



(12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90109844.2

[51] Int.Cl⁵

G11B 20/12

[43] 公开日 1991年7月31日

[22] 申请日 90.12.17

[30] 优先权

[32] 90.1.17 [33] US [31] 466,194

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 斯蒂文·R·赫兹勒

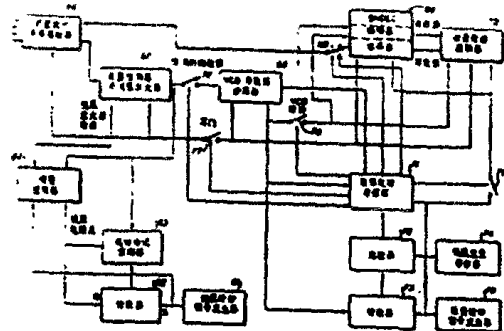
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 邹光新

说明书页数: 12 附图页数: 3

[54] 发明名称 与数据结构无关的扇形扫描伺服

[57] 摘要

描述了一种方法与装置,其中写在磁盘上的伺服扇区是在一条给定的磁道上等间隔的并在查找、置位与磁道跟踪操作中被读取。应用了一种算法来确定在一条磁道上的伺服扇区(或段)之间的容许时间间隔及相关的数据段的长度,诸如数据扇区或可变长度记录,使得在一条给定的磁道上等间隔的各伺服扇区(或段)是位于一个数据扇区的一个数据字段内或位于一个标识区内或紧随一个地址指示标记之后。伺服扇区(或段)的采样率是恒定的并与数据段的数目和长度无关。



< 40 >

权 利 要 求 书

1. 一种在运动介质上记录数据的方法，其特征在于下述步骤：

写伺服段，它们是沿一条磁道等间隔的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被采样（即，读）的；以及

建立在一条磁道上的伺服段之间的一个容许时间间隔及在介质上相关联的数据段的长度，使得在一条给定的磁道上的等间隔伺服段中至少有一些是位于一个数据段的一个数据字段之中并且伺服段的采样率是与所使用的数据结构无关的。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于步骤：

根据从前一伺服段的开环定时起对一个伺服段的采样。

3. 根据权利要求1的方法，其特征在于各磁道上的第一伺服段起始于一个共同磁道标记并且各后继伺服段是起动的在从所述标记起等间隔时间增量的顺序的位置上的。

4. 权利要求1的方法，其特征在于各伺服段只由包含位置信息的比特（bits）以及在其各侧的用于控结数据的写与读的中断与恢复的比特（bits）组成。

5. 权利要求1的方法，其特征在于伺服段对数据段之比不是1:1。

6. 权利要求1的方法，其特征在于所述至少一些伺服段是位于数据段中一个数据字段内的任何地方。

7. 权利要求1的方法，其特征在于等间隔伺服段的至少一些其它段是在一个标识字段内或者紧随在一个地址指示标记之后。

8. 权利要求1的方法，其特征在于所述伺服段是位于所述数据段的数据字段内和标识字段内和紧随一个地址指示标记之后。

9. 一种在以可变长度数据段格式化的一种运动介质上记录数据

的方法，各磁道上的第一个数据段起始于一个共同的索引标记，其特征在于下述步骤：

写伺服段，它们是沿一条磁道等间隔的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被读；以及

制约数据段的长度使得在一条给定的磁道上的等间隔伺服段中至少一些是位于一个数据段中的一个数据字段内的任何地方。

10. 权利要求9的方法，其特征在于下述步骤：

根据为保证下一个伺服段落落在一个数据段的数据字段中或者与下一个跟随的地址标记对齐的需要，在一个写操作中生成填充比特 (bits)；以及

在一个读操作中抽掉所述填充比特 (bits)，从而使所述生成与抽掉步骤对于用户是透明的。

11. 一种在磁盘上记录数据的方法，其特征在于下述步骤：

写伺服扇区，它们是沿一条磁道等周向间隔的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被采样 (即，读)；以及

在磁盘上定位每一圈上允许数目的伺服扇区以及允许长度的相关数据扇区，各数据扇区包含一个带有一数据字段的数据区，使得一条磁道上的等间隔伺服扇区的至少一些是位于一个数据扇区中的一个数据字段内并且伺服扇区的采样率是与所使用的数据结构无关的。

12. 一种在以磁道的同心带格式化的磁盘上记录数据的方法，其中各带内的数据是以同一数据率定时的但是数据率与数据扇区的数目是逐带变化的，其特征在于下述步骤：

写伺服扇区，它们是沿一条磁道等周向间隔的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被读；以及

为各带，定位每圈中容许数目的伺服扇区及相关联的数据扇区，使得各磁道上的第一个伺服扇区开始于一个共同的地址指示标记并且至少一些等间隔的伺服扇区是位于一个数据扇区的一个数据字段内的任何地方，从而所述操作将不受各带中的数据扇区的数目的影响并与数据扇区的数目无关。

13. 权利要求12的方法，其特征在于对于各带每圈中伺服扇区数目与数据扇区数目之间的比例简约为两个小整数的一个比。

14. 权利要求12的方法，其特征在于所述比中分母或分子中较大的整数并不超过各磁道中不用作数据扇区的数据字段或标识字段的那些部分的倒数的两倍。

15. 权利要求14的方法，其特征在于不用作数据字段或标识字段的所述部分包括AM, VCO同步, AGC, 写到读恢复, 以及读到写恢复字段。

16. 一种在磁盘上记录数据的方法，其特征在于下述步骤：

写伺服扇区，它们是沿一条磁道等周向间隔的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被读；以及

在磁盘上定位每一圈中容许数目的伺服扇区以及相关联的数据扇区长度，使得在一条给定磁道上的等间隔伺服扇区是位于一个数据扇区的一个数据字段内以及一个标识字段内以及紧随在一个地址指示标记之后。

17. 一种用于伺服系统中的记录介质，其中，伺服段的采样率与所使用的数据结构无关，其特征在于该介质是格式化为沿一条磁道等间隔的伺服段并在查找，置位与磁道跟踪操作中被采样，并且伺服段之间的容许时间间隔与磁道上的相关联的数据段的长度是这样的，

使得至少一些在一条给定的磁道上的等间隔伺服扇区是位于一个数据段的一个数据字段。

18. 权利要求17的介质，其进一步的特征在于各磁道上的第一个伺服段起始于一个共同的索引并且各后继伺服段是起始在从所述索引起以等间隔时间增量的顺序的位置上的。

19. 权利要求17的介质，其进一步的特征在于各伺服段只由包含位置信息的比特(bits)以及在其各侧用于控制数据的写与读的中断与恢复的比特(bits)组成。

20. 权利要求17的介质，其进一步的特征在于伺服段与数据段之比不是1:1。

21. 权利要求17的介质，其进一步的特征在于至少一些所述伺服段是位于一个数据段中的一个数据字段内的任何地方。

22. 一种用于伺服系统中的记录介质，其特征在于该介质为格式化提供可变长度记录的，在各磁道上的第一个记录始于一个共同的索引标记，并且也以在一个磁道上等间隔的伺服段来格式化并且在查找，置位与磁道跟踪操作中读这些伺服段，数据记录的长度是这样的，使得至少一些在一条给定的磁道上的等间隔伺服段是位于这种记录的一个数据字段内的。

23. 一种用于扇形扫描伺服系统中的记录磁盘，其特征在于该磁盘是格式化为提供可变长度记录的，在各磁道上的第一个记录起始在一个共同径向索引标记上的，并且也以沿一条磁道等周向间隔的伺服扇区来格式化的，并且在查找，置位与磁道跟踪操作中读这些伺服扇区，数据记录的长度是这样的，使得至少一些在一条给定的磁道上的等间隔伺服扇区是位于这种记录的一个数据字段内的。

24. 一种用于扇形扫描伺服系统中的记录磁盘，其中，伺服扇区的采样率是与所使用的数据结构无关的，其特征在于该磁盘是格式化成沿一条磁道等周向间隔的伺服扇区的，并且在查找，置位与磁道跟踪操作中采样（即，读）这些伺服扇区，以及在磁盘上每圈中伺服扇区的数目与相关联的数据扇区的长度是这样的，使得至少一些在一条给定磁道上的等间隔伺服扇区是位于一个数据扇区的一个数据字段内的。

25. 权利要求24的磁盘，其进一步的特征在于该磁盘是格式化成磁道的同心带的，其中，各带内的数据是以同一数据率定时的，但是数据率与数据扇区的数目是逐带改变的。

26. 权利要求25的磁盘，其进一步的特征在于，对于各对应的带，磁盘的每圈中伺服扇区的数目与每一磁道中的数据扇区的数目之比简约成两个小整数的一个比。

27. 用于在运动记录介质上记录数据的装置，其特征在于至少一个记录介质具有多条磁道，沿一条磁道等间隔的多个伺服段以及多个数据段；

用于在查找，置位与磁道跟踪操作中对所述伺服段进行采样的装置；以及

用于在一条磁道上建立伺服段之间的一个容许时间间隔及相关联的数据段的长度的装置，使得至少一些在一条给定的磁道上的等间隔的伺服段是位于一个数据段的一个数据字段内并且伺服段的采样率是与所使用的数据结构无关的。

28. 权利要求27的装置，其特征在于用于从前面伺服段根据开环定时起对一个伺服段的采样。

29. 权利要求27的装置，其特征在于在各磁道上的第一伺服段起始于一个共同的磁道索引上并且各后继伺服段是起始在从所述索引以等间隔时间增量定位的顺序的位置上的。

30. 权利要求27的装置，其特征在于伺服段对数据段之比不是1:1。

31. 一种磁盘存储器，其特征在于：

至少一个磁盘具有多个数据扇区及沿一条磁道等周向间隔写入的多个伺服扇区以提供在伺服扇区之间预先选定的时间间隔，至少一些所述伺服扇区是位于一个数据扇的一个数据字段内的以及

用于在查找，置位与磁道跟踪操作中以及与数据格式化的结构无关的采样率对伺服扇区进行采样的装置。

32. 权利要求31的磁盘存储器，其中各磁盘是以可变长度数据记录格式化的，各磁道的第一个记录起始于一个共同的索引标记，其特征在于：

用于在写入数据时生成填充比特 (bits) 的装置，这些比特 (bits) 是为了保证下一个伺服扇区落入一个数据扇区的数据字段内或者与下一个地址标记对齐所需要的；以及

用于在读取数据中抽掉所述填充比特 (bits) 的装置。

33. 权利要求31的磁盘存储器，其中，各磁盘是格式化为磁道的同心带的，其中各带中的数据是用相同的数据率定时的，但数据率与数据扇区的数目是逐带变化的，其特征在于：

对于各带，各磁道上的第一伺服扇区从一个共同的径向索引标记开始并且至少一些等间隔的伺服扇区是位于一个数据扇区的一个数据字段内的任何地方，从而所述操作将不受各对应带中数据扇区数目的影响并与这些数目无关。

与数据结构无关的扇形扫描伺服

本发明与美国申请07 / 号, 名称“具有高伺服采样率的磁盘存储器或磁带驱动器”(Docket SA9-89-045) 相关, 它与本申请同时提交并转让给本发明的受让人。

本发明涉及用于在一个可运动的记录介质上提供并采样伺服段的方法与装置, 更具体地说, 涉及在磁盘存储器上采样伺服扇区或在磁带驱动器上采样伺服段的速率与所用的数据结构无关的这样一种方法与装置。

上面参照的相关申请公开了一种用于提高在以固定块结构(FBA)格式化的磁盘中的伺服扇区采样率方法和装置, 这种提高的实现只增加最小量的辅助区(非数据区)。磁盘具有包含所有伺服与相关辅助信息的先有技术传统伺服扇区。然而, 在传统伺服扇区之间的数据段中插入微伺服扇区以提高伺服信息的短脉冲串。这些微伺服扇区包含一小部分辅助信息, 只够提供位置信息并控制写电流与输入到一个数据编码器/译码器的数据流与时钟信号的暂时中断与恢复。由于伺服脉冲串是短的, 在每一个脉冲串之后无需对VCO(电压控制振荡器)进行重新同步。这些微扇区脉冲串只在置位时使用(由于它们只包含位置错误信号数据)并最好也在查找时使用(如果使用一种简化格雷码); 而在读与写磁道跟踪中则使用传统的扇区伺服脉冲串。这一技术在使用扇形扫描伺服系统(例如在FBA格式的低档磁盘存储器中所用的)的磁盘存储器中令人满意地以最小的开销提供高采样率。

某些当前日渐广泛地用于增加扇形扫描磁盘存储器的表面密度的技术是恒定线性密度 (CLD) 记录与分带记录。在 CLD 记录中, 一定磁道上的数据率取决于它的半径。分带记录与其有些相似, 只是在半径的一定带宽内的数据率是恒定的, 而在带与带之间则是变化的, 以最小化线性密度的范围。然后, 这便出现了如果以扇形扫描来实现, 则扇区的数目, 从而伺服样本的数目将从最内侧到最外侧带不断地增加, 从而要求将伺服系统调整为不同的采样率。同时, 跨越带的查找及在带边上的置位将要求不断地更新采样率, 并且伺服样本的定时将要变化。

因此需要一种对用户是透明的且同样可用于非扇区扫描以及扇区扫描的磁盘和磁带驱动器的记录技术, 其中, 伺服采样率是恒定的并与所用的数据结构无关, 只受专用于伺服信息的磁盘总面积的限制。

面对这一目的, 并根据本发明, 描述了一种方法和装置, 其中, 写在一片磁盘上的伺服扇区 (或者写在磁带上的伺服段) 是等距离地间隔在一条给定的磁道上, 并在查找, 置位与磁道跟踪操作中被读取。用一种算法来确定在一条磁道上的伺服扇区 (或段) 与相关联的数据段 (例如数据扇区或可变长度记录) 之间的可容许的时间间隔, 这是可能以这样一种方式被安置在磁盘或磁带上: 使等距离地分隔在一条给定的磁道上的各伺服扇区 (或段) 位于一个数据扇区的一个数据字段内或者位于一个标识区内或者紧随一个地址指示标记之后 (例如一个地址标记或索引标记)。伺服扇区 (或段) 的采样率是恒定的并且与数据区段的数目与长度无关。作为这种不相关性的一个结果, 这一技术适用于 CLD 记录, 对使用扇形扫描伺服的分带磁盘 (如同在传统的 FBA 中), 以及甚至对非扇形扫描的结构, 诸如数据写在具

有可变长度的记录中的计数键数据 (CKD) 以及对于以 FBA 或 CKD 格式化的磁带驱动器也同样适用。

图 1 是一并非按比例图，示出了以传统扇形扫描 FBA 格式化的磁盘存储器上一条磁道的一个典型先有技术数据扇区的区与字段；

图 2 也是一并非按比例图，示出了一个根据本发明的伺服扇区；

图 3 也是一并非按比例图，示出了一个数据扇区，伺服扇区可以插入在其中可选择的位置上；

图 4 是以分带 FBA 格式化的一片磁盘的一部分的图，描绘了对所有带的恒定采样率，每一带中不同数目的数据扇区，以及在对应带中的伺服扇区位置；以及

图 5 是示出实施本发明的电路的方块图。

如图 1 所示，在一片 FBA 格式化的磁盘上的一条磁道的一个典型的数据扇区 9 包括一个伺服区 10，一个标识 (ID) 区 11，以及一个数据区 12。写—读与速度字段 15 给驱动器的电子部件从写转换到读的时间。地址标志 (AM) 字段 16 是一个异步的绝对时间基准标记，它标识伺服扇区的起点并提供定位其它的字段的基础位置错误信号 (PES) 字段 17 包含确定记录头的磁道位置所需的信息。

在 ID 区 11 中，读—写和速度字段 18 提供保障 PES 字段 17 不被复盖所需的时间，并保障提供足够的时间使写电流升至其满负荷值。VCO 同步 (VCO sync) 字段 19 用于供给各种频率的读时钟信号足够时间来锁相到即将来到的 ID 与 CRC 字段 22。编码器/解码器 (ENDEC) 清仓字段 20 指明读通道解码器必须接收的比特 (bit) 数才能将其置于一种称作 ENDEC 清仓的已知状态。同步

字节 2 1 指出为了将读字节对准在当前字节边界上所需的同步字节。ID 与 CRC 字段 22 包含一个扇区标识符及故障扇区标志作为 ID 部分以及一个检测读取 ID 中的错误的循环冗余校验作为其 CRC 部分。

在数据区 1 2 中, 字段 2 3- 2 6 分别对应于 ID 字段 1 8- 2 1。然而, 同步字节字段 2 6 的功能则是告诉控制器 VCO 同步与 ENDEC 清仓什么时候结束以及包含在字段 2 7 中的实际数据什么时候开始。数据与 ECC 字段 2 7 存储用户数据连同错误校正码。在传统的扇形扫描伺服系统中的各数据区是完全与其它数据扇区中的数据区无关的。

对于区 1 0- 1 2 以及字段 1 5- 2 7 的更详尽的说明, 读者可参考引用的相关申请。

用于磁盘分带记录的扇形扫描伺服系统

如图 2 所示, 按照本发明, 伺服扇区 3 0 显著地与传统的扇区 9 不同。扇区 3 0 包括一个读—写字段 3 1, 该字段具有一个代码约束 (CC) 部分 3 2 与一个速度间隔 3 3, 两者一起提供图 1 中字段 3 3 的写恢复功能。代码约束 3 2 由防止衰减的写电流在过份靠近最后的数据过渡段的地方写入一个过渡段的比特 (bits) 组成。用于计及由磁盘驱动电机的转轴速度变化导致的时间溢出的间隔 3 3 被插入字段 3 1 与一个伺服开始标记 3 4 之间。

标记 3 4 位于位置错误信号 (PES 字段 3 5 的前端并标记伺服采样的开始。在 PES 字段 3 5 的尾端与一个选用的 VCO 同步字段 3 7 之间有一间隔 3 6, 用于再一次计及转轴速度的变化。在字段 3 7 后面 (如果 3 7 不用时则为间隔 3 6) 是字段 3 8, 它包含一代码约束及同步比特 (bits), 例如它对于 (2, 7) 码将为 0 0。字段 3 2,

37与38中每一个在一个写操作中都全部写入；而在一个写操作中字段31与36则是部分地写入的；而字段33与35只在一个伺服写操作中写入。

从而可见，各伺服扇区30只由包含位置信息的PE S字段35中的比特(bits)以及在其各侧用于控制数据的写与读的中断与恢复的字段中的比特(bits)组成。

图3示出了可能用于实施本发明的一个数据扇区M的一个典型磁道39上的各种区或域。由于按照本发明，伺服扇区30可以在图3中垂直箭头所指的任何位置中的任何地方插入，所以在图中没有包括伺服扇区。

如图所示，各磁道39较可取地包含下述各字段，写—读恢复与AGC字段15'；填充字段42，43，它们补偿时间溢出；以及字段16'，18'，19'，22'，23'，24'与27'，它们连同15'与图1中传统扇形扫描伺服9中的对应不加'的字段本上相同。

伺服扇区30是在工厂中写入的，并且可以在数据字段27'中任何地方或者各数据扇区M中某些其它规定的位置上，诸如ID/CR C字段22'或字段27'的ECC部分。然而，与字段27'的数据部份的长度相比较，字段22'与字段27'的所述ECC部份是如此之小，使得可允许的样本位置的数目只能得到小的增加。因此，作为一种实用事物，伺服扇区30更可取地应当插入字段27'的数据部分中任何地方或者紧随AM16'之后。

伺服扇区30不得插入同步字段19'或24'，因为那时VCO正试图进行一次相位或频率锁定，越过一次伺服采样将会产生一个不

可予测的偏移。伺服扇区 30 也不能插在字段 15'，18'，或 23' 中，它们是通道恢复所必须的，或者在用于提供时间溢出的填充字段 442，43 中。

显然地，如果伺服样本出现在 AM 16' 上，则 CC 字段 32，W-R 字段 31 以及填充字段 33 都是不必要的；并且由于这样一来填充字段 42 将随在伺服样本后面，VCO 字段 37 与 CC SB 字段 38 也不需要了。虽然将伺服样本开始在 AM 16' 消除了这些字段可以满意地降低开销，但它有可能不足以抵销使所有的伺服扇区具有相等的长度所带来的好处。尤其是，在分带记录中，为了使伺服系统能独立于分带地工作，所有的伺服扇区都必须相等。

图 4 描绘了以 FBA 格式化为分带扇区的磁盘 50。根据本发明的一个重要特征，在各对应带 A-D 中的伺服扇区 30 是相隔相等的周边间隔写入的并在查找，置位与磁道跟踪操作中被采样（即，读取）。每一圈上的一个允许数目的伺服扇区以及在磁盘 50 上相关数据区的长度是这样计算的：使得在一个给定的磁道上的各等间隔的伺服扇区 30 是位于一个数据区 5' 中的一个数据字段 27' 中的任何地方或者一个标区 22' 中或者在一个数据扇区 M 中紧随一个索引标记 52 或地址标记 16' 之后。如图 3 与图 4 所示，每一个数据扇区 M 从各“其它”字段（它们是辅助字段）的前端延伸到相邻数据区 51 的后端。

根据本发明的一个重要特性，没有必要使各伺服扇区 30 开始于每一个数据扇区 M 的 AM 16' 或索引标记 52 或者对每一个数据扇区而言伺服扇区的位置都是相同的。然而，如果如图 4 所示，各带中的第一个伺服扇区开始在共同径向索引 52 处，并且在该带中的各后

继伺服扇区是在从所述索引开始以相等的时间增量间隔的顺序位置上的话，则格式化将简单化。从而，在磁盘 50 中，在各同心带 A-D 中的数据是以相同的数据率计时的但是数据率与数据扇区 M 的数目是逐带不相同的。

并非所有的伺服样本率与每带中数据扇区 M 的数目的所有组合都是允许的。允许的组合是下述那些，每圈中伺服样本 N 的数目与一个特定的带 A, B, C 或 D 中的数据扇区 M 的数目之间可约简或小整数之比。例如，每一圈中假设有 60 个伺服样本 N；带 A, B, C 与 D 中每段分别有 30, 36, 40 与 50 个数据扇区；并且所有伺服样本是在索引 52 起始的。如图 4 中所注记，各段中伺服样本 N 对数据扇区 M 之比从最内侧带 A 起分别为 2 : 1, 5 : 3, 3 : 2 与 6 : 5。注意在各种情况中，对于所有带中的所有扇区而言，伺服样本或者在 AM 位置 16' 上排成一行或者在数据区 51 之中。

伺服样本 N 对数据扇区 M 的不可约简的比，例如 60 / 31，是不能满意的，由于它们可能破坏放置约束。AM 16' 位置将会落在靠近数据字段 27' 之间的间隔的中间的地方；从而，允许的组合的数目将会相当高。如果磁道并没有 VCO 或 AGC 同步字段，则只有很少的伺服放置限制因为只有 AM 与间隔字段需要避开在这种情况下几乎伺服样本 N 对数据扇区 M 的任何比例都是允许的，除外所述比例中的分子或分母中的较大整数最好不要超过各磁道不用作数据扇区的数据字段或标识字段的那些部分的倒数的两倍。

计算伺服样本与数据扇区的允许组合的方法在附在后面的附录中说明。

伺服系统用在索引标记 52 处 (图 4) 定位一个伺服扇区 30 来

初始化。如图 5 所示，时钟信号发生器 6 1 发生伺服时钟周期，它们被计数器 6 2 计数。当计数器 6 2 到达一个对应于各伺服扇区 3 0 之间的伺服时钟周期的数目的予置最终计数时，它便向一个开始标记检测器 6 3 送出一个启动信号。然后，检测器寻找一个伺服扇区 3 0 的开始标记 3 4。当开始标记 3 4 被定位时，检测器 6 3 生成一个开始点找到信号，该信号被送至一个伺服控制器 6 4 以及计数器 6 2。计数器被开始点找到信号复位并重新开始计数。然后伺服控制器 6 4 根据已知的从开始标记 3 4 起始的时间偏离量读出 P E S 字段 35 以及其它伺服信息，诸如一个磁道 I D 格雷码。然后，伺服控制器 6 4 用典型的先有技术伺服控制器相同的方式使用该 P E S 来控制一个起动机（未示出）。

在前面的描述中，曾经假设磁盘驱动电机的轴转速控制是足够精确的，从而完全允许开环操作；即，为各伺服扇区 3 0 重复进行开环计数循环，并且所有的伺服样本在磁盘的各圈的末尾处的公共索引 5 2 上排成一行。但是，如果速度控制时间溢出是不能接受的，则可以用在 P E S 字段 35 中放一同步比特（bit）来复位一采样定时器并借此在每一个采样时间更新该定时器来减少这种溢出。

用于读和写操作的数据用先有技术中同样的方式进行处理，将开关 7 6 - 7 9 闭合并将开关 8 0 定位在图中所示出的位置，直到遇到一个伺服扇区 3 0。伺服扇区位置是已知的并存储在一个伺服位置寄存器 7 4 中。对这些伺服位置的予知允许数据定时与控制电路 7 1 使伺服扇区对于数据通道是透明的。电路 7 1 允许数据通道以通常的方式操作直到它从一个比较器 7 2 接收到一个伺服位置信号。当计数器 7 3 提供的值与出现在一个伺服位置寄存器 7 4 的输出端的值匹配

时，比较器 7 2 生成这一伺服位置信号。寄存器 7 4 包含各数据扇区组的所有伺服扇区位置。

计数器 7 3 在读模式中计数来自一个 VCO 与数据分离器 6 8 的 VCO 时钟周期，而在写模式中则计数来自一个数据时钟信号发生器 7 5 的生成的数据时钟周期。这保证了该数据定时与控制电路 7 1 将在适当的比特 (dit) 边界上中断数据流。

响应来自比较器 7 2 的伺服位置信号，数据定时与控制电路 7 1 断开开关 7 8 与 7 9。这便中断了 VCO 周期并生成数据时钟周期给磁盘数据控制器 7 0 以及 ENDEC 6 9。这便冻结了磁盘数据控制器 7 0 与 ENDEC 6 9 的状态，使得各伺服扇区 3 0 对于数据通道是透明的。

开关 7 7 只在写模式中使用，用于将一个前置放大与写驱动器 6 6 置于读模式去读取一个伺服扇区 3 0。开关 7 6 被断开以防止检测到的数据影响 VCO 保持的作用。数据定时与控制电路 7 1 将开关 (7 6 - 8 0) 保持在图 5 中的位置上一个固定的时间间隔直到域 3 7。开关 8 0 只在写模式中使用，用于写入 VCO 重新同步域 3 7 及代码约束字段 3 8。

在写模式中，开关 7 7 首先被闭合以启动对 VCO 重新同步字段 3 7 的写入。在字段 3 7 被写入后，开关 8 0 被闭合。在读模式中，开关 7 6 首先被闭合以允许 VCO 6 8 重新同步于数据。当 VCO 重新同步域操作完成后，即，写入或读取后，开关 7 8 与 7 9 被闭合。然后，以下一个伺服扇区 3 0 的位置更新伺服位置寄存器 7 4 中的值。通道再一次以先有技术数据通道相同的方式工作直到比较器 7 2 生成下一个伺服位置信号。

根据本发明的一个重要特征，数据与伺服扇区协调地工作，使得数据通道不需要伺服扇区 30 的地址标记便可以为各伺服扇区 30 作好准备。只需一个伺服开始标记 34，它可能短到一个比特 (bit) 便可定位各伺服扇区。各伺服扇区 30 可以用开环定时从前面一个伺服扇区来定位而并不需要有关数据扇区的长度或位置的任何消息。

应用于恒定线性密度 (CLD) 记录

可以了解，用于 CLD 记录的扇形扫描伺服系统基本上与所说明的分带记录相同，只是时钟频率在每一磁道下改变，而且各磁道的数据扇区的长度都不相同。

用来计算伺服采样率与每一磁道中的数据扇区的数目的容许组合的方法是对附录中用于分带记录的算法进行简单的修正。

应用于传统的 FBA 格式

在工厂中定位并写入多个伺服扇区，它们是以相等的角度在各磁道上周向地相互分隔的，这一相等的角度对应于一个恒定的时间间隔。由于数据定时在 FBA 格式中并不改变，伺服扇区的数目与每一磁道中数据扇区的数目的容许组合可用附录中所说明的对分带记录的允许带的相同的计算方法计算。

另一方法是选择一个具有与开销 (辅助) 字段的长度相等长度的基本数据单元。允许的数据记录长度将是该数据单元长度的整数倍。如果伺服扇区间隔是这样选择的使用相邻的伺服扇区之间的距离等于该数据单元长度的一个整数倍，则伺服扇区将永远不会落入不允许的区中。

应用于 CKD 格式

伺服扇区也是在工厂中定位和写入的。在一条给定的磁道上的第

一个数据记录是放置在起始于一个索引标记,如 5 2 的位置上。如果下一个伺服扇区落入写—读恢复区中,则在记录的后面加上填充比特 (bits) 以保证使下一个伺服扇区落入数据区之中。如果下一个伺服扇位落入下一个数据记录起始处的一个不允许字段中,则在当前记录的后面加上填充比特 (bits) 将下一个地址标记与下一个伺服扇区对齐。对磁道上的所有扇区重复这一过程。控制器在一个写操作中生成这些填充比特 (bits), 并在一个读操作中抽去这些填充比特 (bits), 从而使所述操作对于宿主机是透明的。

应用于磁带驱动器

虽然本发明是作为应用于磁盘驱动器示出的,很明显本发明同样适用于磁带驱动器。在两者中,磁盘的伺服扇区或磁带的伺服段的采样率是与磁盘或磁带是用 F B A 结构还是用 C K D 结构格式化无关的。

在一个磁带驱动器中,一条磁带上的伺服段之间以及磁带上的相关联数据段的长度的容许时间间隔是这样建立的使得在一条给定磁道上至少有一些等距离分隔的伺服段是位于一个数据段的一个数据字段中的,并且伺服段的采样率是与所用的数据结构无关的。如同磁盘实施例,一个伺服段的读取是根据从前面的伺服段的开环定时来起动的。每一条磁道上的第一个伺服段起始于一个共同的磁道标记而各后继的伺服段是在从所述标记起以等间隔时间增量分隔的后继位置上起始的。每一伺服段只由包含位置信息的比特 (bits) 以及在它们两侧的用于控制数据的写与读的中断与恢复的比特 (bits)。伺服段与数据段之比不是 1 : 1。至少有些伺服段是位于一个数据区的一个数段中的任何地方。等距离分隔的伺服段中至少有其它一些是在一个标识字段

中或者紧随一个地址指示标记之后。

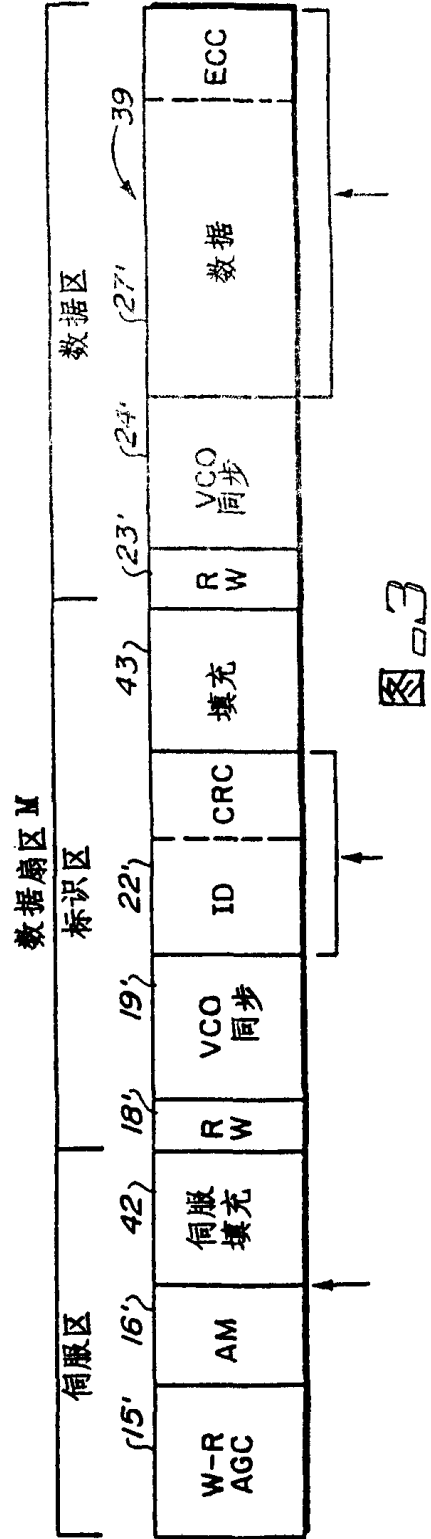
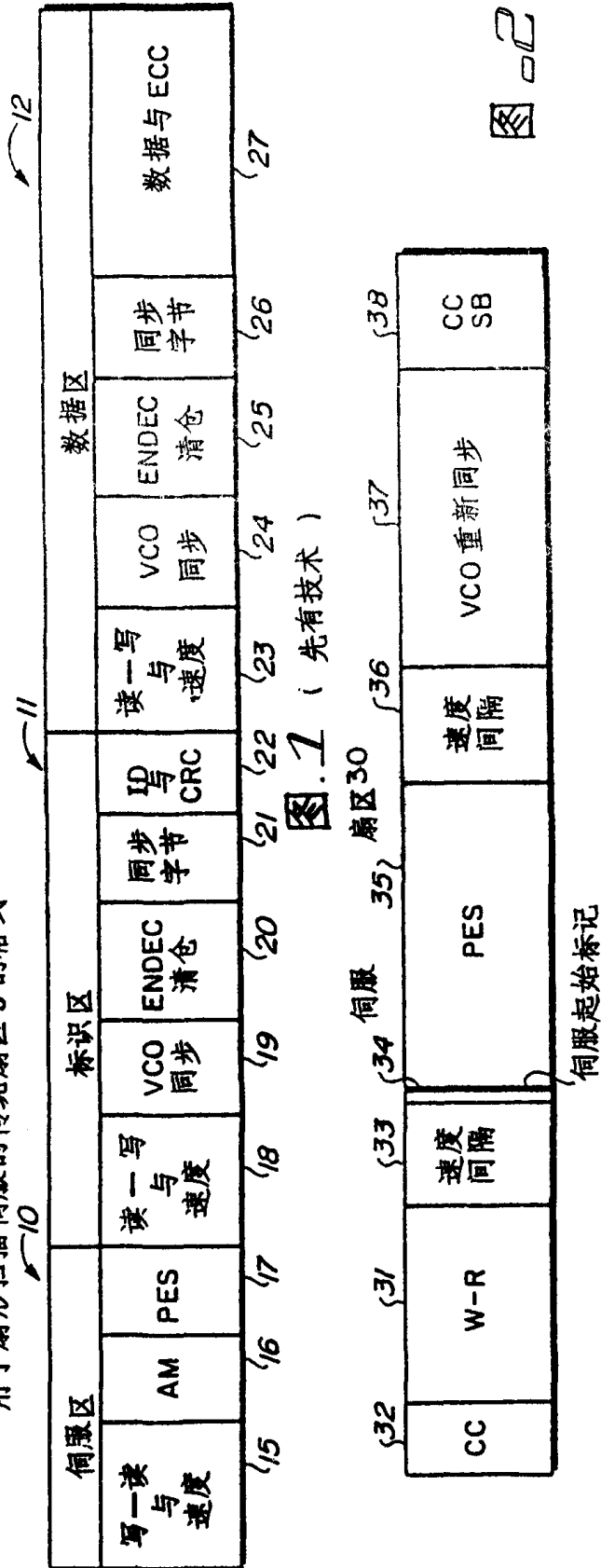
对于一条FBA格式化的磁带，数据段之间的时间间隔与伺服段之间的时间间隔的比也必须能简约成小整数之比。对于一条CKD格式化的磁带，将会有必要加入填充比特(bits)如前面所述。

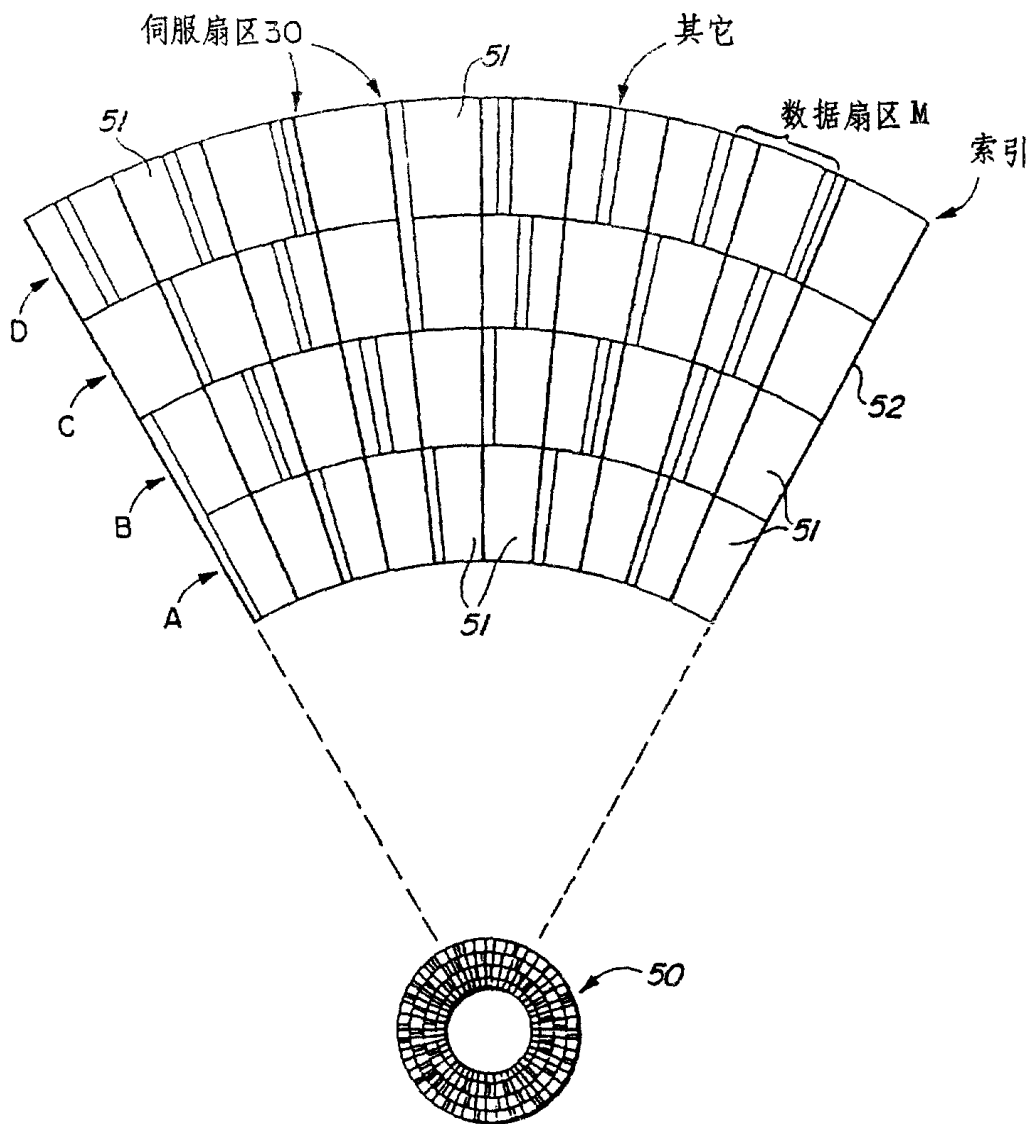
在此后权利要求中所用的名词“运动介质”意在，除非另有说明，上位的定义或者一种磁的或、磁光的、或光盘，或者一种磁性的、或光带；名词“伺服段”意在上位地包括磁盘存储器的伺服扇区以及磁带驱动器的伺服段；以及名词“数据段”意在上位地定义FBA与CKD格式的数据扇区与CKD格式的可变长度记录。

在磁盘实施例中，为每一磁道或磁道带计算每圈中所容许的伺服扇区数目。然而，这将是清楚的，从磁盘的恒定转动速度的观点上来看，各伺服扇区之间的时间是恒定的，从而，在磁盘与磁带实施例中，一条磁道上的伺服扇区之间的容许时间间隔是计算得出的，虽然在磁盘实施例中这是表述为一条磁道上的允许伺服扇区数的。

虽然本发明是以其较佳实施例进行展示和说明的，本领域内的技术人员将会理解，可以在不脱离本发明的范围与指导的情况下作出形式上与细节上的改变。从而，这里所说明的方法与装置只能作为示例性的来对待，而本发明只受权利要求中所说明的内容所限定。

用于扇形扫描伺服的传统扇区 9 的格式





带	M	N:M
D	50	6:5
C	40	3:2
B	36	5:3
A	30	2:1

N = 每圈中的伺服样本 = 60
M = 数据扇区的数目

图 4

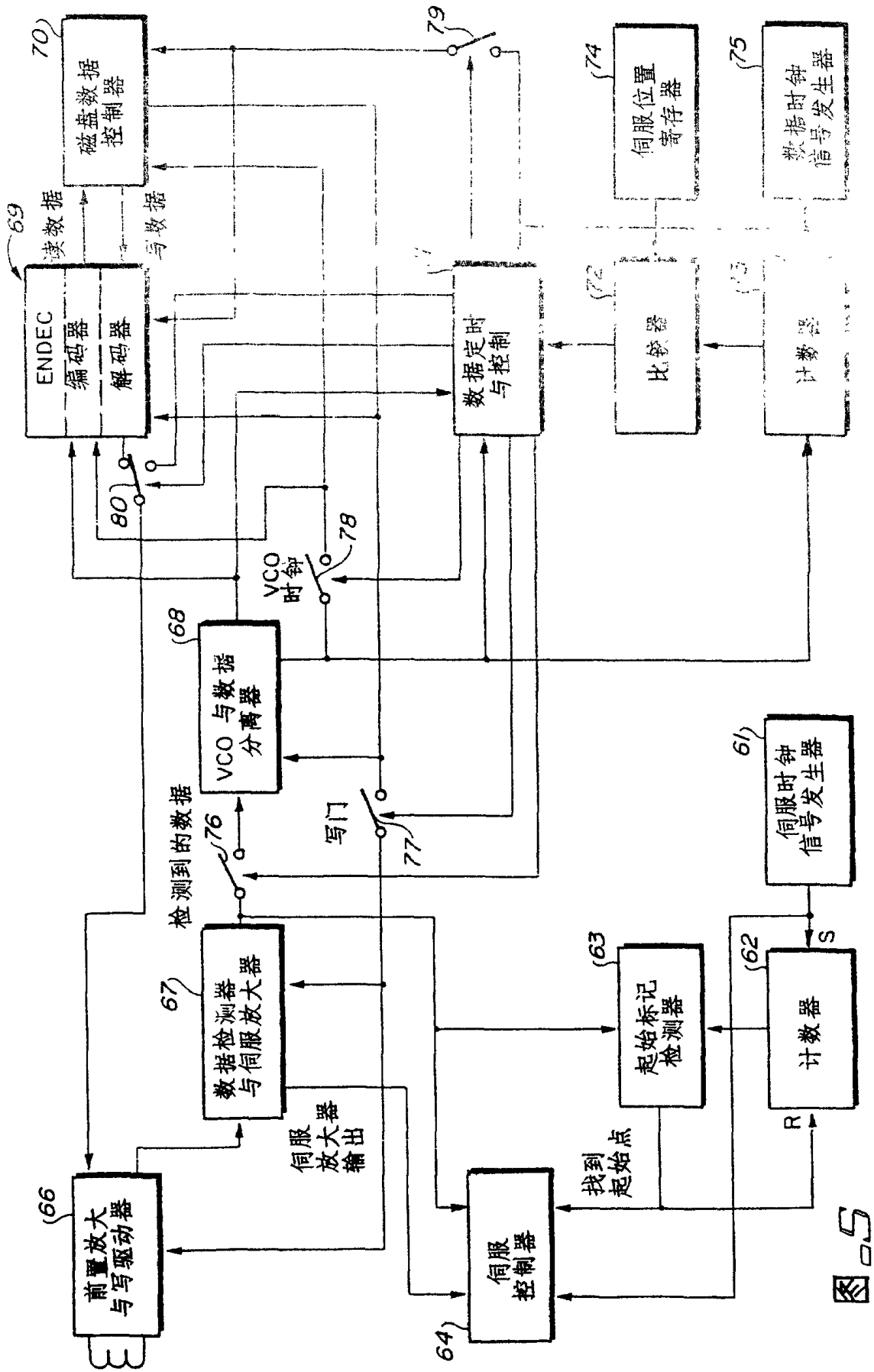


图 05