

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00122473.5

[43] 公开日 2001 年 2 月 14 日

[11] 公开号 CN 1283851A

[22] 申请日 2000.8.2 [21] 申请号 00122473.5

[30] 优先权

[32] 1999.8.9 [33] US [31] 09/370,256

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 南武威 福田纯一 格兰·阿兰·家奎特

约翰·亚历山大·科斯基

鹤田和弘

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

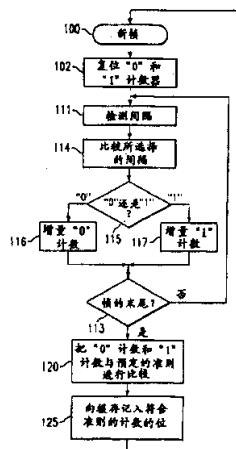
代理人 于 静

权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 对调制成时基伺服的数据的韧性检测

[57] 摘要

一种检测器和方法,用以对预先录制在媒体上的调制成时基伺服模式的数据进行检测,其中包括在两串的一个帧中排列的不平行的变换条纹对的移位。检测顺序的变换条纹之间的定时间隔。间隔比较逻辑电路把所选择的定时间隔进行比较并指明比较的所选择的定时间隔究竟代表一个“0”还是一个“1”。第一和第二计数器分别增量每个帧中代表一个“0”和代表一个“1”的比较的间隔的个数。于是,即使所检测的字无效,也在输出端处提供一个正确的位 置字。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种方法，用以在一个伺服系统中对预先录制在媒体上的调制成时基伺服模式的数据进行检测，所述时基伺服模式有着排列成两串的不平行的变换条纹重复对的一些帧，每个所述对之一处于所述串之一中，所述串由伺服间隙分开，所述帧中的一些有所述调制的数据，其中包括至少一个所述变换条纹对沿所述媒体的纵向相对于其他所述变换条纹对移位，所述对之一沿第1方向的所述移位代表二进制的“0”，而所述对之一沿与所述第1方向相反的第2方向的所述移位代表二进制的“1”，该伺服系统在对所述媒体相对运动期间沿所述媒体的所述纵向检测所述变换条纹，并检测所述帧的所述一些中的所述串内的顺序的所述变换条纹之间的定时间隔，所述方法包括以下步骤：

把所述所检测的定时间隔中的所选择的一些与所述所检测的定时间隔中的其他所选择的一些进行比较；

判定识别所述所检测的变换条纹的移位的所述比较的所选择的定时间隔究竟是代表一个“0”还是一个“1”；

增量在每个所述所检测的帧中的所述代表一个“0”的比较的选择的定时间隔的个数，在每个所述所检测的帧的开头使所述增量了的个数复位到零；

增量在每个所述所检测的帧中的所述代表一个“1”的比较的选择的定时间隔的个数，在每个所述所检测的帧的开头使所述增量了的个数复位到零；

在每个所述所检测的帧的末尾把所述增量了的代表一个“0”和代表一个“1”的个数与一个预定的准则进行比较，判定哪个所述增量了的个数符合所述准则；以及

响应于所述判定的一个符合所述准则的所述“0”或“1”增量了的个数，把相应的“0”或“1”识别为用于所述所检测的帧的位值。

2. 权利要求 1 的方法，其中所述预定的准则包括一个代表大于所述定时间隔比较的一半的个数。

3. 权利要求 2 的方法，还包括将每个所述所检测的帧的每个所述串中的所述变换条纹计数，把所述计数与所述变换条纹的一个预期的个数进行比较，以及，在所述计数与所述预期的个数不相等时，在所述增量了的个数比较步骤中忽略用于所述串的所述变换条纹的增量了的个数的步骤。

4. 权利要求 2 的方法，其中变换条纹重复对的所述一些帧具有所述调制的数据，所述调制的数据在所述两串中各包括 5 对所述变换条纹，其中第二和第四包括所述移位的对；而且其中所述定时间隔的选择的一些的所述比较步骤包括比较（1）在第一所述串中第一与第二所述变换条纹之间的间隔与第二与第三所述变换条纹之间的间隔，（2）在第一所述串中，第三与第四所述变换条纹之间的间隔与第四与第五所述变换条纹之间的间隔，（3）在第二所述串中，第一与第二所述变换条纹之间的间隔与第二与第三所述变换条纹之间的间隔，（4）在第二所述串中，第三与第四所述变换条纹之间的间隔与第四与第五所述变换条纹之间的间隔。

5. 权利要求 2 的方法，其中所述调制的数据以位置字的线性序列的形式包括线性位置登记信息，所述方法还包括以下步骤：

针对所述位置字储存用于每个所述所检测的帧的每个所述所识别的位值；

判定所述储存步骤的所述所储存的位置字是否有效；

响应于所述有效判定步骤中的有效的判定，把所述所储存的位置字识别为“有效”。

6. 权利要求 5 的方法，其中所述有效判定步骤包括判定所述储存步骤的所述所储存的位置字的每个位是否有效。

7. 权利要求 6 的方法：

还包括判定所述所储存的位置字与紧接的上一个位置字是不是所述线性序列中的顺序的的步骤；以及

其中所述有效判定步骤还包括响应于所述线性序列顺序的判定，把所述位置字识别为“有效”。

8. 权利要求 7 的方法，还包括以下步骤：

从所述紧接的上一个二进制的字值来计算下一个顺序的位置字；以及

在一个二进制的字输出端处提供所述所计算的下一个顺序的位置字。

9. 权利要求 8 的方法，还包括以下步骤：

响应于判定所述所储存的位置字为“无效”的所述有效判定步骤，或者所述判定所述所储存的位置字不是所述线性序列中的顺序的顺序判定步骤，并把所述所储存的位置字识别为“无效”。

10. 权利要求 9 的方法，还包括以下步骤：

响应于把所述所储存的位置字识别为“无效”的所述“无效”识别步骤，确定自从最后一个所述“有效”所储存的位置字以来所述“无效”所储存的位置字的个数；

把所述“无效”所储存的位置字的所述个数与一个预定的阈值进行比较；以及

当所述“无效”所述所储存的位置字的所述个数超过所述阈值时，提供一个“错误”信号。

11. 权利要求 8 的方法，其中所述提供所述所计算的下一个顺序的位置字的步骤还包括把所述位置字输出识别为“有效”。

12. 权利要求 5 的方法，其中每个所述位置字包括所述位的一个预定的个数和一个同步标记，而且其中所述字有效性判定步骤包括针对所述预定的个数将所述所识别的位的个数计数，而且，在所述比较指明所述个数符合时，把所述所储存的位置字判定为有效。

13. 一种检测器，用以在一个伺服系统中对预先录制在媒体上的调制成时基伺服模式的数据进行检测，所述时基伺服模式有着排列成两串的不平行的变换条纹重复对的一些帧，每个所述对之一处于所述串之一中，所述串由伺服间隙分开，所述帧中的一些有所述

调制的数据，其中包括至少一个所述变换条纹对沿所述媒体的纵向相对于其他所述变换条纹对移位，所述对之一沿第 1 方向的所述移位代表二进制的“0”，而所述对之一沿与所述第 1 方向相反的第 2 方向的所述移位代表二进制的“1”，该伺服系统有着一个在对所述媒体相对运动期间沿所述媒体的所述纵向检测所述变换条纹的传感器，并有着一个连接于所述传感器的检测所述帧的所述一些中的所述串内的顺序的所述变换条纹之间的定时间隔的间隔检测器，所述检测器包括：

间隔比较逻辑电路，连接于所述间隔检测器，把所述所检测的定时间隔中的所选择的一些与所述所检测的定时间隔中的其他所选择的一些进行比较并提供信号指明识别所述变换条纹的移位的所述比较的所选择的定时间隔究竟是代表一个“0”还是一个“1”；

一个第一计数器，连接于所述间隔比较逻辑电路并响应于每个指明所述比较的所选择的定时间隔代表一个“0”的所述信号，增量在每个所述所检测的帧中的所述代表一个“0”的比较的所选择的定时间隔的个数，在每个所述所检测的帧的开头使所述增量了的个数复位到零；

一个第二计数器，连接于所述间隔比较逻辑电路并响应于每个指明所述比较的所选择的定时间隔代表一个“1”的所述信号，增量在每个所述所检测的帧中的所述代表一个“1”的比较的所选择的定时间隔的个数，在每个所述所检测的帧的开头使所述增量了的个数复位到零；以及

位比较逻辑电路，连接于所述第一和第二计数器，在每个所述所检测的帧的末尾，把所述增量了的代表一个“0”和代表一个“1”的个数与一个预定的准则进行比较，判定哪个所述增量了的个数符合所述准则，并且，在所述“0”或“1”增量了的个数之一符合所述准则时，提供一个输出信号把相应的“0”或“1”识别为用于所述所检测的帧的位值。

14. 权利要求 13 的检测器，其中所述预定的准则包括一个代表

大于所述定时间隔比较的一半的个数。

15. 权利要求 14 的检测器，还包括一个条纹计数器，连接于所述传感器，将每个所述所检测的帧的每个所述串中的所述变换条纹计数，把所述计数与所述变换条纹的一个预期的个数进行比较，并且，在所述计数与所述预期的个数不相等时，操作所述位比较逻辑电路以便忽略用于所述串的所述变换条纹的所述增量了的个数。

16. 权利要求 14 的检测器，其中变换条纹重复对的所述帧的具有所述调制的数据，所述调制的数据在所述两串中各包括 5 对所述变换条纹，其中第二和第四包括所述移位的对；而且其中所述间隔比较逻辑电路比较的所述所选择的定时间隔包括（1）在第一所述串中，第一与第二所述变换条纹之间的间隔与第二与第三所述变换条纹之间的间隔，（2）在第一所述串中，第三与第四所述变换条纹之间的间隔与第四与第五所述变换条纹之间的间隔，（3）在第二所述串中，第一与第二所述变换条纹之间的间隔与第二与第三所述变换条纹之间的间隔，（4）在第二所述串中，第三与第四所述变换条纹之间的间隔与第四与第五所述变换条纹之间的间隔。

17. 权利要求 14 的检测器，其中所述调制的数据以位置字的线性序列的形式包括线性位置登记信息，所述检测器还包括：

一个缓存，连接于所述位比较逻辑电路，针对所述位置字储存用于每个所述所检测的帧的每个所述所识别的位值；以及

一个字有效性检测器，判定储存在所述缓存中的所述位置字是否有效，并且，在每个所述位被判定为有效时，提供一个信号指明所述位置字“有效”。

18. 权利要求 17 的检测器，其中所述字有效性检测器判定储存在所述缓存中的所述位置字的每个位是否有效。

19. 权利要求 18 的检测器，还包括顺序逻辑电路，用以从紧接的上一个位置字来计算下一个顺序的位置字并判定所述所储存的位置字在所述线性序列中是不是顺序的，而且其中所述字有效性检测器还连接于所述顺序逻辑电路，并且，在所述所储存的位置

字为顺序的时，提供一个信号指明所述所储存的位置字为“有效”。

20. 权利要求 19 的检测器，其中所述顺序逻辑电路还在位置字输出端处提供所述所计算的下一个顺序的位置字。

21. 权利要求 20 的检测器，其中所述字有效性检测器在判定所述所储存的位置字为无效时，提供一个信号把所述所储存的位置字识别为“无效”。

22. 权利要求 21 的检测器，其中所述字有效性检测器还确定自从最后一个所述“有效”所储存的位置字以来所述“无效”所储存的位置字的个数，并且把所述“无效”所储存的位置字的所述个数与一个预定的阈值进行比较，并在所述“无效”所述所储存的位置字的所述个数超过所述阈值时，提供一个“错误”信号。

23. 权利要求 20 的检测器，其中所述顺序逻辑电路还在所述位置字输出端处提供一个信号指明所述所计算的下一个顺序的位置字为“有效”。

24. 权利要求 17 的检测器，其中每个所述位置字包括所述位的一个预定的个数和一个同步标记，而且其中所述字有效性检测器还针对所述预定的个数将所述所识别的位的个数计数，而且，在所述比较指明所述个数符合时，提供一个信号把所述所储存的位置字识别为“有效”。

说 明 书

对调制成时基伺服的数据的韧性检测

包括 Albrecht 等人的共同受让的美国专利 № (系列号 08/859 830)，因为它说明一种具有叠加于预先录制的磁道跟踪伺服信息的数据信息的磁带媒体。

本发明涉及用来纵向记录的时基伺服系统，更确切地说，涉及存在错误时对预先录制在媒体上的调制成时基伺服模式的数据的检测。

通常，诸如磁带或光带之类的纵向媒体用作储存被顺序访问或不经常访问的大量数据（例如档案）的二次存储媒体。为了容纳大量数据，磁道布置得紧挨在一起并且采用磁道跟踪伺服系统以便使磁头准确地跟踪数据磁道。

共同受让的美国专利 № 5 689 384 中描述过特别适合于包括时基伺服模式的磁带的磁道跟踪伺服系统之一例。伺服模式由以不平行角度记录在连续长度上的磁通变换组成，致使从该伺服模式读出的伺服变换之间的定时在该模式上的任何点处随着该头横跨该伺服模式的宽度运动而连续变化。于是，由伺服读取头读出的变换的相对定时与该头的侧向位置线性相关地变化。通过采用一组交错的变换对并确定两个定时间隔之比，两个相似的变换之间的间隔与两个不相似的变换之间的间隔之比，来提供速度不变性。通过拥有分开的两组变换对，每组有不同的变换对数，可以实现解码器对伺服模式的同步。于是，通过得知当前组中的变换对数很容易确定该组集中的位置。

此外，带子的纵向位置的确定是重要的。往往，数据被传送到纵向媒体以便用流式技术在该媒体上写入。同样，对于许多数据来

说往往连续地读出数据。然而，当媒体以其连续标称速度继续运动时数据传送往往遭受中断。于是，媒体不得不停下来，以后再次起动。再次起动时，不得不修正媒体位置并相对于数据集序列重新同步。

因而，如 Albrecht 等人的专利中所述，除了靠时基伺服模式来确定一个头相对于带子宽度的侧向位置之外，数据可能被调制成，或者叠加于，该伺服模式以便能够确定带子的纵向位置。在一个例子中，一对变换是形成多对变换的组，或“帧”，的彼此面对着的倾斜线，每对的相同斜率的变换排列起来成一串，串和帧各由伺服间隙分开。在一个实施例中，一帧中重复的对的至少一个变换相对于其他变换纵向移位，移位的变换构成调制的数据信息。

由所包括的 Albrecht 等人的专利提出的类型的数据信息用来提供纵向伺服磁道的时基伺服模式中的预先录制的纵向位置登记数据信息。作为一个例子，该伺服信息包括交替的 5 和 4 伺服帧，其中纵向位置信息的每个位被编码成一对 5 伺服帧的串，办法是使该对的条纹的纵向位置朝相反的方向移位，该对朝第 1 方向的移位代表一个“1”，而朝第 2，相反的，方向的移位代表一个“0”。沿着带子长度的绝对位置靠一个由来自 36 帧的 36 位组成的“纵向位置”，或“LPOS”字来代表，其中包括形成一个位置字的 24 位，一个 4 位的符号（诸如制造商的或用户的数据之类）和一个 8 位的同步标记。通常通过测量每个移位的变换条纹与相邻的未移位的变换条纹之间的间隔来检测该对朝第 1 方向或第 2 方向的移位，从而检测这些位。

媒体碎片和缺陷可能引起额外的磁通变换被检测或者妨碍写入的磁通变换的检测。在存在着这些错误时针对每个移位的变换条纹的间隔测量是不可能的。但是，经常需要因而必须可靠地检测调制的纵向位置数据以便提供准确的带子纵向位置。在正常的数据记录中，提供了昂贵的纠错代码，使得可以检测和纠正错误。然而，按照有关 LPOS 字的现行标准不允许纠错字节。这样做将可能不可接

受地增加 LPOS 字长。

本发明的一个目的在于提供一种对调制成时基伺服模式的每个位的韧性检测，并提供一种对调制成时基伺服模式的数据的每个位置字的韧性检测。

所公开的是一种检测器和检测方法，用以检测预先录制在媒体上的调制成时基伺服模式的数据。时基伺服模式有一些重复的成对不平行变换条纹组成的帧，这些条纹排成两串，每对条纹中的一个在一个串中，诸串靠伺服间隙分开，一些帧有调制的数据。调制的数据包括变换条纹中的两对沿着媒体的纵向相对于其他变换条纹对的移位，一些对的移位朝代表二进制的“0”的第1方向，一些对的移位朝与第1方向相反的代表二进制的“1”的第2方向。一个伺服系统在对该媒体相对运动期间沿着该媒体的纵向检测变换条纹。

然后一个间隔检测器检测在一些有调制的数据的帧中的诸串内的所选择的顺序的变换条纹之间的定时间隔。与该间隔检测器连接的间隔比较逻辑电路把所检测的定时间隔中的所选择的一些与所检测的定时间隔中的其他所选择的一些进行比较，并提供信号以便指明究竟识别变换条纹的移位的比较的所选择的定时间隔代表一个“0”还是一个“1”。连接于间隔比较逻辑电路并响应于每个指明比较的所选择的定时间隔代表一个“0”的信号的第1计数器在每个所检测的帧中将代表一个“0”的比较的所选择的定时间隔的个数增量，并在每个所检测的帧的开头增量的个数复位成零。连接于间隔比较逻辑电路并响应于每个指明比较的所选择的定时间隔代表一个“1”的信号的第2计数器在每个所检测的帧中将代表一个“1”的比较的所选择的定时间隔的个数增量，并在每个所检测的帧的开头使所增量的个数复位成零。连接于第1和第2计数器的位比较逻辑电路在每个所检测的帧的末尾，把代表一个“0”和代表一个“1”的增量的个数与一个预定的指标进行比较，判定哪个增量的个数符合该指标，并且，在“0”或“1”增量的个数之一符合该指标时，

提供一个输出信号，把相应的“0”或“1”识别为用于所检测的帧的位值。

一个位置字的每个所检测的帧的所识别的位值在连接于位比较逻辑电路的缓存中累加，而一个有效性检测器判定储存在该缓存中的位置字是否有效，如果有效，则提供一个信号，把所储存的位置字识别为“有效”。有效性可以通过判定储存在该缓存中的位置字的每个位是否有效和/或靠顺序逻辑电路来判定。

在一个实施例中，纵向位置数据包括位置字的线性序列。该顺序逻辑电路根据紧接的上一个位置字来计算下一个顺序的位置字并判定所储存的位置字在该线性序列中是不是顺序的。

此外，该顺序逻辑电路在一个输出端处提供所计算的下一个顺序的位置字。于是，即使是所检测的位置字是无效的，也在该输出端处提供正确的位置字。

为了更充分地理解本发明，应该参照结合附图作出的以下详细描述。

图 1 是根据本发明的一个实施例的带驱动器存储装置和配套的带盒的透视图；

图 2 是根据本发明的一个实施例的具有数据检测器和配套的带盒的带驱动器数据存储装置的示意图，画出一个伺服磁道；

图 3 是采用图 1 和图 2 的数据检测器的带驱动器数据存储装置和线性定位系统的方框图；

图 4 是根据本发明的具有预先录制的信息的磁带媒体的一个实施例的示意图，该信息可以代表录制成定义至少一个纵向伺服磁道的磁通变换伺服模式的线性位置登记数据信息；

图 5A 和图 5B 是可以根据本发明的最佳实施例实现的，分别编码成“1”和“0”位的代码“5, 4”伺服模式的图；

图 6 和图 7 是分别表示根据本发明的方法的实施例的位检测和位置字检测的程序框图；

图 8 和图 9 分别是根据本发明的实施例的位检测器和位置字检测器的方框图；以及

图 10~图 13 是图 8 和图 9 的位检测器和位置字检测器的详细实施例的原理图。

在以下参照附图的描述中以最佳实施例来描述本发明，附图中相同的标号代表相同或类似的元素。虽然借助于实现本发明的目的的最佳形态来描述本发明，但是本专业的技术人员将会明白，按照这些原理可以不脱离本发明的实质或范围而实现变动。

参照图 1 和图 2，示出一个数据存储系统，其中包括诸如磁带驱动器之类的带驱动器数据存储装置 12，以及配套的具有一个根据本发明的数据检测器 15 的带盒 14。参照图 1，带驱动器 12 接收带盒 14，后者以将要由带驱动器 12 读和/或写的数据集的形式储存数据，并靠电缆 18 连接到主处理器 16。带盒 14 包括一个包含一段诸如磁带之类的带子 20 的壳体 19。磁带盒的例子包括诸如 IBM “3590”、“数字线性带”之类的单卷盒，或者诸如“Travan”或 IBM “3570”之类的双卷盒。要不然，带驱动器 12 可以包括一个光带驱动器，而带盒 14 可以包括一个光学媒体。带驱动器 12 包括一个带盒 14 插入其中的接受口 22。主处理器 16 可以包括任何合适的处理器，例如，一台 IBM “Aptiva”之类的个人计算机，或者可以是一个诸如 IBM “RS6000”之类的工作站，或者可以是一个诸如 IBM “AS400”之类的系统计算机。带驱动器 12 最好是与配套的主处理器兼容并且能够采用各种带盒或盒式磁带线性格式中的任何一种。这种带驱动器的例子包括 IBM “3490”带驱动器装置，或者与“数字线性带”或“Travan”兼容的带驱动器。

参照图 2，这种带驱动器通常包括用来使带盒 14 的带卷旋转以便使带子 20 掠过头组件 24 运动的驱动电机（未画出）。头组件用实线画出并且包括一个检测记录在带子的伺服磁道 27 中的伺服模式的较窄的伺服读取头 26。头组件的一个数据头 28 通常大于伺服头并

且定位于带子的包含多个数据磁道的数据磁道区 29 的上方，用以读取记录在数据磁道中的数据，或者用以把数据写入数据磁道。图 2 为了简化画面而示出单个伺服读取头和单个数据头。本专业的技术人员将会明白，大多数带系统有多个平行的伺服磁道，多个伺服读取头，以及多个数据读写头。

伺服磁道中心线 30 画成沿着带子 20 的长度延伸。伺服读取头 26 比较窄并且具有大体上小于伺服磁道 27 的宽度的宽度。根据所包含的 Albrecht 等人的专利，带子掠过带头组件 24 纵向地运动，致使伺服磁道 27 相对于伺服头 26 线性运动。当发生这种运动时，磁通变换的伺服模式被伺服读取头 26 检测，致使它产生一个模拟的伺服读取头信号，该信号经由伺服信号线 34 提供到信号解码器 36。该信号解码器处理伺服读取头信号并产生一个侧向位置信号，后者经由位置信号线 38 发送到伺服控制器 40。该伺服控制器产生一个伺服控制信号并在控制线 42 上把它提供到头组件 24 处的伺服定位机构。该伺服定位机构响应于来自伺服控制器的控制信号，使包括伺服头 26 在内的该组件相对于伺服磁道中心线 30 侧向运动，以便达到想要的伺服磁道或者保持伺服头 26 相对于伺服磁道中心线 30 对中。

如上所述，数据通常用流式技术向或从带媒体传送。然而，当媒体以其连续标称速度继续运动时数据传送往往遭受中断。于是，媒体不得不停下来，以后再次起动。

再次起动时，不得不修正媒体位置并相对于数据集序列重新同步。带驱动器 12 通过使驱动电机沿反转方向运行一定的时间靠倒拉来向后重新定位带媒体。因而倒拉有近似线性的距离，带子运动再次起动，致使在该时间里提高速度，达到数据传送在那里结束的点。本发明提供数据，该数据可以用来使数据集对带子的线性位置同步，以便再次开始数据传送。于是，数据传送准确地在它在那里被停止的点处，或者在想要的偏移处开始。

所包含的 Albrecht 等人的专利公开了一种具有叠加于，或者调制成为预先录制的磁道跟踪伺服信息的数据信息的磁带媒体。该伺服

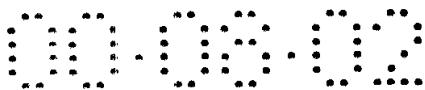
信息用定义至少一个纵向伺服磁道的磁通变换模式被记录。提供一个有重复的至少两对不平行的磁通变换条纹的伺服串模式，它们是倾斜的或者否则是沿着横跨伺服磁道的宽度的不同方向连续纵向可变的。在一个例子中，变换条纹是彼此面对着的人字形，因而每对变换条纹形成一个“菱形”。这些变换条纹对形成多对变换条纹的组或帧。在一个实施例中，一组中的重复的对的至少一个变换条纹相对于其他变换条纹纵向移位，移位的变换条纹构成叠加的数据信息。

由 Albrecht 等人提出的类型的数据信息靠根据本发明的检测器 15 来检测，提供构成线性位置登记数据信息的位置字。

图 3 示出采用本发明的数据检测器的线性定位系统的一个实施例。参照图 3，伺服系统 52 为来自伺服磁道上的伺服信号的数据解码。数据检测器 15 检测线性定位 (LPOS) 位置字，并向线性位置解码器 50 提供该位置字，该解码器从所检测的位置字中检测预先录制的线性位置登记数据。该线性位置登记数据被编码成位置字的一个序列，该位置字在带子的整个长度上沿第 1 方向连续增量，而且在带子的长度上沿相反的方向作为相反的序列而出现。因而每个位置字具有足够的长度来提供大量的登记数据位，致使，最好是，登记数据可以作为在带子的整个长度中都不重复的顺序的数据来记录。

这里，“位置字”一词代表线性位置登记 (LPOS) 字或者其中包括该 LPOS 字同步标记和任何其他的配套符号的整个数据集，而“增量”一词代表沿一个方向 LPOS 字的二进制数值序列中加 1 或者沿相反方向减 1。

在某些点处，记录媒体可能被停止。该停止可能是如上所述由于数据传送的中断。要不然，数据传送就能够完成。于是，该媒体不是再次起动，可以倒带并从驱动器 12 中取出。从 LPOS 解码器 50 导出的线性位置登记信息在该数据传送的最后数据集的末尾处被记录。



如果数据传送被中断，则该记录媒体必须倒拉并以后再次起动。驱动器 12 把记录媒体加速到正确的速度以便使伺服系统能够对中该带头。

在带驱动器 12 倒拉记录媒体并再次起动媒体的运动之后，媒体位置必须修正并相对于数据集序列重新同步。

再次读取从 LPOS 解码器 50 导出的线性位置登记信息，并把它与所储存的线性位置登记信息进行比较。在检测一个比较时，已经达到记录媒体的相同的线性位置，或者想要的偏移，并且数据通道系统 55 开始继续数据传送，诸如与该记录媒体上的数据集的读和/或写同步的一个读取操作或一个写入附加操作。

图 4 示出一个诸如磁带媒体之类的记录媒体 70，具有例如用定义至少一个纵向伺服磁道的磁通变换伺服模式记录的预先录制的可解释的线性位置登记数据信息 71。伺服磁道的数据包括串模式 74 和 75 的交替组的多个帧 73。

根据本发明的一个实施例，在每个帧中提供线性位置登记数据 71 的一位 76。伺服磁道中的数据最好是包括一个同步字符 77，继之以纵向位置数据 71，并且可能继之以诸如媒体制造商所提供的数据之类的其他数据 78。作为一个例子，同步字符可以包括一个 8 位字符，例如一个“1”位继之以 7 个“0”位。该同步字符提供识别线性位置登记数据的每个字的开头的一种手段。

如上所述，线性位置登记数据 71 在带子的足够长度上被编码成伺服磁道，以便提供大量的登记数据的位，优选地致使登记数据能够作为在带子的整个长度上不会重复的顺序的数据被记录。包含线性位置登记数据的伺服磁道可以在把该记录媒体切割成单个媒体之前的阶段里记录在记录媒体中。结果，线性位置登记序列可能不从整个序列中的一个小的数开始，而是可能从整个序列中的任何数开始。

作为一个例子，整个字可能包括一个具有例如 24 位（逻辑电路组织成 6 个 4 位符号）的大位数的线性位置登记字 71，以及一个

连带的同步字符 77(例如 8 位)和其他数据 78(例如一个 4 位符号)。根据本发明的一个实施例，每个帧 73 包括两组模式 74 和 75，而整个线性位置登记数据模式包括一个 8 位同步字符 77，一个 24 位线性位置登记数据字 71，以及 4 位其他数据，整个 36 个位 76 和 36 个帧 73。

根据 Albrecht 等人的专利，图 5A 和图 5B 示出伺服模式的例子，其中数据可以被编码或调制成伺服模式。在一个帧中能够用来产生一个伺服位置误差信号并编码数据的变换条纹的最小个数为一对变换条纹，该对的每个变换条纹处于相同斜率的变换条纹的分开的串中。在两组的一个“5, 4”帧的所示例子中，采用 5 个条纹组的两对变换条纹。如图 5A 中所示，一个“1”通过把变换条纹 80 和 81 移远，并把变换条纹 82 和 83 移近来编码。如图 5B 中所示，一个“0”通过把变换条纹 84 和 85 移近，并把变换条纹 86 和 87 移远来编码。该对中的每个变换条纹的距离被大小相等方向相反地移动。在图 5A 和图 5B 中，4 个条纹组是不变的并代表没有数据的变换条纹的正常间距。

因而，在图 5A 中，编码“1”变换条纹之间的间隔“a”、“d”、“e”和“h”减小，而间隔“b”、“c”、“f”和“g”加大。在图 5B 中，编码“0”变换条纹之间的间隔“a”、“d”、“e”和“h”加大，而间隔“b”、“c”、“f”和“g”减小。

通常，作为伺服变换条纹脉冲的检测到的峰值之间的定时间隔来测量每个变换条纹两侧的间隔，并把定时间隔进行比较以便判定究竟编码了一个“1”还是一个“0”。此一算法的一个例子为：

$$\text{"1"} = (a < b), \text{ 与 } (c > d), \text{ 与 } (e < f), \text{ 与 } (g > h);$$

$$\text{"0"} = (a > b), \text{ 与 } (c < d), \text{ 与 } (e > f), \text{ 与 } (g < h).$$

要不然，从分别加大或减小的条纹检测的，变换条纹脉冲的峰值之间的定时间隔可以分别相加。此一算法的一个例子为：

$$\text{"1"} = (a + d + e + h) < (b + c + f + g);$$

$$\text{"0"} = (a + d + e + h) > (b + c + f + g).$$

用这些算法的困难在于，如果这些峰值定时间隔的一个或多个测量得不正确，或者无法测量，则产生不正确的位或者发现该检测无效。

如上所述，整个 LPOS 字可能包括一个同步标记，LPOS 位置字，以及另一个符号。通常，一个从定时间隔检测的 36 位帧序列被移入一个移位寄存器，而且由于带子可以沿前进或后退方向运动，所以这些位可以沿前进或后退方向移位，进行对同步标记的搜索，而且通过查找一个表来解码相邻的位以便从一个表来确定 LPOS。该算法没有容错的余地，因为它从每 36 帧产生一个 LPOS。如果错误地检测一个单个位，则 LPOS 位置字将不正确或遗漏。

图 6 和图 7 示出用来分别对编码的位和位置字的韧性检测的根据本发明的方法的实施例，而图 8 和图 9 分别示出根据本发明的位检测器和位置字检测器的实施例。

参照图 6 和图 8，对照图 5A 和图 5B，说明靠韧性检测器对每个帧的编码的位的韧性检测的方法。在步骤 100 里，帧检测器 101 检测一个帧的末尾和下一个帧的开头。这是通过检测前一个帧与新帧之间的间隙来实现的。帧检测器 101 是伺服系统的一部分，并且跟踪 4 变换组与 5 变换组之间的间隙，以及帧中用于分开变换条纹对的间隙。根据对带子的运动和间隙序列的检测，帧检测器 101 确定新帧的开头和在那里变换条纹之间的定时间隔代表一个编码的 5 变换组的变换条纹之间的间隔的点。

在检测到新帧时，在步骤 102 里，来自帧检测器的信号使计数器 106 和 107 复位到初始状态，例如“0”。而且，间隔检测器 110，在步骤 111 里，开始对由伺服系统所检测的峰值之间的定时间隔的检测。该间隔检测器也可以是伺服系统的一部分。步骤 111 继续针对整个帧的 5 变换条纹组检测峰值之间的间隔，直到在步骤 113 里检测到该帧的末尾。

根据本发明，在步骤 114 里，储存和比较逻辑电路 112，分别比较所测得的检测的峰值之间的定时间隔中的所选择的一些。进行每

个比较的定时间隔的选择以便检测代表用于该位的一个加大的间隔与一个减小的间隔的定时间隔之间的关系。在图 5A 和图 5B 的例子中，比较定时间隔“a”与“b”，比较定时间隔“c”与“d”，比较定时间隔“e”与“f”，比较定时间隔“g”与“h”。因而，由所检测的峰值之间的定时间隔所判定的，分别检测每个变换条纹的移位。根据本发明可以进行另一种选择，各代表加大的间隔与减小的间隔的一个单独的比较。

于是，如果测得的定时间隔“a”大于定时间隔“b”，则变换条纹 84 很可能朝着变换条纹 85 移位，代表一个“0”。同样，如果测得的定时间隔“c”小于定时间隔“d”，则变换条纹 86 很可能远离变换条纹 87 移位，也代表一个“0”，等等。

在步骤 115 里，靠逻辑电路 112 的每个比较判定定时间隔代表一个“0”时，在步骤 116 计数器 106 里增量，而每个比较判定定时间隔代表一个“1”时，在步骤 117 计数器 107 里增量。

步骤 114 的比较和在步骤 115 里进行的判定可以用下表来表示：

	增量 “1”计数	增量 “0”计数	保持 两个计数
a, b	$a < b$	$a > b$	$a = b$
c, d	$c > d$	$c < d$	$c = d$
e, f	$e < f$	$e > f$	$e = f$
g, h	$g > h$	$g < h$	$g = h$

于是，将各自的计数器增量的任何一个比较可以定义该位究竟是一个“1”还是一个“0”。根据本发明，不依赖单个的比较并且不需要所有的比较。

在步骤 113 里，如果没有达到该帧的末尾，则该过程返回到步骤 111 以便检测下一个定时间隔，而相应的计数器的计数继续增量。

在该帧的末尾处，步骤 113 把该过程引向步骤 120。

根据本发明，在步骤 120 里，向比较逻辑电路 123 提供一个准则 122，而且“0”计数器 106 和“1”计数器 107 的计数两者都与该准则进行比较。该准则是一个预定的计数，在该计数时将根据定时间隔比较来作出有关究竟检测到一个“0”还是一个“1”的决定。如上所述，一个单个比较，或者一的计数的准则可能指明该位。然而，如果一个变换条纹被漏检，则两个计数器可能都显示出一的计数。在另一个极端，可能需要所有的比较确定该位，在此一例子中，通过采用四的计数的预定准则。然而，如果一个变换条纹遗漏，则将不进行检测。

因而，所选择的预定的准则最好是设定于这样一个等级，致使在计数器之间的“多数表决”确定该位。一个小于完美的四的准则允许在存在缺陷时进行检测，并提供一种对每个位的韧性检测。在此一例子中，一个二的准则允许对一个串缺陷的明显的容差，而一个三的准则不大可能在存在缺陷时提供检测。例如，如果编码的位是一个“0”，则不大可能四个比较中的两个将是一个“1”，而且两个峰值检测失败仍然能得出对该位的检测。如果两个遗漏的峰值在同一串中，则该检测容忍一个涵盖该整个串的缺陷。

因而，用预定的准则 2，如果两个计数器（“0”和“1”）都等于 2，则该检测失败，但是如果一个至少为 2 而另一个小于 2，则前者被判定为有效。

于是，在步骤 125 里，比较逻辑电路 123 在线 126 上记入代表符合预定的准则的计数器的“0”或“1”位。在图 8 的例子中，“1”位可能是线 126 上的一个活动信号，而“0”位可能是一个不活动信号。为了指明“0”或“1”位的存在，在适当的时钟时间在线 127 上记入一个“位有效”信号。然后图 6 的过程返回到步骤 100 以便检测下一个帧的位。

参照图 7 和图 9，说明用一个韧性检测器对编码的位置字的韧性检测的方法。图 8 中的位线 126 和“位有效”线 127 分别连接于缓

存 130 和 131。于是，缓存 130 将在构成整个字的所检测的位中移位，而缓存 131 在“位有效”信号中移位。在缓存 131 中一个有效字将具有所有的“1”。

本发明的韧性检测器靠其自己的状态行为来确定其控制。

如上所述，每个整个字从一个同步标记开始（沿一个读取方向）或结束（沿相反的读取方向），而且整个字在长度上是固定的，例如 36 位。于是，得知读取方向，字检测器 135 在步骤 136 里在缓存 130 中识别该字输入的完成。根据本发明，序列发生器 138 在步骤 139 里根据上一个位置字来计算序列中的下一个位置字。于是，依据带子方向的不同，序列发生器 138 把上一个位置字增量或减量而成为线性序列中的下一个位置字。

这样一来，下一个位置字是已知的并且可以在任何时间输出，例如在步骤 140 里。缓存 130 的内容提供到位置字检测器 144，后者检测位置字，把它从同步标记中分离。

缓存 131 的内容提供到位置字有效性检测器 145，后者包括用于检测所检测的位置字是否有效的逻辑电路。第一项测试是在步骤 146 里检测，来自缓存 130 的该字是否有效，通过检测缓存 131 的内容是否全为“1”来进行，以及检测是否已经收到完整的字。此外，同步标记检测器 147 判定是否检测到同步标记。通过计数相同位的个数并把该计数与一个预定的个数进行比较来判定完整的字，该个数包括位置字、同步标记和任何附加符号中的总位数。如果该计数符合预定的个数，则已经检测到该字的所有位。如果缓存 131 不全为“1”，则未检测到同步标记，或者尚未检测到所有位，“否”，步骤 150 为下一个字记入“无效”。

下一项测试是在步骤 152 里把来自缓存 130 的下一个位置字 144 与来自序列发生器 138 的排序的位置字进行比较。由于下一个位置字是序列中的下一个，所以该字必须符合以使所检测的位置字有效。要不然，可以保存上一个位置字并将该比较来判定该位置字是否变化了单个加 1 的运算量。于是，步骤 155 判定上一个位置字和

下一个位置字是否在序列中。如果不是，“否”，则步骤 150 记入所检测的字的无效性。

根据本发明，在步骤 139 里已经靠序列发生器 138 产生正确计算的位置字。于是，系统容忍字的无效检测。根据本发明，设定一个预定的阈值 160 以便限制容忍的无效字的个数。在步骤 150 里无效性的记入提供到一个计数器。在步骤 161 里代表连续的无效字的个数的该计数与该阈值 160 进行比较。该阈值的一个例子是 5 个连续的无效字。在符合该阈值时，“是”，在步骤 164 里位置字有效性检测器 145 在线 163 上提供一个“错误”信号。

该“错误”信号被韧性检测器用来开始一次新的对字的初始采集。

如果该位置字在序列中，在步骤 155 里“是”，则步骤 170 记入该位置字为“有效”，而步骤 171 使步骤 150 的计数器的计数复位到零。如果在步骤 140 里未进行，则序列发生器 138 在步骤 172 里在输出端 174 处提供所计算的位置字，并返回到步骤 136 处理新的字。“有效”信号的激活指明所计算的 LPOS 字有效。

因而，根据本发明，每个位已经被韧性地检测，容忍未检测的峰值，而且位置字的序列已经被韧性地检测，容忍无效的位置字。

图 10~图 13 示出根据本发明的用来韧性地检测调制成时基伺服模式的数据的逻辑电路的详细例子。

参照图 10，对照图 5A 和图 5B，说明根据本发明的一个位检测器。检测的峰值计数在输入端 190 处从伺服系统提供到比较逻辑电路 191。一个控制器 194 在‘与’门 195 和 196 处激活位检测。于是，在一个“1”的峰值计数处，比较逻辑电路 191 向‘或’门 198 提供一个信号，由‘与’门 195 导通以便选择多路转换器 200。多路转换器 200 把来自输入端 201 的该帧的第一个检测的定时间隔“a”装入寄存器 202。在下一个“2”的峰值计数处，比较逻辑电路 191 向‘或’门 204 提供一个信号，由‘与’门 196 导通以便选择多路转换器 206。于是多路转换器 206 把来自输入端 201 的该帧的下一个定时间隔

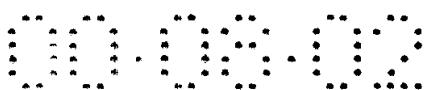
“b”装入寄存器 208。于是，寄存器 202 和 208 分别在输入端 “A” 和 “B” 处向比较逻辑电路 210 提供定时间隔 “a” 和 “b”，该比较逻辑电路比较这两个输入。如果输入端 “A” 处的定时间隔大于输入端 “B” 处的定时间隔，则比较逻辑电路 210 向 ‘与’ 门 220 提供一个输出 “0”，指明零将要被增量。相反，如果输入端 “B” 处的定时间隔大于输入端 “A” 处的定时间隔，则比较逻辑电路 210 向 ‘与’ 门 222 提供一个输出 “1”，指明一将要被增量。

比较逻辑电路 191 向 ‘或’ 门 224 的输出还操作寄存器 223，后者选通 ‘与’ 门 220 和 222 并在输出端 227 或 225 上提供比较信号，以便增量适当的计数器 230 或 231。

在一个串内的每个后续的峰值计数处，比较逻辑电路 191 继续把适当的定时间隔装入寄存器 202 和 208 以便由比较逻辑电路 210 来比较，而寄存器 223 让得到的输出通过以便针对该帧的每个所选择的比较将适当的计数器 230 或 231 增量。每个串中的第五峰值在输出端 233 处被识别并用来控制该位输出的定时和复位峰值计数 190。此外，第五峰值检测连同间隙检测和带子的方向被伺服系统用来提供帧检测 237。

帧检测 237，和由 ‘或’ 门 240 提供的半帧 238 的串之间的间隙或 5 和 4 变换串 239 之间的间隙的检测都提供到 ‘或非’ 门 241 以便封锁来自寄存器 202 或 208 的任何定时间隔信号。于是，仅比较一串内的峰值之间的定时间隔，可以当一个峰值遗漏时通过不比较出错的定时间隔来避免错误。

根据本发明，在输入端 237 处检测到一个帧时，计数器 230 和 231 被复位，而各计数器的输出被比较逻辑电路 250 和 251 与输入端 255 处提供的预定的准则进行比较。如上所述，该准则设定成想要的值以便保证该位的韧性检测。于是，如果来自计数器 230 的 “1” 计数符合或超过该准则，则比较逻辑电路 250 在输出端 257 处提供一个代表 “1”的位值的信号，而 ‘异或’ 门 258 在输出端 260 处提供一个位有效信号。如果来自计数器 231 的 “0” 计数符合或超过该准



则，则比较逻辑电路 251 向‘异或’门 258 提供一个用于输出端 260 的信号，该信号指明在输出端 257 上没有“1”位是正确的，并且指明因而该位是一个“0”。

输出位的定时由对帧检测 237 经 261 ‘与’ 过的第五位计数 233 来控制，并用来选通‘与’门 262 和 263。

于是，根据本发明，对整个字的每个位进行韧性检测。

这些位在图 11 中累加成字。位数据输出 257 提供到移位寄存器 267，而位有效输出 260 提供到移位寄存器 270。这些移位寄存器在输入端 237 处收到帧检测信号时移位一位。（方向逻辑电路和有效性检查逻辑电路未画出，但是本专业的技术人员是理解的。）于是，用于该字的每个有效位被装入移位寄存器 270 而整个字的每个位被装入移位寄存器 267。该字的这些位的排序由多路转换器 272 响应于方向输入 273 来控制。代表该字的同步字符部分的那些位提供到比较逻辑电路 275 以便与同步字符进行比较。同步字符的检测指明整个字已经装入移位寄存器 267，而比较逻辑电路 275 在输出端 276 处提供一个同步检测信号。整个字的位置字部分在输出端 277 处提供。

然后进行两个位置字的有效性的判定。寄存器 270 的有效位提供到比较逻辑电路 280 以便与一个全“1”串进行比较，而如果所有位都有效，或者都为“1”，则比较逻辑电路向‘与’门 281 提供一个信号。在检测到同步字符时，比较逻辑电路 275 选通‘与’门 281，向‘与’门 283 提供一个有效性判定。有效性的另一个判定由计数器 277 来进行，该计数器将在输入端 237 所检测的帧的个数计数。当收到该字的最后一个帧时，比较逻辑电路 286 使计数器 285 复位到零。计数器 285 的复位使比较逻辑电路 288 向‘与’门 283 发送一个信号。如果同步字符检测 275 和完成的移位计数 288 两者同时出现，则该字是一个有效字（即使形成该位置字的位不正确），并在输出端 290 处提供一个移位完成信号。

移位完成输出 290 和同步检测输出 276 提供到图 12。如果两者都存在，则‘与’门 291 复位计数器 292。如果任何一个或两个都不

存在，而且一个或两个遗漏，则‘与非’门 293 增量计数器 292，指明该缓存的内容无效。该计数器可以由伺服系统来操作以便在正确的时间增量，并且可以在输入端 294 处提供一个复位。比较逻辑电路 295 把计数器 292 的内容与预定的阈值 296 比较，该阈值是容忍无效字的连续次数。在计数等于阈值时，向输出端 297 发送一个信号指明一个缓存错误。如上面就图 9 所述，此一信号可能包括一个错误输出。

所检测的位置字 277 提供到寄存器 300 并提供到图 13 中的比较逻辑电路 301。根据本发明，上一个位置字由增量器 305 响应于移位完成信号 290 来增量，并在输出端 306 处提供该位置字。比较逻辑电路 301 把来自增量器 305 的增量过的上一个位置字与出现在输入端 277 处的位置字进行比较，并且在它们相等时提供一个输出。如果它们相等，则序列是有效的。如果在移位完成时它们不相等，则‘与’门 310 在输出端 311 处提供一个信号指明该序列是无效的。此一信号还增量无效序列计数器 308。在输出端 297 处的缓存无效信号和在输出端 311 处的序列无效信号两者都提供到‘或’门 313。如果任何一个信号都存在，则寄存器 300 中的所检测的位置字是正确的，并让所检测的位置字通向增量器 305。

根据本发明，计数器 308 计数所检测的不在序列中的位置字的个数，而比较逻辑电路 320 把该计数与预定的序列阈值 321 进行比较。在符合无效序列阈值时，在输出端 322 处记入一个错误。

为了提供附加的韧性，有效序列输出 301 提供到增量计数器 325，在那里该计数由比较逻辑电路 327 与序列 OK 阈值 326 进行比较。在具有符合阈值的有效序列的个数时，输出 328 指明该序列没问题并且复位无效序列计数器 308。

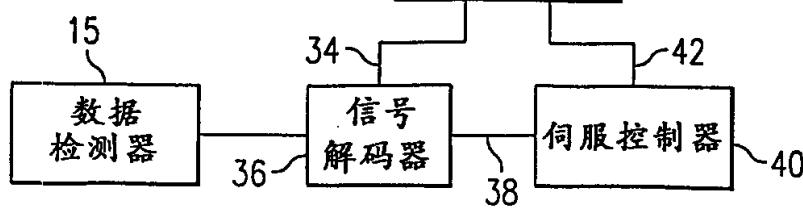
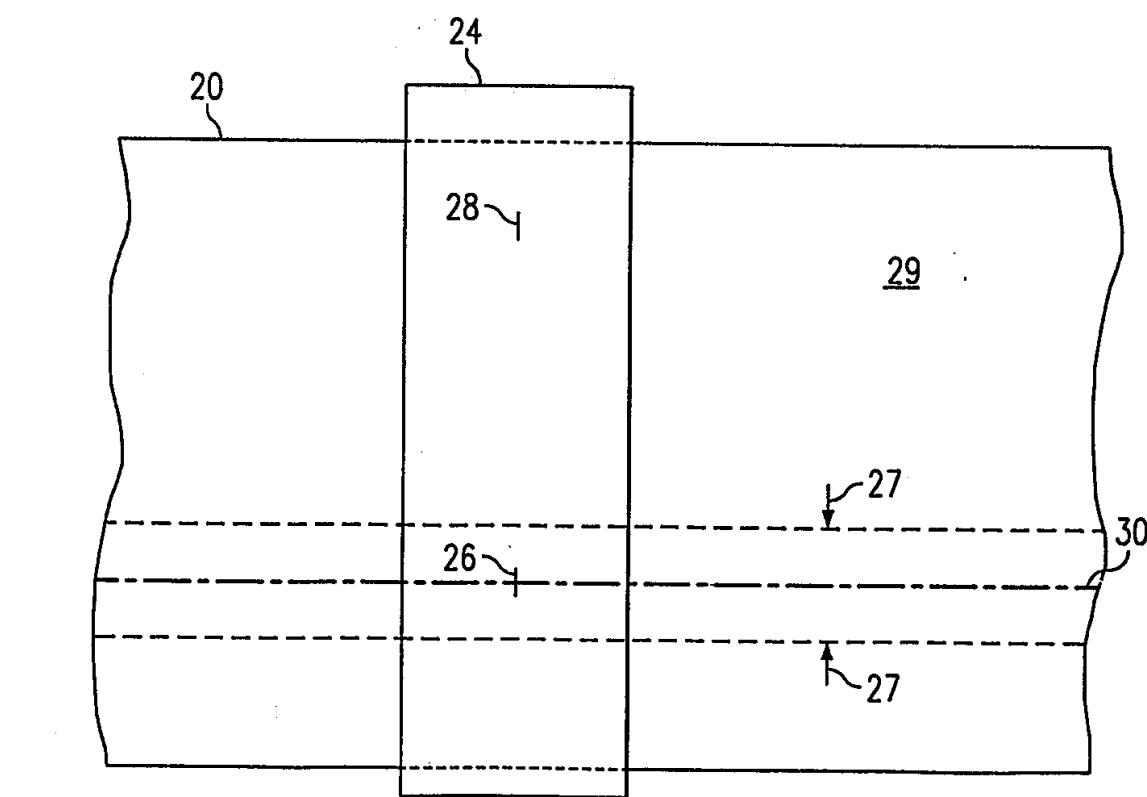
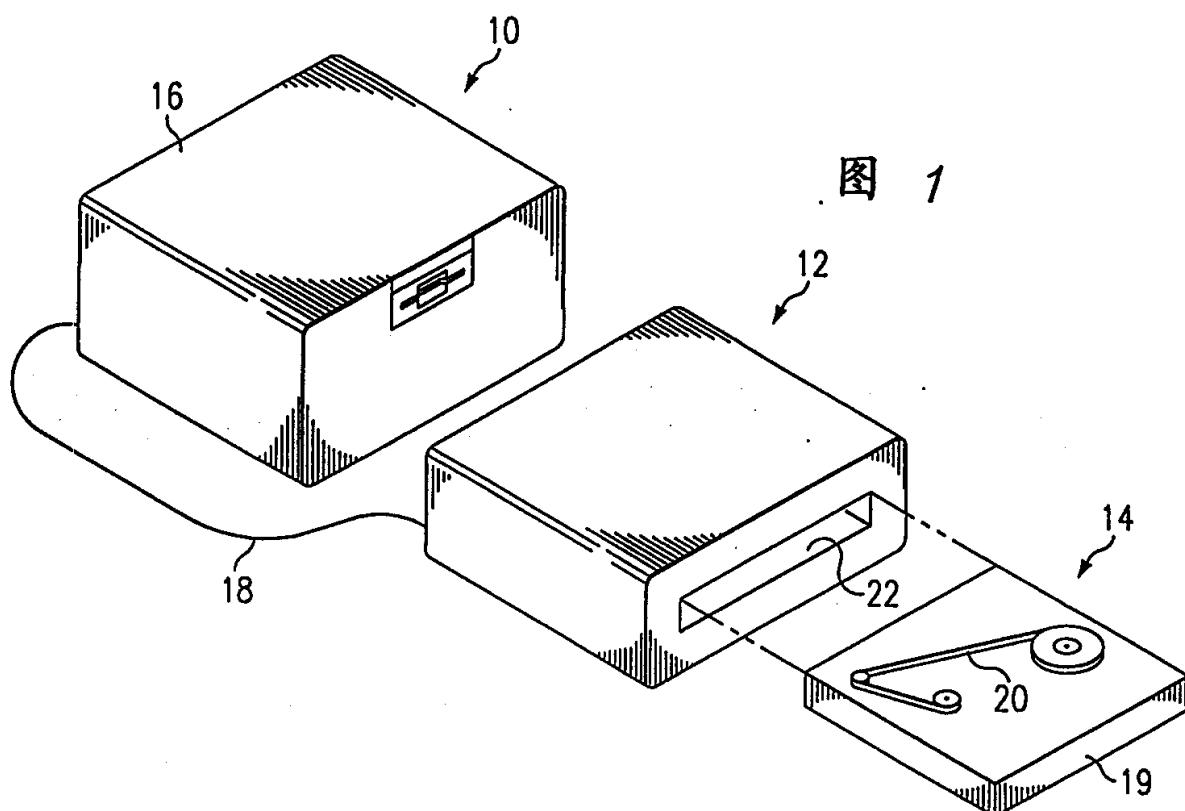
于是，根据本发明，在输出端 306 处连续地提供增量的（或减量的）位置字以便提供一种韧性检测，而且仅当符合一个序列错误阈值 321，或者当符合一个缓存错误阈值 296 出现时，才记入一个错误。

000·008·012

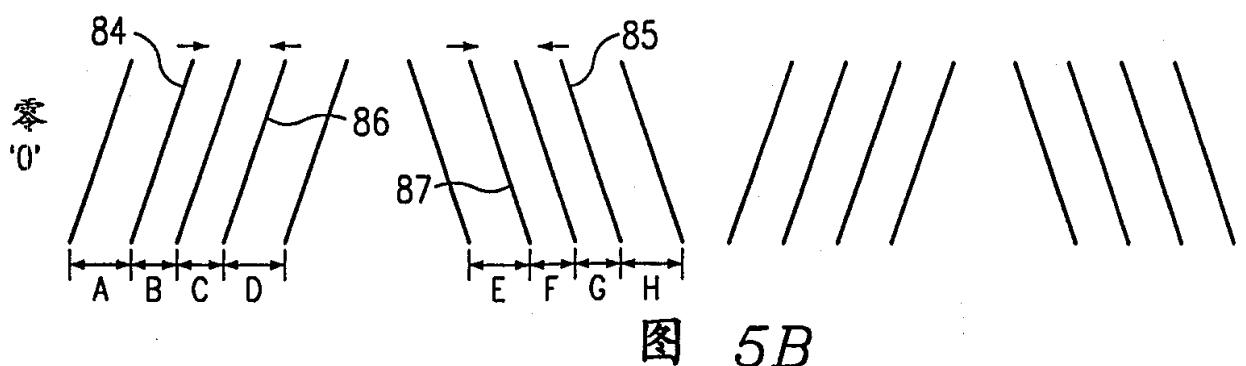
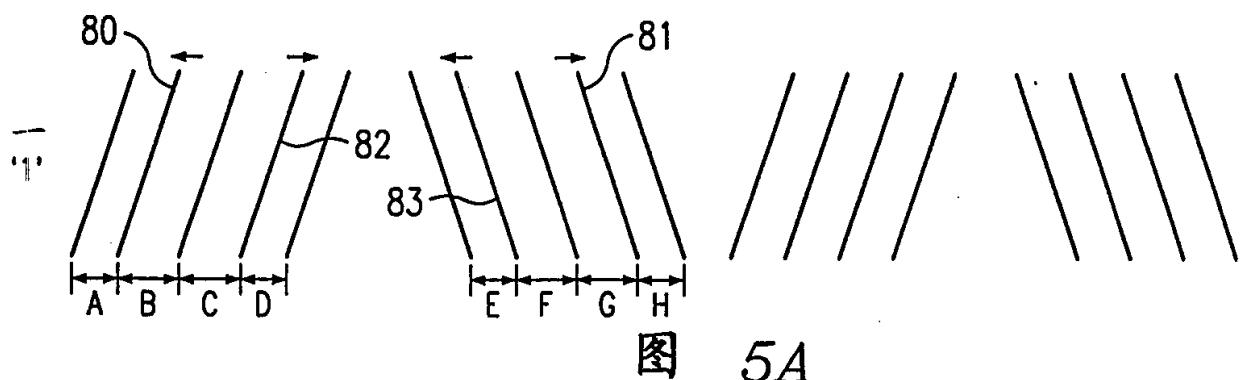
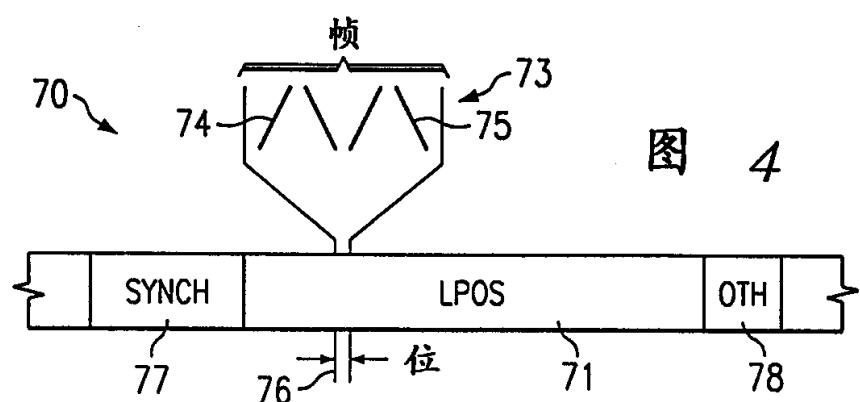
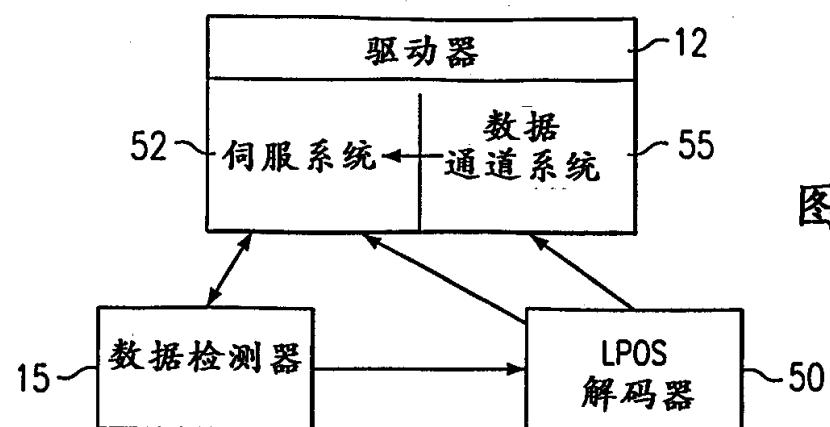
虽然已经详细说明了本发明的最佳实施例，但是应该指出，对于本专业的技术人员来说可能在不脱离在所附权利要求书中提出的本发明的范围的情况下出现对这些实施例的修改和改装。

000·008·02

说 明 书 附 图



00.00.02



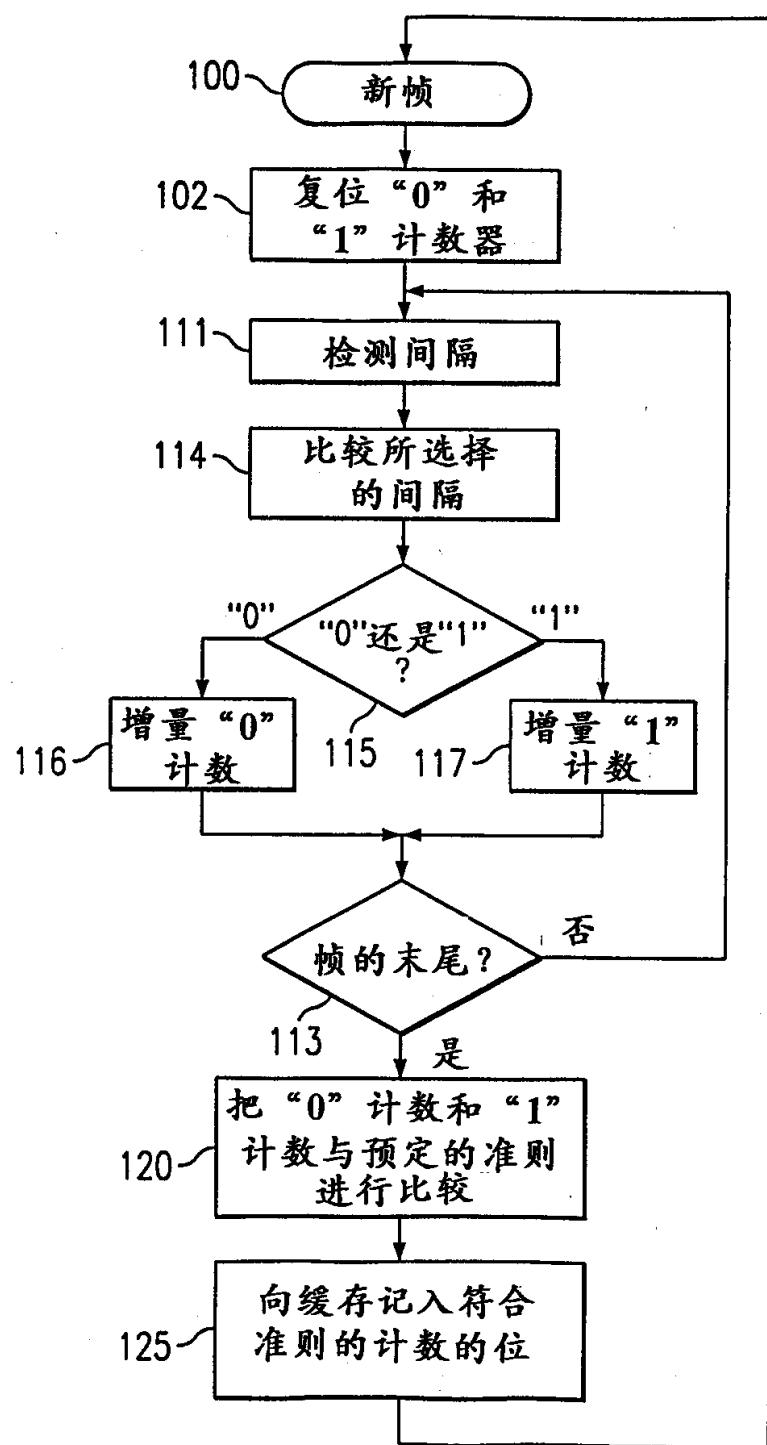


图 6

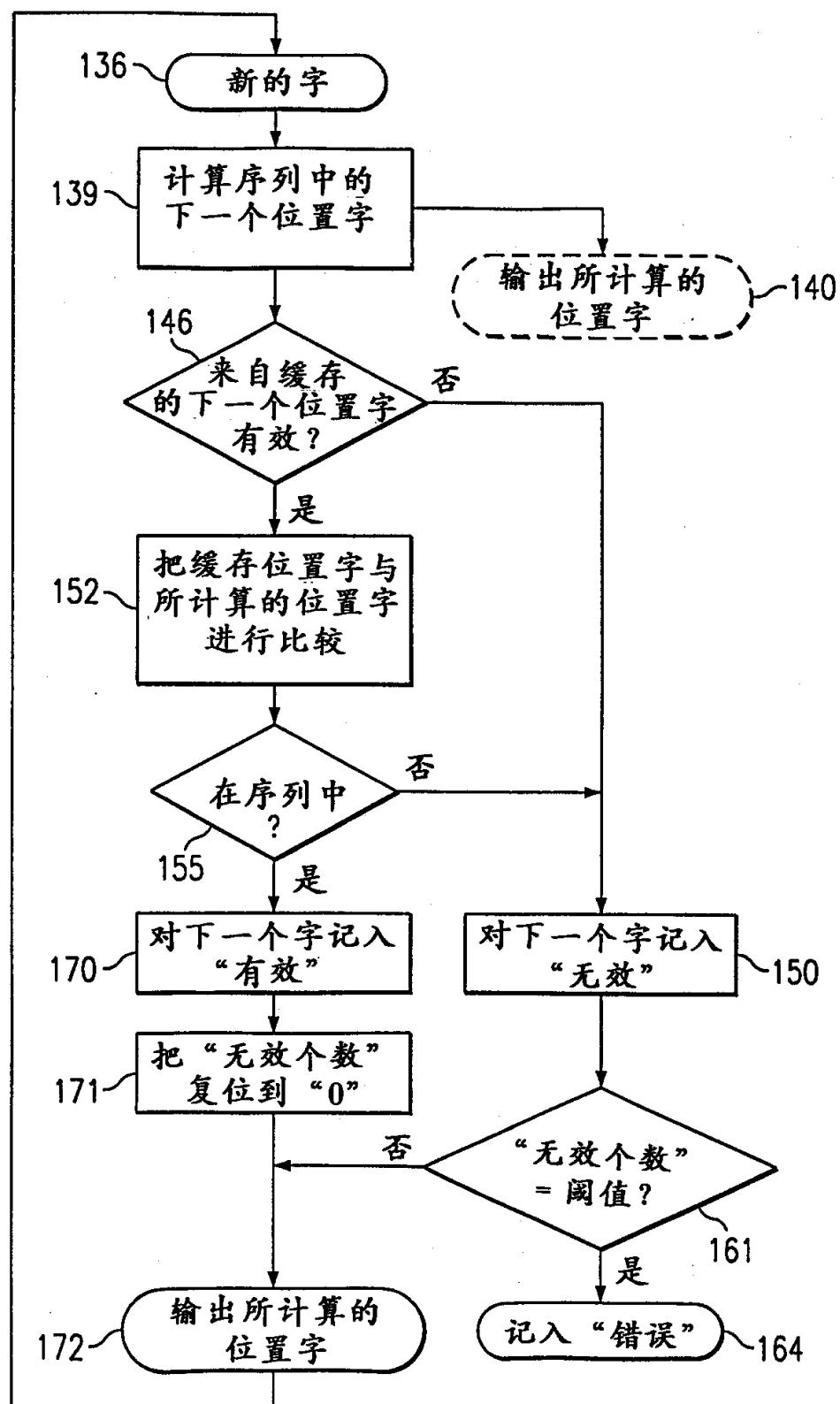
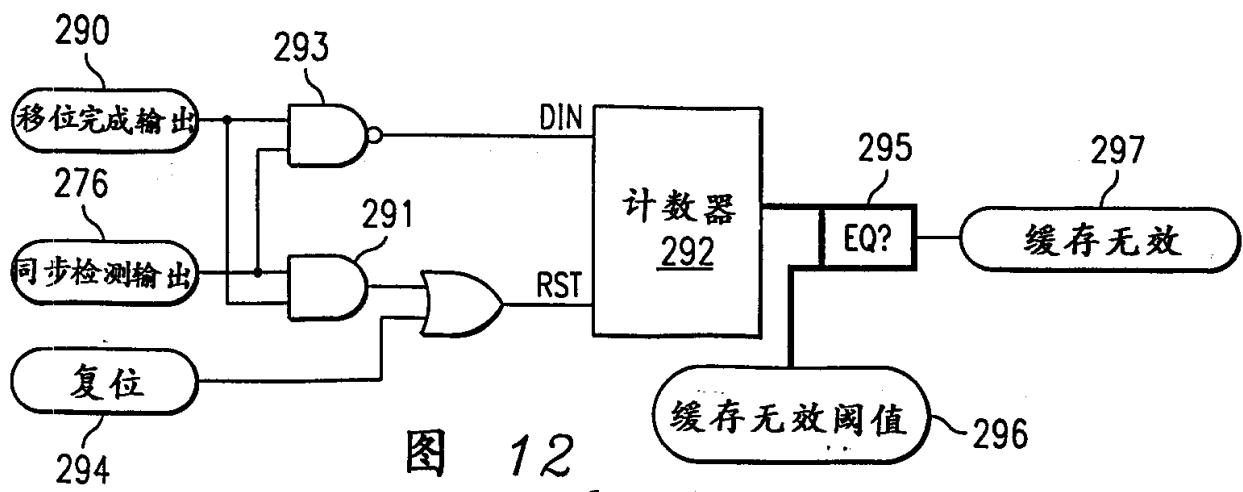
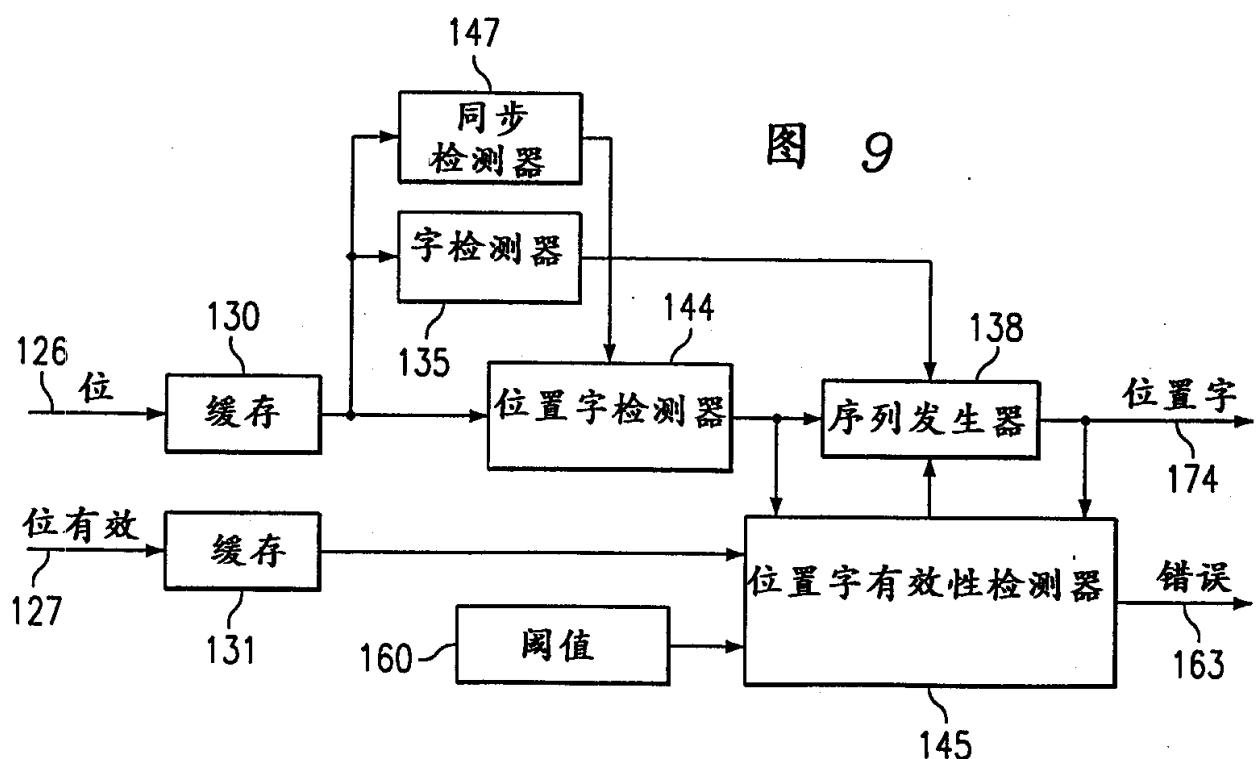
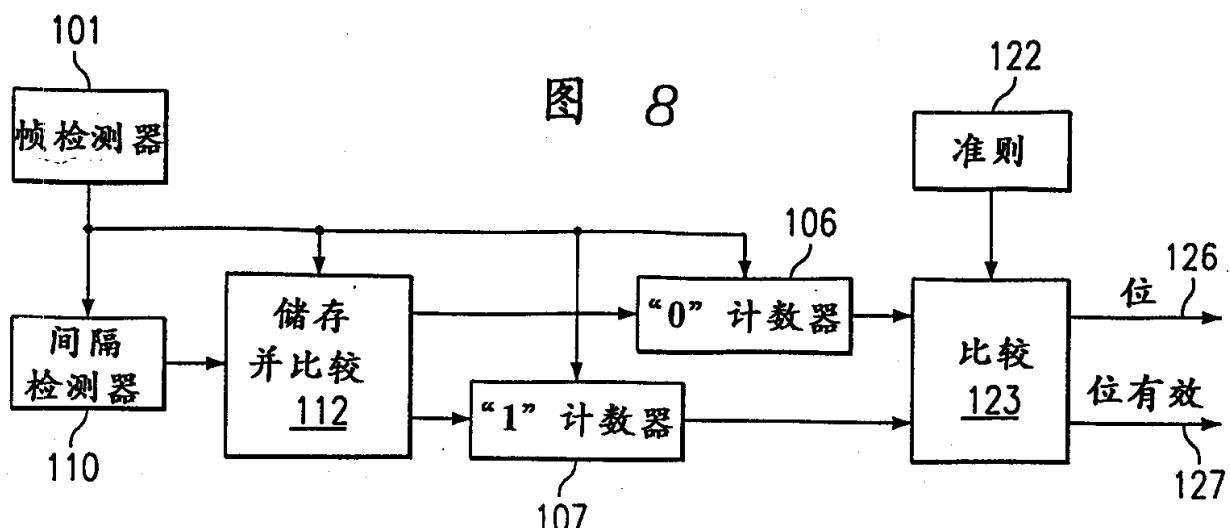


图 7

000·008·002



194

CTLPDEY

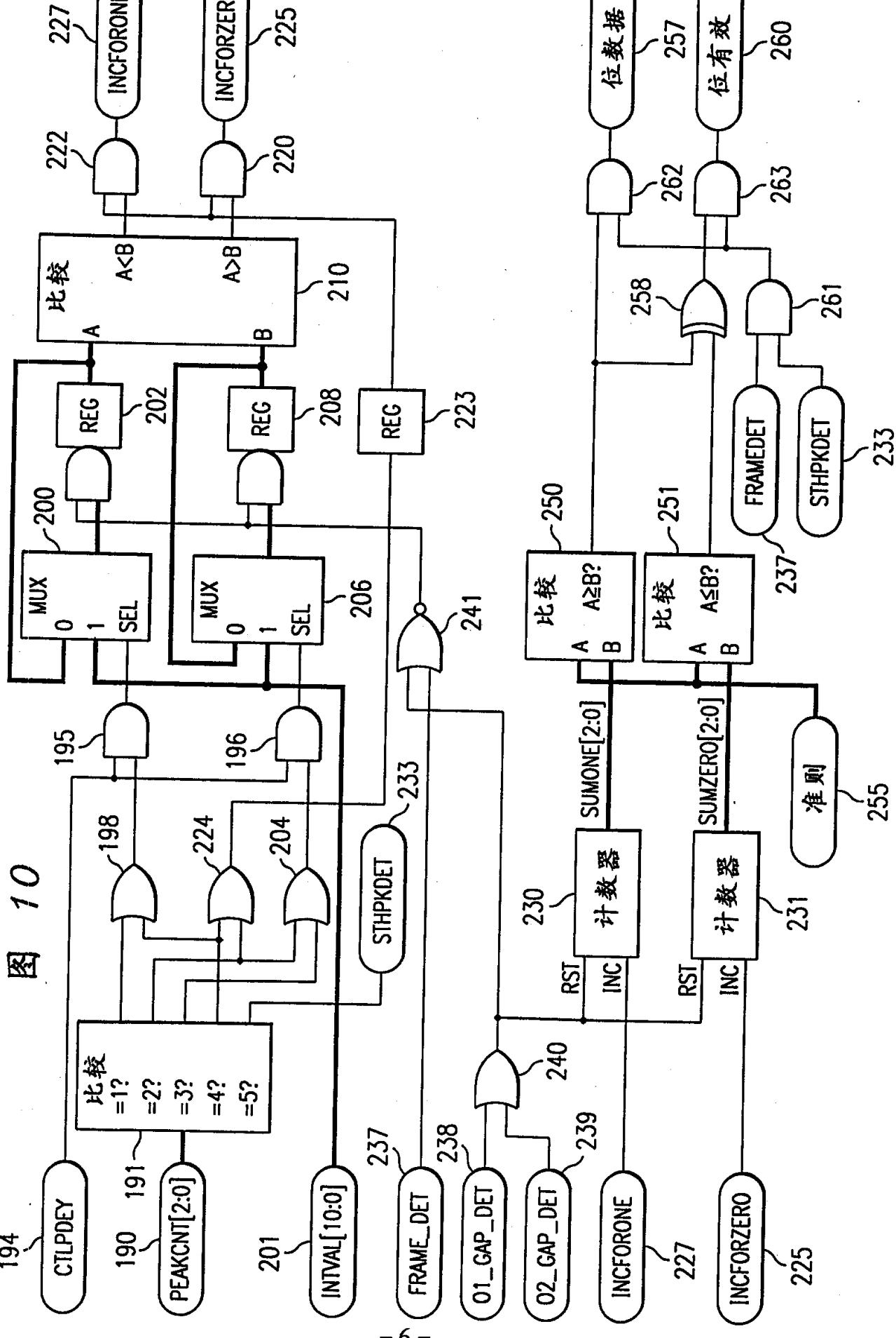
190

191

PEAKCNT[2:0]

201

图 10



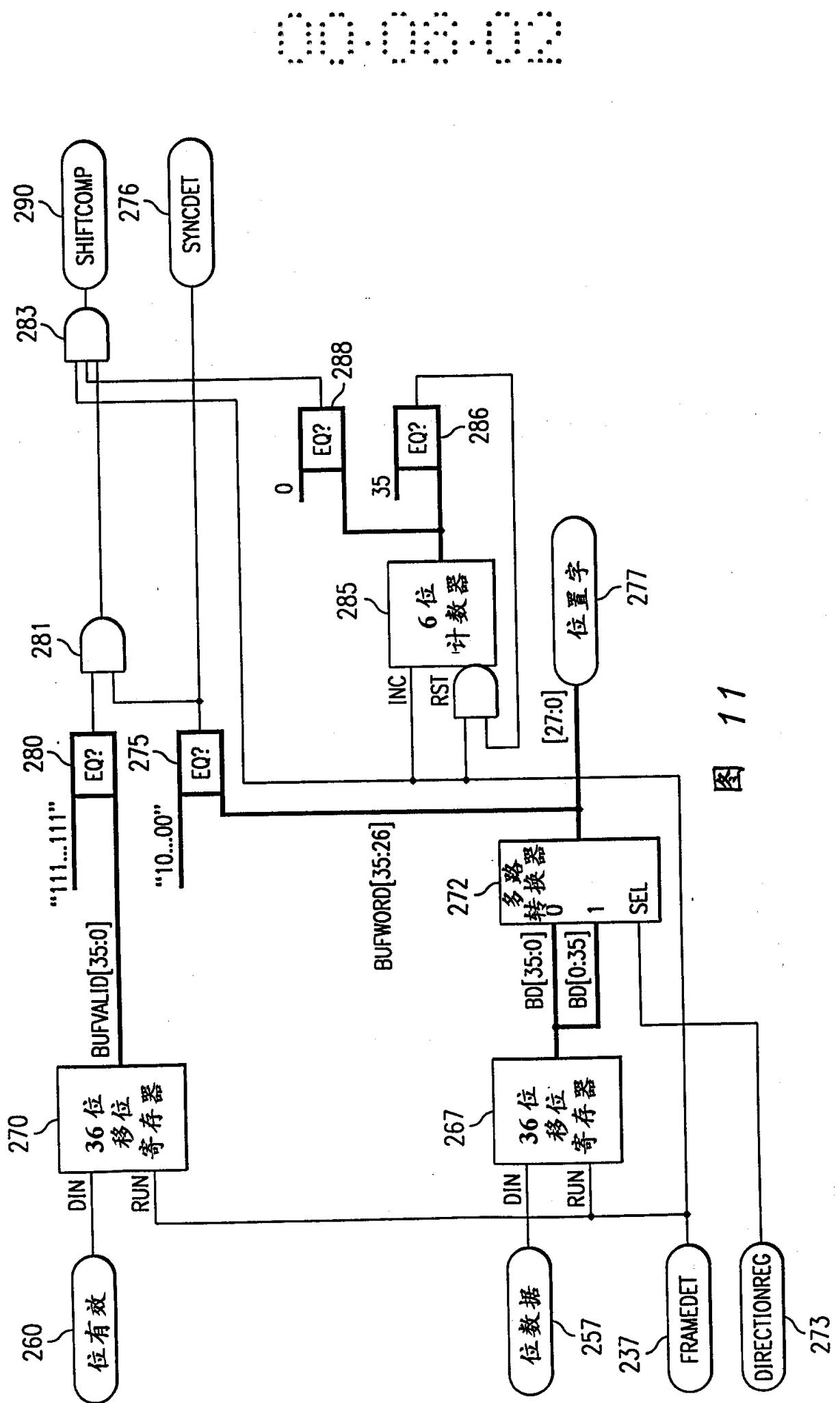


图 11

