

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 25/04 G11B 33/12

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95108779.7

[45]授权公告日 2002 年 12 月 11 日

[11]授权公告号 CN 1096076C

[22]申请日 1995.8.23 [21]申请号 95108779.7

[30]优先权

[32]1994.12.23 [33]US [31]363462

[73]专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 M·K·谢弗

[56]参考文献

EP 0597186A2 1994.5.18 G11B25/04

审查员 郭 雯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

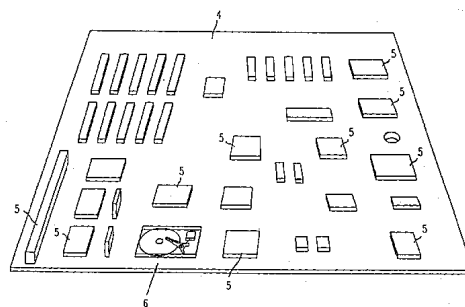
代理人 吴增勇 马铁良

权利要求书 7 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54]发明名称 实现元件级盘驱动器的电子电路

[57]摘要

电子电路设备包括元件盘驱动器,实现该驱动器局部存储功能以替代成本高的固态存储器的电子电路,该电路有至少一个与所述驱动器操作无关的功能并用存储在驱动器上的信息完成非存储相关功能。该设备适用于许多电子装置和存在于适于插入电子装置或计算机的卡盒中的电子电路用途。该驱动器包括有单一记录两种直接安装到扁平电动机的盘,包括支承 MR 头的悬浮件的致动组件,一个用于将磁头停放在盘中央的装置。



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

1. 一种电子电路设备, 包括:
一个元件盘驱动器, 用于贮存和恢复信息;
一个耦合到所述元件盘驱动器的电子电路, 它包括一可编程序逻辑部件 (PLU) 和用于对所述 PLU 进行程序设计的装置; 和
用于将贮存在所述元件盘驱动器上的所述信息供给所述 PLU 程序设计装置, 以供所述 PLU 的程序设计之用的装置。
2. 如权利要求 1 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于将所述信息供给所述 PLU 程序设计装置的装置还包括一盘驱动控制器。
3. 如权利要求 2 的电子电路设备, 其特征在于: 所述 PLU 程序设计装置和所述盘驱动控制器存在于同一电子元件上。
4. 如权利要求 2 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘驱动控制器存在于所述元件盘驱动器内。
5. 如权利要求 1 的电子电路设备, 其特征在于: 所述电子电路设备存在于一个适于插入计算机插槽内的卡盒内。
6. 如权利要求 5 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括 PCMCIA II 型卡。
7. 如权利要求 5 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括一个 PCMCIA III 型卡。
8. 如权利要求 5 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器占据不大于所述卡盒的 50% 的空间。
9. 如权利要求 1 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器贮存多个用于程序设计所述 PLU 的微码组, 而每个微码组对应于不同的 PLU 功能。
10. 如权利要求 1 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱

动器还包括:

有一记录表面的盘;

用于旋转所述盘的装置;

用于将信息写到所述一个记录表面的装置; 和

用于从所述记录表面选择地恢复一部分所述信息的装置。

11. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器还包括在所述记录表面中央的一个基本平面状区, 一个传感器, 用于在和从所述记录表面写入和恢复信息, 和用于将所述传感器停放在所述基本平面状区的装置。

12. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘的直径不大于 1.3 英寸。

13. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘还包括一个磁盘。

14. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置还包括一个圆形扁平电动机, 和所述盘安装在所述电动机上。

15. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置包括一个环形电动机。

16. 如权利要求 15 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括一个置于所述电动机中央的固定构件, 所述固定构件的一部分通过所述盘并与所述记录表面齐平, 以在所述记录表面中央形成一个基本平面状区。

17. 如权利要求 10 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置还包括一台电动机, 该电动机含有通过所述盘中央并与所述记录表面齐平的盘心, 以在所述记录表面中央形成一个基本平面状区。

18. 一种电子电路设备, 包括:

电子电路, 它包括多个用于执行预定功能的电子元件;

元件盘驱动器, 用于贮存和恢复信号, 该驱动器包括一基本的安全测试 (BAT), 用以测试所述电子电路的所述预定功能;

用于测试所述电子电路的装置; 以及

用于将所述 BAT 供至所述测试装置的装置, 以供测试所述电子电路之用。

19. 如权利要求 18 的电子电路设备, 其特征在于: 所述基本安全测试包括输入位图案表和相应的期望结果位图案。

20. 如权利要求 19 的电子电路设备, 其特征在于: 所述测试装置还包括:

用于将每个所述输入位图案供至所述电子电路的装置;

用于响应所述输入位图案接收由所述电子电路产生的输出位图案的装置;

用于将所述输出位图案与对应于所述输出位图案的所述期望结果位图案进行比较的装置; 和

用于响应所述输出位图案与所述期望结果图案的比较不一致产生一出错信号的装置。

21. 如权利要求 20 的电子电路设备, 其特征在于: 所述测试装置还包括响应所述出错信号, 暂停所述基本安全测试的装置。

22. 如权利要求 20 的电子电路设备, 其特征在于: 所述测试装置还包括一个计算机程序。

23. 如权利要求 20 的电子电路设备, 其特征在于: 所述测试装置还包括在所述电子电路设备中的电子分支电路。

24. 如权利要求 20 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括一固态存贮器元件和用于暂时地将所述表装入所述固态存储元件以便由所

述测试装置存取的装置。

25. 如权利要求 18 的电子电路设备, 其特征在于: 所述电子电路设备存在于适应插入计算机插槽内的卡片盒中。

26. 如权利要求 25 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括 PCMCIA II 型卡。

27. 如权利要求 25 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括 PCMCIA III 型卡。

28. 如权利要求 25 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器占据不大于所述卡盒的 50% 空间。

29. 如权利要求 18 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器还包括:

有一个记录表面的盘;

用于旋转所述盘的装置;

用于将信息写到所述一个记录表面的装置; 和

用于从所述记录表面有选择地恢复一部分信息的装置。

30. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器还包括在所述记录表面中央的一个基本平面状区, 一个传感器用以写到和从所述记录表面恢复信号, 以及用于将所述传感器停放在所述基本平面状区的装置。

31. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘的直径不大于 1.3 英寸。

32. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘还包括一磁盘。

33. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置还包括一个圆形扁平电动机, 而所述盘安装在所述电动机上。

34. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置包括一环形电动机。

35. 如权利要求 34 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括置于所述电动机中心的固定构件, 其中所述固定构件的一部分通过所述盘并与所述记录表面齐平以形成所述记录表面中央的一个基本平面状区。

36. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置还包括一个电动机, 该电动机有一贯穿所述盘中央并与所述记录表面齐平的盘心, 以形成所述记录表面中央的一个基本平面状区。

37. 如权利要求 29 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于将所述 BAT 供至所述测试装置的装置还包括一个盘驱动控制器。

38. 一种电子电路设备, 包括:

一元件盘驱动器, 用于贮存和恢复信息,

电子电路, 包括用于接收以电磁信号形式的信息的装置; 和

用于将所述接收信息供至所述元件盘驱动器以便进行存储的装置。

39. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 所述电子电路还包括用于以电磁方式发送贮存在所述元件盘驱动器上的信息的装置, 和用于将所述信息供至所述发送装置的装置。

40. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 所述接收装置还包括将从一电磁信号接收到的所述信息转换成数字信号的装置。

41. 如权利要求 39 的电子电路设备, 其特征在于: 所述发送装置还包括用于将提供给所述发送装置的所述信号转换成电磁信号的装置。

42. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 所述电子电

路设备存在于适于插入计算机插槽中的一个卡盒中。

43. 如权利要求 42 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括 PCMCIA II 型卡。

44. 如权利要求 42 的电子电路设备, 其特征在于: 所述卡盒还包括 PCMCIA III 型卡。

45. 如权利要求 42 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器占据不大于所述卡盒的 50% 空间。

46. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括用于将贮存在所述元件盘驱动器上的所述接收信息向下装至一计算机的装置。

47. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括用于将来自计算机的信息装入所述元件驱动器的装置。

48. 如权利要求 38 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器还包括:

有一个记录表面的盘;

用于旋转所述盘的装置;

用于将信息写到所述一个记录表面的装置; 和

用于从所述记录表面有选择地恢复一部分所述信息的装置。

49. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述元件盘驱动器还包括在所述记录表面中央的一个基本呈平面的区, 一个传感器用于写到和从所述记录表面恢复信息, 和用于将所述传感器停放在所述基本呈平面状区的装置。

50. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘的直径不大于 1.3 英寸。

51. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述盘还包括一磁盘。

52. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置还包括一圆形扁平的电动机, 而所述盘安装在所述电动机上。

53. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于旋转所述盘的装置包括一环形电动机。

54. 如权利要求 53 的电子电路设备, 其特征在于: 还包括置于所述电动机中央的固定构件, 其中所述固定构件的一部分通过所述盘并与所述记录表面齐平以形成所述记录表面中央的一个基本呈平面的区。

55. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 用于旋转所述盘的所述装置还包括一电动机, 该电动机带有一贯穿所述盘中央并与所述记录表面齐平的盘心, 以形成所述记录表面中央的一个基本为平面的区。

56. 如权利要求 48 的电子电路设备, 其特征在于: 所述用于将所述接收信息供至所述元件盘驱动器的装置还包括盘驱动控制器。

实现元件级盘驱动器的电子电路

本发明一般地涉及实施局部存储的电子器件，并更具体地涉及装有一元件级盘驱动器以替代较昂贵的固态存储器的电子电路。

固态存储器是计算机系统及许多电子设备的一种标准部件，它给包含它的电子电路提供局部存储量。固态存储器部件的某些实例是快速EPROM(可擦，可编程只读存储器)，SRAM(静态随机存取存储器)，和DRAM(动态随机存取存储器)。局部存储器的一个有用功能是保存少量的待用微码，例如，用于对可编程电路元件编制程序，或用于对其他电路元件进行基本安全测试(BATS)。局部存储器的另一有用功能是存储用户信息，例如，用于通过寻呼机贮存电话号码和报文；通过传真机贮存通信协议参数，通过打印机贮存字体等等的局部存储器。为可靠和灵活起见，用于这种应用场合中的固态存储器是非易失性和可修改的固态存储器，例如SRAM。

遗憾的是，固态存储器的成本几乎随其存储容量呈线性增大。此外，由于要知道固态工艺存在物理限制，故存储器的存储容量增大相当于增大其物理尺寸。这些限制由于对于小型，高级，便携，和在基本满足存储要求的同时又价廉的装置方面的日益增长的要求而存在一个可预见的问题。

固态存储器的这些限制在以卡片为基础的电子电路中变得显而易见。例如，实施或控制传真机，调制解调器，蜂窝式电话机，打印机，摄象机，磁盘驱动器的电路以及其他装置目前均以预定尺寸的信用卡大小的形式插入一个便携式(laptop)计算机，PC或其他电子装置的一个可兼容的槽内而被固定。这种信用卡式的应用现已出现的三种

标准格式是PCMCIA格式。“III类”卡的尺寸为高10.5mm，长5.6mm和宽54mm。“II类”卡的尺寸近似为3.3mm高×85.6mm长×54mm宽。“I类”卡的尺寸适中，为2.5mm高×85.6mm长×54mm宽。

与固态存储器相反，总体上磁盘驱动器变得越来越小，而其每兆字节的成本正在下降。因此，用足够小的磁盘驱动器去替代诸如打印机等电子装置和例如PCMCIA格式的卡片式电子电路中的固态存储器是有利的。再者，对于以上论及的许多应用场合，磁盘驱动器均是理想的，因为它们提供了可修改的高密度非易失性存储器。

然而直至最近，磁性存储器均因太大而不能直接装入诸如设置在PCMCIA式卡外壳中的那些应用电路中。更正确地说传统做法借助外部接口将驱动器用作同该应用—电路进行通信的外部设备。此外，一般说来，可拆卸的卡式电子电路和许多电子器件必须在被跌落或以其他方式受到外部振动以后保持可操作性。先有的磁盘驱动器不可能经得起大量的外部振动而免受损坏，因为读/写头和悬浮机构的振动会引起其猛击磁记录表面。

近来，市场上已可买到一些接近一个元件大小的存储器的小型磁盘驱动器。例如，Hewlett Packard 销售一种20-40MB的1.3英寸Kitty Hawk驱动器。此外，U.S. 专利5,264,975，日本申请62-270089，04-291079和日本公报01112586中公开了几种元件式驱动器。然而，这些参考文献没有一个论及为实现作为电子电路内的局部存储器的磁盘驱动器的结构，其中该电路执行与磁盘驱动本身操作无关的功能，例如其中磁盘驱动器贮存用于该电路操作的微码的一种电路，或其中由该电路接收的报文被存入磁盘驱动器中。

本发明的首要目的是提供一种实现分立的元件式磁盘驱动器以替代用于局部存储要求的固态存储的电子电路，其中该电子电路采用贮存在元件驱动器上的信息去完成与磁盘驱动器操作无关的功能。

本发明的另一目的是提供卡片盒中的电子电路，卡片盒例如为PCMCIA II或III型卡，盒内包括有占用卡面积少于50%的和有良好的抗外部振动的一个扁平的元件大小的驱动器。

本发明的另一目的是提供实现用于局部地贮存基本安全测试的元件盘驱动器的电路。

本发明的再一目的是提供一种包含一可编程序逻辑部件(PLU)并实现用于局部贮存为PLU编程所用的微码的元件盘驱动器的电子电路。

本发明的又一目的是提供一种电子传呼(messaging)装置，该装置包括一元件式盘驱动器，用于贮存报文，图象，文件，电视和其他用户信息。

因此，本发明是一种电子电路设备，包括实现分立元件大小的磁盘驱动器的电子电路以替代固态存储器用于局部贮存要由所述电路在执行与磁盘驱动器操作无关的一个或多个功能时所用的信息。在最佳实施例中，该(磁)盘驱动器包括直径不大于1.3英寸的单个盘和直接安装到直径高达1.3英寸的一个可旋转平面电动机(flat motor)的单一记录表面。该元件式驱动器还包括至少携带一个写和从(磁)盘检索数据的传感器，以及在该记录表面的中心高度抗震的停放区的单个悬浮机构(suspension)。

在所推荐设备的第一具体实施例中，提供了一种包括一元件式(磁)盘驱动器的电子电路，其中该(磁)盘驱动器贮存用于该电路操作中的微码。在另一具体实施例中，提供了包括一元件式(磁)盘驱动器的电子电路，其中的磁盘驱动器贮存诸如电话号码和报文之类的用户信息。

从以下对本发明的最佳实施例和对诸附图的详细说明中将明显看出本发明的上述和其他目的，特点和优点，附图中：

图1是包括按本发明用于局部存储要求的分立元件大小的(磁)盘驱动器的电路板;

图2(a)和2(b)表示包括两个记录表面和两个悬浮机构的一种已知磁盘驱动器;

图3(a) - 3(d)表示本发明最佳实施例所用的元件式(磁)盘驱动器的侧视和顶视图;

图4是一个普通卡片型电子电路盒的立体图;

图5是容纳一电子电路的卡片盒的顶视透视图,该电子电路包括按照本发明为局部存储所需的元件式(磁)盘驱动器;

图6是一功能性方块示意图,表示根据本发明的电子电路设备的一个具体实施例;以及

图7和8是表示根据本发明电路设备的另一具体实施例的功能框图。

现参照图1描述本发明,该图示出在各种电子器件中找到的有代表性的普通电子电路板4。它包括诸如固态元件,电阻器,电容器,振荡器等等的许多彼此相连的电子元件5。固态元件例如包括微处理器,存储器,算术逻辑部件,可编程序逻辑部件等。互连元件总称为电子电路。电子电路还包括一个根据本发明的分立元件大小的(磁)盘驱动器6,用以对一个或更多电路元件5提供局部存储。

诸如图1所示之类的电路板可以例如保存在一个人计算机,便携式或其他计算装置中。它也可保存在计算装置的外部设备中,例如用于较大的磁盘驱动器,打印机,调制解调器,传真-调制解调器和服务器的控制卡中。一个电路板经常存在于诸如视频摄象机,传真机,蜂窝式电话机,电子寻呼机,复印机和遥控器之类的电子装置中。所有这些装置多半要求电子电路具有某些局部存储功能。

图2(a)和2(b)示出一个普通的当前已知磁盘驱动器的侧视和

顶视图, 该磁盘驱动器包括连接到(磁带) 盘心15的磁盘或唱盘11, 电动机(未示出), 致动器组件12, 臂电子线路(arm electronics) 17和外壳16。磁盘11包括一对记录表面8, 9。致动器组件12通常包括音圈电动机(VCM) , 致动臂6, 和一对连到臂6并将一对气浮滑块14支承在盘11的各记录表面8, 9的悬浮机构13。一个或多个传感器或读/写头定位于每个滑块14上并通过来自悬浮机构13的向下(相对盘表面) 的力和由盘11旋转所产生的气流引起的向上力的合力作用固定在紧靠盘面的附近。一旦向下力超过向上力, 滑动便与盘面接触。

VCM包括置于上磁铁(未示出) 和下磁板7之间的电感线圈19。臂电子线路17将定位电流传送至线圈19。该电流信号围绕线圈感生磁通, 用以排斥和吸引磁铁和磁板7。该排斥和吸引力产生致动臂沿基本平行盘记录表面的平面的移动, 使悬浮机构13沿覆盖各表面8, 9的弧形路径移动。

一般数据被记录在记录表面8, 9的同心磁道上。具有最大直径的盘区域磁道称之为盘的外径(OD) , 具有最小直径的盘区即最接近盘心的磁道称之为内径(ID) 。要贮存在磁盘11上的数据先通过通常保存在磁盘驱动器外壳16外的读/写通道(未示出) “被编码”。数据被编码成适用于存储媒质的形式后, 通过臂电子线路17传送到传感器, 以便写入磁盘。例如, 在磁盘驱动器中, 数字式数据被编码成一系列脉冲。正如本领域所已知的, 这些脉冲以电流形式传送给传感器, 并在传感器极尖造成一个对磁盘表面上各分立区的磁化起作用的脉动磁场。当传感器检测或“读”磁盘信息时, 数据以编码形式通过臂电子线路17传送到用于“解码”的通道。臂电子线路一般包括用于对读信号进行放大和同步的装置。

盘心15被固定地附装到磁盘11并将产生旋转力的电动机(未示出) 封闭。该旋转力被传送至盘心15又从盘心15传至盘11。盘心封闭电动

机轴并一般如图1A所示从盘的上表面伸出，以免悬浮机构/磁头组件能接触到盘中央区域。为保护磁盘操作即运行期间旋转的磁盘驱动器免遭外力作用，可实施当磁盘未运行和/或在非活动周期期间(即未对磁盘写数据或未从磁盘检索数据的时间段内)，去停放磁头的措施。

图3(a)至3(d)示出在本发明的电子电路设备中实施元件级(磁)盘驱动器的最佳实施例。该驱动器包括盘11，电动机44，致动器组件12，臂电子线路17和外壳16。盘11最好为磁盘并包括一其中心部位基本为平面区45的记录表面42。最好借助某些适当手段例如机械地或通过沿界面43敷设粘结剂，而沿其非记录表面将盘直接安装到平面型电动机44上。采用单记录表面和直接唱盘安装使得采用一种比有两个记录表面的盘更宽更薄的电动机组件成为可行。该电动机44的直径可与盘11本身直径一样大或更大。这种类型电动机44的优点将在下面详述。

致动器组件包括一音圈电动机，致动臂6，单个悬浮件13和传感器承载滑块14。最好，该滑块载有较大数据容量的磁阻(MR)头。磁阻头在盘驱动器行业中是已知的并颇受欢迎，因为它们的高灵敏度使其能比传统感应头有更大的面积密度(即每英寸位数)。将该现代工艺的磁阻头应用于本发明最佳实施例提供了应用于中等数据存储所要求的有效数据存储容量。然而，应懂得还可用其他类型的传感器加以实施。此外，本发明可很容易地适用于每个滑块的多个磁头和悬浮件13上的多个滑块的情况。

将盘11直接安装到电动机44上，产生了可接触致动组件12的盘中心41处的无障碍区45。该区中的记录道的直径太小而不实用，因此将该区用作中央停放区。图3(a)和3(b)示出已定位在盘11的数据记录表面上的头14和悬浮件13。在不活动时间段内，磁头被“停放”在如图3(c)和3(d)所示中心区45内，致使磁头14基本与垂直于盘面

的中心调整孔41对齐。当滑块14接近盘11的内径时，气流的向上力被减小，滑块开始沿区45拖动。然后如图示“停放”在盘中心41。停放构件，例如滑轨，可被附加到中心停放区以利于停放。也可在该区与驱动器上外壳之间设置隔离构件作为附加的结构支承件。

致动器组件12必要时通过施加一个克服滑块14与表面8之间静摩擦的力而将滑块移回到盘表面上。“静摩擦”是指滑块14与表面8之间的吸引力和摩擦力的技术术语。盘的外径是最大并沿盘中心方向上递减而在死点(中心)基本减小至零。由于滑块停放在盘中心41，故实际上不存在静摩擦，为克服它所需力极小。

在驱动器不操作的周期期间，最好将滑块14也停放中央。当驱动器接通电源，盘11迅速旋转而没有任何显著的静摩擦阻抗。减小的静摩擦转换成电动机44所需起动转矩的减小。减小了的起动转矩又导致驱动器所要求的电功率的降低。

如前面已提到的，该元件盘驱动器的最佳实施例允许采用比传统的需要盘心的盘驱动器更宽的扁平电动机44。该电动机可取各种形式。例如，它可被固定到盘驱动器外壳或在其内形成一整体。它可呈现盘状或为环状。它可包括一盘心，而可将盘直接安装到盘心，或另一方案，该盘心可贯穿盘，并大致与记录表面齐平以保留用于中央停放的致动器调整孔。一个环形电动机可围绕位于同记录表面等高的静态盘心构件，以形成盘中央处的静态停放区。

从事电动机设计技术的技术人员一般都懂得：电动机绕组直径的增大，即增大了以较小力产生较大转矩的它的矩臂。因此该电动机为执行如中心盘心电动机的相同操作所需电流较小。由于电功率 P 正比于电流平方，故如下所示，对电流要求的降低将导致电功率需求的大幅下降：

$$(1) P = I \times I \times R \text{ 和}$$

$$(2) I = K / D$$

因此,

$$(3) P = (K \times K \times R) / (C \times D),$$

其中P是电动机的电功率, I是该电动机所用电流, D是电动机直径, R是电动机的电阻, 而K是电动机对直径成反比的比例常数。当应用以上方程时, 例如电动机直径增大至3倍将导致电动机可以1/9的原功率获得相同力矩。电动机转矩例如通过一结合或耦合装置被直接传送到盘的底表面。可用于实施该最佳实施例的电动机实例包括可在市场上买到的由IBM Travelstar, 和Maxtor Mobilemax Lite供给的电动机。

图4是表示适于插入一兼容计算机连接器64处的插槽的一个电子电路卡盒。它可以(例如)是具有预定长度64, 宽度63, 高度62的, PCMCIA I, II或III型卡。卡厚度62通常是卡盒的最严格尺寸。

图5总体地示出本发明电子电路设备的最佳实施例。该电路提供一个分立的, 用于局部存储的元件级盘驱动器74并保存在诸如PCMCIA III或III型格式的卡盒中, 不过要知道, 本发明电路设备也可以其他卡片形式封装, 或可包括一种电子装置的电子电路并保存在该装置外壳内而不是一卡片盒内(如, 一照相机)。盘驱动组件74最好尺度为不大于2英寸的长度72×1.6英寸宽73×5mm高。

例如, 1.3''(英寸)磁盘被装到诸如Maxtor's Mobilemax Lite提供的那种扁平小电动机。(目前没有5mm以下实施II型设计的现成商用扁平电动机。不过可以预见不久的将来可获得, 目前正在测试几种样机)。该致动器组件是由诸如用于Hewlett Packard Kitty Hawk 1.3英寸驱动器那类传统双-悬浮设计经改进为带有一磁阻头的单悬浮装置。为适用性所需的改进包括除去下部悬浮装置和由直接安装盘的高度所必需的任何致动臂高度的调整。还可能需要作些其他改进,

例如减小致动器组件的高度。进行这类改动的方式对熟悉盘驱动组件操作的普通技术人员来说基于本说明书和该技术现状，将是显而易见的。

盘驱动组件74最好占据不到50%的卡可用面积，并具有如图所示之类的方位。另一方面，该驱动器可如此取向，以使其长度72平行于卡片长度64。其余卡片区则由包含一应用分支电路的多个电子元件71所填充。

为控制驱动器操作所需的控制功能最好归于卡位盒内的一个或多个集成电路(IC) 元件71。正如本领域技术人员会理解的，该控制电子线路包括诸如伺服控制，接口，数据，地址和命令缓冲器，驱动器电动机控制器和读/写通道。由于该元件级盘驱动器很小，该控制电子线路将非常接近于该驱动器本身。因此将臂电子线路17容纳于该控制电子线路范围内而不是在磁盘驱动器外壳内也可能是理想的。体现该控制电子线路的电路元件可以是专用于存储控制，或可附加包括非一存储功能。对于以非- PCMCIA卡片形式封装的电路，可能理想的做法是将这些存储控制元件置于卡片外，例如在插入卡片的电子装置内。

再参照图5，子电路元件71被装到电子电路板76，而板76占据未由装置组件74占有的卡片部分。导电装置75，例如一软电缆或其他连接器将驱动组件耦连到电路元件71。导电装置75包括(例如)，控制线，数据总线和地址总线。若控制驱动器操作的诸元件均在卡片盒外，则确定相应控制线至连接器60的路由，以提供如图示的至组件74的外部出入口。

驱动器组件74最好封装在卡片盒内一个将其与其他元件隔离以免遭受污染的独立外壳(未示出) 中。另一方面，可将卡片细分成两个或更多隔离段，即，可小心地控制卡片生产，以将存在于整个卡片中

的污染降至最少。

当前各种类型的电子装置为满足局部存储要求而包括采用固态存储器的电子电路。根据本发明电子电路设备用以实施元件式盘驱动器替代存储器的设备包括例如，传真机，蜂窝式电话机，打印机，摄像机，仪表，和便携式计算器，所有这些是可行的选择方案。

图6是根据本发明的电子电路设备的功能框图，其中元件盘驱动器74用于贮存微码。该电路包括一可编程序逻辑部件(PLU)127，用于执行由一个或多个微码组定义的一个或多个所需功能。PLU可为(例如)可编程序逻辑阵列(PAL)，可编程序逻辑器件(PLD)，或一个具有可编程功能的微处理器。每个微码组对应于一个唯一PLU功能。PLU 127一般链接到一个或更多非存储相关电路元件128并可用作(例如)元件128和盘驱动器74之间的盘接口，用作微处理器或算术运算装置。微码组被局部地，即存储于元件盘驱动器74，然后经由逻辑编程器125将程序编入部件127。由于盘驱动器上的信息易于更新，故可容易地对微码组作出添加，删减和其他改动。

元件驱动器74被链接到驱动控制电子线路123。为节省空间起见，将驱动控制电子线路同逻辑编程器125合并成诸如固态元件，小芯片(die)，多片模块，或电子组件之类的控制装置122。控制器122选择地包括与驱动控制无关的其他功能块124和可能需要进一步链接到一个或更多其他电路元件126的PLU程序设计。

图7示出本发明另一具体实施例，其中元件盘驱动器74贮存基本安全测试(BAT)码和表格。如先前已述，BAT码一般保存在EPROM或快速存储器中，并对电路元件进行诊断测试以校验其可操作性。对卡片式应用和电子装置而言，通常为确保它们的可靠性，校验测试是一种理想的特征。

参照图7，元件盘驱动器74及其相关驱动电子线路123被链接到启

动BAT 的执行的微处理器91。该微处理器被链接到高速静态随机存取存储器(SRAM) 92, 存储器92又连到测试电路95。该测试电路是包含待试电路元件104-106的一个电路环的组成部分。

当处理器91处于测试方式下时, 它接收来自元件驱动器74的测试微码, 该测试微码包括一个装入SRAM 92的测试图案表格。该表格包括许多二进制输入测试图案93及其期望来自适宜工作电路的相应结果94。下一待执行的测试图案及其相应期望结果(例如) 通过将它们装入输入缓冲器96, 99而被供至测试电路。除非控制装置97已检测到一个出错信号, 否则该测试图案将送到各测试元件。缓冲器96和98实际可包括一系列 n 个锁存器, 其中 n 为测试图案中的位数, 控制装置97可包括耦合到这些锁存器的时钟输入端的一个反向的出错信号。

假设无差错, 则将下一时序的测试图案装入输入缓冲器96而当前测试图案通过电路元件104-106。每个测试中的元件接收该图案并按此执行其特定功能。然后最后结果被返回到测试电路95。例如进入输入缓冲器102。诸如比较器之类的比较装置101于是将缓冲器102中的结果同缓冲器99中的期望结果相比较。若出现不一致, 便产生出错信号并将其传送到控制装置97, 以暂停执行测试序列中的下一图案。还设有出错处理功能块(未示出), 诸如再试电路, 差错指示装置或断路装置。若未出现不一致, 则下一测试图案送至电路元件并重复前述步骤直至检测到差错或完成测试序列。另一方面测试电路95的这些功能还可通过存入元件驱动器74中并由处理器91执行的计算机程序来完成。

一个元件盘驱动器的另一用途是用于贮存用户信息。例如可将元件驱动器用于贮存电话号码, 报文和在任何类型便携式无线报文传送装置中的类似信息。

依赖固态存储器的现有便携式报文装置在它们能贮存的信息量方

面受到的限制使它们不能实际应用于接收大量信息的文件，电子邮件，图案和电视画面。这种限制通过用元件盘驱动器来替代存储器而得以克服。

图8示出根据本发明的电子电路设备131的功能性示意图，该电子设备用作电子寻呼机，其中元件盘驱动器74提供对电话号码，报文和其他用户信息的常驻存储功能。该设备作为一个外部设备被封装（例如）在一PCMCIA格式的卡片中，或在为方便地进行手持操作而封装的独立设备中。

图8的寻呼机设备131包括一传统数字式寻呼机的一般电子电路。处理器132控制该设备的操作。处理器132被连到频率监视的无线接收电路141，该电路141例如包括天线134和接收机电子线路133。该电路还包括某种读出显示器138，例如LCD显示器。若寻呼机作为外部设备封装，则它还包括用于同（例如）置于处理器132和卡片连接器137之间的PCMCIA接口电子线路136的计算装置139进行通信的装置。

操作时，无线接收电路141“收听”预定频率的特定代码或指示要发送报文的信号。在收听方式下，元件驱动器74处于降功率状态以节省能量。一旦检测到正确代码，接收机电子线路133发信号通知处理器132去提高元件驱动器74的功率。于是接收机电路141接收以电磁辐射形式的报文并将其变换为数字式电脉冲。这些脉冲又通过处理器132传送到驱动器电子线路123并以磁的形式贮存在元件驱动器74上。一旦接收到该报文，显示器138便可显示该报文或公布已接收到该报文的通信。然后再次令驱动器74降功率，使电路返回到收听方式。

刚描述过的寻呼机电路是能贮存冗长报文的。作为独立的设备这还必须要有一个相当大的显示装置。另一方面，若作为外围设备来提供该设备时，则可为后来存取而将报文贮存起来。然后用户通过将该设备131插入一计算装置139，例如便携式计算机内来显示其报文。计

算装置存取元件驱动器74上的信息并将信息显示在监视器(未示出)上。

由于图8的寻呼机装置的元件驱动器大部分时间处于降功率状态,故该部件的能耗较低。因此,该电路可由诸如电池组件135之类的独立电源供电。另一方面,或此外,它可靠计算装置139中的电源(未示出)供电。

必要时,可携带多半是数字式寻呼机的外部寻呼机,用其电池给元件驱动器供电。由于报文是及时接收可加以存取的,故用户不再需要为获得信息而打电话。为确保信息的安全最好运用标准加密技术。此外,该设备最好还包括一无线发射机(未示出)用以返回通信。待发射信息进入计算装置139并下行地装入元件驱动器。然后可立即发射,或在稍后某一时刻发射。

虽现已借助具体实施例对本发明的电子电路设备作了描述,但要知道本公开内容并不意味限于那些所示实施例。无疑,各种进一步变动和改型对于读了以上内容后的本领域技术人员将会是显而易见的。此外,所提供的实例并不完全,故由下列权利要求书所限定的本发明的范围意欲延伸至图示或说明的诸元件的全部功能性等同物。

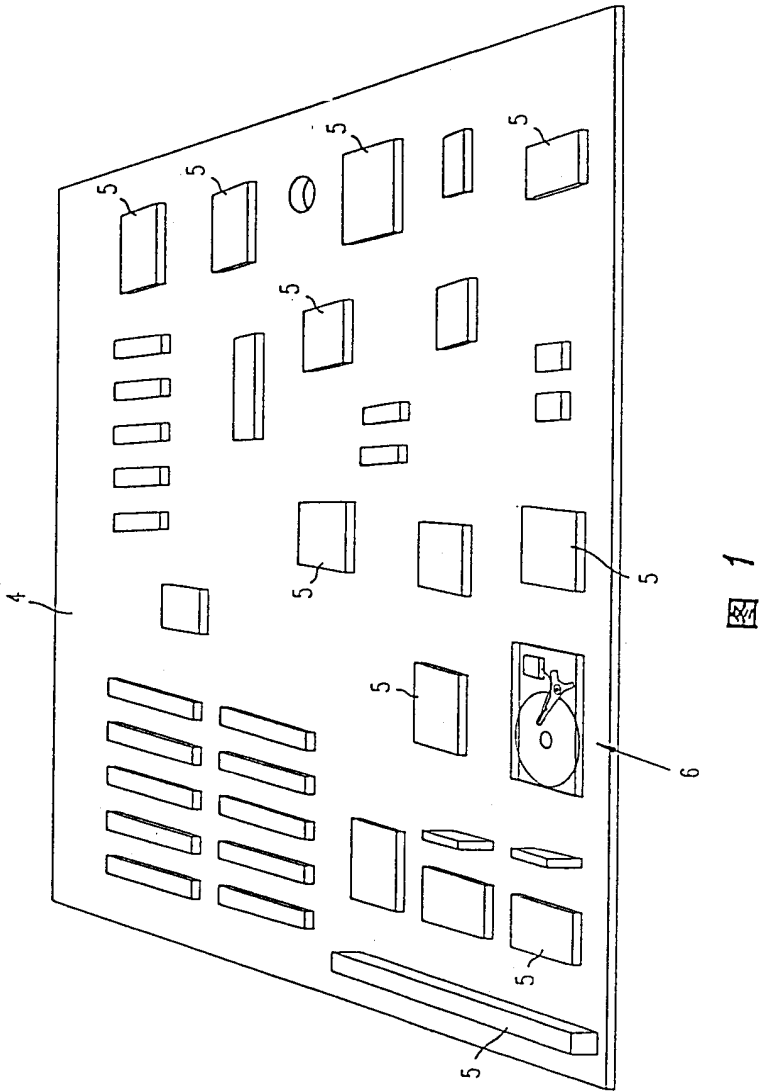


图 1

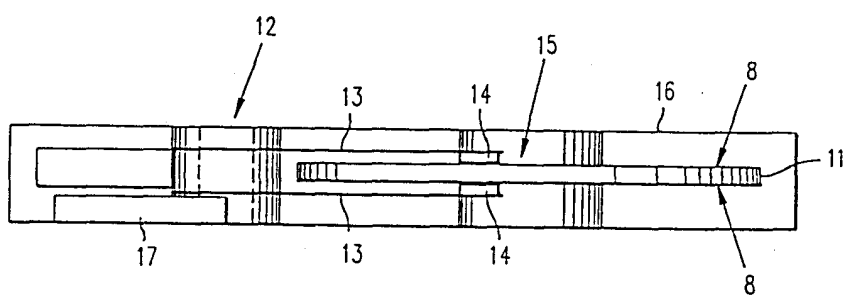


图 2a

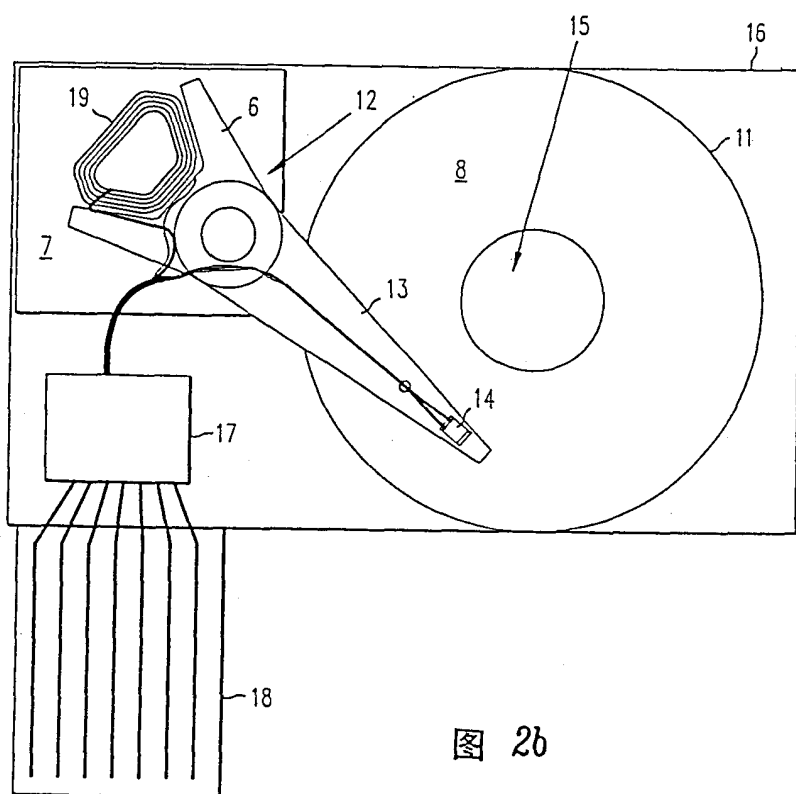


图 2b

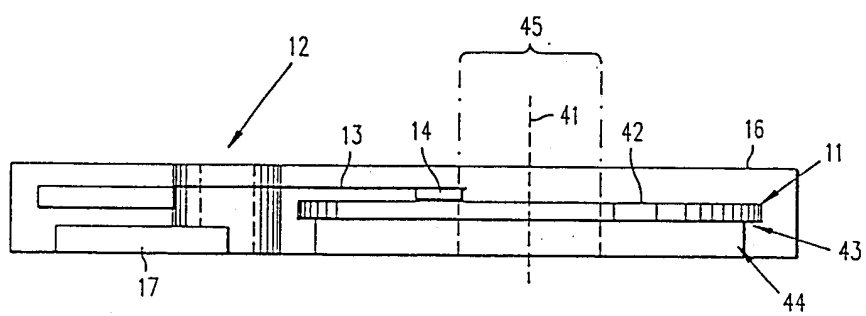


图 3a

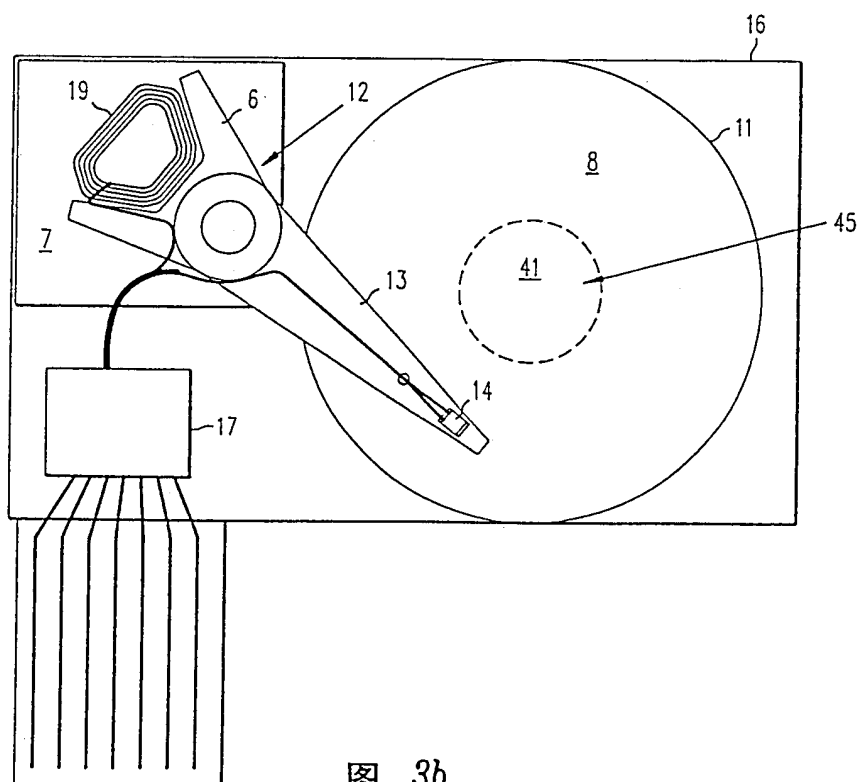


图 3b

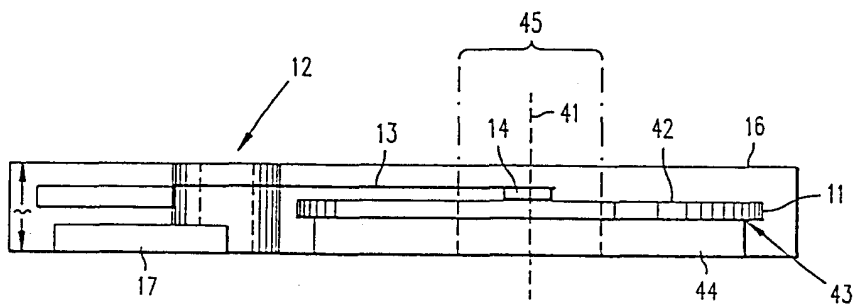


图 3c

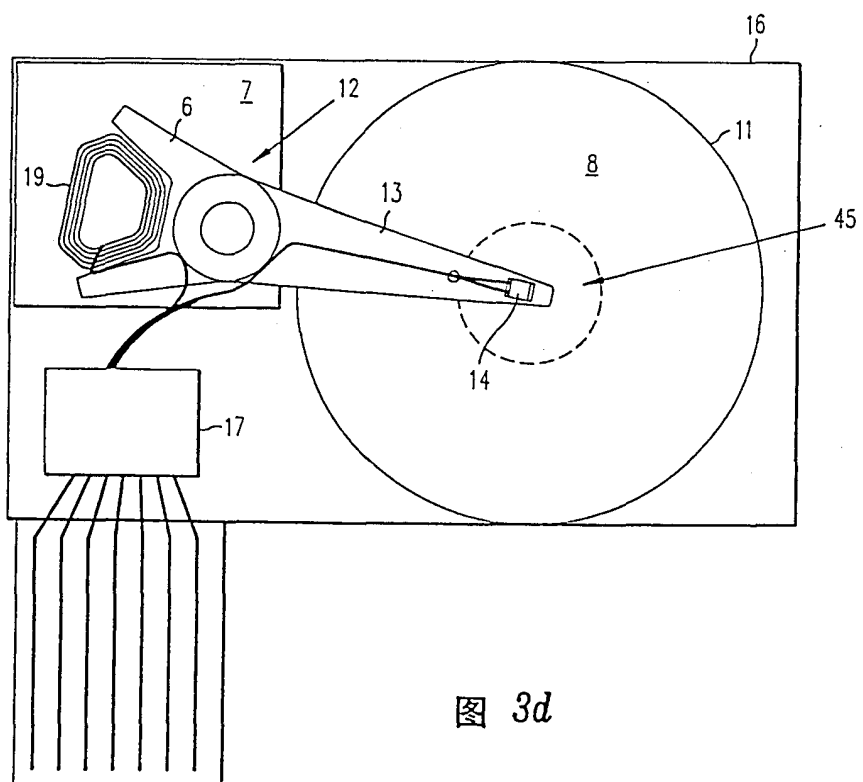
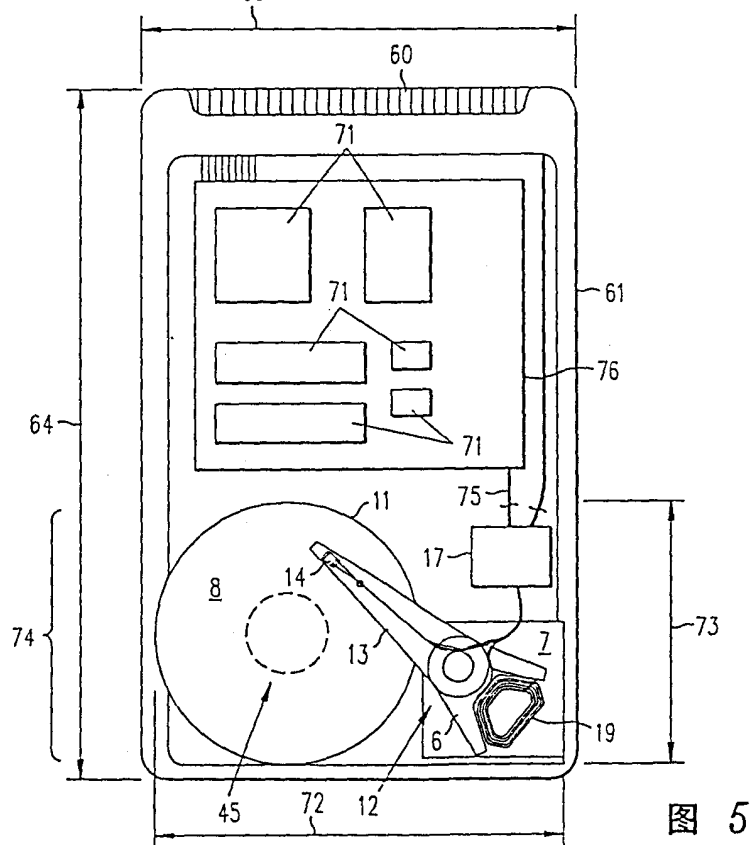
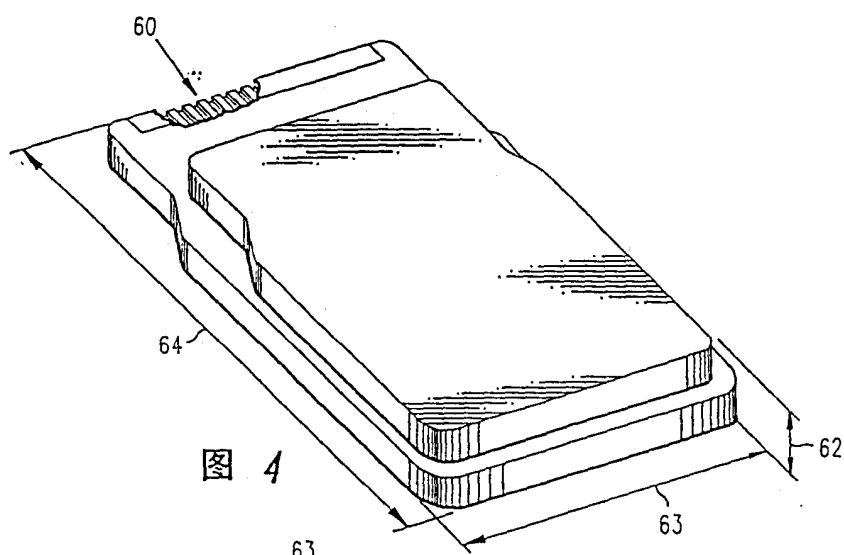


图 3d



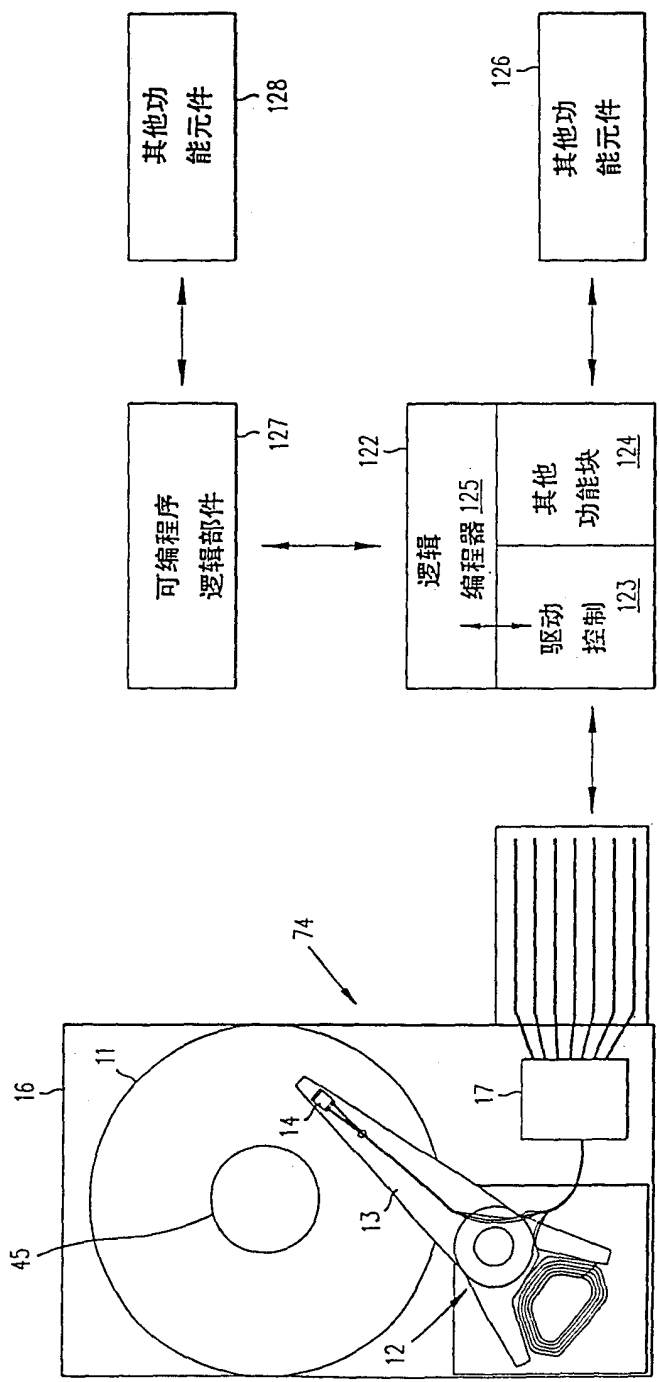


图 6

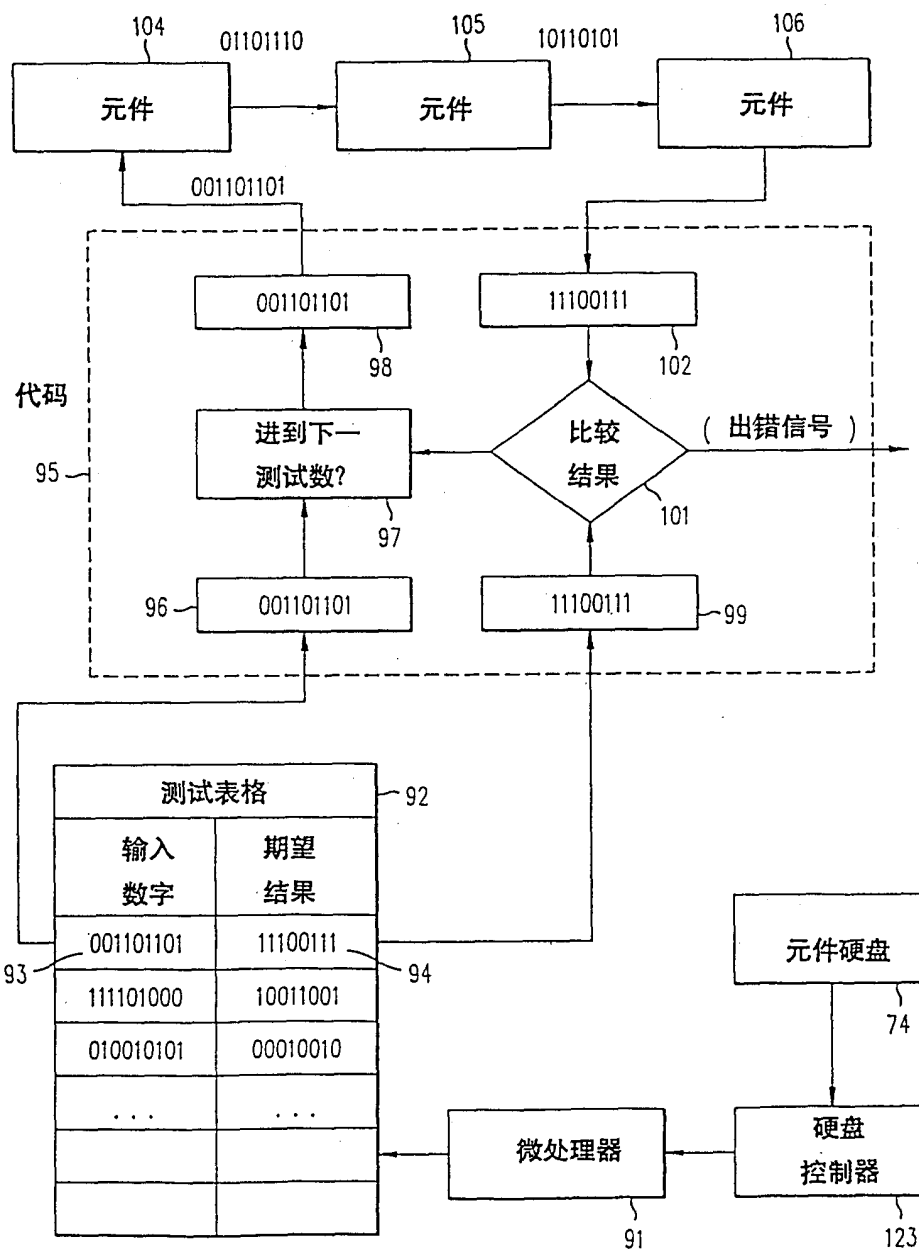


图 7

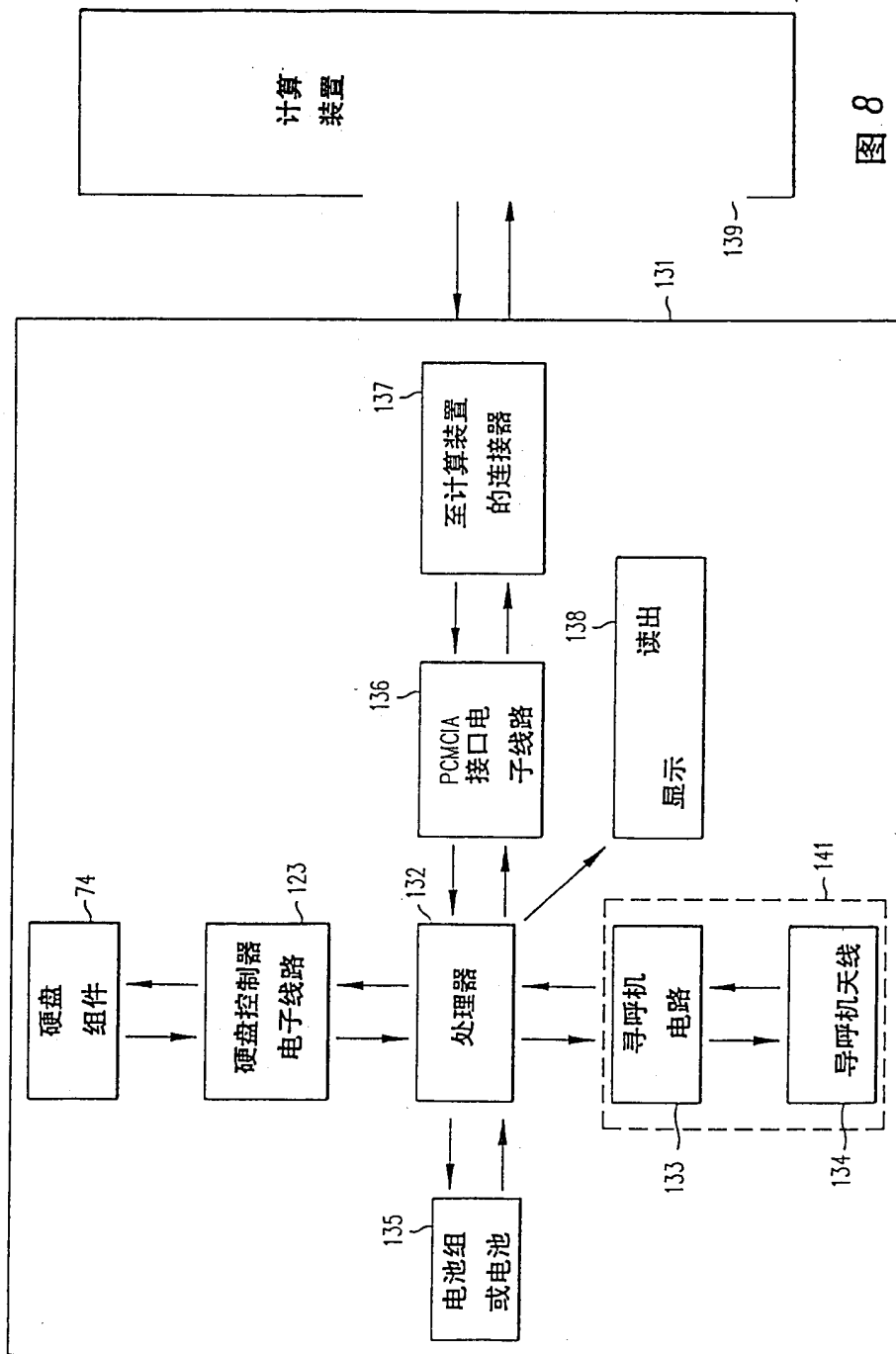


图 8