

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/00

G11B 20/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98813409.8

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1209749C

[22] 申请日 1998. 12. 22 [21] 申请号 98813409.8

[30] 优先权

[32] 1997. 12. 30 [33] GB [31] 9727461.7

[32] 1998. 1. 20 [33] GB [31] 9801235.4

[86] 国际申请 PCT/GB1998/003878 1998. 12. 22

[87] 国际公布 WO1999/035641 英 1999. 7. 15

[85] 进入国家阶段日期 2000. 7. 31

[71] 专利权人 麦克罗维西恩欧洲公司

地址 英国伯克郡

[72] 发明人 理查德·A·A·海伦

审查员 丰学民

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

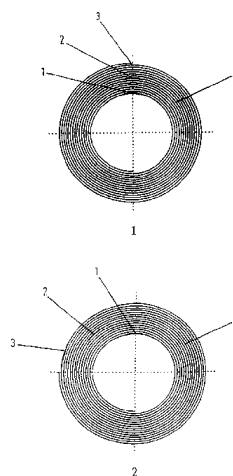
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称 确定数据承载光盘的来源的方法和
设备

[57] 摘要

本发明的方法和设备利用这样一个事实：由同一母盘制造出来的 CD 具有母盘物理制造工艺的独有的物理特征，以辨别真伪 CD。对于一张真版光盘(4)，可确定和记录特定记录数据段(1, 2, 3)的相对角度方位。受测光盘(5)上相同段(1, 2, 3)的相对角度方位也得到确定。若其处相对角度方位相同，可得出结论受测光盘源自与真版光盘相同的来源因而是真版的。若其处无关联性，受测光盘可被识别为赝品。光盘相对角度方位的或其它物理特征，可物理地测量，或从光盘上读出的数据中所获得的信息计算出来。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1.一种确定数据承载光盘来源的方法，此方法包括步骤：确定记录在要确定其来源的第一受测盘上的被选数据的物理特征；以及把所确定的物理特征与产自于已知来源的第二数据承载光盘上相同数据的物理特征进行比较以确定受测盘是否产自于已知来源，其中其物理特征被确定的所选数据为记录在光盘上的被选数据帧，其中所确定的物理特征固有地起源于产生所述第一和第二光盘的制造过程并且为光盘上被选帧的位置。
- 2.如权利要求1所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中所确定的物理特征为记录在光盘上指定数据帧的角度方位。
- 3.如权利要求2所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中记录在已知来源的数据承载光盘上指定数据帧实质上位于光盘的单一半径上。
- 4.如权利要求2或3所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中被选数据帧位于已知来源的数据承载光盘上均匀间隔的径向位置处。
- 5.如权利要求1到4中任何一个所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包含步骤：从受测光盘提取被选数据并确定其物理特征；并且实质上在同一时间从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征，因而可实时完成比较步骤。
- 6.如前面权利要求1到4中任何一个所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包含步骤：从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征；并记录下被确定的物理特征以作为已知来源的指纹。
- 7.如权利要求1所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包括步骤：从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征，并记录下被确定的物理特征作为已知来源的指纹；而其中指纹以硬拷贝格式来记录。
- 8.如权利要求1所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包括步骤：从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征，并记录下被确定的物理特征作为已知来源的指纹；而其中指纹通过被存储于存储器中来记录。
- 9.如权利要求1所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中光盘的物理特征通过在光盘上作物理测量来确定。
- 10.如权利要求9所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包

括步骤：旋转光盘阅读器中的光盘以从那里提取数据；确定光盘上指定帧时间的位置；并测量所述指定帧在光盘上的角度方位。

11.如权利要求 10 所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中来自 Q-子通道的定时信息既被用于确定时间位置，又被用于测量角度方位。

5 12.如权利要求 10 或 11 所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中角度方位通过利用与光盘阅读器中光盘旋转电机相关的编码器来测量。

13.如权利要求 1 所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，其中光盘的物理特征通过从光盘中提取数据并处理数据以确定物理特征来确定。

14.如权利要求 13 所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包
10 括步骤：旋转光盘阅读器中的光盘以从那里提取数据；确定光盘阅读器光拾取头在指定帧参考位置之间移动所花时间，并且从所确定时间计算指定帧的位置。

15.如权利要求 14 所述的一种确定数据承载光盘来源的方法，进一步包括步骤：利用从光盘读出的定位数据使得能够确定所述的物理特征。

15 16.一种能够确定数据承载光盘来源的设备，所述的设备包括：确定记录在要确定其来源的第一受测盘上被选数据的物理特征的确定装置；使得所述被确定的物理特征能够与从一已知来源生产出的第二数据承载光盘上的相同数据的物理特征进行比较的处理装置，其中所确定的物理特征固有地起源于产生所述第一和第二光盘的制造过程，其中所述确定装置包括：旋转受
20 测光盘的装置；用于产生表示受测光盘的角度方位的脉冲的传感器装置；从旋转受测光盘提取数据的光拾取头；从被提取的数据中获得定时信息的电路装置，并且其中所述被确定的物理特征包括许多指定数据帧的受测光盘上的相对角度方位。

17.如权利要求 16 所述的能够确定数据承载光盘来源的设备，其中用于
25 旋转受测光盘的所述装置包括电机，并且所述传感器装置包括与所述的电机相关的编码器。

18.如权利要求 17 所述的能够确定数据承载光盘来源的设备，其中所述的编码器为安装在电机传动轴上的增量传动轴编码器。

19.如前面权利要求 16 到 18 中任何一个所述的能够确定数据承载光盘
30 来源的设备，其中所述的拾取头为激光拾取头，所述的电路装置包括接收激光拾取头电流输出的电流电压转换器，产生 EFM 数字信号的限幅电路，和

把 EFM 数字信号译码成主和子码通道的 EFM 译码器组成。

确定数据承载光盘的来源的方法和设备

5 技术领域

本发明涉及用于确定数据承载光盘例如光盘（CD）的来源的方法和设备。

背景技术

10 CD 是只读存储介质。最初，CD 被用于存储音乐和其它音频数据。然而，已发展了多种格式例如 CD-ROM 的格式使得利用计算机和其它数字设备进行可靠的数据存储更为容易。CD-ROM 格式已变得十分流行并已成为计算机程序与其它文件的大数据存储介质。

15 CD 能够存储大约 74 分钟的高质量立体声或大约 650 兆字节的数据或两者之间的某种组合。由于它所存储的数据的价值，一张 CD 对最终用户的价值通常比其物理成本要高得多。这就使得它已成为那些能够以较少的成本生产原版 CD 的复制品，并以市场价格出售它们以牟取暴利的制假者们的颇具吸引力的目标。

20 对于音带或影带等发行介质，由于复制过程中模拟信号的恶化，假冒拷贝的质量倾向于要低于原版的质量。然而在 CD 这种情况中，却无这样的劣变，因为所有的数据是以数字的方式存储的。因而制假者能够生产出与原版或真版 CD 几乎无法区别出来的假冒拷贝 CD。

25 如果能够在原版或真版 CD 与假冒拷贝 CD 之间作出鉴别，那么就能根本性地减少由制假者所引发的问题。例如，如果执法官有鉴别假冒 CD 的装置，能够更容易地获得搜查的正当理由和可靠的检举。如果 CD 载有一个程序，那个程序可被用作检查它是从一张原版或真版 CD 上下载下来的。

发明内容

本发明探求鉴别假冒 CD 和其它数据承载光盘。

30 按照本发明的第一方面，提供了一种确定数据承载光盘的来源的方法，此方法包括步骤：确定在要确定其来源的第一受测光盘上记录的被选数据的

物理特征；把被确定的物理特征与从一已知来源生产出的第二数据承载光盘上的相同数据的物理特征作出比较，以确定受测光盘是否产自这个已知来源，其中其物理特征被确定的所选数据为记录在光盘上的被选数据帧，其中所确定的物理特征固有地起源于产生所述第一和第二光盘的制造过程并且为光盘上被选帧的位置。

数据承载光盘，例如 CD 的制造过程从母盘的生产开始，而且在母盘的物理制造过程中，引入了能给出母盘独特的物理特征并在数据中导致出错的各种的变动。母盘用于制造数代光盘，而且母盘的物理特征被传递到下一代。因此，从同一来源制造出来的一组光盘一致地呈现出母盘的物理特征，并且那些物理特征可被用作那个来源的“指纹”或鉴定。

本发明与所有的数据承载光盘相关，例如 CD 和 DVD（数字通用光盘）及其它光盘，此处，在物理制造过程中出现的物理特征可在来自于同一来源的所有光盘中一致地再现。

这样，在本发明的方法中，所确定的物理特征产生于物理制造过程，并且在制造过程中起着某特定已知来源的指纹作用。

本发明方法的实施例可用来认定当从受测光盘所确定的物理特征与从一已知和真版的来源的相同数据的物理特征相互关联时，此测试是真版的。类似地，物理特征之间缺乏关联可用作认定假冒光盘。

例如承载流行音乐或计算机程序的 CD 可能源自于不同国家的制造厂的大量母盘。更甚者，每一母盘将不会用于直接地制作 CD。每一母盘用于大量的压模生产中，这些压模用于生产在市场上销售的光盘。因而应理解，尽管一张母盘的指纹在其后代中是显而易见的，此过程的每一阶段也将从在那些阶段使用的来源引入指纹。

所确定的物理特征可被适当地选择。

例如，物理特征可以是承载数据螺旋形光道的总长，或指定数据段的径向定位。在一个实施例中，所确定的物理特征是记录在光盘上的指定数据段的角度方位。所确定的角度方位可以是绝对的，或相对的。

在本优选实施例中，记录在来自于已知来源的数据承载光盘上的指定数据段实质上位于光盘的一单独的半径上。

其物理特征被确定的被选数据可为专门的数据段。例如，可在制造过程中沿着母盘的半径引入专门的数据段以为从其处制造的光盘提供拷贝保护。

但是，确定光盘上被选的可辨别数据段的物理特性通常更为可取，因为这使得此处描述的技术能够确定现有的光盘的来源。

更可取的是，被选数据帧均匀地间隔于来自于已知来源的数据承载光盘上的径向位置。

- 5 在一个实施例中，该方法进一步包含步骤：从受测光盘提取被选数据并确定其物理特征；并且基本上同时从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征，因而可实时完成比较步骤。

例如，将被确定来源的每一个受测光盘，和来自于已知来源的真版光盘在相应的光盘阅读器中被读取，并且从每个阅读器输出的被确定信息，例如
10 被馈入到处理设备以能够进行比较。

此外和/或做为选择，本方法可进一步包含步骤：从一已知来源的光盘中提取被选数据并确定其物理特征；并记录下被确定的物理特征作为已知来源的指纹。

- 有多种不同的方法来实施如上定义的本发明方法。例如，可采取测量法
15 来确定物理特征从而能够进行比较。这可以用硬件实现。

做为选择，例如可处理从光盘中提取的数据以揭示诸如其在光盘上的位置等信息，从而可确定其物理特征。这可以用软件实现。

当然，能把两种方法组合到一起的实施方案也是可能的。

- 本发明也扩展到通过如上定义的方法来确定数据承载光盘的来源的设备。
20 备。

按照本发明的另一方面，提供了一种能够确定数据承载光盘的来源的设备，所述的设备包含以下装置：确定记录在要确定其来源的第一受测光盘上的被选数据的物理特征的确定装置；能够比较所述被确定的物理特征与从一已知来源生产的第二数据承载光盘上相同数据的物理特征的处理装置，其中
25 所确定的物理特征固有地起源于产生所述第一和第二光盘的制造过程，其中所述确定装置包括：旋转受测光盘的装置；用于产生表示受测光盘的角度方位的脉冲的传感器装置；从旋转受测光盘提取数据的光拾取头；从被提取的数据中获得定时信息的电路装置，并且其中所述被确定的物理特征包括许多指定数据帧的受测光盘上的相对角度方位。

- 30 所述能够比较物理特征的装置可由图表，表格，图解或真版光盘上的被选数据的物理特征的其它硬拷贝表示组成。然后确定的受测光盘的物理特征

的类似表示可被显示和、或打印出来并且可由肉眼作出比较。

提供含有如上所述特征的专用设备是可能的。然而，更可取的是，修改实质上常规的光盘阅读器和实质上常规的数据提取电路以提供做比较所要的数据。

- 5 在如上所述实施例中，物理特征由直接测量所确定。另外和/或做为选择的是，处理光盘上的数据以揭示光盘的物理特征的信息是可能的。

附图说明

在下文中，借助于例子和参考所附图，将描述本发明实施例，其中：

- 10 图 1 示出由最初的母盘生产出的 CD；
图 2 示出与图 1 的 CD 载有相同数字数据但源自一不同的母盘的 CD；
图 3 示出已被改为能进行角度方位测量的用于旋转 CD 的实质上常规的设备；
图 4 示出已被改为能提取 CD 上的数据区的 CD 播放机的数据提取电路；
15 图 5 示出处理从图 3 和图 4 的电路所获得的信号的信号处理电路；
图 6 示出了使用图 3 到图 5 的电路确定 CD 的指纹；
图 7 示出用于鉴别 CD 的装置的另一实施例；
图 8 示出了从如图 7 的设备所获图形输出的理想例子；
图 9 和图 10 是利用从如图 7 所示设备中获得的打印输出的例子。

20

具体实施方式

如上所解释，本发明可用于任何数据承载光盘，对所有源自同一来源的光盘来说其在物理制造过程中出现的物理特征是一致的。然而，为简单起见本发明此处仅描述特定相关的 CD。

- 25 众所周知，CD 源自于当光盘在心轴上旋转时其被激光切刻的玻璃母盘。激光束的强度由被记录的数据来调制。每张母盘用于制造镍拷贝，镍拷贝用于制造压模。商用 CD 是由这些压模制造出来的。每张母盘在物理上是独一无二的，其物理特征是由玻璃亚基或光阻涂层中的瑕疵造成的和各种各样的变化引起的，例如，心轴的旋转速度和激光的位移。这些物理特征产生
30 了一个母盘固有的指纹。类似地，当直接从母盘生产压模，然后间接从母盘生产 CD 光盘的一代代拷贝时，附加的唯一的指纹将被置于每一代拷贝之上。

这些指纹就是被传递到相继的一代代的拷贝的物理特征。当然，每一代，由于用于生产它的制造工艺，有其自身的一套物理特征或指纹。因而，每一张CD都有置于其上的许多指纹，每一个可归因于每一个的祖先。

5 利用本发明的方法和设备，母盘的物理特征或来自于已知来源的光盘例如已知的压模的物理特征可被确定并且用作那张母盘或压模的指纹。此指纹可与受测光盘的物理特征做比较以确定受测光盘是否具有与祖先相同的母盘或压模。

为了进一步解释本发明的特定实施例，简略地看一下CD的数据格式是有用的。

10 数据按照国际标准ISO/IEC10149记录于CD上。数据以在CD的反射材料中的可变长凹坑序列的形式呈现在CD上。这些凹坑以紧凑的螺旋线的形式排列，从CD的反射部分的接近中心位置连续地分布到其接近外端。CD阅读器使用激光沿着螺旋线扫描并在扫描时通过测量光盘的反射率来检测凹坑的边沿。凹坑处会引起较少的光被反射回。

15 凹坑代表信息的二进制位。一数据字节由8个二进制位组成并且大量这样的数据字节在沿着螺旋线光道的扇区中被分组。

激光产生一束能从光盘反射回的光束，其强度可用光检测器来测量。光检测器产生一等同于沿着螺旋线的光盘的反射率的模拟信号。此信号被放大和转换以产生一每个被检测到的边沿具有一设置位的零位流。这个位流被称为EFM（八至十四调制）流并且是来自于光盘的第一个数字信号。

20 EFM流被分割成由一24位同步模式隔开的数个数据块。同步模式后跟随三个“合并”位然后为33个之多的14位字，每一个其后跟随三个“合并”位。14位字通过EFM解调器（例如一查询表）以把字翻译成8位字节。每个EFM块由24位同步模型隔开因而翻译成一33字节的“帧”。每个帧中
25 的一字节用于“子码”并且余下的32字节被传递到应用纠错的C1和C2译码器。

纠错数据以24字节块的形式由译码器产生。这些块，一次98个，被顺序地组装成2352字节扇区。这2352字节编码音频数据但计算机数据在上面有另一纠错层，因而剩下了2048字节的用户数据。子码字节，一次98个，
30 被垂直地组装成子码块。头两个子码字节为同步字节且余下的字节被分成P，Q，R，S，T，U，V和W子通道。P-子通道由96个非同步子码字节的高阶

位组成。Q-子通道块由相同字节的第二最高位组成等等。

Q-子通道块的前四字节为“控制”字段，第二个四字节构成“ADR”字段。随后紧跟 72 个 DATA-Q 位，其解释取决于 ADR 字段的值。然后在前三个字段后跟随一 16 位 CRC（循环冗余检查）。CRC 检测错误但不进行修正。

在 CD 上有与扇区数近乎一样多的 Q-子通道块。这可从 Q-子通道块与扇区一一对应的描述中呈现出来；但这不完全是事实的因为出于处理突发错误的目的，C1 和 C2 译码器延时了某些字节。

通常 Q-子通道块由 CD 阅读器的驱动器用来在 CD 上导航。当“ADR”域含有“0001”，DATA-Q 位编码从光盘起始处光道中的此块位置。每个 Q-子通道块因此具有一个单调增加的唯一地址。

Q-子通道块可用来记录其它信息例如 UPC/EAN（Universal Product Code/European Article Number，通用产品码/欧洲商品号），其有效地成为在 DIN（Deutsches Institut für Normung e.V，德国标准）-31-621 中定义的条形码或 ISRC（国际标准记录码）。这些 Q-子通道块不含有足够的定位数据因而在驱动器周边导航驱动器不是这样有用。它们以每隔一定但相当大的间隔置放于 Q-子通道中使之不至于干扰 CD 驱动器的导航要求。

通常，在母盘的制造中，光道间隙与线速度由伺服系统十分紧密地控制于常数值，尽管无母盘制作系统能提供零偏差受控值。因此，两个内含相同数字数据的母盘制作系统在信息凹坑的螺旋线总长、单独数据区相对于另一个的角度方位，和数据的径向定位方面将具有物理差异。在数据被分组的扇区的角度和径向，和 CD 上的任何标记位置处也会有变化。

图 1 和图 2 示出了这种在物理特征方面的差异的一个例子。图 1 示出已被从母盘中压出的 CD 4。三个可识别数据区的相对角度方位被指示为 1，2 和 3。在图 2 中，CD 5 准确地含有与 CD 4 相同的数字数据但是是从不同于 CD 4 的母盘上压模出来的。由于在如上所描述的母盘的制造过程中所固有的光道间隙与线速度差异，在 CD 5 上的三个相同可识别数据区 1，2 和 3 的相对角度方位通常不同于 CD 4 上的那些。

在图 3 至图 5 中说明了本发明实施例的一个例子。在本实施例中，正是 CD 上数据的相对角度方位决定了物理特征。

图3示出了实质上传统的装置，用于旋转例如由已被改为能测量相对角度方位的CD播放机或CD驱动器中所提供的CD。如图3所示，CD 6被安装在主轴电机10传动轴9上的定位器件7牢固地保持在位置上。对能测量相对角度方位所做的修改包括：添加一安装在传动轴9上的增量传动轴编码器8；提供一拾取器件12以拾取由编码器8产生的脉冲。在电机10自身护罩旋转的情况下，编码器8安装在电机护罩上。

利用被安排为产生绝对索引脉冲的增量传动轴编码器8也是可能的。然而，在所举出的实施例中，为简单起见，传动轴编码器8被安排为产生增量脉冲，并且在计数器25中的累积计数的无错存储方面是可信赖的(图5)。

拾取器件 12 及其相关电子设备产生一角度定位信号 11, 该信号是从传动轴 9 每转为固定个数离散脉冲形式。在本实施例中, 编码器 8 为增量传动轴编码器, 其每转产生 360 个或更多的脉冲, 因而给出 1 弧度或更少的角度分辨率。

图 4 给出了一 CD 播放机或 CD-ROM 驱动器的实质上传统的数据提取电路的例子, 其已被改为能提取鉴别 CD 上数据区的信号。在图 4 中, 为清楚起见, 被用于从 CD 提取数字信息的数据提取电路的部件, 以简化的形式来指示。如图 4 中所指, 设备 CD 6 靠近一伺服控制的激光拾取器件 13 旋转, 该激光拾取器件自动跟踪 CD 上的螺旋形数字数据流。内含光检测器的激光拾取器件 13 产生一正比于从 CD 反射的光的电流输出, 且此电流输出通过电流电压转换器 15 被转换为一电压。转换器 15 所产生的输出电压一般被称为 ‘HF’ (高频) 信号且为光盘上数字数据流的模拟表示。通过限幅电路 17, HF 信号被转换以产生 EFM 数字数据流。限幅电路 17 由电压比较电路构成, 此处参考电压被控制以使得逻辑 1 与逻辑 0 输出脉冲之比为 1:1。所产生的 EFM 数字数据流然后通过 EFM 译码器 19 被译码成主和子码数据通道。

主数据通道, 对于含有数字音频数据的 CD, 由以每秒 176,400 个 8-位字节速率输出的数字信息组成。如上所述, 这些字节被分组为 2352 字节的扇区, 以每秒 75 帧的速率输出。子码数据通道以并行的方式与主数据通道嵌在一起, 含有定时和其它信息。这被分组成子码块。96 个非同步子码字节, 以每 8 个子码字节一位即每 24 个主数据通道数据字节一个 8-位码字节的速率, 被并行输出。因此 8 个子码字节用位于第二个 Q-子通道块的主定时信息以每秒 75 次的速率完全输出。此定时信息含有格式为分: 秒: 帧的主数据通道的绝对位置的指示, 因此能以 1/75 秒, 或 2352 字节的分辨率定位主数据通道。此计时, 从 CD 上数据区的起始处 00:00:00 开始计时, 一般称为 ‘绝对时间’, 或 ‘A-time’, 被 CD 播放机和 CD-ROM 驱动器用来在回放时导航光盘。

本质上传统的数据提取电路, 如图 4 所示, 是通过添加如虚线中所示的更多的元件来修改的。这些更多的元件由第二个限幅电路 20 和第二个 EFM 译码器 21 组成。从电流电压转换器 15 输出的 HF 信号也被置于第二个限幅电路 20。从第二个 EFM 译码器 21 中提取由 Q-子通道信号 23, Q-子通道同步信号 22, 和 Q-子通道时钟信号 24 组成的三个输出。Q-子通道信号 23 由如上所述第二个 EFM 译码器 21 串行输出的 96-位数字码组成。此 96-位数字

码被定时输出如此在回放期间, 在 1/75 秒的间隔内其为完整的。此信号的起始由 Q-子通道同步信号指示为一在回放期间以 1/75 秒的间隔输出的脉冲。Q-子通道时钟信号 24 在子码数据通道每个位元从逻辑 0 到逻辑 1 的状态变化的速率输出。

- 5 使用附加的元件 20 和 21 使得可从其提取 HF 信号的任何商用的 CD 播放机或 CD-ROM 驱动器能够被修改用于本发明的方法中。这种方法更为可取因为从商用 CD 播放机或 CD-ROM 驱动器上提取 Q-子通道信号, Q-子通道同步信号和 Q-子通道时钟信号并不总是可行的。即使从此处提取这些信号是可行的, 不同厂商的 EFM 译码器 19 中的数字数据流的定时延时并不必
- 10 定相同。

图 5 说明了一电路的实施例, 此电路用于处理从被修改的 CD 播放机或 CD-ROM 驱动器上提取信号以提供 CD 的可识别数据区的相对角度方位的指示。图 5 的电路起着锁住角度定位信号 11 (图 3) 和与 Q-子通道同步信号 22 同步的 Q-子通道信号 23 的作用。施加角度定位信号 11, 并且当传动轴 9

15 旋转时递增 32-位二进制计数器 25。32-位计数器的计数输出通过置一计数器复位信号 26 可被复位为 00000000 (十六进制)。计数器 25 的输出被馈给一 32-位锁存器 29 因而计数器的计数值被 Q-子通道同步信号 22 锁定。

Q-子通道信号 23 为一 96-位串行位流, 其被 Q-子通道时钟信号 24 计时记录进 96-位二进制移位寄存器 27。96-位二进制移位寄存器 27 的输出被

20 馈给一 96 位锁存器 32 因而 Q-子通道位流的值由 Q-子通道同步信号 22 来锁定。以此方法, 32-位锁存器 29 和 96-位移位锁存器 32 两者的输出值皆与 Q-子通道同步信号 22 被同步地锁存起来。移位寄存器 32 的输出为 Q-子通道的值, 应理解为锁存器 29 的输出将为角度位置的计数表示。

Q-子通道的以及 Q-子通道同步信号 22 的锁存器 29 的计数值被馈给计

25 算机, 使得可被 Q-子通道辨别的 CD 主通道数据区的相对角度方位能被确定。进行此确定的一种方法包括:

1. 开始播放光盘。
 2. 使用复位信号 26 复位 32-位计数器 25。
 3. 监视 Q-子通道同步信号 22 来观察从逻辑 1 到逻辑 0 的状态变化, 其
- 30 指示一个更新的 96-位 Q-子通道信号 23 已被完全地串行移入 96-位移位寄存器 27。

4.读出锁存器 29 和锁存器 32 的锁存输出值。

5.从第 3 部起重复,继续此过程。

能够通过利用如上所述技术确定例如 10 个特定帧的相对角度方位, 每一个 1/75 秒周期, 并且这些帧在 CD 的径向上均匀隔开, 来产生 CD 的指纹。

5 此过程可自动地由计算机控制的 CD 播放机或 CD-ROM 驱动器来完成, 并列出下表以利于在软件中实现:

1.为了确定数据区的长度, 从 CD 读入内容表。这是所有 CD 播放机和 CD-ROM 驱动器在先于访问 CD 主通道数据之前完成的标准步骤。由此信息计算 CD 上 10 个帧位置的绝对时间值 (一帧为 1/75 秒的主通道数据段)。

10 2.开始播放 CD, 然后复位 32-位寄存器 25。

3.比在第 1 阶段算出的第一个帧位置早五或更多个帧的某点处播放 CD。

4.记录 Q-子通道值和从比在第 1 阶段算出的第一个帧位置早五或更多个帧的某点处到比在第 1 阶段算出的第一个帧位置迟五或更多个帧的某点处的所有帧的相对角度方位的计数表示。从所产生的 Q-子通道值和相对角度方位的计数值记录序列, 在第 1 阶段算出的第一个帧位置的帧位置定位要么可被直接确定, 要么可通过内插确定。利用内插技术可使得当有数据错误使 Q-子通道数据遭破坏时仍能读 CD, 如同普通情况。

20 5.重复第 3 和 4 个步骤, 用于在第 1 个步骤计算剩下的九个帧位置。

6.通过把记录的十个相对角度位置对第一个进行归一化并计算所得角度方位, 可构造出 CD 的指纹。指纹然后采用如图 6 所示的形式。

图 6 示出了 CD 指纹的一个例子。第一列 34 列出了 10 个数据区。第二列 35 列出了以 A-time 格式分: 秒: 帧表示的 10 个帧位置。第三列 36 列出了那 10 个被选帧的相对角度方位。一可信 CD 会有这样一个指纹以至其 10 个角度位置与其母盘或压模盘的紧密相关。

因此, 可以测量母盘或已知真版光盘的数据流的特定段的位置来提供验证指纹。验证指纹, 例如, 可存储于适合的存储器中或存储设备, 和/或可记录在纸上或以其它硬拷贝格式记录。可使用如上所述的设备来进行测量。然后在未来任何时候, 若期望鉴别认为产自那张母盘的光盘, 如上所述的设备可再被用来获得受测盘上数据流相应段的指纹。验证指纹和从受测盘产生的指纹然后可被一起比较以确定是否有紧密的关联性。

如果指纹数据以电子方式存储,就可由适当的数据处理设备来完成相关性检查。如果指纹被变为纸或其它硬拷贝形式,则须手工输入。后者也许是有利的,例如当母盘的指纹存于某地(例如,原制造商保存),而同时受测拷贝光盘的指纹在别处才能获得(例如,警察局或海关行政机关)。指纹的比较使得鉴别受测盘成为可能。

在如上讨论的实施例,光盘的物理特征由光盘的物理测量所确定。但是,通过计算,和/或处理从光盘获得的数据和/或通过其它软件方法来确定物理特征也是另一种可行的方法。

图7示出了验证受测盘的设备的另一个实施例。该设备包括连接到处理器63的CD阅读器60。第二个CD阅读器65连接到处理器63。另有一数据存储67连接到处理器63。CD阅读器65或数据存储67供给从母盘或已知来源获得的数据信号。数据存储67可为标准的随机访问存储器(RAM),可为硬盘,EEPROM或任何其它可记录介质。处理器63比较原盘和受测盘上对应的扇区或标记位置信息并在绘图仪66的打印输出70上产生图形输出或发送信号到显示器72上。图8,9和10给出了可能产生的输出的例子。

CD的扇区或标记的位置是通过在紧跟读出一参考扇区或其它数据如内容表(TOC)之后,测量读此扇区所花时间而计算出来的。也即,强迫传统CD阅读器的驱动器从一特定参考点到感兴趣的扇区之间进行搜索。读此扇区所花费的总时间表示于此扇区首标的位置。图7示出了读受测盘许多个连续扇区所花的时间是怎样被显示为绘图仪66所产生的图形70。CD阅读器的激光拾取头(未示出)在测量每个扇区之前返回到参考扇区。

处理之后,源自连续扇区或标记的定时数据呈现出很有特征的锯齿状模型,如图8中概略地所示。在此方面,扇区在光道中被顺序地安置。理想情况下,在激光拾取头每次从公共参考扇区开始处读连续扇区所花时间,对特定光道上的每一扇区趋于增加,然后对下一光道的第一个扇区又趋于减少。这是因为激光拾取头沿着CD的物理光道移动所花时间,较当拾取头移到另一光道时拾取头横跨CD表面的径向运动所花时间更为显著。但是从图8中,对于扇区20010,20021和20022并未显现出这一情况。在这些情况下显现出丢失了与相邻扇区的线性度。这也许是由于激光拾取头在初次尝试时未能读出一扇区。因此在激光拾取头能再次读扇区之前,CD必须完成另一次旋转。实际中这种情况会发生许多次。然而定时数据可通过去除多个旋转时间

以得到线性度来被归一化。这种模数运算消除了任何明显的不连续性而且也确保了获得数据的方法独立于 CD 阅读器的类型。这样一来在归一化运算之后, 与 x-轴相交的扇区表明位于 CD 的同一半径之上。当然绝非这些扇区都得精确地位于同一半径之上。可通过如图 10 所示的在点上置一直线并延展至 x-轴来获得精确到扇区一小部分的精确度。

如上所讨论, 位于任何给定半径之上的扇区, 对于从例如图 1 所示的同一母盘所产生的 CD 而言, 将总是相同的。然而如果在来源不同的 CD 上检查相同的扇区, 它们就不会落在图 2 所指的一个半径上。来源不同的光盘上相同的扇区将更为呈现如图 2 所示的非线性或螺旋形偏移。这样, 这些物理差异可被用来确定是否受测盘是产于已知来源的。

在提取扇区间相互关联性的数据代表的第一种方法中, 处理器 63 的时钟与存储在阅读器 65 中的原版 CD 或母盘 CD 上的内容表 (TOC) 的数据同步。受测盘然后置于阅读器 60 并且提取代表扇区位置的数据。

记录受测盘扇区或标记之间的时间间隔。定时信息与来自已知来源的存储信息的对应时间间隔相比较。若受测盘为真版, 将无任何 (或极小的) 差异。但是如果在两套定时信息之间出现了显著的差异, 则可确定受测盘不是源自已知来源并且它们没有共同的祖先。为了把热噪声或定时中的漂移差异所引起的极小差异考虑进去, 信息可被归一化。这取决于在测量中由高斯噪声所引起的变化的范围。可采用容限带。落在容限带之外的差异注定源自于不同来源的光盘。神经网络 (未示出) 可被教授来识别这样的差异。

在第二种方法中, 图 7 的设备再次被使用。可获得来自两张 CD 的数据的图形表示。第一张 CD 为母盘或来自已知来源, 第二张为受测盘。如图 8 中, 这两个图形表示被比较并且很明显, 与从已知来源获得的相比, 受测盘有个不同的锯齿波频率, 由此体现了来源的差别。通过计算每个光盘的锯齿波模型并自动地比较它们, 可得到更为精确的结果。

在第三种方法中, 有关特定 CD 扇区间或标记间或标记定时的数据供给数据承载器并被单独地输入进处理器 63, 在此与从受测盘导出的数据相比较。

在如上所述的任何一种方法中, 简单地检查受测盘是否具有与已知来源所有相同的物理特征是可能的。然而更为可取的是, 把受测盘的数据与已知来源的对应数据相互关联起来以计算类似的程度。可通过交叉参考两组数

据，辨别共有的特性，然后利用纯粹偶然出现的共有特性的或然率的统计方法作出计算来做到这一点。也可作出来自不同制造厂商的光盘或然率计算。某个或然率可被取作假设将被接受的阈值。

所使用的统计方法可按需要来选择。目前贝叶斯统计方法更为可取。

- 5 应理解，可在由所附权利要求定义的本申请范围内对本发明进行变动和修改。

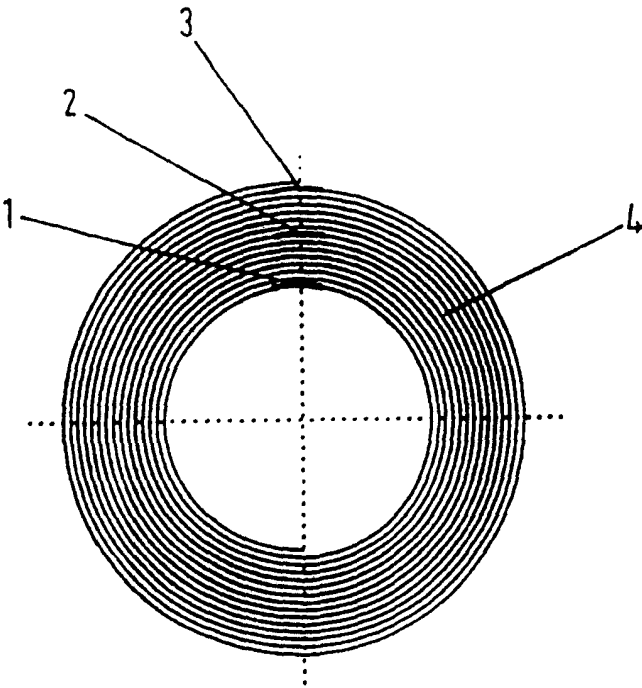


图 1

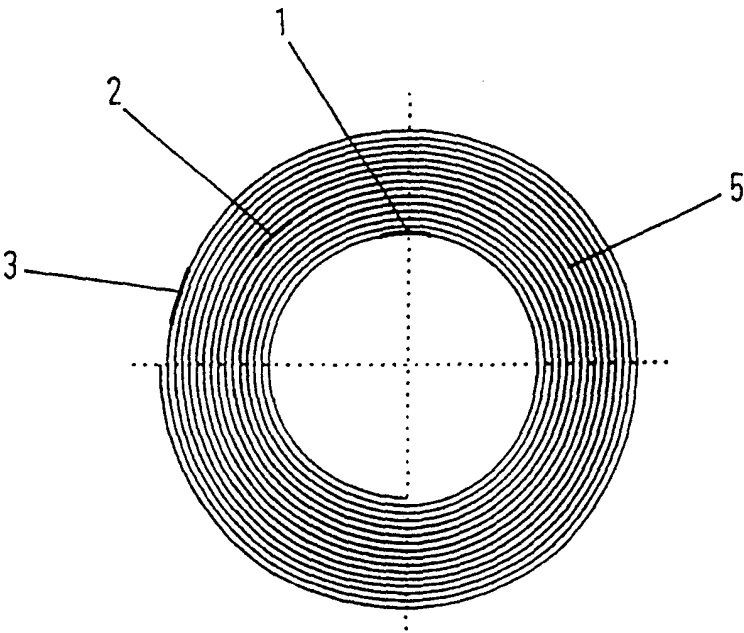


图 2

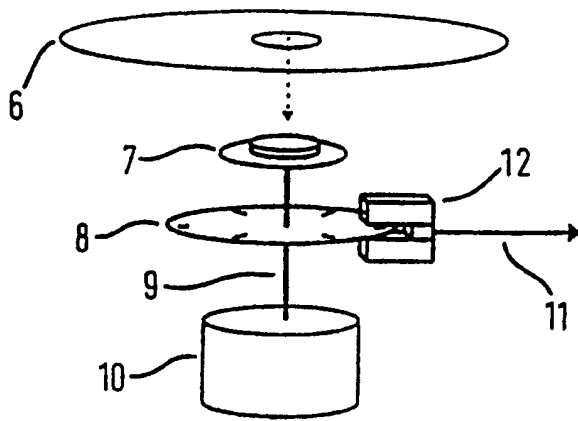


图 3

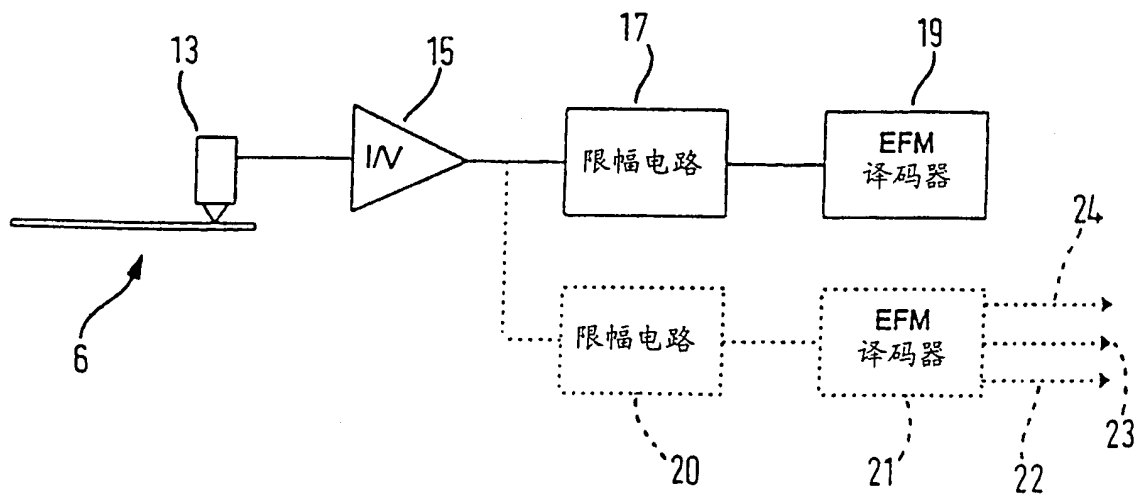


图 4

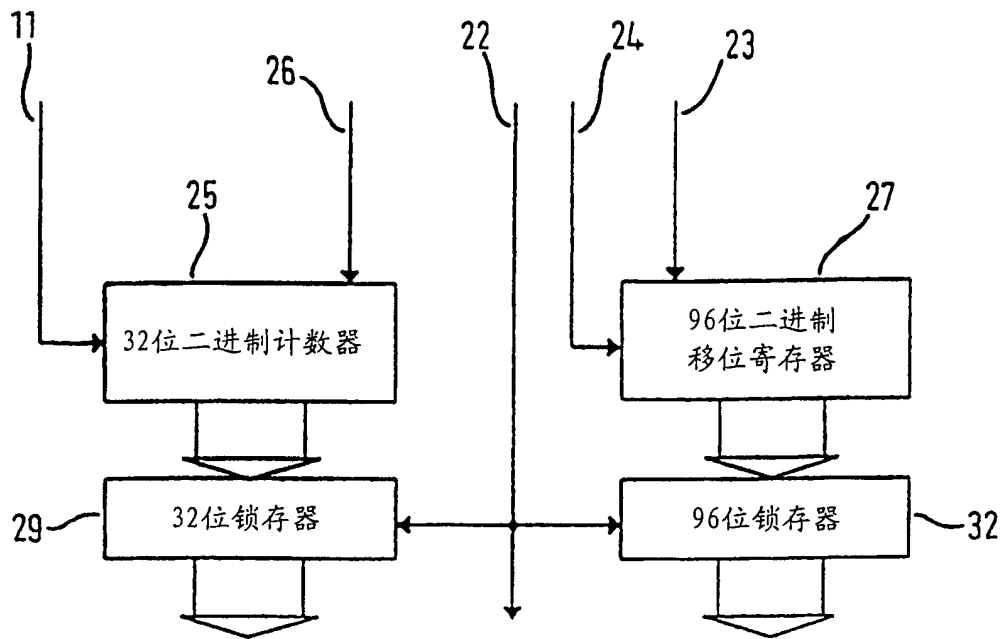


图 5

帧号 (1到10)	帧位置 (时间: mm: ss: ff)	相对角度方位(度)
1	00:00:00	0°
2	03:59:46	210°
3	08:26:62	109°
4	13:21:49	321°
5	18:44:08	98°
6	24:34:12	192°
7	30:51:61	271°
8	37:37:08	352°
9	44:50:06	8°
10	52:30:38	102°

图 6

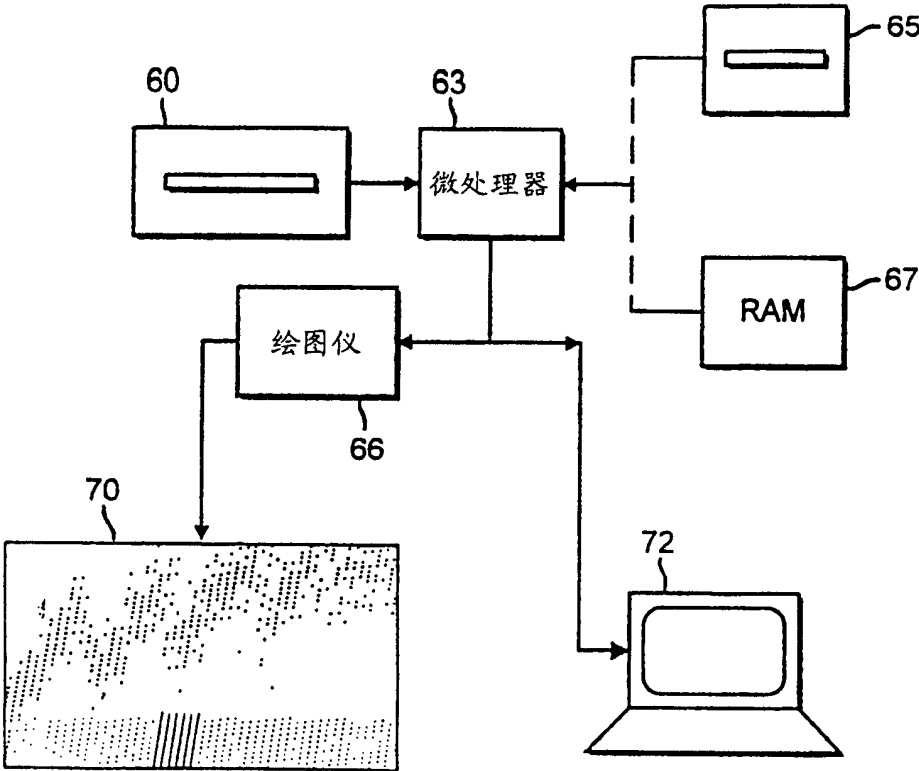


图 7

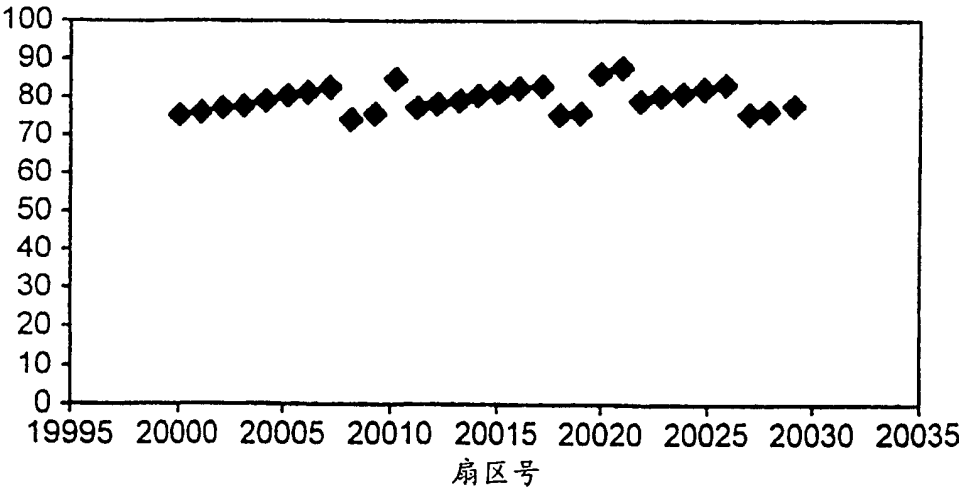


图 8

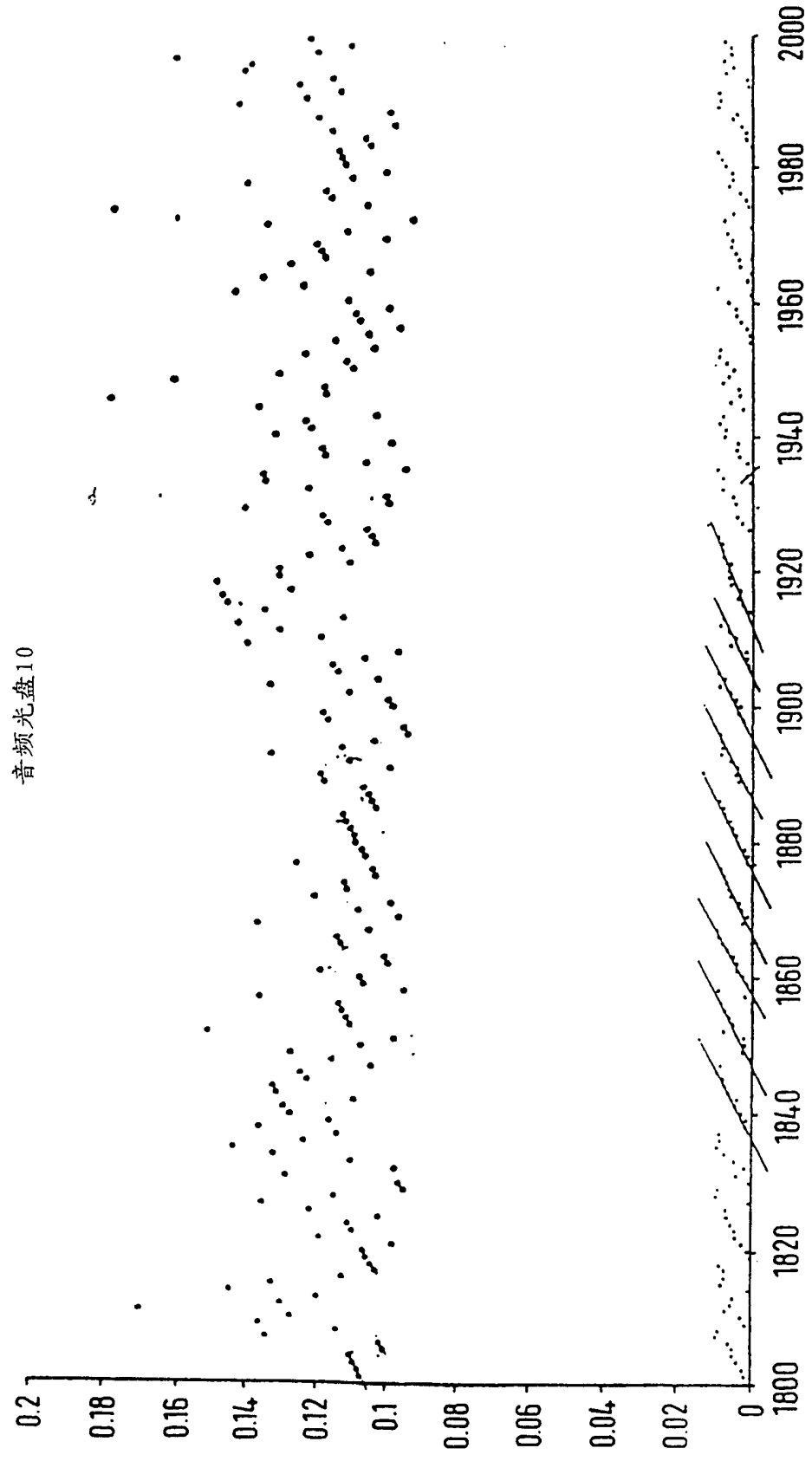


图 9

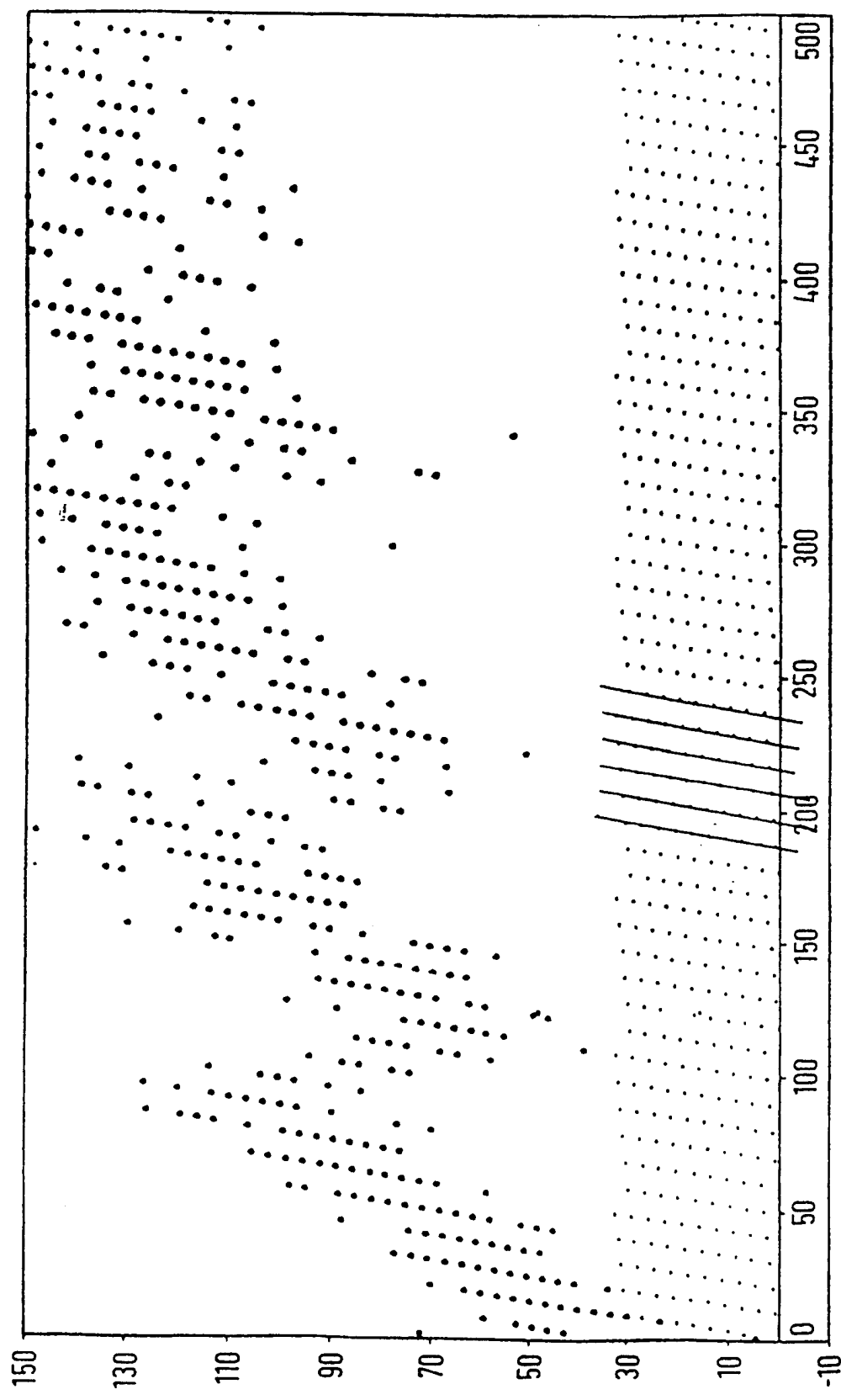


图 10