

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 20/12

G11B 20/18 H03M 13/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95190261.X

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1153209C

[22] 申请日 1995.2.14 [21] 申请号 95190261.X

[30] 优先权

[32] 1994.2.16 [33] EP [31] 94200339.3

[86] 国际申请 PCT/IB1995/000101 1995.2.14

[87] 国际公布 WO1995/022824 英 1995.8.24

[85] 进入国家阶段日期 1995.12.4

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·J·蒙斯

审查员 郭 雯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

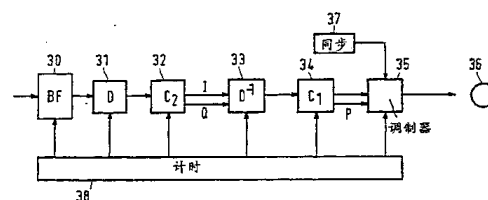
代理人 张志醒 马铁良

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 记录载体及其阅读装置

[57] 摘要

记录载体(36)，记录有表示数据字、第一和第二附加码字的数据信号。第一种附加码字与数据字有预定的第一种关系。第二种附加码字与数据字和第一种附加码字有第二种预定关系。第一和第二种附加码字按给定算法可进行纠错。数据信号被分成许多码组(1)，各含有带控制数据的控制部分(20)和带用户提供的数据的数据部分(21)。数据字和附加的第一及第二种附加码字按一定方式排序和相互联系，使各数据字的顺序一经按给定标准加以纠错后不会受到影响。此外，还提出一种读取记录在记录载体(36)上的数据信号的阅读装置，该装置包括第一和第二纠错装置(45, 47)，以根据第二和第一种附加的码字纠正数据字中的错误。还有一个解码装置(50)，以根据第一纠错装置(45)产生的数据字分离出码组(1)的控制部分(20)，而第二校正装置(46)产生的结果则废弃不用。



1.一种在记录载体上记录数据信号的方法,所述数据信号表示数据字、附加的第一种(Q)码字和附加的第二种(P)码字,第一种码字与相应的数据字具有预定的第一种关系以形成第一(C_2)码,第二种码字与相应的数据字及第一种码字具有预定的第二种关系以形成第二(C_1)码,预定的第一种和第二种关系能按照预定算法进行纠错,数据信号则再分成许多可编址的码组(1),各码组都包括含控制数据字的控制部分(20)和含用户提供的数据字的数据部分(21);其特征在於,与一相关码组的数据字有关的第一种码字,被分布在相应于多个记录码组的数据信号的第一部分上,而所述码组的数据字和与其相关的第二种码字,则被分布在相应于单独一个记录码组的数据信号的第二部分上。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在於,在所述控制部分(21)中提供与该控制部分中的数据字有预定关系的附加数据字,而控制部分数据字中的差错类型则可根据数据字和附加数据字检测。

3.如权利要求1或2所述的方法,其特征在於,在所述控制部分中提供形成码组地址的数据字。

4.一种阅读装置,包含读取记录在如权利要求1所述记录载体上的数据信号的阅读器件(40, 41, 42),其特征在於,该阅读装置具有第一(47)和第二(45)纠错装置,以根据附加的第一种(Q)和第二种(P)码字纠正数据字中的差错,所述第二纠错装置与所述阅读器件连接,还具有与所述第一和第二纠错装置连接、用以收集来自所述数据信号第一部分的第二种码字的装置(46)。

5.如权利要求4所述的阅读装置,其特征在於,该装置还具有解码装置(50),以根据依第二种码字被最多纠错的数据字,对码

组的控制部分进行解码。

6.如权利要求4或5所述的阅读装置，其特征在于，所述解码装置有一个检错装置，以根据附加的数据字检测所述控制部分中数据的差错。

7.如权利要求4、5或6所述的阅读装置，其特征在于，所述解码装置有一个从所述控制部分提取码组地址的装置。

8.一种记录装置，包含将表示数据字的数据信号记录到如权利要求1所述记录载体上的写入装置(35,37)，其特征在于，该记录装置具有用以将数据信号再分成许多可编址码组的格式装置(30)；第一(32)和第二(34)差错编码装置，用以加入第一种(Q)和第二种(P)码字，所述第二差错编码装置与所述写入装置连接；以及分布装置(31,33)，该分布装置与所述差错编码装置及所述格式装置连接，用以将第一种码字(Q)分布到对应于多个记录码组的数据信号的第一部分上，而将所述码组的数据字和与其相关的第二种码字(P)分布到对应于一个单一的记录码组的数据信号的第二部分上。

9.如权利要求8所述的记录装置，其特征在于，所述格式装置(30)用于将与控制部分中的数据字有预定关系的附加数据字包含到所述控制部分中，而该控制部分的数据字中的差错类型可根据数据字和附加数据字检测出来。

10.如权利要求8或9所述的记录装置，其特征在于，所述格式装置(30)用于将形成码组地址的数据字包含到控制部分中。

记录载体及其阅读装置

本发明涉及一种记录载体，记录载体上记录有表示数据字的数据信号、附加的第一种码字和附加的第二种码字，第一种码字与数据字具有预定的第一种关系，第二种码字与数据字及第一种码字具有预定的第二种关系，预定的第一种和第二种关系能按照预定算法进行纠错，数据信号则再分成许多可编址的码组，各码组都包括含控制数据字的控制部分和含用户提供的数据字的数据部分。

本发明还涉及记录载体的一种记录装置和一种阅读装置。

这种记录载体和阅读装置通常叫做例如 CD-ROM(只读光盘)和 CD-ROM 播放机。

CD-ROM 上用户提供的数据记录在所谓主通路上。此外，所谓子码通路含有许多地址，取所谓绝对时间码的形式。主通路上的数据又再分成许多通常叫做扇区的码组。各扇区由一个所谓扇区标题和一个数据部分组成，扇区标题包括对应于子码通路中绝对时间码的扇区地址，数据部分则含实际用户提供的数据。数据记录到 CD-ROM 上之前，先经过所谓 CIRC(交错存储李德-梭罗门码)处理过程，以便可以纠错。在该处理过程中，加上了所谓 P 冗余码字和所谓 Q 冗余码字。此外，还把从同一扇区来的数据分布到大部分的记录信号上。如此分布(也叫交错)的结果是，当读出信号时，扇区数据在读取适当扇区数据字(和有关的 P 和 Q 冗余码字)已分布的所在数据信号部分所必需的时间过去之前是不使用的。与主通路上的数据相反，子码通路上的数据几乎是即刻使用的。要在记录载体上快速搜索有某一特定地址的扇区，可采用子码通路上的地址

数据。在子码通路上记录的缺点是，最终减少了主通路上记录可用的空间。

本发明的目的是提供这样一种记录载体，记录在记录载体上的码组无须采用子码通路就能迅速被搜索出来。

上述目的是通过本说明书开始所述的记录载体加以实现的，该记录载体的特征在于，与一相关码组的数据字有关的第一种码字，都分布在相应于多个记录码组的数据信号的第一部分上，而所述码组的数据字和与其相关的第二种码字，则分布在相应于单独一个记录码组的数据信号的第二部分上。

由于码组的数据字分布所在的数据信号部分的长度较小，找出所用码组控制部分的数据字所需要的时间也就比较短。虽然全部所用的关于控制部分数据字的冗余数据(这些字可能被错误地接收下来)这时尚未到达，但这些仍然(部分地)尚未被校正的数据字通常还是足以可靠地用来检索记录载体上的码组，控制部分最好含有表示地址的数据字。本发明并不局限于此，也可令与地址数据结合或不结合的控制部分含有在阅读过程中须要迅速使用的其它控制数据。

记录载体另一实施例的特征在于，控制部分含有与控制部分中的数据字有预定关系的附加数据字，而控制部分数据字中的差错类型可根据数据字和附加数据字检测出来。

由于有附加数据字，因而可检测出控制部分中错误接收的数据字，从而可以避免根据错误的控制数据进行检索的过程。

本发明的记录载体可以用一种阅读装置读出，该阅读装置包含读取记录在上述记录载体上的数据信号的阅读器件，其特征在于，该阅读装置具有第一和第二纠错装置，以根据附加的第一种和第二种码字纠正数据字中的差错，还具有与所述纠错装置连接以收

集来自所述码组的第一部分和数据字的第一种码字以及与其相关的来自所述第二部分的第二种码字的装置。

本发明的记录载体可以用一种记录装置进行记录，该记录装置包含将表示数据字的数据信号记录到上述记录载体上的写入装置，其特征在于，该记录装置具有第一和第二差错编码装置，以加入第一种和第二种码字；用以将数据信号再分成许多可编址码组的装置；以及交错器，该交错器与纠错装置连接以将第一种码字分布到所述第一部分上，而将所述码组的数据字和与其相关的第二种码字分布到所述第二部分上。

下面参看图 1 至图 4 进一步说明本发明的内容。其中：

图 1 示出了数据信号；

图 2 示出了数据信号的格式；

图 3 示出了将数据转换成适于记录的调制信号的转换装置；

图 4 示出了从记录载体检测出的信号中恢复数据的数据恢复装置。

图 1 示出了再分成码组 1 的数据信号。每一个码组由同步部分 2 或 3 和数据部分组成。数据部分有许多 n 位数据字。在这里所述的实施例中， n 等于 8。这些 n 位数据字也叫做(数据)字节。各码组 1 分组成由 q 个码组组成的群组 4。 q 的值可以是例如 4 或 16。数据信号是准备记录在记录载体上的，例如，光可检测型的记录载体上。但也可记录在其它类型的记录载体上，例如磁性载体上。在记录之前，数据字被扩展到包括可纠错的冗余码字。接着，数据字和附加冗余码字被转换成调制信号，这种经调制的信号的性能被调整到适合将其记录到记录载体上，在经调制的信号中，数据字和附加冗余码字用一系列专门确定数据字和码字的代码表示。数据字和码字转换成调制信号的方法可以是欧洲专利申请 94200387.2

(PHN14.746)中所述的那一种。但也可以采用其它调制方法,例如,也可采用所谓 EFM 调制法(八至十四调制式)。调制信号中的同步部分 2 和 3 最好用数据字和附加码字不采用的代码。此外,寄存在各群组第一码组 1 中的同步部分 2 最好采用与群组 4 其它码组 1 中的同步部分 3 不同的代码。

图 2 更详细地示出了码组 1 格式的最佳实施例。在图示的格式中,各字节(数据字)都成行分组,每一行有四个字节。从这些行的左侧可以看到有关行的第一字节的系列号。在顶栏,各字节所在列的位置用数字“+0”、“+1”、“+2”和“+3”表示。格式中用“同步”表示的头四个字节的位置是准备供同步部分 2 或同步部分 3 用的。除“同步”部分外,码组还包括控制部分 20(字节“4”至“11”)和数据部分(字节“12”直到码组 1 的最后一个字节,包括该最后一个字节在内)。控制部分有三个字节,三个字节都有一个扇区地址。控制部分可包含其它近控制数据,这些控制数据通常包含在光盘的子码通路中。含这些数据的字节叫做“子码”。这些字节最好包括表示所谓版权级的字节。控制部分还包括所谓“方式”字节,表示出格式的类型。“方式”字节的值与 CD-ROM 所采用的值不同。

“群组中位置”字节表示有关扇区在群组中的位置。

此外,控制部分 20 最好含 20 个 CRC(循环冗余码校码)字节。这些字节与控制部分中其它字节的关系是预定的,因而可以检测出控制部分字节的错误转移。这种关系可以是 J. Watkinson 在《数字音频技术》一书(ISBN 0-240-51270-7)中详述的那一种。

数据部分 21 有一个副标题,例如 CD-ROM 或 CD-I 信号划分成的数据码组中所使用的副标题。此外,数据部分的较大部分是由含实际用户提供的数据(用户数据)的字节形成的。数据部分 21 还

可含有许多与数据部分中的其它字节有预定关系的字节 EDC(检错码), 有了这些字节就可以检测出错误数据的转移。

在上述格式中, 控制部分 20 与数据部分 21 之间的边界选取成使副标题属于数据部分 21。但该边界也可以完全选择成使副标题属于控制部分 20。

图 3 示出了可用以在记录载体上记录如图 2 所示的码组格式信号的记录装置的一个实施例。该记录装置有一个码组格式器 30, 用以按图 2 所示的格式和按通用方式将待记录的由用户提供的数据格式化。于是除了同步部分 2 或 3 之外的全部码组均已形成。

码组格式器形成的码组加到一个所谓通用型的交错器(interleaver)上, 由该交错器重新排列各码组字节的次序, 即对各种不同码组的字节进行交错排列。有关这种交错排列的详细说明, 可参看上述《数字音频技术》一书, 更具体地说, 参看该书第 466 页。交错器 31 后面是个 C_2 解码器 32, 该解码器按该书第 7 章中所述的方式将 Q 冗余字节加入数据字节的交错序列中。经交错处理的数据字节和 Q 冗余字节加到去交错器 33 上, 由去交错器 33 重新排列交错数据字节和附加 Q 冗余字节的顺序, 使数据字节的顺序恢复到格式器 30 输出端上原有的顺序。属于某一扇区数据字节的 Q 冗余字节这时分布到一个大区域上。去交错器产生的数据字节和 Q 冗余字节加到 C_1 编码器上, 由 C_1 编码器将所谓 P 冗余字节按上述《数字音频技术》一书第 7 章所述的类似方式加到所收到字节上。如此得出的由数据字节、附加 Q 冗余字节和附加 P 冗余字节组成的序列加到一个通用型的调制器电路 35, 由调制器电路 35 将收到的字节序列转换成与数据待记录所在的那种记录载体的性能相适应的调制信号。此外, 该调制器将同步部分 2 和 3 加到经调制的信号上。同步部分 2 和 3 可由发生器 37 加到调制器 35 上。调制器

35 可以是通用的那种调制器, 例如叫做 EFM 调制器的那一种, 但此调制器也可以用另一种如欧洲专利申请 94200387.8(14.746)中所述的调制器。调制器 35 产生的调制信号按通用方式记录在记录载体 36 上(例如光可检测的那一种盘状记录载体, 调制信号即以光可检测的数据形式记录在此记录载体上)。

为使信号处理过程同步进行(这是由图 3 所示装置的各部分完成的), 记录装置配置有一个时钟信号发生器 38, 为各部分产生时钟信号。

图 4 示出了用以读取记录在记录载体上的数据的阅读装置。该阅读装置有一个读头(图中未示出), 用于扫描出现在记录载体上的数据图形, 并将其转换成相应的模拟检测信号。检测信号加到一个所谓限幅器 40 上, 该限幅器将模拟检测信号转换成相应的二进制读出信号。二进制读出信号加到时钟提取电路 41 上, 以便从二进制检测信号中提取时钟信号。二进制检测信号又加到解调电路 42 上, 以便将二进制检测信号再转换成由数据字节、P 和 Q 冗余字节组成的序列。此外, 解调电路检测同步部分 2 和 3。解调器 42 将表示同步部分 2 或同步部分 3 已检测出的信号馈送到信号线路 44 上。数据字节和附加的 P 和 Q 冗余字节加到由 C_1 解码器 45、交错器 46、 C_2 解码器 47 和去交错器 48 顺次构成的电路上。交错器 46 按去交错器 33 重排字节相反的顺序重排收到字节的顺序。去交错器 48 按交错器 31 重排字节相反的顺序重排收到字节的顺序。 C_1 和 C_2 解码器根据 P 和 Q 冗余字节检测并校正检错了的数据字节。如此经校正的数据字节加到码组去格式器 49, 去格式器 49 将码组中各种数据字节分门别类, 并将这些数据传送给数据处理装置(图中未示出)。为简化码组 1 开端的形成, 解调器 42 产生的表示已检测出的同步部分 2 或 3 的信号通过延时电路 51 加到码组去格式器

上, 延时电路 51 的作用是将信号延迟一段与器件 45、46、47 和 48 组成的电路的延时相当的时间。

此外, 图 4 所示的装置还有一个控制电路 52, 该电路产生多个与时钟提取电路提取的时钟信号同步的时钟信号, 将其加到装置的各个器件上, 使这些器件同步工作。

由于采用了交错器 46 和将各数据字节反向重排的去交错器 48, 解调器 42 产生的数据字节的顺序与去交错器 48 产生的校正数据字节的顺序相应。这就是说, 在解调器 42 的输出端, 整个码组 1 的数据字节是同时产生的。其优点在于, 码组 1 控制部分的数据字节, 即使未经校正, 在同步部分 2 或 2 后面的字节被读出之后, 也基本上即刻出现在解调器 42 的输出端上。该控制部分包括搜索记录在记录载体 1 上的码组时使用的数据。由于字节的这种快速出现, 因而可以根据出现在解调器 42 输出端上的数据字节来快速找出记录载体上所要找的码组 1。

C_1 解码器根据附加的 P 冗余字节校正各个个别错误。因此, 最好不采用出现在解调器 42 输出端的数据字节而采用个别错误已校正的数据字节来控制搜索过程。为分离出控制部分(这是控制搜索过程必须使用的部分), 阅读装置有一个电路 50, 表示解调器已检测出同步部分 2 或 3 的信号和 C_1 解码器所处理的数据字节都加到该电路上。电路 50 所分出的数据传送到控制记录载体 36 上码组 1 的搜索过程的装置(图中未示出)上。电路 50 最好包括一个检错器, 以根据码组 1 控制部分 20 中的 CRC(循环冗余码校验)字节检测收到的控制部分的字节是否有错。这样就减小了用于搜索记录载体 36 上码组 1 的被错误收到的信号的可能性。

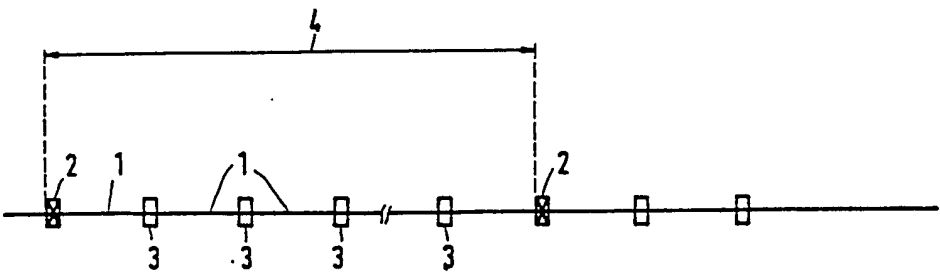


图1

位置	+0	+1	+2	+3	大小
0	同步				4
4	循环冗余码校验		群组中的位置		8
12	子码				
16	地址		方式		4
20	副标题				8
24	副标题				
2072	用户数据				2048
2076	数据				
2072	检错码				4
2076	备用				4/12

合计: 2080/
2088

图2

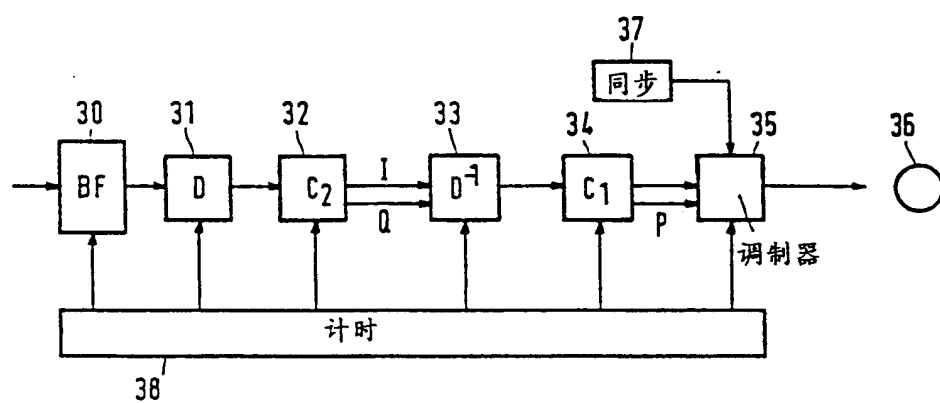


图3

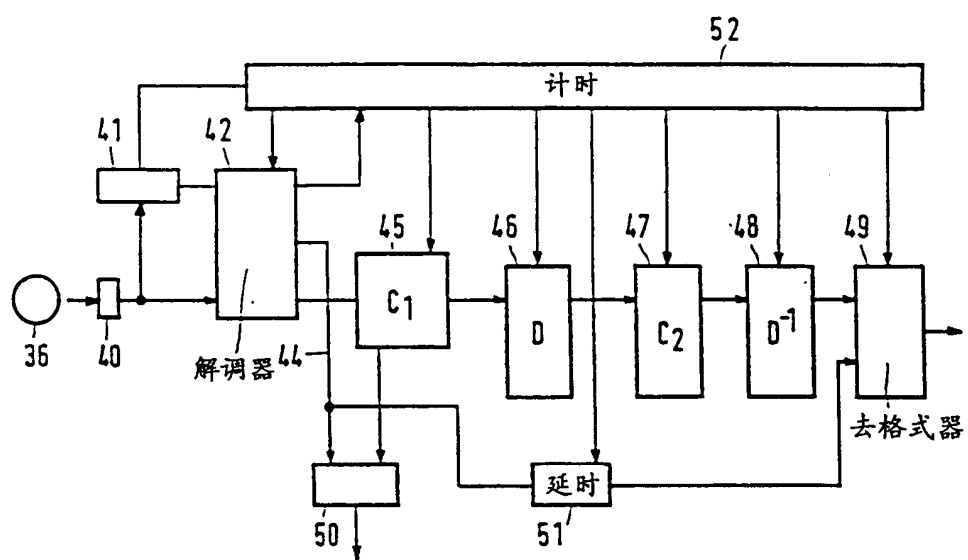


图4