

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 5/09 (2006.01)

G11B 5/588 (2006.01)

G11B 21/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610138893.1

[45] 授权公告日 2009年10月28日

[11] 授权公告号 CN 100555417C

[22] 申请日 2006.9.21

[21] 申请号 200610138893.1

[30] 优先权

[32] 2005.11.22 [33] US [31] 11/286,808

[73] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 南武威 欧内斯特·斯特瓦特·加勒

小仓英司 戴维·李·斯旺森

[56] 参考文献

CN1124399A 1996.6.12

US6366417B1 2002.4.2

CN1199901A 1998.11.25

US6940683B2 2005.9.6

US5852535A 1998.12.22

JP2004-145986A 2004.5.20

US5299074A 1994.3.29

审查员 段瑞玲

[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 李颖

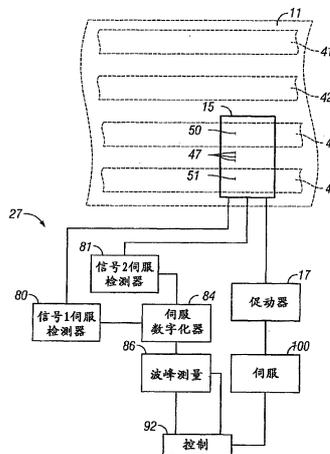
权利要求书4页 说明书8页 附图6页

[54] 发明名称

感测定时伺服信号的设备 and 磁带驱动器

[57] 摘要

选择用于磁带的定时伺服磁道的波峰检测的伺服信号，以便相对于磁带横向定位头。来自读取磁带的磁阻伺服读取头的伺服信号由模-数转换器数字化；数字波峰测量设备被配置成感测数字转换器，并提供数字化伺服信号的正峰值和负峰值；控制设备被配置成确定提供的正峰值和负峰值中的较大者，并为伺服通道选择具有较大值的伺服信号。伺服设备被配置成响应选择的伺服信号，控制伺服读取头的横向定位。



1、一种感测来自至少一个磁阻伺服读取头的定时伺服信号的设备，所述伺服信号由至少一个模-数转换器数字化，所述设备包括：

数字波峰测量设备，所述数字波峰测量设备被配置成感测被所述至少一个模-数转换器数字化的伺服信号，并提供所述数字化的伺服信号的正峰值和负峰值；和

控制设备，所述控制设备被配置成确定所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值，并为伺服通道选择具有所述较大值的伺服信号。

2、按照权利要求 1 所述的设备，其中所述数字波峰测量设备被配置成提供平均的所述正峰值和平均的所述负峰值；和

所述控制设备被配置成确定所述提供的平均正峰值和所述提供的平均负峰值中的较大者，以便选择伺服信号。

3、按照权利要求 1 所述的设备，其中所述控制设备被配置成根据公式： $\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$ 确定所述较大值，其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值， $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

4、按照权利要求 1 所述的设备，其中所述控制设备被配置成根据公式： $(POSpk + NEGpk) < 0$ 比较所述正峰值和所述负峰值，其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值， $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

5、一种配置成接收由至少一个磁阻伺服读取头从磁带读取的定时伺服信号的伺服通道，所述伺服通道包括：

数字化所述至少一个磁阻伺服读取头的模拟伺服信号的至少一个模-数转换器；

数字波峰测量设备，所述数字波峰测量设备被配置成感测被所述至少一个模-数转换器数字化的伺服信号，并提供所述数字化的伺服信号的正峰值和负峰值；和

控制设备，所述控制设备被配置成选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号，和

伺服设备, 所述伺服设备被配置成响应由所述控制设备选择的伺服信号, 根据由所述控制设备选择的伺服信号的定时, 控制所述至少一个磁阻伺服读取头的横向定位。

6、按照权利要求 5 所述的伺服通道, 其中所述数字波峰测量设备被配置成提供平均的所述正峰值和平均的所述负峰值; 和

所述控制设备被配置成确定所述提供的平均正峰值和所述提供的平均负峰值中的较大者, 以便选择伺服信号。

7、按照权利要求 5 所述的伺服通道, 其中所述控制设备被配置成根据公式: $\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$ 确定所述较大值, 其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值, $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

8、按照权利要求 5 所述的伺服通道, 其中所述控制设备被配置成根据公式: $(POSpk + NEGpk) < 0$ 比较所述正峰值和所述负峰值, 其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值, $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

9、一种磁带驱动器, 包括:

相对于磁带读取和/或写入数据的至少一个读取/写入头;

至少一个磁阻伺服读取头, 所述至少一个磁阻伺服读取头被配置成提供源于磁带的定时伺服磁道的伺服信号, 所述至少一个磁阻伺服读取头与所述至少一个读取/写入头相关联, 以便实现所述至少一个读取/写入头的横向定位;

配置成移动磁带经过所述至少一个读取/写入头和所述至少一个磁阻伺服读取头的磁带驱动器系统;

数字化所述至少一个磁阻伺服读取头的模拟伺服信号的至少一个模-数转换器;

配置成感测被所述至少一个模-数转换器数字化的伺服信号, 并提供所述数字化的伺服信号的正峰值和负峰值的数字波峰测量设备;

配置成选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号的控制设备, 和

配置成响应由所述控制设备选择的伺服信号, 根据由所述控制设备选择的伺服信号的定时, 控制所述至少一个读取/写入头的横向定位

的伺服设备。

10、按照权利要求 9 所述的磁带驱动器，其中所述数字波峰测量设备被配置成提供平均的所述正峰值和平均的所述负峰值；和

所述控制设备被配置成确定所述提供的平均正峰值和所述提供的平均负峰值中的较大者，以便选择伺服信号。

11、按照权利要求 9 所述的磁带驱动器，其中所述控制设备被配置成根据公式： $\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$ 确定所述较大值，其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值， $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

12、按照权利要求 9 所述的磁带驱动器，其中所述控制设备被配置成根据公式： $(POSpk + NEGpk) < 0$ 比较所述正峰值和所述负峰值，其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值， $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

13、一种选择用于源于磁带的定时伺服磁道的伺服信号的波峰检测的伺服信号的方法，所述方法包括：

数字化来源于磁带的伺服磁道的模拟伺服信号；

感测所述数字化的伺服信号，并提供所述数字化的伺服信号的正峰值和负峰值；

选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号，和

提供与被选择的伺服信号对应的波峰检测伺服信号。

14、按照权利要求 13 所述的方法，其中提供所述数字化的伺服信号的正峰值和负峰值的步骤包括：提供平均的所述正峰值和平均的所述负峰值；和

选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号的步骤包括：确定所述提供的平均正峰值和所述提供的平均负峰值中的较大值，并选择具有所述平均正峰值和所述平均负峰值中的较大值的伺服信号。

15、按照权利要求 13 所述的方法，其中选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号的步骤包括：根据公式： $\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$ 确定所述较大值，其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均

值, $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

16、按照权利要求 13 所述的方法, 其中选择具有所述提供的正峰值和所述提供的负峰值中的较大值的伺服信号的步骤包括: 根据公式: $(POSpk+NEGpk)<0$ 比较所述正峰值和所述负峰值, 其中 $POSpk$ 是所述正峰值的平均值, $NEGpk$ 是所述负峰值的平均值。

感测定时伺服信号的设备 and 磁带驱动器

参考引用的文档

共同转让的美国专利 No.5689384 (Albrecht 等) 显示了用于磁带的定时伺服系统 (timing based servo system), 该专利被引用于此。

技术领域

本发明涉及磁带的定时伺服系统, 更具体地说, 本发明涉及检测来自磁带的定时伺服信号。

背景技术

磁带介质包含用于保存大量数据的介质, 一般包含沿磁带纵向延伸的多个数据磁道。磁带头被用于读取数据磁道上的数据和/或在数据磁道上写入数据, 并且一般在各个数据磁道或多组数据磁道之间被共用, 并且沿磁带的横向方向在磁道或多组磁道之间移动。磁带头一般包含相对于许多并行数据磁道读取和/或写入数据的许多独立组件, 并且与横向偏离读取和/或写入组件的一个或多个独立的伺服读取头相关联, 以便跟随伺服条带, 并沿着一个或多个数据磁道被导引。伺服条带提供沿着条带内的几条通路中的任意之一的伺服导引, 并且在伺服条带内磁带头被横向重新定位, 以致读取和/或写入组件访问不同的数据磁道。伺服条带是连续的, 从而提供恒定的磁道跟随。引用的美国专利 No.5689384 提供了为针对跨越伺服条带的许多条通路中的每条通路进行磁道跟随创造条件的定时伺服条带。

磁带头的横向定位一般由促动器实现, 所述促动器可具有机械或机电组件。伺服读取头小于伺服条带的横向宽度, 一旦伺服读取头感测的伺服信息指示磁带头的正确横向定位已完成, 则通过磁带的横向移动或者磁带上的磁道的横向移动进行磁带头的微调, 以便跟随伺服

条带内的特定通路。类似地，通过把伺服条带内的位置调整到另一通路，完成磁带头到相同伺服条带内的不同磁道的横向重新定位。

磁道跟随以伺服读取头读出的伺服信号为基础。定时伺服系统比较波峰之间的时间，从而得出伺服读取头横向位置。于是，定时位置错误信号(PES)对磁带的速度不敏感，并且对磁带上的伺服图案的幅度不敏感。但是，噪声(磁带或电子器件)和归因于介质缺陷的信号丢失能够破坏波峰和导致波峰遗失。另外，作为用磁阻伺服读取头进行读取的结果的非对称性(读回失真)又会减小波峰检测余量，导致波峰遗失。

发明内容

选择用于来源于磁带的定时伺服磁道的伺服信号的波峰检测的伺服信号。磁带驱动器的伺服通道、磁带驱动器以及方法和设备感测来自至少一个磁阻伺服读取头的伺服信号，确定正峰值和负峰值中的较大者，以便为伺服通道选择正伺服信号或负伺服信号。

在一个实施例中，伺服信号由至少一个模-数转换器数字化，数字波峰测量设备被配置成感测所述至少一个数字转换器，并提供数字化伺服信号的正峰值和负峰值；控制设备被配置成确定提供的正峰值和负峰值中的较大者，并为伺服通道选择具有较大值的伺服信号。

在另一实施例中，控制设备被配置成选择具有提供的正峰值和负峰值中较大者的伺服信号，伺服设备被配置成响应选择的伺服信号，从而控制伺服读取头的横向定位。

在另一实施例中，数字波峰测量设备被配置成提供平均正峰值和平均负峰值；控制设备被配置成确定提供的平均正峰值和提供的平均负峰值中的较大者，以便选择伺服信号。

在另一实施例中，控制设备被配置成根据公式：
$$\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$$
 确定较大的平均峰值。

在另一实施例中，控制设备被配置成通过根据公式：
$$(POSpk + NEGpk) < 0$$
 比较正峰值和负峰值，确定较大的平均峰值。

为了更充分地理解本发明，应结合附图参考下面的详细说明。

附图说明

图 1 是包含实现本发明的磁带驱动器的数据存储设备的局部剖视图；

图 2 是图 1 的磁带驱动器的方框图；

图 3 是根据本发明的磁带头和具有多个独立的伺服条带的一段磁带介质的示意图；

图 4 是当伺服读取头沿图 3 的伺服条带之一而行时的伺服读取头的表示图，以及它产生的伺服输出信号和对应的信号时间间隔的理想表示图；

图 5 图解说明由图 4 的伺服读取头读取的典型伺服信号；

图 6 是根据本发明的伺服读取头和伺服读出器的示意方框图，用于读出磁带介质上的多个独立伺服条带的伺服信息；和

图 7 是描述根据本发明的一个实施例的方法的流程图。

具体实施方式

下面参考附图，说明本发明的优选实施例，附图中，相同的附图标记代表相同或相似的组件。虽然利用实现本发明的目的的最佳方式说明本发明，不过本领域的技术人员会认识到鉴于这些教导，能够实现各种变化，而不会脱离本发明的精神或范围。

图 1 和 2 图解说明磁带驱动器 10，所述磁带驱动器 10 把数据写入磁带 11 或者从磁带 11 读出数据。本领域的技术人员知道磁带驱动器可采取任意各种形式。图解说明的磁带驱动器 10 沿着磁带纵向方向上的磁带通路，把磁带 11 从磁带盒 13 中的供带轮盘 (supply reel) 12 转移到收带轮盘 (take up reel) 14，这些轮盘包含由驱动电动机 16 运转的磁带驱动系统的驱动轮盘。图解说明了单轮盘磁带盒 13。磁带驱动器 10 的一个例子是 IBM 3592 TotalStorage Enterprise 磁带驱动器。磁带驱动器 10 的另一例子是 IBM 3580 Ultrium 磁带驱动器。

备选的磁带驱动器和磁带盒是双轮盘磁带盒，其中两个轮盘 12 和 14 都包含在该磁带盒中。

磁带 11 沿纵向方向通过磁带头 15。磁带头 15 可由磁道跟随伺服系统和卷带控制系统 27 的促动器 17 支承和横向移动。一组导带轮 60、61、62 和 63 把磁带横向固定就位，而电动机驱动器 28 运转电动机 16，从而纵向移动磁带。驱动电动机以由电动机驱动器 28 控制的不同速度运转，以确保磁带以它被卷绕到另一轮盘上的相同速度离开一个轮盘。

磁带头 15 可包含多个读出组件和写入组件，分别用于相对于磁带 11 读出和写入数据，并且可具有用于感测记录在磁带上的伺服磁道或伺服条带 18 的一个或多个伺服传感器。伺服传感器可感测磁带的横向位置，并操纵伺服系统和促动器 27、17 跟踪伺服磁道或伺服条带。伺服传感器还可根据伺服磁道或伺服条带检测磁带的纵向位置。磁带 11 可具有许多并行磁道，每个磁道对应于磁带头 15 的读出组件和写入组件。磁道可被排列成往复的蜿蜒图案，每组磁道被称为一个“线匝 (wrap)”，或者可被排列成可沿两个方向读出的多组条带。磁带 11 可沿从供带轮盘 12 到收带轮盘 14 的第一(或正向)方向移动，同时磁道跟随伺服系统跟随一个线匝或一组磁道，随后，伺服和卷带控制器可操纵促动器 17 把磁带头横向移动到另一线匝，磁带 11 沿着从收带轮盘 14 到供带轮盘 12 的相反(或反向)方向移动，同时磁道跟随伺服系统跟随所述另一线匝或一组磁道。

另外本领域的技术人员明白，磁带驱动器 10 包含按照在接口 21 从外部系统 30 接收的命令，操纵磁带驱动器的一个或多个控制器 20。外部系统 30 可包括本领域的技术人员已知的网络、主机系统、数据存储库或者自动化系统、数据存储子系统等。控制器一般包含具有存储器 19 的逻辑和/或一个或多个微处理器，存储器 19 用于保存操纵微处理器和驱动器的信息和程序信息。通过给控制器 20 的输入(例如软盘或光盘)，或者通过从磁带盒读出，或者借助任何其它适当的手段，程序信息可通过接口 21 被提供给存储器。磁带驱动器 10 可包含独立的单元，或者包含磁带库的一部分或者其它子系统，所述其它子系统

可包含外部系统 30。

本领域的技术人员已知，通过采用缓冲器 31 和记录通道 32，控制器 20 还为将从磁带读出和写入磁带的的数据提供数据流和格式化器。

图 3 和 4 图解说明伺服系统和磁带介质 11，磁带介质具有被横向定位于磁带介质上的多个独立的纵向伺服条带 41、42、43 和 44。图 3 的例子包括具有磁性写入的伺服条带以及位于伺服条带之间的数据磁道的磁带介质。磁带介质由磁带驱动器的磁带头 15 读出和/或写入。磁带头一般包含相对于许多并行的数据磁道读出和/或写入数据的许多独立组件 47，并且配有一个独立的伺服读取头，或者伺服读取头 50、51，伺服读取头偏离读出和/或写入组件，以便跟踪伺服条带，并沿着数据磁道被导引。

图 4 图解说明了当伺服读取头跟踪图 3 的伺服条带之一（例如伺服条带 41）时的伺服读取头通路 55，以及产生的伺服输出信号 57 和对应的信号间隔 58 的表示图。例证的伺服条带是在引用的 5689384 专利中描述的定时伺服类型的伺服条带，它包含跨越伺服条带宽度记录的非并行横向延伸的渡越图案（transition）。随着图 3 的伺服读取头 50、51 横向跨越过伺服条带，从在这种图案的宽度范围内的任意点进行读取得到的信号 57 的定时 58 连续变化，因为与伺服图案的宽度相比，伺服读取头 50、51 较小。

通过得出图 4 的两个伺服图案间隔“A”和“B”的比值，实现横向位置感测，从而为对于跨越伺服条带的许多通路中的每条通路的磁道跟随创造条件。

磁带头的横向定位由促动器 17 实现，促动器 17 可具有机械或机电组件。伺服读取头小于伺服条带的横向宽度，一旦磁带头已被正确地横向定位到正确的通路 55 上，就通过磁带的横向移动或者磁带上的磁道的横向移动来进行磁带头的微调，以便跟随伺服条带内的特定通路。类似地，通过把伺服条带内的位置调整到另一通路，或者移动到另一组伺服条带，完成磁带头到不同磁道或线匝的横向重新定位。

磁道跟随以伺服读取头 50、51 读出的伺服信号为基础。定时伺

服系统比较伺服信号的波峰之间的时间，从而得出伺服读取头横向位置。于是，定时位置错误信号(PES)对磁带的速度不敏感，并且对磁带上的伺服图案的幅度不敏感。但是，噪声(磁带或电子器件)和归因于介质缺陷的信号丢失能够破坏波峰，导致波峰遗失。另外，作为用磁阻伺服读取头进行读取的结果的非对称性(读回失真)又会减小波峰检测余量，导致波峰遗失。

图5图解说明由磁阻伺服读取头读取的非对称伺服信号的两个例子。在这些例子中，伺服信号70是沿磁带的正向运动方向的读取的结果，伺服信号71是沿磁带的反向运动方向的读取的结果。在这两个信号中，负波峰都明显高于正波峰。根据本发明，通过处理最高的波峰，得到了确定定时位置错误信号(PES)的改进余量。

波峰由波峰检测器按时间定位。这些波峰通常被看作二阶导数为0并且峰值(绝对值)大于阈值的位置。跟踪阈值是伺服控制器27的监视波峰-基线距离的百分比的独立电路。跟踪阈值电路一般被实现成包络跟随器(跟随最大的峰值)。例如，50%跟踪阈值会保持为波峰-基线距离的一半的水平，并会随着波峰上升和下降而增大和降低，以保持该关系。跟踪阈值一般被实现为二重独立跟踪阈值：一个用于正信号，一个用于负信号。注意在非对称波形中，这两个值将不相等。

本领域的技术人员已知，对于定时伺服 PES 检测来说，只需要正波峰之间的距离或负波峰之间的距离。检测器不必既知道正波峰之间的距离又知道负波峰之间的距离。

由于下述两个原因，伸长的波峰更有利于检测：

1)较高的波峰为阈值限定提供更大的余量(波峰和阈值之间的距离更大，基线到跟踪阈值之间的距离更大)。

2)伸长的波峰通常在外观上更尖锐(更锐利)。对于精确波峰的时间定位来说，这种尖锐性更有利。对波峰检测来说，与圆形波峰相比，非常尖的波峰耐噪声性更好。在圆形波峰中，小的噪声尖峰就会导致被检测波峰的位置错误。这种尖锐性导致较少的波峰抖动，因此得到更好的整体波峰位置估计以及更好的 PES。

除了磁阻伺服头之外,对称性的另一潜在来源可包括用于滤除低频噪声源(例如电动机和PWM(脉宽调制)噪声)的高通滤波,以及当其与磁阻组件本身碰撞时引起热尖峰噪声的介质粗糙。高通滤波以及写入的伺服图案方向与读回方向之间的关系能够围绕基线上下移动读回图案。这具有和来自磁阻伺服头的失真同样的减小波峰检测余量的影响。

参见图6和7,来自至少一个磁阻伺服读取头50、51的伺服信号被提供和测量,从而确定正峰值和负峰值中的较大者,以便为伺服通道选择正伺服信号或负伺服信号。

在一个实施例中,伺服信号由伺服系统27的伺服检测器80、81检测,并在步骤83中由至少一个模-数转换器84数字化。在步骤87中,数字波峰测量设备86感测数字化的伺服信号,并提供数字化伺服信号的正峰值和负峰值,并且可提供正峰值的平均值和负峰值的平均值。所述平均值可包括例如65000个正波峰的平均正峰值幅度(正数),和65000个负波峰的平均负峰值幅度(负数)。在步骤90,控制设备92采用波峰检测算法,并在步骤95中,确定提供的正峰值和负峰值中的较大者,用于为伺服通道选择伺服信号。

在一个实施例中,在步骤95中采用公式:
$$\frac{POSpk + NEGpk}{POSpk - NEGpk}$$
来确定较大的平均峰值(通过确定结果是大于0还是小于0),其中 $POSpk$ 是正峰值的平均值, $NEGpk$ 是负峰值的平均值。

如果步骤95确定结果大于0,那么在步骤97中,控制设备92为伺服通道100选择正波峰。如果步骤95确定结果小于0,那么在步骤98中,控制设备92为伺服通道100选择负波峰。

借助上面的公式,非对称性是由峰-峰距离归一化的峰差。从而只保持一个数字来指示选择哪个波峰。另一方面,最高的波峰可直接被用于实现步骤95的选择:如果 $(POSpk + NEGpk) < 0$,那么在步骤97中选择负波峰,否则选择正波峰。注意 $NEGpk$ 是负数。

另外,如上所述,跟踪阈值正在运行,其中存在关于波形的正和负方的一个独立的跟踪阈值。从而,上述公式可被重新表述以比较

所述阈值，这里认为是等同的：如果 $(POSthr+NEGthr)<0$ ，那么选择负波峰，否则选择正波峰，其中 $POSthr$ 是正方的跟踪阈值， $NEGthr$ 是负方的跟踪阈值。

伺服通道 100 响应选择的伺服信号，借助促动器 17 通过磁带头 15 的横向移动来控制伺服读取头 50、51 的横向定位，从而决定读取和/或写入组件 47 的位置。

本领域的技术人员明白对于伺服和磁带头安排可做出许多改变，并且可以采用其它算法来确定较大的峰值。此外，本领域的技术人员明白可以采用和这里举例说明的组件排列不同的特定组件排列，并且可以组合各种组件。

虽然已详细举例说明了本发明的优选实施例，不过显然在不脱离在下面的权利要求中陈述的本发明的范围的情况下，本领域的技术人员可想到对这些实施例的各种修改和改进。

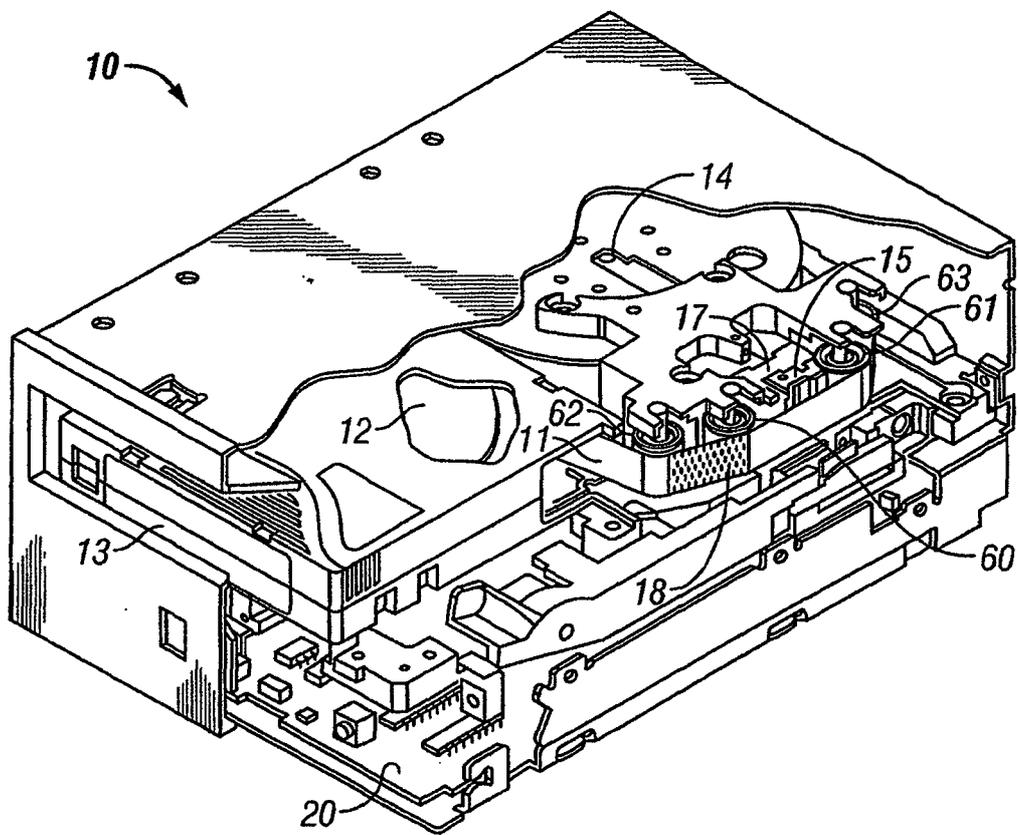


图1

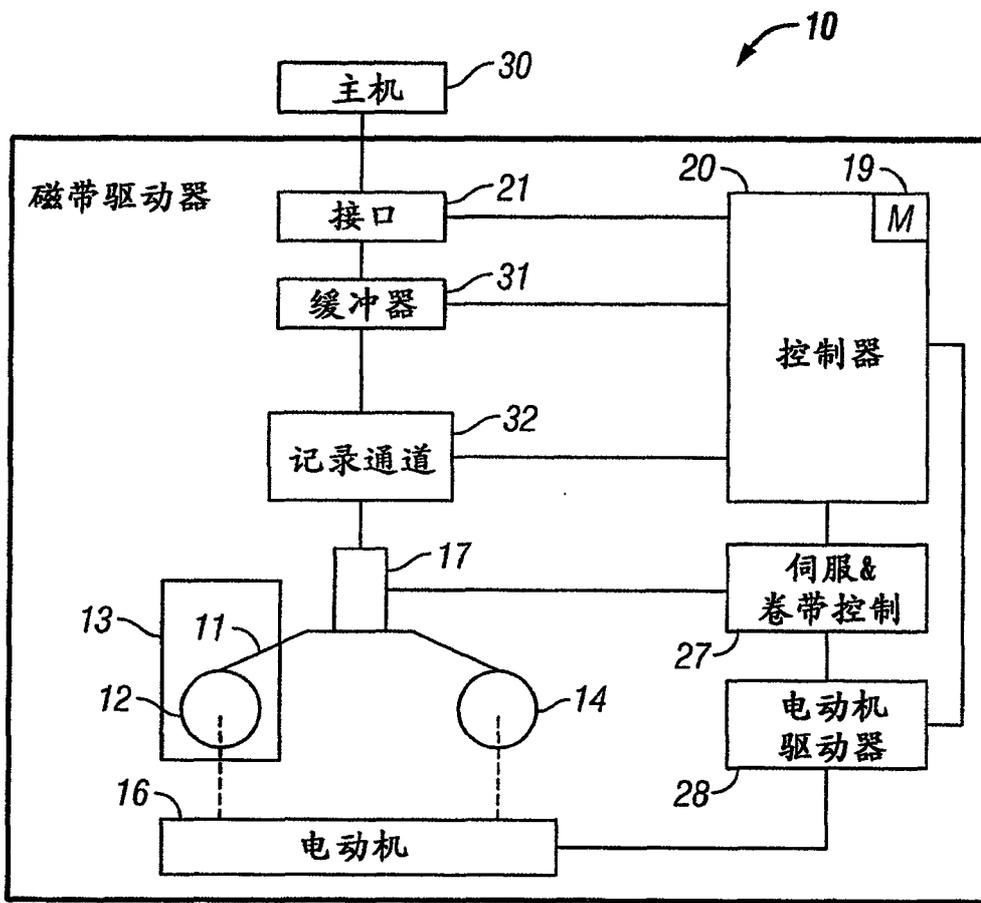


图 2

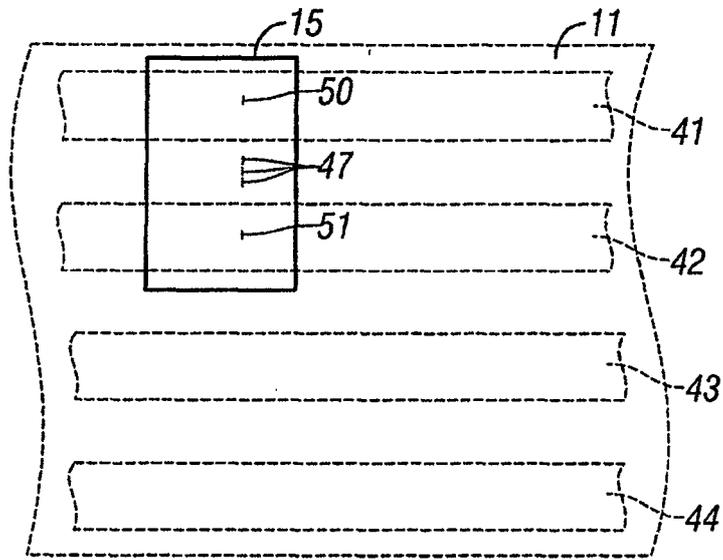


图 3

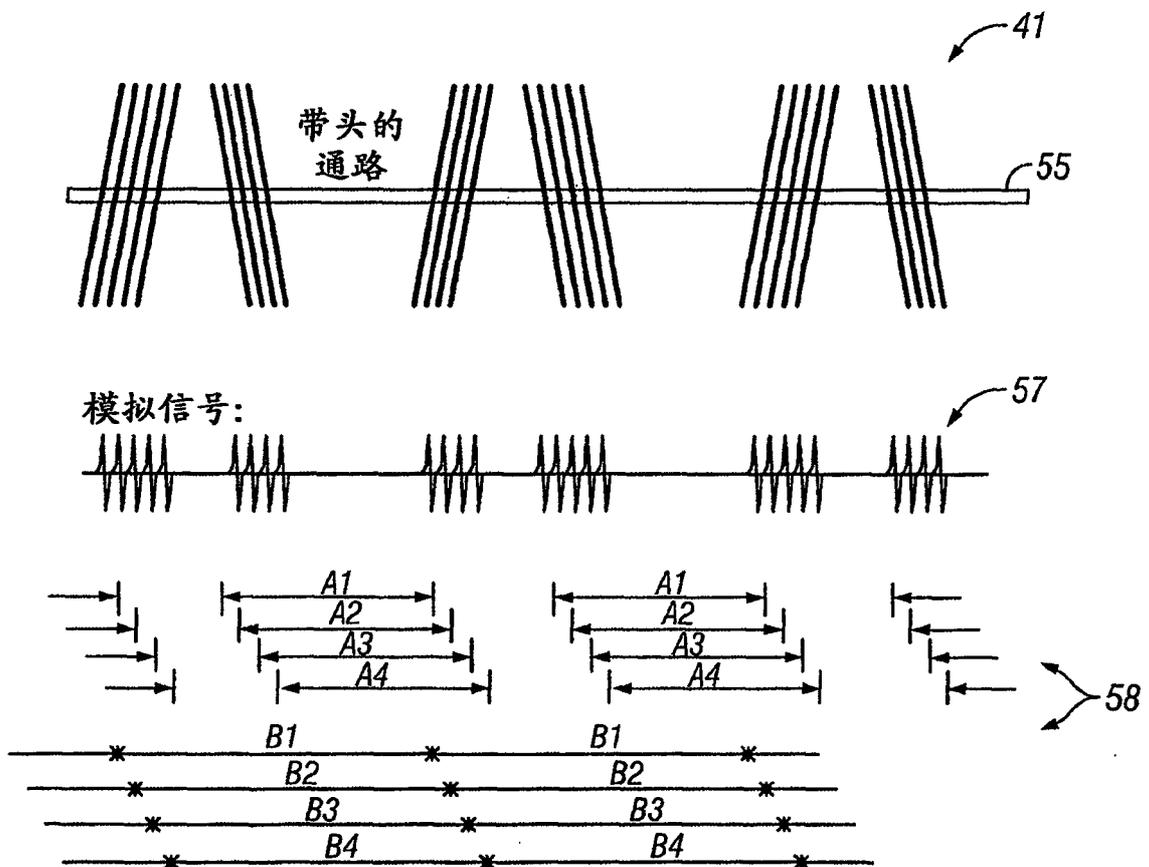


图 4

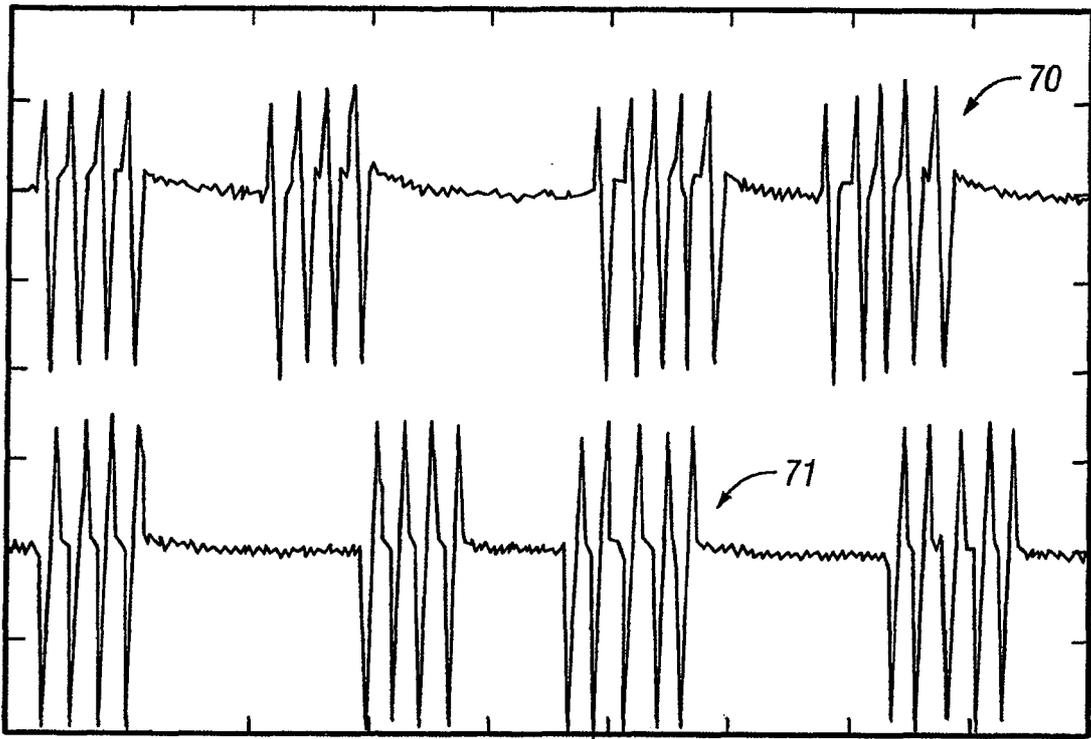


图5

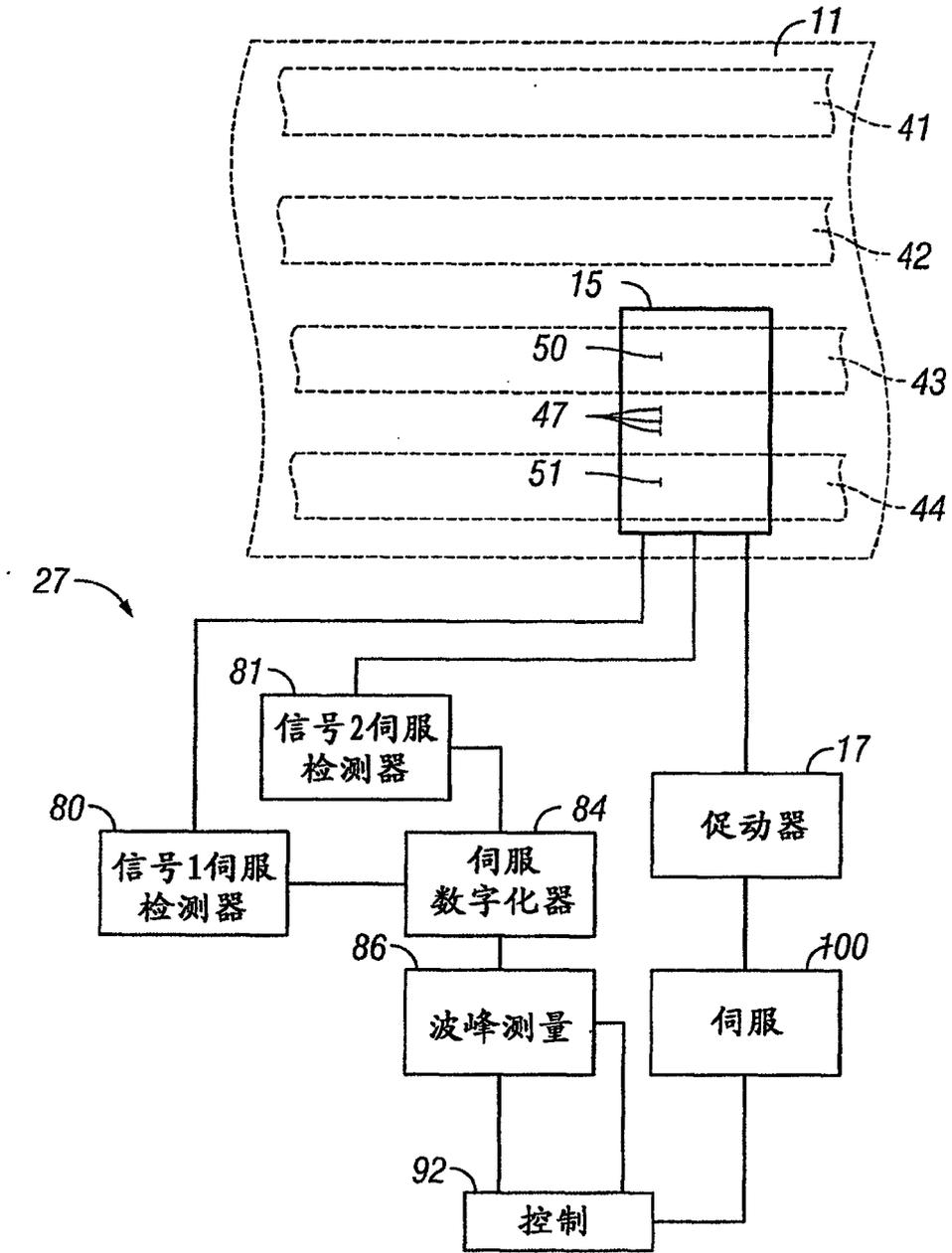


图6

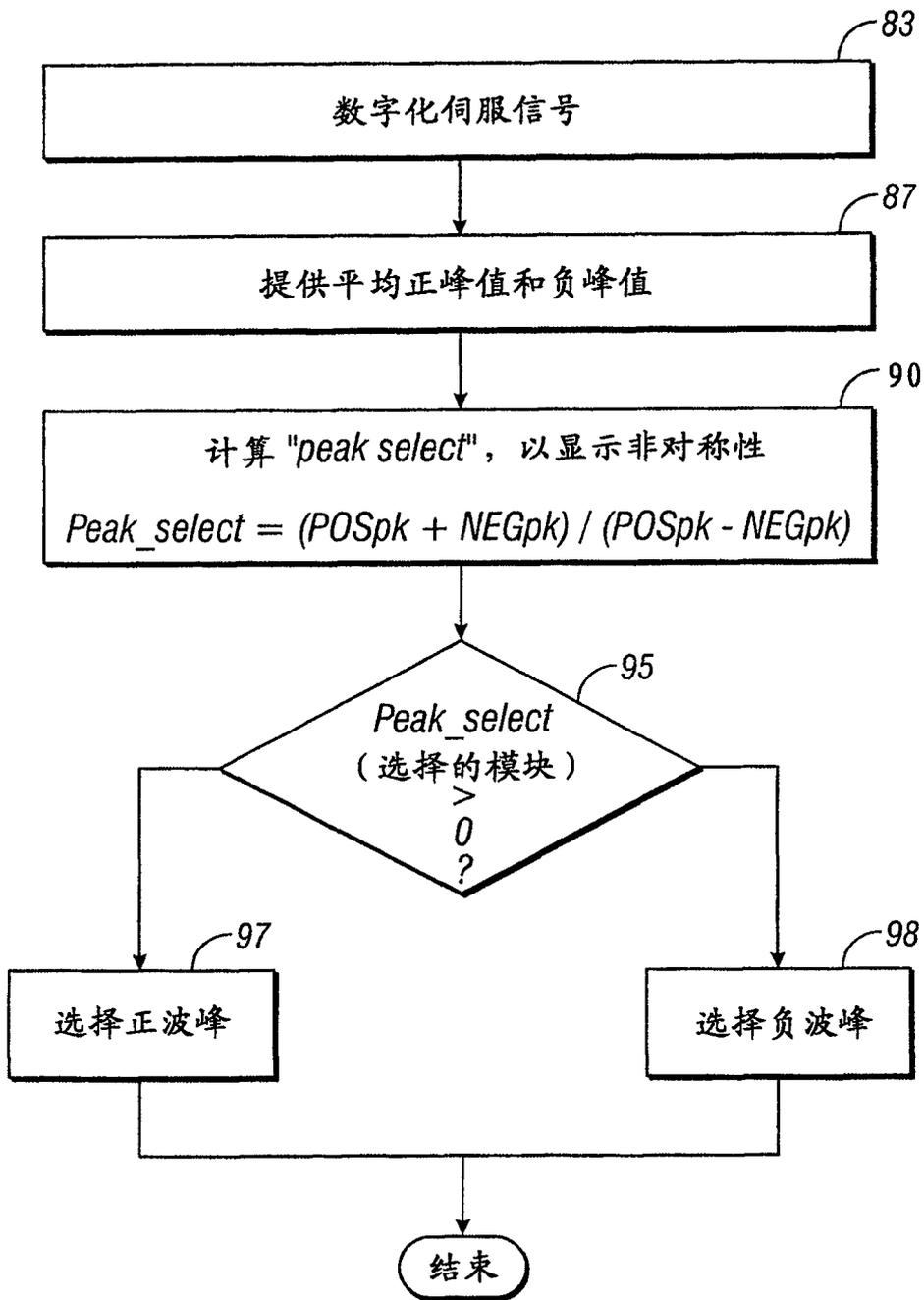


图 7