



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102955733 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201210450564. 6

(22) 申请日 2012. 11. 12

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 刘如民 宋海华 陈华 高雪杰

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 张颖玲 蒋雅洁

(51) Int. Cl.

G06F 11/30(2006. 01)

H03K 21/38(2006. 01)

审查员 刘冰瑶

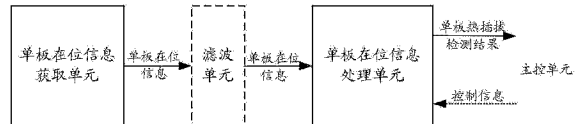
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种单板热插拔检测方法及装置

(57) 摘要

一种单板热插拔检测方法及装置,本发明通过检测单板在位信息变化后的状态的持续时间与预先设置的时长阈值进行比较,并根据比较结果及单板在位信息变化后的状态,确定单板插拔检测结果,对单板插拔操作的有效和无效进行了明确区分,很好地避免了单板热插拔检测的误判和漏判,并减轻了主控单元处理器的负担。



1. 一种单板热插拔检测方法,其特征在于,获取单板在位信息,还包括:根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果;

所述单板在位信息为单板在位信号;所述根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果具体包括:

预先设置时长阈值,检测单板在位信号变化后的状态的持续时间,并与时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信号变化后的状态,确定单板插拔检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常拔单板或慢速拔单板或快速拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常的拔插替换,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果和一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常插单板或慢速插单板或快速插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常的插拔替换,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果和一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:不产生检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果。

2. 根据权利要求1所述的单板热插拔检测方法,其特征在于,在所述根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果之前,该方法还包括:对所述获得的单板在位信息进行滤波处理。

3. 根据权利要求1或2所述的单板热插拔检测方法,其特征在于,所述检测单板在位信号变化后的状态的持续时间为:对所述变化后的单板在位信号持续时间进行计数。

4. 根据权利要求1所述的单板热插拔检测方法,其特征在于,所述时长阈值包括:第一时间阈值 T_{h1} 和第一时间阈值 T_{h2} , 对应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ; 第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} , 对应在位信号低电平时间阈值, T_{l1} 小于 T_{l2} ;

所述单板插入时,单板在位信号由高电平变为低电平,低电平持续时间为 t_1 ;所述单板拔出时,单板在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_h ;

所述确定单板插拔检测结果具体包括:

若所述低电平持续时间 t_1 小于第三时间阈值 T_{l1} , 则不产生单板插拔检测结果;

若所述低电平持续时间 t_1 大于第四时间阈值 T_{l2} , 则产生插板检测结果;

若所述低电平持续时间 t_1 介于第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} 之间, 则不产生单板插拔检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 小于第一时间阈值 T_{h1} , 则不产生单板插拔检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 大于第二时间阈值 T_{h2} , 则产生拔板检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 介于第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} 之间, 则不产生单板插拔检测结果。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的单板热插拔检测方法, 其特征在于, 当所述变化后的单板在位信号再次发生变化时, 对计数结果清零。

6. 根据权利要求 5 所述的单板热插拔检测方法, 其特征在于, 该方法还包括清除所述单板插拔检测结果。

7. 一种单板热插拔检测装置, 其特征在于, 包括单板在位信息检测单元及单板在位信息处理单元, 其中,

单板在位信息检测单元, 用于获取单板在位信息, 并输出给单板在位信息处理单元;

单板在位信息处理单元, 用于根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果, 并通知主控单元;

所述单板在位信息为单板在位信号; 在所述单板在位信息处理单元中预先设置时长阈值, 所述单板在位信息检测单元具体用于: 检测单板在位信号变化后的状态的持续时间, 并与时长阈值进行比较, 根据比较结果及单板在位信息变化后的状态, 确定单板插拔检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态, 正常拔单板或慢速拔单板或快速拔单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态, 正常的插拔替换, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次拔板检测结果和一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态, 快速拔插单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板在位状态, 快速拔插拔单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态, 正常插单板或慢速插单板或快速插单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次插板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态, 正常的插拔替换, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次插板检测结果和一次拔板检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态, 快速插拔单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 不产生检测结果;

当所述单板的初始状态为单板不在位状态, 快速插拔插单板, 所述确定单板插拔检测结果为: 产生一次插板检测结果。

8. 根据权利要求 7 所述的单板热插拔检测装置, 其特征在于, 所述单板热插拔检测装置还包括滤波单元, 用于对所述单板在位信息获取单元获得的单板在位信号进行滤波处理后, 再输出给所述单板在位信息处理单元。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的单板热插拔检测装置, 其特征在于, 所述单板在位信息检测单元包括第一边沿检测电路、第二边沿检测电路、第一计数电路、第二计数电路, 以及检测结果处理电路; 其中,

第一边沿检测电路, 用于检测单板插入后单板在位信号的变化, 并在单板在位信息再次发生变化时向第一计数电路输出清零信号; 第二边沿检测电路, 用于检测单板拔出后单

板在位信号的变化,并在单板在位信息再次发生变化时向第二计数电路输出清零信号;

第一计数电路,用于对单板在位信号低电平持续时间进行计数,并将计数结果输出给检测结果处理单元;接收到来自第一边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零;第二计数电路,用于对单板在位信号高电平持续时间进行计数,并将计数结果输出给检测结果处理单元;接收到来自第二边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零;

检测结果处理电路,用于接收来自单板在位信息获取单元的单板在位信号并获知其变化后的状态以及来自计数电路的计数结果,确定单板插拔检测结果,并通知主控单元。

10. 根据权利要求 9 所述的单板热插拔检测装置,其特征在于,所述检测结果处理电路具体用于在检测结果处理电路中预先设置时长阈值,将来自所述计数电路的计数结果与时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信号变化后的状态,确定单板插拔检测结果:

所述时长阈值包括:第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} ,对应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ;第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} ,对应在位信号低电平时间阈值, T_{l1} 小于 T_{l2} ;

所述单板插入时,单板在位信号由高电平变为低电平,低电平持续时间为 t_1 ;所述单板拔出时,单板在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_h ;

所述确定单板插拔检测结果具体包括:

若所述低电平持续时间 t_1 小于第三时间阈值 T_{l1} ,则不产生单板插板检测结果;

若所述低电平持续时间 t_1 大于第四时间阈值 T_{l2} ,则产生插板检测结果;

若所述低电平持续时间 t_1 介于第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} 之间,则不产生单板插拔检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 小于第一时间阈值 T_{h1} ,则不产生单板拔板检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 大于第二时间阈值 T_{h2} ,则产生拔板检测结果;

若所述高电平持续时间 t_h 介于第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} 之间,则不产生单板拔板检测结果。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的单板热插拔检测装置,其特征在于,所述单板在位信息处理单元采用通用逻辑器件实现,或采用可编程逻辑器件实现。

一种单板热插拔检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数据通信中的单板插拔管理技术,尤其涉及一种单板热插拔检测方法及装置。

背景技术

[0002] 单板热插拔技术在数据通信系统设计中应用越来越多,在单板热插拔后,主控单元通过单板在位信号(单板插入稳定后单板在位信号显示为单板在位,单板完全拔出后单板在位信号显示为单板不在位)来识别单板状态的变化,从而对插拔单板进行相应的处理。

[0003] 图1为现有单板热插拔检测电路的示意图,如图1所示,包括插拔的单板、主控单元和电阻、电源,其中,插拔的单板称为第一单板,主控单元所在单板称为第二单板(也称为主板),第一单板和第二单板通过连接器(或背板)相连。如图1所示,第一单板和第二单板之间存在一个单板在位信号,单板在位信号在第一单板上接到单板地,在第二单板上通过一个电阻连接到电源。当第一单板和第二单板分离时,单板在位信号为高电平;当第一单板和第二单板连接时,单板在位信号为低电平。也可以更改设计方式,使单板在位信号高电平指示第一单板和第二单板连接,低电平指示第一单板和第二单板分离。当单板在位信号电平发生变化时,表示第一单板进行了插拔操作。单板在位信号的变化被主控单元感知,主控单元根据在位信号变化和当前在位信号电平来判断是插板操作还是拔板操作,并做出相应处理。在主控单元,单板在位信号变化既可以通过中断方式告知处理器,也可以通过处理器定期查询的方式来获取,当然中断的方式实时效果要好一些。具体实现方法是本领域技术人员的惯用技术手段,这里不再详述。

[0004] 在单板快速插拔的情况下,由于插拔动作快速,如果直接采用中断方式,由于单板在位信号的振荡,会严重影响主控单元的运行,处理器收到一系列的插中断、拔中断,使得处理器要么无法及时响应,造成了单板热插拔检测误判漏判,要么响应太多而导致处理器死机;如果采用处理器定期查询的方式,如果查询时间太短,会严重影响处理器的性能,要是查询时间太长,又会造成对单板热插拔检测漏判的情况。尤其在单板在位状态下,快速拔出单板然后又快速插入单板,这样单板还是在位状态,主控单元有可能因为感知不到单板已经被拔插过,而不会产生处理动作,但是,由于单板瞬间断电,单板上器件的工作状态已发生了变化,是需要主控单元来干预处理,比如对器件重新配置等,这种情况也造成了主控单元对单板热插拔检测的漏判。误判和漏判对主控单元来说都是不允许的,必须通过相应处理来避免。

[0005] 目前,单板热插拔检测方案主要有两种:一种是对在位信号进行简单的滤波处理,这种方法对于消除单板快速插拔引起的振荡比较有效,但是容易造成单板热插拔检测漏判;另一种是在面板上增加一个或多个按钮,在插拔之前,先进行按钮操作,提前告知主控单元接下来要进行单板插拔操作,这种方案增加了按钮设计,比较占用面板位置,还容易引起单板的误操作。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种单板热插拔检测方法及装置,能够很好地避免单板热插拔检测的误判和漏判,减轻主控单元处理器的负担。

[0007] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种单板热插拔检测方法,获取单板在位信息,还包括:根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果。

[0009] 所述单板在位信息为单板在位信号;所述根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果具体包括:

[0010] 预先设置时长阈值,检测单板在位信号变化后的状态的持续时间,并与时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信号变化后的状态,确定单板插拔检测结果。

[0011] 在所述根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果之前,该方法还包括:对所述获得的单板在位信息进行滤波处理。

[0012] 所述检测单板在位信号变化后的状态的持续时间为:对所述变化后的单板在位信号持续时间进行计数。

[0013] 当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常拔单板或慢速拔单板或快速拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果;

[0014] 当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常的插拔替换,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果和一次插板检测结果;

[0015] 当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果;

[0016] 当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次拔板检测结果;

[0017] 当所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常插单板或慢速插单板或快速插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果;

[0018] 当所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常的插拔替换,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果和一次拔板检测结果;

[0019] 当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔单板,所述确定单板插拔检测结果为:不产生检测结果;

[0020] 当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔插单板,所述确定单板插拔检测结果为:产生一次插板检测结果。

[0021] 所述时长阈值包括:第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} ,对应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ;第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} ,对应在位信号低电平时间阈值, T_{l1} 小于 T_{l2} ;

[0022] 所述单板插入时,单板在位信号由高电平变为低电平,低电平持续时间为 t_1 ;所述单板拔出时,单板在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_n ;

[0023] 所述确定单板插拔检测结果具体包括:

[0024] 若所述低电平持续时间 t_1 小于第三时间阈值 T_{l1} ,则不产生单板插拔检测结果;

[0025] 若所述低电平持续时间 t_1 大于第四时间阈值 T_{l2} ,则产生插板检测结果;

[0026] 若所述低电平持续时间 t_1 介于第三时间阈值 T_{11} 和第四时间阈值 T_{12} 之间, 则不产生单板插拔检测结果;

[0027] 若所述高电平持续时间 t_h 小于第一时间阈值 T_{h1} , 则不产生单板插拔检测结果;

[0028] 若所述高电平持续时间 t_h 大于第二时间阈值 T_{h2} , 则产生拔板检测结果;

[0029] 若所述高电平持续时间 t_h 介于第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} 之间, 则不产生单板插拔检测结果。

[0030] 当所述变化后的单板在位信号再次发生变化时, 对所述计数结果清零。

[0031] 该方法还包括清除所述单板插拔检测结果。

[0032] 本发明还提供一种单板热插拔检测装置, 包括单板在位信息检测单元及单板在位信息处理单元, 其中,

[0033] 单板在位信息检测单元, 用于获取单板在位信息, 并输出给单板在位信息处理单元;

[0034] 单板在位信息处理单元, 用于根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果, 并通知主控单元。

[0035] 所述单板在位信息为单板在位信号; 在所述单板在位信息处理单元中预先设置时长阈值, 所述单板在位信息检测单元具体用于: 检测单板在位信号变化后的状态的持续时间, 并与时长阈值进行比较, 根据比较结果及单板在位信息变化后的状态, 确定单板插拔检测结果。

[0036] 所述单板热插拔检测装置还包括滤波单元, 用于对所述单板在位信息获取单元获得的单板在位信号进行滤波处理后, 再输出给所述单板在位信息处理单元。

[0037] 所述单板在位信息检测单元包括第一边沿检测电路、第二边沿检测电路、第一计数电路、第二计数电路, 以及检测结果处理电路; 其中,

[0038] 第一边沿检测电路, 用于检测单板插入后单板在位信号的变化, 并在单板在位信息再次发生变化时向第一计数电路输出清零信号; 第二边沿检测电路, 用于检测单板拔出后单板在位信号的变化, 并在单板在位信息再次发生变化时向第二计数电路输出清零信号;

[0039] 第一计数电路, 用于对单板在位信号低电平持续时间进行计数, 并将计数结果输出给检测结果处理单元; 接收到来自第一边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零; 第二计数电路, 用于对单板在位信号高电平持续时间进行计数, 并将计数结果输出给检测结果处理单元; 接收到来自第二边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零;

[0040] 检测结果处理电路, 用于接收来自单板在位信息获取单元的单板在位信号并获知其变化后的状态以及来自计数电路的计数结果, 确定单板插拔检测结果, 并通知主控单元。

[0041] 所述检测结果处理电路具体用于在检测结果处理电路中预先设置时长阈值, 将来自所述计数电路的计数结果与时长阈值进行比较, 根据比较结果及单板在位信号变化后的状态, 确定单板插拔检测结果;

[0042] 所述时长阈值包括: 第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} , 对应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ; 第三时间阈值 T_{11} 和第四时间阈值 T_{12} , 对应在位信号低电平时间阈值, T_{11} 小于 T_{12} ;

[0043] 所述单板插入时, 单板在位信号由高电平变为低电平, 低电平持续时间为 t_1 ; 所述

单板拔出时,单板在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_h ;

[0044] 所述确定单板插拔检测结果具体包括:

[0045] 若所述低电平持续时间 t_l 小于第三时间阈值 T_{l1} , 则不产生单板插板检测结果;

[0046] 若所述低电平持续时间 t_l 大于第四时间阈值 T_{l2} , 则产生插板检测结果;

[0047] 若所述低电平持续时间 t_l 介于第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} 之间, 则不产生单板插拔检测结果;

[0048] 若所述高电平持续时间 t_h 小于第一时间阈值 T_{h1} , 则不产生单板拔板检测结果;

[0049] 若所述高电平持续时间 t_h 大于第二时间阈值 T_{h2} , 则产生拔板检测结果;

[0050] 若所述高电平持续时间 t_h 介于第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} 之间, 则不产生单板拔板检测结果。

[0051] 所述单板在位信息处理单元采用通用逻辑器件实现, 或采用可编程逻辑器件实现。

[0052] 本发明中所提供的单板热插拔检测方法及装置, 通过检测单板在位信息变化后的状态的持续时间与预先设置的时长阈值进行比较, 并根据比较结果及单板在位信息变化后的状态, 确定单板插拔检测结果, 对单板插拔操作的有效和无效进行了明确区分, 很好地避免了单板热插拔检测的误判和漏判, 并减轻了主控单元处理器的负担。

附图说明

[0053] 图 1 为现有单板热插拔检测电路的示意图;

[0054] 图 2 为本发明单板热插拔检测装置的组成结构示意图;

[0055] 图 3 为本发明单板热插拔检测装置的组成电路实施例的示意图;

[0056] 图 4 为本发明单板热插拔检测装置的组成电路实施例中告警处理电路的告警状态转移图;

[0057] 图 5 为本发明单板热插拔检测方法的流程图。

具体实施方式

[0058] 图 2 为本发明单板热插拔检测装置的组成结构示意图, 如图 2 所示, 至少包括单板在位信息检测单元及单板在位信息处理单元, 其中,

[0059] 单板在位信息检测单元, 用于获取单板在位信息, 并输出给单板在位信息处理单元。单板在位信息检测单元的具体实现可以采用现有方式, 如图 1 中所示的: 单板在位信号在第一单板上接到单板地, 在第二单板上通过一个电阻连接到电源。当第一单板和第二单板分离时, 单板在位信号为高电平; 当第一单板和第二单板连接时, 单板在位信号为低电平。也可以更改设计方式, 使单板在位信号高电平指示第一单板和第二单板连接, 低电平指示第一单板和第二单板分离。具体实现属于本领域技术人员的惯用技术手段, 并不用于限定本发明的保护范围。

[0060] 单板在位信息处理单元, 用于根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果, 并通知主控单元。具体用于: 在单板在位信息处理单元中预先设置时长阈值, 检测单板在位信息变化后的状态的持续时间 (即对单板在位信息变化后的状态的持续时间进行计数), 并与时长阈值进行比较, 根据比较结果及单板在位信息变化后的状态, 确定单

板插拔检测结果。单板在位信息处理单元本身就是起到对单板在位信息滤波的作用,有效滤除了单板在位信息中的大部分杂波。具体地,

[0061] 通过仔细分析单板插拔动作后,有些插拔动作对处理器来说是无效的动作,比如快速插拔插操作,如果待插拔单板(下文也称为第一单板)与主控单元所在单板(下文也称为第二单板)的初始状态为分离状态即单板不在位,那么有效的动作就是最后的插入,而对于第一次的插入和拔出操作都是无用的,处理器根本不用处理。本发明中,对单板在位信号变化后的状态的持续时间进行计数就是为了区分有用操作和无用操作。

[0062] 单板插拔检测结果与待插拔单板所处的初始状态和具体的插拔动作有关。待插拔单板的初始状态可以简单分为单板不在位状态和单板在位状态。插拔动作可以分为慢速插板、慢速拔板、正常插板、正常拔板、快速插板、快速拔板、快速插插、快速插拔、快速插拔插、快速拔插拔等,这里,慢速、正常和快速由检测单板在位信息变化后的状态的持续时间与时长阈值进行比较的结果确定。其中,慢速插拔单板,动作比较轻缓,容易检测出单板热插拔的结果,而快速插拔单板,尤其是快速插插和快速拔插拔,动作比较迅速,不容易检测出单板热插拔的结果。为了描述方便,本文中将快速插插和快速拔插拔这两个单板插拔操作定义为单板快速反复插拔。根据待插拔单板的初始状态和单板插拔动作,归纳为下面几点符合常规的处理方式:

[0063] (1) 初始状态为单板在位状态,正常拔单板或慢速拔单板或快速拔单板,产生一次拔板检测结果;(2) 初始状态为单板在位状态,正常的插拔替换(单板拔出稳定后,再插入单板),产生两次检测结果,一次拔板检测结果和一次插板检测结果;(3) 初始状态为单板在位状态,快速插插单板,最终仅产生一次插板检测结果;(4) 初始状态为单板在位状态,快速拔插拔单板,最终仅产生一次拔板检测结果;(5) 初始状态为单板不在位状态,正常插单板或慢速插单板或快速插插,产生一次插板检测结果;(6) 初始状态为单板不在位状态,正常的插拔替换(单板插入稳定后,再拔出单板),产生两次检测结果,一次插板检测结果和一次拔板检测结果;(7) 初始状态为单板不在位状态,快速插插单板,不产生检测结果;(8) 初始状态为单板不在位状态,快速插插插单板,最终仅产生一次插板检测结果。从上面几点可以看出,当单板单次插入或拔出时,产生一次检测结果;当单板正常插拔替换时,产生两次检测结果;当单板快速反复插插时,产生一次检测结果;而当单板不在位状态,快速插插单板,不产生检测结果。

[0064] 通过本发明单板热插拔检测装置,主控单元便可以从单板在位信息处理单元获取单板插拔检测结果。进一步地,主控单元会向单板在位信息处理单元发出控制信息,以清除单板在位信息处理单元中的单板插拔检测结果,具体实现方式多种,属于现有本领域技术人员的惯用技术手段,这里对具体实现方法不做限定,也不用于限定本发明的保护范围。

[0065] 本发明装置还进一步包括滤波单元,用于对单板在位信息获取单元获得的单板在位信息进行滤波处理后,再输出给单板在位信息处理单元。在单板热插插插操作过程中,单板在位信号存在纳秒级至毫秒级的杂波,通过滤波单元,进一步滤除掉了单板在位信息中的杂波,进一步提高了单板热插插插检测的精度。滤波单元的具体实现方式很多,属于本领域技术人员常用技术手段,这里强调的是,在本发明的单板热插插插检测装置中增加滤波单元对单板在位信息进行进一步地杂波去除处理,从而更进一步提高了单板热插插插检测的精度。

[0066] 本发明装置中,单板在位信息处理单元可以采用通用逻辑器件来实现,也可以采用可编程逻辑器件来实现,如厂家 XILINX 的 XC3S400AN-4FGG400C、厂家 Altera EP2AGZ350HF40C3N 等。两种具体实现方式属于本领域技术人员的惯用技术手段,不用于限定本发明的保护范围。

[0067] 图 3 为本发明单板热插拔检测装置的组成电路实施例的示意图,如图 3 所示,本实施例中,单板在位信息获取单元与图 1 中所示完全一致,这里不再赘述。单板在位信息检测单元包括两个边沿检测电路、两个计数电路和一个检测结果处理电路,其中,

[0068] 第一边沿检测电路,用于检测单板插入后单板在位信号的变化,并在单板在位信息再次发生变化时向第一计数电路输出清零信号。第二边沿检测电路,用于检测单板拔出后单板在位信号的变化,并在单板在位信息再次发生变化时向第二计数电路输出清零信号。

[0069] 第一计数电路,用于对单板在位信号低电平(本实施例中假设单板插入时,单板在位信号为低电平)持续时间进行计数,在单板在位信号由高电平变为低电平那一时刻开始计数,并将计数结果输出给检测结果处理单元;接收到来自第一边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零。第二计数电路,用于对单板在位信号高电平(本实施例中假设单板拔出时,单板在位信号为高电平)持续时间进行计数,在单板在位信号由低电平变为高电平那一时刻开始计数,并将计数结果输出给检测结果处理单元;接收到来自第二边沿检测电路输出的清零信号将计数器清零。

[0070] 检测结果处理电路,用于接收来自单板在位信息获取单元的单板在位信号并获知其变化后的状态以及来自计数电路的计数结果,确定单板插拔检测结果,并通知主控单元。具体用于:在检测结果处理电路中预先设置时长阈值,将来自计数电路的计数结果(即单板在位信息变化后的状态的持续时间)与时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信号变化后的状态,确定单板插拔检测结果,还进一步接收主控单元发过来检测结果状态清零信号,随时清除检测结果。

[0071] 为了明确界定单板插拔操作的界限,本发明提供一个有效的判断标准。本发明通过插板或拔板动作之后,单板在位信号电平稳定时间的长短来判定。具体地,可以预先设置四个时间阈值 T_{h1} 、 T_{h2} 、 T_{l1} 和 T_{l2} ,其中,第一时间阈值 T_{h1} 和第二时间阈值 T_{h2} 对应应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ;第三时间阈值 T_{l1} 和第四时间阈值 T_{l2} 对应应在位信号低电平时间阈值, T_{l1} 小于 T_{l2} 。以图 3 所示实施例为例,当单板插入时,在位信号由高电平变为低电平,低电平持续时间为 t_1 ;当单板拔出时,在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_h 。具体判定标准如下:

[0072] 若 t_1 小于 T_{l1} ,则表示单板未完全插入就又被拔出,或者单板插拔引起的信号振荡导致,主控单元不必响应此插入操作,不产生单板插拔检测结果;

[0073] 若 t_1 大于 T_{l2} ,则表示单板插入操作完成,并达到主控单元要求的持续时间,主控单元必须响应此插入操作,产生插板检测结果;

[0074] 若 t_1 介于 T_{l1} 和 T_{l2} 之间,则表示单板插入操作完成,但未达到主控单元要求的持续时间,接着单板又被拔出,主控单元不必响应此插入操作,不产生单板插拔检测结果;

[0075] 若 t_h 小于 T_{h1} ,则表示单板未完全拔出就又被插入,或者单板插拔引起的信号振荡导致,主控单元不必响应此拔出操作,不产生单板插拔检测结果;

[0076] 若 t_h 大于 T_{h2} , 则表示单板拔出操作完成, 并达到主控单元要求的持续时间, 主控单元必须响应此拔出操作, 产生拔板检测结果;

[0077] 若 t_h 介于 T_{h1} 和 T_{h2} 之间, 则表示单板拔出操作完成, 但未达到主控单元要求的持续时间, 接着单板又被插入, 主控单元不必响应此插入操作, 不产生单板插拔检测结果。

[0078] 按照上述判定标准, 正常和慢速的拔板或插板、快速的拔板或插板、正常的插拔替换都属于 t_1 大于 T_{l2} 或 t_h 大于 T_{h2} 的情况, 插入或拔出过程中产生的信号振荡属于 t_1 小于 T_{l1} 或 t_h 小于 T_{h1} 的情况。至于单板快速反复插拔, 则包含了上述标准的所有情况。以单板初始不在位状态, 快速插拔插单板为例, 初始不在位状态, t_h 大于 T_{h2} ; 单板第一次插入, t_1 可能小于 T_{l1} , 也可能介于 T_{l1} 和 T_{l2} 之间; 接着拔出, t_h 可能小于 T_{h1} , 也可能介于 T_{h1} 和 T_{h2} 之间; 单板第二次插入并稳定, t_1 大于 T_{l2} 。

[0079] 需要说明的是, 以上设置两个阈值的作用是为了更加准确地判断插拔动作。假设各仅设置一个阈值 T_{h1} 和 T_{l1} , 都为 2s (2 秒), 即大于 2s 认为是拔板或插板操作, 小于 2s 认为无动作。单板初始为在位状态, 现在进行快速拔插操作, 拔板时间和插板时间都为 10ms (10 毫秒)。由于 10ms 小于 2s, 单板快速拔插后还是在位状态, 这个拔插动作就会被忽略 (滤掉)。或者说, 如果认为 T_{h1} 和 T_{l1} 设为 2s 太长, 改为 5ms (5 毫秒), 实际上还是会有问题: 单板初始为在位状态, 现在进行快速拔插操作, 拔板时间和插板时间都为 10ms, 由于 10ms 大于 5ms, 单板快速拔插会连续上报 3 次: 拔板、插板、拔板, 但是实际处理器仅需要知道一次拔板就够了。也就是说, 单板热插拔动作太多, 操作人员的动作是随心所欲的, 时间阈值一刀切就会产生漏判、误判、反复上报等问题。

[0080] 图 4 为本发明单板热插拔检测装置的组成电路实施例中检测结果处理电路的单板插拔检测结果状态转移图, 如图 4 所示, 本实施例中, 定义单板不在位、插板、单板在位和拔板四个单板状态, 状态间转移由不同的外部条件来触发, 并根据相应的条件决定是否输出检测结果以及何种检测结果。假设 $T_{l1} = 5ms$ (5 毫秒), $T_{l2} = 2s$ (2 秒), $T_{h1} = 5ms$ (5 毫秒), $T_{h2} = 2s$ (2 秒)。

[0081] 假定初始状态为单板不在位状态, 如果不进行插板操作, 单板在位信号保持为高电平, 状态维持不变。如果某个时刻进行了插板操作, 则单板在位信号由高电平变为低电平, 低电平持续的时间只要大于 5ms, 则状态跃迁为插板状态, 因为插板操作还未完成, 此时不产生检测结果; 如果小于 5ms, 则状态维持不变。

[0082] 在插板状态下, 如果进行了拔板操作, 且高电平持续时间超过 2s, 则状态跃迁回到单板不在位状态, 并产生拔板检测结果; 如果未进行拔板操作且低电平持续的时间大于 2s, 则状态跃迁到单板在位状态, 并产生插板检测结果; 其他条件下, 保持插板状态不变。

[0083] 在单板在位状态下, 如果不进行拔板操作, 单板在位信号保持为低电平, 状态维持不变。如果某个时刻进行了拔板操作, 则单板在位信号由低电平变为高电平, 高电平持续的时间只要大于 5ms, 则状态跃迁为拔板状态, 因为拔板操作还未完成, 此时不产生检测结果; 如果小于 5ms, 则状态维持不变。

[0084] 在拔板状态下, 如果进行了插板操作, 且低电平持续时间超过 2s, 则单板状态跃迁回到单板在位状态, 并产生插板检测结果; 如果未进行插板操作且高电平持续的时间大于 2s, 则状态跃迁到单板不在位状态, 并产生拔板检测结果; 其他条件下, 保持拔板状态不变。

[0085] 图 5 为本发明单板热插拔检测方法的流程图, 如图 5 所示, 包括:

[0086] 步骤 500 :获取单板在位信息。本步骤具体实现属于现有技术,具体实现上文已有详细描述,这里不再赘述。

[0087] 步骤 501 :根据单板在位信息的变化及持续时间确定单板插拔检测结果。包括 :预先设置时长阈值,检测单板在位信息变化后的状态的持续时间,并与时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信息变化后的状态,确定单板插拔检测结果。

[0088] 所述单板在位信息为单板在位信号,步骤 501 具体包括 :检测单板插入 / 拔出后单板在位信号的变化,对变化后的单板在位信号持续时间进行计数,将计数结果与预先设置的时长阈值进行比较,根据比较结果及单板在位信号变化后的状态,确定单板插拔检测结果。

[0089] 步骤 501 还包括 :当所述变化后的单板在位信号再次发生变化时,对所述计数结果清零。

[0090] 步骤 501 还包括 :清除检测结果。

[0091] 单板插拔检测结果具体包括 :当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常拔单板或慢速拔单板或快速拔单板,产生一次拔板检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板在位状态,正常的插拔替换 (单板拔出稳定后,再插入单板),产生两次检测结果,一次拔板检测结果和一次插板检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插单板,最终仅产生一次插板检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板在位状态,快速拔插拔单板,最终仅产生一次拔板告警 ;但所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常插单板或慢速插单板或快速插拔,产生一次插板检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板不在位状态,正常的插拔替换 (单板插入稳定后,再拔出单板),产生两次检测结果,一次插板检测结果和一次拔板检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔单板,不产生检测结果 ;当所述单板的初始状态为单板不在位状态,快速插拔插单板,最终仅产生一次插板检测结果。

[0092] 在具体实施例中,本步骤所述时长阈值可以预先设置四个时间阈值 T_{h1} 、 T_{h2} 、 T_{l1} 和 T_{l2} ,其中, T_{h1} 和 T_{h2} 对应在位信号高电平时间阈值, T_{h1} 小于 T_{h2} ; T_{l1} 和 T_{l2} 对应在位信号低电平时间阈值, T_{l1} 小于 T_{l2} 。以图 3 所示实施例为例,当单板插入时,在位信号由高电平变为低电平,低电平持续时间为 t_1 ;当单板拔出时,在位信号由低电平变为高电平,高电平持续时间为 t_h 。具体判定标准如下 :

[0093] 若 t_1 小于 T_{l1} ,则表示单板未完全插入就又被拔出,或者单板插拔引起的信号振荡导致,主控单元不必响应此插入操作 ;

[0094] 若 t_1 大于 T_{l2} ,则表示单板插入操作完成,并达到主控单元要求的持续时间,主控单元必须响应此插入操作 ;

[0095] 若 t_1 介于 T_{l1} 和 T_{l2} 之间,则表示单板插入操作完成,但未达到主控单元要求的持续时间,接着单板又被拔出,主控单元不必响应此插入操作 ;

[0096] 若 t_h 小于 T_{h1} ,则表示单板未完全拔出就又被插入,或者单板插拔引起的信号振荡导致,主控单元不必响应此拔出操作 ;

[0097] 若 t_h 大于 T_{h2} ,则表示单板拔出操作完成,并达到主控单元要求的持续时间,主控单元必须响应此拔出操作 ;

[0098] 若 t_h 介于 T_{h1} 和 T_{h2} 之间,则表示单板拔出操作完成,但未达到主控单元要求的持

续时间,接着单板又被插入,主控单元不必响应此插入操作。

[0099] 在步骤 500 之后,步骤 501 之前,本发明方法还包括:对所述获得的单板在位信息进行滤波处理。本步骤的具体实现可以采用硬件电路方式实现,也可以采用数字滤波,具体方法属于本领域技术人员惯用技术手段,这里不再赘述,也不用于限定本发明的保护范围。

[0100] 下面结合具体实施例对本发明的实现过程进行详细描述。假设 $T_{11} = 5\text{ms}$ (5 毫秒), $T_{12} = 2\text{s}$ (2 秒), $T_{11} = 5\text{ms}$ (5 毫秒), $T_{12} = 2\text{s}$ (2 秒)。

[0101] 假设第一单板的初始状态为不在位,对其进行快速插拔插操作的处理过程如下,由于第一单板在位信号为高电平,检测结果处理电路的状态处于单板不在位状态;本实施例中,假设第一次插入及拔出时间介于 5ms 和 2s 之间,最后一次插入时间大于 2s。

[0102] 第一单板快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间超过 5ms,检测结果处理电路的状态转移到插板状态,此时不产生插板检测结果;第一单板快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间介于 5ms 和 2s 之间,检测结果处理电路的状态仍保持在插板状态,此时不产生拔板检测结果;第一单板再次快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间超过 2s,检测结果处理电路的状态转移到单板在位状态,此时产生插板检测结果。整个过程主控单元仅接收到一次插板检测结果。

[0103] 假设第一单板的初始状态为不在位,对其进行快速插拔插操作的处理过程如下,由于第一单板在位信号为高电平,检测结果处理电路的状态处于单板不在位状态;本实施例中,假设第一次插入及拔出时间小于 5ms,最后一次插入时间大于 2s。

[0104] 第一单板快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间小于 5ms,检测结果处理电路的状态保持在单板不在位状态,此时不产生插板检测结果;第一单板快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间小于 5ms,检测结果处理电路的状态仍保持在单板不在位状态,此时不产生拔板检测结果;第一单板再次快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间超过 2s,检测结果处理电路的状态转移到插板状态,然后又迅速转移到单板在位状态,此时产生插板检测结果。整个过程主控单元仅接收到一次插板检测结果。

[0105] 假设第一单板的初始状态为在位,对其进行快速插拔插操作的处理过程如下,由于第一单板在位信号为低电平,检测结果处理电路的状态处于单板在位状态;本实施例中,假设第一次拔出及插入时间介于 5ms 和 2s 之间,最后一次插入时间大于 2s。

[0106] 第一单板快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间超过 5ms,检测结果处理电路的状态转移到拔板状态,此时不产生拔板检测结果;第一单板快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间介于 5ms 和 2s 之间,检测结果处理电路

的状态仍保持在拔板状态,此时不产生插板检测结果;第一单板再次快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间超过 2s,检测结果处理电路的状态转移到单板不在位状态,此时产生拔板检测结果。整个过程主控单元仅接收到一次拔板检测结果。

[0107] 假设第一单板的初始状态为在位,对其进行快速拔插拔操作的处理过程如下,由于第一单板在位信号为低电平,检测结果处理电路的状态处于单板在位状态;本实施例中,假设第一次插入及拔出时间小于 5ms,最后一次插入时间大于 2s。

[0108] 第一单板快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间小于 5ms,检测结果处理电路的状态保持在单板在位状态,此时不产生拔板检测结果;第一单板快速插入,第一单板在位信号由高电平变为低电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将高电平计数器清零,低电平计数器开始计数。由于计数时间小于 5ms,检测结果处理电路的状态仍保持在单板在位状态,此时不产生插板检测结果;第一单板再次快速拔出,第一单板在位信号由低电平变为高电平,边沿检测电路检测到在位信号的变化,将低电平计数器清零,高电平计数器开始计数。由于计数时间超过 2s,检测结果处理电路的状态转移到拔板状态,然后又迅速转移到单板不在位状态,此时产生拔板检测结果。整个过程主控单元仅接收到一次拔板检测结果。

[0109] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

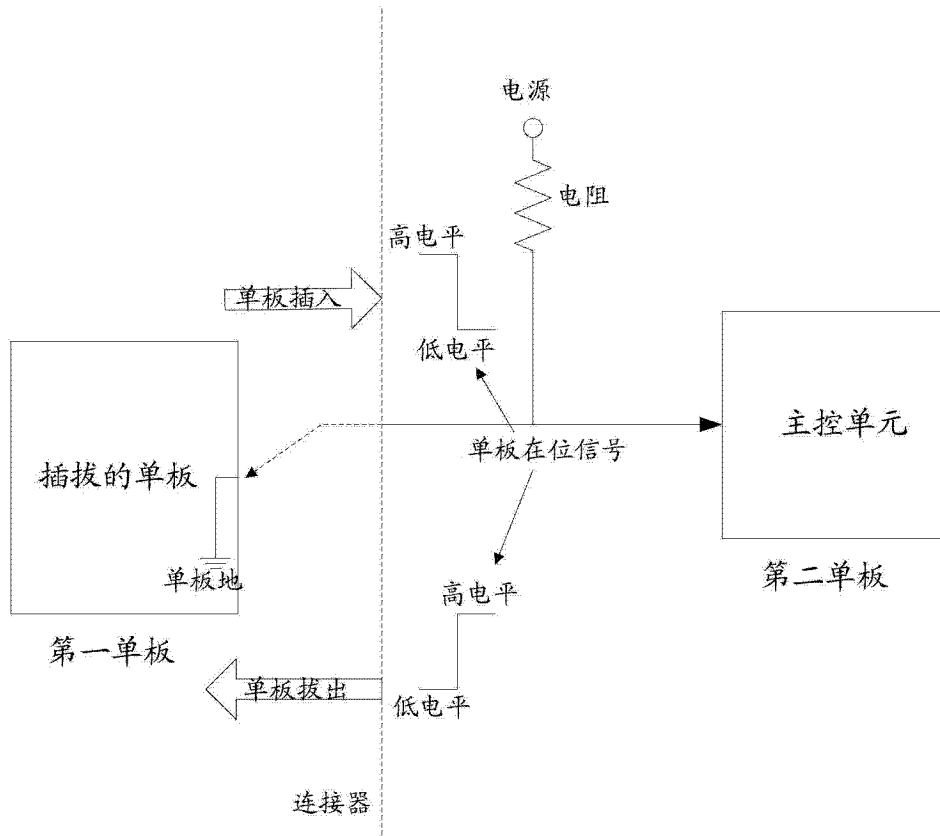


图 1

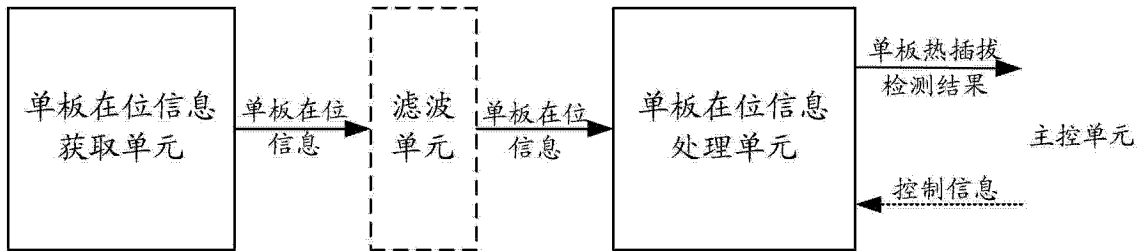


图 2

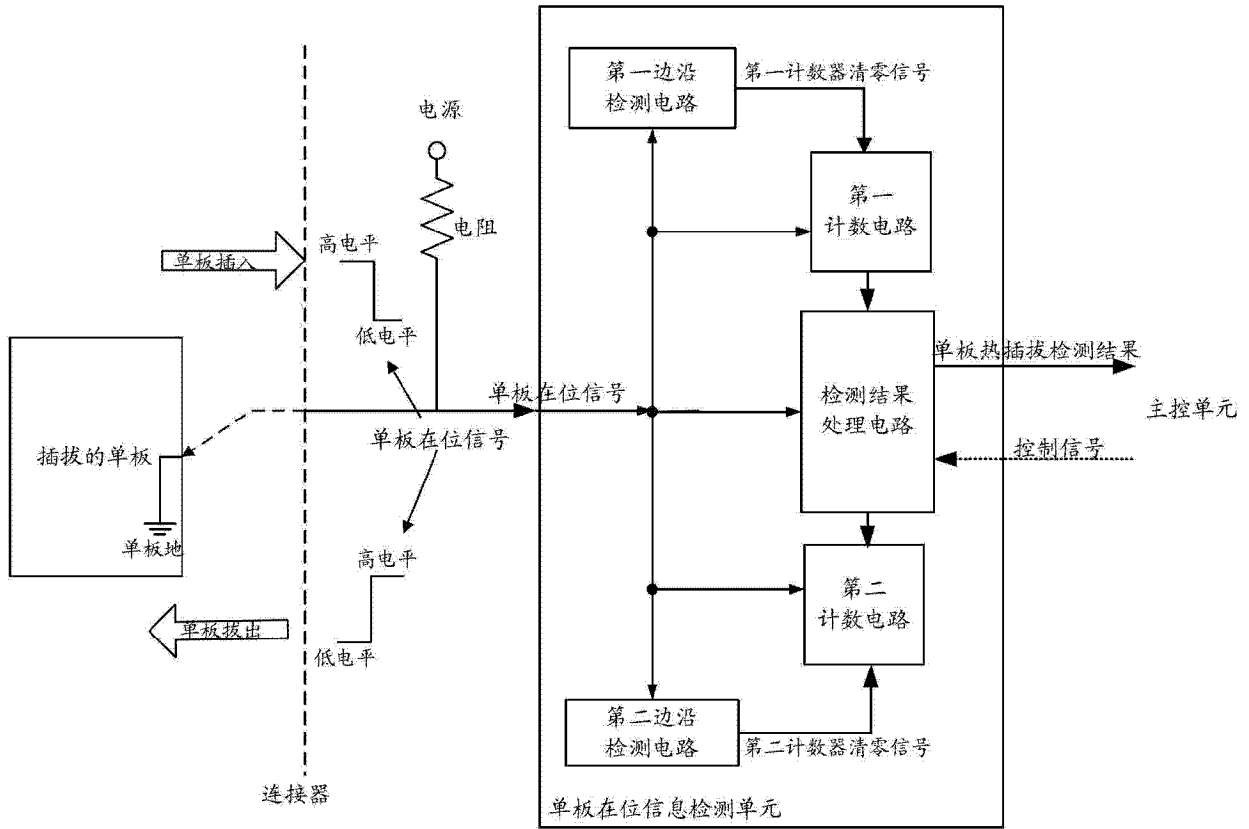


图 3

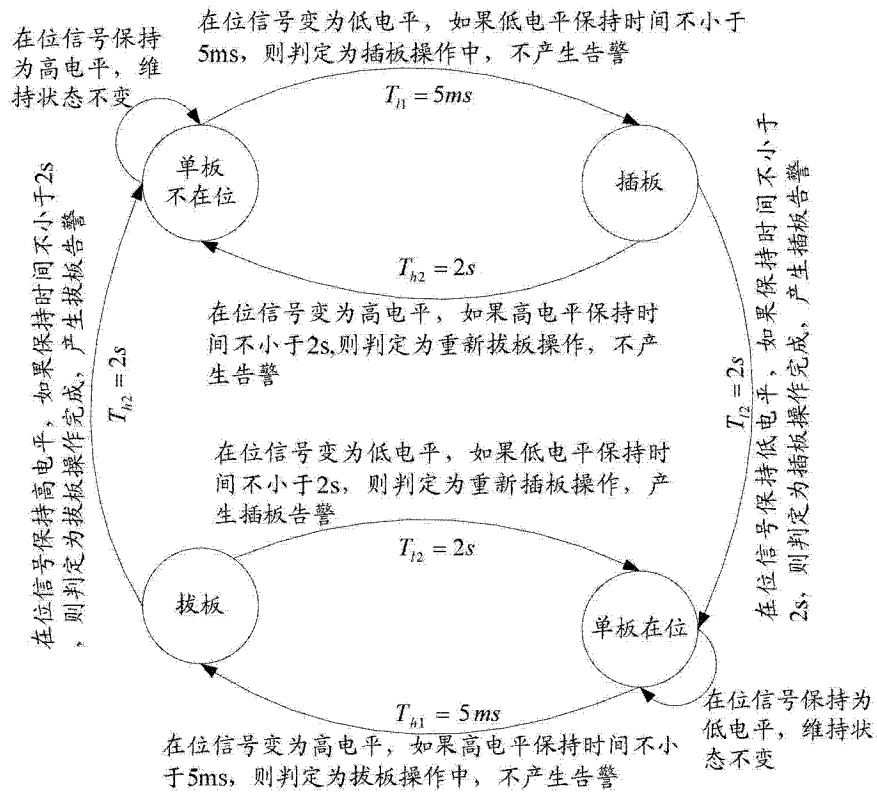


图 4

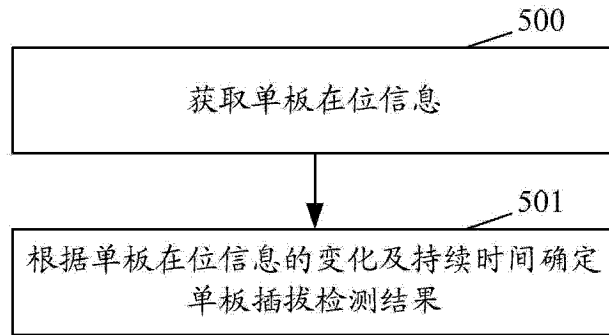


图 5