以将该音频文件 AF 作为普通的 WAF 格式的文件使用。

因此，在 IC 录音机 1 执行长时间连续音频记录处理（就是说 IC 录音机 1 在闪存 21 中写入大于 2GB 的经编码数据 D3）的情形中，IC 录音机 1 在音频文件 AF（该音频文件 AF 将被称作音频文件 AF1）的大小刚好要超过 2GB 之前生成新的音频文件 AF（该音频文件 AF 将被称作音频文件 AF2），然后将经编码数据 D3 被写入的位置从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2。这样，IC 录音机 1 将经编码数据 D3 写入到两个音频文件 AF 中。

顺便提及，控制部分 20 在音频文件 AF1 的大小达到 1.96GB（小于 2GB）时开始生成音频文件 AF2，然后刚好在音频文件 AF1 的大小达到 2GB 之前将经编码数据 D3 被写入的位置改变到音频文件 AF2。这是因为生成音频文件 AF2 要花费时间。这增加了音频文件 AF 的利用率，并且还防止了音频记录处理停止。

另外，当 IC 录音机 1 将经编码数据 D3 被记录到的位置从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2 时，IC 录音机 1 不改变在显示屏 70 的文件显示部分 75 上显示的文件名（图 3），尽管音频文件 AF1 的文件名与音频文件 AF2 的文件名不同。这样，音频被透明地记录到两个音频文件 AF 中。

下面参考图 4 所示的流程图描述记录 IC 录音机 1 周围的声音的音频记录处理。

当 IC 录音机 1 的控制部分 20 检测出用户按下了操作按钮组 6 中的记录按钮 6C（图 1）时，控制部分 20 开始音频记录处理的过程 RT1，然后前进到步骤 SP1。在步骤 SP1 中，控制部分 20 在闪存 21 中当前被选中的文件夹中生成音频文件 AF1。控制部分 20 随后打开音频文件 AF1，使得可以将经编码数据 D3 写到音频文件 AF1 中，然后前进到下一个步骤 SP2。

在步骤 SP2，控制部分 20 确定音频文件 AF1 的当前大小是否达到小于 2GB 的 1.96GB。在步骤 SP2 中，否定结果意味着音频文件 AF1 仍有可

用空间用于写入经编码数据 D3。在这种情形中，控制部分 20 前进到下一个步骤 SP4。

另一方面，在步骤 SP2 中，肯定的结果意味着音频文件 AF1 没有用于写入经编码数据 D3 的空间。在这种情形中，控制部分 20 前进到下一个步骤 SP3。

在步骤 SP3 中，控制部分 20 关闭闪存 21 中的音频文件 AF1，同时在存储音频文件 AF1 的同一个文件夹中生成新的音频文件 AF2，然后打开音频文件 AF2。控制部分 20 随后将经编码数据 D3 被写入的位置从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2，然后在不改变在显示屏 70 的文件显示部分 75 上显示的文件名的情况下（图 3）前进到下一个步骤 SP4。

在步骤 SP4 中，控制部分 20 确定在闪存 21 上是否存在自由空间。在步骤 SP4 中，肯定结果意味着闪存 21 仍有足够的空间用于写入经编码数据 D3，就是说控制部分 20 可以继续音频记录处理。在这种情形中，控制部分 20 前进到下一个步骤 SP5。

在步骤 SP5 中，控制部分 20 在当前打开的音频文件 AF（音频文件 AF1 或音频文件 AF2）中写入一段时间（在本情形中为 0.5 秒）的经编码数据 D3，然后前进到下一个步骤 SP6。

在步骤 SP6 中，控制部分 20 确定是否按下了操作按钮组 6 中的停止按钮 6B（图 1）。在步骤 SP6 中，否定结果意味着用户仍希望继续进行音频记录处理。在本情形中，控制部分 20 返回到步骤 SP2，重复执行将经编码数据 D3 写入音频文件 AF 的一系列处理。

另一方面，在步骤 SP4 中，否定结果意味着已向闪存 21 写入了 4GB 的经编码数据 D3，因此闪存 21 不再具有足够的空间用于写入其他经编码数据 D3。在这种情形中，控制部分 20 前进到下一个步骤 SP7。

在步骤 SP6 中，肯定结果意味着用户希望结束音频记录。在这种情形中，控制部分 20 前进到下一个步骤 SP7。

在步骤 SP7 中，控制部分 20 关闭当前打开的音频文件 AF，然后控制电源控制部分（未示出）停止向右声道麦克风 7 和左声道麦克风 8（图 2）供电。另外，控制部分 20 结束麦克风放大器 22 和 23、AD/DA 转换电

路 24、控制部分 20 的 DSP 20B 等上的处理，然后前进到下一个步骤 SP8，结束音频记录处理过程 RT1。

(3) 在个人计算机上显示音频文件

顺便提及，在记录超过 2GB 的经编码数据 D3 的连续音频记录处理的情形中，该过程在在音频文件 AF1 中写入经编码数据 D3 后在音频文件 AF2 中写入经编码数据 D3。在经编码数据 D3 被写入的位置从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2 时，不改变在显示屏 70 的文件显示部分 75（图 3）上显示的文件名（在本情形中为“05012403.wav”）。

就是说，在向用户显示闪存 21 中的音频文件 AF 的文件名之前，IC 录音机 1 修改了该文件名。

另一方面，在如上所述 IC 录音机 1 通过 USB 线缆（未示出）被连接到个人计算机（未示出）时，IC 录音机 1 将其操作模式改变到“存储模式”。因此，个人计算机将闪存 21 检测为其外部存储驱动器。

在这种情形中，IC 录音机 1 在不修改闪存 21 中的音频文件 AF 的文件名称的情况下告知个人计算机这些名称。因此，如图 5 所示，个人计算机识别出闪存 21 中存储的音频文件 AF1（在本情形中为“05012403-01.wav”）和音频文件 AF2（在本情形中为“05012403-02.wav”）的原始唯一名称，并且在个人计算机的显示屏幕上的窗口 W 中显示这些名称。

(4) 操作和效果

当用户按下操作按钮组 6 中的记录按钮 6C（图 1）时，具有上述配置的 IC 录音机 1 在闪存 21 中生成 WAV 格式的音频文件 AF1，然后将通过对音频进行编码生成的经编码数据 D3 顺序写入到音频文件 AF1 中。

在音频文件 AF1 的大小刚好要超过 2GB 之前，IC 录音机 1 生成音频文件 AF2，然后将经编码数据 D3 被写入的位置改变到音频文件 AF2，以继续音频记录处理。

因此，IC 录音机 1 可以在音频文件 AF1 和音频文件 AF2 之间改变经编码数据 D3 被写入的位置，其中音频文件 AF1 和音频文件 AF2 每个都具有 2GB 的容量。因此，尽管 WAV 格式的文件大小被限于多至 2GB，IC 录音机 1 仍可以继续音频记录处理，直到 IC 录音机 1 用完闪存 21 的容

量。

在本情形中，IC 录音机 1 不生成大于 2GB 的文件。这确保了文件格式的兼容性。因此，诸如个人计算机之类的外部设备可以将音频文件 AF1 和音频文件 AF2 作为普通的 WAV 格式的文件使用。另外，基于一般的音频编辑程序，个人计算机可以向用户提供使用户能够执行音频编辑处理的功能。与在不考虑兼容性的情况下采用专用文件格式的情形相比，IC 录音机 1 增加了其可用性。

IC 录音机 1 不改变在显示屏 70 的文件显示部分 75（图 3）上显示的文件名。因此，用户未识别出由于 WAV 格式的将文件大小限制为 2GB 的约束而导致音频被记录在两个音频文件 AF1 中和 AF2。IC 录音机 1 可以音频记录处理，如图一个处理生成一个音频文件 AF 一样。

另外，在 IC 录音机 1 连接到诸如个人计算机之类的外部设备时，IC 录音机 1 告知外部设备存储在闪存 21 中的音频文件 AF 的原始名称。因此，希望执行音频文件 AF 管理处理或编辑处理的用户可以正确地理解它们的原始文件名称，以及音频被记录在两个音频文件 AF1 和 AF2 中的事实。

在具有上述配置的 IC 录音机 1 将通过对音频进行编码生成的经编码数据 D3 顺序写入到音频文件 AF1 中的情形中，IC 录音机 1 就在音频文件 AF1 的大小超过 2GB 之前生成音频文件 AF2，然后将经编码数据 D3 被写入的位置改变到音频文件 AF2，以继续音频记录处理。因此，尽管 WAV 格式的文件大小被限于多至 2GB，IC 录音机 1 仍可以继续音频记录处理，直到 IC 录音机 1 用完闪存 21 的存储空间。从而，尽管存在对文件大小的约束，IC 录音机 1 仍可以保持记录音频。

（5）其他实施例

在上述实施例中，在经编码数据 D3 被写入的位置从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2 时，不改变在显示屏 70 的文件显示部分 75（图 3）上显示的文件名。然而，本发明不限于此。可以改变在文件显示部分 75 上显示的文件名来以积极的方式告知用户经编码数据 D3 被写入的位置已从音频文件 AF1 改变到音频文件 AF2 的事实。

另外，在上述实施例中，在 IC 录音机 1 连接到个人计算机（未示出）时，在显示屏上分别显示存储在闪存 21 中的音频文件 AF1 和 AF2 的原始文件名。然而，本发明不限于此。例如，个人计算机可以运行专用于 IC 录音机 1 的专门文件操作程序，以将音频文件 AF1 和 AF2 作为该文件操作程序中的一个音频文件进行处理。

在这种情形中，IC 录音机 1 可以通过 USB 线缆和个人计算机连接到其他外部设备，例如，专门音频编辑设备。

此外，在上述实施例中，由于闪存 21 的存储容量是 4GB 并且 WAV 格式的文件被限制为最多至 2GB，所以经编码数据 D3 被划分成两部分数据，这两部分数据然后被写入到两个音频文件 AF 中。然而，本发明不限于此。例如，在闪存 21 的存储容量为 8GB 或 16GB 的情形中，经编码数据 D3 可以被划分成 4 部分或 8 部分 2GB 的数据，这些数据然后被写入到 4 个或 8 个音频文件 AF 中。

此外，在上述实施例中，采用 WAV 格式生成音频文件 AF，并且经编码数据 D3 被写入到音频文件 AF 中。然而，本发明不限于此。经编码数据 D3 可以被写入到各种格式的文件中，例如，MP3 和 ATRAC3。另外，这些文件还可以被压缩。

此外，在上述实施例中，音频文件 AF 的大小被限制为多至 2GB。然而，本发明不限于此。音频文件 AF 的大小可以被限制为多至 1GB、4GB 或者其他。

此外，在上述实施例中，由于将一定文件格式（在本情形中为 WAV 格式）的文件的大小限制为多至 2GB 的约束，音频文件 AF 被划分成 2GB 的文件。然而，本发明不限于此。音频文件 AF 可能由于与 IC 录音机 1 的硬件相关联的约束而被划分成 1GB 的文件。这样，音频文件 AF 可能由于各种约束而被划分到多个文件中。

此外，在上述实施例中，采用了在闪存 21 中生成音频文件 AF 然后写入经编码数据 D3 的 IC 录音机 1。然而，本发明不限于此。例如，可以采用在硬盘驱动器中生成音频文件 AF 然后写入经编码数据 D3 的硬盘录音机来实施本发明。这样，可以采用对音频进行编码然后将其记录在音频文

件中的各种类型的音频记录装置来实施本发明。

此外，在上述实施例中，IC 录音机 1 根据先前已存储在控制部分 20 的 ROM（未示出）中的音频记录程序来执行音频记录处理的过程 RT1（图 4）。然而，本发明不限于此。例如，该音频记录程序可以存储在其他存储介质中，例如，闪存 21。该音频记录程序也可以存储在可移除存储介质中，例如，“MEMORY STICK（Sony 公司的注册商标）”。在此情形中，IC 录音机 1 通过“MEMORY STICK（Sony 公司的注册商标）”槽读出音频记录程序来运行该程序。或者，IC 录音机 1 可以通过 USB 接口 27 从个人计算机（未示出）获取音频记录程序。在此情形中，为了恢复音频记录程序，IC 录音机 1 可以对压缩数据进行解压缩或者运行安装程序。

此外，在上述实施例中，等同于音频记录装置的 IC 录音机 1 包括：等同于记录装置的 AD/DA 转换电路 24；等同于记录装置的 DSP 20B；也等同于记录装置的闪存 21；以及等同于控制装置的 CPU 20A。然而，本发明不限于此。音频记录装置可以包括等同于记录装置和控制装置的各种电路组件。

根据本发明实施例的音频记录装置、音频记录方法和音频记录程序可以应用于对音频进行编码然后将其记录到文件中的各种音频记录设备。

本领域技术人员应当理解，取决于设计需求和其他因素，可以作出各种修改、组合、子组合和替换，只要它们仍在权利要求或其等同物的范围内。

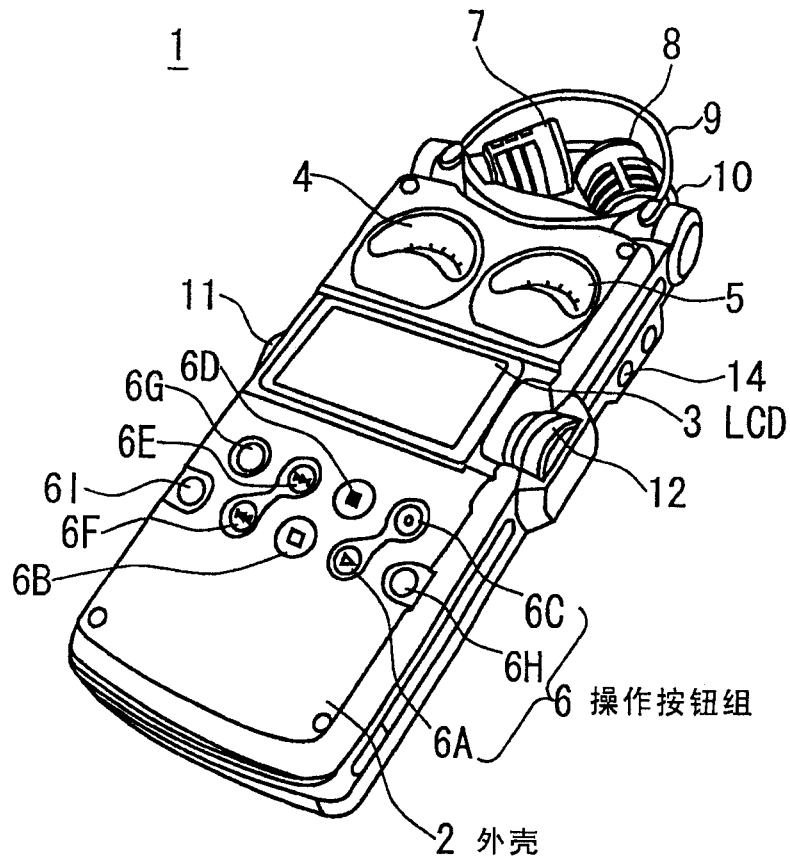


图1

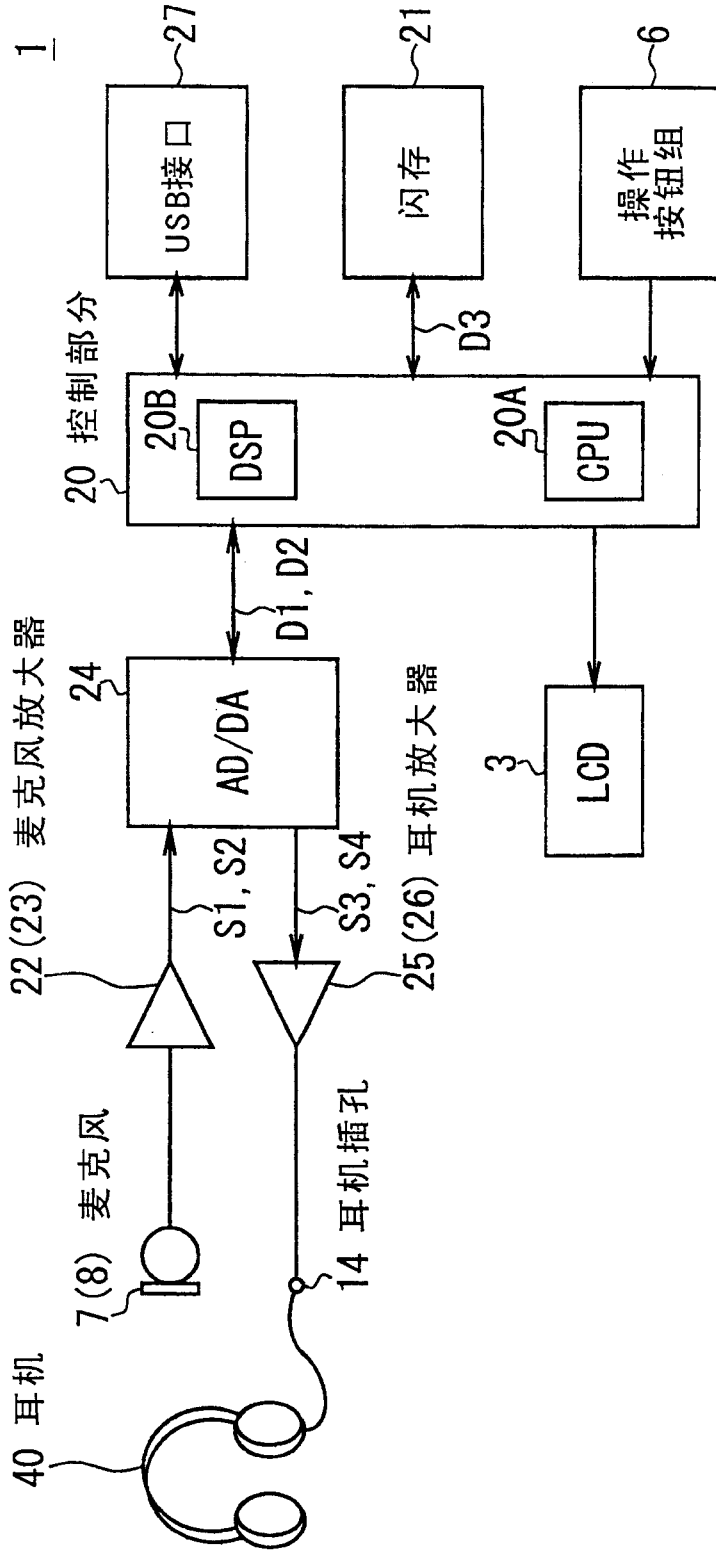


图2

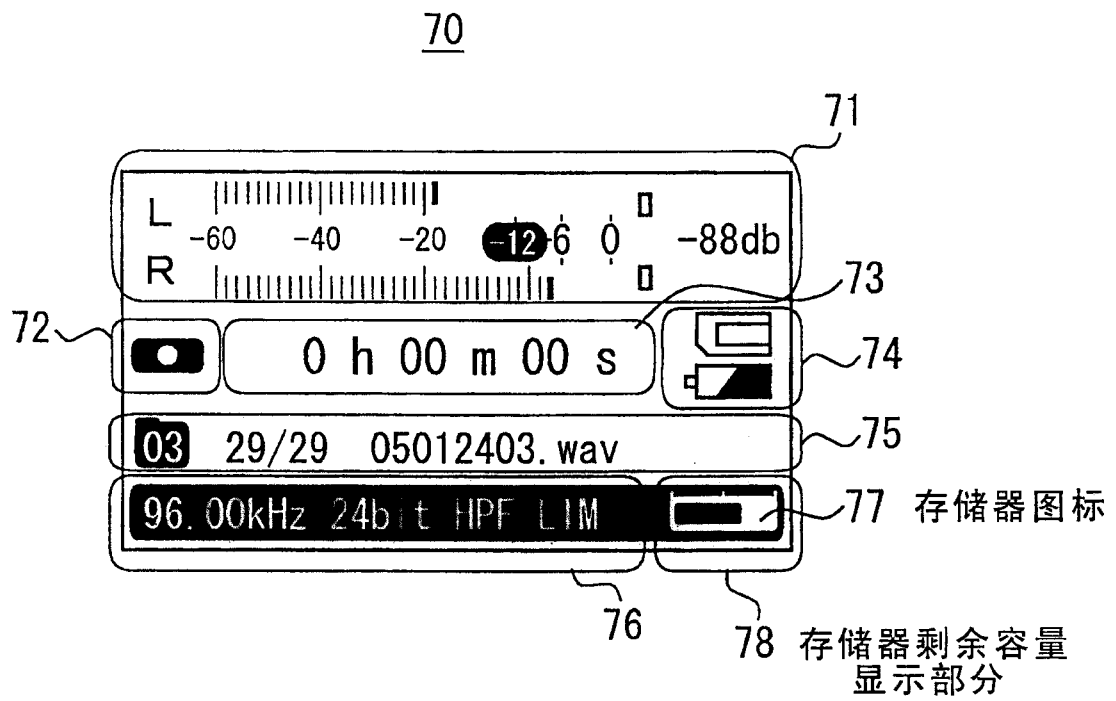


图3

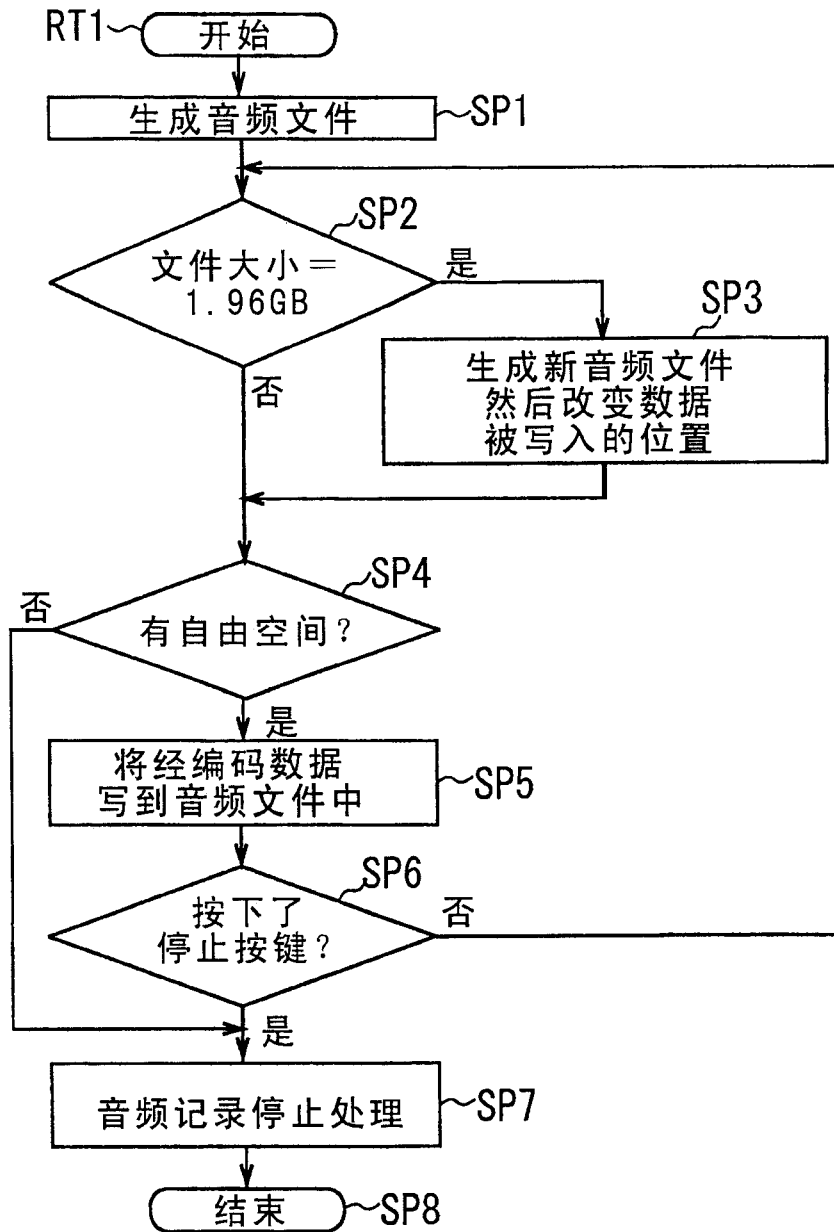


图4

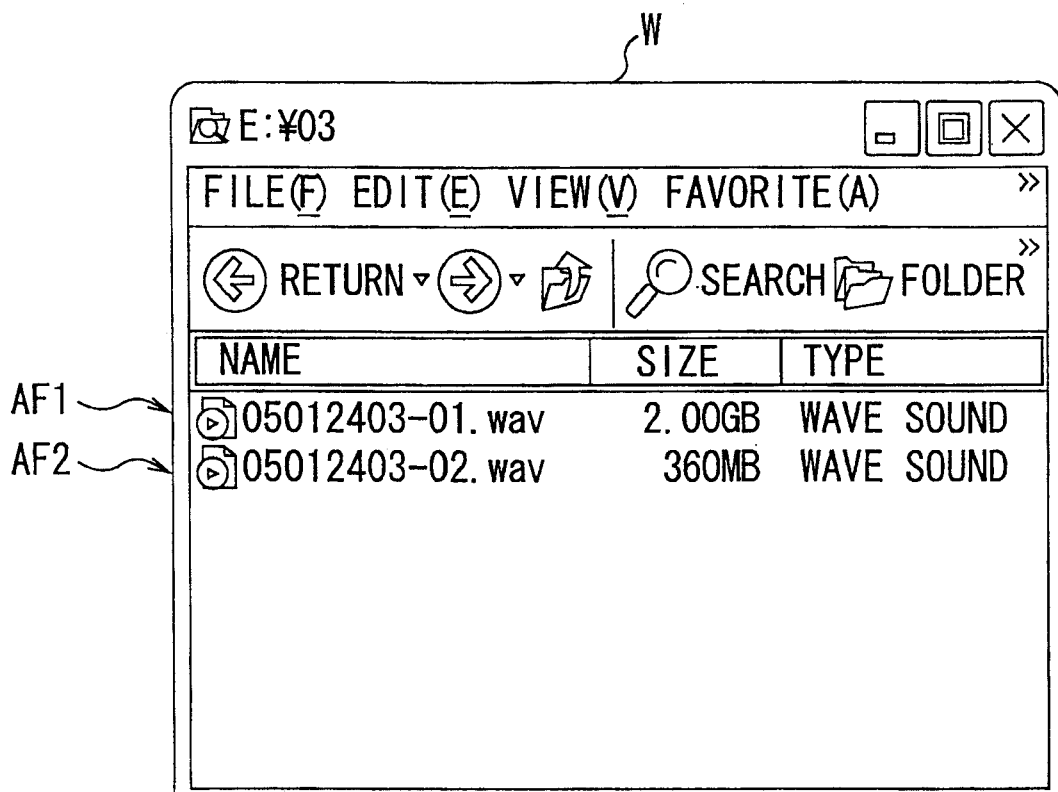


图5