

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102998072 A

(43) 申请公布日 2013.03.27

(21) 申请号 201110273247.7

(22) 申请日 2011.09.15

(71) 申请人 英业达股份有限公司

地址 中国台湾台北市士林区后港街 66 号

(72) 发明人 连进龙 陈伟毅 谭贵花

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 臧建明

(51) Int. Cl.

G01M 7/02 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

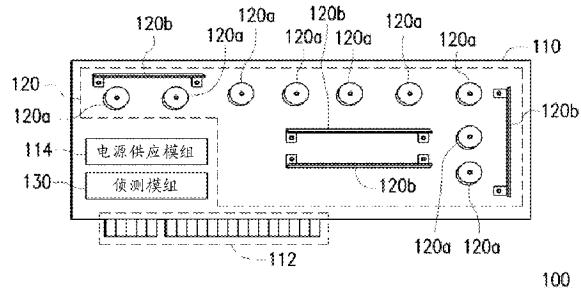
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

晃动测试装置

(57) 摘要

本发明提出一种晃动测试装置，适用于一电脑系统的一扩充槽。晃动测试装置包括一主板、一结构单元及一侦测模组。主板具有一金手指以电性连接至扩充槽。结构单元配置于主板，用以模拟一重量以及一支撑结构。侦测模组耦接至金手指的至少一脚位，用以侦测金手指与扩充槽之间的一接触状态以产生一警示信息。藉此，晃动测试装置便可侦测电脑主机当中的连结插件（例如扩充槽与晃动测试装置的金手指部分之间的连结）是否会因晃动而脱落，或是发生晃动测试装置跳脱、但又插回插槽却未发现等情形。



100

1. 一种晃动测试装置,其特征在于,适用于一电脑系统的一扩充槽,该晃动测试装置包括:

一主板,具有一金手指以电性连接至该扩充槽;

一结构单元,配置于该主板,用以模拟一重量以及一支撑结构;以及

一侦测模组,耦接至该金手指的至少一脚位,用以侦测该金手指与该扩充槽之间的一接触状态以产生一警示信息。

2. 根据权利要求1所述的晃动测试装置,其中该结构单元包括:

至少一砝码,用以模拟该种晃动测试装置的该重量;以及

至少一支架,用以模拟该种晃动测试装置的该支撑结构以及该种晃动测试装置的一主板高度。

3. 根据权利要求1所述的晃动测试装置,其中该侦测模组包括:

一接触侦测单元,耦接至该至少一脚位,用以当该至少一脚位脱离该扩充槽时,致能一接触状态信号;

一闩锁单元,耦接至该侦测单元,用以接收该接触状态信号,并在该接触状态信号致能时,致能并维持一闩锁警示信号;以及

一警示单元,耦接至该接触侦测单元以及该闩锁单元,用以当该接触状态信号或该闩锁警示信号致能时,产生该警示信息。

4. 根据权利要求3所述的晃动测试装置,其中该金手指的该至少一脚位用以耦接至该扩充槽的至少一接地脚位,并且,

该接触侦测单元包括:

一第一或门,其每一输入端分别耦接至该金手指的该至少一脚位,且该第一或门的输出端产生该接触状态信号;以及

至少一上拉电阻,每一上拉电阻的第一端耦接至一电源端,且每一上拉电阻的第二端分别耦接至该至少一脚位。

5. 根据权利要求3所述的晃动测试装置,其中该闩锁单元包括:

一D型触发器,其的数据输入端耦接至一电源端,该D型触发器的时脉输入端接收该接触状态信号,且该D型触发器的数据输出端产生该闩锁警示信号。

6. 根据权利要求3所述的晃动测试装置,其中该警示单元包括:

一第一非门,其输入端接收该接触状态信号;

一第二非门,其输入端接收该闩锁警示信号;

一第一二极管,其阴极端耦接至该第一非门的输出端;

一第二二极管,其阴极端耦接至该第二非门的输出端;

一第一电阻,其第一端耦接至该第一二极管以及该第二二极管的阴极端;以及

一第一发光二极管,其阴极端耦接至该第一电阻的第二端,且该第一发光二极管的阳极端耦接至该电源端。

7. 根据权利要求6所述的晃动测试装置,其中该警示单元还包括:

一接触显示单元,耦接至该第一非门及该闩锁单元的一反相数据输出端,用以在该接触状态信号或该闩锁警示信号禁能时,发出一接触信息。

8. 根据权利要求7所述的晃动测试装置,其中该接触显示单元包括:

一第二或门，其的第一输入端以及第二输入端分别耦接至该第一非门的输出端以及该反相数据输出端，以产生一接触显示信号；

一第三非门，用以反相该接触显示信号；

一第三二极管，其阴极端耦接至该第三非门的输出端；

一第二电阻，其第一端耦接至该第三二极管的阴极端；以及

一第二发光二极管，其阴极端耦接至该第二电阻的第二端，且该第二发光二极管的阳极端耦接至该电源端。

9. 根据权利要求 1 所述的晃动测试装置，其中该晃动测试装置还包括一电源供应模组，用以在该晃动测试装置的该电源端提供一输入电源。

10. 根据权利要求 1 所述的晃动测试装置，其中上述的扩充槽符合一周边装置连接快速规格。

## 晃动测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试技术,尤其涉及一种适用于电脑系统的扩充槽的晃动测试装置。

### 背景技术

[0002] 现行的电脑主机架构,除了包括有中央处理单元 (central process unit ;CPU)、桥接晶片组 (bridge chipset)、存储器 (Memory) 及显示单元 (Display unit) 以外,可让使用者进行电脑机能扩充的扩充槽 (Expansion slot) 亦是相当主要的一个部分。使用者可以利用电脑主机上的扩充槽以与周边装置 (例如,显示卡、音讯处理卡...等外接式插卡) 进行沟通,藉以扩充电脑的机能,并增加电脑主机的应用。

[0003] 此外,使用者除了希望电脑能在一静止状态中能够顺利使用以外,也会希望电脑主机能够随身携带以随时使用。藉此,各大厂商必须不断地测试电脑主机在晃动过程中的稳定度,以检验电脑主机在模拟移动的情况下是否能正常运作。

[0004] 由于外接式插卡的种类多样,并且每个外接式插卡的零件个数、重量以及支撑结构的设计皆不相同,因此在进行振动测试时,厂商难以利用实际的外接式插卡进行测试。若以上述方式进行测试,也必需具备众多式样的外接式插卡,才能进行较为全面的完整测试。

[0005] 然而,以实际的外接式插卡进行测试的成本过高,上述测试方式也无法侦测到其金手指与扩充槽的实际跳脱情形。因此,当检验电脑主机在晃动过程的稳定度时,必须另外研发新颖的测试技术,以解决上述问题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种晃动测试装置,以侦测电脑主机当中的连结插件 (例如扩充槽与晃动测试装置的金手指部分) 是否会因晃动而脱落,或是发生晃动测试装置跳脱、但又插回插槽却未发现等情形。

[0007] 本发明提出一种晃动测试装置,适用于一电脑系统的一扩充槽。晃动测试装置包括一主板、一结构单元及一侦测模组。其中主板具有一金手指以电性连接至扩充槽。结构单元配置于主板,用以模拟一重量以及一支撑结构。侦测模组耦接至金手指的至少一脚位,用以侦测金手指与扩充槽之间的一接触状态以产生一警示信息。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的结构单元包括至少一砝码及至少一支架。此至少一砝码用以模拟晃动测试装置的重量,并且此少一支架用以模拟晃动测试装置的支撑结构以及晃动测试装置的一主板高度。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的侦测模组包括一接触侦测单元、一闩锁单元及一警示单元。接触侦测单元耦接至至少一脚位,用以当至少一脚位脱离扩充槽时,致能一接触状态信号。闩锁单元耦接至侦测单元,用以接收接触状态信号,并在接触状态信号致能时,致能并维持一闩锁警示信号。警示单元耦接至接触侦测单元以及闩锁单元,用以当接触状态信号或闩锁警示信号致能时,产生警示信息。

[0010] 在本发明的一实施例中，上述的金手指的至少一脚位用以耦接至扩充槽的至少一接地脚位。其中接触侦测单元包括一第一或门以及至少一上拉电阻。第一或门其每一输入端分别耦接至金手指的至少一脚位，且第一或门的输出端产生接触状态信号。每一上拉电阻的第一端耦接至一电源端，且每一上拉电阻的第二端分别耦接至至少一脚位。

[0011] 在本发明的一实施例中，上述的闩锁单元包括一D型触发器。D型触发器的数据输入端耦接至一电源端，D型触发器的时脉输入端接收接触状态信号，且D型触发器的数据输出端产生闩锁警示信号。

[0012] 在本发明的一实施例中，上述的警示单元包括一第一非门、一第二非门、一第一二极管、一第二二极管、一第一电阻以及一第一发光二极管。第一非门其输入端接收接触状态信号，并且第二非门其输入端接收闩锁警示信号。第一二极管其阴极端耦接至第一非门的输出端，并且第二二极管其阴极端耦接至第二非门的输出端。第一电阻其第一端耦接至第一二极管以及第二二极管的阴极端。第一发光二极管其阴极端耦接至第一电阻的第二端，且第一发光二极管的阳极端耦接至电源端。

[0013] 在本发明的一实施例中，上述的警示单元还包括一接触显示单元。接触显示单元耦接至第一非门及闩锁单元的一反相数据输出端，用以在接触状态信号或闩锁警示信号禁能时，发出一接触信息。

[0014] 在本发明的一实施例中，上述的接触显示单元包括一第二或门、一第三二极管、一第二电阻及一第二发光二极管。第二或门的第一输入端以及第二输入端分别耦接至第一非门的输出端以及反相数据输出端，以产生一接触显示信号。第三非门用以反相接触显示信号，第三二极管其阴极端耦接至第三非门的输出端，第二电阻其第一端耦接至第三二极管的阴极端，并且第二发光二极管其阴极端耦接至第二电阻的第二端，且第二发光二极管的阳极端耦接至电源端。

[0015] 在本发明的一实施例中，上述的种晃动测试装置还包括一电源供应模组，用以在晃动测试装置的电源端提供一输入电源。

[0016] 在本发明的一实施例中，上述的扩充槽符合一周边装置连接快递 (PCI-E) 规格。

[0017] 基于上述，本发明实施例所述的晃动测试装置利用法码、支架等硬体元件来模拟外接式插卡的重量以及支撑结构，并利用侦测模组来侦测电脑主机当中的连结插件是否会因晃动而脱落，或是发生晃动测试装置的金手指跳脱、但又插回插槽却未发现等情形。并且，当此晃动测试装置的金手指因晃动而发生脱落时，便会立即产生警示信息以告知测量者。

[0018] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举实施例，并配合附图作详细说明如下。

## 附图说明

[0019] 图 1 显示本发明第一实施例的晃动测试装置的示意图。

[0020] 图 2 显示本发明第一实施例的侦测模组的功能方块图。

[0021] 图 3 显示本发明第一实施例的侦测模组的电路图。

[0022] 图 4 显示本发明第二实施例的侦测模组的功能方块图。

[0023] 图 5 显示本发明第二实施例的侦测模组的电路图。

- [0024] 主要元件符号说明：
- [0025] 100 :晃动侦测装置
- [0026] 110 :主板
- [0027] 112 :金手指
- [0028] 114 :电源供应模组
- [0029] 120 :结构单元
- [0030] 130 :侦测模组
- [0031] CCS1、LWS1、TDS1 :信号
- [0032] WS1、TS1 :警示信息
- [0033] 132 :接触侦测单元
- [0034] 134 :闩锁单元
- [0035] 136 :警示单元
- [0036] A1、A2 :或门
- [0037] Ru、R1、R2 :电阻
- [0038] V1 :电源端
- [0039] DFF1 :D 型触发器
- [0040] D :D 型触发器 DFF1 的数据输入端
- [0041] Q :D 型触发器 DFF1 的数据输出端
- [0042] Q' :D 型触发器 DFF1 的反相数据输出端
- [0043] RST :D 型触发器 DFF1 的重置端
- [0044] N1、N2、N3 :非门
- [0045] D1、D2、D3 :二极管
- [0046] L1、L2 :发光二极管

## 具体实施方式

[0047] 图 1 显示本发明第一实施例的晃动测试装置 100 的示意图。请参照图 1，晃动测试装置 100 包括一主板 110、一结构单元 120 及一侦测模组 130。本发明实施例的晃动测试装置 100 主要应用于测试一电脑主机在晃动时，位于电脑主机内的扩充槽 (expansion slot) 以及与扩充槽连接的介面卡 (interface card) (例如，显示卡或音效卡) 是否能够稳固地与扩充槽接合。

[0048] 以目前相关的测试技术而言，介面卡除了利用其金手指与扩充槽接合以外，通常搭配有相对应的卡榫、插槽，藉以增加介面卡与电脑主机之间的摩擦力，避免电脑主机在运送的过程中、或是在移动中使用电脑主机的时候，因为晃动的关系而造成介面卡暂时跳离，导致电脑主机功能异常的情况。然而，由于没有相关测试技术可直接判断介面卡与电脑主机之间的摩擦力是否能够完全排除上述问题，其稳定性便是很大的疑问。因此，本发明实施例便利用图 1 所述的晃动侦测装置 100 来解决上述问题。

[0049] 基于上述，主板 110 的其中一个侧边包括一金手指 112，并且主板 110 用以模拟一介面卡的基本外观，例如介面卡的长度、宽度等。晃动侦测装置 100 利用主板 110 上的金手指 112 与一电脑主机的扩充槽接合，因此金手指 112 的脚位必须符合所要测试的扩充槽规

格。例如，本实施例中电脑系统的扩充槽采用周边装置连接快递 (PCI-E) 规格，因此金手指 112 必须要符合 PCI-E 规格而不能过长或过短，惟本发明实施例中扩充槽所采用的汇流排规格并不限于此。此外，基于不同的介面卡具有不同复杂度的功能，不同介面卡各自的结构亦不尽相同，例如结构较复杂的介面卡可能比结构较简单的介面卡具有更多的晶片、电容、电阻、风扇、散热片及电源... 等，不但在外观上有所差异，在重量上亦不相同。因此本实施例的晃动侦测装置 100 利用结构单元 120 来模拟上述元件的重量及支撑结构。

[0050] 在此详细说明结构单元 120。结构单元 120 包括至少一砝码 120a 及至少一支架 120b，由于不同复杂度的介面卡具有不同的重量，因此可利用砝码 120a 代替所要模拟的介面卡上元件的重量。据此，只需要一个主板 110 加上砝码 120a，即可模拟各种不同重量的介面卡位于扩充槽上的情况，并且不需要大量购买各种不同复杂度的介面卡，以达到节省成本的目的。更进一步来说，不同介面卡不但重量可能不相同，重心也可能有所差异，可利用砝码 120a 分布于主板 110 上各处，亦可达到模拟不同重心的介面卡于扩充槽上的情况。

[0051] 为了更精确地模拟出介面卡的实际结构，结构单元 120 还利用支架 120b 来模拟从介面卡表面延伸出来的立体结构，例如散热风扇、散热片的高度或者是分布于介面卡各处的大型双列直插封装 (Dual In-line Package ;DIP) 电容... 等。本发明实施例的晃动侦测装置 100 利用支架 120b 分布于立体结构位于主板 110 上的所需的位置，以达到模拟介面卡立体结构的配置。支架 120b 可根据不同元件的外观，制作成不同的高度及宽度，并且可随意放置所需要模拟的位置，因此亦可广泛地模拟测试各种不同结构的介面卡。

[0052] 一般来说，由于介面卡与扩充槽接合于电脑主机机壳的内部，介面卡与扩充槽接合的稳定度不容易直接观察，尤其是在介面卡跳脱后又再插回扩充槽的情形，更是难以观察。因此，侦测模组 130 耦接金手指 112 的至少一脚位，以侦测金手指 112 与电脑主机的扩充槽之间的接触状态，藉以产生一警示信息。举例来说，警示信息可为来自一红色发光二极管的红色光，当接触状态为脱落或接触不稳定的情形时，则发光二极管发出红色光。使用者可直接观察警示信息得知金手指 112 与电脑主机的扩充槽之间的接触状态。

[0053] 如上所述，晃动测试装置 100 还包括一电源供应模组 114。电源供应模组 114 可在晃动测试装置 100 的电源端提供一输入电源。其中电源供应模组 114 包括至少一电池，并可依据电池的数目决定输入电源的输入电压值。举例来说，若一颗电池可提供的电压值为 1.5V，电源供应模组 114 所输入的电源需求为 4.5V，则可以利用三颗电池串联达到所需要的电压值。

[0054] 图 2 显示本发明第一实施例的侦测模组 130 的功能方块图。请参照图 1 及图 2，侦测模组 130 包括一接触侦测单元 132、一闩锁单元 134 及一警示单元 136。接触侦测单元 132 耦接至的金手指 112 的至少一脚位。于本实施例中，这些金手指 112 的脚位（例如，脚位 F1 ~ FN）在插入扩充槽时，应会电性连接至 PCI-E 规格中的接地脚位，N 为正整数。当金手指 112 的脚位 F1 ~ FN 脱离一电脑主机的扩充槽时，接触侦测单元 132 便会侦测到金手指 112 的接触状态的改变，接着致能一接触状态信号 CCS1。闩锁单元 134 耦接至接触侦测单元 132，并且其输入端接收接触状态信号 CCS1，在接触状态信号 CCS1 致能时，闩锁单元 134 致能并维持一闩锁警示信号 LWS1。警示单元 136 耦接至接触侦测单元 132 以及闩锁单元 134，当其输入端接收到的接触状态信号 CCS1 或闩锁警示信号 LWS1 致能时，则产生警示信息 WS1。

[0055] 需要注意的是，金手指 112 跳脱的情形有可能包括只有金手指 112 其中一端跳脱，而金手指 112 的另一端并未跳脱，故本实施例可于金手指 112 的左右两端各取对应 PCI-E 格式的接地脚位，藉以进行侦测。

[0056] 更详细而言，图 3 显示本发明第一实施例的侦测模组 130 的电路图。请参照图 3，接触侦测单元 132 包括一第一或门 A1 以及至少一上拉电阻 Ru1 ~ RuN。第一或门 A1 的每一输入端分别耦接至金手指 112 的接地脚位 F1 至 FN，且第一或门 A1 的输出端产生接触状态信号 CCS1。此外，每个上拉电阻 Ru1 ~ RuN 的第一端耦接至一电源端 V1，且每个上拉电阻 Ru1 ~ RuN 的第二端则分别耦接至前述的金手指 112 的接地脚位 F1 至 FN。

[0057] 附带一提，于其他实施例中，接触侦测单元 132 亦可利用耦接至金手指 112 的至少一电源脚位，并且透过一下拉电阻耦接至一接地端，藉以做为侦测接触状态的设计，因此本发明实施例所述的接触侦测单元 132 并不限制于上述两种实线方式。

[0058] 闩锁单元 134 包括一 D 型触发器 DFF1。D 型触发器 DFF1 的数据输入端 D 耦接至一电源端 V1，D 型触发器 DFF1 的时脉输入端 CLK 接收接触状态信号 CCS1，且 D 型触发器 DFF1 的数据输出端 Q 产生闩锁警示信号 LWS1。除此之外，D 型触发器 DFF1 还包括重置端 RST 及反相数据输出端 Q'，藉由重置端 RST，使用者可使 D 型触发器 DFF1 的输出恢复初始状态，并且反相数据输出端 Q' 输出与数据输出端 Q 反相的信号。由于 D 型触发器 DFF1 具有上升缘闩锁功能，故在接触状态信号 CCS1 上升缘时，也就是在接触状态信号 CCS1 致能的时后，D 型触发器 DFF1 会将电源端 V1 的一输入电压值从数据输入端 D 传送至数据输出端 Q，并在数据输出端 Q 维持住此输入电压值。

[0059] 警示单元 136 包括一第一非门 N1、一第二非门 N2、第一二极管 D1、一第二二极管 D2、一第一电阻 R1 及一第一发光二极管 L1。第一非门 N1 的输入端接收接触状态信号 CCS1，并且第二非门 N2 的输入端接收闩锁警示信号 LWS1。第一二极管 D1 的阴极端耦接至第一非门 N1 的输出端，且第二二极管 D2 的阴极端耦接至第二非门 N2 的输出端。第一电阻 R1 的第一端耦接至第一二极管 D1 以及第二二极管 D2 的阴极端。第一发光二极管 D1 的阴极端耦接至第一电阻 R1 的第二端，且第一发光二极管 D1 的阳极端耦接至电源端 V1。

[0060] 藉此，当金手指 112 的接触状态为已跳脱电脑主机的扩充槽时，耦接至接触侦测单元 132 的其中一个或多个接地脚位 F1 ~ FN 将会因跳脱而浮接 (floating)，此时上拉电阻 Ru 会将已跳脱的接地脚位的电压拉升至与电源端 V1 相同，第一或门 A1 的接触状态信号 CCS1 也将因而致能。当警示单元 136 所接收的接触状态信号 CCS1 致能时，第一非门 N1 将接触状态信号 CCS1 反相，使得第一二极管 D1 的状态由截止转为导通，因而亦使第一发光二极管 L1 导通，并使得第一发光二极管 L1 发光以发出警示信息 WS1。

[0061] 另一方面，闩锁单元 134 中 D 型触发器 DFF1 的时脉输入端 CLK 在接收到致能的接触状态信号 CCS1 时，D 型触发器 DFF1 会将电源端 V1 的一输入电压值从数据输入端 D 传送至数据输出端 Q，并将数据输出端 Q 的电压值锁定在电源端 V1 的电压值。于此同时，透过第二非门 N2，亦可使第二二极管 D2 导通。藉此，第一发光二极管 L1 会因为第一二极管 D1 或第二二极管 D2 其中之一导通而发光。

[0062] 此时，若金手指 112 跳脱电脑主机的扩充槽后又插回扩充槽，则前述所跳脱的接地脚位 F1 ~ FN 又会重新接地，而接触侦测单元 132 输出的接触状态信号 CCS1 则会由致能转换为禁能。藉此，由于第一非门 N1 将接触状态信号 CCS1 反相，因而使得第一二极管 D1 从

导通转变至截止。但另一方面,由于D型触发器DFF1的数据输出端Q仍然锁定在电源端V1的电压值,所以第二二极管D2还是在导通的状态下,第一发光二极管L1不会因金手指112跳脱电脑主机的扩充槽后又插回扩充槽而停止发光。由于当接触状态信号CCS1或闩锁警示信号LWS1两者的一致能时,第一发光二极管则会被点亮。因此透过闩锁单元134的D型触发器DFF1锁定闩锁警示信号LWS1,可以轻易的观察到金手指112的跳脱情形。

[0063] 图4显示本发明第二实施例的侦测模组130的功能方块图。请参照图4,相对于图2,本实施例的侦测模组130还包括一接触显示单元138。接触显示单元138耦接至闩锁单元134及警示单元136。详细而言,接触显示单元138的输入端耦接至警示单元136的第一非门以及闩锁单元134的反相数据输出端,并且在接触状态信号CCS1或闩锁警示信号LWS1禁能时,发出一接触信息TS1。于本实施例而言,接触信息TS1为来自一绿色发光二极管的绿色光,当接触状态为正常接触的情形时,便会发出绿色光作为接触信息TS1,以使测试者得知其为正常接触状态。

[0064] 于此,对第二实施例做更详细的说明。图5显示本发明第二实施例的侦测模组130的电路图。请参照图5,接触显示单元138包括一第二或门A2、一第三非门N3、一第三二极管D3、一第二电阻R2及一第二发光二极管L2。第二或门A2的第一输入端以及第二输入端分别耦接至第一非门N1的输出端以及D型触发器DFF1的反相数据输出端Q',并且产生接触显示信号TDS1。第三非门N3反相接触显示信号TDS1,并且第三二极管D3的阴极端耦接至第三非门N3的输出端。第二电阻R2的第一端耦接至第三二极管D3的阴极端,第二发光二极管L2的阴极端耦接至第二电阻R2的第二端,并且第二发光二极管L2的阳极端耦接至电源端V1。

[0065] 当金手指112并未跳脱电脑主机的扩充槽或是跳脱后又插回电脑主机的扩充槽的情况下,接触状态信号CCS1透过第一非门N1及第二或门A2以致能接触显示信号TDS1,或者是透过D型触发器DFF1的反相数据输出端Q'致能接触显示信号TDS1。同时,再透过第三非门N3将接触显示信号TDS1反相,使第三二极管D3导通,并且点亮第二发光二极管L2。透过第二发光二极管L2的发光与否可以得到接触信息TS1,并且经由接触信息TS1可以观察到目前金手指112的接触状态是否有跳脱电脑主机的扩充槽。

[0066] 如上所述,利用第一发光二极管L1得到的警示信息WS1及第二发光二极管L2得到的接触信息TS1可以利用不同颜色的发光颜色表示。举例来说,第一发光二极管L1可为一红色发光二极管,并且第二发光二极管L2可为一绿色发光二极管。当金手指112为跳脱的状态或者跳脱后又插回电脑主机的扩充槽时,则第一发光二极管L1会发出一红色光的警示信息WS1。同样地,当金手指目前为插在电脑主机的扩充插的状态时,则第二发光二极管L2发出绿色光的接触信息TS1。更进一步来说,还可以将两发光二极管(L1及L2)以一光罩遮住,当金手指112未发生过跳脱状态时,则光罩因为第一发光二极管L1发光而呈现出绿色。若金手指112为跳脱电脑主机的扩充槽状态,则光罩因为第二发光二极管L2发光而呈现出红色。此外,若金手指112曾经跳脱并且又再插回电脑主机的扩充槽时,则两个发光二极管(L1及L2)同时会发光,此时光罩可将绿色光及红色光混色成类似琥珀色。使用者或测量者还可利用三种发光颜色分辨目前金手指112的状态。

[0067] 值得一提的是,本发明一实施例可将发光二极管置于晃动测试装置或是电脑主机的机壳外部。使用者可不需要打开机壳即可利用发光二极管所发出的警示信息或接触信息

得知接触状态。更值得一提的是,若在烧机状态下测试,也就是电脑主机在作业系统启动下进行震动测试,可将警示信息或接触信息送至电脑主机,并利用侦测软体接收其信号,使用者则可利用操作侦测软体得知晃动测试装置的金手指的接触状态。上述为利用警示信息或接触信息的其中一实施例,惟本发明不限于此。

[0068] 综上所述,本发明实施例所述的晃动测试装置利用法码、支架等硬体元件来模拟外接式插卡的重量以及支撑结构,并利用侦测模组来侦测电脑主机当中的连结插件是否会因晃动而脱落,或是发生外接式插卡跳脱、但又插回插槽却未发现等情形。并且,当此晃动测试装置的金手指因晃动而发生脱落时,便会立即产生警示信息以告知测量者。并且,可以利用例如不同颜色发光的方式产生警示信息及接触信息或其它方法,使测量者能够轻易观察。

[0069] 虽然本发明已以实施例揭示如上,但其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围应以权利要求所界定的范围为准。

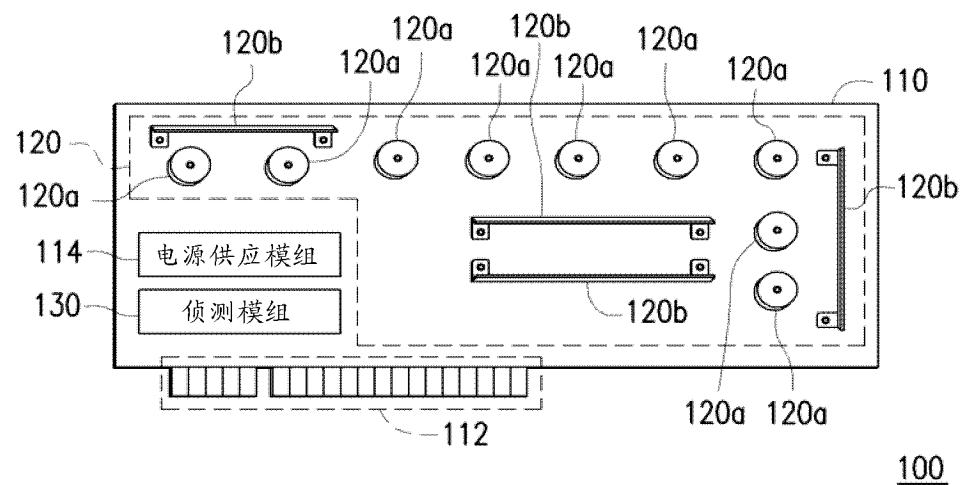
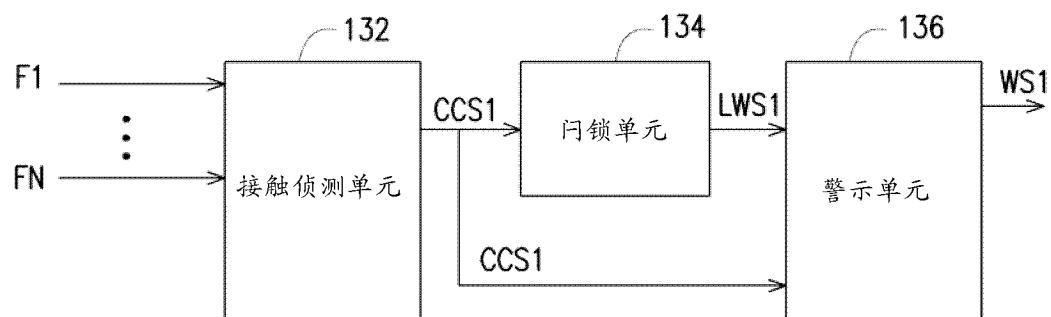


图 1



130

图 2

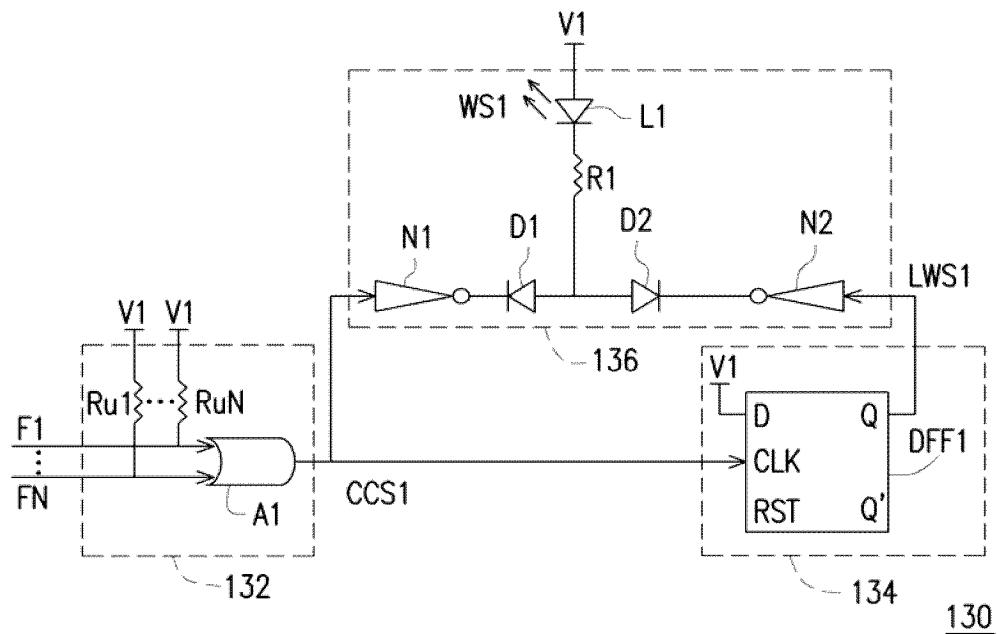


图 3

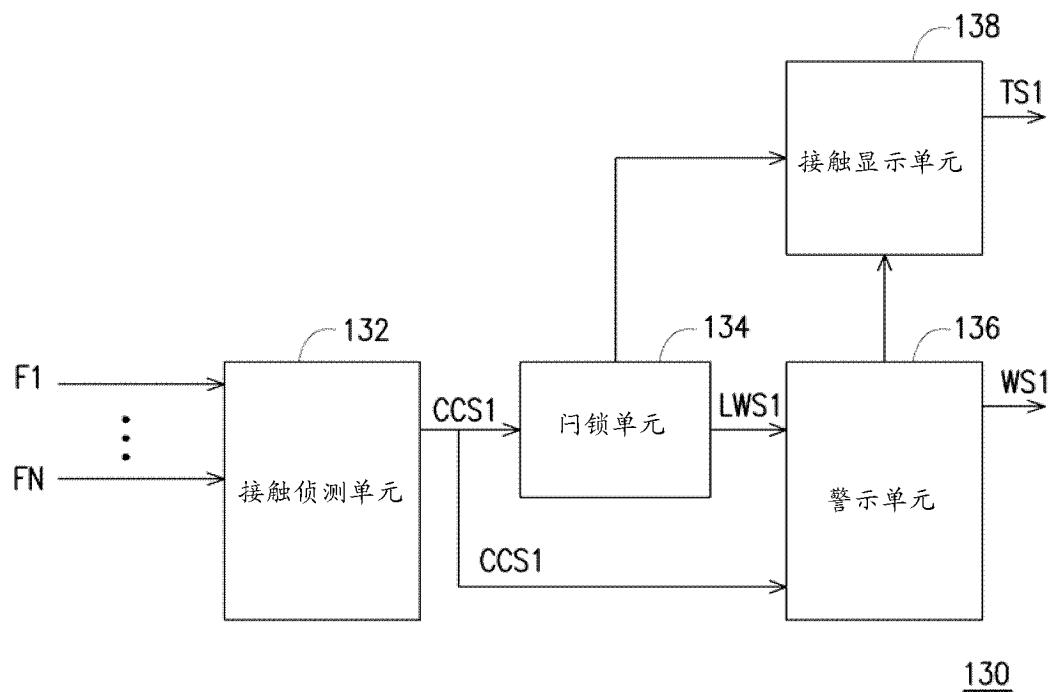
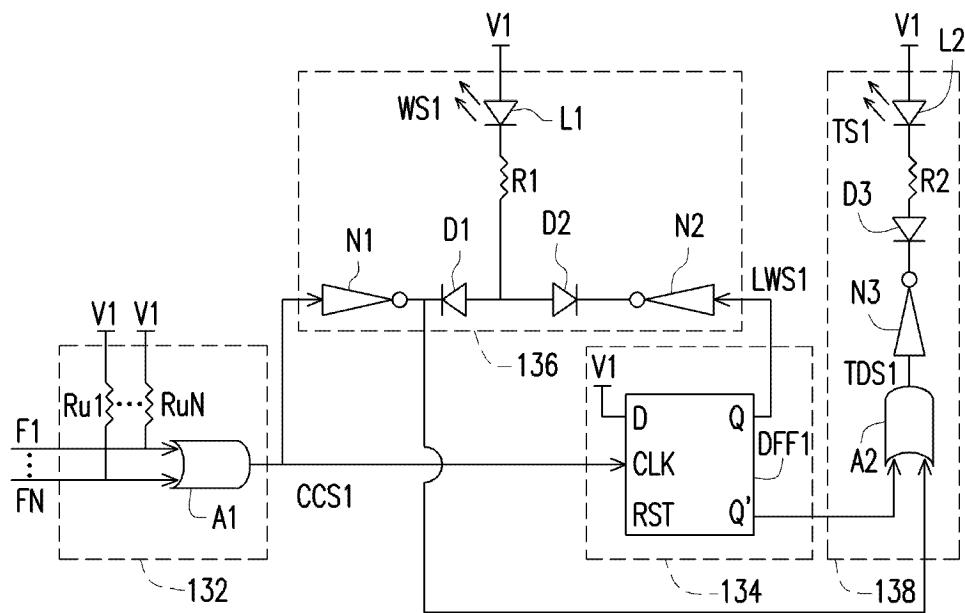


图 4



130

图 5