

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00104722.1

[43]公开日 2000年10月4日

[11]公开号 CN 1268849A

[22]申请日 2000.3.24 [21]申请号 00104722.1

[30]优先权

[32]1999.3.26 [33]JP [31]084918/1999

[32]1999.6.29 [33]JP [31]183411/1999

[32]2000.1.27 [33]JP [31]023329/2000

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 横田哲平 木原信之

山田荣一 冈上拓巳

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

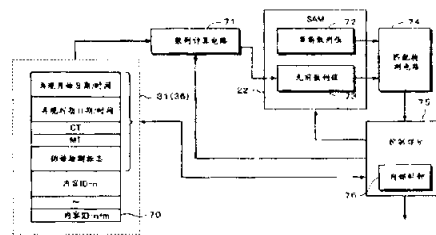
代理人 黄小临

权利要求书 4 页 说明书 50 页 附图页数 31 页

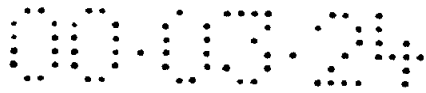
[54]发明名称 再现设备和再现方法

[57]摘要

一种从含有节目区和管理区的记录介质中再现数据的再现设备,其中节目区记录数个文件,管理区根据记录在节目区中的特定文件管理伪造禁止信息。该设备包括:每当再现在记录介质上记录的文件时就计算出在管理区中管理的伪造禁止信息的计算装置,比较对应于先前再现指令的计算装置计算值和对应于当前再现指令的计算装置计算值的比较装置,和当先前再现指令的计算值与当前再现指令的计算值相等时允许当前再现指令再现文件的控制装置。



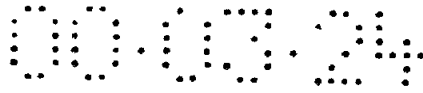
ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种用来从含有节目区和管理区的记录介质中再现数据的再现设备，其节目区用来记录数个文件，管理区用来根据记录在节目区中的特定文件管理伪造禁止信息，该设备包括：
- 5 计算装置，用来每当记录在记录介质上的文件被再现时就计算出在记录介质的管理区中管理的伪造禁止信息；
- 比较装置，用来将对应于先前再现指令的所述计算装置的计算值与对应于当前再现指令的所述计算装置的计算值进行比较；和
- 10 控制装置，用来当所述比较装置的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值相等时，允许与当前再现指令相对应的文件得到再现。
2. 如权利要求1所述的再现设备，其中伪造禁止信息至少是再现次数和/或再现限制值。
- 15 3. 如权利要求1所述的再现设备，其中伪造禁止信息是文件属性信息、再现限制标志、再现开始日期/时间、再现到期日期/时间、文件再现次数、再现允许次数、复制控制标志、和高速数字复制允许次数。
4. 如权利要求1所述的再现设备，其中所述计算装置的预定计算是散列函数。
- 20 5. 如权利要求1所述的再现设备，还包括：
- 一个内部计时器，其中当内部计时器计数的日期/时间信息与再现到期日期/时间相匹配时
- 25 所述控制装置禁止进行再现操作。
6. 如权利要求1所述的再现设备，还包括：
- 一个内部计时器，其中当内部计时器计数的日期/时间信息与再现开始日期/时间相匹配时
- 30 所述控制装置禁止进行再现操作。
7. 如权利要求1所述的再现设备，



其中管理区包含由内部计时器计数的日期/时间信息，  
其中所述计算装置利用预定函数计算日期/时间信息，  
其中所述比较装置将所述计算装置的对应于先前再现指令的计算值与  
对应于当前再现指令的计算值进行比较，和

5 其中当所述比较装置的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值相匹配时，所述控制装置允许进行再现操作。

8. 如权利要求 1 所述的再现设备，

其中每一个所述文件都包含加密密钥信息，和

其中所述计算装置利用预定函数计算包含在与当前再现指令相对应的

10 文件中的加密密钥信息和伪造禁止信息。

9. 如权利要求 1 所述的再现设备，

其中每一个所述文件都包含加密密钥信息，

其中当一个特定的文件被编辑时，生成新的加密密钥信息，和

其中所述计算装置利用预定函数计算新的加密密钥信息和伪造禁止信

15 息。

10. 一种用来从记录有主文件和再现管理文件的记录介质中再现文件的再现设备，该主文件含有用来管理伪造禁止信息的属性首标，该再现管理文件用来至少管理时钟信息，该设备包括：

20 计算装置，用来每当记录在记录介质上的主文件被再现时就利用预定函数计算在记录介质的管理区中管理的伪造禁止信息，和用来每当时钟信息得到更新时就利用预定函数计算时钟信息；

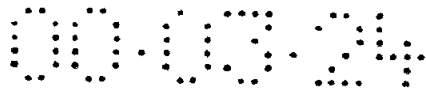
第一比较装置，用来将所述计算装置的对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值进行比较；

25 第二比较装置，用来将对应于先前时钟信息的所述计算装置的计算值与对应于当前时钟信息的所述计算装置的计算值进行比较；和

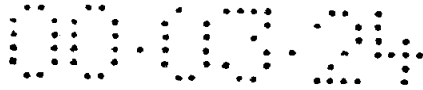
控制装置，用来当所述第一比较装置的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值相等时，或者当所述第二比较装置的结果表明对应于先前时钟信息的计算值与对应于当前时钟信息的计算值相等时，允许主文件得到再现。

30 11. 如权利要求 10 所述的再现设备，

其中伪造禁止信息至少是再现次数和/或再次限制值。



12. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
其中伪造禁止信息是文件属性信息、再现限制标志、再现开始日期/时间、再现到期日期/时间、文件再现次数、再现允许次数、复制控制标志、和高速数字复制允许次数。
- 5        13. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
其中所述计算装置的预定计算是散列函数。
14. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
还包括：  
一个内部计时器，
- 10        其中当由内部计时器计数的日期/时间信息与再现到期日期/时间相匹配时所述控制装置禁止进行再现操作。
15. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
还包括：  
一个内部计时器，
- 15        其中当由内部计时器计数的日期/时间信息与再现开始日期/时间相匹配时所述控制装置禁止进行再现操作。
16. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
其中每个主文件都包含加密密钥信息，和  
其中所述计算装置利用预定函数计算包含在与当前再现指令相对应的
- 20        文件中的加密密钥信息和伪造禁止信息。
17. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
其中每当一个文件被记录时就生成时钟信息；和  
其中所述计算装置利用预定函数计算包含在主文件中的密钥信息和时钟信息。
- 25        18. 如权利要求 10 所述的再现设备，  
其中每个主文件都包含加密密钥信息，  
其中每当一个预定的文件被编辑时就生成新的加密密钥信息，和  
其中所述计算装置利用预定函数计算新的加密密钥信息和伪造禁止信息。
- 30        19. 一种用来从含有节目区和管理区的记录介质中再现数据的再现方法，其节目区用来记录数个文件，其管理区用来根据记录在节目区中的特定



文件管理伪造禁止信息，该方法包括如下步骤：

(a) 计算步骤，用来每当记录在记录介质上的文件被再现时就计算出在记录介质的管理区中管理的伪造禁止信息；

5 (b) 比较步骤，用来将在步骤(a)中对应于先前再现指令的计算值与在步骤(a)中对应于当前再现指令的计算值进行比较；和

(c) 控制步骤，用来当在步骤(b)中所获得的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值相等时，允许与当前再现指令相对应的文件得到再现。

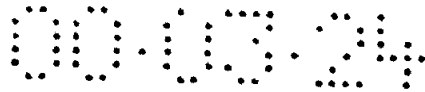
10 20. 一种用来从记录有主文件和再现管理文件的记录介质中再现文件的再现方法，其中主文件含有用来管理伪造禁止信息的属性首标，再现管理文件用来至少管理时钟信息，该方法包法如下步骤：

(a) 计算步骤，用来每当记录在记录介质上的主文件被再现时就利用预定函数计算在记录介质的管理区中管理的伪造禁止信息，和用来每当时钟信息得到更新时就利用预定函数计算时钟信息；

15 (b) 第一比较步骤，用来将在步骤(a)中对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值进行比较；

(c) 第二比较步骤，用来将在步骤(a)中对应于先前时钟信息的计算值与在步骤(a)中对应于当前时钟信息的计算值进行比较；和

20 (d) 控制步骤，用来当在步骤(b)中所获得的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当前再现指令的计算值相等时，或者当在步骤(c)中所获得的结果表明对应于先前时钟信息的计算值与对应于当前时钟信息的计算值相等时，允许主文件得到再现。



## 说明书

### 再现设备和再现方法

5 本发明涉及用来校验记录在可拆卸存储卡中的文件的伪造信息的再现设备和再现方法。

由于每一位都是由两个晶体管组成的，作为电子可重写存储器的 EEPROM(电子可擦除可编程只读存储器)需要大的空间，因此，EEPROM 的集成化受到限制。为了解决这个问题，利用全位擦除(all-bit-erase)系统使一位  
10 由一个晶体管构成的闪速存储器已经得到发展。人们正期望着闪速存储器将作为象磁盘和光盘那样的传统记录介质的继承者。

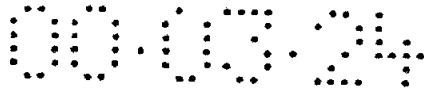
使用闪速存储器的存储卡也是尽人皆知的。这种存储卡可以自由地安装在某一设备上或从某一设备上拆卸下来。使用存储卡来代替传统 CD(紧致盘：商标)或 MD(微型盘：商标)的数字音频记录/再现设备可以得以实现。

15 另一方面，由于音频/视频信息被数字化和用于多媒体中，因此，信息的版权保护正变得越来越重要。在信息服务的领域中，将会向用户提供已经记录了含有特殊的再现限制信息的数字化音频/视频信息的记录介质。另外，含有特殊的再现限制信息的数字化音频/视频信息将会通过数字广播和互联网向用户传播。用户可以在再现限制信息所表示的时间间隔或再现次数之内再  
20 现所提供的或所传播的音频/视频信息(内容)。必要时，用户可以按照预定的价格将想要的音频/视频信息记录在存储卡中。

尽管可以容易地记录和存储包含再现限制信息的文件，但是，如果用特殊的手段伪造再现限制信息，那么，再现方就不能探测到伪造的再现限制信息。作为探测伪造再现限制信息的简单方法，可以使用 CRC(循环冗余校验)  
25 和由此获得的值。然而，在再现限制信息已经被伪造之后，如果 CRC 也被伪造，那么，就不能探测到伪造的再现限制信息。

因此，本发明的目的是提供使伪造再现限制信息被可靠地探测到和使内容避免被再现的再现设备和再现方法。

30 本发明的第一方面是用来从含有节目区和管理区的记录介质中再现数据的再现设备，其节目区用来记录数个文件，管理区用来根据记录在节目区中的特定文件管理伪造禁止信息，该设备包括：每当记录在记录介质上的文



件被再现时就计算在记录介质的管理区中管理的伪造禁止信息的计算装置，  
将对应于先前再现指令的计算装置计算值与对应于当前再现指令的计算装置  
计算值进行比较的比较装置，和当比较装置的结果表明对应于先前再现指令  
的计算值与对应于当前再现指令的计算值相等时允许对应于当前再现指令的  
5 文件得到再现的控制装置。

本发明的第二方面是用来从记录有主文件和再现管理文件的记录介质  
中再现文件的再现设备，该主文件含有用来管理伪造禁止信息的属性首标，  
该再现管理文件用来至少管理时钟信息，该设备包括：每当记录在记录介质  
上的主文件被再现时就利用预定的函数计算在记录介质的管理区中管理的伪  
10 造禁止信息和每当时钟信息得到更新时就利用预定的函数计算时钟信息的计  
算装置，将对应于先前再现指令的计算装置计算值与对应于当前再现指令的  
计算装置计算值进行比较的第一比较装置，将对应于先前时钟信息的计算装  
置计算值与对应于当前时钟信息的计算装置计算值进行比较的第二比较装  
置，和当第一比较装置的结果表明对应于先前再现指令的计算值与对应于当  
15 前再现指令的计算值相等时或者当第二比较装置的结果表明对应于先前时钟  
信息的计算值与对应于当前时钟信息的计算值相等时允许主文件得到再现的  
控制装置。

在这种情况下，当轨道再现次数 CT 为 0(即， $CT = 0$ )和再现允许次数  
MT 为一个预定值(即，MT 是一个大于 0 的任何正整数)时，可以判断出，再  
20 现操作已经进行了允许再现的次数，因此，轨道的再现操作受到禁止。

通过结合附图对本发明的优选实施例进行如下详细说明，本发明的这些  
和其它目的、特征和优点将更加显而易见。

图 1 是显示利用根据本发明的非易失性存储卡的数字音频播放机的结构  
的方块图；

25 图 2 是显示根据本发明的 DSP 30 的内部结构的方块图；

图 3 是显示根据本发明的存储卡 40 的内部结构的方块图；

图 4 是显示根据本发明的、作为存储介质的存储卡的文件管理结构的示  
意图；

30 图 5 是显示在根据本发明的存储卡 40 的闪速存储器 42 中数据的物理结  
构的示意图；

图 6 是根据本发明的存储卡 40 的数据结构；

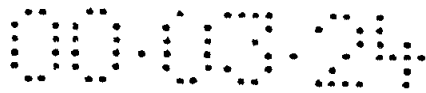


图 7 是显示在存储卡 40 中文件结构的分层结构的示意图；

图 8 是显示作为存储在存储卡 40 中的子目录的再现管理文件 PBLIST.MSF 的数据结构的示意图；

图 9 是显示在一个 ATRAC 3 数据文件被分割成数个具有预定单位长度  
5 的块和将属性文件附加在上面的情况下数据结构的示意图；

图 10A 是显示在用组合处理对两个文件进行编辑之前文件结构的示意图；

图 10B 是显示在用组合处理对两个文件进行编辑之后文件结构的示意图；

10 图 10C 是显示在用分割处理对一个文件进行编辑之后文件结构的示意图；

图 11 是显示再现管理文件 PBLIST 的数据结构的示意图；

图 12A 是显示再现管理文件 PBLIST 的首标部分的数据结构的示意图；

15 图 12B 是显示再现管理文件 PBLIST 的主数据部分的数据结构的示意图；

图 12C 是显示再现管理文件 PBLIST 的附加信息数据部分的数据结构的示意图；

图 13 是与附加信息数据的类型和它们的代码值相关的表格；

图 14 是与附加信息数据的类型和它们的代码值相关的表格；

20 图 15 是与附加信息数据的类型和它们的代码值相关的表格；

图 16A 是显示附加信息数据的数据结构的示意图；

图 16B 是显示在附加信息数据是一个艺术家名字的情况下数据结构的示意图；

25 图 16C 是显示在附加信息数据是一个版权代码的情况下数据结构的示意图；

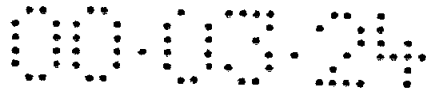
图 16D 是显示在附加信息数据是日期/时间信息的情况下数据结构的示意图；

图 16E 是显示在附加信息数据是一个再现日志的情况下数据结构的示意图；

30 图 17 是显示 ATRAC 3 数据文件的详细数据结构的示意图；

图 18 是显示组成 ATRAC 3 数据文件的属性首标的上部的数据结构的示意图；





意图；

图 19 是显示组成 ATRAC 3 数据文件的属性首标的中部的数据结构的示意图；

图 20 是与记录模式、记录时间等相关的表格；

5 图 21 是显示复制控制状态的表格；

图 22 是显示组成 ATRAC 3 数据文件的属性首标的下部的数据结构的示意图；

图 23 是显示 ATRAC 3 数据文件的数据块的首标的数据结构的示意图；

10 图 24A-24C 是显示在 FAT 区遭到损坏的情况下根据本发明的恢复方法的流程图；

图 25 是显示根据本发明的第二实施例的、在存储卡 40 中的文件结构的示意图；

图 26 是显示轨道信息管理文件 TRKLIST.MSF 与 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnnn.MSA 之间的关系的示意图；

15 图 27 是显示轨道信息管理文件 TRKLIST.MSF 的详细数据结构的示意图；

图 28 是显示用来管理一个名字的 NAME 1 的详细数据结构的示意图；

图 29 是显示用来管理一个名字的 NAME 2 的详细数据结构的示意图；

20 图 30 是显示 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnnn.MSA 的详细数据结构的示意图；

图 31 是显示表示附加信息的 INFLIST.MSF 的详细数据结构的示意图；

图 32 是显示表示附加信息数据的 INFLIST.MSF 的详细数据结构的示意图；

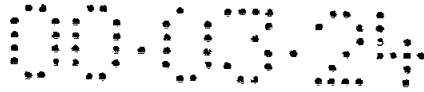
25 图 33 是显示在 FAT 区遭到损坏的情况下根据本发明的第二实施例的恢复方法的流程图；

图 34 是显示根据本发明的伪造校验电路的方块图；

图 35 是显示根据本发明的第一实施例的防止伪造校验处理过程的流程图；和

30 图 36 是显示根据本发明的第二实施例的防止伪造校验处理过程的流程图。

下面对本发明的实施例进行说明。图 1 是显示利用根据本发明的一个实



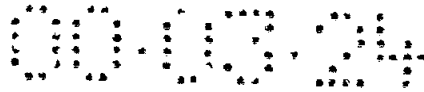
施例的存储卡的数字音频记录器/播放器的结构的方块图。数字音频记录器/播放器利用可拆式存储卡记录和再现数字音频信号。实际上，记录器/播放器包括一个音频系统，以及一个放大单元、一个扬声器、一个 CD 播放器、一个 MD 记录器、一个调谐器，等等。然而，应该注意到，本发明还可以应用到其它音频记录器中。换句话说来说，本发明可以应用到便携式记录/再现装置中。另外，本发明还可以应用到记录以卫星数据通信、数字广播、或互联网形式传播的数字音频数据的机顶盒上。并且，本发明还可以应用到记录/再现除音频数据之外的运动图像数据和静止图像数据的系统中。根据本发明的实施例的系统可以记录/再现除数字音频信号之外的诸如图像和文本那样的附加信息。

记录/再现装置含有一个音频编码器/解码器 IC(集成电路)10、一个保密卡 IC 20 和一个 DSP(数字信号处理器)30。这些部件的每一个都由单芯片 IC 组成。记录/再现装置还含有一个可拆存储卡 40。存储卡 40 的单芯片 IC 含有快闪存储器(非易失性存储器)、存储控制模块和保密模块。保密模块含有 DES(数据加密标准)加密电路。根据本发明，记录/再现装置可以使用微型计算机来代替 DSP 30。

音频编码器/解码器 IC 10 含有一个音频接收口 11 和一个编码器/解码器模块 12。编码器/解码器模块 12 编码与高效编码方法相对应的数字音频数据并且将编码数据写入存储卡 40 中。另外，编码器/解码器模块 12 解码从存储卡 40 读取的编码数据。作为高效编码方法，作为在迷你盘中使用的 ATRAC(自适应变换声编码)格式的改进版的 ATRAC 3 格式得到了应用。

在 ATRAC 3 格式中，在 44.1KHz 上取样的并用 16 位量化的音频数据被高效地编码。在 ATRAC 3 格式中，被处理的音频数据的最小数据单位是一个声单位(SU)。1SU 是其 1024 个取样的数据( $1024 \times 16 \text{ 位} \times 2 \text{ 声道}$ )被压缩成几百个字节的数据的一个数据。1SU 的持续时间为大约 23ms。在高效编码方法中，音频数据的数据量被压缩成比原始数据的数据量小大约十倍的数据。与在迷你盘中使用的 ATRAC 1 格式的情况一样，与 ATRAC 3 格式相对应的压缩和解压的音频信号在音质上受到较少的损害。

线路输入选择器 13 有选择地将 MD 的再现输出信号、调谐器的输出信号或磁带的再现输出信号传输给 A/D 转换器 14。A/D 转换器 14 将输入的线路信号转换成数字音频信号(取样频率 = 44.1KHz，量化位的数目 = 16 位)。



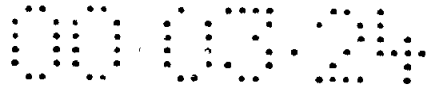
数字输入选择器 16 有选择地将 MD、CD、或 CS(卫星数字广播)的数字输出信号传输给数字输入接收器 17。数字输入信号是通过例如一条光缆来传送的。数字输入接收器 17 的输出信号传输给取样速率转换器 15。取样速率转换器 15 将数字输入信号转换成数字音频信号(取样频率 = 44.1KHz ; 量化位的数目 = 16)。

5 音频编码器/解码器 IC 10 的编码器/解码器模块 12 通过保密卡 IC 20 的接口 21 将编码数据传输给 DES 加密电路 22。DES 加密电路 22 含有一个 FIFO (先入先出) 23。设置 DES 加密电路 22 是为了保护内容的版权。存储卡 40 也含有 DES 加密电路。记录/再现装置的 DES 加密电路 22 含有多个主密钥和一个装置专用存储密钥。DES 加密电路 22 还含有随机数生成电路。DES 加密电路 22 可以与含有 DES 加密电路的存储卡 40 共享验证(authenticate)过程和会话密钥。另外, DES 加密电路 22 还可以用 DES 加密电路的存储密钥重新加密数据。

10 从 DES 加密电路 22 输出的加密音频数据传输给 DSP(数字信号处理器)30。DSP 30 通过接口与存储卡 40 进行通信。在此例中,存储卡 40 安装在记录/再现装置的安装/拆卸机械装置(图中未画出)上。DSP 30 将加密数据写入存储卡 40 的快闪存储器中。加密数据在 DSP 30 和存储卡 40 之间串行传输。另外,外部 SRAM(静态随机存取存储器)31 也与 DSP 30 相连接。SRAM 31 为记录/再现装置提供了足够的存储容量以便控制存储卡 40。

20 总线接口 32 与 DSP 相连接。数据通过总线 33 从外部控制器(图中未画出)传输到 DSP 30 中。外部控制器控制音频系统的所有操作。外部控制器通过总线接口 32 将诸如与用户的操作相对应的通过操作部分产生的记录命令或再现命令之类的数据传输给 DSP 30。另外,外部控制器还通过总线接口 32 将诸如图像信息和字符信息那样的附加信息传输给 DSP 30。总线 33 是一条双向通信路径。从存储卡 40 中读取的附加信息通过 DSP 30、总线接口 32 和总线 33 后传输给外部控制器。实际上,外部控制器配置在,例如,音频系统的放大单元之中。另外,外部控制器使显示部分显示附加信息、记录器的操作状态等。显示部分是由音频系统共享的。由于通过总线 33 进行交换的数据是不受版权保护的数据,因此,这些数据不需要加密。

30 由 DSP 30 从存储卡 40 中读取的加密音频数据是由保密卡 IC 20 来解密的。音频编码器/解码器 IC 10 解码与 ATRAC 3 格式相对应的编码数据。音



频编码器/解码器 10 的输出数据传输给 D/A 转换器 18。D/A 转换器 18 将音频编码器/解码器 10 的输出数据转换成模拟数据。模拟音频信号传输给线路输出端口 19。

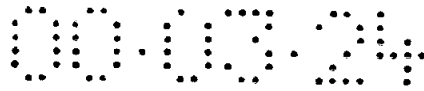
5 模拟音频信号通过线路输出端 19 传输给放大单元(图中未画出)。模拟音频信号从扬声器或头戴受话器中得到再现。外部控制器提供一静音信号给 D/A 转换器 18。当静音信号表示“打开静音”(mute-on)状态时，外部控制器禁止音频信号从线路输出端口 19 中输出。

10 图 2 是显示 DSP 30 的内部结构的方块图。参考图 2，DSP 30 包括一个核芯(core)34、一个快闪存储器 35、一个 SRAM 36、一个总线接口 37、一个存储卡接口 38 和总线间的桥路。DSP 30 具有与微型计算机相同的功能。机芯 34 等效于 CPU。快闪存储器 35 存储使 DSP 30 进行预定的处理的程序。SRAM 36 和外部 SRAM 31 用作记录/再现装置的 RAM。

15 DSP 30 控制一个写处理和一个读处理，写处理用来与诸如通过总线接口 32 和 37 接收的记录命令之类的操作信号相对应将加密音频数据和附加信息写入存储卡中，读处理则用来从存储卡中读取加密音频数据和附加信息。换句话说来说，将 DSP 30 设置在记录/再现音频数据和附加信息的音频系统的应用软件这一侧与存储卡 40 之间。当存储卡 40 被访问时，DSP 30 处于工作状态。另外，DSP 30 与诸如文件系统的软件相应进行操作。

20 DSP 30 利用在传统个人计算机中所使用的 FAT 系统管理存储在存储卡 40 中的文件。除了文件系统之外，根据本发明的实施例，还使用管理文件。后面将会对管理文件进行说明。管理文件用来管理存储在存储卡 40 中的数据文件。作为第一文件管理信息的管理文件用来管理音频数据文件。另一方面，作为第二文件管理信息的 FAT 用来管理包括音频数据文件和存储在存储卡 40 的快闪存储器中的管理文件在内的所有文件。管理文件存储在存储卡 40 25 中。FAT 在存储卡 40 被装运之前被写入到快闪存储器中，以及被写入到根目录等之中。后面将会对 FAT 的细节进行说明。

30 根据本发明的实施例，为了保护数据的版权，要对根据 ATRAC 3 格式已经被压缩的音频数据进行加密。另一方面，由于没有必要保护管理文件的版权，因此，不需要对管理文件加密。有两种类型的存储卡，一种是加密型的和另一种是非加密型的。然而，供记录版权保护的数据的记录器/播放器之用的存储卡仅限于加密型的。



由用户记录的话音数据和图像数据被记录在非加密型的存储卡上。

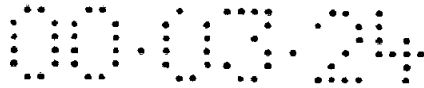
图 3 是显示存储卡 40 的内部结构的方块图。存储卡 40 包括一个控制模块 41 和一个作为单芯片 IC 构造而成的快闪存储器 42。双向串行接口设置在记录器/播放器的 DSP 30 和存储卡 40 之间。双向串行接口由十根线组成，它们是一条用来传输与数据一起被传输的时钟信号的时钟线 SCK；一条用来传输表示状态的信号的状态线 SBS；一条用来传输数据的数据线 DIO；一条中断线 INT；二条 GND(地)线；二条 VCC 线和二条保留线。

时钟线 SCK 用来传输与数据同步的时钟信号。状态线 SBS 用来传输表示存储卡 40 的状态的信号。数据线 DIO 用来输入和输出命令和加密的音频数据。中断线 INT 用来传输使存储卡 40 中断记录器/播放器的 DSP 30 的中断信号。当存储卡 40 安装在记录器/播放器上面时，存储卡 40 产生中断信号。然而，根据本发明的实施例，由于中断信号是通过数据线 DIO 传输的，因此，中断线 INT 接地。

串行/并行转换、并行/串行转换和接口模块(S/P、P/S、I/F 模块)43 是一个设置在记录器/播放器的 DSP 30 和存储卡 40 的控制模块 41 之间的接口。S/P、P/S 和 IF 模块 43 将从记录器/播放器的 DSP 30 中接收的串行数据转换成并行数据并将并行数据传输给控制模块 41。另外，S/P、P/S 和 IF 模块 43 将从控制模块 41 中接收的并行数据转换成串行数据并将串行数据提供给 DSP 30。当 S/P、P/S 和 IF 模块 43 通过数据线 DIO 接收到命令和数据时，S/P、P/S 和 IF 模块 43 将它们分离成这些对于存储器 42 来说可被正常访问的命令和数据而那些被加密的命令和数据。

在数据通过数据线 DIO 被传输的格式中，在命令被传输之后，数据被传输。S/P、P/S 和 IF 模块 43 检测命令的代码并且确定该命令和数据是这些可被正常访问的命令和数据还是那些被编码的命令和数据。根据所确定的结果，S/P、P/S 和 IF 模块 43 将可被正常访问的命令存储在命令寄存器 44 中，并将可被正常访问的数据存储在页缓冲器 45 和写寄存器 46 中。与写寄存器 46 相联系，存储卡 40 含有纠错码编码电路 47。纠错码编码电路 47 为暂时存储在页缓冲器 45 中的数据生成作为纠错码的冗余码。

命令寄存器 44、页缓冲器 45、写寄存器 46 和纠错码编码电路 47 的输出数据提供到快闪存储器接口和定序器(sequencer)(从这里开始，称之为存储器 IF 和定序器)51。存储器 IF 和定序器 51 是一个设置在控制模块 41 和快闪



存储器 42 之间的接口，并且控制在它们之间交换的数据。数据通过存储器 IF 和定序器 51 被写入快闪存储器中。

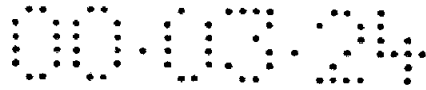
对应于 ATRAC 3 格式已经被压缩并且被写入快闪存储器中的音频数据 (从这里开始,称这个音频数据为 ATRAC 3 数据)由记录器/播放器的保密卡 IC 20 和存储卡 40 的保密模块 52 来加密以便保护 ATRAC 3 数据的版权。保密模块 52 包括一个缓冲存储器 53、一个 DES 加密电路 54 和一个非易失性存储器 55。

存储卡 40 的保密模块 52 含有多个验证密钥和一个关于每个存储卡的专用存储密钥。非易失性存储器 55 存储一个加密数据所必需的密钥。存储在非易失性存储器 55 中的密钥不能被分析。例如，根据本实施例，一个存储密钥被存储在非易失性存储器 55 中。保密模块 52 还含有随机数生成电路。保密模块 52 验证可适用的记录器/播放器并与之共享会话密钥。另外，保密模块 52 还通过 DES 加密电路 54 用存储密钥重新加密其中的内容。

例如，当将存储卡 40 安装在记录器/播放器上时，它们将相互被验证。记录器/播放器的保密卡 IC 20 和存储卡 40 的保密模块 52 相互验证。当记录器/播放器已经验证安装的存储卡 40 作为可适用的存储卡和存储卡 40 已经验证记录器/播放器是可适用的记录器/播放器时，它们相互得到验证。在相互验证过程已经成功地完成之后，记录器/播放器和存储卡 40 生成各自的会话密钥并且相互共享它们。无论什么时候记录器/播放器和存储卡 40 相互验证，它们都生成各自的会话密钥。

当内容被写入存储卡 40 中时，记录器/播放器用会话密钥加密内容密钥并将加密数据传输到存储卡 40 中。存储卡 40 用会话密钥解密内容密钥、用存储密钥重新加密内容密钥、并将内容密钥传输给记录器/播放器。存储密钥是关于每一个存储卡 40 的专用密钥。当记录器/播放器接收到加密内容密钥时，记录器/播放器对加密内容密钥进行格式化处理，并将加密内容密钥和加密内容写入存储卡 40 中。

在上一段中，对关于存储卡 40 的写处理作了说明，接下来，对关于存储卡 40 的读处理进行说明。从快闪存储器 42 读取的数据通过存储器 IF 和定序器 51 传输到页面缓冲器 45、读寄存器 48 和纠错电路 49 中。纠错电路 49 纠正存储在页缓冲器 45 中的数据的错误。已经得到纠错的页缓冲器 45 的输出数据和读寄存器 48 的输出数据传输到 S/P、P/S 和 IF 模块 43 中。S/P、



P/S 和 IF 的输出数据通过上述的串行接口传输到记录器/播放器的 DSP 30 中。

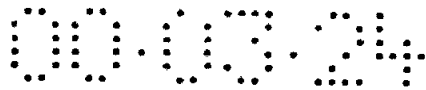
当数据从存储卡 40 中读出时，用存储密钥加密的内容密钥和用块密钥加密的内容从快闪存储器 42 中读出。保密模块 52 用存储密钥解密内容密钥。保密模块 52 用会话密钥重新加密解密内容密钥并将重新加密的内容密钥传  
5 输到记录器/播放器中。记录器/播放器用接收的会话密钥解密内容密钥并且用解密的内容密钥生成块密钥。记录器/播放器连续解密加密的 ATRAC 3 数据。

CONFIG.ROM 50 是一个存储存储卡 40 的分区信息、各种类型的属性信息等等的存储器。存储卡 40 还含有擦除保护开关 60。当开关 60 处在擦除保  
10 护位置时，即使让存储卡 40 擦除存储在快闪存储器 42 中的数据的命令从记录器/播放器这一侧传输到存储卡 40 中，存储卡 40 也被禁止擦除存储在快闪存储器 42 中的数据。OSC cont.61 是一个产生作为存储卡 40 的处理过程的定时的基准的时钟信号的振荡器。

图 4 是显示使用存储卡作为存储介质的计算机系统的文件系统的处理过  
15 程的分层结构的示意图。在这种分层结构中，最上层是应用处理层。紧随应用处理层的是文件管理处理层、逻辑地址管理层、物理地址管理层和快闪存储器访问层。在上述的分层结构中，文件管理处理层是 FAT 文件系统。物理地址被分配给快闪存储器的各个块。快闪存储器的各块间的关系和其物理地址是不变的。逻辑地址是在文件管理处理层上被逻辑地处理的地址。

图 5 是显示在存储卡 40 的快闪存储器 42 中处理的数据的物理结构的示  
20 意图。在存储器 42 中，一个数据单元(称之为“段”)被分割成预定数目的块(固定长度)。一个块被分割成预定数目的页(固定长度)。在快闪存储器中，数据每一次以一块的形式被擦除。数据每一次以一页的形式被写入快闪存储器 42 中或从快闪存储器中读出。每一块的大小是相同的。同样，每一页的大小是相同的。一块由页 0 至页 m 组成。举例来说，一块具有例如 8KB(千字节)或 16KB 的存储容量。一页具有 512B(字节)的存储容量。当一块具有 8KB 的存储容量时，快闪存储器 42 的总存储容量是 4MB(512 块)或 8MB(1024 块)。当一块具有 16KB 的存储容量时，快闪存储器 42 的总存储容量是 16MB(1024  
25 块)、32MB(2048 块)或 64MB(4096 块)。

30 一页由 512 字节的数据部分和 16 字节的冗余部分组成。冗余部分的前面三个字节是无论什么时候数据被更新时被重写的覆写部分。前面三个字节



连续包含块状态区、页状态区和更新状态区。冗余部分的其余 13 个字节是依赖于数据部分的内容的固定数据。这 13 个字节包含管理标志区(1 字节)、逻辑地址区(2 字节)、格式保留区(5 字节)、分散信息 ECC 区(2 字节)和数据 ECC 区(3 字节)。分散信息 ECC 区包含用于针对管理标志区、逻辑地址区和格式保留区的纠错处理过程的冗余数据。数据 ECC 区包含用于针对 512 字节数据的纠错处理过程的冗余数据。

管理标志区包含一个系统标志(1 : 用户块, 0 : 引导块)、一个转换表标志(1 : 无效, 0 : 表块)、一个复制禁止标志(1 : OK(可以)、0 : NG(不可以))、和一个访问许可标志(1 : 无限制, 0 : 读保护)。

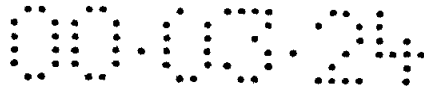
10 前面两块 - 块 0 和 1 是引导块。块 1 是块 0 的备份。引导块是在存储卡中有效的顶部块。当存储卡安装在记录器/播放器中时, 引导块首先被访问。剩余块是用户块。引导块的页 0 包含一个首标区、一个系统入口区、和一个引导和属性信息区。引导块的页 1 包含一个禁止块数据区。引导块的页 2 包含一个 CIS(卡信息结构)/IDI(标识驱动器信息)区。

15 引导块的首标区包含引导块 ID 和有效入口的个数。系统入口是禁止块数据的开始位置、其数据大小、其数据类型、CIS/IDI 区的数据开始位置、其数据大小和其数据类型。引导和属性信息包含存储卡类型(只读类型、可重写类型、或混合式类型)、块大小、块的数目、总块数、保密/非保密类型、卡制造数据(制造日期), 如此等等。

20 由于快闪存储器的重写次数是有限的, 这是由绝缘膜的损坏造成的, 有必要防止相同的存储区域(块)被集中地访问。因此, 当存储在特定物理地址上的、在特定逻辑地址上的数据被重写时, 特定块的更新数据被写入未用过的块上而不是原来的块上。在数据被更新之后, 逻辑地址和物理地址之间的关系发生了变化。这个处理被称为交换(swap)处理。这样, 可以防止同一块被集中地访问。因此, 快闪存储器的使用寿命能够得到延长。

25 逻辑地址与写入到块中的数据相联系。即使原来数据的块不同于更新数据的块, 但在 FAT 上的地址并没有改变。因此, 同一数据能够得到适当地访问。然而, 由于实施了交换处理, 因此, 需要表示逻辑地址和物理地址之间关联的转换表(这个表被称为逻辑 - 物理地址转换表)。根据逻辑 - 物理地址转换表, 可以获得与在 FAT 上指定的逻辑地址相对应的物理地址。因此, 能够访问由物理地址所指定的块。





DSP 30 将逻辑-物理地址转换表存储在 SRAM 中。当 RAM 的存储容量很小时，逻辑-物理地址转换表可以存储在快闪存储器中。逻辑-物理地址转换表将按递增次序排序的逻辑地址(2 字节)与物理地址(2 字节)相关联。由于快闪存储器的最大存储容量是 128MB(8192 块)，因此，可以用 2 字节指定 8192 个地址。逻辑-物理地址转换表被管理用于每一段。因此，逻辑-物理地址转换表的大小与快闪存储器的存储容量成正比。当快闪存储器的存储容量是 8MB(两段)时，两页被用作对每一段的逻辑-物理地址转换表。当转换表存储在快闪存储器时，在每页的冗余部分中管理标志区的预定的一位表示当前块是否是包含逻辑-物理地址转换表的块。

10 上述的存储卡可以象用在盘状记录介质上那样用在个人计算机系统的 FAT 文件系统中。快闪存储器含有 IPL 区、FAT 区和路径目录区(图 5 中并未画出)。IPL 区包含最初装载到记录器/播放器的存储器中的节目的地址。另外，IPL 区还包含各种类型的存储器信息。FAT 区包含关于块(簇)的信息。FAT 已经确定了未使用的块、下一个块号、缺损块和最后的块号。路径目录区包含目录入口(entry)，这些目录入口是文件属性、更新日期(年、月、日)、文件大小、等等。

接下来，参照图 6，对使用 FAT 表的管理方法进行说明。

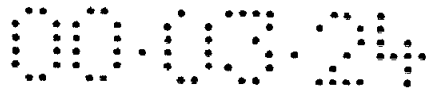
图 6 是显示存储区映射(map)的示意图。存储映射顶区是分区表部分。紧随分区表部分的是块区、引导扇区、FAT 区、FAT 备份区、根目录区、子目录区和数据区。在存储映射上，逻辑地址已经按照逻辑-物理地址转换表被转换成物理地址。

引导扇区、FAT 区、FAT 备份区、根目录区、子目录区和数据区通称为 FAT 分区区域。

分区表部分包含 FAT 分区区域的开始地址和结束地址。

25 用于传统软盘的 FAT 并没有这样的一个分区表。由于第一轨只含有分区表，因此，还有空白区域。引导扇区包含 FAT 结构的大小(12 位 FAT 或 16 位 FAT)、簇大小和每个区域的大小。FAT 用来管理记录在日期区中的文件的位置。FAT 复制区是一个 FAT 备份区。路径(route)目录区包含文件名、文件名的开始簇地址、和文件名的各种属性。路径目录区对每个文件使用了 32 字节。

30 子目录区是通过作为目录的目录属性文件来实现的。在图 6 所示的实施例中，子目录区含有四个名为 PBLIST.MSF、CAT.MSF、DOG.MSF 和



MAN.MFA 的文件。子目录区用来管理文件名和在 FAT 上的记录位置。换句话说来说,文件名 CAT.MSF 的槽是 FAT 上的指定地址“5”。文件名 DOG.MSF 的槽是 FAT 上的指定地址“10”。在簇 2 之后的区域用作数据区。在这个实施例中,根据 ATRAC 3 格式已经被压缩的音频数据记录在上面。文件名

5 MAN.MSA 的顶槽是 FAT 上的指定地址“110”。根据本发明的实施例,带有文件名 CAT.MSF 的音频数据被记录在簇 5 至 8 中。作为带有文件名 DOG.MSF 的文件的

10 前半部分的 DOG-1 的音频数据被记录在簇 10 至 12 中。作为带有文件名 DOG.MSF 的文件的后半部分的音频数据 DOG-2 被记录在簇 100 和 101 中。带有文件名 MAN.MSF 的音频数据被记录在簇 110 和 111 中。

在本发明的实施例中,对单个文件被分割成两个部分并被分散记录的实例进行说明。在该实施例中,在数据区中的区域“Empty(空白)”是可记录区。在簇 200 之后的区域用来管理文件名。文件 CAT.MSF 被记录在簇 200 中,文件 DOG.MSF 被记录在簇 201 中,和文件 MAN.MSF 被记录在簇 202 中。当文件的位置发生改变时,簇 200 之后的区域被重新排列。当存储卡被安装时,

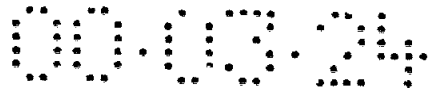
15 根据顶部分区表部分来记录 FAT 分区区域的开始点和结束点。在再现根扇区部分之后,根目录区和子目标区被再现。检测子目录区中的再现管理信息 PBLIST.MSF 的槽。因此,可以获得文件 PBLIST.MSF 的槽的结束部分的地址。在该实施例中,由于地址“200”被记录在文件 PBLIST.MSF 的末端,因此,簇 200 被引用。

20 簇 200 之后的区域用来管理文件的再现顺序。在本实施例中,文件 CAT.MSA 是第一个节目(program),文件 DOG.MSA 是第二个节目,和文件 MAN.MSA 是第三个节目。在簇 200 之后的区域被引用后,文件 CAT.MSA、DOG.MSA 和 MAN.MSA 的槽也被引用。在图 6 中,文件 CAT.MSA 的槽的末端是指定地址“5”,文件 DOG.MSA 的槽的末端是指定地址“10”,文件 MAN.MSA 的槽的末端是指定地址“110”。当用地址“5”在 FAT 上搜索入口地址时,簇地址“6”被获得。当用地址“6”在 FAT 上搜索入口地址时,簇地址“7”被获得。当用地址“8”在 FAT 上搜索入口地址时,表示结束的代码“FFF”被获得。因此,文件 CAT.MSA 使用了簇 5、6、7 和 8。根据数据区中的簇 5、6、7 和 8,可以访问带有文件名 CAT.MSA

25

30 的 ATRAC 3 数据的区域。

接下来对用来搜索已经被分散记录的文件 DOG.MSF 的方法进行说明。



文件 DOG.MSA 的槽的末端是指定地址“10”。当用地址“10”搜索 FAT 上的入口地址时，簇地址“11”被获得。当引用地址“11”搜索 FAT 上的入口地址时，簇地址“12”被获得。当引用地址“12”搜索 FAT 上的入口地址时，簇地址“101”被获得。当入口地址“101”被引用时，表示结束  
5 的代码“FFF”被获得。因此，文件 DOG.MSF 使用了簇 10、11、12、100 和 101。当簇 10、11 和 12 被引用时，可以访问文件 DOG.MSF 的 ATRAC 3 数据的第一部分。当簇 100 和 101 被引用时，可以访问文件 DOG.MSF 的 ATRAC 3 数据的第二部分。另外，当用地址“110”在 FAT 上搜索入口地址时，簇地址“101”被获得。当用地址“101”在 FAT 上搜索入口地址“111”  
10 时，表示结束的代码“FFF”被获得。因此，很明显，文件 MAN.MSA 使用了 110 和 111。如上所述，分散在快闪存储器中的数据文件可以链接起来并且连续地被再现。

根据本发明的实施例，除了在存储卡 40 的格式中定义的文件管理系统之外，管理文件也用来管理轨道和音乐文件的各个部分。管理文件记录在存储卡 40 的快闪存储器 42 的用户块中。因此，正如后面将要说明的，即使存储卡 40 的 FAT 受到损坏，文件也能被恢复回来。  
15

管理文件是由 DSP 30 生成的。当打开记录器/播放器的电源时，DSP 30 确定存储卡 40 是否已经安装在记录器/播放器中。当存储卡 40 已经被安装时，DSP 30 验证存储卡 40。当 DSP 30 已经成功地验证存储卡 40 时，DSP 30  
20 读出快闪存储器 42 的引导块。因此，DSP 30 读出逻辑-物理地址转换表并且将读出数据存储在 SRAM 中。FAT 和路径目录在存储卡 40 被装运之前已经被写入存储卡 40 的快闪存储器 42 之中。当数据被记录在存储卡 40 中时，就生成了管理文件。

换句话说，用户的遥控器或类似的装置发出的记录命令通过总线和总线接口 32 从外部控制器传输到 DSP 30 中。编码器/解码器 IC 10 压缩接收的音频数据并将所得的 ATRAC 3 数据传输给保密卡 IC 20。保密卡 IC 20 加密 ATRAC 3 数据。加密的 ATRAC 3 数据被记录在存储卡 40 的快闪存储器 42  
25 中。此后，FAT 和管理文件被更新。无论什么时候文件被更新(实际上，无论什么时候完成音频数据的记录过程)，存储在 SRAM 31 和 36 中的 FAT 和管理文件都被重写。当存储卡 40 被拆去时，或者当关闭记录器/播放器的电源时，最后从 SRAM 31 和 36 提供的 FAT 和管理文件被记录在快闪存储器 42  
30



中。另一种可供选择的方案是，无论什么时候完成音频数据的记录过程，写入到快闪存储器 42 中的 FAT 和管理文件都可以被重写。当音频数据被编辑时，管理文件的内容被更新。

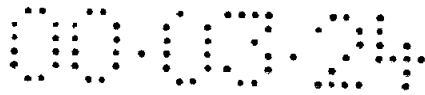
在根据本实施例的数据结构中，附加信息包含在管理文件之中。附加信息被更新和被记录在快闪存储器 42 中。在管理文件的另一种数据结构中，除了生成轨道管理文件之外还生成附加信息管理文件。附加信息通过总线和总线接口 32 从外部控制器传输到 DSP 30 中。附加信息被记录在存储卡 40 的快闪存储器 42 中。由于附加信息没有通过保密卡 IC 20，因此，它并没有被加密。当存储卡 40 从记录器/播放器上拆卸下来时，或当关闭录音机/播放器的电源时，附加信息从 DSP 30 的 SRAM 写入到快闪存储器 42 中。

图 7 是显示存储卡 40 的文件结构的示意图。作为文件结构，其中有一个静止图像目录、一个运动图像目录、一个话音目录、一个控制目录和一个音乐(HIFI)目录。根据本实施例，音乐节目被记录和被再现。接下来对音乐目录进行说明。音乐目录含有两种类型的文件。第一种类型是再现管理文件 PBLIST.MSF(从这里开始，称之为 PBLIST)。另一种类型是存储加密音乐数据的 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnnn.MSA。音乐目录可以存储直到 400 个 ATRAC 3 数据文件(即，400 个音乐节目)。ATRAC 3 数据文件被登记在再现管理文件中并由记录器/播放器生成。

图 8 是显示再现管理文件的结构的示意图。图 9 是显示一个 ATRAC 3 数据文件的文件结构的示意图。再现管理文件是 16KB 的固定长度文件。ATRAC 3 数据文件由属性首标和用于每个音乐节目的加密音乐数据区组成。属性数据具有 16KB 的固定长度。属性首标的结构类似于再现管理文件的结构。

图 8 所示的再现管理文件由首标、存储卡名 NM1-S(一字节代码)、存储卡名 NM2-S(二字节代码)、节目再现顺序表 TRKTBL、和存储卡附加信息 INF-S 组成。在数据文件的开头部分上属性首标(图 9 所示)由首标、节目名 NM1(一字节代码)、节目名 NM2(二字节代码)、轨道信息 TRKINF(如轨道密钥信息之类)、片段(part)信息 PRTINF 和轨道附加信息 INF 组成。首标包含总的片段个数的信息、名字的属性、附加信息的大小、等等。

紧随属性数据之后的是 ATRAC 3 音乐数据。音乐数据是分段成块的，每一块是 16KB。每一块从首标开始。首标包含用来解密加密数据的原始值。



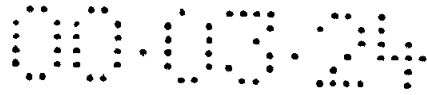
只有 ATRAC 3 数据文件的音乐数据才被加密。因此，象再现管理文件、首标等那样的其它数据并不被加密。

下面参照图 10A 至 10C 对音乐节目和 ATRAC 3 数据文件之间的关系进行说明。一个轨道(track)等效于一个音乐节目。另外，一个音乐节目由一个 ATRAC 数据组成(参见图 9)。ATRAC 3 数据文件是对应于 ATRAC 3 格式已经被压缩的音频数据。ATRAC 3 数据文件每次以簇的形式被记录在存储卡 40 中。一个簇具有 16KB 的容量。多个文件并不包含在一个簇之中。快闪存储器 42 的最小数据擦除单位是一块。在用于音乐数据的存储卡 40 的情况中，一块是一簇的同义词。另外，一个簇等效于一个扇区。

10 一个音乐节目基本上由一个片段组成。然而，当对一个音乐节目进行编辑时，一个音乐节目可以由多个片段组成。一个片段是一个数据被连续记录的单元。通常，一个轨道由一个片段组成。一个音乐节目的各个片段之间的连接是用在每个音乐节目的属性首标中的片段信息 PRTINF 来管理的。换句话说来说，用片段信息 PRTINF 的片段大小 PRTSIZE(4 字节)来表示片段大小。片段大小 PRTSIZE 的前面两个字节表示当前片段的总簇数。后面两个字节分别表示开始和最后簇的开始声单位(SU)和结束声单位(SU)的位置。以下将一个声单位简写成 SU。借助于这样的一种片段表示法，当音乐数据被编辑时，音乐数据的移动将会受到抑制。当对每一块进行音乐数据编辑时，虽然音乐数据的移动会受到抑制，但一块的编辑单位要比一个 SU 的编辑单位大得多。

20 SU 是片段的最小单位。另外，在音频数据对应于 ATRAC 3 格式被压缩的情况下，SU 是最小的数据单位。1SU 是这样的音频数据，在 44.1KHz 上的 1024 个取样数据( $1024 \times 16 \text{ 位} \times 2 \text{ 路}$ )被压缩成其数据量比原始数据的数据量大小约十倍的数据。1SU 的持续时间为大约 23ms。也就是说，一个片段由数千个 SU 组成。当一个簇由 42 个 SU 组成时，一个簇可以允许生成一秒的声音。组成一轨道的片段的个数依赖于附加信息的大小。由于片段的数目是通过从一块中减去首标、节目名、附加数据等之后获得的，因此，当没有附加信息时，可以使用片段的最大个数(645 个片段)。

30 图 10A 是显示在 CD 或类似的介质的两个音乐节目被连续记录的情况中文件结构的示意图。第一个节目(文件 1)由，例如，五个簇组成。由于一个簇不能包含第一节目和第二节目两个文件，因此，文件 2 从下一个簇的开头部分开始。与文件 1 相对应的片段 1 的结尾是在一个簇的中部，并且这个簇的



剩余区域不含数据。类似地，第二音乐节目(文件 2)由一个片段组成。在文件 1 的情况下，片段的大小是 5。第一个簇是从 0 号 SU 开始的。最后的簇结束于 4 号 SU。

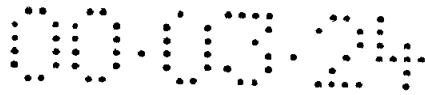
有四种类型的编辑处理，它们是分割(divide)处理，组合处理、擦除处理和移动处理。分割处理用来将一轨道分割成两个部分。当进行分割处理时，总的轨道数据加 1 个。在分割处理过程中，一个文件被分割成文件系统上的两个文件。因此，在这种情况下，更新再现管理文件和 FAT。组合处理用来将两个轨道组合成一个轨道。当进行组合处理时，总的轨道数减少一个。在组合处理过程中，两个文件被组合成文件系统上的一个文件。因此，当进行组合处理时，更新再现管理文件和 FAT。擦除处理用来擦除一轨道。在轨道已经被擦除之后轨道数逐个减少。进行移动处理用来改变轨道的顺序。因此，当进行擦除处理或移动处理时，更新再现管理文件和 FAT。

图 10B 是显示图 10A 所示的两个节目(文件 1 和文件 2)的组合结果的示意图。作为组合处理的结果，组合文件由两个片段组成。图 10C 是显示一个节目(文件 1)在簇 2 的中部被分割的分割结果的示意图。经过分割处理之后，文件 1 由簇 0、1 和簇 2 的前部组成，文件 2 由簇 2 的后部和簇 3 和 4 组成。

如上所述，根据本发明的实施例，由于定义了片段表示法，因此作为组合的结果(参见图 10 字节)，片段 1 的开始位置、片段 1 的结束位置、和片段 2 的结束位置都可以用 SU 来定义。因此，为了填充(pack)由于组合的结果造成的空隙，没有必要移动片段 2 的音乐数据。另外，作为分割的结果(参见图 10C)，也没有必要移动数据和填充在文件 2 的开头部分上的空隙。

图 11 是显示再现管理文件 PBLIST 的详细数据结构的示意图。图 12A 和 12B 显示了再现管理文件 PBLIST 的首标部分和剩余部分。再现管理文件的大小是一个簇(1 块 = 16K 字节)。图 12A 所示的首标的大小是 32 字节。图 12B 所示的再现管理文件 PBLIST 的其余部分包含名字 NM1-S 区(256 字节)(对于存储卡来说)、名字 NM2-S 区(512 字节)、内容密钥区、MAC 区、S-YMDhms 区、再现顺序管理表 TRKTBL 区(800 字节)、存储卡附加信息 INF-S 区(14720 字节)和一个首标信息冗余区。这些区域的开始位置定义在再现管理文件中。

图 12A 所示的(0x0000)至(0x0010)的第一个 32 字节用作首标。在该文件中，一个 16 字节的区域被称为一个槽。参照图 12A，首标位于第一和第二



槽中。首标包含如下的区域：由“Reserved”(“保留”)表示的区域是未定义的区域。也就是说，在保留区中，其中写的是零(0x00)。然而，即使有什么数据被写入备用区中，写在保留区中的数据也是无用的。在未来的版本中，可以使用一些保留区。另外，禁止将数据写入到保留区中。当一个可选区没有

5 被使用时，这个可选区被当作保留区对待。

= BLKID-TL0(4 字节)

含义：BLOCKID(块标识符)FILE ID(文件标识符)

功能：标识再现管理文件的顶部

值：固定值 = “TL = 0”(例如：0x544C2D30)

10 = MCode(2 字节)

含义：MAKER CODE(制造商代码)

功能：标识记录器/播放器的制造商和型号

值：高 10 位(制造商代码)；

低 6 位(型号代码)

15 = REVISION (修订) (4 字节)

含义：PBLIST 的重写次数

功能：无论什么时候再现管理文件被重写此值都递增

值：从 0 开始和以 1 递增

= S-YMDhms(4 字节)(可选)

20 含义：记录器/播放器用可靠的时钟记录的年、月、日、时、分和秒。

功能：标识最后记录的日期和时间。

值：25-31 位：0-99 年(1980-2079)

21-24 位：0-12 月

16-20 位：0-31 日

25 11-15 位：0-23 时

05-10 位：0-59 分

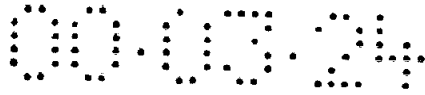
00-04 位：0-29 秒(以两位为间隔)

= SYIC + L(2 字节)

含义：写在 NM1-S 区中存储卡的名字(1 字节代码)的属性。

30 功能：表示作为字节代码的字符代码和语言代码

值：字符代码(C)：高阶一字节



- 00 : 非字符代码, 二进制数
- 01 : ASCII(美国信息交换标准代码)
- 02 : ASCII + KANA(假名)
- 03 : 改进 8859-1
- 5      81 : MS-JIS
- 82 : KSC560-1989
- 83 : GB(英国)2312-80
- 90 : S-JIS(日本工业标准)(用于语音)
- 语言代码(L): 低阶一字节
- 10     标识基于 EBU Tech 3258 标准的语言
- 00 : 未设置
- 08 : 德语
- 09 : 英语
- 0A : 西班牙语
- 15     0F : 法语
- 15 : 意大利语
- 10 : 荷兰语
- 65 : 韩语
- 69 : 日语
- 20     75 : 汉语

当数据没有被记录时, 这个区域均为 0。

= SN2C + L(2 字节)

含义: 在 NM2-S 区中存储卡的名字的属性

功能: 表示作为一字节代码的字符代码和语言代码

25     值: 与 SN1C + L 相同

= SINFSIZE(2 字节)

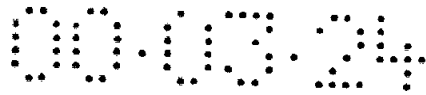
含义: 在 INF-S 区中存储卡的附加信息的总数

功能: 表示以 16 字节为增量的数据长度。当数据没有被记录时, 这个区全为 0。

30     值: 长度: 0x0001-0x039C(924)

= T-TRK(2 字节)





含义：总轨道数

功能：表示总的轨道

值：1 到 0x0190(最大值：400 轨道)

当数据被记录时，这个区域均为 0。

5 = VerNo(2 字节)

含义：格式版本号

功能：表示主要版本号(高阶 1 字节)和次要版本号(低阶 1 字节)。

值：0x0100(版本 1.0)

0x0203(版本 2.3)

10 接下来，对在首标之后的区域(参见图 12 字节)进行说明。

= NM1-S

含义：存储卡的名字(作为一字节代码)

功能：表示作为一字节代码的存储卡的名字(最大：256)。在这个区域的末端上，写上一个结束代码(0x00)。其长度是从结束代码计算

15 出来的。当数据没有被记录时，从这个区域的开头部分(0x0020)开始至少一个字节上记录零(0x00)。

值：各种字符代码

= NM2-S

含义：存储卡的名字(作为双字节代码)

20 功能：表示作为双字节代码的存储卡的名字(最大 512)。在这个区域的末端上，写上结束代码(0 × 00)。其长度从结束代码计算出来。

当数据没有被记录时，从这个区域的开头部分(0 × 0120)开始至少二个字节上记录零(0 × 00)。

值：各种字符代码

25 = CONTENTS KEY(内容密钥)

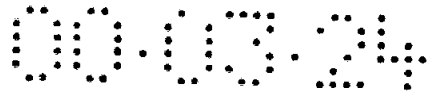
含义：用于音乐节目的数值。用 MG(M)保护并存储。与 CONTENTS KEY 相同

功能：用作计算 S-YMDhms 的 MAC 所需要的密钥

值：0 至 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

30 = MAC

含义：伪造版权信息校验值



功能：表示用 S-YMDhms 和 CONTENTS KEY 生成的数值

值：0 到 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

= TRK-nnn

含义：所再现的 ATRAC 3 数据文件的 SQN(序列)号

5 功能：表示 TRKINF 的 FNo

值：1 到 400(0x190)

当没有轨道时，这个区全为 0。

= INF-S

含义：存储卡的附加信息(例如，关于照片、歌曲、节目表等的信息)

10 功能：表示带有首标的长度可变的附加信息。可以使用多种类型的附加信息。每一种类型的附加信息都有一个 ID(标识码)和一个数据长度。每一个包含一个首标的附加信息都由至少 16 字节加上 4 字节的倍数组成。详细说明请看下面部分。

值：参见“附加信息的数据结构”部分。

15 = S-YMDhms(字节)(可选)

含义：记录器/播放器用可靠的时录记录的年、月、日、时、分和秒。

功能：标识最后记录的日期和时间。在这种 EMD 的情况下，这个区域是强制性的。

值：25-31 位：0-99 年(1980-2079)

20 21-24 位：0-12 月

16-20 位：0-31 日

11-15 位：0-23 时

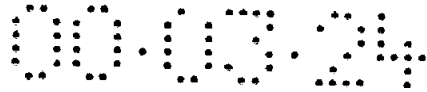
05-10 位：0-59 分

00-04 位：0-29 秒(以两秒间隔)

25 作为再现管理文件的最后一槽，其中写有与首标中内容相同的 BLKID-TL0、MCode 和 REVISION。

在数据正在被记录在存储卡中时，存储卡可能错误地或偶然地被拆去或有可能切断录音机/播放器的电源。当进行这样的一种不正常操作时，这种缺陷应该被检测到。如上所述，REVISION 区位于每一块的开头部分和结束部分。无论什么时候数据被重写时，REVISION 区的值总是递增的。如果缺陷终止发生在某一块的中间，那么，在该块开头部分上的 REVISION 区的数值

30



就不会与在该块结束部分上的 REVISION 区的数值相匹配。因此，可以检测到这样的一个缺陷终止。由于有两个 REVISION 区，因此，能以高概率检测到这个非正常终止。当非正常终止被检测到时，产生一个象错误消息那样的报警信号。

5       另外，由于固定值 BLKID-TL0 写在一块(16K 字节)的开头部分上，因此，当 FAT 遭到损坏时，这个固定值用作恢复数据的参考。换句话说，根据这个固定值，可以确定这个文件的类型。由于这个固定值 BLKID-TL0 冗余地写在每块的首标和结束部分上，因此，可靠性可以得到保障。或者是，可以冗余地记录同一个再现管理文件。

10       ATRAC 3 数据文件的数据量要比轨信信息管理文件的数据量大得多。另外，正如后面将要说明的，块号 BLOCK SERIAL 被附加在 ATRAC 3 数据文件上。然而，由于多个 ATRAC 3 文件被记录在存储卡中，因此，为了防止它们变为多余的，使用了 CONNUM0 和 BOLCK SERIAL 二者。否则，当 FAT 遭到损坏时，将会难以恢复这些文件。换句话说，一个 ATRAC 3 数据文件可以由多个分散开的块组成。为了标识同一文件的各块，使用了 CONNUM0。另外，为了标识在 ATRAC 3 数据文件中块的顺序，使用了 BLOCK SERIAL。

类似地，制造商代码(Mcode)被冗余地记录在每一块的开头部分和结束部分上，以便在一个文件在 FAT 没有遭到损坏的状态下已经被不适合地记录这样一种情况中标识制造商和型号。

20       图 12C 是显示附加信息数据的结构的示意图。附加信息由如下的首标和长度可变的数据组成。其首标包含如下的区域。

= INF

含义：字段标识符(FIELD ID)

功能：表示附加信息(固定值)的开始部分。

25       值：0x69

= ID

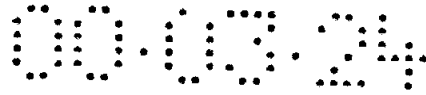
含义：附加信息密钥代码

功能：表示附加信息的类别

值：0 至 0xFF

30       = SIZE(大小)

含义：各个附加信息的长度



功能：表示每种类型的附加信息的大小。虽然对数据大小没有限制，但它应该至少为 16 字节并为 4 字节的倍数。数据的剩余部分应该用零(0x00)来填充。

值：16 至 14784(0x39C0)

5 = MCode

含义：制造商代码(MAKER CODE)

功能：标识记录器/播放器的制造商和型号。

值：高 10 位(制造商代码)，低 6 位(机器代码)

= C + L

10 含义：在从第 12 字节开始的数据区中字符的属性

功能：表示作为一字节代码的字符代码和语言代码。

值：与 SNC + L 相同

= DATA

含义：单个附加信息

15 功能：表示每种类型的具有长度可变的数据的附加信息。实(real)数据总是从第 12 字节开始的。实数据的长度(大小)应该是至少 4 字节并为 4 字节的倍数。数据区的其余部分应该用零(0x00)来填充。

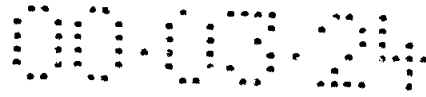
值：根据每种类型附加信息的内容分别定义。

20 图 13 是将附加信息的代码(Key code)值(0-63)和附加信息的类型相关联的表。键代码值(0-31)指定给音乐字符信息。键代码值(32-63)指定给 URL(用户资源定位符)(万维网信息)。音乐字符信息和 URL 信息包含作为附加信息的唱片集标题、艺术家姓名、CM、等等的字符信息。

25 图 14 是将附加信息的键代码值(64-127)和附加信息的类型相关联的表。键代码值(64-95)指定给路径/其它。键代码值(96-127)指定给控制/数字数据。例如，ID = 98 表示作为附加信息的 TOC-ID。TOC-ID 表示与 CD(光盘)的 TOC 信息相对应的第一音乐节目号、最后音乐节目号、当前节目号、总演播时间和当前音乐节目演播时间。

30 图 15 是将附加信息的键代码值(128-159)和附加信息的类型相关联的表。键代码值(128-159)指定给同步再现信息。在图 15 中，EMD 表示电子音乐发布。

下面参照图 16A 至 16E 对附加信息的实例进行说明。如同图 12C 的情



况一样, 图 16A 显示了附加信息的数据结构。在图 16B 中, 键代码 ID = 3(艺术家的名字作为附加信息); SIZE = 0x1C(28 字节), 表示包含首标的附加信息的数据长度是 28 字节; C + L, 表示字符代码 C = 0x01(ASCII)和语言代码 L = 0x09(英语)。在第 12 字节之后的长度可变的数据表示作为艺术家名字的单字节数据 “ SIMON & GRAFUNKEL ”。由于附加信息的数据长度应该是 4 字节的倍数, 因此, 其余部分用零(0x00)来填充。

在图 16C 中, 键代码 ID = 97, 表示 ISRC(国际标准记录代码: 版权代码)作为附加信息; SIZE = 0x14(20 字节), 表示附加信息的数据长度是 20 字节; C = 0x00 和 L = 0x00, 表示没有设置字符和语言, 因此, 数据是二进制代码; 长度可变的数据是表示版权信息(国家、版权拥有者、登记年代和序列号)的 8-字节 ISRC 代码。

在图 16D 中, 键代码 ID = 97, 表示记录日期和时间作为附加信息; SIZE = 0x10(16 字节), 表示附加信息的数据长度是 16 字节; C = 0x00 和 L = 0x00, 表示没有设置字符和语言; 长度可变的数据是表示记录日期和时间(年、月、日、时、分和秒)的 4-字节代码(32 位)。

在图 16E 中, 键代码 ID = 107, 表示再现日志作为附加信息; SIZE = 0x10(16 字节), 表示附加信息的数据长度是 16 字节; C = 0x00 和 L = 0x00, 表示没有设置字符和语言; 长度可变的数据是表示再现日志(年、月、日、时、分和秒)的 4-字节代码。当记录器/播放器具有再现日志功能时, 无论什么时候再现音乐数据, 它都记录 16 字节的数据。

图 17 是显示在 1SU 为 N 字节(例如 N = 384 字节)的情况下 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnn 的数据排列的示意图。图 17 显示了数据文件和音乐数据文件(1 块)的属性首标(1 块)。图 17 还显示了两块(16 × 2 = 32K 字节)的每个槽的第一字节(0x0000 - 0x7FF0)。正如图 18 所示的, 属性首标的前面 32 字节用作一个首标; 256 字节用作音乐节目区 NM1(256 字节); 和 512 字节用作音乐节目标题区 NM2(512 字节)。属性首标的首标包含如下区域。

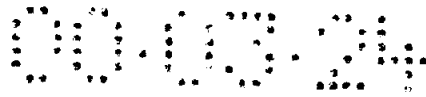
= BLKID-HD0(4 字节)

含义: BLOCKID FIELD ID

功能: 标识 ATRAC 3 数据文件的顶部。

30 值: 固定值 = “ HD = 0 ” (例如: 0x48442D30)

= Mcode(2 字节)



含义：制造商代码(MAKER CODE)

功能：标识记录器/播放器的制造商和型号

值：高位 10 位(制造商代码)；低位 6 位(机器代码)

= BLOCK SERIAL(4 字节)

5 含义：轨道序号

功能：从 0 开始，每次递增 1。即使对音乐节目进行编辑，这个数值也保持不变。

值：0 到 0xFFFFFFFF

= NIC + L(2 字节)

10 含义：表示一轨道(音乐节目标题)的数据(NM1)的属性。

功能：表示作为一字节代码的 NM1 的字符代码和语言代码

值：与 SNIC + L 相同

= N2C + L(2 字节)

含义：表示一轨道(音乐节目标题)上的数据(NM2)的属性。

15 功能：表示作为一字节代码的 NM1 的字符代码和语言代码。

值：与 SNIC + L 相同

= INFSIZE(2 字节)

含义：当前轨道的附加信息的总大小。

功能：表示作为 16 字节的倍数的数据大小。当数据没有被记录时，这个区域应该均为 0

20 值：0x0000 到 0x3C6(996)

= T-PRT(2 字节)

含义：总字节数

功能：表示组成当前轨道的片段数。一般来讲，T-PRT 的值为 1。

25 值：1-285(645dec)

= T-SU(4 字节)

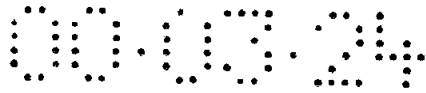
含义：总 SU 数

功能：表示在等效于节目演播时间的一轨道中 SU 的总个数。

值：0x01 至 0x001FFFFFF

30 = INX(2 字节)(可选)

含义：INDEX 的相对位置



功能：用作表示音乐节目的代表性部分的顶部的指针。INX 的值是借助于 SU 数除以 4 后所得的值被指定作为节目的当前位置的。这个 INX 值等于 SU 数的 4 倍(大约 93ms)。

值：0-0xFFFF(最大值，大约 6084S)

5 = XT(2 字节)(可选)

含义：INDEX 的再现持续时间

功能：借助于 SU 数除以 4 后所得的值指定由 INX-*nnn* 指定的再现持续时间。这个 INDEX 值等于正常 SU 4 倍(大约 93ms)。

值：0x0000(没有设置)；0x01 至 0xFFFFE(直到 6084 秒)；0xFFFF(直到

10 音乐节目的结束)

接下来对音乐节目标题区 NM1 和 NM2 进行说明。

= NM1

含义：音乐节目标题的字符串

15 功能：表示作为一字节代码的音乐节目标题(直到 256 个字符)(可变长度)。标题区应该用结束代码(0x00)来结束。其长度应该根据结束代码计算出来。当数据没有被记录时，零(0x00)应该记录在从区域的开头部分(0x0020)开始的至少一个字节中。

值：各种字符代码

= NM2

20 含义：音乐节目标题的字符串

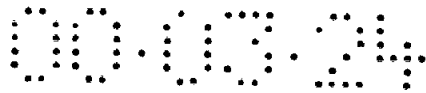
功能：表示作为双字节代码的音乐节目标题(直到 512 个字符)(可变长度)。标题区应该用结束代码(0x00)来结束。其长度应该根据结束代码计算出来。当数据没有被记录时，零(0x00)应该记录在从区域的开头部分(0x0120)开始的至少二个字节中。

25 值：各种字符代码

从属性首标的固定位置(0x320)开始的 80 字节的数据被称为轨道信息区 TRKINF。这个区域主要用来全面管理保密信息和复制控制信息。图 19 显示了 TRKINF 的一个部分。区域 TRKINF 包含如下区域。

= CONTENTS KEY(8 字节)

30 含义：用于每个音乐节目的值。CONTENTS KEY 的值在存储卡的保密模块中得到保护然后被存储起来。



功能：用作再现音乐节目的密钥。它用来计算 MAC 的值。

值：0 至 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

= MAC(8 字节)

含义：伪造版权信息检验值

- 5 功能：表示用多个包含内容累积数的 TRKINF 的值和一个秘密顺序号生成的值。

这个秘密顺序号是记录在存储卡的秘密区域中的顺序号。非版权保护型记录器不能从存储卡的秘密区域中读取数据。另一方面，版权保护型记录器和用能够从存储卡中读取数据的程序操作的计算机能够访问这个秘密区域。

- 10 = A(1 字节)

含义：片段的属性

功能：表示诸如片段的压缩模式的信息

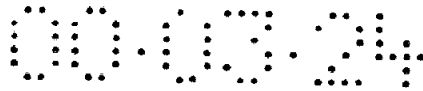
值：下面对其细节进行说明(参照图 19 和 20)。

- 15 接下来对区域 A 中的值进行说明。在如下的说明中，非立体声模式(N = 0 或 1)被定义为其中第 7 位 = 1、副信号 = 0 和主信号 = (L + R)的特殊结合模式。非版权保护型播放器可以忽略第 2 位和第 1 位的位置。

- 20 区域 A 的第 0 位表示加重(emphasis)打开/关闭状态的信息。区域 A 的第 1 位表示再现跳越或正常再现的信息。区域 A 的第 2 位表示诸如音频数据、FAX 数据等的数据类型的信息。区域 A 的第 3 位未定义。通过将第 4、5 和 6 位组合在一起，ATRAC 3 的模式信息被定义成如图 20 所示的那样。换句话说讲，N 是一个 3 位的模式值。对于分别是非立体声(N = 0 或 1)、LP(N = 2)、SP(N = 4)、EX(N = 5)和 HQ(N = 7)的五种类型的模式来说，记录持续时间(只用于 64MB 存储卡)、数据传输速率和每块的 SU 数被列出。1SU 的字节数依赖于每一种模式。在非立体声模式中 1SU 的字节数为 136 字节。在 25 LP 模式中 1SU 的字节数为 192 字节。在 SP 模式中 1SU 的字节数为 304 字节。在 EX 模式中 1SU 的字节数为 384 字节。在 HQ 模式中 1SU 的字节数为 512 字节。区域 A 的第 7 位表示 ATRAC 3 模式(0：双路，1：结合(Joint))。

- 30 举例来说，现在对其中 64MB 存储卡被用在 SP 模式中的例子进行说明。64-MB 存储卡含有 3968 块。在 SP 模式中，由于 1SU 是 304 字节，因此一块含有 53SU。1SU 等于(1024/44100)秒。因此，一块是(1024/44100) × 53 × (3968-10) = 4863 秒 = 81 分。传输速率是(44100/1024) × 304 × 8 =





10437bps(位/秒)

= LT(1 字节)

含义：再现限制标志(第 7、6 位)和保密分区(第 0-5 位)

功能：表示对当前轨道的限制。

5 值：第 7 位：0 = 无限制，1 = 有限制

第 6 位：0 = 没有到期，1 = 到期

第 5-0 位：保密分区(除 0 之外禁止再现)

= FNo(2 字节)

含义：文件号

10 功能：表示用来指定记录在存储卡的秘密区域中的 MAC 计算值的位置的初始记录轨道号

值：1 至 0x190(400)

= MG(D) SERIAL-nnn(16 字节)

含义：表示记录器/播放器的保密模块(保密卡 IC 20)的序列号

15 功能：用于每台记录器/播放器的专用值

值：0 至 0xFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF

= CONNUM(4 字节)

含义：内容累积数

20 功能：表示对每一个音乐节目所累积的专用值。此值由记录器/播放器的保密模块来管理。此值的上限是  $2^{32}$ ，即 4,200,000,000。用来标识记录的节目。

值：0 至 0xFFFFFFFF

= YMDhms-S(4 字节)(可选)

含义：含有再现限制的轨道的再现开始日期和时间

25 功能：表示用 EMD 数据再现开始的日期和时间

值：与其它区域的日期和时间表示法相同

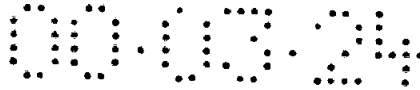
= YMDhms-E(4 字节)(可选)

含义：含有再现限制的轨道的再现结束日期和时间

功能：表示用 EMD 数据再现结束的日期和时间

30 值：与其它区域的日期和时间表示法相同

= MT(1 字节)(可选)



含义：允许再现次数的最大值

功能：表示由 EMD 指定的最大再现次数

值：1 至 0xFF，当没有使用时，此区 MT 的值为 0。

= CT(1 字节)(可选)

5 含义：再现次数

功能：表示在允许再现次数内的再现次数。无论什么时候数据被再现，此区域 CT 的值递减。

值：0x00-0xFF，当没有被使用时，此区 CT 的值为 0x00。当此区 LT 的第 7 位 = 1 和此区 CT 的值为 00 时，禁止数据被再现。

10 = CC(1 字节)

含义：复制控制(COPY CONTROL)

功能：控制复制操作。

值：第 6 和 7 位表示复制控制信息。第 4 和 5 位表示高速数字复制操作的复制控制信息。第 2 和 3 位表示保密模块验证级。第 0 和 1 位未定义。

15

CC 值的例子：

(第 7 和 6 位)

11：允许无限制的复制操作

01：禁止复制

20

00：允许一次复制操作

(第 3 和 2 位)

00：记录 MG 验证级(level)的模/数输入是 0。

当执行使用来自 CD 的数据的数字记录操作时，(第 7 和 6 位)：00 和(第 3 和 2 位)：00。

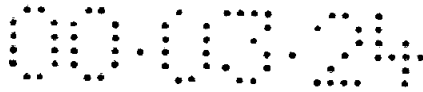
25 = CN(1 字节)(可选)

含义：在高速串行复制管理系统中允许的复制次数

功能：用复制次数扩展复制许可，并不限于允许复制一次和允许自由复制。只有在第一复制代次中有效。无论什么时候执行复制操作，该区 CN 的值递减。

30 值：00：禁止复制

01 至 0xFE：复制次数



0xFF : 无限制复制次数

轨道信息区 TRKINF 之后的是从 0x0370 开始的 24 字节片段管理信息区 (PRTINF)。当一轨道由多个片段组成时, 各个片段的区域 PRTINF 的值被连续排列在时间轴上。图 22 显示了区域 PRTINF 的一个片段。接下来, 按照排列的顺序对区域 PRTINF 中的各区进行说明。

= PRTSIZE(4 字节)

含义: 片段大小

功能: 表示一个片段的大小。簇: 2 字节(最高位置), 起始 SU: 1 字节(上部), 结束 SU: 1 字节(最低位置)。

10 值: 簇: 1 至 0x1F40(8000)

起始 SU: 0 至 0xA0(160)

结束 SU: 0 至 0xA0(160)(注意: SU 是从 0 开始的)

= PRTKEY(8 字节)

含义: 片段加密值

15 功能: 加密一个片段。初始值 = 0。注意: 应该使用编辑规则。

值: 0 至 0xFFFFFFFFFFFFFFFF

= CONNUM0(4 字节)

含义: 最初生成的内容累积数密钥

功能: 唯一指定内容的 ID

20 值: 与内容累积数初始值密钥的值相同的值

如图 17 所示, ATRAC 3 数据文件的属性首标包含附加信息 INF。除了起始位置不固定之外, 这个附加信息与再现管理文件的附加信息 INF-S(参见图 11 和 12 字节)相同。跟随在一个或多个片段的末端上的最后字节位置(四字节的倍数)之后的是附加信息 INF 的数据。

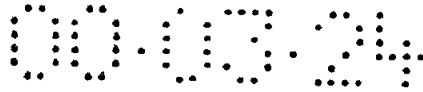
25 = INF

含义: 关于轨道的附加信息

功能: 表示带有首标的长度可变的附加信息。可以排列几个不同类型的附加信息。附加信息区域的每一个都含有一个 ID 和一个数据长度。每一个附加信息区由至少 16 字节和 4 字节的倍数组成。

30 值: 与再现管理文件的附加信息 INF-S 相同

跟随上面所述的属性首标之后的是一个 ATRAC 3 数据文件的每一块的



数据。正如图 23 所示的，首标被加在每一块上。下面对每一块的数据进行说明。

- = BLKID-A3D(4 字节)  
含义：BLOCKID FILE ID
- 5 

功能：标识 ATRAC 3 数据的顶部。  
值：固定值 = “A3D” (例如：0x41334420)  
= MCode(2 字节)  
含义：制造商代码(MAKER CODE)  
功能：标识录音机/播放器的制造商和型号
- 10 

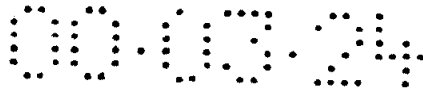
值：高位 10 位(制造商代码)；低位 6 位(型号代码)  
= CONNUM0(4 字节)  
含义：最初创建内容的累积数  
功能：对内容指定一个专用 ID。即使对内容进行了编辑，该区域的值 CONNUM0 也不发生变化。
- 15 

值：与内容累积数初始密钥相同  
= BLOCK SERIAL(4 字节)  
含义：指定给每一轨道的序号  
功能：从 0 开始和每次递增 1。即使对内容进行了编辑，该区域的值 BLOCK SERIAL 也不发生变化。
- 20 

值：0 至 0xFFFFFFFF  
= BLOCK-SEED(8 字节)  
含义：用来加密一个块的密钥  
功能：块的开头部分是由录音机/播放器的保密模块产生的随机数。跟随随机数之后的是以 1 递增的值。当该区域的值 BLOCK-SEED 丢失
- 25 

时，由于声音并非以与一块等效的大约一秒的长度生成，因此，同一数据被写入到该块的首标和结尾上。即使对内容进行了编辑，该区域 BLOCK-SEED 的值也保持不变。  
值：最初 8 位随机数  
= INITIALIZATION VECTOR(初始化矢量)(8 字节)
- 30 

含义：加密/解密 ATRAC 3 数据所需要的值  
功能：表示用于每一块的加密和解密 ATRAC 3 文件所需要的初始值。



一块从 0 开始。下一块从在最后的 SU 上的最后加密的 8-位值开始。当一块被分割时，使用正好在起始 SU 之前的最后八个字节。即使对内容进行了编辑，该区域 INITIALIZATION VECTOR 的值也保持不变。

5 值：0 至 0xFFFFFFFFFFFFFFFF  
= SU-nnn

含义：声单元的数据

功能：表示从 1024 个取样压缩的数据。输出数据的字节数依赖于压缩模式。即使对内容进行了编辑，该区域的值 SU-nnn 也保持不变。

10 例如，在 SP 模式中， $N = 384$  字节。

值：ATRAC 3 的数据值

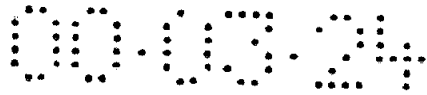
在图 17 中，由于  $N = 384$ ，42 个 SU 被写入一个块之中。一个块的前面两槽(4 字节)用作首标。在最后的槽中(2 字节)，冗余地写入区域 BLKID-A3D、MCode、CONNUM0 和 BLOCK SERIAL。因此，一块的剩余区域  
15 的 M 个字节是  $(16,384 - 384 \times 42 - 16 \times 3) = 208$  字节。如上所述，8 字节区域 BLOCK SEED 是被冗余地记录的。

当 FAT 区遭受损坏时，对快闪存储器的所有块进行搜索。判断在每一块的开头部分上的区域 ID BLKID 的值是 TL0、HD0 还是 A3D。如图 24A 至 24C 所示，在步骤 SP 1 中，判断在顶块的开头部分上区域 ID BLKID 的值  
20 是否是 BLKI-TL0。当在步骤 SP 1 中判断的结果是“否”时，流程前进到步骤 SP 2。在步骤 SP 2 中，块号递增。此后，在步骤 SP 3 中，判断是否已经被搜索到最后一块。

当在步骤 SP 3 中判断的结果是“否”时，流程返回到步骤 SP 1。

当在步骤 SP 1 中判断的结果是“是”时，流程前进到步骤 SP 4。在步  
25 骤 SP 4 中，确定所搜索的块是再现管理文件 PBLIST。此后，流程前进到步骤 SP 5。在步骤 SP 5 中，再现管理文件 PBLIST 中总的轨道数 T-TRK 被存储在寄存器中作为 N。例如，当存储器已经存储了 10 个 ATRAC 3 数据文件(10 个音乐节目)时，10 这个数已经被存储在 T-TRK 中。

接下来，根据总轨道数 T-TRK 的数值，块 TRK-001 至 TRK-400 被连续  
30 引用。在此例中，由于已经记录了 10 个音乐节目，因此，块 TRK-001 至 TRK 010 被引用。由于在步骤 SP 7 中文件号 FNO 已经记录在 TRK-XXX(这里 XXX



= 001 至 400)中, 因此, 将轨道号 TRK-XXX 与文件号 FNO 相关联的表被存储在存储器中。下一步, 在步骤 SP 8 中, 存储在寄存器中的 N 递减。重复步骤 SP 6、SP 7 和 SP 8 的循环直到在步骤 SP 9 中 N 变成 0 为止。

当在步骤 SP 9 中判断的结果是“是”时, 流程前进到步骤 SP 10。在步骤 SP 10 中, 将指针重新设置在顶块上。从顶块开始重复搜索处理过程。此后, 流程前进到步骤 SP 11。在步骤 SP 11 中, 判断顶块的区域 ID BLKID 的值是否是 BLKID-HD0。当在步骤 SP 11 中判断的结果是“否”时, 流程前进到步骤 SP 12。在步骤 SP 12 中, 块号递增。在步骤 SP 13 中, 判断是否已经搜索到最后的块。

10 当在步骤 SP 13 中判断的结果是“否”时, 流程返回到步骤 SP 11。重复搜索处理过程直到在步骤 SP 11 中判断的结果变成“是”为止。

当在步骤 SP 11 中判断的结果是“是”时, 流程前进到步骤 SP 14。在步骤 SP 14 中, 确定该块是在 ATRAC 3 数据文件的开头部分上的属性首标(参见图 8)(如图 18 所示的 0x0000-0x3FFF)。

15 接下来, 在步骤 SP 15 中, 根据文件号 FN0、同一 ATRAC 3 数据文件的序列号 BLOCK SERIAL 和包含在属性首标中的内容累积数密钥 CONNUM0, 将它们存储在存储器中。当已经记录了 10 个 ATRAC 3 数据文件时, 由于有 10 个其中顶块的区域 ID BLKID 的值是 BLKID-TL0 的块, 因此, 继续搜索处理过程直到搜索完 10 个块为止。

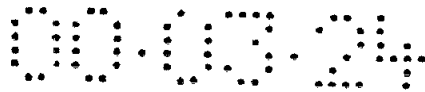
20 当在步骤 SP 13 中判断的结果是“是”时, 流程前进到步骤 SP 16。在步骤 SP 16 中, 指针被重新设置在顶块上。从顶块开始重复搜索处理过程。

此后, 流程前进到步骤 S17。在步骤 S17 中, 判断顶块的区域 ID BLKID 的值是否是 BLKID-A3D。

25 当在步骤 SP 17 中判断的结果是“否”时, 流程前进到步骤 SP 18。在步骤 SP 18 中, 块号递增。此后, 在步骤 SP 18'中, 判断是否已经搜索到最后的块。当在步骤 SP 18'中判断的结果是“否”时, 流程返回到步骤 SP 17。

30 当在步骤 SP 17 中判断的结果是“是”时, 流程前进到步骤 SP 19。在步骤 SP 19 中, 确定该块包含 ATRAC 3 数据。此后, 根据记录在 ATRAC 3 数据块的序列号 BLOCK SERIAL 和内容累积数密钥 CONNUM0, 将它们存储在存储器中。

在同一个 ATRAC 3 数据文件中, 一公用数字(common number)被指定为



内容累积数密钥 CONNUM0。换句话说来，当一个 ATRAC 3 数据文件由 10 个块组成时，一个公用数字被指定给所有区域的值 CONNUM0。

另外，当一个 ATRAC 3 数据文件由 10 个块组成时，序列号 9 至 0 被指定给 10 个块的区域 BLOCK SERIAL 的值。

5 相应于区域 CONNUM0 和 BLOCK SERIAL 的值，判断当前块是否包括相同内容和在相同内容中当前块的再现顺序(即，连接顺序)。

当 10 个 ATRAC 3 数据文件(即，10 个音乐节目)已经被记录和每一个 ATRAC 3 数据文件由 10 个块组成时，一共有 100 个数据块。

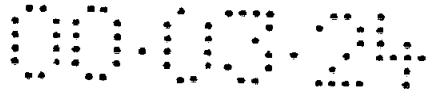
10 根据区域 CONNUM0 和 BLOCK SERIAL 的值，可以获得 100 个数据块的音乐节目的再现顺序和它们的连接顺序。

当在步骤 SP 18'中判断的结果是“是”时，表示对再现管理文件、ATRAC 3 数据文件和属性文件中的所有的块都已经搜索完毕。因此，在步骤 SP 21 中，根据以块的块号顺序存储在存储器中的区域 CONNUM0、BLOCK SERIAL、FNO 和 TRK-XXX，获得了文件连接状态。

15 在获得连接状态之后，FAT 可以在存储器的空区中生成。

20 接下来，对根据本发明的第二实施例的管理文件进行说明。图 25 显示了根据本发明的第二实施例的文件结构。参照图 25，音乐目录包含轨道信息管理文件 TRKLIST.MSF(从这里开始，称之为 TRKLIST)、备份轨道信息管理文件 TRKLISTB.MSF(从这里开始，称之为 TRKLIST 字节)、附加信息文件 INFLIST.MSF(这个文件包含艺术家名字、ISRC 代码、时间标记、静止图像数据、等等(这个文件被称为 INFLIST))、ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnn.MSF(从这里开始，称之为 A3nnnn)。文件 TRKLIST 包含两个区域 NAME 1 和 NAME 2。区域 NAME 1 是一个包含存储卡名和节目名(与 ASCII/8859-1 字符代码相对应的一个字节代码)的区域。区域 NAME 2 是一个包含存储卡名和节目名(与 MS-JIS/Hankul/中文代码相对应的双字节代码)的区域。

30 图 26 显示了轨道信息管理文件 TRKLIST、区域 NAME 1 和 NAME 2、和 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnn 之间的相互关系。文件 TRKLIST 是一个 64KB(千字节)(= 16K × 4)的定长文件。文件的 32KB 区域用来管理轨道。剩余的 32KB 区域用来包含区域 NAME 1 和 NAME 2。尽管在具有小存储容量的系统中可以为用于节目名的区域 NAME 1 和 NAME 2 提供与轨道信息管理



文件不同的文件，但是，方便的做法是一并管理轨道信息管理文件和节目名文件。

轨道信息管理文件 TRKLIST 的轨道信息区 TRKINF-nnnn 和片段信息区 PRTINT-nnnn 用来管理数据文件 A3Dnnnn 和附加信息 INFLIST。只有 ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnn 才得到加密。在图 26 中，水平方向的数据长度是 16 字节(0-F)。沿着垂直方向标记的十六进制数表示在当前行的开头部分上的数值。

根据第二实施例，一共使用了三个文件，它们分别是轨道管理文件 TRKLIST(包括节目标题文件)、附加信息管理文件 INFLIST 和数据文件 A3Dnnnn。根据第一实施例(参见图 7、8 和 9)，一共使用了二个文件，它们是用来管理所有存储卡的再现管理文件和用来存储节目的数据文件 ATRAC 3。

下面对根据第二实施例的数据结构进行说明。为了简单起见，在根据第二实施例的数据结构说明中，省略与第一实施例的数据结构相类似的那一部分数据结构的说明。

图 27 显示了轨道信息管理文件 TRKLIST 的详细结构。在轨道信息管理文件 TRKLIST 中，一个簇(块)由 16 千字节组成。文件 TRKLIST 的大小和数据与备份文件 TRKLISTB 的大小和数据完全相同。轨道信息管理文件的前面 32 字节用作首标。正如用再现管理文件 PBLIST 的首标那样，文件 TRKLIST 的首标包含一个 BLKID-TL0/TL1(备份文件 ID)区(4 字节)、一个用于总轨道数的区域 T-TRK(2 字节)、一个制造商代码区 MCode(2 字节)、一个用于 TRKLIST 重写次数的区域 REVISION(修订)(4 字节)、和一个用来更新日期和时间数据的区域 S-YMDhms(4 字节)(可选)。这些数据区的含义和功能与第一实施例中的含义和功能相同。另外，文件 TRKLIST 还包含如下区域。

25       = YMDhms(4 字节)

表示文件 TRKLIST 的最后更新日期(年、月、和日)。

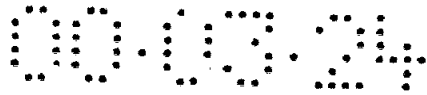
      = N1(1 字节)(可选)

表示存储卡的序列号(分子一侧)。当一个存储卡被使用时，此区域 N1 的值为 0x01。

30       = N2(1 字节)(可选)

表示存储卡的序列号(分母一侧)。当一个存储卡被使用时，此区域的值





N2 为 0x01 。

= MSID(2 字节)(可选)

表示存储卡的 ID。当多个存储卡被使用时，每个存储卡的此区域 MSID 的值是相同的(T.B.D)。(T.B.D.(待定义)表示这个值可以在将来被定义)。

5 = S-TRK(2 字节)

表示特定的轨道(T.B.D)。通常情况下，此区 S-TRK 的值为 0x0000 。

= PASS(2 字节)(可选)

表示口令(T.B.D)。

APP(2 字节)(可选)

10 表示再现应用的定义(T.B.D.)(通常，此区 APP 的值为 0x0000)。

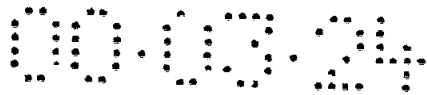
= INF-S(2 字节)(可选)

表示整个存储卡的附加信息指针。当没有附加信息时，此区 INF-S 的值为 0x00 。

15 文件 TRKLIST 的最后 16 个字节用于区域 BLKID-TL0、区域 MCode 和区域 REVISION，它们与首标的相应区域相同。备份文件 TRKLISTB 包含上面所述的首标。在这种情况下，该首标包含区域 BLKID-TL1、区域 MCode 和区域 REVISION 。

首标之后的是用于关于每个轨道的信息的轨道信息区 TRKINF 和用于关于轨道(音乐节目)的每个片段的信息的片段信息区 PRTINF。图 27 显示了在 20 区域 TRKLIST 之后的区域。区域 TRKLISTB 的较低部分显示了这些区域的详细结构。在图 27 中，阴影区域表示一个未使用的区域。

轨道信息区 TRKINF-*nnn* 和片段信息区 PRTINF-*nnn* 包含 ATRAC 3 数据文件的区域。换言之，轨道信息区 TRKINF-*nnn* 和片段信息区 PRTINF-*nnn* 25 每一个都包含了再现限制标志区 LT(1 字节)、内容密钥区 CONTENTS KEY(8 字节)、录音机/播放器保密模块序列号区 MG(0)SERIAL(16 字节)、用来表示音乐节目的特征部分的区域 XT(2 字节)、区域 INX(2 字节)(可选)、区域 YMDhms-S(4 字节)(可选)、区域 YMDhms-E(4 字节)(可选)、区域 MT(1 字节)(可选)、区域 CT(1 字节)(可选)、区域 CC(1 字节)(可选)、区域 CN(1 字节)(可选)(这些区域 YMDhms-S、YMDhms-E、MT、CT、CC 和 CN 用于再现限制信 30 息和复制控制信息)、用于片段属性的区域 A(1 字节)、片段大小区域 PRTSIZE(4 字节)、片段密钥区域 PRTKEY(8 字节)、和内容累积数区域



CONNUM(4 字节)。这些区域的含义、功能和取值与第一实施例的相互区域的含义、功能和取值相同。另外，轨道信息区 TRKINF-*nnn* 和片段信息区 PRTINF-*nnn* 每一个都包含如下区域。

= TO(1 字节)

5 固定值(TO = 0x74)

= INF-*nnn*(2 字节)(可选)

表示与每一轨道的附加信息指针(0-409)。00 : 没有附加信息的音乐节目

= FNM-*nnn*(4 字节)

10 表示 ATRK 3 数据文件的文件号(0x0000-0xFFFF)。

ATRAC 3 数据文件名(A3D*nnnn*)的数字 *nnnn*(用 ASCII 码)被转换成 0x*nnnn*。

= APP-CTL(4 字节)(可选)

表示应用参数(T.B.D.)(通常，此区 APP-CTL 的值为 0x0000)

15 = P-*nnn*(2 字节)

表示组成一个音乐节目的片段数(1-2039)。这个区域对应于上面所述的区域 T-PART。

= PR(1 字节)

固定值(PR = 0x50)。

20 接下来，对用来管理名字的区域 NMAE 1(一字节代码)和 NAME 2(双字节代码)进行说明。图 28 显示了区域 NAME 1(单字节代码区域)的详细结构。区域 NAME 1 和 NAME 2(后面将要说明)的每一个都用 8 字节来分段，因此，它们的一个槽由 8 字节组成。位于作为这些区域的每一个的开头部分的 0x8000 上的是一个首标。紧随首标之后的是一个指针和一个名字。区域

25 NAME 1 的最后一槽包含着与首标相同的区域。

= BLKID-NM1(4 字节)

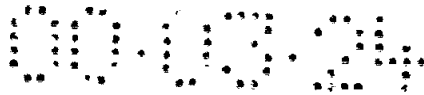
表示一块的内容(固定值)(NM1 = 0x4E4D2D31)。

= PNM1-*nnn*(4 字节)(可选)

表示指向区域 NM1(单字节代码)的指针。

30 = PNM1-S

表示指向用来表示存储卡的名字的指针。



nnn(1-408)表示指向音乐节目标题的指针。

指针表示该块的起始位置(2 字节)、字符代码类型(2 位)和数据大小(14 位)。

= NM1-nnn(可选)

- 5 表示单字节代码的存储卡名和音乐节目标题(长度可变)。一个结束代码(0x00)写在该区的结尾上。

图 29 显示了区域 NAME 2 的详细数据结构(双字节代码)。一个首标位于作为该区域的开头部分的 0x8000 上。紧随首标之后的是一个指针和一个名字。区域 NAME 2 的最后一槽包含着与首标相同的区域。

- 10 = BLKID-NM2(4 字节)

表示一块的内容(固定值 1)(NM2 = 0x4E4D2D32)。

= PNM2-nnn(4 字节)(可选)

表示指向区域 NM2(双字节代码)的指针。

= PNM2-S

- 15 表示指向用来表示存储卡的名字的指针。

nnn(= 1-408)表示指向音乐节目标题的指针。

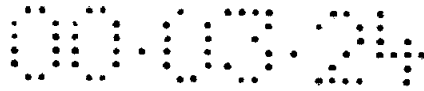
指针表示该块的起始位置(2 字节)、字符代码类型(2 位)、和数据大小(14 位)。

= NM2-nnn(可选)

- 20 表示双字节代码的存储卡名和音乐节目标题(可变)。一个结束代码(0x0000)写在该区的结尾上。

图 30 显示了在 1SU 由 N 个字节组成的情况下, ATRAC 3 数据文件 A3Dnnnn 的数据排列(对于 1 块来说)。在这个文件中,一槽由 8 字节组成。

- 25 图 30 显示了每一槽的顶部(0x0000-0x3FF8)的值。文件的前面四槽用作一个首标。正如在第一个例子中的数据文件(参见图 17)的属性首标之后的数据块那样,设置一个首标。该首标包含区域 BLKID-A3D(4 字节)、制造商代码区 MCode(2 字节)、加密处理所需要的区域 BLOCK SEED(8 字节)、用于初始内容累积数的区域 CONNUM0(4 字节)、用于每一轨道的序号区 BLOCK SERIAL(4 字节)、和加密/解密处理所需要的区域 INITIALIZATION VECTOR(初始化矢量)(8 字节)。该块的倒数第二槽冗余地包含一个区域 BLOCK SEED。最后一槽包含区域 BLKID-A3D 和 MCode。如同第一实施
- 30

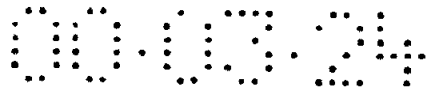


例的情况一样，跟随首标之后的是声单位数据 SU-nmn。

图 31 显示了包含附加信息的附加信息管理文件 INFLIST 的详细数据结构。在第二实施例中，位于文件 INFLIST 的开头部分(0x0000)上的是如下的首标。跟随该首标之后的是如下的指针和区域。

- 5           = BLKID-INF(4 字节)  
          表示块的内容(固定值)(INF = 0x494E464F)
- = T-DAT(2 块)  
          表示总数据区个数(0-409)
- = MCode(2 字节)
- 10          表示录音机/播放器的制造商代码
- = YMDhms(4 字节)  
          表示记录更新日期和时间
- = INF-nnnn(4 字节)  
          表示指向附加信息的区域 DATA(长度可变，每次为 2 字节(槽)的指针。
- 15   起始位置是用高位 16 位(0000-FFFF)来表示的。  
          = Data Slot-0000(0x0800)  
          表示相对于开头部分的偏移量(每次为一槽)。  
          数据长度是用低位 16 位(0001-7FFF)来表示的。禁止标志设置在最高有效位上。MSB = 0(使能)，MSB = 1(禁止)。
- 20          数据大小表示音乐节目的总数据量。  
          数据从每一槽的开头部分开始(槽的非数据区用 00 来填充)。  
          第一 INF 表示指向整个音乐集的附加信息的指针(通常为，INF-409)。
- 图 32 显示了附加信息的结构。一个 8 字节首标位于一个附加信息数据区的开头部分上。附加信息的结构与第一实施例(参见图 12C)的结构相同。
- 25   换句话说，附加信息包含作为 ID 的区域 IN(2 字节)、区域密钥代码 ID(1 字节)、表示每个附加信息区域的大小的区域 SIZE(2 字节)、和一个制造商代码区域 MCode(2 字节)。另外，附加信息还包含一个作为副 ID 的区域 SID(1 字节)。

根据本发明的第二实施例，除了被定义为存储卡的格式的文件系统之外，还使用用于音乐数据的轨道信息管理文件 TRKLIST。因此，即使 FAT 遭到破坏，文件也能得到恢复。图 33 显示了一个文件恢复过程的流程。为了



恢复这个文件，使用一能执行文件恢复程序的和能访问存储卡的计算机和与其相连的存储设备(硬盘、RAM、等等)。该计算机具有与 DSP 30 等效的功能。下面对利用轨道管理文件 TRKLIST 来实现文件恢复的处理进行说明。

在其 FAT 已经遭到损坏的快闪存储器的所有块中检索作为每块的顶部位置上的值(BLKID)的 TL-0。另外，还在所有块中检索作为每块的顶部位置上的值(BLKID)的 NM-1。此后，在所有块中检索作为每块的顶部位置上的值(BLKID)的 NM-2。四块(轨道信息管理文件)的全部内容由恢复计算机存储到，例如，一个硬盘中。

从轨道信息管理文件的第四字节之后的数据中获取总轨道数。获取轨道信息区 TRKINF-001 的第 20 字节、第一音乐节目的区域 CONNUM-001 的值、和下一个区域 P-001 的值。用区域 P-001 的值获取片段数。获取区域 PRTINF 的轨道 1 的所有片段的区域 PRTSIZE 的值。计算并获取总块(簇)数  $n$ 。

在获得轨道信息管理文件之后，流程前进到步骤 102。在步骤 102 中，检索话音数据文件(ATRAC 3 数据文件)。从快闪存储器中检索除管理文件之外的所有块。收集其顶部值(BLKID)为 A3D 的块。

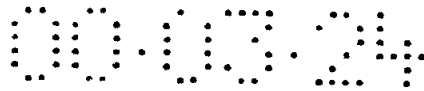
检索其中 A3Dnnnn 的第 16 字节上的区域 CONNUM0 的值与轨道信息管理文件的第一音乐节目的区域 CONNUM-001 的值相同的块和其中从第 20 字节开始的区域 BLOCK-SERIAL 的值为 0 的块。在获得第一块之后，搜索其区域值 CONNUM 与第一块相同的和其中区域 BLOCK SERIAL 的值递增( $1 = 0 + 1$ )的块(簇)。在获得第二块之后，搜索其区域 CONNUM0 的值与第二块相同的和其中区域 BLOCK SERIAL 的值递增 ( $2 = 1 + 1$ )的块。

通过重复整个过程，这个 ATRAC 3 数据文件被检索下去直到获得轨道 1 的  $n$  个块(簇)为止。当获得所有的块(簇)后，将它们连续存储到硬盘中。

将应用于轨道 1 的相同检索过程对轨道 2 执行。换句话说讲，搜索其中区域 CONNUM 的值与轨道信息管理文件的第一音乐节目的区域 CONNUM-002 的值相同的和其中从第 20 字节开始的区域 BLOCK SERIAL 的值为 0 的块。此后，与轨道 1 的方法相同，对 ATRAC 3 数据文件进行检索直到检测到最后块  $n'$ (簇)为止。在获得所有的块(簇)之后，将它们连续存储到硬盘中。

通过对所有的轨道(轨道数： $m$ )重复上述的处理，所有的 ATRAC 3 数据都被存储到由恢复计算机控制的硬盘中。

在步骤 103 中，对其 FAT 已经遭受损坏的存储卡重新初始化并且重建



FAT。在存储卡中形成预定的目录。此后，将轨道信息管理文件和 m 轨道的 ATRAC 3 数据文件从硬盘复制到存储卡中。至此，完成恢复过程。

5 在管理文件和数据文件中，重要的参数(尤其是，首标中的代码)可以记录三次而不是二次。当数据被冗余地记录时，相同的数据可以记录在任何位置上，只要位置之间分隔一页或更远即可。

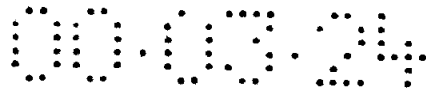
下面对关于根据第一实施例的数据文件的伪造校验处理过程进行说明。可以校验各种类型的信息例如再现管理文件 PBLIST.MSF 和作为压缩音频数据的 ATRAC 3 数据文件的伪造信息。由于再现管理文件 PBLIST.MSF 包含了时钟信息 S-YMDhms，因此，时钟信息得到校验以防止用户伪造它。

10 伪造校验代码是利用散列函数(Hash 函数)计算与再现管理文件 PBLIST.MSF 一起产生的 ATRAC 3 数据文件的 CONTENTS KEY(CK)生成的。另外，由于文件可能被删除或被移动，因此，将 CONTENTS KEY(CK)的值存储在另一个文件中。当时钟信息 S-YMDhms 还没有被输入时，无需计算，将所有的散列值设置为 0。一旦时钟信息 S-YMDhms 得到更新，散列值就被  
15 计算出来。

根据作为音频数据的 ATRAC 3 数据文件，轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC 和高速数字复制允许次数 CN(可选)  
20 都得到伪造校验以防止用户伪造它们。伪造校验代码是通过利用散列函数计算 ATRAC 3 数据文件的 CONTENTS KEY(CK)生成的。当用新的 CONTENTS KEY 对 ATRAC 3 数据文件进行分割或组合时，散列值也被重新计算出来。

图 34 显示了根据本发明的数字音频录音机的伪造校验电路的方块图。当存储卡被安装数字音频录音机上时，或当再现按钮被按下时，对安装的存  
25 储卡进行验证。当存储卡已经成功地得到验证后，DSP(数字信号处理器)30 使轨道信息管理文件 TRKLIST.MSF 从存储卡 40 的闪存存储器写入到 SRAM(静态 RAM)31 中。

在图 34 中，再现限制值模块 70 包含在轨道信息管理文件之中。轨道信息管理文件存储在存储卡 40 的闪存存储器的预定区域中。再现限制值模块  
30 70 从闪存存储器写入到 SRAM 31(36)中。对再现限制值模块 70 进行伪造校验。图 34 所示的伪造校验电路包括一个散列计算电路 71、一个具有作为非



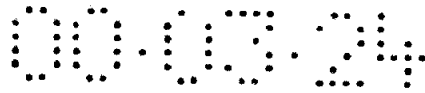
易失性存储器的预定存储区域(72 和 73)的加密电路 22、一个匹配检测电路 74 和一个控制部分 75。控制部分 75 含有一个内部时钟 76。散列计算电路 71、匹配探测电路 74 和控制部分 75 既可用硬件结构也可用软件处理来实现。软件处理由 DSP 30 来完成。散列计算电路 71 可以用, 例如, 一个组成加密  
5 电路 22 的功能部件来实现。

控制部分 75 监测存储卡 40 的安装状况。当存储卡 40 被安装在数字音频播放机上时, 控制部分 75 根据再现限制值模块 70 的预定信息判断是否允许对存储在存储卡 40 中的文件进行再现操作。预定信息是, 例如, 轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数  
10 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC、高速数字复制允许次数 CN(可选)、CONTENTS KEY(CK), 等等。根据再现开始日期/时间和再现到期日期/时间, 将它们与内部时钟 76 的日期/时间进行比较以便判断是否允许进行再现操作。与此相对应, 根据轨道再现次数 CT 和再现允许次数 MT,  
15 判断是否允许进行再现操作。

散列计算电路 71 计算再现限制值模块 70 的各个参数的散列值。散列值是通过使用散列函数获得。当再现限制值模块 70 被伪造时, 散列值发生变化。通常, 在 ISO/IEC 10118-1, JIS X 5057-1 中定义了散列函数。散列函数是一个任何两个变成相同输出值的不同输入值不能被计算的函数。散列计算电  
20 路 71 的计算结果传输到加密电路 22 之中。

控制信息从控制部分 75 传输到加密电路 22 的非易失性存储器中。在再现操作之前计算的散列值被存储在预定的存储区域 72 中作为当前散列值。另一方面, 在前一次再现操作之后计算的散列值被存储在预定的存储区域 73 中作为先前散列值。读取存储在加密电路 22 中的当前散列值和先前散列值并  
25 将它们传输到匹配检测电路 74 中。在加密电路 22 的闪速存储器的预定存储区域(72 和 73)中的值不能从数字音频录音机的外部读取。因此, 不可能从外部访问存储在区域 72 和 73 中的散列值。只有匹配检测电路 74 的匹配检测结果可以从外部读取。不能从外部进行访问的区域被称为抗篡改区。

匹配检测电路 74 将当前散列值与先前散列值进行比较。根据当前散列  
30 值是否与先前散列值相同, 可以判断出再现限制值模块 70 是否已经被伪造了。匹配检测电路 74 的输出数据被传输到控制部分 75 中。



控制部分 75 根据基于轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D) 编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC、高速数字复制允许次数 CN(可选)和 CONTENTS KEY (CK)的  
5 判断结果和匹配检测电路 74 的输出数据，判断允许还是禁止进行再现操作。控制部分 75 根据判断结果生成控制信息。换句话说，当判断出再现限制值模块 70 没有被伪造和允许进行再现操作时，控制部分 75 生成允许再现操作的控制信息。

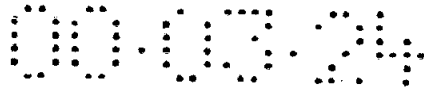
另一方面，当再现限制值模块 70 已经被伪造时，控制部分 75 生成禁止  
10 再现操作的控制信息。即使再现限制值模块 70 没有被伪造，但当根据轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC、高速数字复制允许次数 CN(可选)和 CONTENTS KEY(CK)禁止再现操作时，控制  
15 部分 75 生成禁止再现操作的控制信息。

在上述的例子中，已经对关于 ATRAC 3 数据文件的伪造校验处理过程进行了说明。同样，可以对包含在再现管理文件 PBLIST.MSF 之中的时钟信息 S-YMDhms 进行伪造校验处理。伪造校验代码是利用散列函数计算与再现管理文件 PBLIST.MSF 一起生成的 ATRAC 3 数据文件的第一个节目的  
20 CONTENTS KEY(CK)生成的。

本例的计算处理可以按照与用于 ATRAC 3 数据文件的计算处理相同的方式进行。这个计算处理的电路可以与用于 ATRAC 3 数据文件的计算处理的电路共用。由于文件可能被删除或被移动，因此，将 CONTENTS KEY(CK)的值存储在另一个文件中。当时钟信息 S-YMDhms 还没有被输入时，无需计  
25 算，将所有散列值设置为 0。一旦时钟信息 S-YMDhms 被更新，就计算出散列值。

图 35 显示了 EMD(电子音乐分配器)终端(未画出)将具有根据第一实施例的格式的 ATRAC 3 数据文件下载到存储卡中的处理过程。另外，图 35 还显示了 EMD 终端通过公用线路(ISDN 线路、电话线路或卫星线路)将已被压缩和加密的 ATRAC 3 数据文件下载到存储卡中的处理过程。在本例中，假定  
30 还没有使用过的存储卡(闪速存储器)(即，空白存储卡(闪速存储器))安装在





EMD 终端上。

当在步骤 SP 101 中将空白存储卡安装在 EMD 终端上时，生成一个再现管理文件 PBLIST.MSF。另外，还生成下载日期/时间信息。下载日期/时间信息被记录下来作为再现管理文件 PBLIST.MSF 的时钟信息 S-YMDhms。

5 在步骤 SP 102 中，通过公用线路(ISDN 线路、电话线路、或卫星线路)接收已经压缩和加密的 ATRAC 3 数据文件并将它记录在闪速存储器中，生成如图 9 所示的属性首标并将它附加在 ATRAC 3 数据文件上。

在步骤 SP 103 中，借助于包含在属性首标中的 CONTENTS KEY(CK)，散列计算电路 71 利用散列函数计算再现管理文件 PBLIST.MSF 的时钟信息  
10 S-YMDhms 并将计算结果存储在加密电路 22 的存储区域 73 中。

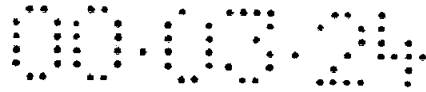
在步骤 SP 104 中，借助于包含在属性首标中的 CONTENTS KEY(CK)，散列计算电路 71 利用散列函数计算 ATRAC 3 数据文件的再现限制信息(轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 CT、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC 和高速数字复制允许次数 CN(可选))。通过散列计算电路 71 获得的  
15 的计算结果被存储在加密电路 22 的存储区 73 中。

另外，借助于包含在属性文件中的 CONTENTS KEY(CK)，散列计算电路 71 利用散函数计算与属性文件一起生成的 MG(D)编号 MG(D)和内容累积数 CONNUM。通过散列计算电路 71 获得的计算值被存储在加密电路 22 的  
20 存储区域 73 中。由于数据是记录在空白闪速存储器中的，因此，还没有数据记录在加密电路 22 的存储区域 22 中。

在步骤 SP 105 中，判断闪速存储器是否已经从 EDM 终端上拆卸下来。当在步骤 SP 105 中的判断结果是“是”时，流程前进到步骤 SP 106。在步骤 SP 106 中，判断闪速存储器是否已经被重新安装上去。当在步骤 SP 105  
25 中的判断结果是“否”时，流程前进到步骤 SP 107。在步骤 SP 107 中，判断是否已经关闭 EMD 终端的电源。

当在步骤 SP 107 中的判断结果是“是”时，流程前进到步骤 SP 108。在步骤 SP 108 中，判断是否已经重新打开电源。

当在步骤 SP 106 中的判断结果是“是”时，或者当在步骤 SP 108 中的  
30 判断结果是“是”时，流程前进到步骤 SP 109。在步骤 SP 109 中，借助于包含在属性首标中的 CONTENTS KEY(CK)，散列计算电路 71 利用散列函数



计算再现管理文件 PBLIST.MSF 的时钟信息 S-YMDhms。通过散列计算电路 71 获得的计算结果被存储在加密电路 22 的存储区域 72 中。

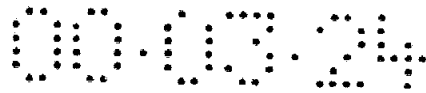
5 在步骤 SP 110 中,判断存储在加密电路 22 的存储区域 72 中的当前散列值是否与存储在加密电路 22 的存储区域 73 中的先前散列值相匹配。当在步骤 SP 110 中的判断结果是“是”时,存储在加密电路 22 的存储区域 72 中的当前散列值被复制成存储在加密电路 22 的存储区域 73 中的前散列值。

10 在步骤 SP 111 中,判断是否已经发出了一个再现指令。当在步骤 SP 111 中的判断结果是“是”时和当在步骤 SP 110 中的判断结果是“是”时,流程前进到步骤 SP 112。在步骤 SP 112 中,借助于存储在 ATRAC 3 数据文件的属性文件中的 CONTENTS KEY(CK),散列计算电路 71 根据再现指令利用散列函数计算附加到 ATRAC 3 数据文件上的属性文件的轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CL、和高速数字复制允许次数 CN(可选)。通过散列计算电路 71 获得的计算值被存储在加密电路 22 的存储区域 72 中。

此后,流程前进到步骤 SP 113。在步骤 SP 113 中,判断通过散列计算电路 71 获得的存储在加密电路 22 的存储区域 72 中的散列值是否与存储在加密电路 22 的存储区域 73 中的散列值相匹配。

20 匹配探测电路 74 将当前计算的散列值与以前计算的散列值相比较。当它们匹配时,可以确定属性文件的轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC 和高速数字复制允许次数 CN(可选)的任何信息都没有被伪造。此后,流程前进到步骤 SP 114。在步骤 SP 114 中,允许对 ATRAC 3 数据文件进行再现操作。

30 当在步骤 SP 113 中的判断结果是“否”时,可以确定属性文件的轨道属性 A、再现限制标志、保密版本 LT、MG(D)编号 MG(D) Serial、内容累积数 CONNUM、再现开始日期/时间 YMDhms-S、再现到期日期/时间 YMDhms-E、轨道再现次数 CT、再现允许次数 MT、复制控制 CC 和高速数字复制允许次数 CN(可选)的某些信息已经被伪造。在这种情况下,流程前



进到步骤 SP 115。在步骤 SP 115 中，禁止对 ATRAC 3 数据文件进行再现操作。此后，流程前进到步骤 SP116。在步骤 SP 116 中，设置一个伪造标志。

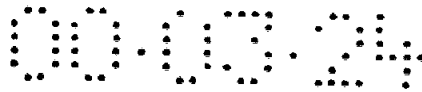
当再现 ATRAC 3 数据文件时，判断是否已经对轨道再现次数 CT 和再现允许次数 MT 设置了预定值(任何正整数)。当已经对轨道再现次数 CT 设置了  
5 预定值时，将此值递减 1。当轨道再现次数 CT 为 0 和已经对再现允许次数 MT 设置了预定值(任何正整数)时，由于再现操作已经进行了再现允许的  
次数，因此，禁止对 ATRAC 3 数据文件进行再现操作。

下面对 EMD 终端按照根据第二实施例的格式进行操作的实例进行详细  
说明。图 36 显示了 EMD(电子音乐分配器)终端下载含有两次再现限制的音  
10 乐文件的处理过程的例子。为简便起见，假定再现到期日期/时间不受限制。  
EMD 终端具有与上面所述的数字音频录音机中的加密电路相同的加密电路  
(未画出)。加密电路验证安装的存储卡。当安装的存储卡已经得到成功验证  
时，加密电路将加密音频文件(ATRAC 3 数据文件)记录在存储卡中。另外，  
EMD 终端还将音频文件的再现限制信息传输到数字音频录音机中。

15 数字音频录音机对音频文件和再现限制信息进行格式化处理并将格式  
化后的数据记录在闪速存储器中。在图 36 中，当 EMD 终端将数据下载到数  
字音频录音机中时，它进行了 S201 所表示的处理过程。在步骤 S1 中，数字  
音频录音机从 EMD 终端接收含有再现次数限制的数据并对轨道信息管理文  
件 TRKLIST 的 TRKINF 设置(MT = 2)和(CT = 2)。

20 另外，散列计算电路 71 计算包括 MT、CT 和 CONTENTS ID 在内的几  
个参数(再现限制值模块 70)的散列值。由散列计算电路 71 所计算的散列值被  
存储在加密电路 22 的存储区域 73 中。此后，当数字音频录音机的电源关闭  
时或当存储卡 40 被拆卸下来时，对再现限制值模块 70 进行伪造信息校验。  
如有必要，一旦进行再现操作，就可以对再现限制值模块 70 进行伪造信息校  
25 验。

在存储卡 40 被拆卸下来，然后又被安装上去之后，当在步骤 S3 中发出  
再现指令时，流程前进到步骤 S202。在步骤 S4 中，散列计算电路 71 计算  
再现限制值模块 70 的散列值。由散列计算电路 71 计算的散列值被存储在加  
密电路 22 的存储区域 72 中作为当前散列值。读出当前散列值和先前散列值  
30 并将它们传输到匹配检测电路 74 中。匹配检测电路 74 将当前散列值与先前  
散列值进行比较。根据它们是否匹配，匹配检测电路 74 就能判断出再现限制



值模块 70 是否已经被伪造了。匹配检测电路 74 将检测结果传输到控制部分 75 中。

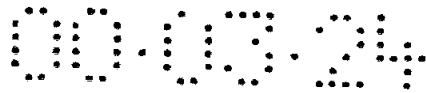
5 根据匹配检测电路 74 的输出数据,控制部分 75 生成控制信息。换言之,当再现限制值模块 70 没有被伪造时,由于当前散列值与先前散列值相同,因此,检测不到伪造信息。此时,由于再现次数 CT 不为 0( $CT \neq 0$ ),因此,流程前进到步骤 S5。在步骤 S5 中,控制部分 75 生成用来控制再现操作的控制信息并开始进行再现操作。在再现操作已经完成之后,流程前进到步骤 S6。在步骤 S6 中,再现次数 CT 递减 1,从而设置成  $CT = 1$ 。另外,计算再现限制值模块 70 的散列值并将它存储到存储区域 73 中作为先前散列值。

10 在存储卡 40 被拆卸下来并重新安装上去之后,当在步骤 S7 中发出再现指令时,流程前进到步骤 S203。在步骤 S203 中,进行与步骤 S202 相同的过程。换句话说,计算再现限制值模块 70 的散列值并将其与先前散列值比较。由此判断出再现限制值模块 70 是否已经被伪造过(步骤 S8)。当再现限制值模块 70 没有被伪造时,进行再现操作(步骤 S9)。此后,再现次数 CT 递减 1,15 从而设置成  $CT = 0$ (步骤 S10)。

在再现次数 CT 被设置成 0( $CT = 0$ )之后,不管再现限制值模块 70 是否被伪造过,都认为再现次数 CT 具有优先权,因此,禁止进行再现操作。例如,在存储卡 40 被拆卸下来然后被重新安装上去之后,当在步骤 S11 中发出再现指令时,流程前进到步骤 S12。在步骤 S12 中,计算再现限制值模块 70 20 的散列值,然后将当前散列值与先前散列值进行比较。由于当前散列值与先前散列值相匹配,因此,在通常情况下,允许进行再现操作。但是,由于再现次数 CT 为 0( $CT = 0$ ),因此,禁止进行再现操作。于是,在这种情况下,控制部分 75 生成禁止进行再现操作的控制信息(步骤 S13)。另外,借助于扬声器和/或显示器,通知用户因为再现次数 CT 与再现允许次数 MT 相匹配,25 所以禁止进行再现操作。

下面对轨道信息管理文件 TRKLIST 的 TRKINF 已经被伪造的情况进行说明。举例来说,假定在步骤 S21 中 TRKINF 已经被伪造并且音乐文件的再现允许次数 MT 已经被伪造成 10( $MT = 10$ )。

30 当在步骤 S22 中已经发出了再现指令时,流程前进到步骤 S23。在步骤 S23 中,计算出再现限制值模块 70 的散列值。这些散列值被存储在存储区域 72 中作为当前散列值。匹配检测电路 74 判断当前散列值是否与先前散列值



相匹配。在这种情况下，由于再现限制值模块 70 已经被伪造了。因此，匹配检测电路 74 判断出它们并不相匹配。这样，控制部分 75 生成禁止进行再现操作的控制信息(步骤 S23)。因此，在步骤 24 中，并不进行再现操作。此时，借助于扬声器和显示器，告知用户因为再现限制值模块 70 已经被伪造了，所以禁止进行再现操作。

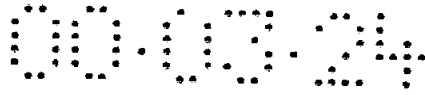
此后，流程前进到步骤 S25。在步骤 S25 中，将伪造标志设置在 TRKLIST 的 TRKINF 的预定位置(例如，图 27 所示的“备用”区)上。计算并存储散列值。在已经设置了伪造标志的状态下，即使将再现允许次数 MT 设置成 2( $MT = 2$ )，但由于已经设置了伪造标志，因此也禁止进行再现操作(步骤 S26)。换句话说，在再现 ATRAC 3 数据文件之前，先校验伪造标志。当检测到伪造标志时，控制部分 75 确定禁止进行再现操作。在这种情况下，控制部分 75 生成禁止进行再现操作的控制信息，因此，不能进行再现操作。

在上面所述的例子中，一旦进行了再现操作，再现次数 CT 就递减 1。当再现次数 CT 变为 0( $CT = 0$ )时，禁止进行再现操作。另一种可供选择的方案是，一旦进行了再现操作，再现次数 CT 就可以递增 1。当再现次数 CT 等于再现允许次数 MT( $MT = CT$ )时，可以禁止进行再现操作。还有一种可供选择的方法是，再现允许次数 MT 可以递减 1 而不是改变再现次数 CT。

下面对只有含有再现限制的轨道的再现到期日期/时间(YMDhms-E)而不是再现允许次数 MT 和再现次数 CT 已经被设置到 TRKLIST 的 TRKINF 中的情况进行说明。

当含有再现到期日期/时间的音乐文件从 EMD 终端下载到存储卡中时，再现到期日期/时间被写入到存储卡的轨道信息管理文件之中。包含再现到期日期/时间的再现限制值模块 70 的散列值被计算出来。这些散列值被存储在加密电路 22 的存储区域 73 中作为先前散列值。此后，当数字音频录音机的电源关闭时，当存储卡 40 被拆卸下来时，或如有必要，当发出再现指令时，在执行再现操作之前，对再现限制值模块 70 进行伪造信息校验。另外，将控制部分 75 的内部时钟 76 的日期/时间与再现到期日期/时间进行匹配。

在存储卡 40 被拆卸下来然后被重新安装上去之后，当发出再现指令时，再现限制值模块 70 的散列值被计算出来。匹配检测电路 74 将当前计算的散列值与以前计算的散列值进行比较。根据它们是否匹配，匹配检测电路 74 判断出再现限制值模块 70 是否已经被伪造了。另外，匹配检测电路 74 还将



内部时钟 76 的日期/时间与再现到期日期/时间进行比较。作为匹配检测电路 74 的判断结果,当再现限制值模块 70 没有被伪造和内部时钟 76 的日期/时间在再现到期日期/时间之前时,进行再现操作。

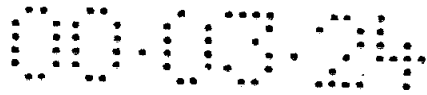
另一方面,作为匹配检测电路 74 的判断结果,当再现限制值模块 70 已被伪造时,禁止进行再现操作。另外,作为匹配检测电路 74 的判断结果,当内部时钟 76 的日期/时间超过再现到期日期/时间时,即使再现限制值模块 70 没有被伪造,也要在 TRKLIST 的 TRKINF 的预定位置(例如,图 27 所示的“备用”区)上设置到期标志。而且,与再现限制值模块 70 是否已经被伪造的判断结果相比,确定再现到期日期/时间具有优先权。从而,禁止进行再现操作。

10 换句话说,在再现数据文件之前,要将当前散列值与先前散列值进行比较。当它们并不相匹配时,由于判断出再现限制值模块 70 已经被伪造了,则禁止进行再现操作。然而,如果超过再现到期日期/时间,即使当前散列值与先前散列值相匹配,也要禁止进行再现操作。当再现操作受到禁止时,借助于扬声器或显示器,告知用户相关的消息。即使内部时钟 76 的日期/时间  
15 超出了再现到期日期/时间,也要计算并存储再现限制值模块 70 的散列值以防备将来的伪造信息。

下面对只有音乐文件再现开始日期/时间(YMDhms-S)而不是再现允许次数 MT 和再现次数 CT 已经被设置在 TRKLIST 的 TRKINF 之中的情况进行说明。

20 当音乐文件从 EMD 终端下载到存储卡中时,再现开始日期/时间被写入到轨道信息管理文件之中。包括再现开始日期/时间的再现限制值模块 70 的散列值被计算出来并传输到加密电路 22 之中。这些散列值被传输到加密电路 22 之中。将散列值存储在加密电路 22 的存储区域 73 中作为先前散列值。当数字音频录音机的电源关闭时或当存储卡 40 被拆卸下来时,在执行再现操作  
25 之前,判断再现限制值模块 70 是否已经被伪造了。另外,还判断控制部分 75 的内部时钟 76 的日期/时间是否与再现开始日期/时间相匹配。

例如,在存储卡 40 被拆卸下来又重新安装上去之后,当发出再现指令时,将当前散列值与先前散列值进行比较。根据它们是否匹配,来判断再现限制值模块 70 是否已经被伪造了。另外,还将内部时钟 76 的日期/时间与再  
30 现开始日期/时间进行比较。作为判断结果,当再现限制值模块 70 没有被伪造和内部时钟 76 的日期/时间超过再现开始日期/时间时,允许进行再现操作。



另一方面，当再现限制值模块 70 已经被伪造时，与上面所述的情况一样，禁止进行再现操作。另外，即使再现限制值模块 70 没有被伪造，但作为判断结果，若内部时钟 76 的日期/时间还没有超过再现开始日期/时间，则确定再现开始日期/时间具有相对于伪造信息的优先权。从而，禁止进行再现操作。

在上述的例子中，为了检测伪造信息，要计算出再现限制值模块的各个参数(CONTENTS ID、再现次数 CT、再现允许次数 MT、再现到期日期/时间和再现开始日期/时间)的散列值。另一种可选的方法是，可以为每个音乐文件计算出这些散列值。

10 在上述的例子中，本发明应用到一台数字音频录音机中。另一方面，本发明还可以应用到处理象视频数据、音频数据、节目数据等那样的其它类型数据的其它设备之中。

15 根据本发明，首先计算出再现限制信息的散列值。所获得的散列值存储在不能从设备的外部进行访问的存储区域中。根据先前散列值是否与当前散列值相匹配，来判断再现限制信息是否被伪造了。当控制部分根据比较装置的输出数据检测到伪造信息时，控制部分禁止进行再现操作。因此，根据本发明，可以可靠地检测到伪造信息。当伪造信息被检测到时，可以禁止对含有伪造信息的文件进行再现操作。

20 尽管通过本发明的优选实施例对本发明进行了图示和说明，但是熟悉本技术的人员应该理解，在不偏离本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行无论形式上还是细节上的上述和其它各种改动、删除和添加。

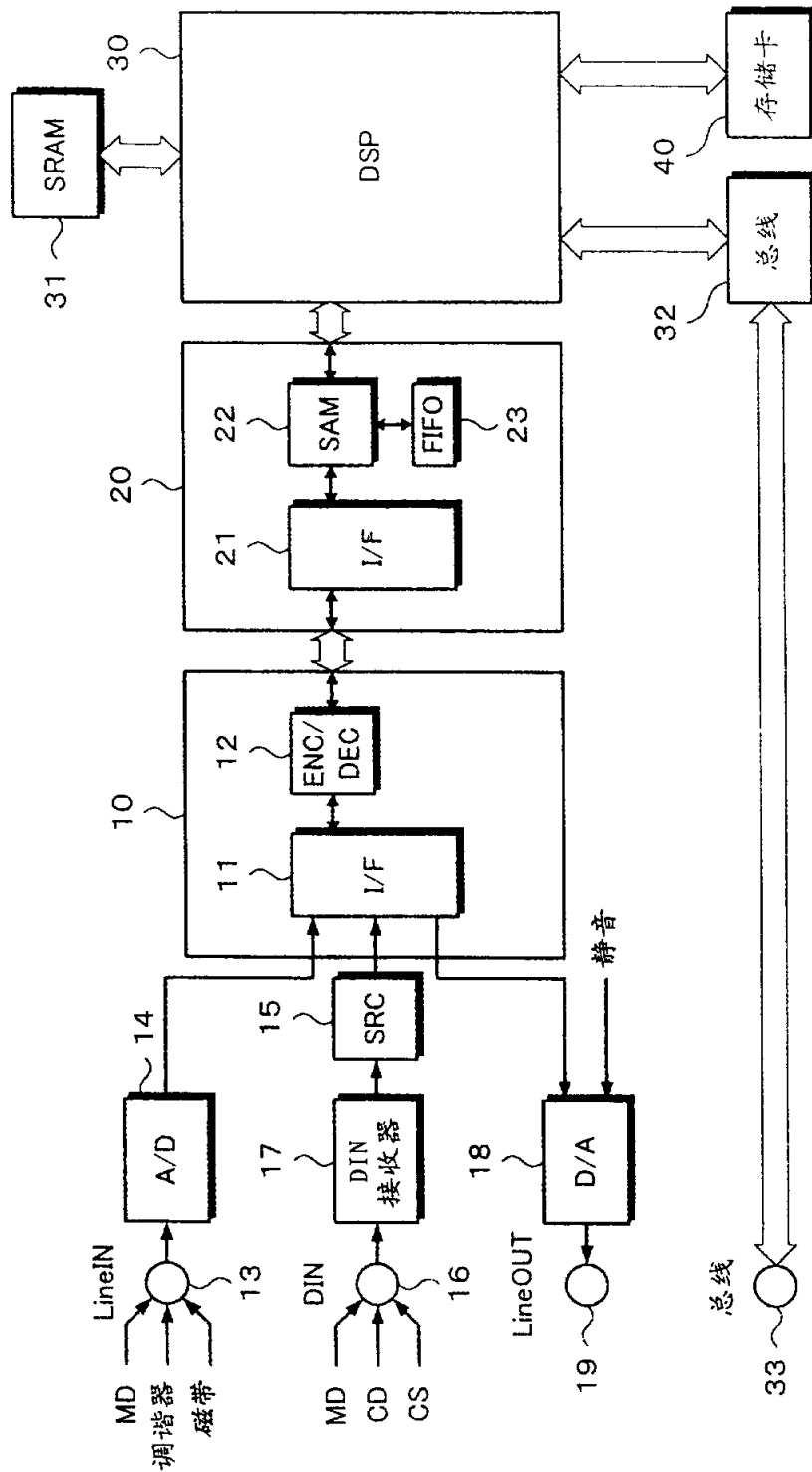


图 1



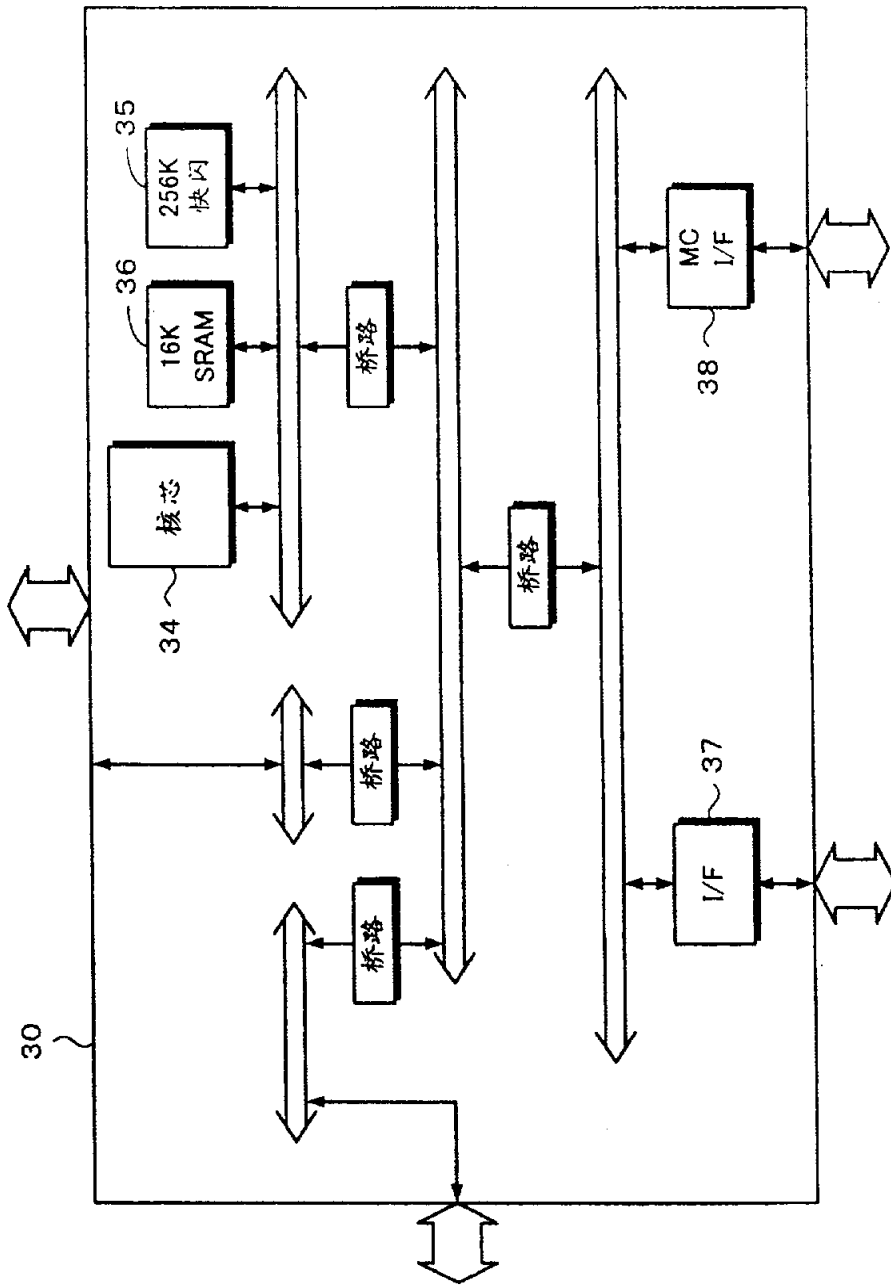


图 2

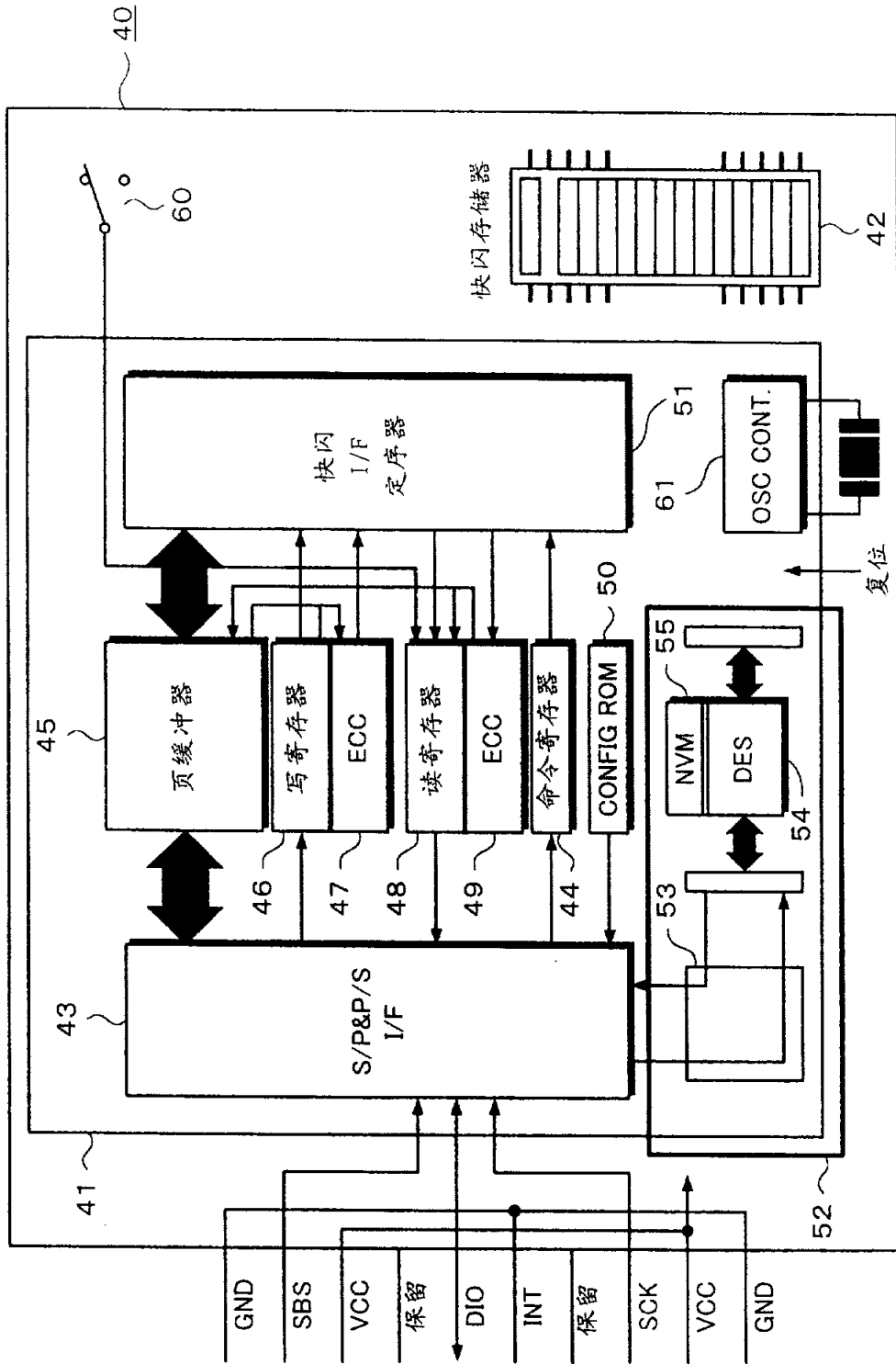
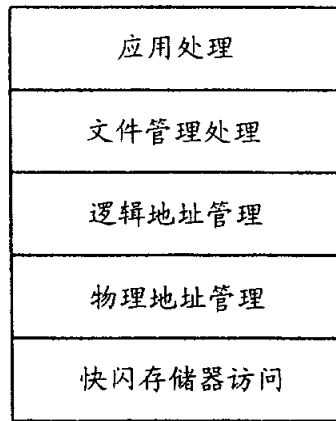
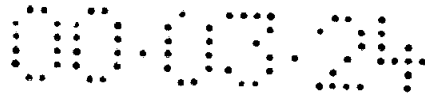


图 3



文件系统处理分层结构

图 4

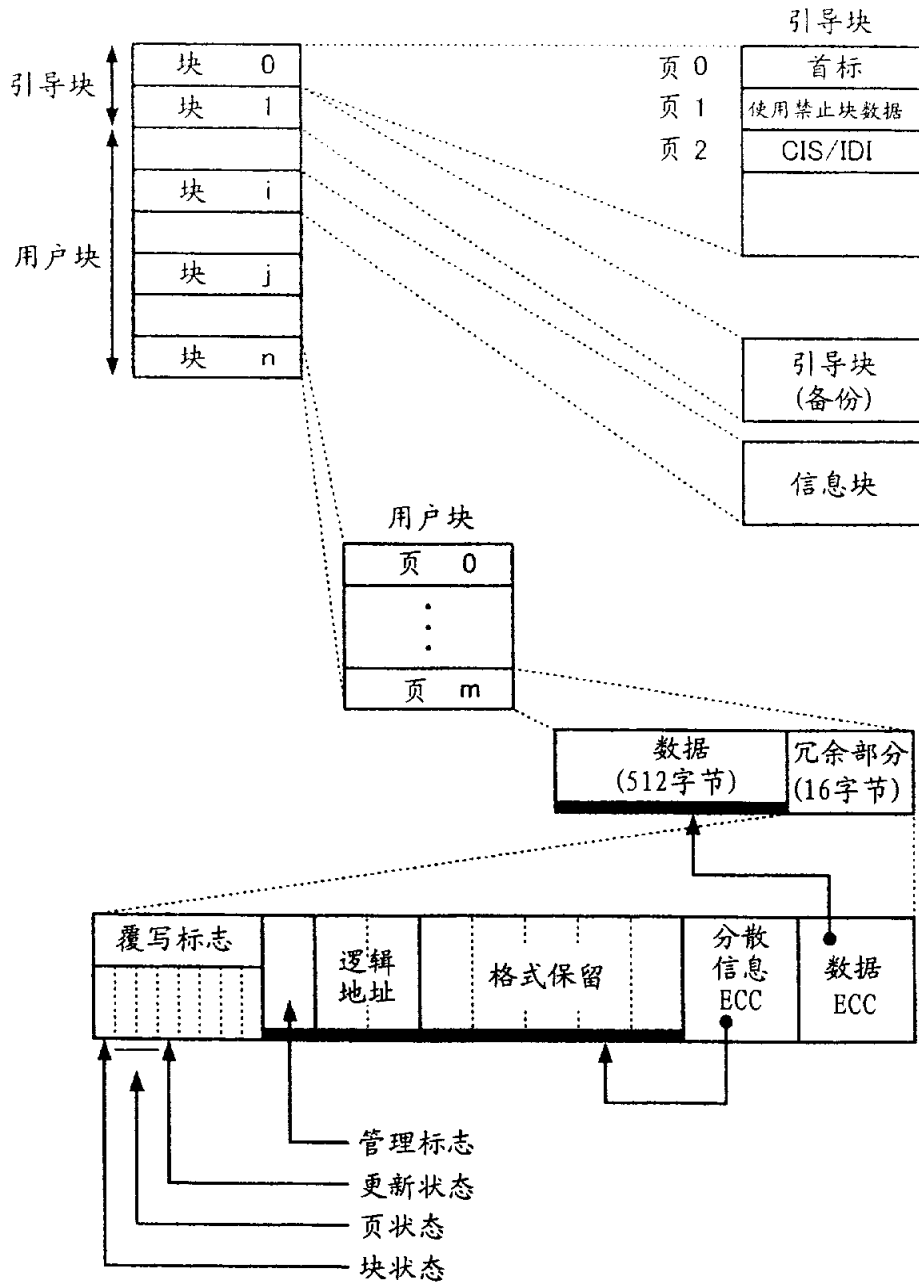


图 5

00004

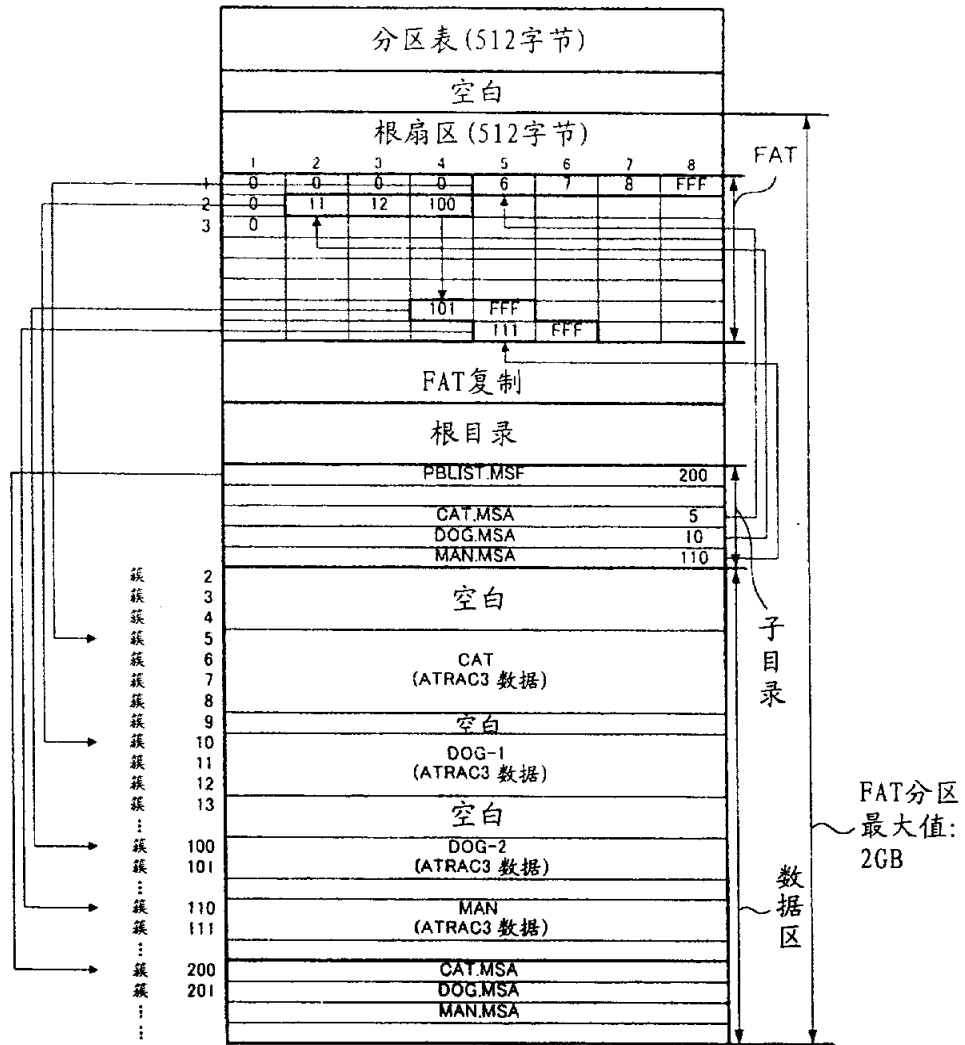


图 6

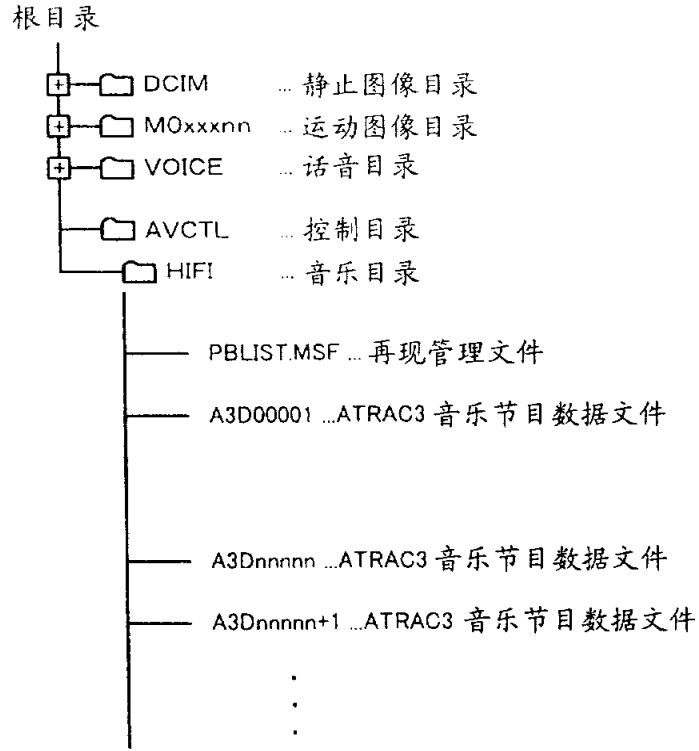


图 7

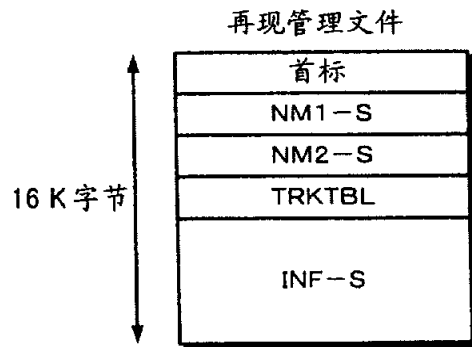


图 8

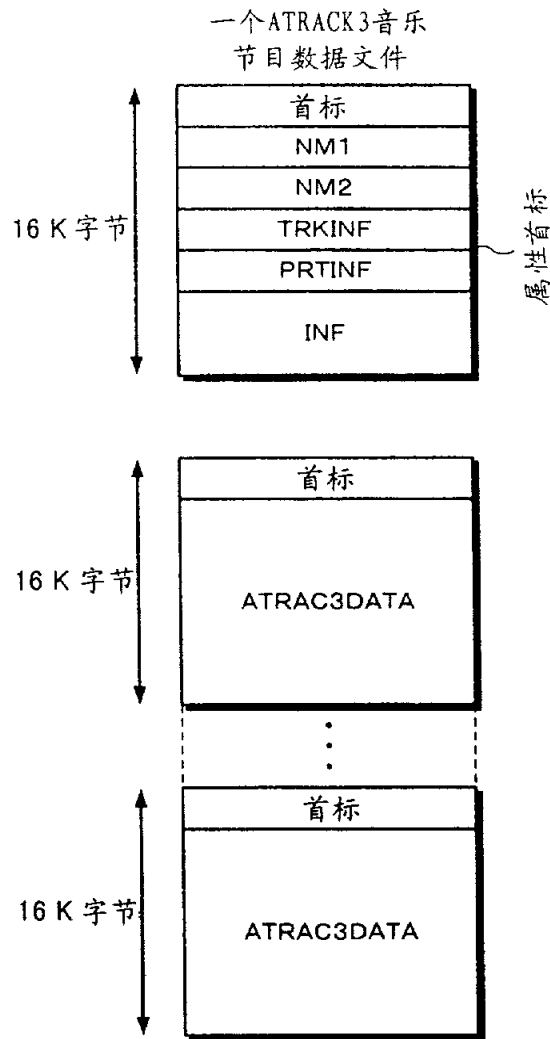


图 9

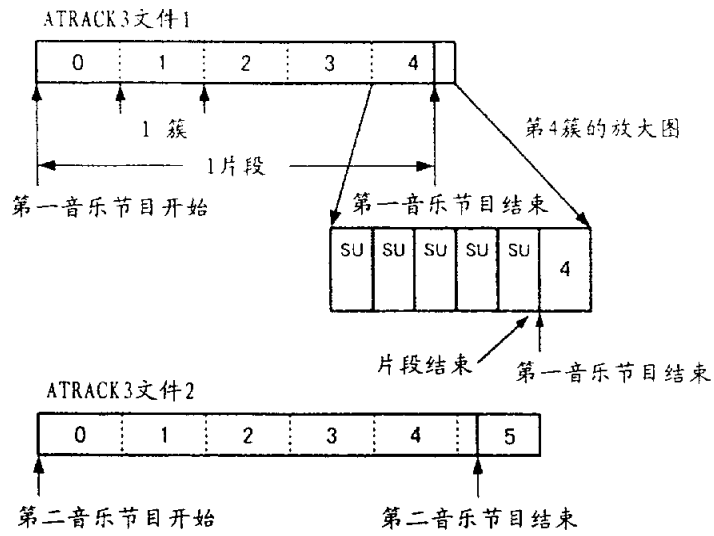


图 10A

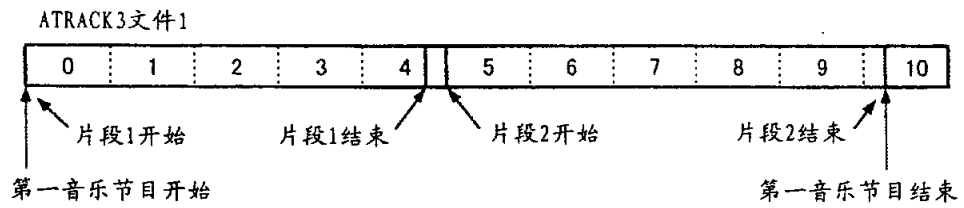


图 10B

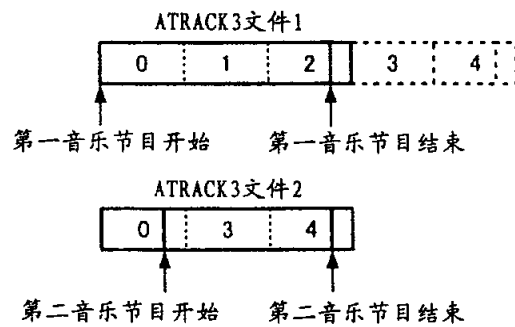


图 10C



0000

再现管理文件 (PBLIST)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0X0000	BLKID-TLO		保留	MCode	修订	保留										
0X0010	SN1C+L	SN2C+L	SINFSIZE	T-TRK	VerNo	保留										
0X0020	NM1-S(256)															
0X0120	NM2-S(512)															
0X0320	保留															
0X0330	保留															
	内容密钥															
	MAC															
	保留															
	S-YMDhms															
0X0350	TRK-001	TRK-002	TRK-003	TRK-004	TRK-005	TRK-006	TRK-007	TRK-008								
	TRK-009	TRK-010	TRK-011	TRK-012	TRK-013	TRK-014	TRK-015	TRK-016								
	保留															
0X0660	TRK-393	TRK-394	TRK-395	TRK-396	TRK-397	TRK-398	TRK-399	TRK-400								
0X0647	INF-S(14720)															
0X3FF0	BLKID-TLO		保留	MCode	修订	保留										

TRKTBL

图 11

0X0000	BLKID-TL0	保留	MCode	修订	保留
0X0010	SN1C+L	SN2C+L	SINFSIZE	T-TRK	VerNo

图 12A

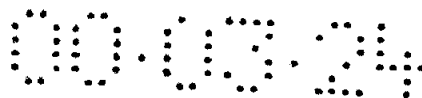
0X0020	NM1-S(256)				
0X0120	NM2-S(512)				
0X0320	保留		内容密钥		
0X0330	保留		MAC		
0X0350	TRK-001	TRK-002	TRK-003	TRK-004	TRK-005
0X0360	TRK-009	TRK-010	TRK-011	TRK-012	TRK-013
					TRK-014
					TRK-015
					TRK-016

图 12B

0X0660	TRK-393	TRK-394	TRK-395	TRK-396	TRK-397	TRK-398	TRK-399	TRK-400
0X0670	INF-S(14720)							
0X3FF0	BLKID-TL0	保留	MCode	修订	保留			

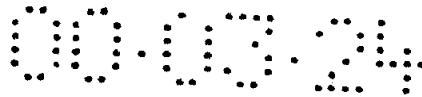
图 12C

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
INF	0x00	ID	0x00	大小	MCode	C+L	保留	数据可	变长度						



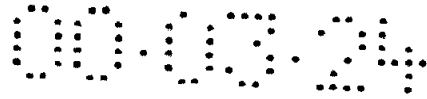
ID	音乐信息(字符)		ID	URL信息(WEB)	
0	保留		32	保留	
1	音乐集	可变	33	音乐集	可变
2	字幕	可变	34	字幕	可变
3	艺术家	可变	35	艺术家	可变
4	导演	可变	36	导演	可变
5	乐队	可变	37	乐队	可变
6	制片人	可变	38	制片人	可变
7	出版商	可变	39	出版商	可变
8	作曲家	可变	40	作曲家	可变
9	曲作者	可变	41	曲作者	可变
10	改编者	可变	42	改编者	可变
11	赞助者	可变	43	赞助者	可变
12	CM	可变	44	CM	可变
13	节目表	可变	45	节目表	可变
14	原始音乐节目标题	可变	46	原始音乐节目名	可变
15	原始音乐集标题	可变	47	原始音乐节目唱片集名称	可变
16	原始音乐节目作曲者	可变	48	原始音乐节目作曲者	可变
17	原始音乐节目歌曲作者	可变	49	原始音乐节目歌曲作者	可变
18	原始音乐节目改编者	可变	50	原始音乐节目改编者	可变
19	原始音乐节目表演者	可变	51	原始音乐节目表演者	可变
20	消息	可变	52		
21	注释	可变	53		
22	警告	可变	54		
23	风格	可变	55		
24			56		
25			57		
26			58		
27			59		
28			60		
29			61		
30			62		
31			63		

图 13



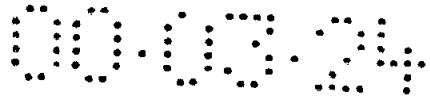
ID	路径/其它		ID	控制/数字数据信息	
64	保留		96	保留	
65	到视频数据的路径	可变	97	ISRC	8
66	到歌曲数据的路径	可变	98	TOC_ID	8
67	到MIDI数据的路径	可变	99	UPC/JAN	7
68	到节目表数据的路径	可变	100	记录的日期 (YMDhms)	4
69	到注释数据的路径	可变	101	出版日期	4
70	到CM数据的路径	可变	102	原始音乐节目 出版日期 (YMDhms)	4
71	到FAX数据的路径	可变	103	记录的日期 (YMDhms)	4
72	到通信数据1的路径	可变	104	子轨	4
73	到通信数据2的路径	可变	105	平均音量大小	1
74	到控制数据的路径	可变	106	恢复	4
75			107	再现日志 (YMDhms)	4
76			108	再现次数(用于学习)	1
77			109	口令1	16
78			110	APPLLevel	16
79			111	风格代码	1
80			112	MIDI数据	
81			113	小照片数据	
82			114	文本多路复用广播数据	
83			115	总音乐节目数	
84			116	组号	
85			117	总的组数	
86			118	REC位置信息-GPS	可变
87			119	PB位置信息-GPS	可变
88			120	REC位置信息-PHS	可变
89			121	PB位置信息-PHS	可变
90			122	连接目的方的电话号码1	可变
91			123	连接目的方的电话号码2	可变
92			124	输入值	可变
93			125	输出值	可变
94			126	PB控制数据	可变
95			127	REC控制数据	可变

图 14



ID	同步再现信息	
128	保留	
129	同步再现信息1	可变
130	同步再现信息2	可变
131	同步再现信息3	可变
132	同步再现信息4	可变
133	同步再现信息5	可变
134	同步再现信息6	可变
135		
136		
137		
138	EMD信息1	可变
139	EMD信息2	可变
140		
141		
142		
143		
144		
145		
146		
147		
148		
149		
150		
151		
152		
153		
154		
155		
156		
157		
158		
159		

图 15



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
IN	0x00	ID	0x00	SIZE	Mcode	C+L	保留	可变长度码							

图 16A

ID		艺术家		大小		ASCII 英语				数据				
0x69	0x00	3	0x00	0x1C(28)		Mcode	0x01	0x09	0x00	0x00	S	I	M	O
N		&	G	R	A	F	U	N	K	E	L	0x00		

图 16B

大小		二进制未设置				ID		ISRC	
0x14(20)		Mcode	0x00	0x00	0x00	0x69	0x00	97	0x00
ISRC Code 8byte									
数据									

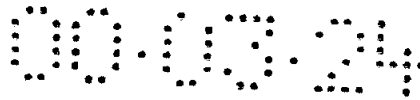
图 16C

记录日期		大小		二进制未设置				数据	
0x69	0x00	103	0x00	0x10(16)		Mcode	0x00	0x00	0x00
YMD hms									
745 565									
Y M D h m s									
31,30,29						3.2.1.0bit			

图 16D

再现日志		大小		二进制未设置				数据	
0x69	0x00	107	0x00	0x10(16)		Mcode	0x00	0x00	0x00
YMD hms									
745 565									
Y M D h m s									
31,30,29						3.2.1.0bit			

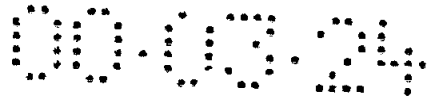
图 16E



A3Dnnnnn.MSA(ATRAC3 数据文件 )

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLKID-HD0		保留		MCode		保留		BLOCK SERIAL							
0x0010	N1C+L		N2C+L		INFSIZE		T-PRT		T-SU		INX		XT			
0x0020	NM1(256)															
0x0120	NM2(512)															
0x0310																
0x0320	保留(8)						内容密钥									
	保留(8)						MAC									
	保留(12)										A		LT		FN0	
	MG(D)SERIAL-nnn															
0x0360	CONNUM		YMDhms-S				YMDhms-E				MT	CT	CC	CN		
0x0370	PRTSIZE		PRTKEY						保留(8)							
0x0380	CONNUM0				PRTSIZE(0x0388)				PRTKEY							
0x0390	保留(8)						CONNUM0									
	INF(0x0400)															
0x3FFF	BLKID-HD0		保留		MCode		保留		BLOCK SERIAL							
0x4000	BLKID-A3D		保留		MCode		CONNUM0				BLOCK SERIAL					
0x4010	BLOCK SEED								INITIALIZATION VECTOR							
0x4020	SU-000(Nbyte=384byte)															
0x41A0	SU-001(Nbyte)															
0x4320	SU-002(Nbyte)															
0x04A0	SU-041(Nbyte)															
0x7DA0																
0x7F20	保留(Nbyte=208byte)															
	BLOCK SEED															
0x7FF0	BLKID-A3D		保留		MCode		CONNUM0				BLOCK SERIAL					

图 17



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLKID-HD0		保留		MCode		保留		BLOCK SERIAL							
0x0010	N1C+L		N2C+L		INFSIZE		T-PRT		T-SU		INX		XT			
0x0020	NM1(256)															
0x0120	NM2(512)															
0x0310																

图 18

0x0320	保留 (8)				CONTENTSKEY					
	保留 (8)				MAC					
	保留 (12)				A	LT	FN0			
	MG(D)SERIAL- <i>nnn</i>									
0x0360	CONNUM		YMDhms-S		YMDhms-E		MT	CT	CC	CN

图 19

bit7: ATRAC3的模式      0: Dual      1: Joint

bit6,5,4 3位的N: 模式值

N	模式	时间	传输速率	SU	字节
7	HQ	47min	176kbps	31SU	512
6		58min	146kbps	38SU	424
5	EX	64min	132kbps	42SU	384
4	SP	81min	105kbps	53SU	304
3		90min	94kbps	59SU	272
2	LP	128min	66kbps	84SU	192
1	mono	181min	47kbps	119SU	136
0	mono	258min	33kbps	169SU	96

bit3: 保留

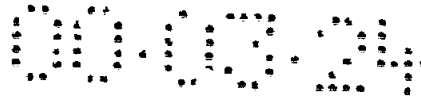
bit2: 数据类型      0: 音频      1: 其它

bit1: 再现跳越      0: 正常再现      1: 跳越

bit0: 加重      0: 关      1: 开 (50/15 μS)

图 20





bit7	: 复制允许	0: 复制禁止	1: 复制允许
bit6	: 代次	0: 原始	1: 第一代或更多代复制
HCMS bit5-4	: 高速数字复制的复制控制		
	00: 复制禁止	01: 第一代复制	10: 复制允许
	禁止第一代复制		
bit3-2	: MagicGate 验证级		
	00: Level10(Non-MG)	01: Level1	
	10: Level2	11: 保留	
	在10级外的其它级中禁止分割和组合		
bit1,0	: 保留		

图 21

0x0370	PRTSIZE	PRTKEY	保留(8)
0x0380		CONNUM0	PRTKEY
0x0390		保留(8)	CONNUM0

图 22

0x4000	BLKID-A3D	保留	MCode	CONNUM0	BLOCK SERIAL
0x4010	BLOCK SEED			INITIALIZATION VECTOR	
0x4020	SU-000(Nbyte=384byte)				

图 23

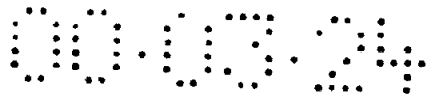


图 24

图 24A
图 24B
图 24C

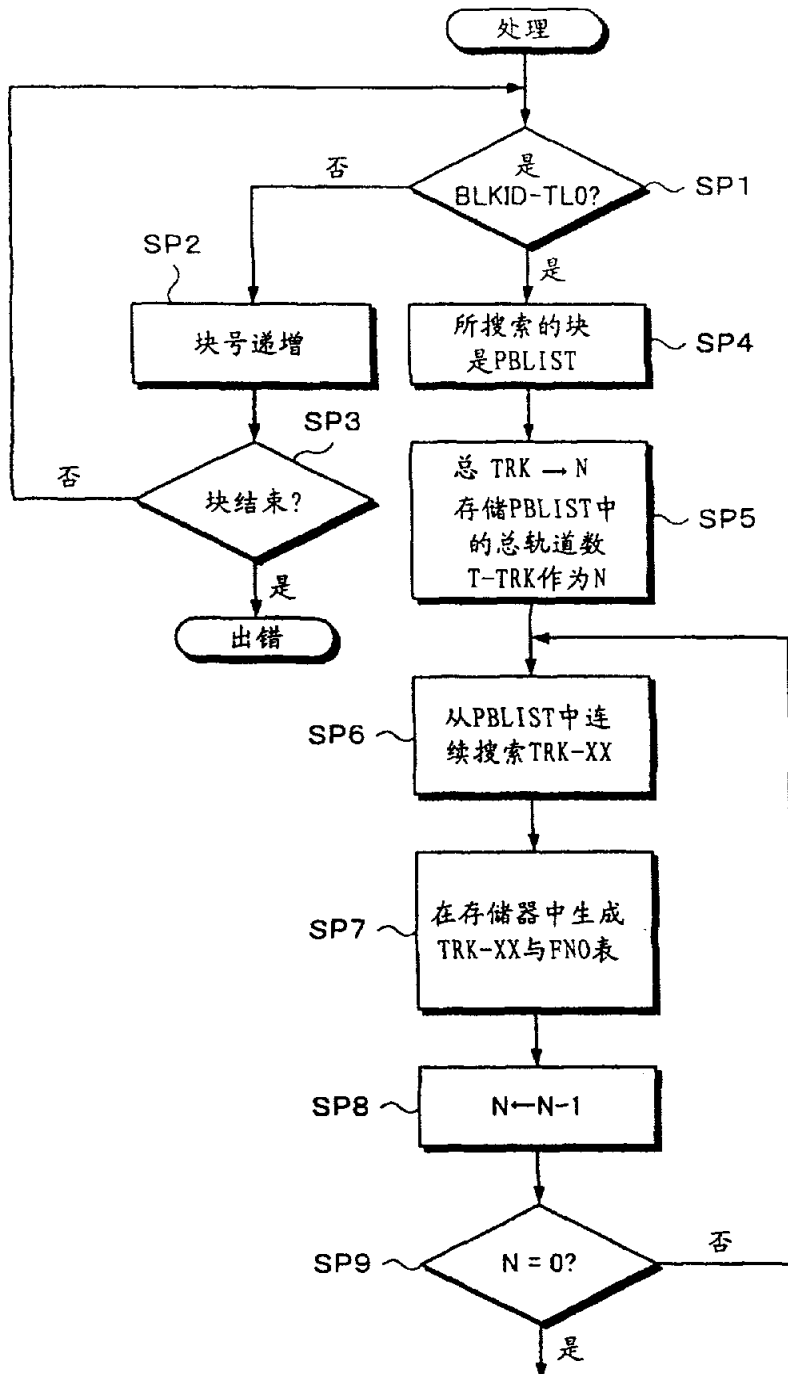


图 24A

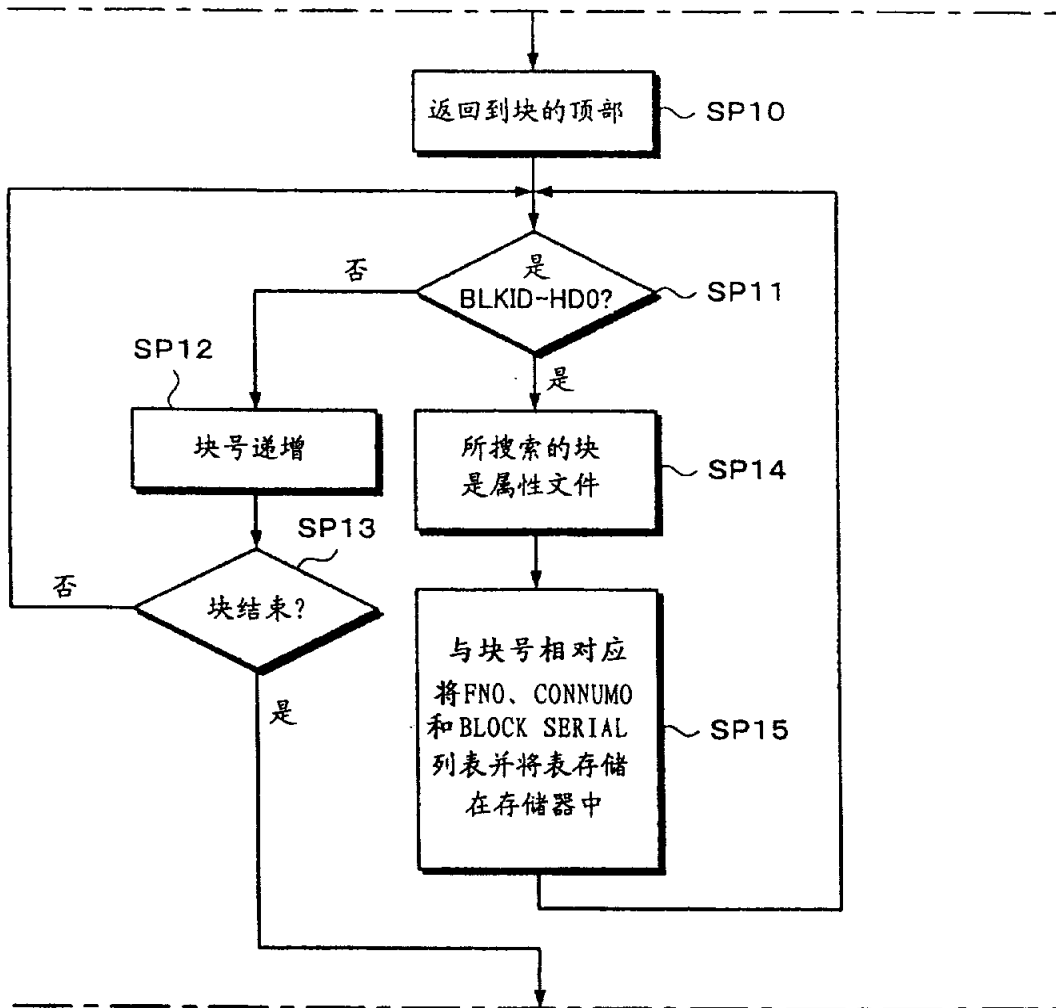


图 24B

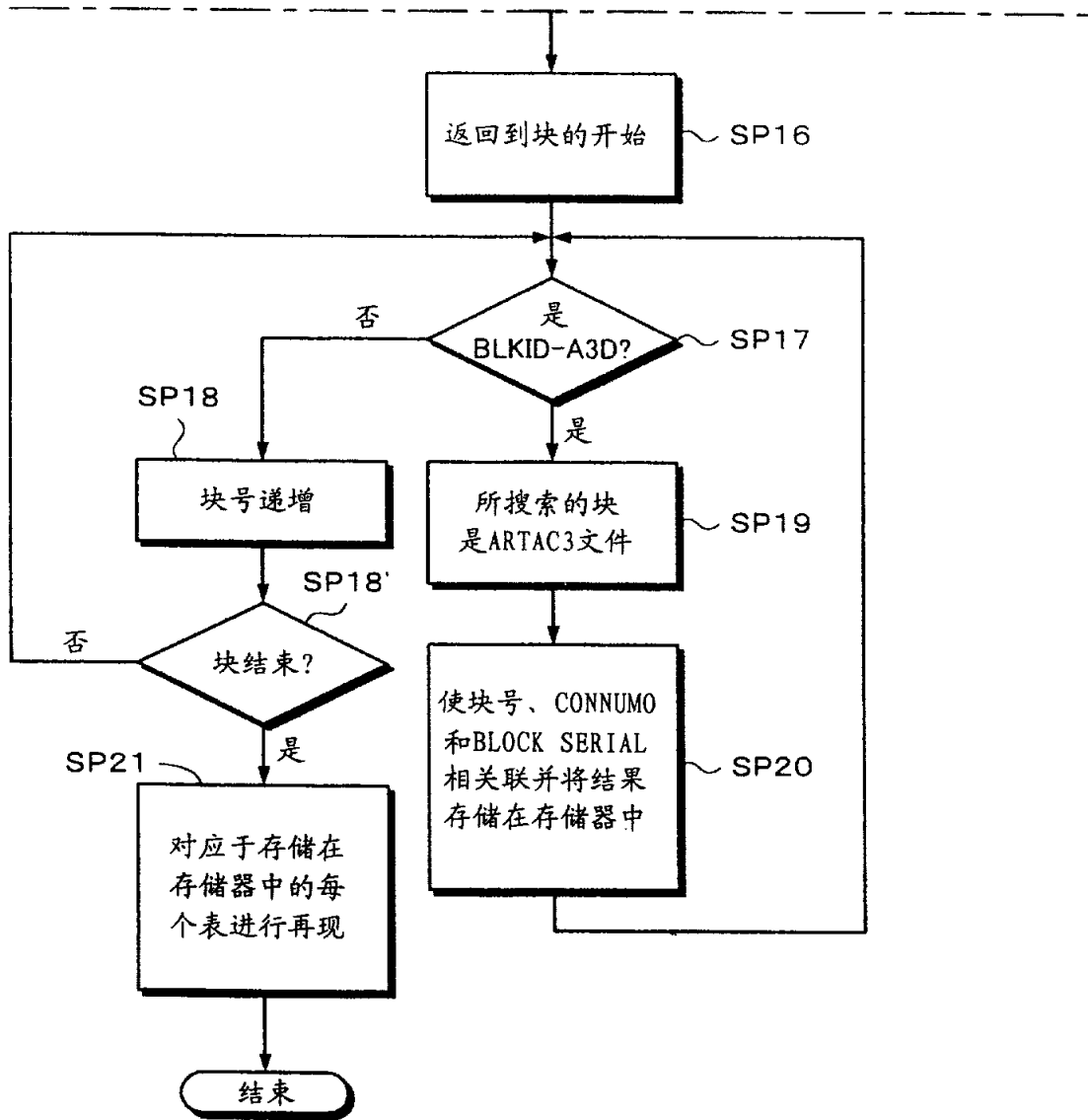
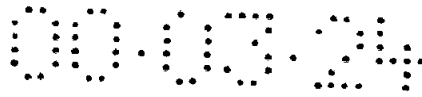


图 24C



根目录

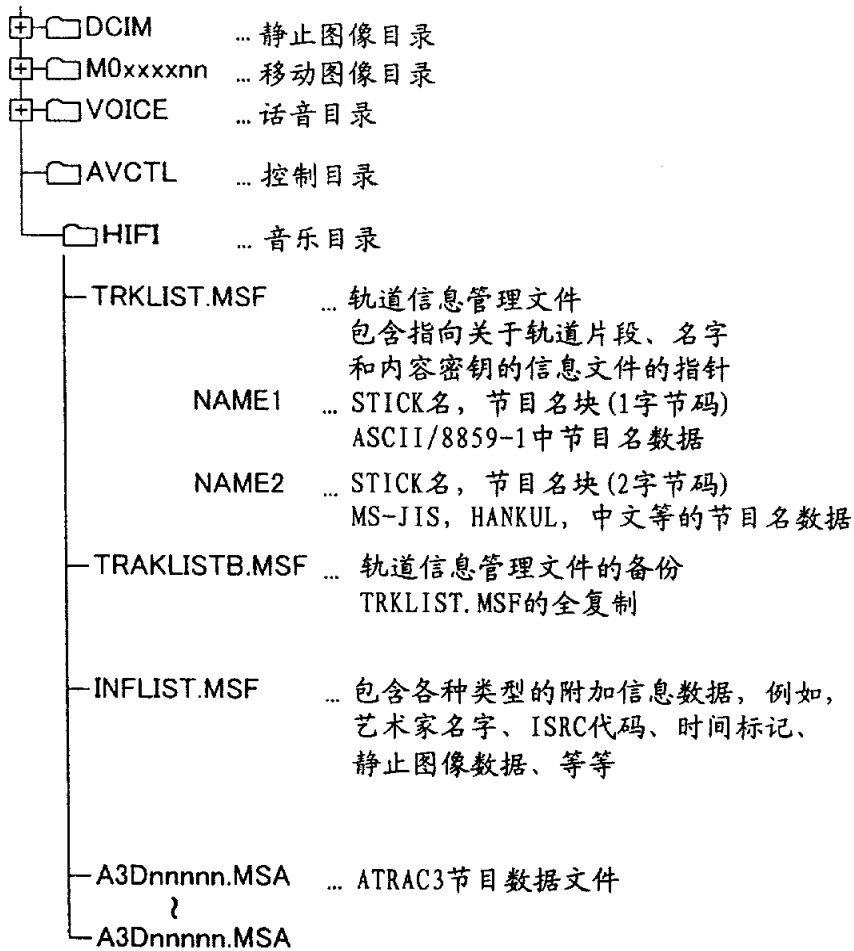


图 25

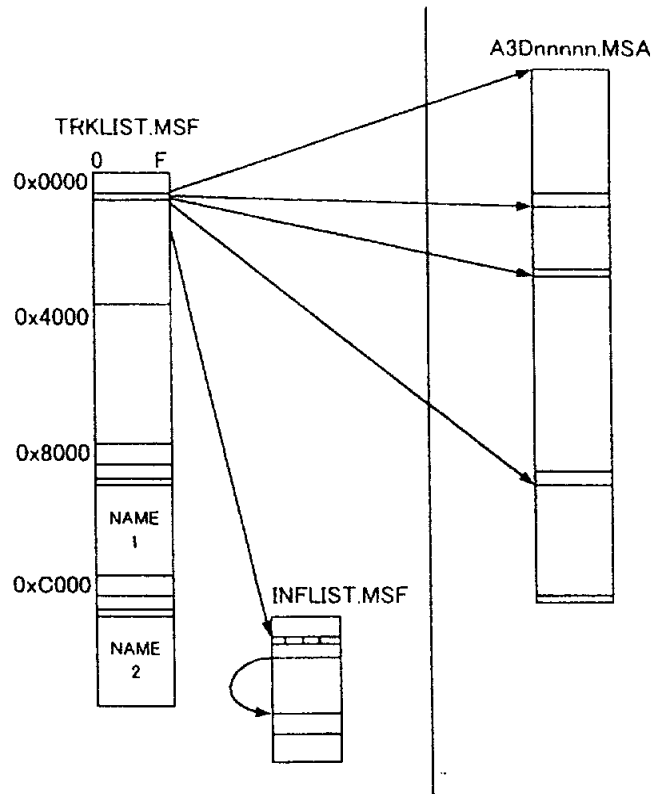
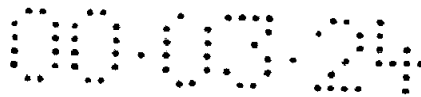


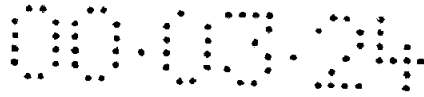
图 26



轨道信息管理文件  
(TRKLIST.MSF)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLK ID-TL0			T-TRK		MCode		修订				YMD h ms				
0x0010	N1	N2	MSID		S-TRK		PASS		APP		INF-S		S_YMD h ms			
0x0020	TRKINF-001															
	PRTINF-001															
	TRKINF-002															
	PRTINF-002															
	}															
0x3FF0	BLK ID-TL0					MCode		修订								
0x4000	BLK ID-TL1					MCode		修订								
	}															
	DETAIL OF TRKINF- <i>nnn</i> /PRTINF- <i>nnn</i>															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	TO	LT	INF		FNM- <i>nnn</i>				-CONTENTS KEY- <i>nnn</i>							
	- <i>nnn</i> MG(D) SERIAL- <i>nnn</i>															
	APP_CTL			CONNUM- <i>nnn</i>				P- <i>nnn</i>		XT		INX- <i>nnn</i>				
	YMDhms-S			YMDhms-E				MT	CT	CC	CN	保留				
	PR	A-0000		PRTSIZE-0000				PRTKEY-0000								
	}															
	PR	A- <i>nnnn</i>		PRTSIZE- <i>nnnn</i>				PRTKEY- <i>nnnn</i>								
	}															
0x7FF0	BLK ID-TL1					MCode		修订								

图 27



STICK名, 节目名块-1-字节区域

	0	1	2	3	4	5	6	7
0x8000	BLK ID-NM1						MCode	
0x8008	PNM1-S				PNM1-001			
0x8010	PNM1-002				PNM1-003			
					§			
0x8668	PNM1-408				NM1-S			
					NM1-001			
					NM1-002			
					NM1-003			
					§			
					NM1-408			
0xBFF0								
0xBFF8	BLK ID-NM1						MCode	

图 28

STICK名, 节目名块-2-字节区域

	0	1	2	3	4	5	6	7
0xC000	BLK ID-NM2						MCode	
0xC008	PNM2-S				PNM2-001			
0xC010	PNM2-002				PNM2-003			
					§			
0xC668	PNM2-408				NM2-S			
					NM2-001			
					NM2-002			
					NM2-003			
					§			
					NM2-408			
0xFFFF0								
0xFFFF8	BLK ID-NM2						MCode	

图 29



000324

ATRAC3 DATA FILE (A3Dnnnnn.MSA) ... 1 声单元: N字节

	0	1	2	3	4	5	6	7
0x0000	BLK ID-A3D						MCode	
0x0008	BLOCK SEED							
0x0010	CONNUM0				BLOCK SERIAL			
0x0018	INITIALIZATION VECTOR							
0x0020	SU-000 (N 字节)							
0x0020	SU-001 (N 字节)							
+N/8	SU-002 (N 字节)							
	}							
	SU-(nnn-1) (N 字节)							
0x3FF0	保留 (M 字节)							
-N/8								
0x3FF0	BLOCK SEED							
0x3FF8	BLK ID-A3D						MCode	

图 30

000024

附加信息管理文件 (INFLIST.MSF)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0x0000	BLK ID-INF			T-DAT		MCode		YMDhms			INF-409					
0x0010	INF-001			INF-002			INF-003			INF-004						
0x0020	INF-005			INF-006			INF-007			INF-008						
	}			}			}			}						
0x0660	INF-405			INF-406			INF-407			INF-408						
0x07F0	保留															
0x0800	数据槽-0000															
0x0810	数据槽-0001															
	}															
0x3FF0	数据槽-03 7F(895dec)															
0x4000	数据槽-03 80															
	}															
	数据槽-FFFF(最大值)															

图 31

附加信息数据结构

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
IN	ID	SID	00	大小	MCode										
长度可变的数据															

图 32

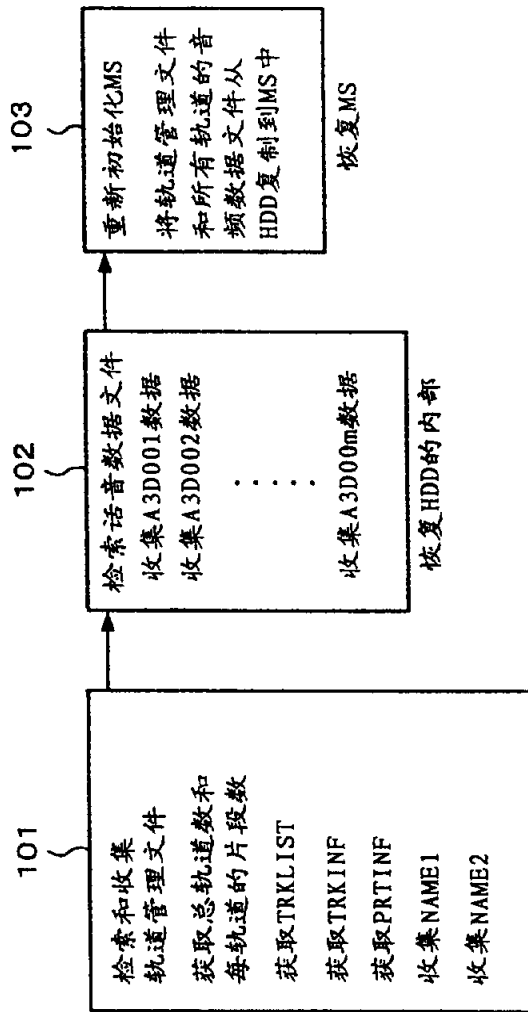


图 33

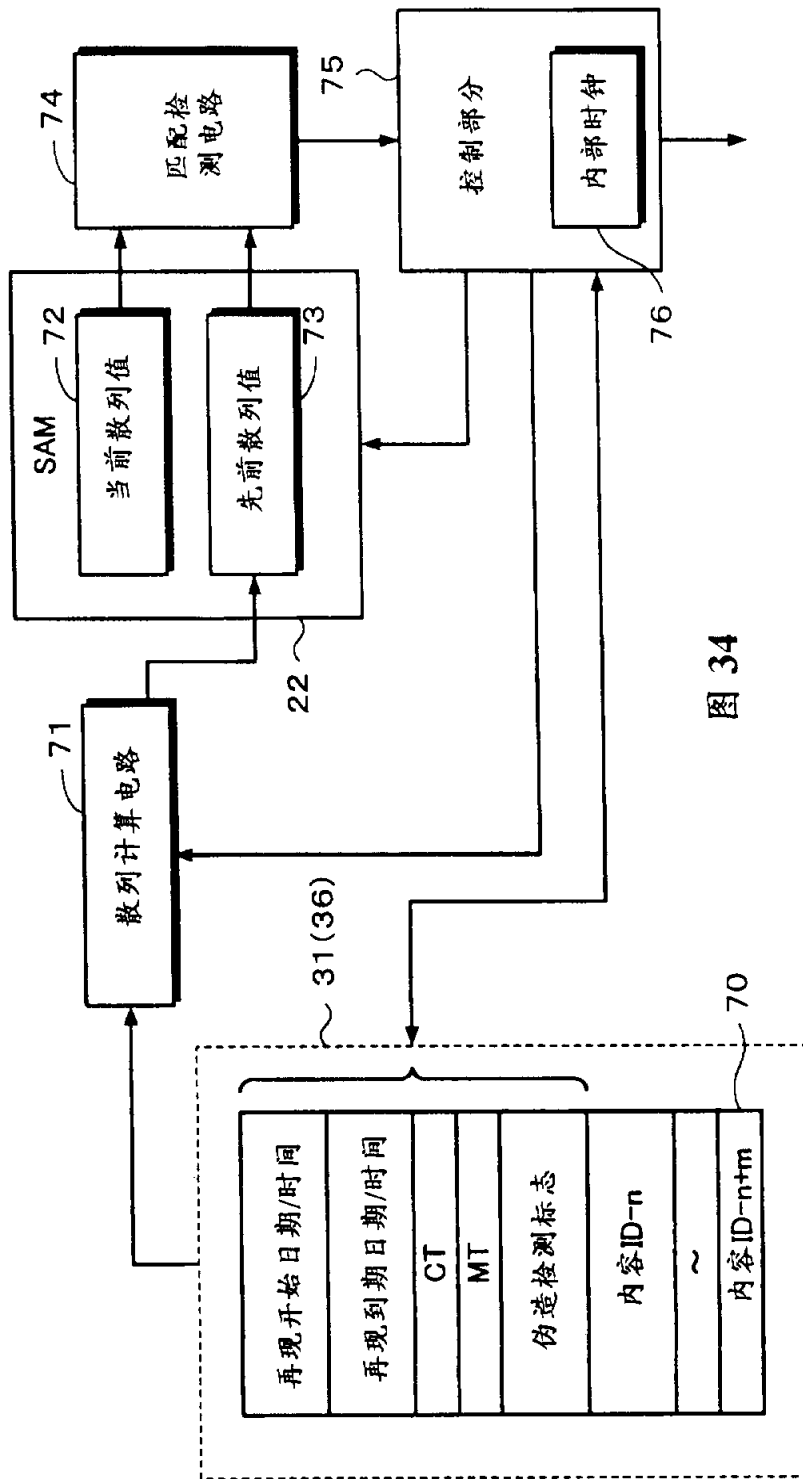
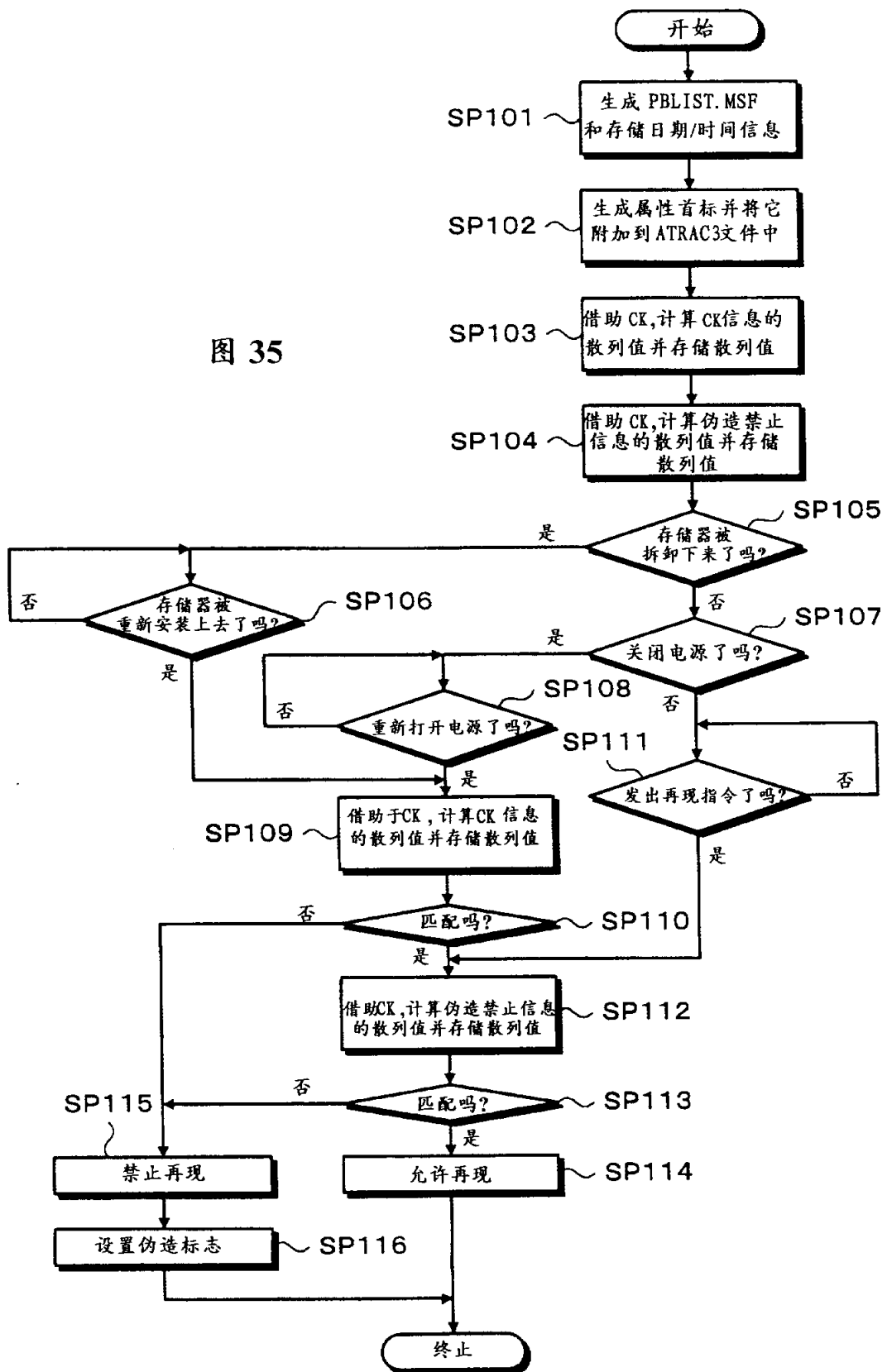


图 34

图 35



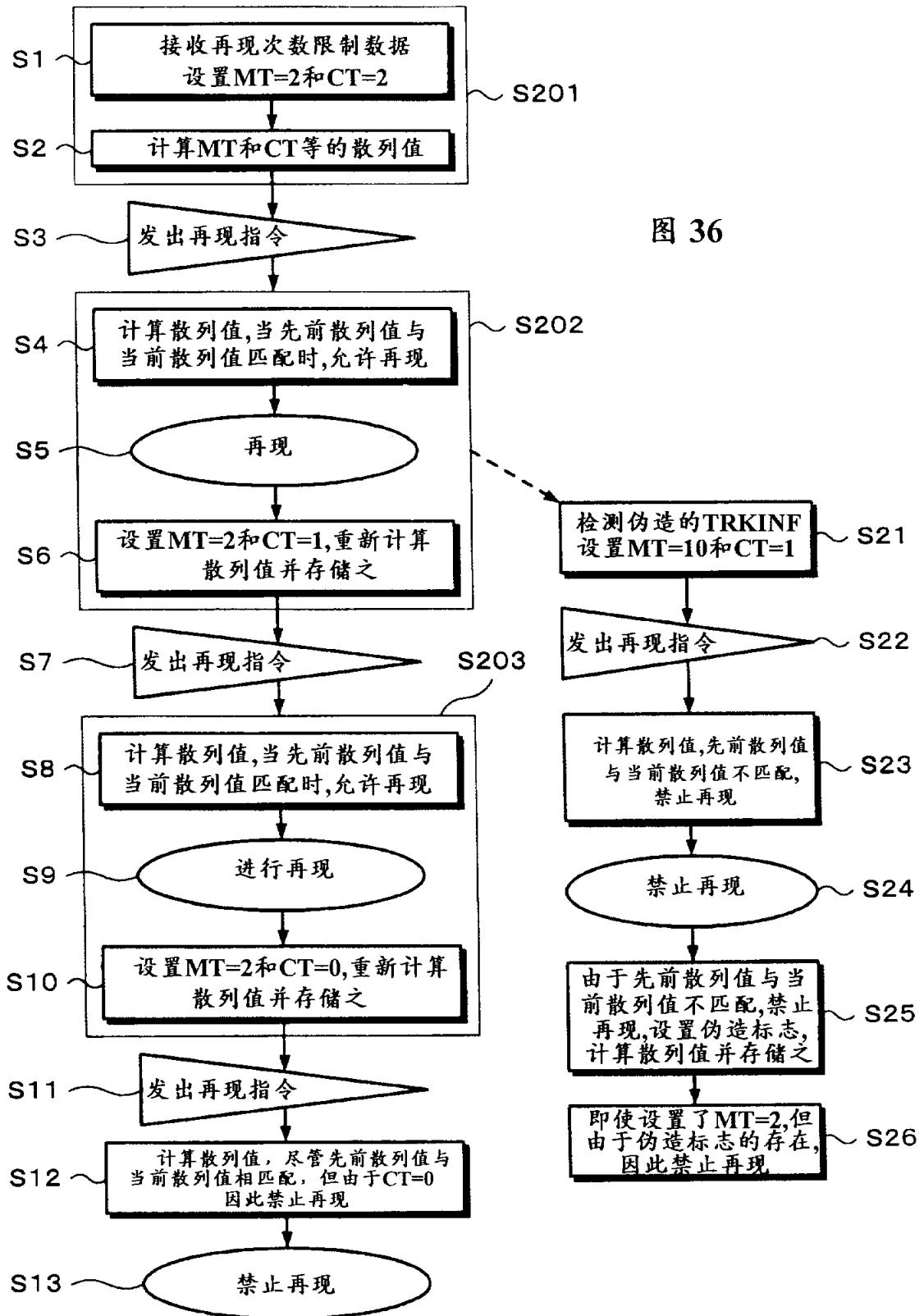


图 36