

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G01R 31/00

G11B 20/18 B25J 21/00



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97113226.7

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1114109C

[22] 申请日 1997.5.11 [21] 申请号 97113226.7

[30] 优先权

[32] 1996.5.11 [33] KR [31] 15692/1996

[32] 1996.11.13 [33] KR [31] 53789/1996

[32] 1997.4.22 [33] KR [31] 14867/1997

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 白云迪 姜廷旻 柳大根 成荣福

南彰祐

[56] 参考文献

US4687424A 1987.07.28 G01R31/28

US4888549A 1989.10.19 G01G15/12

US5397998A 1995.03.14 B25J21/00

审查员 董泽华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

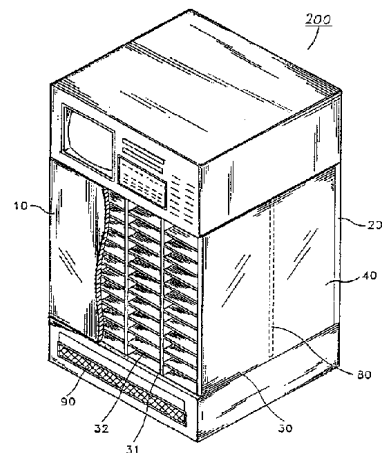
代理人 陈景峻 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称 用于测试硬盘驱动器的系统和方法

[57] 摘要

一种用于对若干个硬盘驱动器(HDD)进行多测试的系统,包括一个按行和列有次序堆放HDD的高温老化柜;一个控制柜,该柜用一个间壁和所述的老化柜隔离,用于按行和列可拆卸地安装若干个HDD测试计算机,并且和所述的HDD电连接;以及,一个用于控制老化柜和HDD测试计算机内部环境的主机。



ISSN 1008-4274

- 1、一种用于对若干个硬盘驱动器进行多测试的系统，包括：  
一个按行和列有次序地堆放所述硬盘驱动器的高温老化柜；  
一个控制柜，该柜用一个间壁和所述的老化柜隔离，用于按行和列  
5 可拆卸地安装若干个硬盘驱动器测试计算机，并且和所述的硬盘驱动器  
电连接，以及，  
一个含有监视器的主机，用于控制所述的老化柜的内部环境和所述  
硬盘驱动器测试计算机对硬盘驱动器的测试操作。
- 2、根据权利要求1所述的对若干个硬盘驱动器进行多测试的系统，  
10 其特征在于，每个所述的硬盘驱动器测试计算机有若干个测试计算机接  
插件，该测试计算机接插件通过对应的中间接插件和相应的硬盘驱动器  
进行电连接。所述的间壁有若干个狭缝，用于通过中间接插件，把老化  
柜和控制柜连接起来，从而完成所述的电连接。
- 3、根据权利要求1所述的对若干个硬盘驱动器进行多测试的系统，  
15 其特征在于，所述的间壁有若干个对着控制柜的导向脚，所述的测试计  
算机有若干个在边上且对着导向脚的相应的导向孔，以便于测试计算机  
能准确地安放在对着间壁的位置上。
- 4、一种对若干个硬盘驱动器多测试的系统，包括：  
一个根据操作者的指令控制测试所述若干个硬盘驱动器中的一个硬  
20 盘驱动器的测试过程的主机；  
若干个测试硬盘驱动器的硬盘驱动器测试计算机，每个硬盘驱动器  
测试计算机用于测试所述若干个硬盘驱动器中对应的一个硬盘驱动器，  
并且在主机控制下，把测试结果传送给所述的主机；以及，  
与若干个硬盘驱动器测试计算机中的每个硬盘驱动器测试计算机分  
25 别相连的若干个集成驱动电路适配器，用来控制在所述若干个硬盘驱动  
器和所述硬盘驱动器测试计算机之间的数据传送。
- 5、一种用于多测试硬盘驱动器的方法，用于一个测试若干个硬盘  
驱动器的系统中，所述系统包括一个主机，若干个和主机相连的硬盘驱  
动器测试计算机，若干个和每个所述硬盘驱动器测试计算机相连的集成  
30 驱动电路适配器，以及和每个所述集成驱动电路适配器相连的2个所述  
硬盘驱动器，所述方法包括以下步骤：  
给所述主机输入一个多测试指令，使所述主机能产生一个提供给所

述硬盘驱动器测试计算机的测试控制信号;

从所述主机向所述硬盘驱动器测试计算机下载一个测试程序,使所述硬盘驱动器测试计算机通过所述集成驱动电路适配器把一个测试命令传给所述硬盘驱动器,

5 通过所述集成驱动电路适配器把测试结果传给所述硬盘驱动器测试计算机,以及,

然后,将测试结果传送给所述主机,

10 所述方法还包括以下步骤:在最后传送测试结果后,检测从所述主机输出的一个测试结束信息,并且将测试结果写入测试过的硬盘驱动器的维护柱面上。

6、根据权利要求 5 所述的一种用于多测试的方法,其中输入所述多测试指令的第一步骤进一步包括下列步骤:

根据所述主机执行的程序来引导所述硬盘驱动器测试计算机;以及,

15 检验所述硬盘驱动器测试计算机的初始状态以产生所述的测试控制信号。

## 用于测试硬盘驱动器的系统和方法

### 5 技术领域

本发明涉及一种用于测试硬盘驱动器的系统和方法，特别涉及一种用于采用单个主机的多级测试若干硬盘驱动器的系统和方法，其中的主机与多个硬盘驱动器测试计算机相连。

### 背景技术

10 在过去的几十年里，作为现代信息产业发展的牵引动力，硬盘驱动器技术的快速创新已经和超大规模集成电路及软件技术的快速发展一起扮演了一个重要角色。硬盘驱动器技术趋向于连续小型化，而且在记录密度方面，硬盘驱动器的容量每十年就增长约十倍。

先简单地介绍一下这种技术的主要方面，为了在装配过程中测试已经完成的硬盘驱动器的性能，硬盘驱动器的生产过程包括封装后的后部工艺如随机写入，功能测试，老化测试以及最后测试，所述最后测试的目的是为了检验硬盘驱动器的测试部件是否能通过老化过程，其方法是使其经受精密故障识别过程以及平衡过程。上面提到的老化过程在生产硬盘驱动器的过程中要求最长的时间（通常是8-16小时），而且老化测试是在老化车间的柜子里进行的，测试是由自编程而不是用一个单独的测试系统完成的。老化过程也是用来识别磁盘上的故障并且预先安排它们，以便当使用硬盘驱动器时跳过这些故障。

在现有的硬盘驱动器的测试系统中，如图1所示，一个单独的硬盘驱动器20和一个单独的测试计算机10相连来完成不同的测试。当用2个硬盘驱动器20与一个单独的测试计算机10相连来完成测试时，2个硬盘驱动器中的一个对测试计算机来讲是主要的，而另一个是从属的，从而，每一次只有一个硬盘驱动器被测试。此外，硬盘驱动器的测试系统设计成把一个硬盘驱动器的测试计算机和一个硬盘驱动器上下安排，以便把它们都放在一个柜里（在下文中该柜被称为“测试柜”），并且，许多测试柜被按行和列堆积在一起，因此，为了安装和拆卸硬盘驱动器方便，测试柜被安排有合适的空间。现有的用于测试硬盘驱动器的系统结构安装在一个单独的高温测试柜中。

然而，上述现有的硬盘驱动器的测试系统的缺点在于，它需要的测试计算机和同时被测试的硬盘驱动器数目一样多，因为，当测试许多硬盘驱动器时，测试计算机和硬驱是一个连一个的连接结构。

5 现有的硬驱测试系统还有一个不足之处，即制造成本过高，因为所需的测试计算机和被测试的硬驱一样多，而且装配空间也需要一样多。此外，能同时被测试的硬驱的数量是有限的，这样，在制造业中就产生了一个瓶颈现象并且因此而限制了制造业。

10 现有的硬驱测试系统的另一个缺点是硬驱测试计算机被安装在同一个单独的高温的测试柜中，由于测试计算机的元件的损坏从而导致硬驱测试计算机失灵。

现有的硬驱测试系统的另一个不足之处是，在可靠性方面，比用常规的计算机差，因为测试是由一个单独的测试仪器来完成的。

#### 发明内容

15 本发明的一个目的是提供一种用于多测试许多和一个单独主机连在一起的硬驱的系统，该主机按顺序连接了许多硬驱测试计算机，每个计算机测试许多硬驱。

本发明的另一个目的是提供一种用于在一个高温环境下多测试若干硬驱的可靠性的系统。

20 根据本发明的一个实施例，一种用于对若干个硬盘驱动器进行多测试的系统，包括：一个按行和列有次序地堆放所述硬盘驱动器的高温老化柜；一个控制柜，该柜用一个间壁和所述的老化柜隔离，用于按行和列可拆卸地安装若干个硬盘驱动器测试计算机，并且和所述的硬盘驱动器电连接，以及，一个含有监视器的主机，用于控制所述的老化柜的内部环境和所述硬盘驱动器测试计算机对硬盘驱动器的测试操作。

25 在上述系统中，每个所述的硬盘驱动器测试计算机有若干个测试计算机接插件，该测试计算机接插件通过对应的中间接插件和相应的硬盘驱动器进行电连接。所述的间壁有若干个狭缝，用于通过中间接插件，把老化柜和控制柜连接起来，从而完成所述的电连接。

30 在上述系统中，所述的间壁有若干个对着控制柜的导向脚，所述的测试计算机有若干个在边上且对着导向脚的相应的导向孔，以便于测试计算机能准确地安放在对着间壁的位置上。

根据本发明的另一个方面，提供了一种对若干个硬盘驱动器多测试

的系统，包括：一个根据操作者的指令控制测试所述若干个硬盘驱动器中的一个硬盘驱动器的测试过程的主机；若干个测试硬盘驱动器的硬盘驱动器测试计算机，每个硬盘驱动器测试计算机用于测试所述若干个硬盘驱动器中对应的一个硬盘驱动器，并且在主机控制下，把测试结果传送给所述的主机；以及，与若干个硬盘驱动器测试计算机中的每个硬盘驱动器测试计算机分别相连的若干个集成驱动电路适配器，用来控制在所述若干个硬盘驱动器和所述硬盘驱动器测试计算机之间的数据传送。

根据本发明，还提供了一种用于多测试硬盘驱动器的方法，用于一个测试若干个硬盘驱动器的系统中，所述系统包括一个主机，若干个和主机相连的硬盘驱动器测试计算机，若干个和每个所述硬盘驱动器测试计算机相连的集成驱动电路适配器，以及和每个所述集成驱动电路适配器相连的2个所述硬盘驱动器，所述方法包括以下步骤：给所述主机输入一个多测试指令，使所述主机能产生一个提供给所述硬盘驱动器测试计算机的测试控制信号；从所述主机向所述硬盘驱动器测试计算机下载一个测试程序，使所述硬盘驱动器测试计算机通过所述集成驱动电路适配器把一个测试命令传给所述硬盘驱动器，通过所述集成驱动电路适配器把测试结果传给所述硬盘驱动器测试计算机，以及，将测试结果传送给所述主机，所述方法还包括以下步骤：在最后传送测试结果后，检测从所述主机输出的一个测试结束信息，并且将测试结果写入测试过的硬盘驱动器的维护柱面上。

在上述方法中，输入所述多测试指令的第一步骤进一步包括下列步骤：根据所述主机执行的程序来引导所述硬盘驱动器测试计算机；以及，检验所述硬盘驱动器测试计算机的初始状态以产生所述的测试控制信号。

#### 附图说明

图1显示了一个现有的硬驱测试系统的结构。

图2是根据本发明的一个最佳实施例中的硬驱测试系统的主透视图。

图3是根据本发明的一个最佳实施例中的硬驱测试系统的后透视图。

图4是一副侧视图，显示了根据本发明的一个最佳实施例中的硬驱测试系统。

图5是一个部件分解透视图，显示了根据本发明的一个最佳实施例中若干个硬驱和一个硬驱测试计算机连接在一起。

图 6 是一个组合方框图，显示了根据本发明的一个最佳实施例中，如图 2、3 所示的硬盘驱动器测试系统的结构。

图 7 是一个说明方框图，根据本发明的一个最佳实施例，该图显示了硬驱测试计算机 612 - 618 中的内部驱动设备的程序组成。

5 图 8 是一个说明方框图，根据本发明的一个最佳实施例，该图显示了在 IDE（集成驱动电路）适配器中的 PCI（外部元件互连）IDE 总线主控器。

图 9 是根据本发明的一个最佳实施例，测试若干个硬驱的主机的控制流程图。

10 图 10 是根据本发明的一个最佳实施例，用于测试若干个硬驱的若干硬驱测试计算机的控制流程图。

#### 具体实施方式

根据图 2 和图 3 所示，本发明的一个用于多测试若干个硬驱的硬驱测试系统 200，在它的前部有一个高温老化柜 30；老化柜 30 中有若干个按行和列堆积的硬驱，目的是为了在一个最佳的空间中有效地测试若干个硬驱。在测试系统 200 的后部有一个控制柜 40，其中有若干个按行和列排列的硬驱测试计算机。从而，高温老化柜 30 和控制柜 40 是一个整体的结构，所有的柜都通过一个间壁 80 而互相绝缘。

20 根据图 4 所示，一个主机被安排在控制柜 40 的上方，目的在于控制内部环境，即老化柜 30 的温度和湿度，并且产生以及把启动信号施加给硬驱测试计算机。换句话说，本发明的一个硬驱测试系统有一个整体结构，包括前部的老化柜 30，后部的一个控制柜 40，以及一个在控制柜 40 上方的主机。如图 2 所示，系统前门的下部有一个进气口 90，在系统的后门有若干个带有空气过滤器的空气进气口以及空气排气口（图中没有显示）。参考图 4，为了把硬驱按行和列安装，在老化柜 30 中，用中空的支撑架 31 来固定若干个安装夹板 70 并且它们装在前部的前门中。系统的前部上方加装有一个监视屏，使控制柜中的测试结果很容易被检测到，而且在监视屏旁还安装了一个输入指令用的键盘。更进

25 一步，系统的上部还有一个电压指示器，以便于工作人员能检测电源。  
30 根据图 4 和图 5 所示，老化柜 30 和控制柜 40 被一间壁 80 所分开。老化柜 30 提供一个用于测试硬驱 60 高温可靠性的测试环境。在可靠性测试中，当加载和卸载时，老化柜 30 的结构就设计成可拆卸式安装硬

驱的形式。若干个硬驱 60 在老化柜 30 中按行和列叠放，并且与控制柜 40 中的一个单独的硬驱测试计算机 50 相连。而且，所有的在控制柜 40 中的硬驱测试计算机都和若干个硬驱 60 相连，以便于许多硬驱 60 在最佳的空间里能同时、有效地被测试。

5 根据图 5 所示，首先，每个硬驱 60 都要放在相应的安装夹板 70 上，该安装夹板 70 顺序地和硬盘 60 一起插入老化柜 30 中。而且，硬驱 60 还和硬驱测试计算机 50 电联接。如本领域技术人员所公知的那样，硬盘驱动器安装夹板 70 内部装有弹簧式插头 71 (pogo pin) 以及在外部  
10 装有中间接插件 72，彼此都是电连接。当硬盘驱动器放在硬驱安装夹板 70 上时，弹簧式插头 71 和硬盘驱动器 60 的电源连接器的电源引线和信号引线电连接。此外，中间接插件 72 穿过在间壁 80 上的狭缝 81 以便与测试计算机接插件 52 连接。

图 5 显示了一个硬驱测试单元，在其中有一个硬驱测试计算机 50 能同时测试 6 个硬驱 60。换句话说，一个硬驱测试计算机 50 有 6 个从  
15 上到下叠放的测试计算机接插件 52，而且在间壁 80 上装有相应的 6 个狭缝，以便于同时安装和测试 6 个硬驱 60。另外，间壁 80 的边上装有若干个导向脚 82，这些导向脚对着控制柜 40，而且硬驱测试计算机 50 上装有相对应的导向孔 53，导向孔在边上且对着间壁 80，以便于硬驱测试计算机 50 能准确地安放在对着间壁 80 的位置上。

20 如图 4 所示，硬驱测试系统 200 在上、下部相应的位置上有加热器和鼓风机，给在里面的老化柜 30 提供高温环境以便于维持一个合适的温度，而且如上所述，一个主机安装在控制柜 40 的上部来控制老化柜 30 的内部环境，并且为控制柜 40 中的硬驱测试计算机 50 产生控制信号。在主机下面装有一个直流电源和一个配电器，能给系统有效地供电。

25 每个硬驱测试计算机 50 都是可拆卸地装在控制柜 40 中并且装有一个手柄 51，目的在于能容易地抽出来以便维护。硬驱测试计算机 50 包括一个电源，一个主板，以及若干个垂直排列和硬驱 60 相连的测试计算机接插件 52。另外，硬驱测试计算机 50 能有效而容易地保养，以及修理和更换元件。

30 如上所述，每一个硬驱 60 都放在相应的安装在老化柜 30 中的硬驱安装夹板 70 上，因此，硬驱 60 与硬驱安装夹板 70 上的弹簧式插头 71 相连，安装夹板 70 用中间接插件 72 与硬驱测试计算机 50 上的测试计



计算机接插件 52 顺序相连，而中间接插件 72 通过狭缝 81 和硬驱测试计算机 50 相连，从而保证硬驱 60 的测试工作的精确和便利。

根据图 6 所示，一个主机 600 用第一控制总线 660 和一个由 20 个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 组成的从属计算机相连，每个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 通过第二控制总线 630 顺序地和 3 个双通道 IDE 适配器 622、624、626 相连。每个 IDE 适配器 622、624、626 都和相应的 2 个硬盘驱动器 642 - 652 相连。硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 之间的数据传输的冲突检测由主机 600 控制，并且 3 个双通道 IDE 适配器 622、624、626 之间的数据传输的冲突检测由相应的硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 控制。

所以，主机 600 接收从硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 发出的通过第一控制总线 660 传来的测试结果，并且控制柜 30 和 40 的温度。通过从第一控制总线 660 接收来自主计算机 600 的引导程序，从而引导硬盘驱动器测试计算机 612 - 618，从而控制 IDE 适配器 622、624、626 输出用于硬盘驱动器的测试指令，并且执行内部设备驱动程序（在图中未显示）来完成一个传送的任务，即执行指令并且把信息传给测试硬盘驱动器。IDE 适配器 622、624、626 是一种总线主控器元件，执行独立地由内部 CPU 控制的数据传输工作。因此，硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 与被测试的硬盘驱动器之间的数据传输能够高速执行。

根据图 7 所示，现将详细描述设备驱动程序的组成模块，该程序存在于硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 中，并且作出一个传送的任务，即执行指令并将信息在硬盘驱动器测试计算机和待测试的硬盘驱动器之间传送。

根据图 7 所示，内部设备驱动程序的组成程序包括 7 个程序，即，中断服务程序 730，一个驱动转移程序 740，一个驱动器初始化程序 750，一个通道选择程序 760，一个通道状态检验程序 770，一个测试程序 780，以及一个通道复位程序 790。这些程序都存储在主机的硬盘驱动器中。当初始化测试程序时，这些程序被传到硬盘驱动器测试计算机的存储器中，并且由硬盘驱动器测试计算机来执行。

另外，在硬盘驱动器测试计算机中的 CPU 的控制下，驱动器初始化程序 750 初始化驱动器。当中断服务程序 730 接收到从对应于 3 个相应的 IDE 适配器的通道 CH1 - CH6 中的任意一个输出的一中断后，硬

盘驱动器测试计算机的 CPU 就执行中断服务程序 730。驱动转移程序 740 转移从硬盘驱动器测试计算机的存储器中传来的测试指令，以便于将相应的指令传到低一级的相应的执行模块中，如通道选择程序 760，通道状态检验程序 770，测试程序 780 以及通道复位程序 790。

5 此外，低一级的执行程序，即，通道选择程序 760，当执行驱动初始化程序时，检验硬盘驱动器测试计算机并通知驱动初始化程序 750 已安装的 IDE 适配器 622、624、626 的通道号。还有，通道状态检验程序 770 检验由通道选择程序 760 选择的通道的状态。测试程序 780 是一个  
10 传送实际测试指令给任何一个由通道选择程序 760 选择的通道的模块。最后，通道复位模块 790 是一个用于将错误通道复位的程序。

因此，这个设备驱动器完成一个传送的任务，来执行指令并且在硬盘驱动器测试计算机和被测试的硬盘驱动器之间传送信息。根据图 8 所示，在 IDE 适配器中，PCI IDE 总线主控器包括读/写控制器 830、860，  
15 一个 PCI 总线接口 800，一个 PCI 配置部件 840，FIFO 存储器 810、870，一个仲裁电路 850 以及硬盘驱动器接口 820、880。

PCI 总线接口 800 完成 PCI 总线的连接，连接每个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 和 IDE 适配器 626，从而传送和接收和各自地址相对应的选择的传输数据。当硬盘驱动器测试计算机加载设备驱动器 720  
20 以便执行测试程序时，PCI 配置部件 840 首先初始化 IDE 适配器 626 的内部配置。第一和第二 FIFO 存储器 810、870 中的每一个都指定给相应的待测试的硬盘驱动器。FIFO 存储器用来补偿硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 和测试硬盘驱动器之间的不同的处理速度。第一和第二读/写控制器 830、860 中的每一个都指定给相应的待测试的硬盘驱动器，  
25 并且，读/写控制器 830 和 860 的初始配置都是由 PCI 配置部件 840 来设置。所述读/写控制器 830、860 控制第一、第二 FIFO 存储器 810、870，并且检验第一和第二硬盘驱动器接口 820、880 的状态。上述的第一、第二硬盘驱动器接口 820、880 通过总线完成 IDE 适配器 626 和待测试的硬盘驱动器之间的连接，该过程在第一、第二读/写控制器 830、860 的控制下完成。上述的第一、第二硬盘驱动器接口 820、880 把测试指令  
30 从硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 传给待测试的硬盘驱动器，并且把测试结果传给第一、第二 FIFO 存储器 810、870。最后，仲裁电路 850 决定第一或第二读/写控制器 830、860 的优先权，目的在于为了防止对

第一、第二接口的数据发送/接收的冲突。

因此，把 IDE 适配器设计成上述的结构和运行方式，IDE 适配器在硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 的内部 CPU 的控制下就能独立地完成上述的数据传送工作。另外，硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 和待测试的硬盘驱动器之间的数据传送能够高速执行。

本发明的硬盘驱动器测试系统的控制流程图将参考图 6 - 8 来作详细的描述。根据图 9，首先是 900 - 902 步骤，主机被引导，通信网络建立。接着是步骤 904 - 906，主机使 20 个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 开始工作，并且主机执行自己的主程序。在步骤 908 - 910 中，主机和 20 个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 中的每个相应的计算机建立起通信通道，并且检验每个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 的初始状态，即每个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 中的内部设备驱动器的引导状态和加载状态，以及 3 个 IDE 适配器 622、624、626 的工作状态。

接下来是步骤 912 - 914，主机 600 在监视器上显示检验的初始状态，并且有由工作人员选择待测试硬盘驱动器的模型。在步骤 916 中，主机 600 让工作人员选择模型选择键，以便于硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 能选择相应的测试模型。在步骤 918 - 920 中，主机 600 检查从硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 输出的具体信息，并且当检查任何一个具体信息时，检查它是否是测试结束信息。这时，当检测出测试结束信息时，主机 600 转到步骤 928，在监视器上显示从硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 传来的最后测试结果。

此外，在步骤 918 - 920 中，当检测到从硬盘驱动器测试计算机 612 - 618 上传来的具体信息不是测试结束信息时，在步骤 922 中主机 600 检查是否是错误信息。这时，当检查出错误信息，就进入步骤 924，主机 600 检查并将预置的阈值与检测到的错误信息号进行比较。如果错误信息号比预置的阈值小，那么主机 600 执行步骤 926 - 928。

然而，如果在步骤 922 中检测到的具体信息不是一个错误信息，或者，当在步骤 924 中检查时，如果检测到的错误信息号已超过预置阈值时，主机 600 执行完和步骤 930 中具体信息相应的操作后，回到步骤 918 并且重复从 918 开始的步骤。根据图 10，有关的控制流程图是适用于任何一个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618，因为它们遵循同一个控

制流程。

在步骤 1000 - 1002 中，主机 600 使硬盘驱动器测试计算机开始工作并且初始化存贮在硬盘驱动器测试计算机的内部存储器 710 (见图 7) 中的测试程序。接下来，在步骤 1004 中，硬盘驱动器测试计算机加载  
5 中断服务程序 730，驱动转移程序 740，以及驱动启动程序 750。在步骤 1006 - 1008 中，硬盘驱动器测试计算机传送其自己的设备驱动器的当前加载状态以响应来自主机 600 的状态检测请求。在步骤 1010 中，硬盘驱动器测试计算机执行实际的硬盘驱动器测试模式，并且检查测试通道 CH1 - CH6 中每个是否都装入了相应的待测试的硬盘驱动器。在  
10 步骤 1012 中，当测试通道 CH1 - CH6 中装入了硬盘驱动器时，硬盘驱动器测试计算机把存贮在主机内部硬驱上的测试程序下载。在步骤 1014 - 1016 中，硬盘驱动器测试计算机执行在设备驱动器 710 中的通道选择程序 760、通道状态检验程序 770、测试程序 780、以及通道复位程序 790，并且然后将测试结果数据传给主机 600。这时，硬盘驱动器测  
15 试计算机用通道状态检验程序 770 检查选择的通道的状态，并且然后在测试程序 780 中选择一个指令代码来执行选择的代码。因此，在硬盘驱动器测试计算机的内部设备驱动器的控制下，被执行的指令代码通过 3 个 IDE 适配器 622、624、626 传送到待测试的硬盘驱动器中。

接着是步骤 1018，硬盘驱动器测试计算机检查是否从主机 600 中  
20 接收到测试结束信息。当检测到测试结束信息时，在步骤 1024 - 1026 中，硬盘驱动器测试计算机把测试结果记录在测试过的硬盘驱动器的维护柱面上。最后是步骤 1026，硬盘驱动器测试计算机检查已测试的硬盘驱动器是否已卸下，并且在确定测试过的硬盘驱动器已卸下后，回到步骤 1010。当装入另一个硬盘驱动器时，重复这些测试步骤。

此外，在步骤 1018 中，当未收到来自主机 600 的测试结束信息时，  
25 硬盘驱动器测试计算机转到步骤 1020，从而在测试程序 780 中选择并且执行另一个指令代码，然后回到步骤 1014 重复从此开始的后续步骤。然而在步骤 1020 中，当未收到另一个被选择用来执行的指令代码时，硬盘驱动器测试计算机转到步骤 1022，把测试结束信息传给主机 600，  
30 然后执行步骤 1024 - 1026。

总的来说，在本发明的硬盘驱动器测试系统中，一个主机 600 能容纳 20 个硬盘驱动器测试计算机 612 - 618，每一个测试计算机都依次和

3 个 IDE 适配器 222、224、226 相连。3 个适配器中的每一个都和 2 个待测试的硬盘驱动器相连。以致于一个单独的主机 600 能同时测试 120 个硬盘驱动器。因此，和目前通用的方法相比，本发明的硬盘驱动器测试能力是大大提高了。

- 5 综上所述，本发明的优点在于，硬盘驱动器测试过程的测试效率显著提高。在最小的空间和时间里，能同时测试若干个硬盘驱动器。另外，本发明还可提供一个高可靠性和高效且低成本的硬盘驱动器测试系统。更进一步，老化柜和控制柜是一个整体结构，以便提高系统的稳定性。此外，尽管已参考具体的实施例，对本发明已作了描述，但是，如本领域技术人员所公知的那样，在不脱离本发明实质的情况下，可对本发明作出许多改变和改进。
- 10

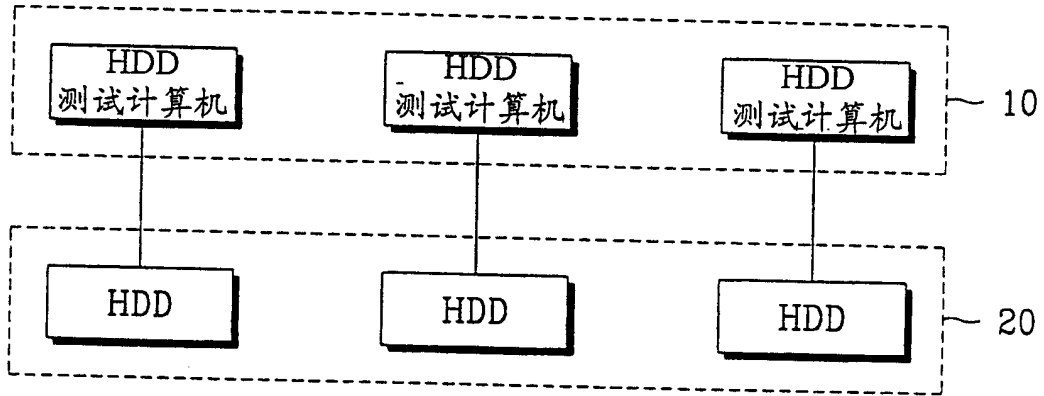


图 1

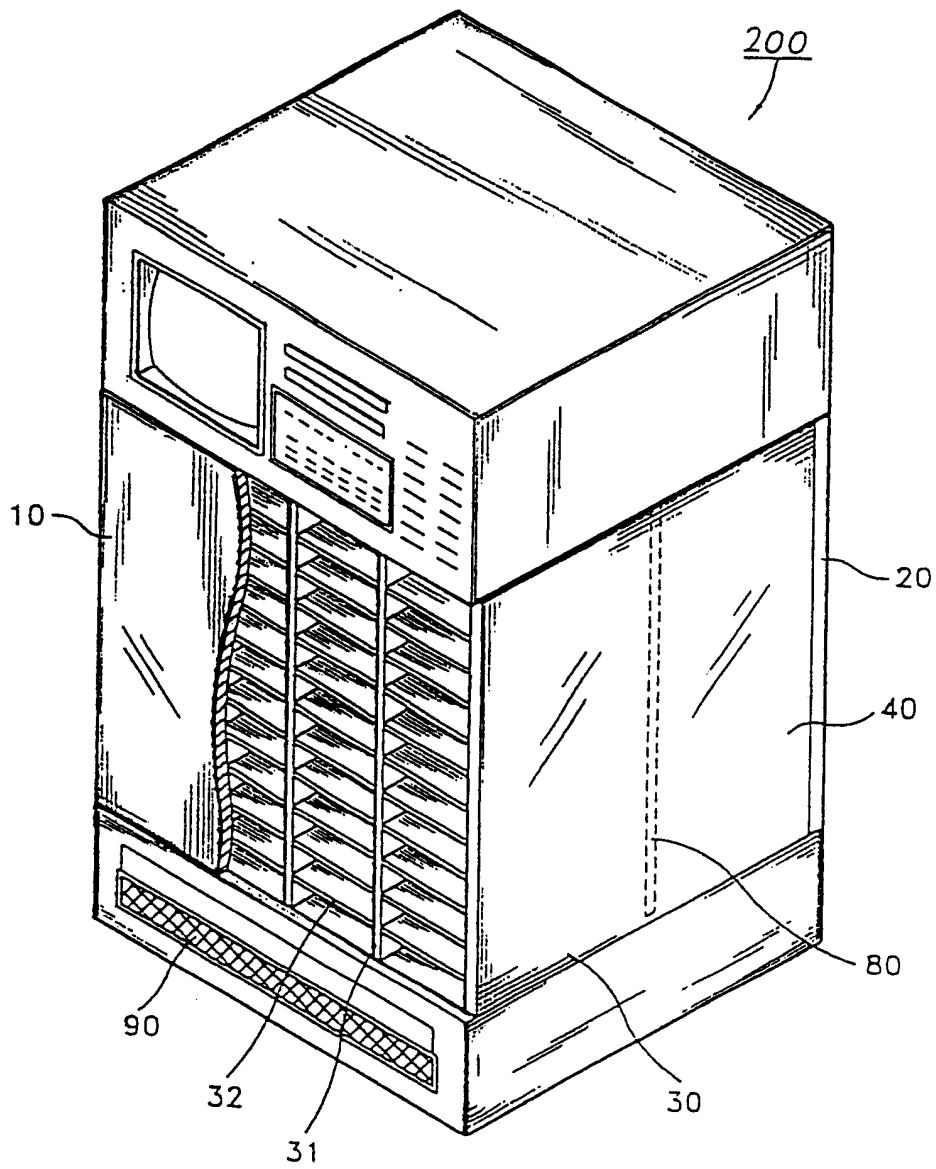


图 2

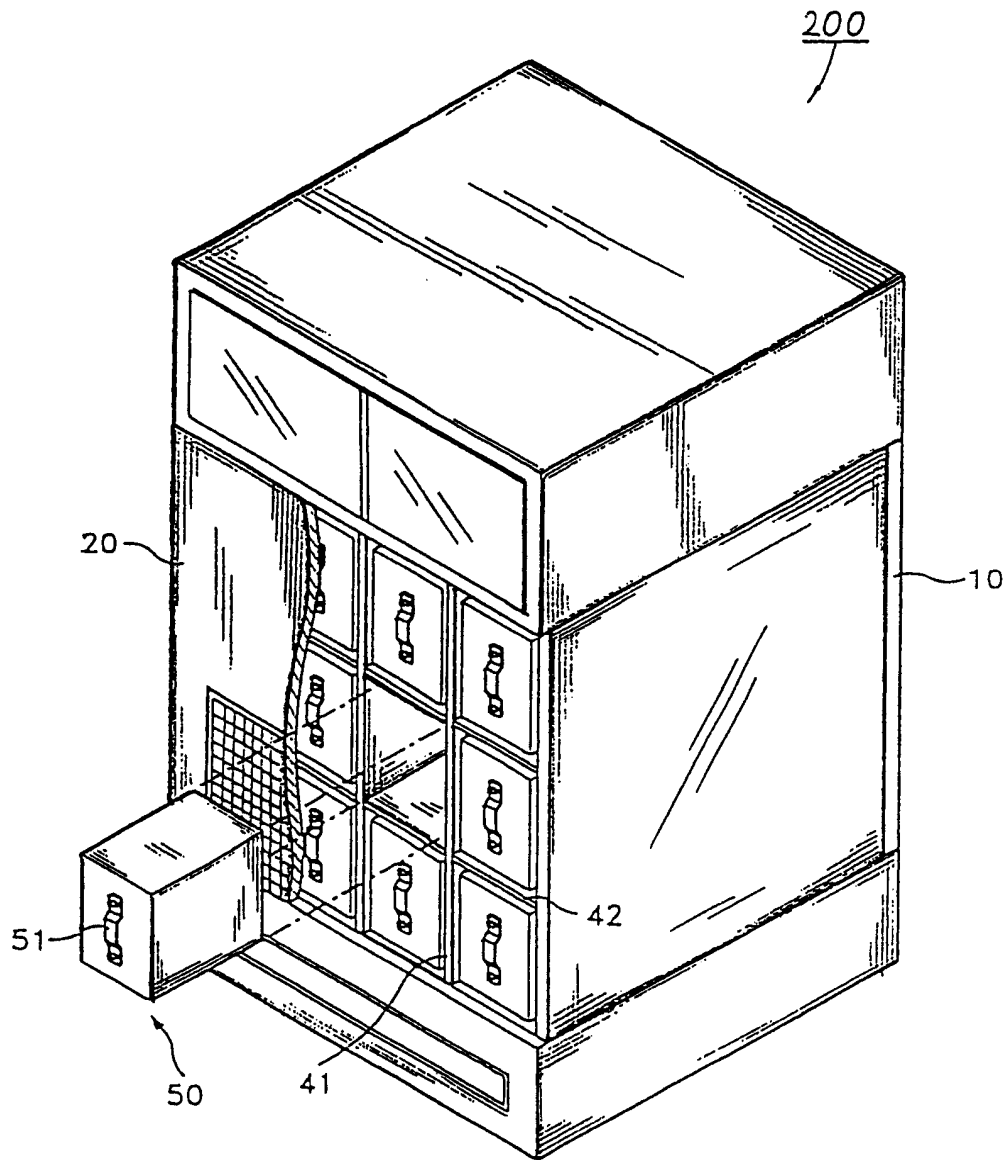


图 3



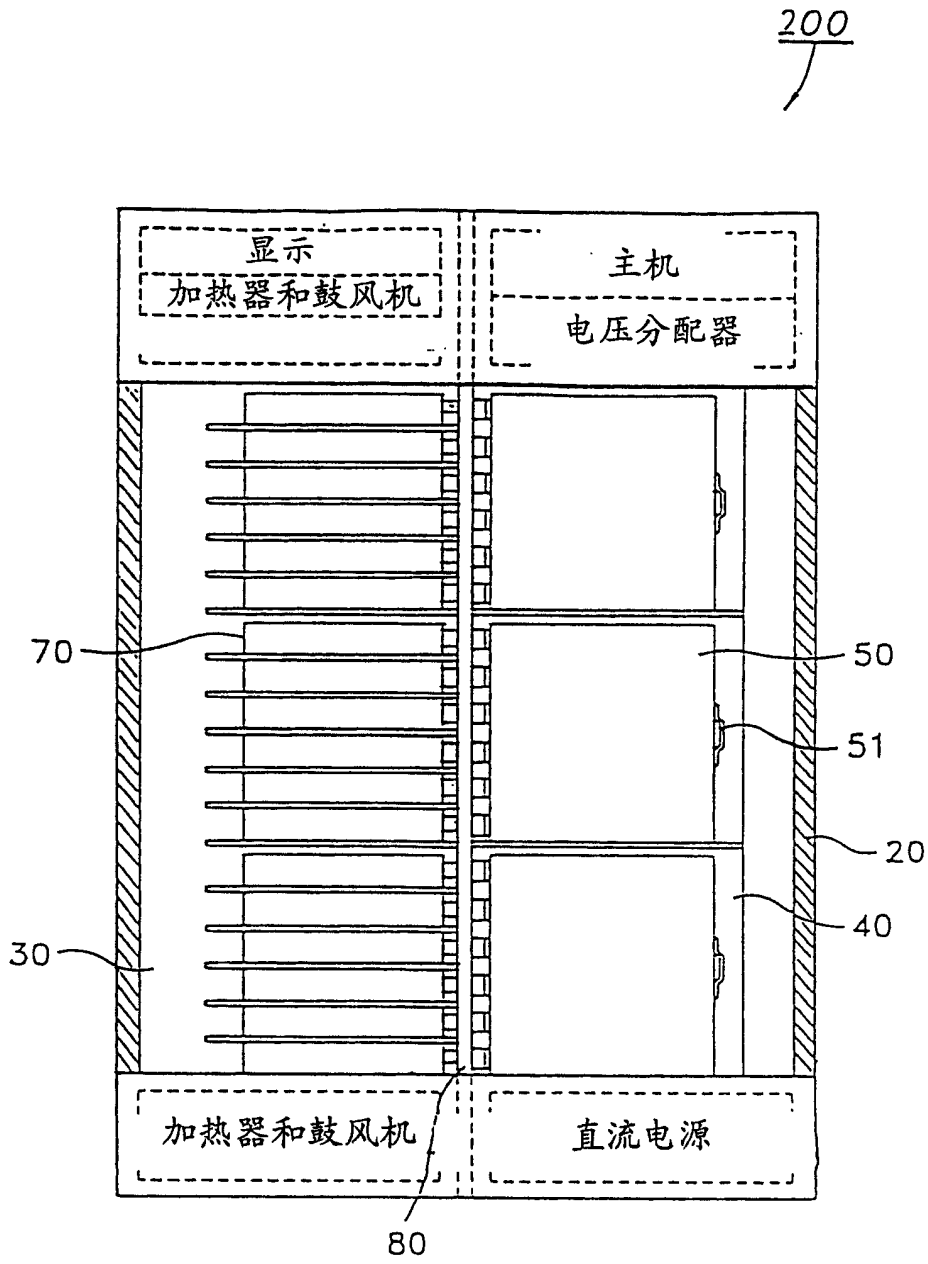


图 4

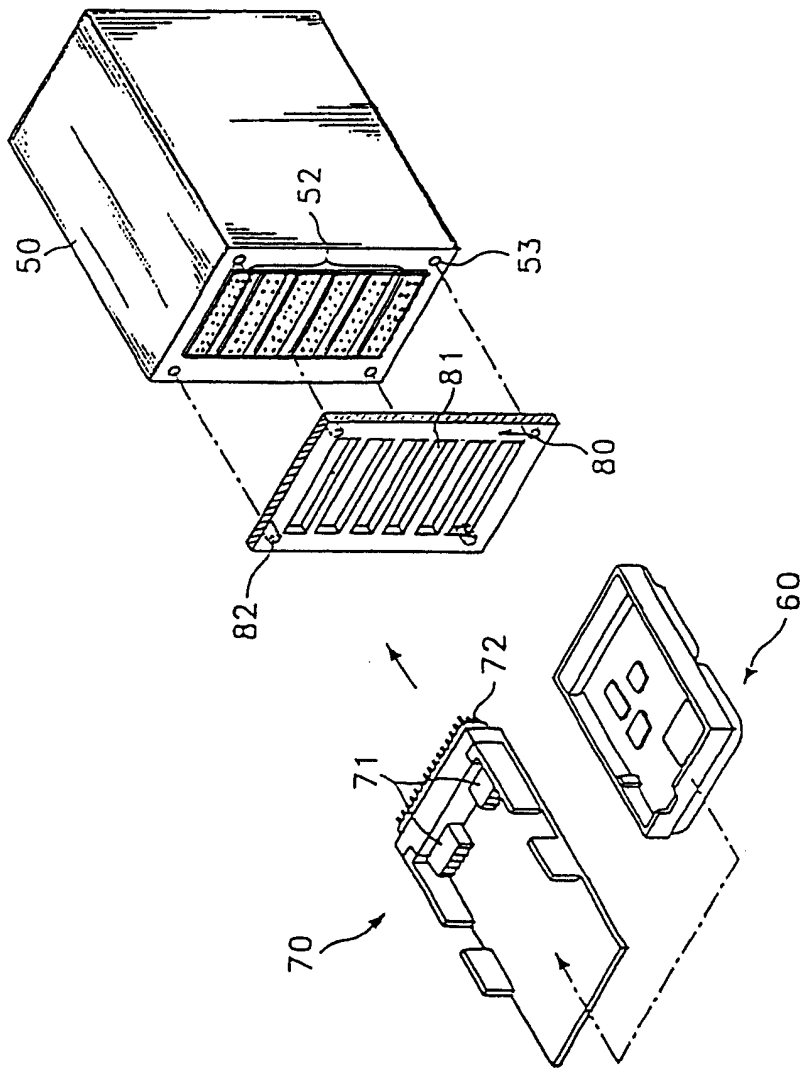


图 5

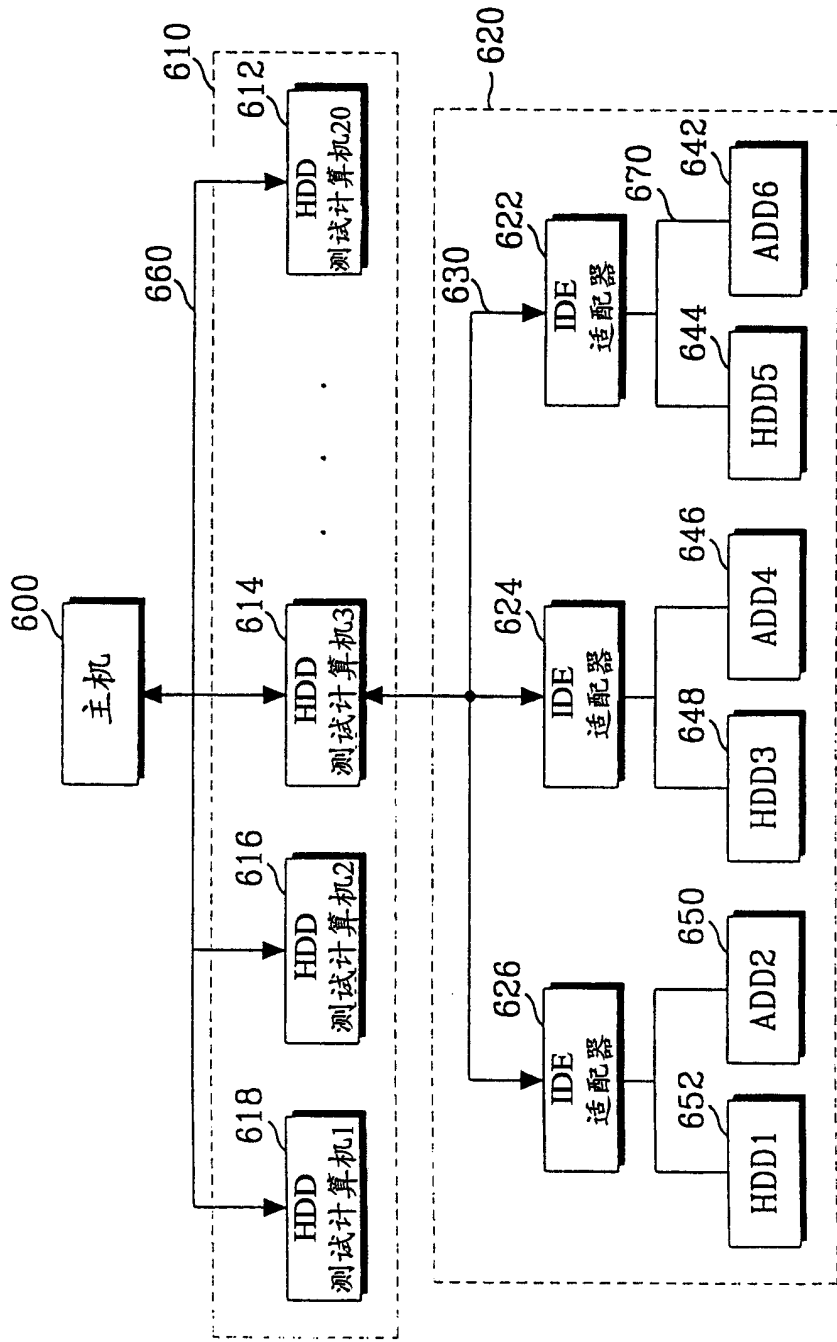


图 6

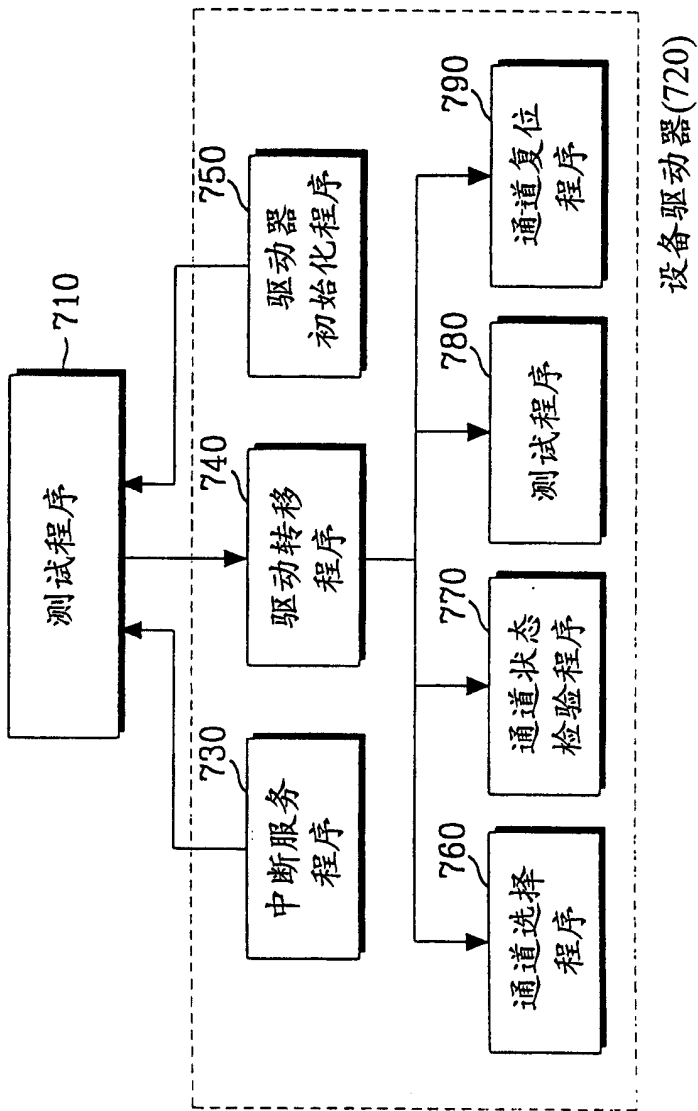


图 7

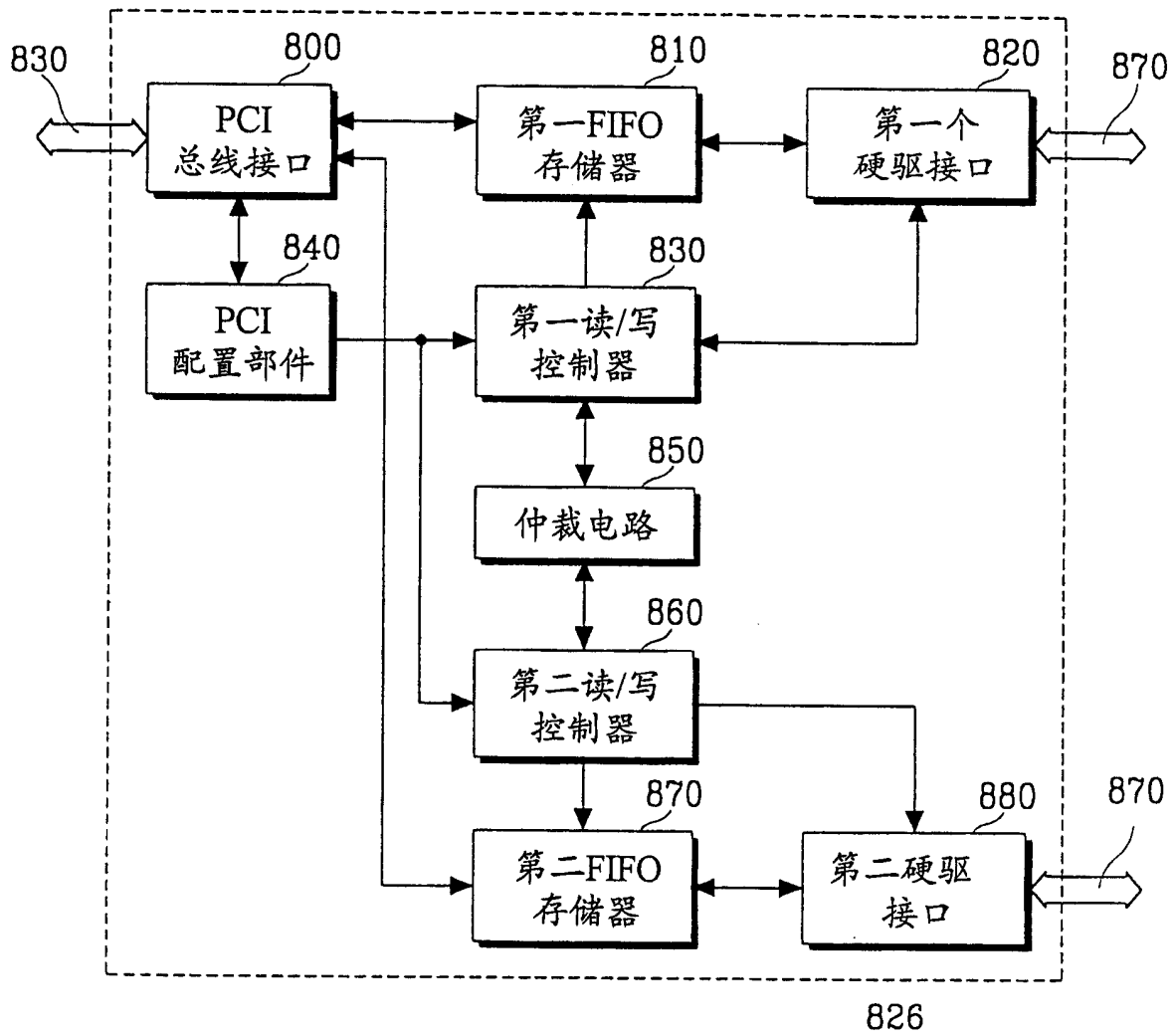


图 8

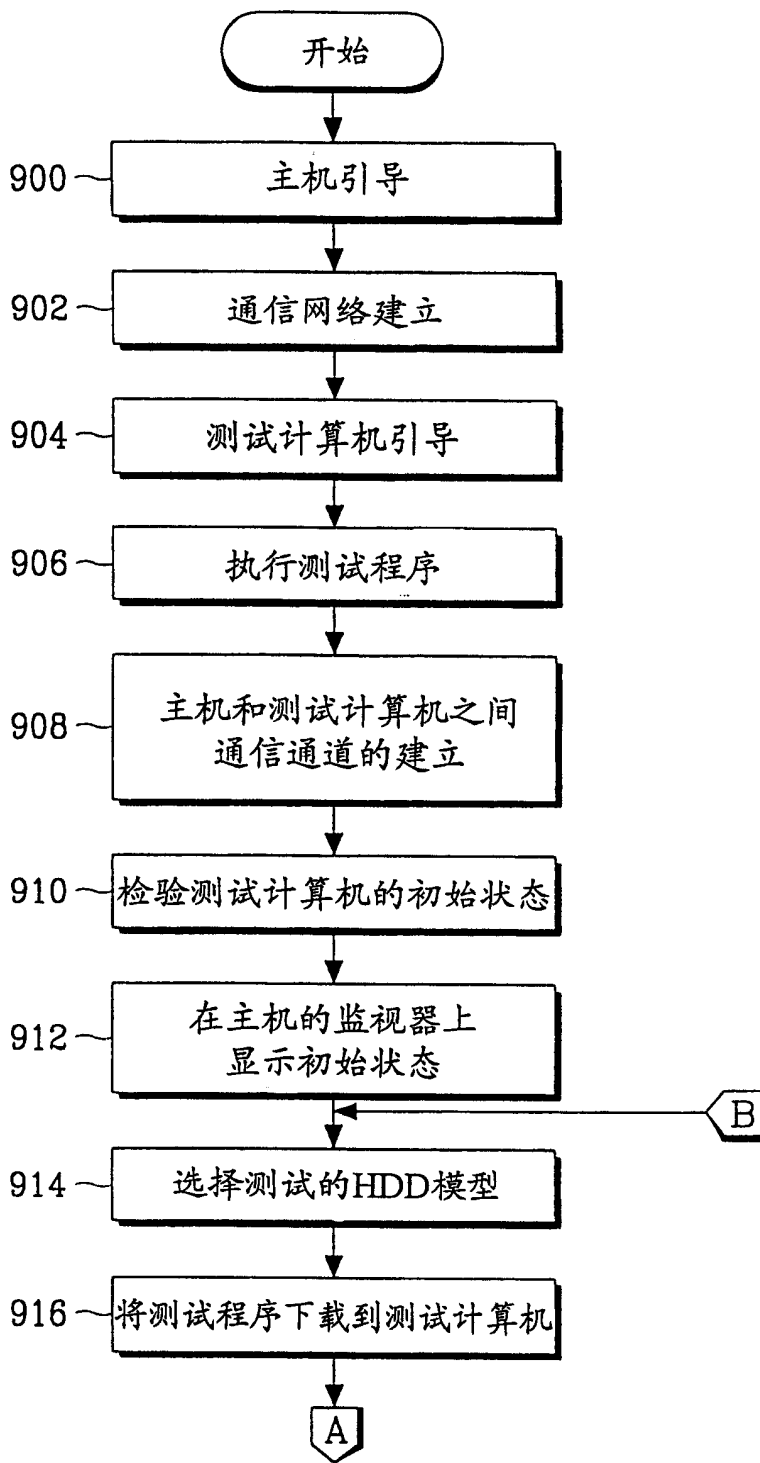


图 9A

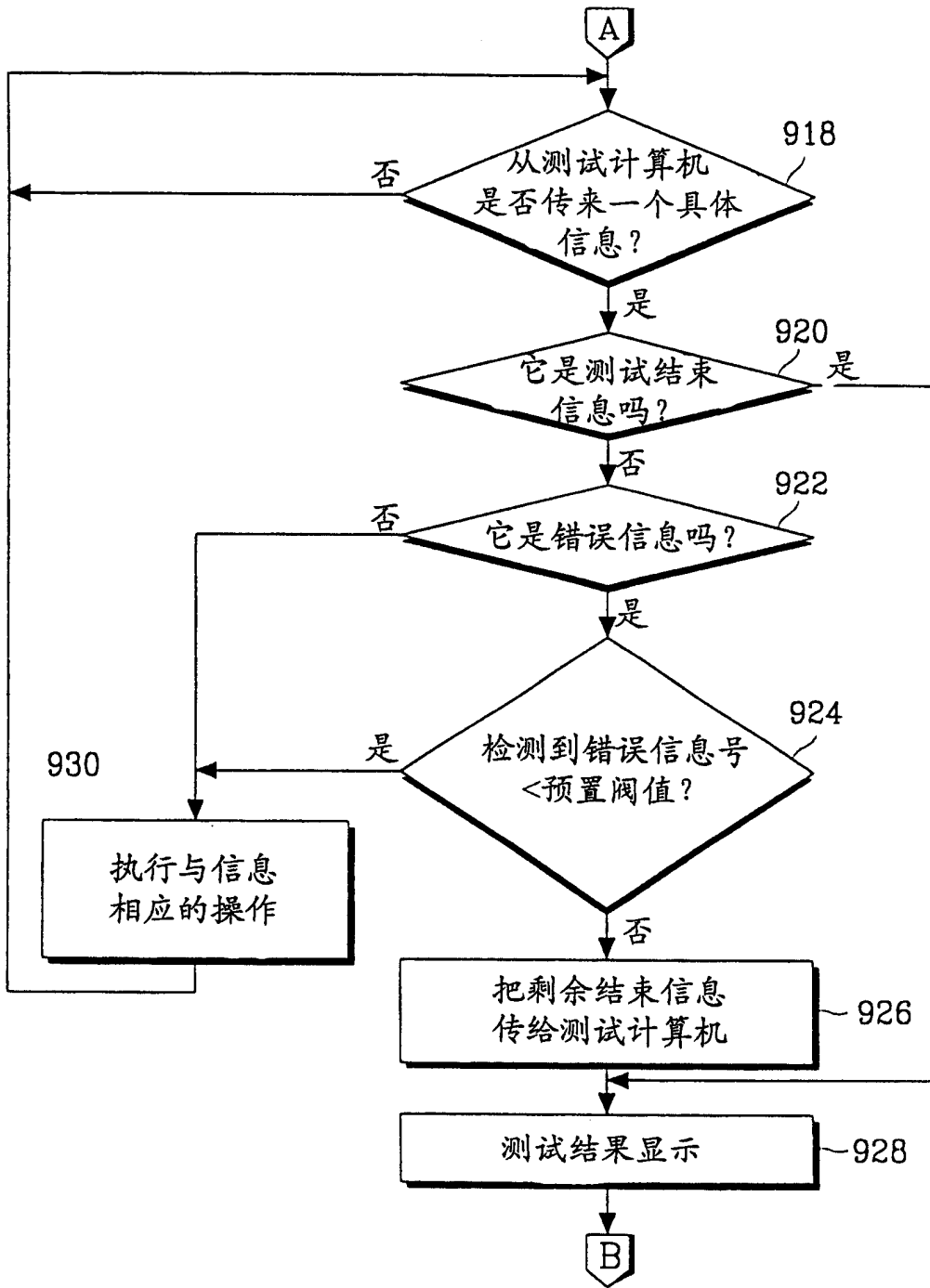


图 9B

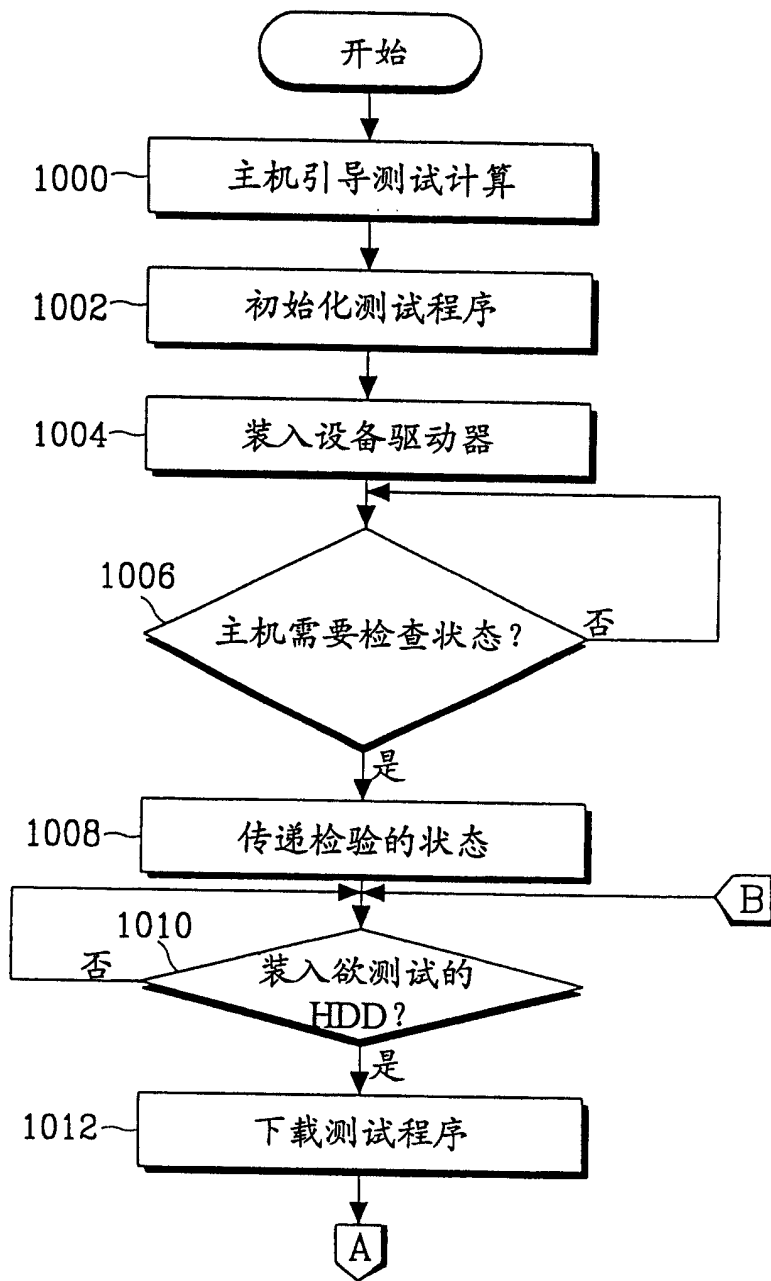


图 10A



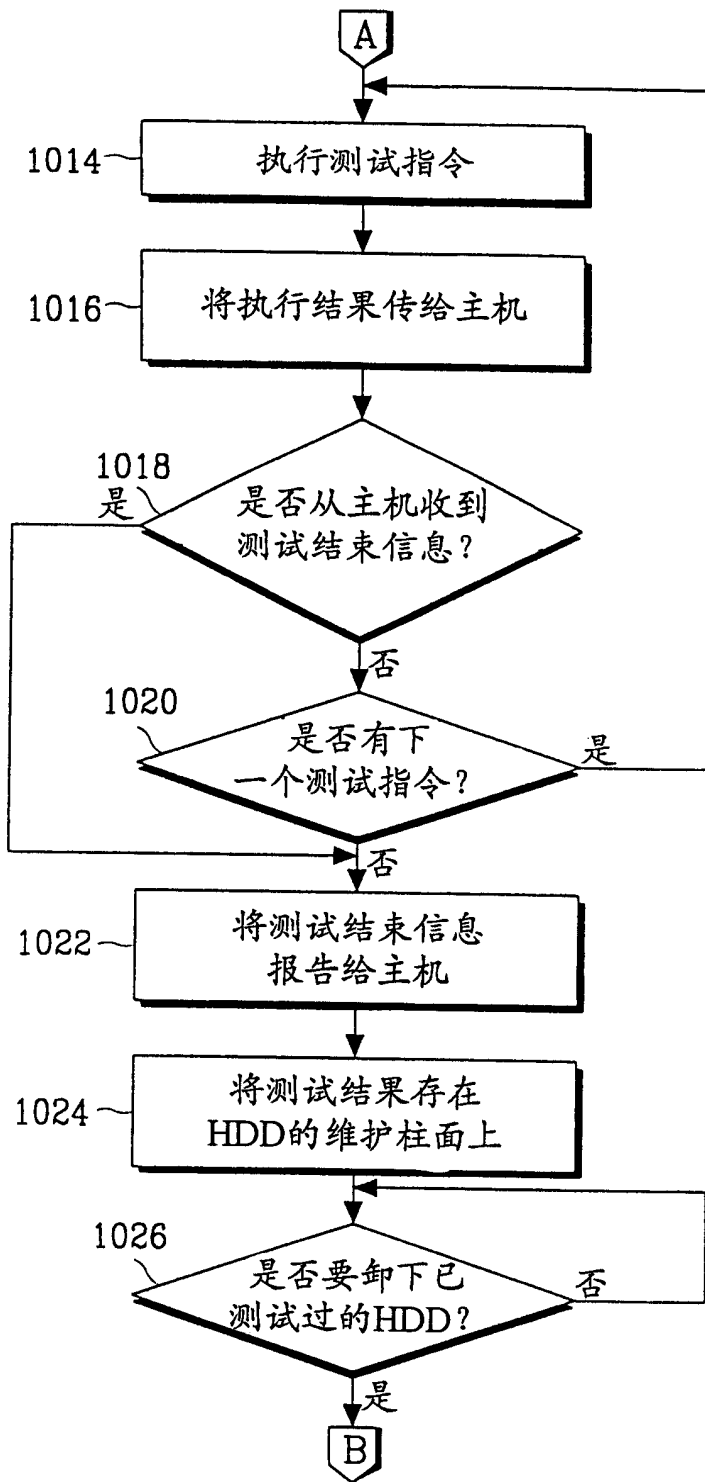


图 10B