



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02817723.1

[43] 公开日 2004 年 12 月 8 日

[11] 公开号 CN 1554095A

[22] 申请日 2002.9.6 [21] 申请号 02817723.1
 [30] 优先权
 [32] 2001. 9. 10 [33] US [31] 60/318,721
 [32] 2001. 9. 11 [33] US [31] 60/318,584
 [86] 国际申请 PCT/US2002/028491 2002.9.6
 [87] 国际公布 WO2003/025933 英 2003.3.27
 [85] 进入国家阶段日期 2004.3.10
 [71] 申请人 汤姆森特许公司
 地址 法国布洛涅
 [72] 发明人 莉萨·R·约翰逊 牛顿·G·吉伦
 辛·H·奇

[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

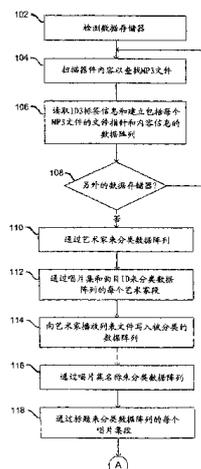
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于在数字音频数据播放器中建立带索引的播放列表的方法和装置

[57] 摘要

一种用于提供音频播放列表文件(90)的数字音频播放器(10)和方法。所述音频数据播放器(10)包括与数据存储器(32)连接的DSP(12)。数据存储器(32)是诸如硬盘驱动器的、用于存储音频数据文件的大容量存储器。所述方法通过下列方式来提供在播放列表文件(90)中的播放列表记录(92)以供音频数据播放器(10)使用:定位在数据存储器(32)中存储的音频数据文件;读取音频数据文件的内容信息;确定定位音频数据文件的文件指针;通过内容信息的至少一部分来分类内容信息和文件指针;确定索引信息,所述索引信息用于指示通过内容信息相关联的播放列表记录的位置和数量;在播放列表(90)中的播放列表记录(92)中存储内容信息、索引信息和文件指针。所述方法包括:建立多个播放列表文件,每个文件通过诸如存储在MP3

文件中的ID3标签信息的不同的内容信息来分类,所述ID3标签信息例如艺术家、唱片集、类别和标题。另外,所述方法可以在个人计算机(80)中作为单独的应用或作为用于现有的音乐管理软件的插件被执行。所建立的播放列表可以随后被发送到音频数据播放器(10)。



1. 一种其上存储有软件的计算机可读介质, 该软件能够建立音频数据文件记录 (92) 的播放列表 (90), 所述软件具有用于建立播放列表 (90) 的
5 模块, 其特征在于所述模块定位在至少一个数据存储器 (32, 80) 上存储的音频数据文件, 所述音频数据文件具有描述所述音频数据文件的内容的内容信息; 读取所述音频数据文件的所述内容信息; 确定定位所述音频数据文件的文件指针字段 (94); 通过所述内容信息的至少一部分来分类所述文件指针
10 字段 (94); 确定索引信息字段 (93B), 用于指示通过所述内容信息的至少一部分而相互关联的记录 (92) 的位置和数量的至少一个; 并且在所述播放列表记录 (92) 中存储所述文件指针字段 (94) 和所述索引信息字段。

2. 按照权利要求 1 的计算机可读介质, 其特征在于所述模块在所述播放列表记录中存储所述内容信息的至少一部分。

3. 按照权利要求 2 的计算机可读介质, 其特征在于所述音频数据文件播放列表包括 M3U 格式, 并且所述内容信息和所述索引信息字段以 M3U 注解
15 字段格式被写到所述播放列表中。

4. 按照权利要求 1 的计算机可读介质, 其特征在于所述软件能够建立多个音频数据文件播放列表, 并按照所述内容信息的不同部分来分类每个所述
20 音频数据文件播放列表。

5. 按照权利要求 1 的计算机可读介质, 其特征在于所述音频数据文件包括 MP3 格式化的音频数据, 并且所述内容信息包括 ID3 标签或等同的元数据。

6. 按照权利要求 1 的计算机可读介质, 其特征在于数据处理器执行能够检测数据存储器的软件。

7. 按照权利要求 1 的计算机可读介质, 其特征在于, 在对所述音频数据
25 文件建立索引之后, 所述软件能够检测在所述数据存储器上存储的所述音频数据文件中的改变, 并且所述改变的检测重新启动所述软件模块以建立所述播放列表。

8. 一种用于在音频数据播放器 (10) 中提供播放列表 (90) 的方法, 所述
30 音频数据文件具有描述音频数据文件的内容的内容信息, 其特征在于定位在至少一个数据存储器 (32, 80) 上存储的音频数据文件; 读取所述音频数据文件的所述内容信息; 确定用于定位所述音频数据文件的文件指针字段

- (94); 通过所述内容信息的至少一部分来分类所述文件指针字段(94); 确定索引信息字段(93B), 该索引信息字段用于指示通过所述内容信息的至少一部分相关联的播放列表记录(92)的位置和数量的至少一个; 并且在所述播放列表记录(92)中存储所述文件指针字段(94)和所述索引信息字段。
- 5 9. 按照权利要求8的方法, 其特征在于在所述播放列表记录中存储所述内容信息的至少一部分。
10. 按照权利要求9的方法, 其特征在于所述音频数据文件播放列表包括M3U格式, 并且所述内容信息和所述索引信息字段以M3U注解字段格式被写到所述播放列表中。
- 10 11. 按照权利要求8的方法, 其特征在于建立多个音频数据文件播放列表, 并按照所述内容信息的不同部分来分类每个所述音频数据文件播放列表。
12. 按照权利要求8的方法, 其特征在于检测在所述数据存储器件中存储的所述音频数据文件中的改变, 并根据所述改变的检测来重写至少一个播放列表。
- 15 13. 一种计算器件(80), 用于向音频数据播放器(10)提供音频数据文件, 所述音频数据播放器包括与数据存储器(32)和用户接口(17, 21, 41)相连接的DSP(12), 所述计算器件包括能够与音频数据播放器通信的通信接口, 所述计算器件的特征在于一种软件, 该软件能够定位音频数据文件, 所述音频数据文件具有描述所述音频数据文件的内容的内容信息; 读取所述音频数据文件的所述内容信息; 确定用于定位所述音频数据文件的文件指针字段(94); 通过所述内容信息的至少一部分来分类所述文件指针字段(94); 建立记录(92)的播放列表(90), 该记录包括所述索引字段(93B)和文件指针字段(94), 所述索引信息字段指示通过所述内容信息的至少一部分相关联的播放列表记录(92)的位置和数量的至少一个; 并且向数据存储器发送
- 25 所述播放列表。
14. 按照权利要求13的计算器件, 其特征在于所述软件能够在所述播放列表记录中存储所述内容信息的至少一部分, 并且所述音频数据播放器具有能够访问所述播放列表和向用户接口(17, 21, 41)提供所述内容信息的所述至少一部分的软件。
- 30 15. 一种音频数据播放器(10), 包括与数据存储器(32)和用户接口(17, 21, 26, 41)连接的DSP(12), 其特征在于DSP(12)具有软件, 该软件能

够定位在数据存储器(32)中存储的音频数据文件的软件,所述音频数据文件具有描述所述音频数据文件的内容的内容信息;读取所述音频数据文件的所述内容信息;确定用于定位所述音频数据文件的文件指针字段(94);通过所述内容信息的至少一部分来分类所述文件指针字段(94);建立记录(92)的播放列表(90),所述记录包括所述索引字段和文件指针字段,所述索引信息字段确定通过由所述内容信息的至少一部分而相互关联的播放列表记录的位置和数量的至少一个。

16. 按照权利要求15的音频数据播放器,其特征在于所述软件能够在所述播放列表记录中存储所述内容信息的至少一部分。

10 17. 按照权利要求16的音频数据播放器,其特征在于所述播放列表文件内容信息被选择性地提供给所述用户接口。

18. 按照权利要求16的音频数据播放器,其特征在于所述播放列表记录包括M3U格式,并且所述内容信息被存储在M3U注解字段中。

15 19. 按照权利要求15的音频数据播放器,其特征在于所述软件能够建立多个音频数据播放列表,按照所述内容信息不同部分来分类每个所述音频数据播放列表。

20. 按照权利要求15的音频数据播放器,其特征在于所述软件能够检测在数据存储器的内容中的改变,所述改变的检测重新启动所述软件以建立所述被分类的播放列表。

20

用于在数字音频数据播放器中建立带索引
的播放列表的方法和装置

5

技术领域

本发明涉及一种用于处理数字编码的音频数据的装置和方法，具体上涉及用于在数字音频数据播放器中建立音频数据文件播放列表的方法和装置。

10

背景技术

能够播放数字编码的音频数据的便携式音频数据播放器的使用已经变得普通。特别是，可以处理存储在固态存储器上的数字编码的音频数据的较小手持器件已经变得普遍。另外，随着对于在便携式音频数据播放器中的较大数据存储容量的增加的需求，包括小型化的大容量硬盘驱动器的另一代播放器已经被开发，并且正在得到普及。

15

在音频数据播放器中，通过首先从音频 CD、因特网或另一个数字音频器件向 PC 下载数据来将数字音频数据载入到数据存储器中。数据随后通常按照所选择的编码格式被压缩，并且被载入到与音频数据播放器相关联的数据存储器中。

20

在重放期间，音频数据播放器按照所选择的编码格式对音频数据进行解压/解码。可以获得多种用于压缩和解压音频数据的编码格式。如下面所使用的，术语编码格式指的是指定被压缩的比特流的语法和语义以及所述比特流必须如何被解压以进行再现的任何编码/解码方案。这样的编码格式包括但不限于 MP3 和 MP3 Pro。

25

对于 MP3 编码的音频数据文件，数据文件被附加了称为 ID3 标签的一组特殊的帧。ID3 标签包括描述性文本和其他与音频数据文件相关联的数据。例如，所述标签可以包括标题、艺术家、唱片集、年份、注解和类别。ID3 标签信息可用于根据在 ID3 标签中包括的信息来进行搜索、分类和选择特定的音频数据文件。因为 ID3 标签信息经常被存储为文本字符，因此信息可以

30

被显示在音频数据播放器的显示屏幕上。

多数基于 PC 的音频数据文件管理程序使得用户可以建立和编辑播放列

表，所述播放列表随后可以被下载到便携式音频数据播放器并用于播放音频数据文件的选择序列。通常与 MP3 音频数据文件相关联的这样的形式的播放列表被称为 M3U 播放列表。M3U 播放列表仅仅包括文本文件，该文本文件包含在播放列表中包括的数据音频文件的路径或位置的编号的序列列表。因此，在 PC 上建立和被下载到音频数据播放器的播放列表可以用于选择性地播放在音频数据播放器的数据存储器中包含的音频数据文件的序列。但是，M3U 文件格式仅仅包括文件位置或路径信息、文件名称和注解字段。音频数据播放器经常依赖于音频数据文件的文件名称来提供诸如艺术家、唱片集、类别和标题的删节表示。因此，M3U 文件格式不包括其他的音频数据文件信息，诸如在 MP3 音频数据文件的 ID3 标签中包括的信息。

基于 PC 的音频数据文件管理程序也使得用户可以按照其内容、诸如按照用于 MP3 音频数据文件的 ID3 字段来分类可以获得的音频数据文件。PC 一般具有处理能力来迅速地从音频数据文件提取内容说明信息，并且也具有必要的存储器来存储这个信息和以适时的方式向用户显示它。但是，这样的处理能力和存储量在非基于 PC 的音频数据播放器，特别是便携式或手持的播放器中一般是不实用的，所述非基于 PC 的音频数据播放器具有有限的处理能力和存储器。这个限制在具有大容量数据存储器的音频数据播放器中尤其严重，所述大容量数据存储器能够存储几百或几千个音频数据文件。每次显示一个文件时，应用必须重复地访问在音频数据播放器上的音频数据文件以获得 ID3 标签信息，从而导致在可以访问成百上千的文件时成本很大并且操作速度慢。因此，在非基于 PC 的音频数据播放器中还不能按照其 ID3 信息来浏览在各种序列中的可以获得的音频数据文件。

发明内容

本发明通过提供一种建立包括内容和索引信息的 M3U 播放列表的方法来处理音频数据播放器、特别是手持音频播放器的上述限制的一些。所述播放列表使用索引信息来提供音频数据文件内容信息的浏览以便使得用户可以有效地导航播放列表。音频数据播放器具有与数据存储器连接的 DSP 和用于处理编码的音频数据文件和音频播放列表文件的音频解码器，并且包括用户接口以使得用户可以使用索引和内容信息来遍历播放列表。

具体上，本发明提供了一种带索引的数据结构，它是用于存储音频播放

列表的 M3U 文件格式的扩展。按照本发明的数据结构使用 M3U 注解字段格式来增加描述音频数据文件的内容的音频内容信息和指示相关的播放列表记录的相对位置的索引信息编组。内容信息可以包括例如在 MP3 文件中发现的 ID3 标签信息。另外，可以通过一个或多个内容信息字段来分类数据结构。

5 本发明也提供了一种建立 M3U 音频播放列表的方法，所述 M3U 音频播放列表包括每个播放列表记录的内容和索引信息。所述播放列表文件可以由音频数据播放器使用来在以后访问在数据存储器中所有可以获得的音频数据文件的音频内容信息，而不必直接从独立的音频数据文件再次访问数据。另外，可以建立和存储多个音频播放列表，每个列表由诸如艺术家、唱片集、
10 标题、类别等不同的内容信息字段来分类。所述方法可以通过在音频数据播放器或在诸如个人计算机的其他数据器件中的软件来实现。在个人计算机中，所述软件可以包括独立的可执行程序或用于现有音乐管理软件的插入模块。

在示例实施例中被称为 Lyra Profiler 应用的所述软件可以在连接到具有存储
15 存储在数据存储器中的音频数据文件的音频数据器件的 PC 中被执行，或者在一个替代实施例中，可以直接在音频数据播放器中被执行。

本发明也提供了音频数据播放器，它具有与数据存储器连接的 DSP 或微
20 控制器，所述数据存储器能够存储音频数据文件，建立和存储播放列表文件，所述音频数据播放器还具有软件，所述软件能够读取播放列表文件记录和按照预定的序列来输出播放列表记录的内容信息字段的至少一部分的导航列表。

音频数据播放器一般包括与一个用户接口连接的 DSP 或微控制器、数据
25 存储器、缓冲存储器和音频解码器。所述用户接口包括 LCD 和键盘。所述键盘具有各种多路和多功能开关。音频数据播放器也提供一个通用串行总线（“USB”）端口，用于连接到 PC 或其他配备了 USB 的器件。通过经由 USB
30 端口而将音频数据播放器连接到 PC，音频数据文件和音频播放列表可以被下载到音频数据播放器并且被存储到数据存储器中。在一个实施例中，数据存储器包括 10 GB 的硬盘驱动器；但是，也可以使用其他的移动数据存储媒体或固态存储器，诸如闪存卡。在这个实施例中，所述用户接口提供音频数据文件的菜单驱动的选择、分类和播放。另外，在重放一个音频数据文件期间，
LCD 显示 ID3 标签信息，诸如标题、艺术家、唱片集和类别。LCD 屏幕也可以显示其他的信息，诸如已过去的重放时间、音量和预设的 DSP 模式。

所述音频数据播放器的所公开的实施例是便携式的手持单元，它包括可再充电电池、5伏特的DC输入、耳机输出端口和线输出端口。因此，所述音频数据播放器可以用于使用耳机的便携式应用、或用于使用AC电源和耳机或其它音频器件的固定应用。

- 5 在其一种形式中，存储在计算机可读介质中的软件被公开，所述软件能够建立音频数据文件记录的分类的播放列表，并且具有用于下述功能的模块：建立分类的播放列表，所述模块定位在至少一个数据存储设备上存储的音频数据文件，所述音频数据文件具有描述音频数据文件的内容的内容信息；读取所述音频数据文件的内容信息字段；确定定位音频数据字段的文件指针字段；
- 10 通过至少一个内容信息字段来分类文件指针字段；确定索引信息字段，该索引字段指示通过至少一个内容信息字段相互关联的记录的位置和数量的至少一个；并且分类在播放列表记录中的索引信息字段。

- 在其另一种形式中，公开了一种方法，用于提供在音频数据播放器中的播放列表记录，所述记录提供关于音频数据文件的描述性内容信息，所述音频数据文件具有描述音频数据文件的内容的内容信息；定位在至少一个数据存储设备上存储的音频数据文件；读取音频数据文件的内容信息字段；确定定位音频数据字段的文件指针字段；确定索引信息字段，所述索引信息字段指示通过至少一个内容信息字段相关联的播放列表记录的位置和数量的至少一个；并且分类在播放列表记录中的索引信息字段。

- 20 在其另一种形式中，公开了一种计算器件，用于向音频数据播放器提供音频数据文件，所述音频数据播放器包括与数据存储器和用户接口连接的微控制器，所述计算器件包括能够与音频数据播放器通信的通信接口，所述计算器件具有软件，该软件能够定位存储在数据存储设备中的音频数据文件的软件，所述音频数据文件具有描述音频数据文件的内容的内容信息；读取音频数据文件的内容信息字段；确定定位音频数据字段的文件指针字段；通过至少一个内容信息字段来分类文件指针字段；建立记录的播放列表，所述记录包括索引字段和文件指针字段，所述索引字段指示通过至少一个内容信息字段相关联的播放列表记录的位置和数量的至少一个；并且向数据存储设备发送播放列表。

- 30 在其另一种形式中，公开了一种音频数据播放器，它包括与数据存储器和用户接口连接的微控制器，所述微控制器具有软件，所述软件能够定位存

储在数据存储器中的音频数据文件，所述音频数据文件具有描述音频数据文件的内容的内容信息；读取音频数据文件的内容信息字段；确定定位音频数据字段的文件指针字段；通过至少一个内容信息字段来分类文件指针字段；建立记录的播放列表，所述记录包括索引字段和文件指针字段，所述索引字段确定至少一个所述内容信息字段相关联的播放列表记录的位置和数量的至少一个。

有益的是，在查看和选择存储在大容量数据存储器中的音频数据文件时，所公开的用于建立音频播放列表的方法支持和增强用户接口和导航任务。另外，本发明使得具有有限处理能力和存储器的非基于 PC 的音频数据播放器可以提供复杂的用户接口和导航特征，所述用户接口和导航特征使得播放器可以显示通过诸如 ID3 字段的内容信息分类的、存储在数据存储器中的音频数据文件。

本发明的另一个优点是非基于 PC 的音频数据播放器可以访问存储在数据存储器中的所有音频数据文件的音频内容信息，而不必直接从每个音频文件读取数据。因此，用户可以迅速地 and 容易地以指定的方式分类和显示所存储的音频数据文件。

本发明的另一个优点是在音频数据播放器中建立播放列表文件，其包括内容信息和索引信息，用于降低存储器和处理能力的要求，并因此降低生产音频数据播放器的成本。本发明的另一个优点是音频播放列表文件保持与标准 M3U 播放列表文件的兼容性，因此可以用于其他 PC 和非基于 PC 的应用。

附图说明

通过下面结合附图说明本发明的一个实施例，本发明的上述和其他特点和目的以及获得它们的方式将会变得更加清楚，并且本发明自身也将更加容易理解，其中：

- 图 1 是按照本发明的便携式音频数据播放器的方框示意图；
- 图 2 是按照本发明的便携式音频数据播放器的顶视图；
- 图 3 是图 2 的便携式音频数据播放器的后视图；
- 图 4 是图 2 的便携式音频数据播放器的右视图；
- 图 5A 和 5B 包括图解按照本发明的用于建立音频播放列表文件的步骤的流程图；

图 6 是按照本发明的用于播放列表的数据结构的平面图。

对应的附图标号在几个视图中始终指示对应的部分，虽然所述附图表示本发明的实施例，但是附图不是必须按照比例的，并且可以放大某些特征以便更好地图解和说明本发明。在此给出的说明以一种形式图解了本发明的一个实施例，这样的说明不应当被理解为以任何方式限定本发明的范围。

具体实施方式

下面所公开的实施例不是试图穷举或将本发明限定到在下面的详细说明中所公开的精确形式。相反，选择和说明所述实施例，以便本领域内的其他技术人员可以利用其教程。

图 1 示出了按照本发明的便携式音频数据播放器 10 的方框图。以下说明各种元件的一般布置和操作。但是，音频数据播放器 10 的各种元件的细节是本领域内的技术人员公知的，并且不在此讨论。音频数据播放器 10 包括 DSP 12，它控制音频数据播放器 10 的各种元件和整体操作，包括通过缓冲存储器 25 从数据存储器 32 传送数据，并且解码压缩的音频文件。DSP 12 包括适当数量的存储器 23 和 11，用于存储用以控制音频数据播放器 10 的操作的各种指令集和程序。

DSP 12 可以被编程为在重放所选择的音频数据文件期间执行多种信号处理功能。在这种情况下，DSP 12 在重放期间执行的功能包括（但不限于）解码音频数据文件、音量控制、数字声音均衡和采样转换。在这一点上，DSP 12 包括单板存储器 11，其中在重放期间载入解码器文件、音频数据文件、均衡器模式选择和其他各种需要的数据。

解码器文件包括控制 DSP 12 的解码操作的程序，并且音频数据文件包括与音频内容相关联的数据。音频数据文件和解码器文件被存储在数据存储器 32 中。包括程序的解码器文件被从数据存储器 32 传送到 DSP 存储器 11。

存储在数据存储器 32 中的音频数据和解码器程序可以被加密，要求由 DSP 12 使用一个或多个解密密钥来解密解码程序文件和音频数据文件。所述解密密钥也可以被存储在数据存储器 32 中，并且可以被安全链接到音频数据播放器 10 的特定的存储器或一些其他的编码部件，以便被加密用于特定的音频数据播放器的音频数据文件可以仅仅被那个特定的音频数据播放器解密和播放。

当解码所选择的音频数据文件时，DSP 12 向数模转换器 14 提供解码的数据流。D/A 转换器 14 将 DSP 12 的数字输出转换为模拟信号，并且将所述模拟信号提供给耳机放大器 16 和线输出前置放大器 40。所述模拟信号被放大并被提供给线输出插孔 41 和耳机插孔 17，两者均位于音频播放器 10 的外壳 13 上。

音频播放器 10 被适配来操作数据存储器 32。在这个实施例中，数据存储器 32 是移动的数据存储器，具体来说是硬盘，它可以用于存储各种数据文件，包括编码的音频数据文件、用于控制 DSP 12 的解码操作的解码器文件、播放列表文件和例如字处理文件、演示和电子表格的计算机数据文件。可以容易地通过数据总线 33 在数据存储器 32 和 DSP 21 之间传送大量的数据。缓冲存储器 25 作为循环数据缓冲器来工作以防止由于跳跃引起中断音频重放或其他类似的移动数据存储器数据传送延迟。利用本发明，可以在数据存储器 32 中存储解码器文件、播放列表和较大量的音频数据。

按照本发明，使用音乐管理软件经由 USB 端口 42 从 PC 或其他类似的器件将音频数据文件载入到数据存储器 32 中，所述音乐管理软件按照诸如 MP3 或 MP3 Pro 的所选择的编码格式来编码音频数据文件，然后存储被编码的数据文件。这样的音乐管理软件是使用本领域公知的编程方法来实现的。所述音乐管理软件将音频数据文件和适当的解码器文件通过数据总线 43 和 33 发送到音频数据播放器 10 并且进入数据存储器 32。该音乐管理软件也产生并在必要时修改系统配置文件和文件属性表，以便提供关于在数据存储器 32 中存储的各种数据文件和解码器文件的信息。使用所述配置文件和文件属性表，音频数据播放器 10 能够在显示器 21 上显示通过各种编组所分类的音频数据文件，确定每个音频数据文件的正确编码格式，并且响应于用户选择而下载用于每个内容文件的适当的解码器文件。

参见图 6，公开了按照本发明的数据结构 90 的一个示例实施例。数据结构 90 一般包括数据首标 91、独立的音频数据文件记录 92，每个记录 92 包括信息段 93 和文件指针 94。在所述示例实施例中，数据结构 90 是包括 M3U 格式的音频播放列表文件。数据首标 91 包括用于识别文件的、与所有的独立记录 92 相关的信息。例如，在所述示例实施例中，数据首标具有下列格式：

#EXTLYRAM3U < 分类_字段 >Vx.xx

“#EXTLYRAM3U”关键字用于识别文件为意欲用于音频数据播放器 10

的所述示例实施例的 LyraHD 系统播放列表文件。分类_字段被“<”和“>”字符包围，并且包括内容信息字段的名称，例如 ID3 标签字段，用于分类在播放列表文件 90 中的记录 92。LyraHD 播放列表的版本在分类_字段之后，并且呈现 Vx.xx 的形式，其中 x.xx 表示 3 位数字的小数版本号。

- 5 信息段 93 包括说明音频数据文件的内容的多个内容信息字段 (93A)、例如来自 ID3 标签字段的信息，也包括至少一个用于指示相关的播放列表记录 92 的相对位置的索引信息字段 (93B)。表 1 包括在所述示意实施例中包括的内容信息字段 (93A)，表 2 包括在所述示例实施例中包括的索引信息字段。按照本发明的分类和索引应用可以被配置来识别内容和索引信息的特定排
- 10 序。在建立播放列表 90 的处理期间，信息字段被存储在全局数据阵列中直到被写入播放列表文件 90 中。所述全局数据阵列在建立简档 (profiling) 处理期间可以暂时被写入到存储器中。

表 1

字段名称	说明
audioInfoKeyword	#EXTLYRAINFL 指示两行音频文件记录的开始
numberOfLevelInTrackInfo	在特定的播放列表文件中的所分类的层的数量
trackIndexInPlaylist	指示播放列表中当前记录的次序
charsInCurrentTrackInfo	在当前两行音频记录中的字符的数量
albumInfoField	唱片集名称
artistInfoField	艺术家名称
titleInfoField	标题
genreInfoField	类别
trackNumberInfoField	在给定唱片集中的曲目号
genericInfoField	用于未来的扩展

15

表 2

字段名称	说明
trackIndexInLevel[level]	在当前分类层中的特定项目的次序
totalTracksInLevel[level]	在当前分类层中的不同项目的总数

charsToTopOfLevel[level]	在当前的分类层中从当前记录的结尾到第一记录的开头的字符的数量
charsToNextTrackInSameLevel[level]	在下一个项目中从当前两行记录的结尾到的第一记录的开始的字符的数量，所述下一个项目在同一分类层中，并且共享同一父分类层
charsToPreviousTrackInSameLevel[level]	在前一个项目中从当前两行记录的结尾到第一记录的开始的字符的数量，所述前一个项目在同一分类层中，并且共享同一父分类层

播放列表 90 由表 1 的至少一个内容信息字段 93A 所分类。但是，播放列表 90 也可以具有多个分类层，因此每个记录 92 可以具有表 2 所示的几个层的索引信息字段 93B。例如，通过艺术家分类的播放列表 90 可以包括三个分类层。第一分类层指的是通过 artistInField 分类的所有音频数据文件。第二分类层通过特定的艺术家来将所有的文件编组，并且通过 albumInfoField 来对每个组分类。第三分类层通过唱片集将所有的文件编组，并且通过 trackNumberInfoField 的值或 titleInfoField 的值来对每个组分类。虽然所述示例实施例包括 5 个分类层，但是可以根据本发明按照需要使用另外的内容信息 93A 和索引信息 93B 字段以及分类层。

索引信息字段 93B 提供相关播放列表记录 92 的迅速和存储器有效的浏览。索引信息字段 93B 支持用于浏览和导航各种分类层的显示编组。索引信息 93B 也定义了在给定的分类层包括的记录的数量、在同一分类层中的下一个和前一个记录的相对位置、在当前分类层的当前分组中的第一记录的相对位置。表 2 所示的索引信息字段 93B 是示意性的，并且可以包括其他字段，用最少的存储量和记录 92 搜索时间来提供向被分类的播放列表 90 的浏览和导航。

在所述示例实施例中，图 6 所示的播放列表 90 的数据结构包括以 M3U 格式所写的的数据。具体上，文件指针段 94 包括以典型的 M3U 格式来写的的数据，并且可以提供与播放列表记录 92 相关联的音频数据文件的绝对或相对路径位置。在所述示例实施例中，提供了相对路径位置，以便播放列表 90 在器

件之间是可传送的。信息段 93 包括内容信息字段 93A 和索引信息字段 93B，它们包括 M3U 注解格式，具体来说，行的第一个字符是“#”字符。另外，数据首标 91 也包括 M3U 注解格式。使用注解字段格式有益地使得播放列表 90 保持与使用 M3U 播放列表文件的其他器件和软件兼容。

- 5 也可以建立编码和发送音频数据文件的音乐管理软件，并经由 USB 端口 42 从 PC 或其他类似的计算器件向数据存储器 32 发送播放列表文件 90。这样的播放列表一般使用与上述及图 6 中的数据结构类似的 M3U 格式；但是，数据结构同样包括记录 92，其仅仅包括文件指针段 94，并因此缺少上述的信息段 93。
- 10 本发明包括根据诸如硬盘的数据存储器 32 的音频数据文件内容来建立音频播放列表 90 的方法。在所述示例实施例中，所述方法被称为 Lyra Profiler 的软件应用程序所执行。Profiler 可以是在 PC 80 中的单独的可执行应用程序、作为在 PC 80 内的现有的音乐管理软件的插件的软件模块或在音频数据播放器 10 中的软件模块。
- 15 Profiler 一般对数据存储器 32 搜索与诸如 MP3 文件的特定标准所匹配的所有音频数据文件，并且从每个文件获得诸如 ID3 标签信息的内容信息，而且建立各种音频播放列表 90，每个音频播放列表 90 被按照诸如艺术家、唱片集、标题、类别和文件名称的不同的内容信息而分类。如果所述软件在 PC 80 中被执行，则播放列表 90 随后被传送到包括数据存储器 32 的音频数据播
- 20 放器 10。所产生的播放列表 90 包括在表 1 和 2 中公开并在上面讨论的内容信息字段 93A 和索引信息字段 93B。播放列表 90 可以有益地用于导航和浏览在音频数据播放器 10 中可用的音频数据文件，因此消除了访问独立的音频数据文件以浏览和导航用于预定序列的音频数据文件的内容信息的时间和存储器密集的任务。
- 25 图 5A 和 5B 是图解按照本发明的一个示例实施例的、建立音频数据播放器 10 中的音频播放列表 90，并为其建立简档的步骤的流程图。在步骤 102，Profiler 试图检测可用的数据存储器，诸如数据存储器 32 或任何在 PC 80 中包括的数据存储器以用于建立简档。数据存储器 32 可以包括硬盘驱动器或其他移动数据存储媒体、或固态存储器。在所述示例实施例中，可以为在 PC 80
- 30 或音频数据播放器 10 中可以获得的硬盘驱动器建立简档。Profiler 软件可以确定对于那个可用的数据存储器建立简档、或者用户可以选择那个器件来建

立简档。另外，可以选择在数据存储器 32 中的特定文件夹或路径来用于建立简档。

5 在步骤 104，扫描所选择的数据存储器以定位所有可用的音频数据文件。所述步骤可以被限制为使用诸如所有 MP3 文件的特定标准来定位所有的音频数据文件。关于文件的信息、诸如文件名字和位置以及文件数量被存储在一个变量中以供未来的使用，并且通过用户接口向用户提供关于建立简档的过程的状态信息。

10 在步骤 106，对于给定的数据存储器 32 的每个音频数据文件读取内容信息。对于每个音频数据文件，可以在一个全局阵列中存储诸如在表 1 中列出的那些字段的内容信息 93A 的所有或一部分。另外，建立和存储文件指针字段，其包括文件名称和扩展名以及相对于音频播放列表 90 的位置或路径。内容信息 93A 描述每个音频数据文件的内容，例如，在所述示例实施例中的 Profiler 读取用于唱片集、艺术家、标题、类别和曲目号的 ID3 标签信息。也可以对于每个音频数据文件建立和存储其他的 ID3 或非 ID3 内容信息。

15 在步骤 108 中，Profiler 确定是否也选择了另外的数据存储器以建立简档。如果这样的话，则在步骤 104 对于其他的数据存储器之一进行建立简档。否则，Profiler 通过对一个或多个内容信息字段 93A 分类来开始建立索引处理。例如，在步骤 110，通过艺术家来分类内容信息字段 93A 和文件指针 94 的全局阵列结构。在步骤 112，通过唱片集来分类所述全局阵列的每个特定的艺术家段，并且通过曲目号来分类每个特定的唱片集编组。可以随后按照图 6
20 所示的数据结构来格式化被分类的全局阵列，并且将其存储在艺术家播放列表文件中。

25 在步骤 116，通过唱片集名称来分类所述全局阵列。在步骤 118，通过曲目标题或曲目号来分类数据阵列的每个特定的唱片集编组。在步骤 120，被分类的全局阵列可以被格式化和被存储到唱片集播放列表文件中。

在步骤 122，通过曲目标题来分类所述所述全局数据阵列。在步骤 124，被分类的全局数据阵列可以被格式化和被存储到曲目标题播放列表文件中。

30 在步骤 126，通过类别来分类所述全局数据阵列。在步骤 128，通过艺术家来分类每个特定的类别段。在步骤 130 中，通过曲目标题或曲目号来分类每个特定的艺术家段。在步骤 132，被分类的全局数据阵列可以被格式化和被存储到类别播放列表文件中。

在步骤 134 中，通过文件名称来分类全局数据阵列。在步骤 136，被分类的全局数据阵列可以被格式化和被存储到音频文件播放列表文件中。

如果在 PC 80 或其他计算器件中完成步骤 102-136，则在步骤 138，所产生的播放列表文件将被发送到音频数据播放器 10 的数据存储器 32。

5 当进行上述的简档建立时，可以经由音频数据播放器 10 上的显示器 21 或 PC 80 的显示器来向用户显示关于在上述方法中的过程的步骤的状态信息。

对于执行在音频数据播放器 10 中的软件的本发明的实施例，对于数据存储 10 32 的内容已经改变、例如可用的自由字节的数量改变的检测可以重新启动上述建立简档的方法或可以向用户提示一个消息：数据存储器 32 的内容可能已经被改变并可能需要建立新的简档。例如，如果向数据存储器 32 增加音频数据文件或从其删除音频数据文件，则可以向用户提供启动建立简档处理和建立新的播放列表 90 的选项。另外，为了支持器件内容的监控，所述建立简档可以包括在数据存储器 32 中建立文件来指示可用的自由字节的数量或一些其他的状态指示器，所述其他的状态指示器可以用于确定存储在数据存储器 15 32 中的音频数据文件中的改变。

在所述示例实施例中，通过软件应用程序来产生包括存储在 M3U 注解字段中的内容和索引信息 93 的播放列表文件 90。被称为 profiler 的所述应用程序可以在连接到音频数据播放器 10 的 PC 80 内被实现，或者可以被实现为 20 非基于 PC 的音频数据播放器 10 中的软件的一部分。profiler 软件定位存储在数据存储器 32 中的每个可以获得的音频数据文件，并且读取其内容信息，例如在 MP3 文件中的 ID3 标签字段。所述软件 profiler 可以随后建立几个包括内容和索引信息 93 的 M3U 播放列表 90。可以通过诸如标题、艺术家、类别、唱片集和文件名称中的内容信息字段 93A 中的一个来分类每个播放列表 90。25 对于每个内容信息分类字段使用一个播放列表 90 降低了以特定的顺序和编组来显示可用的音频数据文件时音频数据播放器 10 所需要的存储量和处理能力的要求。

图 2-4 图解了可以被布置在音频数据播放器 10 的外壳 13 上的显示器、按键、开关、指示器和端口的一个示例实施例。参见图 2，用户输入 26 包括 30 被布置在音频数据播放器 10 的外壳 13 上的多个按键 44（图 3）、46（图 4）和 60-77，用于使得用户可以分类和选择用于重放的特定的音频数据文件，并

且控制重放设置。用户输入 26 也可以包括本领域内公知的其他输入器件，例如键盘、语音启动的触敏板(touch pad)和触摸屏输入器件。两个多路开关包括按键 62-66 和 68-72。软按键 74-77 是多功能的按键，它的功能关于各种用户接口菜单显示而改变，音频数据播放器 10 也包括布置在外壳 13 上的显示器 21。显示器 21 显示存储在数据存储器 32 中的音频数据文件和播放列表、软按键 74-77 的功能和与音频数据播放器 10 相关联的各种状态信息，所述各种状态信息诸如图 2 所示的重放状态和图 5 所示的顶层菜单。

再次参见图 2，停止/供电按键 60 使得用户可以停止重放以及接通和关闭音频数据播放器 10。播放/暂停按键 62 使得用户可以开始重放和暂停重放。向左箭头按键 63 使得用户可以在使用菜单时向左移动加亮区，并且在播放音乐时跳回前一个音频数据文件或在前一个音频数据文件中回扫。向右箭头按键 65 使得用户可以在使用菜单时向右移动加亮区，并且在播放音乐时跳到下一个音频数据文件或当前的音频数据文件中前扫(scan forward)。向上箭头按键 64 使得用户可以在使用菜单时向上移动加亮区。向下箭头按键 66 使得用户可以在使用菜单时向下移动加亮区。

仍然参见图 2，选择按键 68 使得用户可以选择被加亮的项目。音量上升按键 69 增大耳机 18 的重放音量，音量下降按键 71 减小音量。模式按键 70 使得用户可以选择特定的重放模式，包括正常、重复、重复一个、重复所有、混洗和重复所有的混洗。存储按键 72 使得用户可以建立新的播放列表或向现有的播放列表增加音频数据文件。软按键 74-77 选择出现在显示器 21 的底部的每个按键之上的菜单项目。

参见图 3，当音频数据播放器 10 接通时电源指示器 78 变亮。当电源 47 在充电时充电指示器 79 变亮。在所述示例实施例中，电源 47 是可充电的电池组。DC 输入插孔 48 从 AC 适配器提供 5 伏特的 DC，以对音频数据播放器 10 供电，并且对电源 47 重新充电。复位按键 44 使得用户可以将音频数据播放器的所有设置复位到出厂的默认值。

现在参见图 4，关断/锁定开关 46 使得用户可以在开关 46 滑到锁定位置时使得按键 60-77 无效。线输出插孔 41 使得用户可以将音频数据播放器连接到独立的音频系统。耳机插孔 17 使得用户可以在耳机 18 上播放被解码的音频。USB 端口 42 提供使用 USB 电缆的、音频数据播放器 10 到 PC 或其他类似器件的连接。

当用户经由用户输入选择用于重放的特定音频数据文件时，DSP 12 从数据存储器 32 向 DSP 存储器 11 载入与所选择的音频数据文件相关联的适当的解码器文件。再次参见图 1，DSP 12 然后使用作为跳跃保护缓冲器的缓冲存储器 25 将所选择的音频数据文件沿着总线 33 和 29 流入 DSP 12 中。

5 在所选择的音频数据文件的流入开始后，DSP 12 使用相关联的解码器文件来解码音频数据文件。在数据存储器 32 中存储的解码器文件使得音频数据播放器 10 可以被适配来处理与存储在数据存储器 32 中的音频数据文件相关联的各种编码格式。实际上，可以在用户选择存储在数据存储器 32 中的特定音频数据文件时，通过存储在数据存储器 32 中的解码器文件而在必要时软件更新便携式音频播放器 10。

在加电后，音频数据播放器 10 的 DSP 12 从数据存储器 32 载入系统配置文件。DSP 12 识别对于在数据存储器 32 中存储的数据文件所需要被支持的各种文件格式。所述配置文件也包括将音频数据文件的文件扩展与存储在数据存储器 32 中的特定解码器文件等同的信息。如果所述配置文件有效，则
15 DSP 12 读取存储在数据存储器 32 中的文件属性表，并且使得显示器 21 显示在数据存储器 32 中存储的文件/文件夹的菜单驱动列表。

在显示器 21 上显示的主菜单使得用户可以按照编组或识别特征来导航和显示音频数据文件，所述编组或识别特征诸如艺术家、唱片集、标题、类别、播放列表和所有的音频数据文件。从主菜单，用户可以如上所述的操作
20 用户输入 26，以导航分类列表和选择被显示的、用于重放的音频数据文件或播放列表中的期望的一个。

当选择音频数据文件或播放列表来用于重放时，DSP 12 执行多个步骤，包括几个并发的步骤，以提供音频重放。首先，DSP 12 识别并从数据存储器 32 向 DSP 存储器 11 传送对应的解码器文件。例如，如果用户选择 MP3 文件，
25 则 DSP 12 将 MP3 解码器文件从数据存储器 32 传送至存储器 11。MP3 解码器文件用于控制 DSP 12 的解码操作。

DSP 12 开始从数据存储器 32 向缓冲存储器 25 流入(streaming)所选择的音频数据文件。DSP 12 按照适当的编码格式使用解码器文件来解码和解密(如果适用的话)在缓冲存储器 12 中的音频数据文件。被解码的音频数据被提供
30 到 D/A 转换器 14 和耳机放大器 16 和线输出前置放大器 40，以用于再现。

在本实施例中，必要的解码器文件与音频数据文件一起被存储在数据存

存储器 32 中。因而，可以通过经由在数据存储器 32 中与音频数据文件一起被存储的解码器文件来软件更新 DSP 而更新音频播放器 10，以播放不同的编码格式。因此，音频数据播放器 10 能够重放使用各种编码格式编码的数据文件，包括未来可以获得的编码格式。

5 在重放期间，如图 2 所示的显示器显示关于音频数据文件和音频数据播放器设置的各种信息。例如，在图 2 中的显示器 21 示出了文件名称、艺术家姓名、唱片集标题、类别、被播放的全部文件中的当前播放的曲目、音量指示、音频数据文件的已过去的播放时间、重放模式指示、比特率和所选择的 DSP 模式选择。

10 在所述示例实施例中，适当的 DSP 12 包括但不限于由 Texas 的 Dallas 的 Texas 仪器公司制造的 TMS320DA250。与 DSP 12 相关联的是存储器 23(在这种情况下是 48 KB 的 ROM)和包括 8 MB 的 RAM 的缓冲存储器 25，缓冲存储器 25 提供 7 分钟的 128 kbps 的缓冲播放时间和 14 分钟的 64 kbps 的缓冲播放时间。DSP 12 也包括相关联的存储器 11，在这种情况下是 64 KB 的
15 RAM。适当的用于数据存储器 32 的硬盘驱动器包括但不限于由纽约的 Armonk 的 IBM 公司制造的 Microdrive™。一种 10 GB 的硬盘驱动器例如提供大约 150 小时的 128 kbps 的 MP3 比特率的音频、或 300 小时的 64 kbps 的比特率的音频。

对于本领域内的技术人员显然的是，虽然已经根据示例实施例而说明了
20 本发明，但是在不脱离本发明的本质的情况下，可以对所公开的实施例进行修改和改变。例如，虽然已经参照被固定在音频播放器 10 内的数据存储器 32 而说明了本发明，但是本发明可以使用被适配为可拆卸地连接到音频播放器 10 的闪存、其它固定的存储器、光器件或存储卡来实现，其中解码器程序和音频数据文件通过音乐管理软件而被载入到存储卡上。而且，在此，可以
25 识别下述当前特征，即可以使用多种传统的公知编程方法中的任何一种或多重编程方法的组合而在音乐管理软件中实现载入适当的解码器程序和音频数据文件。而且，虽然参照音频数据播放器说明了上述内容，但是本发明可以被扩展到任何便携式数据处理器件，诸如视频显示器，其中可以使用多个数据编码格式之一来编码数据。因此应当明白，本发明不意欲覆盖如所附的权
30 利要求中限定的所有的修改。

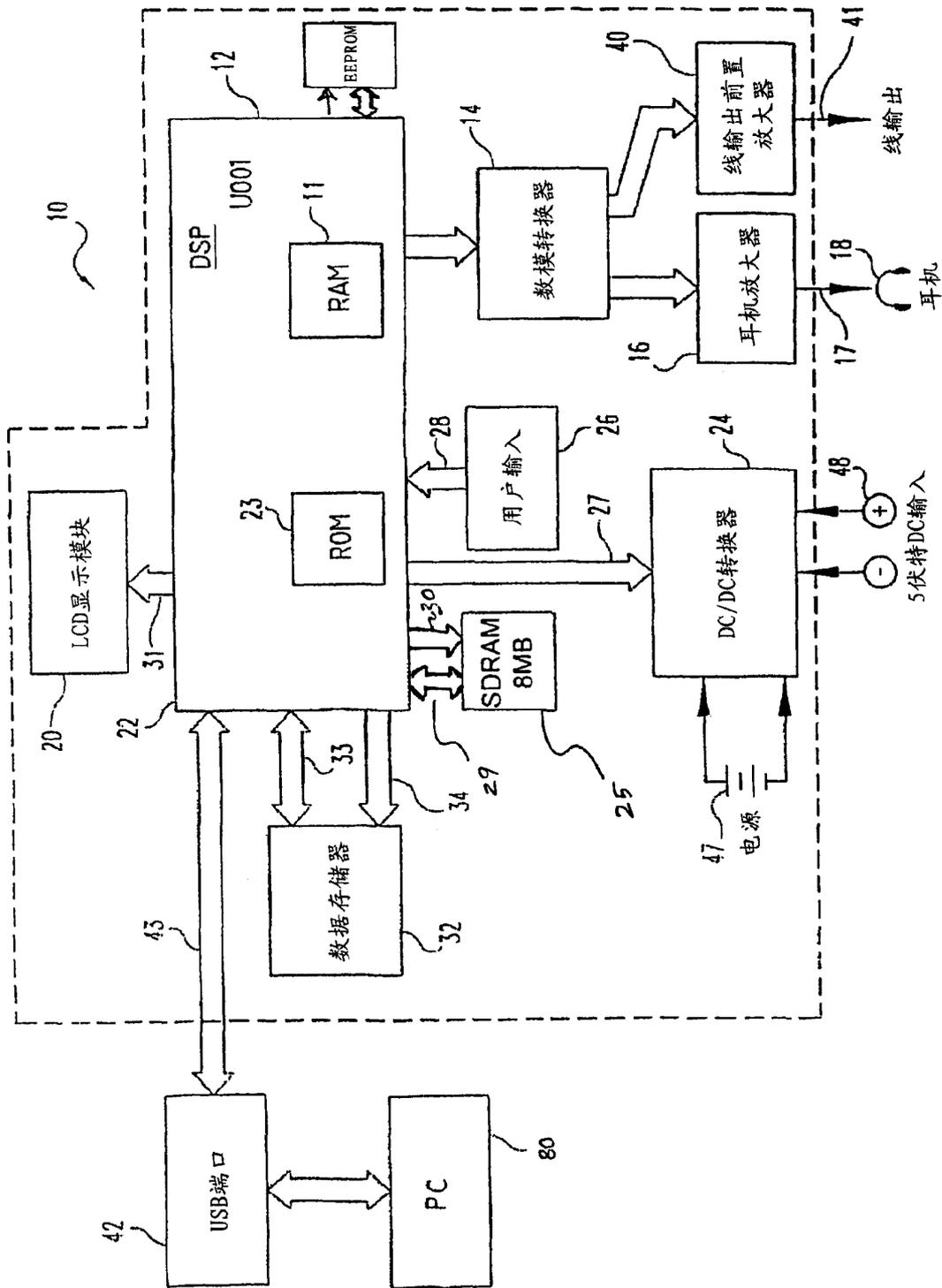


图 1

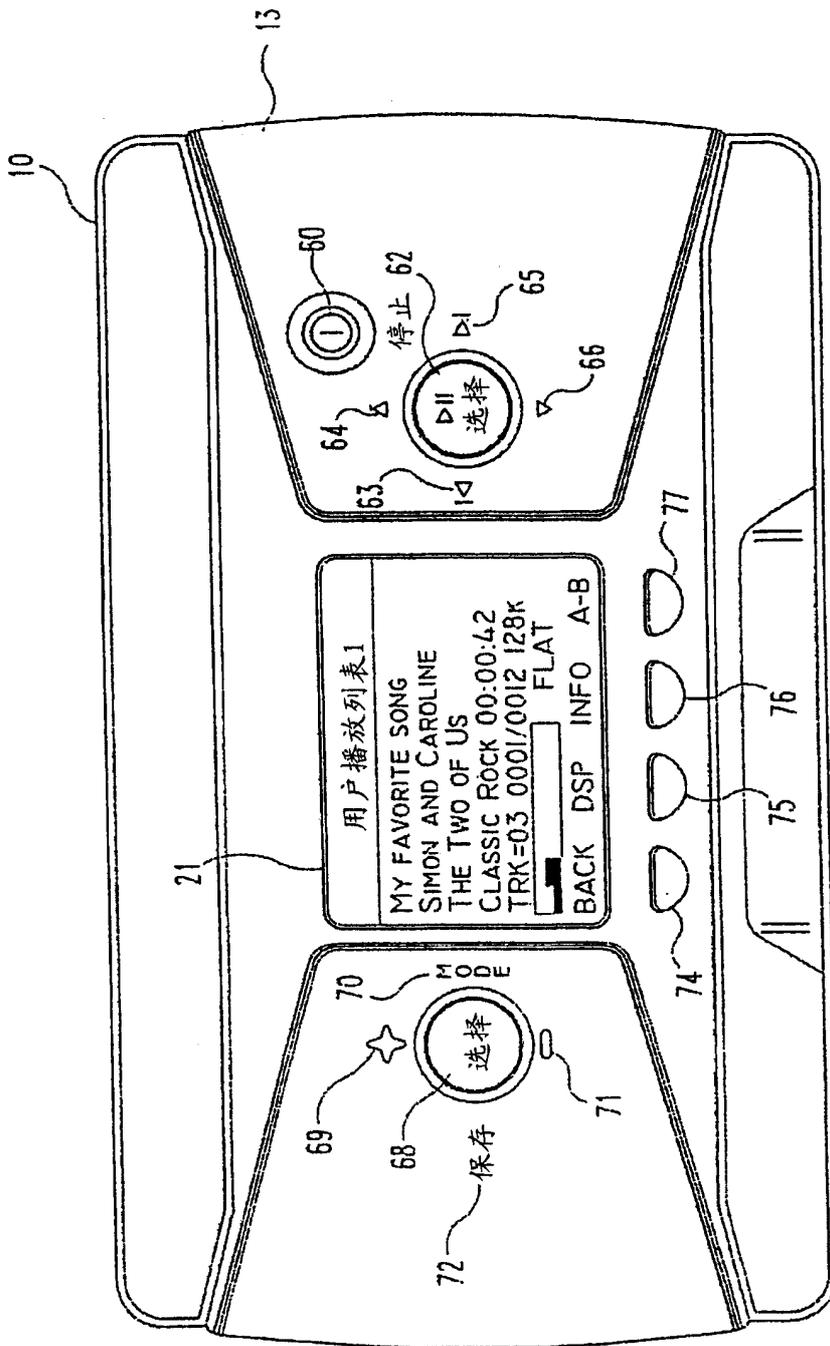


图 2

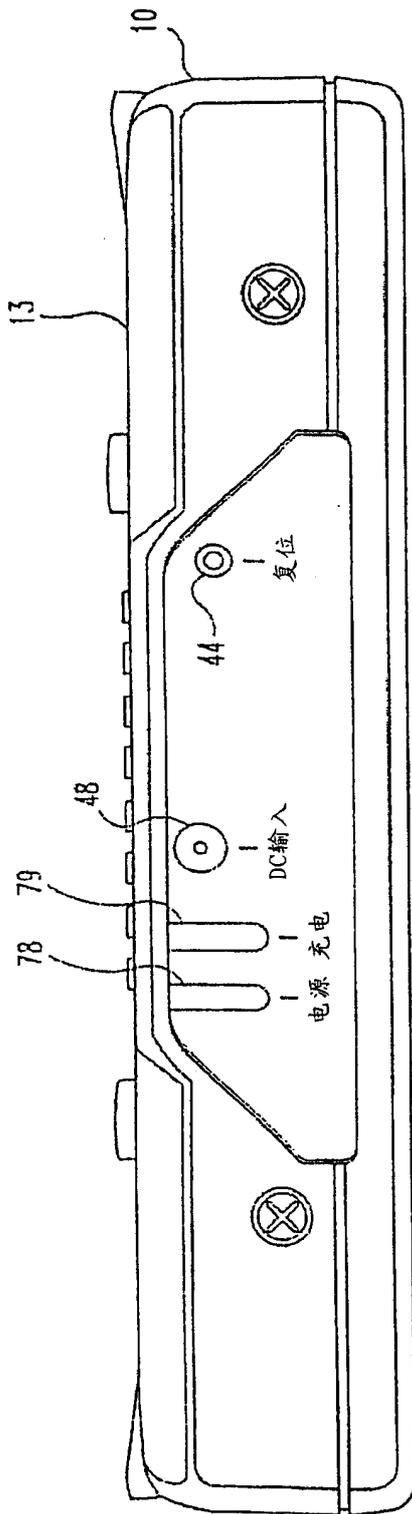


图 3

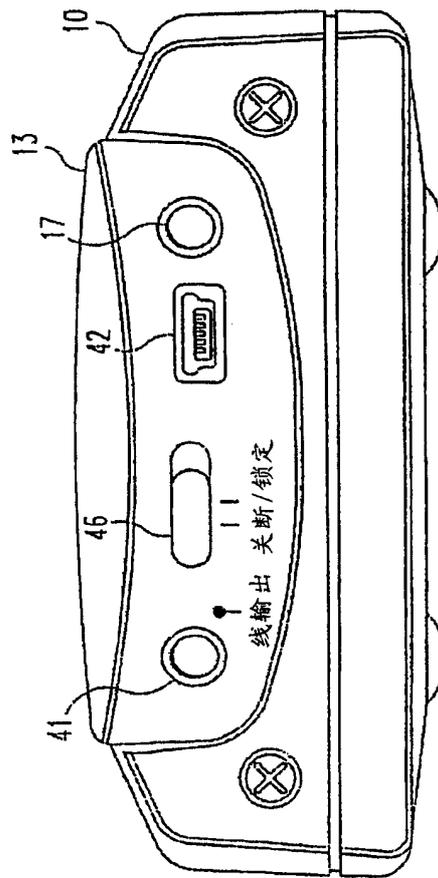


图 4

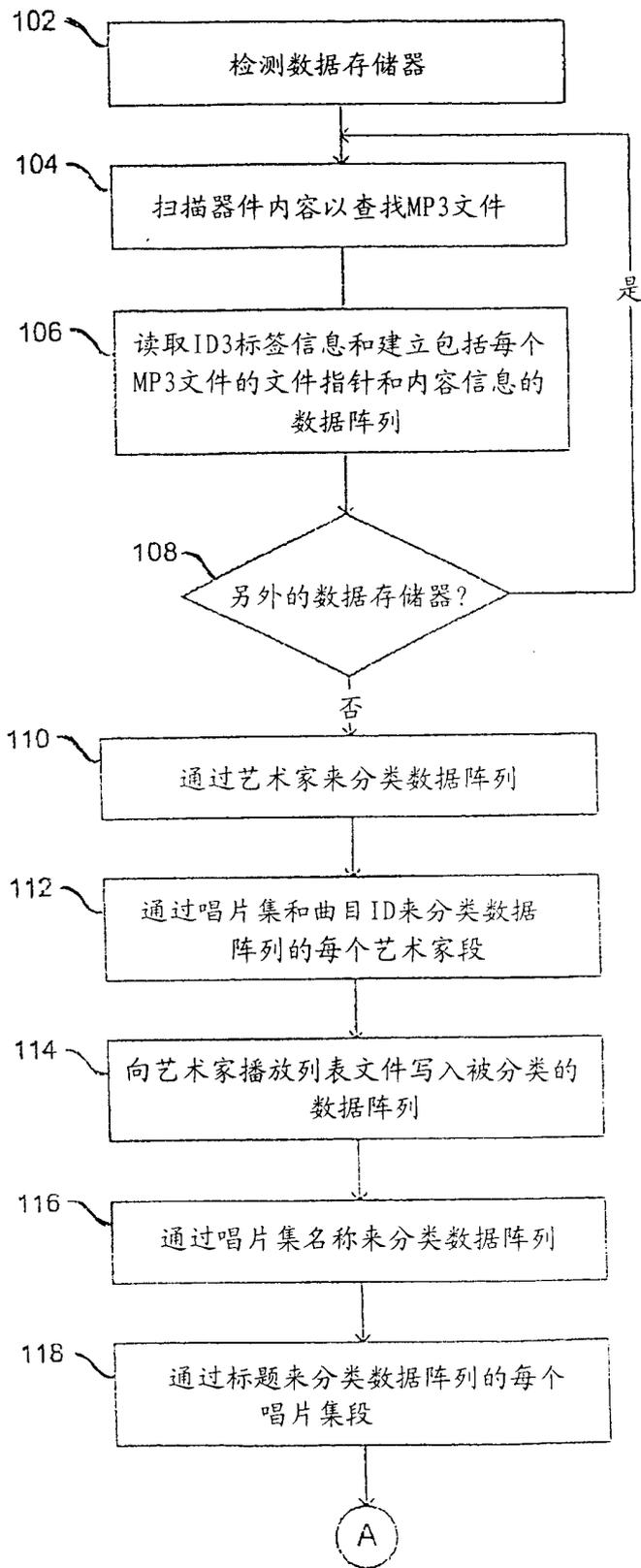


图 5A

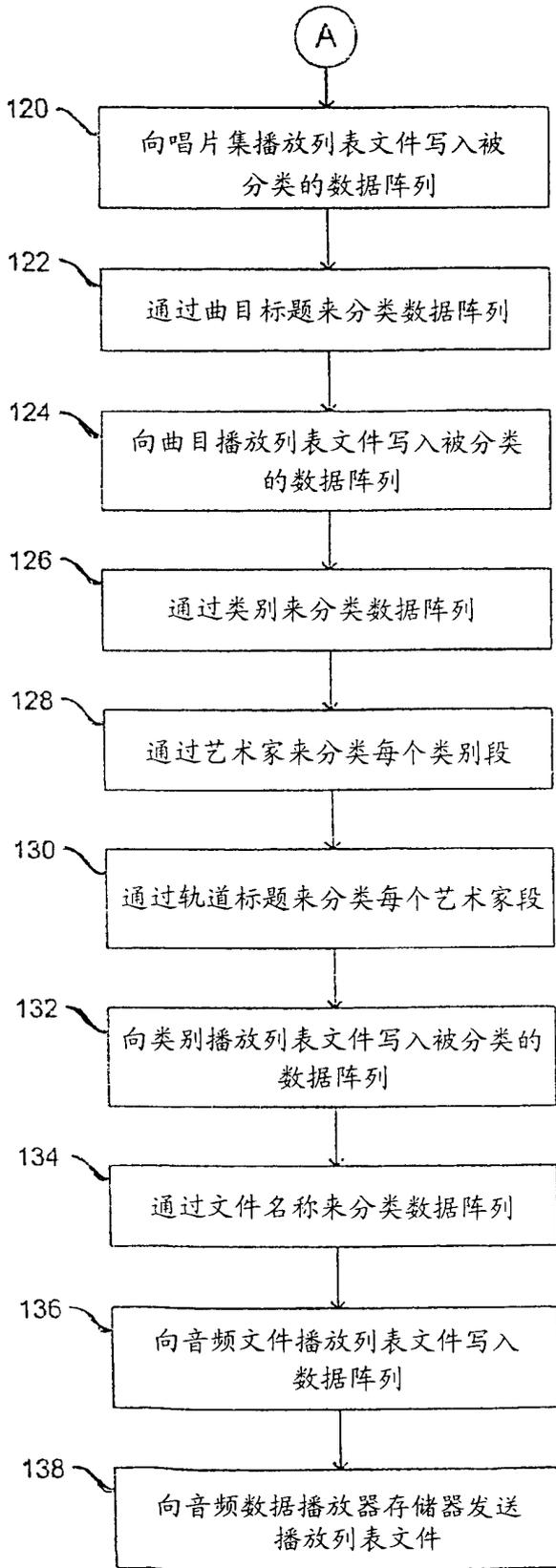


图 5B

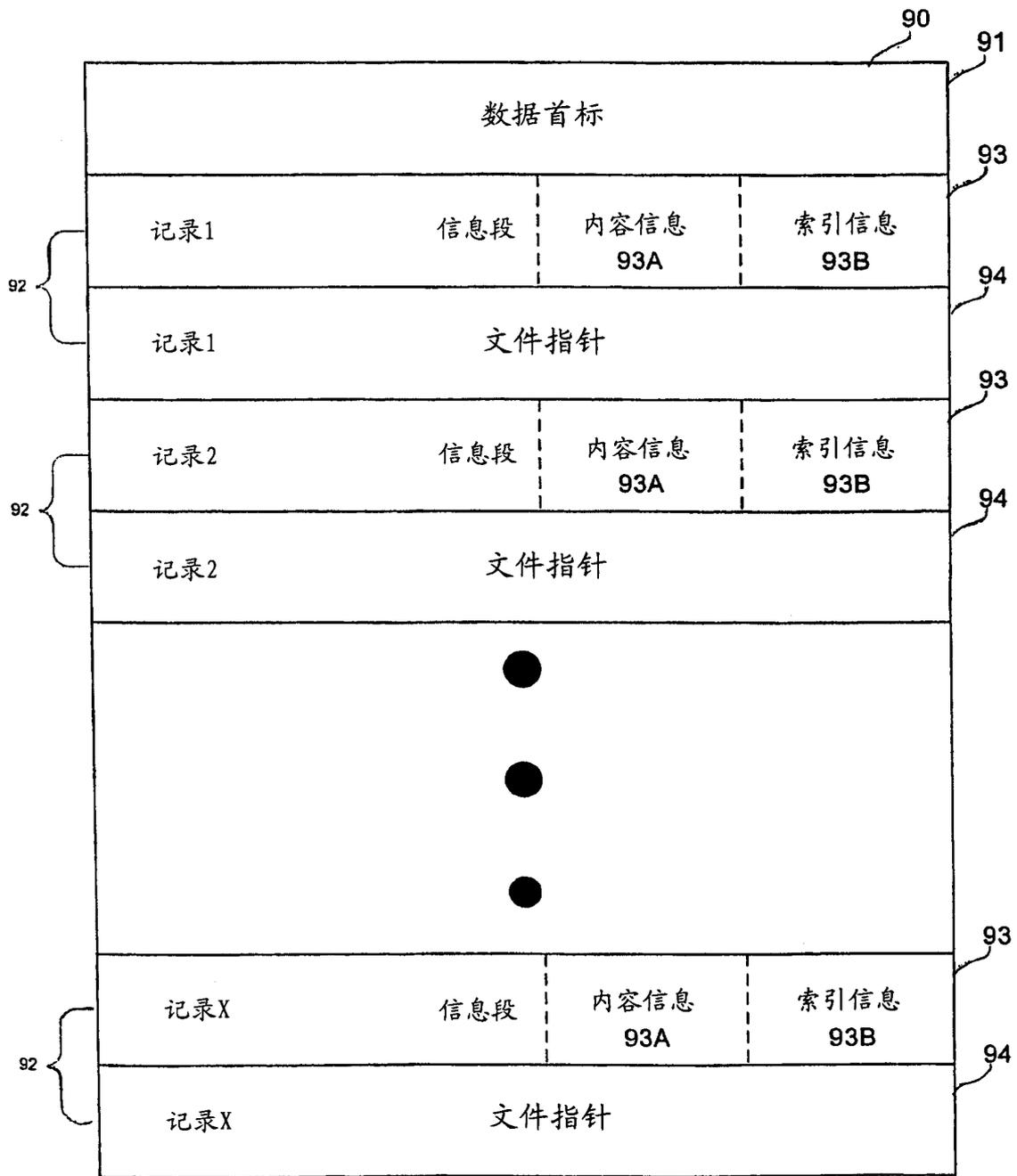


图 6