

[19]中华人民共和国专利局

[11]授权公告号



# [12] 发明专利说明书

CN 1022870C

[21] 专利号 ZL 90109845

[51]Int.Cl<sup>3</sup>

G11B 20/12

[45]授权公告日 1993年11月24日

[24]颁证日 93.9.19

[21]申请号 90109845.0

[22]申请日 90.12.17

[30]优先权

[32]90.1.17 [33]US [31]07/466,195

[73]专利权人 国际商业机器公司

地 址 美国纽约

[72]发明人 约翰·斯特沃特·贝斯特

史蒂芬·罗伯特·海茨尔 威廉·

约翰·喀伯雷克 大为·埃伦·索普森

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

代理人 乔晓东

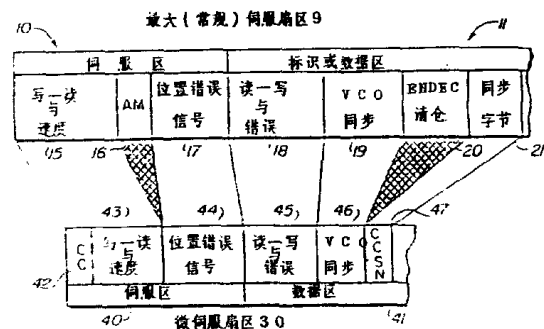
说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 高伺服采样磁盘存储器或磁带机

[57]摘要

描述了一种在记录介质上写数据的方法和装置。其中以增加伺服样本数并使开销区的增加为最小的方式含有伺服样本。介质上的磁道被分为多个最大段，每个最大段包括所有有伺服和相关开销信息字段和一个数据字段。在各数据字段中设置至少一个仅含部分上述信息的微伺服段。

当各微伺服段经过相关的记录头时，写入和读出数据暂时被中断，但当微伺服段经过相关的记录头以后，以这种方式恢复写和读即使得在读时只需最少的数据再同步。



> 40 <

## 权利要求书

1.一种在记录介质的磁道上写数据的方法,该记录介质是以固定块结构被格式化的,在每个磁道上具有等长的最大扇区,每个最大扇区包括一个伺服字段、同步字段和数据字段,其特征在于以下步骤:

除了最大扇区之外,在数据字段中形成一个微伺服字段,它包含比同步字段略短的再同步字段,并且在同步字段中形成一个信息子集,以便重新开始对每个微伺服字段之后的数据字段部分的读取;

使记录介质相对于一个记录头运动;

当微伺服字段经过相关记录头时,写和读数据中断;

当微伺服字段经过相关记录头以后,恢复写数据。

2.权利要求1的方法,特征在于:所述子集中只包含位置信息位和用来控制数据读写中断及恢复的位,这些控制用的位处于子集的两端。

3.权利要求1的方法,特征在于:利用连续时钟,在相对记录头的一次通过中,在每个微伺服字段两边中写入数据。

4.权利要求1的方法,特征在于:利用格雷码标识相关记录头所访问的磁道的号码;在每个微伺服字段内利用最大扇区中格雷码的一部分,标识相关磁头的磁道号码,在每个微伺服字段确证相同编号的磁道正在被访问。

5.权利要求1的方法,特征在于:利用相位连续时钟在数据段中写数据;在每个微伺服字段保持数据读取电压控制振荡器频率不变的情况下读取数据;在每个微伺服字段结束处,在写数据时产生再同步段,以使电压控制振荡器与读取的数据同步。

6.权利要求1的方法,特征在于:读数据时把通过各上述微伺服字段检测的数据与电压控制振荡器截断;写数据时产生再同步字段然后产生码限制和同步小字段;读数据时在再同步字段开始处将检测的数据与电压控制振荡器连通。

7.权利要求1的方法,特征在于:在微伺服字段的起始处产生第一码限,用来防止后续伺服信息与码限前的数据相干扰,在每个微伺服字段的结束处产生第二码限,用来阻止前面的伺服信息与微伺服字段后的数据干扰。

8.一种记录介质,其特征在于:介质上的磁道被格式化成多个最大扇区,每个扇区包括一个伺服字段、一个相关的同步字段和一个数据字段,所有扇区长度相等,每个数据字段中一个微伺服字段包含一个略短于同步字段的再同步字段,还包括同步字段中的一个信息子集。

9.权利要求8的介质,特征在于再同步字段包括具有位置信息的位和处于两边的用来控制数据读写中断及恢复的位。

10.权利要求8的介质,特征在于该介质是一个磁盘,最大伺服扇区指的是盘的扇区。

11.一种磁盘装置,其特征在于:

至少一个记录磁盘,按固定块结构格式化,其磁道被分成多个基本上相同的最大扇区,每个最大扇区含有伺服字段和相关同步字段和一个数据字段,以及一个微伺服字段,它位于各数据段中并含有略短于同步字段的再同步字段,它具有同步段内信息的子集;

相对于一个记录头旋转每个磁盘的装置;

包括上述记录头用于在数据字段写数据的装置;

用于上述写数据装置同步的相位连续时钟装置;

包括上述记录头用于在数据字段读数据的装置;

用于上述读数据装置与要读的数据同步的电压控制振荡器时钟装置;

当每个微伺服字段经过记录头中相关联的一个时中断写和读数据的装置,以及

当每个微伺服字段经过上述相联的记录以后,使得所述数据读出装置与所述另外时钟装置再同步的恢复写和读数据的装置。

12.权利要求11的装置,特征在于写数据装置在磁盘通过相关磁头一次时把数据写入微伺服字段的两边。

13.权利要求11的装置,其特征在于:

在写装置工作时在每个微伺服字段结尾处产生再同步字段的装置,再同步字段用于使电压控制振荡器与读装置后续操作的数据同步,所述中断装置包括:

数据读取电压控制振荡器;

在每个微伺服字段保持数据读取电压控制振荡

器频率不变情况下读取数据的装置;

在写装置工作时在每个微伺服字段结尾处产生再同步字段的装置,再同步字段用于使电压控制振荡器与读装置后续操作的数据同步,所述中断装置包括:

(a) 在读装置工作时把通过每个微伺服字段检测的数据与电压控制振荡器截断的装置;

(b) 在写装置工作时产生电压控制振荡器同步字段并产生码限和同步小字段的装置;

(c) 在读装置后续操作时在电压控制振荡器同步字段起始处把检测的数据与电压控制振荡器接通的装置。

本发明与美国专利申请 U.S.Ser.No.07/—“与数据结构无关的扇形扫描伺服”(Docket SA9—89—074) 相关联,与本案一起提出并转让给本发明的同一受让人。

本发明涉及在含有伺服样本的记录介质上写数据的方法与装置,特别是涉及一种在磁盘存储器的记录磁带上或磁带机的磁带上增加伺服样本数并使结合固定块长格式(FBA)使用伺服配置的磁盘存储器或磁带机上的开销区域(非数据)的增加为最小的方法与装置。

所有磁盘存储器需要一些装置来决定磁盘上读写头的径向位置以保证读写头能精确地定位在任意所需磁道之上。典型地,这需要通过在一个或多个磁盘表面设置使磁读头或光读头得以读出的伺服信号来实现。有些磁盘存储器只在—组磁盘中的一个专用盘面上有伺服信号。然而,近来的趋势是在每个磁盘的表面交错存储数据和这种伺服信号。后者受到青睐是因为它可以低成本实现,在所需的存储数据元件之外不需额外元件。也因为它在被存取的数据表面提供伺服信号,因而抑制了所有因热而产生的磁道对位误差(TMR)。

在一个 FBA 格式的磁盘存储器上,每个圆周磁道被分为几个扇区,在每个扇区中包含厂方写入部分和用户写入部分。厂方写入部分是伺服区,它含有标识区开始所需的伺服信息与定时信息,用户写入部分含有数据区域以存储真正的数据也可能含有标识(ID)区。它标识扇区并标出坏的扇区,在每个扇区内有大量的开销不能存储用户数据。

快速伺服系统需要经常的定位测量,即高伺服采样率。在扇形扫描伺服装置中,它通过把每个磁道分成大量小的扇区来实现。结果在每一扇区中,磁盘潜在信息容量的大量的部分被不希望地用于与各扇区相关联的开销。例如,如果伺服采样率加倍,所有的非数据开销也被加倍。

申请人了解的最相关的先有技术是<计算机技术评论>1988年春季号45~48页的一篇文章。该文章描述一种基本上是将磁盘从FBA格式向CKD格式转换的配置,将此开销缩减到非常有限的程度的方法。为了提供延伸在几个数据扇区的可变长度数据记录,只在记录的第一扇区设置一个等价于ID的区域。这样,在数据记录长的情况下,节约了部分开销,但在数据记录短于一个扇区长度时,自然没有节约。每一个扇区可以在离厂后独立地写入,这样,在每个数据扇区都需要完全的再同步。因而包括完全自动增益控制(AGC),写—读,读—写恢复和同步字段在内的所有其它开销字段仍旧需要。

本发明旨在提供一种对用户透明的,改进的方法和装置,用于在采用FBA格式的磁盘存储器和磁带机中增加伺服采样率并使开销的增加为最小。

描述了一种在含有伺服样本的磁盘或磁带等记录介质上增加的伺服样本数并同时使开销(非数据)区域的增加为最小的方式的写数据方法与装置。介质上的磁道被分为多个“最大”(maxi)扇区,每个扇区为常规FBA格式,包含所有有开销信息的伺服、标识(ID)字段和一个数据字段。至少一个只含有一部分开销信息的“微”(“miro”)伺服段定位在每个数据字段内。

当每个微伺服段经过相关联的读写头时,读写数据暂时被中断,但在微伺服段移动出读写头以后,读写数据被恢复。这种方式下,在读时,只需要所述数据的最小再同步。

采用相位连续时钟,磁盘或磁带相对于读写头的一次通过中,数据被写在一个数据字段在各微伺服段两边的两部分中。微伺服段不含有时间基准地址标记,也不需要数据编/译码器清仓或同步字节以恢复在每个微伺服段后面的数据域的读出。

在磁盘机中实现上述方式时,最大段和微伺服段是含有多个同心磁道的扇区;而在磁带机上,段

中含有多个平行纵向延伸的磁道。在两种情况下，在每个给定磁道上所有最大扇区或段具有相同长度。

图 1. 先有技术磁盘存储器常规伺服扇区不按比例的图，显示出与各扇区相关联的开销和数据区。

图 2. 不按比例的，遵循本发明在两个常规扇区之间的具有最小开销的微伺服扇区。

图 3 不按比例的，显示遵循本发明在微伺服扇区中，常规扇形扫描伺服格式下的开销字段长度怎样被消除或压缩至最小长度的复合图。

图 4. 微伺服扇区通道框图。

为方便对本发明的理解，图 1 显示了常规的先有技术磁盘存储器中 FBA 格式下与每个扇区相关联的开销中的各项。每个常规扇区 9 含有伺服区 10，一个 ID 区 11 和一个数据区 12，它可以在不同时间里写入。这些区域含有不同的字段，描述如下：

在伺服区 10 中：

(a) 写一读和速度字段 15，由厂方写入，写入后可以部分地再写。它给出驱动电路从写到读的转换的时间，包括逻辑延迟和写驱动电流降为零的实际时间，为了计及磁盘旋转速度的变化，一个等于相对控制速度乘以从最后一次建立绝对计时的前面扇区起的距离的时间被加入。同时写电流的关断必须在最后一个可能的数据位写到数据编/译码器 (ENDEC) 后的最小几个时钟周期后，以保证编码的数据位被清仓并写到磁盘上。在某些情况下，附加的数据必须送入编/译码器，以使其内部移位寄存器设置在一已知态。最后，字段 15 给出稳定写电流在读前置放大产生的瞬态。稳定磁头磁畴的瞬态以及调整读通道自动增益控制 (AGC) 所需时间。

(b) 地址标记 (AM) 字段 16，是厂方写入的而且不可以改写。它用于标识扇区 9 的开始，它是异步的。绝对时间基准，提供定位其它字段的基础。AM 字段经常以一个间隔实现，即在磁盘上的一个长区域上无磁变化，紧接着一个单一变化以标识一个扇区的开始。

(c) 位置错误信号 (PES) 字段 17 也是厂方写入的并不可改写。它含有决定记录头磁道位置所需信息。它可以以现有几种方式之一编码，并且不

构成本发明的一部分。

在 ID 区 11：

(a) 读一写和速度字段 18 是厂方写入的，出厂后可以部分改写，紧接着 PES 字段 17 的 19—27 字段可以改写。18 字段提供逻辑和时间保证 PES 字段 17 不被改写。18 字段也提供写电流达到其完全值的时间。18 字段一般地比写一读区字段 15 小许多。字段 18 和以后的字段一般用通过编/译码器移位寄存器的数据写入。

(b) 电压控制振荡器同步字段 19 (VCO Sym) 被用于给可变频率读时钟足够的时间以使后续的 ID 字段 22 相位锁定。

(c) 编/译码器 (ENDEC) 清仓字段 20 标识读通道解码器必须接受的比特 (bits) 数以将其置于称为 ENDEC 清仓的已知态。(20 字段可在尺寸上根据所用码型从几个比特到接近 10 字节的范围内)。

(d) 同步字节字段 21 指明标识比特对正在正确字节边界上所需的同步字节。

(e) ID 和 CRC 字段 22 包括作为 ID 部分的一个扇区标识符和坏扇区标志；并作为 CRC 部分的对 ID 读出中的错误的一个循环冗余校验。

在数据区 12：

a) 23—26 字段分别对应 ID 字段 18—21，但有下列两个例外①23 字段可以完全重写，②同步字节字段 26 的功能是告知控制器 VCO 同步和 ENDEC 清仓的结束以及真实数据 (包含在 27 字段中) 的开始。

(b) 数据和误差校正码 (ECC) 字段 27 存储用户数据和误差校正码。

(c) 一个常规扇形扫描伺服系统中的各数据区和其它扇区中的数据区完全无关。它们可以在不同时间里写入或读出。

遵照本发明，在磁盘各扇区的数据和 ECC 字段 27 插入一个或多个短的具有最小开销的“微”伺服扇区 30。只在每一扇区的开始使用常规伺服，ID 和数据区 10、11、12。微伺服扇区 30 以这种方式定位，即在各磁道上所有最大扇区的 PES 字段 17 和 44 分别被等圆周划分。

如图 2 所示，在磁盘上扇区 N 的数据和 ECC 字段 27 中间插入一单一微伺服扇区 30，并且只在扇区 N 的开始配置一个包括与其相关的开销的常

规(下文中“最大”)扇区 9, 采用一个相位连续时钟 32, 数据在磁盘的一次单一通过中被写在每个微伺服扇区两边的数据字段 27 两部分中。然而, 当每个微伺服扇区 30 经过读写头(在 X 点)时, 读写头的写电流 33、数据流 34 以及输入到数据编/译码器(ENDEC) 52 的时钟(见图 4)被暂时中断。

遵照本发明, 并如图 3 的最恰当显示, 一些字段的尺寸被缩小而有些则不再存在。这样就显著地减小了每个微伺服扇区 30 中的开销。

特别地, 微伺服扇区含有一个伺服区 40 和一个数据区 41。在伺服区 40, 写一读和速度字段 43 的码限制部分 42 是所述字段中最长的部分, 它含有防止衰减中的写电流写一个过渡在太接近最后的数据过渡处的比特。(相反地, 最大扇区 9 的写一读和速度段 15 也包括码约束部分, 但它相比 15 字段中其它的部分很小因而可以忽略), 通过非常紧密地控制相位锁定的磁盘驱动电机的轴速度, 写一读字段 43 的变速部分可压缩到一个时钟周期。

遵照本发明的一个特点, 微伺服扇区 30 最好在查找和读操作中只读而在写操作中则不是只读。高伺服采样率主要在查找操作中当读写头必须快速以一迅速的运动状态置位到精确地沿着给定磁道运动时需要。由于在写操作时不读, 为读前置放大器和磁头磁畴从写瞬态完全恢复提供时间是不需要的。也不需要读通道里提供 AGC 置位时间, 由常规最大扇区引出的低带宽在写入时的磁道跟踪时通常是可以接受的。如果写入时磁道跟踪需要宽带宽, 则微伺服扇区 30 可以读出, 因而需要长一些的写一读字段 43 用于恢复。因为 ENDEC 移位寄存器 52 在每个微伺服扇区 30 和其联带的开销通过读写头时不计时, 所以不需要保证它停留在已知状态的填充或间隔。

在微伺服扇区 30 中, AM 字段被取消, 用于位置测定的计时基于距离最大扇区 9 开始的地址标记字段 16 的时间, 另外用于写和读的计时基于距离数据字段 27 开始处的时钟周期。

PES 字段 44 被缩短并同时含有简约格雷(Gray)码和位置错误信号的信息。Gray 码如现有技术一样用于在伺服头位于一个磁道上或两个相邻磁道之间的任意位置时精确读出磁道号。编码方式可以是 1982 年 7 月号 <IBM 技术通报> 第 776

—777 所描述的。因为在最大扇区 9 开始处 PES 字段 17 的完全 Gray 码决定了读写头完全的磁道号位置, 在微伺服扇区 30 中的 PES 字段 44 只需要确证磁头被定位于在最大伺服扇区决定了的磁道相邻的一窄的磁道带内的一个特定磁道上。因为完全的磁道号在微伺服扇区 30 中不需要, 一个简约 Gray 码被用作此种校验。例如: 如果简约到两个比特, Gray 码可以在四个磁道的窄带中标识加一或减一个磁道。如果简约到三个比特, 则可在八个磁道的窄带中。这种简约 Gray 码进一步减小了微伺服扇区 30 的开销。

读一写和速度字段 45 基本上等同于最大扇区 9 的相应字段 18。

因为包括其相关的开销字段的微伺服扇区 30 两边的数据是相位连续地写入的, 在微伺服区结束时读 VCO 不需要长的同步时间。VCO 在滑过微伺服区时不改变频率。对大多数 VCO, 这种滑动可以用在伺服扇区 30 经过读写头时, 截断从 VCO 检测到的数据来诱发。当一个短 VCO 同步字段 46 开始时门将再打开。字段 46 如通常在常规扇形扫描伺服系统中那样不以通过 ENDEC 编码器的数据写入。46 字段和紧接的码限制与同步小字段 47 由逻辑电路产生。因为微伺服扇区 30 短, 相对于读出数据 VCO 只有小的相位漂移。在一个常规最大扇区中, 在数据区 12 开始时, VCO 同步字段 24 必须用于从一任意相位调整 VCO 并对一个晶体基准时钟和读出数据之间的频率差作出某些调整。然而在微伺服扇区 30 中, VCO 同步字段 46 可从一高稳定的 VCO 设计的几个比特减到较低稳定 VCO 设计的最大扇区的伺服区所需的一半。

ENDEC 清仓字段也被取消, 这是因为在前一个数据子字段结束时, 到 ENDEC 的时钟信号 32 被截断, 结果 ENDEC 保持其状态。在同步小字段 47 后的第一个数据时钟, ENDEC 时钟 32 选通。由此, 第一个编码的数据比特正确地记录到 ENDEC 中, 正好象微伺服扇区 30 不存在而数据字段是连续的情况。

因为不需要 ENDEC 初始化, 这里不需要一个同步字节, 如果 VCO 通过每个微伺服扇区 30 的相位漂移已知为足够小, VCO 时钟信号可以计数并且选通以在正确的时钟周期开始下一个数据子字段而不要同步小段, 码限制保证了最后的 VCO

同步信号过渡不太接近第一个数据过渡。然而如果 VCO 漂移有可能大于半个时钟周期。如果没有同步小字段则对应于数据子字段开始的精确时钟周期不能决定。同步小字段只需要可从 VCO 同步模式中识别出的一些模式。例如,对于-2,7 码,可以采用 100100...同步模式而增加一或二个跟在后面的附加的。作为满足码限制的同步小字段来做到这一点,然后同步小字段探测器寻找 000 作为识别 VCO 同步字段 46 结束的标志。它起动选通使 ENDEC 开始读后续的数据子字段。

由此可见,磁盘为固定块长结构格式时,一个或多个微伺服段 30 周向地相间在每个最大扇区 9 的数据和 ECC 字段 27 内。包含码限制 42 的写一读和速度字段 43 被减短,AM (地址标记) 字段被删去,PES 字段 44 使用简约 Gray 码以后被减短,ENDEC 清仓字段被删去,而且这里不需要同步字节,读一写和速度字段 45 基本上具有和常规扇区 9 伺服相同的长度。

微伺服扇区 30 开销信息只含有位置信息以及在其两边的 80 比特。用于常规即最大扇区的一个典型的伺服扇区 30 一般地由码限制部分 42 的 2 比特,写一读和速度字段 43 剩余部分的 10 比特,位置误差信号字段 44 的 130 比特,读一写和速度字段 45 的 10 比特,VCO 同步字段 46 的 30 比特,和码限制与同步小字段 47 的 3 比特组成。

相反地,常规扇区 9 的伺服区可能由例如一般地写一读和速度字段 15 的 200 比特,AM 字段 16 的 25 比特,位置错误信息字段 17 的 170 比特,读一写和速度字段 18 的 10 比特,VCO 同步字段 19 的 140 比特,ENDEC 清仓字段 20 的 8 比特和同步字节字段 21 的 8 比特组成。

在写操作时,数据一次写入字段 27 而微伺服扇区 30 不再改写。而且微伺服扇区 30 使用简约 Gray 码允许其被用于查找,在置位过程中也是同样。

#### 发明的实施—图 4

##### (A) 写数据

如图,一个常规磁盘数据控制器电路 51 为每个最大扇区分别产生伺服, ID 和数据区 10、11、12 所需的比特序列。一个时钟信号发生器 53 产生用于从磁盘数据控制器 51 到编/译码器 52 的编码部分 52a 传输未编码数据和从 ENDEC 到写

驱动器 54 传输使磁头 55 把数据写到磁记录盘上(未画出)的编码数据的数据时钟周期。

计时和控制逻辑 56 闭合开关 57、61、62、63 并保持开关 58 在图 4 所示位置上直到所述逻辑通过计数所产生的时钟周期确定下一个微伺服扇区开始的准确位置。

当每个微伺服扇区 30 运动经过磁头 55 时,开关 58 操作从计时和控制电路 56 到写驱动器 54 传输字段 42 的码限制比特。同时,开关 57 断开以中断从发生器 53 到 ENDEC 编码部分 52a 和磁盘控制器 51 的数据时钟周期使得 ENDEC 和磁盘控制器的状态被冻结。然后开关 63 断开以中断到写驱动器 54 的写电流并使前置放大器 54 和数据检测器 59 从微伺服扇区 30 读出伺服信息。PES 字段 44 通过磁头 55 以后,开关 63 闭合以恢复写电流,并且 VCO 再同步字段 46 (如果采用)和码限制与同步小字段 47 从计时和控制电路 56 传送到写驱动器 54,开关 58 然后恢复到所示位置,并且开关 57 闭合以恢复从磁盘控制器 51 和 ENDEC52 通过磁头 55 向磁盘传输数据。

##### (B) 读数据

在读数据时,来自磁头 55 的信号被前置放大器 54 放大并通过数据检测器 59 转换为数字脉冲。在数据同步和 VCO 模块 60 中,一个 VCO 相位锁定在探测到的数据脉冲,并用于使数据和 VCO 时钟同步。VCO 时钟用于从数据同步和 VCO 模块 60 通过 ENDEC52 的译码部分 526 到磁盘数据控制器 51 传输编码的数据。计时和控制逻辑 56 计数 VCO 时钟周期以确定每个微伺服扇区 30 开始的精确位置。在每个微伺服扇区 30 开始处,计时和控制逻辑 56 断开开关 61 将探测到的数据与同步和 VCO 模块 60 截断。这使得 VCO 以同一频率滑动。同样地,当每个微伺服扇区 30 经过磁头 55 时,开关 62 断开以停止 VCO 时钟向 ENDEC52 的译码部分 52b 和磁盘数据控制器 51 的输入。使得当每个微伺服扇区 30 经过磁头 55 时,译码器 52b 和磁盘数据控制器 51 的状态被冻结。在 PES 字段 44 (图 3) 的终结和 VCO 再同步字段 46 的开始处,开关 61 闭合使 VCO 再同步比特到达数据同步和 VCO 模块 60,它使得 VCO 正确地重建数据的相位锁定。当同步小字段被计时和控制逻辑 56 探测出时,开关 62 闭合使得 VCO

时钟重新开始向 ENDEC 译码部分 52b 和磁盘数据控制器 51 输入。从而恢复向 ENDEC 和磁盘数据控制器传输数据。

这里公开的方法和装置增加了磁和光存取的存储装置的伺服位置误差信号带宽，因而显著地减少了扇形扫描伺服磁盘存储器的查找时间、置位时间和磁道定位误差。通过将热磁道定位误差和由驱动器摆动引起的定位误差减少至可忽略的程度，每英寸高磁道密度 (TP1) 和低成本磁盘存储器的设计成为可能。最后，由于提高性能和压缩成本，一个增加的 TP1 潜力超过甚至有多个磁盘的磁盘存储器的专用伺服盘。

#### 在磁带机上的实施

用于磁带机时，最大扇区和微伺服扇区分别由最大段和微伺服段替代。磁带上多个的平行记录磁道被分为至少两个等长的最大段，每个最大段含有所有开销字段和一个数据字段，而且至少一个只含有部分开销字段的微伺服段位于各数据字段中。当每个微伺服段经过记录头时，到磁头的写电流以及数据流和输入到编/译码器的时钟被中断。当每个微伺服段完全通过磁头以后，写电流、数据流和输入时钟不需要完全再同步即可恢复，所有开销信息包含在一最大节的伺服区，ID 区的组合中。数据采用相位连续时钟被写在一个数据字段在微伺服段两边的两个部分中。一个读数据 VCO 频率不变地滑过每个微伺服段，并在所述段结束时产生一个简约 VCO 同步字段用于 VCO 和数据的再同步。

在紧接着微伺服段的数据字段部分写数据，不需要时间基准地址标记或编/译码器清仓或同步字节，每个微伺服段只含有位置信息比特和在其两边的用于控制中断和恢复写电流，数据流以及输入编/译码器时钟信号的比特。

如下文权利要求中所用的，各词“段”意味着包括磁带上同心磁道上的一个扇区或磁带上平行磁道的一段，除非另有所指。

虽然本发明是以其较佳实施例示出与以说明的，技术熟练的人可以理解，形式和细节的变化可以在不脱离本发明的范围和教导的情况下作出。因此，这里公开的方法和装置仅仅是作为示例，而本发明只被限制在权利要求所指出的范围之中。

用于扇形扫描伺服的传统扇区9的格式

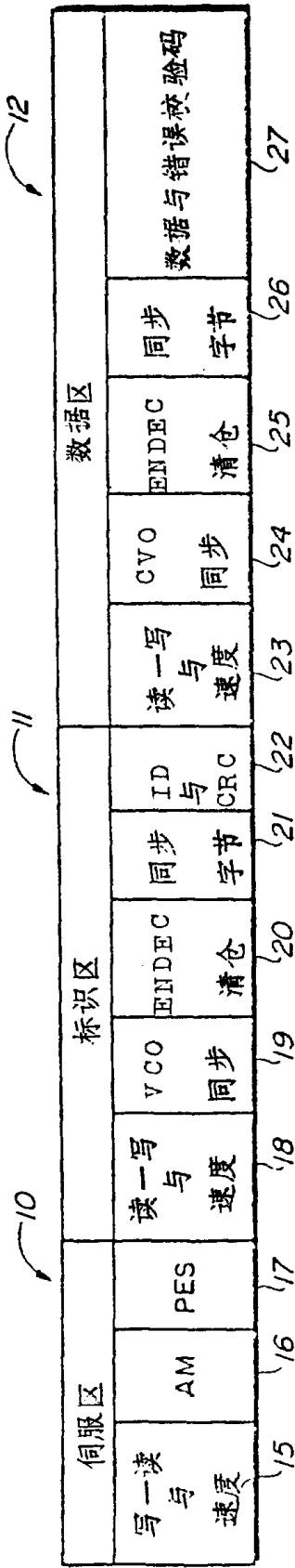


图1 (先有技术)

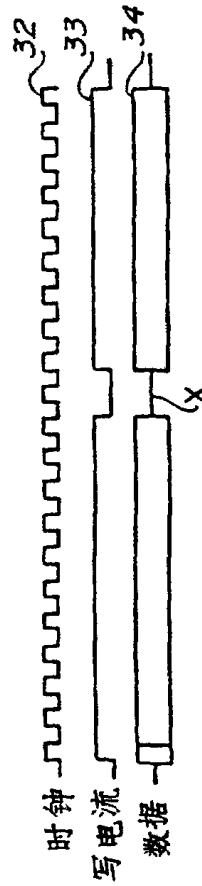
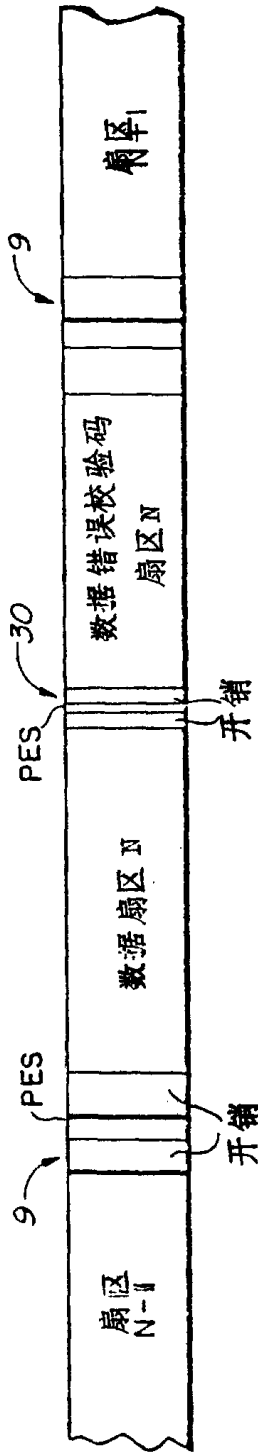


图2



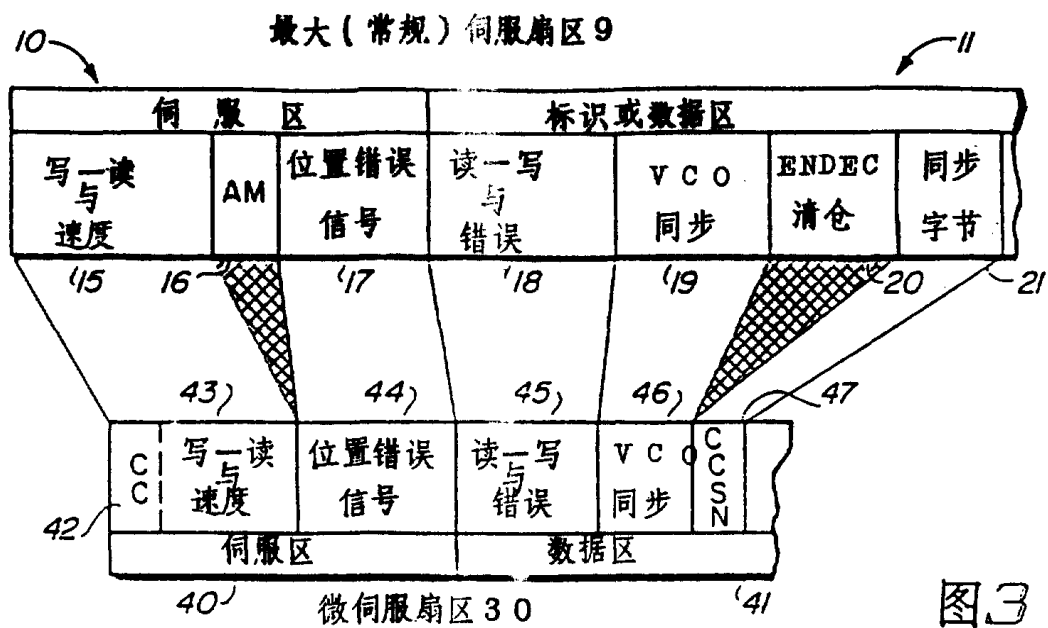


图3

