



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104932467 B

(45)授权公告日 2019.10.22

(21)申请号 201510270461.5

CN 1870511 A, 2006.11.29,

(22)申请日 2015.05.22

JP H06276573 A, 1994.09.30,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101097661 A, 2008.01.02,

申请公布号 CN 104932467 A

审查员 乔枫

(43)申请公布日 2015.09.23

(73)专利权人 李二文

地址 100020 北京市朝阳区光华里15号三  
艾中心

(72)发明人 李二文

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

(56)对比文件

US 2009248384 A1, 2009.10.01,

权利要求书2页 说明书4页 附图4页

CN 104199629 A, 2014.12.10,

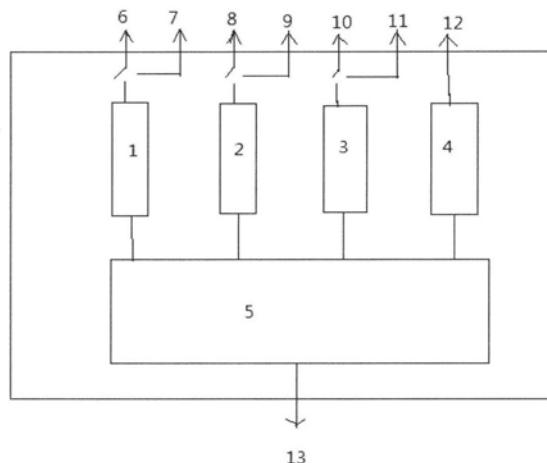
CN 1808320 A, 2006.07.26,

(54)发明名称

一种用于程控设备集中控制的方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于程控设备集中控制的方法,它涉及集中远端控制的方法,具体涉及一种用于程控设备的方法。它使用硬件和软件来模拟设备的人机交互操作过程,在对设备不进行改造升级的情况下实现自动制程的切换和设置,保护对已有的设备的投资,实现生产线的柔性化,为个性化生产模式开辟道路,适用小批量多品种的生产。



13

1. 一种用于程控设备集中控制的方法,在由程控设备、硬件适配器、软件适配器、集中控制计算机硬件和软件组成的系统上运行;所述程控设备是指用于生产线加工和检测的可编程控制的单机设备,其控制器为计算机或PLC,通过人机界面进行程控设备控制程序的选择和设定;所述硬件适配器包括键盘鼠标模拟器、视频分析捕获器、触控屏模拟器和工业总线接口;

其特征在于,所述方法使用和程控设备相连接的硬件适配器来监控程控设备的人机界面的输出和模拟程控设备人机界面的输入,使用软件适配器来模仿不同程控设备的人机界面的操作过程;使用脚本语言作为设备控制开发的API,在任务执行时,集中控制计算机将该任务的脚本文件下传到硬件适配器并启动软件适配器执行脚本程序;

所述方法包括对程控设备输出状态信息的捕获,对程控设备控制输入的模拟,经由集中控制端来实现对于程控设备的控制程序的选择和设定以及进行集中控制;

所述程控设备输出状态信息是指设备需要上报的工作状态或者工作结果的输出;如果程控设备的控制器是计算机,所述输出状态信息包括电脑的屏幕输出内容和通过外设口报告的状态信息;如果程控设备的控制器是PLC,所述输出状态信息是指通过PLC的通信接口报告的信息;

所述程控设备控制输入是指计算机的键盘鼠标(7)的输入,触控屏(11)的输入,起控制作用的通信接口的输入,或PLC通信控制口的输入;

所述集中控制端是指集中控制计算机,通过此计算机实现对于多个程控设备的同时协同控制;

所述对程控设备输出状态信息的捕获是指通过硬件适配器捕获屏幕的输出信息,通过硬件适配器接收程控设备的计算机通信外设口或者PLC通信口的输出;

所述对程控设备控制输入的模拟是指用硬件适配器模拟触控屏(11)的人工操作输入,用硬件适配器模拟程控设备的计算机键盘鼠标(7)的输入,或者由硬件适配器发送控制信息给程控设备的计算机的通信外设接口或者PLC的通信接口;

所述经由集中控制端来实现对于程控设备的控制程序的选择和设定以及进行集中控制是指每台程控设备和一个硬件适配器(b)相连接,硬件适配器(b)和集中控制端组成网络,集中控制端通过网络来控制每一台程控设备,完成程控设备的控制程序的选择和设定。

2. 根据权利要求1所述的一种用于程控设备集中控制的方法,其特征在于有一个统一的应用开发接口API,通过此接口实现对于多台不同程控设备(a)的同时控制。

3. 根据权利要求1所述的一种用于程控设备集中控制的方法,其特征在于集中控制计算机(c)和硬件适配器(b)通过网络协议组成网络,网络层级连接,对于控制设备的数量没有限制。

4. 根据权利要求1所述的一种用于程控设备集中控制的方法,其特征在于API协议分层抽象,高层协议由使用者进行定制开发;在底层定义了硬件驱动的命令原语格式和集中控制计算机控制硬件适配器的脚本命令的格式。

5. 根据权利要求1所述的一种用于程控设备集中控制的方法,其特征在于通过在集中控制端的计算机上运行预先编制的脚本程序的方式,实现远端多台程控设备(a)的制程的同时更换和设定。

6. 根据权利要求1所述的一种用于程控设备集中控制的方法,其特征在于在增加智能

物料读卡模块，并且来料也是智能物料的情况下，实现产线各台设备异步制程切换，只有当物料到达该台设备时，设备的制程才切换到对应物料所需要的制程。

## 一种用于程控设备集中控制的方法

[0001] 技术领域：

[0002] 本发明涉及集中远端控制的方法，具体涉及一种用于程控设备集中控制的方法。

[0003] 背景技术：

[0004] 在当前工业生产的生产线上，程序控制设备是主流设备，这些设备都有人机交互的操作界面，当生产产品的制程发生变化时，需要机器的操控人员通过操作设备的人机交互界面来实现制程程序的选择和设定；产品的加工通常需要多道工序，因此产线有多台设备，对于大多数工厂，当前的现实状况是在产线制程变化时，需要多个操作员，每个操作员操作一台设备，实现设备制程控制程序的更换和设定，这样的作业模式需要许多人，换线时间长，而且容易发生设定的错误，因而换线的成本很高。

[0005] 未来的工业4.0时代以个性化制造为特征，生产过程会是以少批量多品种为特点，这种制造特征要求产线要有高度的柔性而且要能够实现产线加工制成的快速更换。在欧洲，人们提出了智能设备和智能物料的概念，通过智能物料携带的制程信息来通知智能设备按照预先定义的制程加工，但是这需要对于产线的设备和物料进行彻底的改造。

[0006] 如何在对当前产线已有的程控设备不进行更换的情况下实现产线制程的集中的快速更换和设定，目前并没有可用的技术，因为每一种类设备的人机操控界面都是个性化设定的，并没有一个行业标准。而各类工业总线和通信协议只是在执行层面的标准，并不能够实现人机界面的功能，而且各种设备使用的对外接口控制总线并不相同，很难在对设备不进行再开发的基础上实现产线多台设备集中快速换线和设定，类似PC—Anywhere的软件也仅仅是将设备的人机界面映射到远端，需要人工的交互操作过程，并不能解决自动换线的问题。

[0007] 发明内容：

[0008] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足，提供一种用于程控设备集中控制的方法，在对产线上的多种设备不进行改造和升级前提下，对于多种不同设计的程控设备，通过集中控制端进行设备制程程序的更换和设定，以及设备运行状态的监控，可以实现产线制程的快速切换，以适用小批量多品种生产的要求。

[0009] 为了解决背景技术所存在的问题，本发明采用的技术方案为：它包括包括对程控设备输出状态信息的捕获，对程控设备控制输入的模拟，经由集中控制端来实现对于程控设备的控制程序的选择和设定以及进行集中控制的设计方法；所述程控设备是指用于生产线加工和检测用的可编程控制的单机设备，其控制器通常为计算机或PLC，可以通过人机界面来进行控制程序的选择和设定；所述设备输出状态的捕获是指设备的控制器是计算机或PLC情况下，设备需要上报的工作状态或者工作结果的输出，如果是设备的控制器是计算机，则包括电脑的屏幕输出内容和通过外设口如网口、串口、USB等通信接口报告的状态信息，如果设备的控制器是PLC，则是指通过PLC的通信接口报告的信息；所述设备控制输入是指计算机的键盘鼠标的输入，触控屏的输入，起控制作用的通信接口的输入信息，PLC通信控制口的输入；所述集中控制端是指控制计算机，通过此计算机可以实现对于多个设备的同时协同控制；所述设备输出状态信息捕获的方法是指通过在接口适配器硬件来捕获屏幕

的输出信息,通过接口适配器来接收计算机通信外设口或者PLC通信口的输出;所述设备输入的模拟方法是指用接口适配器硬件模拟触控屏的人工操作输入,用接口适配器来模拟计算机键盘鼠标的输入,或者由接口适配器发送控制信息给计算机的通信外设接口或者PLC的通信接口;所述通过集中控制端来进行集中控制的设计方法是指每台程控设备和一个接口硬件适配器相连接,接口硬件适配器和集中控制端组成网络,集中控制端通过网络来控制每一台设备,完成程控设备的控制程序的选择和设定,对于不同类型、不同设备供应商的设备,不需要对程控设备的软硬件进行改造,而只需要在集中控制端的软件环境中增加一个相应设备的软件适配器。

[0010] 使用和程控设备相连接硬件适配器来监控设备的人机界面的输出和模拟设备人机界面的输入,用软件适配器来模仿实现不同设备的人机界面的操作过程,使用脚本语言作为设备控制开发的API;设备通过硬件适配器组成网络,网络有集中控制的计算机,在集中控制计算机上运行使用脚本语言开发的程序,向响应设备的软件适配器发送脚本操作指令,软件适配器执行相应的人机操作的模仿过程,驻留程序和硬件适配器捕获设备人机界面的输出,同时模拟其输入,这样即可以实现对于多台设备同时集中控制,包括制程程序的更换和设定。

[0011] API协议分层抽象,高层协议由使用者进行定制开发;在底层定义了硬件驱动的命令原语格式和集中控制计算机控制硬件适配器的脚本命令的格式。

[0012] 一台设备对应着一个接口适配器,接口硬件适配器的核心是一台工业计算机,其扩展功能模块有KVM、视频捕获分析模块、触控屏模拟模块、键盘鼠标模拟器、工业总线接口扩展模块、智能物料信息读卡模块。设备的键盘、鼠标、显示器、触控屏等接口都连接到接口适配器的KVM接口上,设备接受上位机控制的工业总线也连接到接口适配器对应的工业控制总线接口上。接口适配器支持TCP/IP网络连接,各台设备的接口适配器和集中控制计算机组成了一个局域网。

[0013] 当要进行设备制程切换操作时,KVM切换模块将设备键盘、鼠标、显示屏和触控屏的信号分别接到硬件适配器的键盘鼠标模拟器、视频捕获分析模块和触控屏模拟模块;此时硬件适配器CPU运行对应设备的软件适配器程序,软件适配器程序根据从集中控制计算机接收的脚本文件的内容来解析视频分析模块的输入,控制键盘鼠标模拟器和触控屏模拟器的动作,来模拟人工操作设备的进程,从而完成设备的制程切换和设定。

[0014] 脚本文件是一个文本文件,其描述了如何对于设备进行设定和制程切换,是对人机界面的操作过程的一个描述。设备的软件适配器则是将此描述性的文本文件翻译成硬件适配器的驱动能够执行的命令原语;脚本文件在格式上都是由操作(命令)域、数据域和控制域组成;命令原语则是由命令域和数据域构成。

[0015] 设备的硬件适配器和集中控制计算机组成了一个局域网,控制计算机和设备适配器之间组成了主从关系,在集中控制计算机上运行API程序,此API完成功能有网络管理,网络上硬件设备适配器的管理,设备软件适配器的管理,设备脚本文件的生成、运行和管理,设备软件适配器的开发,此API提供向上的接口支持以便上一级计算机对其进行控制。

[0016] 在大型工厂,设备很多,设备可能需要分段、分车间来进行管理,每一段设备都可以组成一个局域网,然后同一车间的各个设备段的控制计算机组成了一个中间层的网络,由一个车间控制计算机担任主机,最后各个车间的控制计算机再组成一个上层网,这样就构

成了一个分层控制的网络,各层之间的功能划分和接口协议的定义可以由使用者根据实际的需要来定义。

[0017] 优选的技术方案:

[0018] 硬件适配器可以扩展增加智能物料卡的读卡功能,而且制程的脚本文件由本地硬件适配器存储或者从服务器下载,则产线可以由集中式同步切换换线方式制转变为分散式异步换线方式,即各个设备制程切换发生的时间点不同,只有当制程对应的物料流到该设备时,设备的制程才发生切换。

[0019] 在设备的计算机性能允许的前提下,设备人机界面显示信息的捕获可以由驻留于设备计算机内的软件程序来完成。

[0020] 软件适配器程序可以采用在云端运行的方式。

[0021] 采用上述结构后,本发明有益效果为:它在对产线上的多种设备不进行改造和升级前提下,对于多种不同设计的程控设备,通过集中控制端进行设备制程程序的更换和设定,以及设备运行状态的监控,可以实现产线制程的快速切换,以适应小批量多品种生产的要求。

[0022] 附图说明:

[0023] 图1是实施例一的硬件适配器的功能框图;

[0024] 图2是实施例一的设备人机界面主界面示意图;

[0025] 图3是实施例一的人机界面子界面的示意图;

[0026] 图4是实施例一的设备、控制计算机和硬件适配器组网示例图。

[0027] 附图标记说明:1-键盘鼠标模拟器;2-视频分析捕获器;3-触控屏模拟器;4-工业总线接口;5-主板;6-设备键盘鼠标接口;7-键盘鼠标;8-设备显示器接口;9-显示器;10-设备触控屏接口;11-触控屏;12-设备标准总线接口;13-网路接口;a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>…a<sub>N</sub>为设备1到N;b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>…b<sub>N</sub>为硬件适配器1到N;c为集中控制计算机。

[0028] 具体实施方式:

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 如图所示,本具体实施方式采用如下技术方案:图4为硬件适配器b、设备a和集中控制计算机c之间的组网关系,一台设备a连接到一台硬件适配器b,硬件适配器b和集中控制计算机c之间是下位机和上位机的关系。本具体实施方式要实现的任务就是对于其中一台设备a的LEDCURRENT 的L0值进行修改,为完成此任务的设备a的人机界面如图2和图3所示,该设备对应的硬件适配器b的内部功能框图如图1所示。

[0032] 在任务执行时,集中控制计算机c将该任务的脚本文件下传到硬件适配器b并启动软件适配器执行脚本程序。在此时,图1所示的设备的键盘鼠标7的输入连接到硬件适配器b的键盘鼠标模拟器1,显示器9的输出连接到硬件适配器b的视频分析捕获器2;脚本程序顺序执行,软件适配器将脚本的命令行转换为硬件适配器b外设的命令原语;硬件适配器b的驱动识别并执行这些命令原语,驱动键盘鼠标模拟器1产生模拟键盘和鼠标的信号,并同时捕获设备PC的显示输出并分析其内容。

[0033] 硬件适配器b的核心是一台工业计算机,键盘鼠标模拟器1、视频捕获分析器2、触控频模拟器3和工业总线接口4都是其外设,对于每一个外设其驱动软件能够识别的命令原语的格式为:

[0034] 【操作】【位置区域】【操作内容】

[0035] 如对于鼠标:

[0036] MOVE (100,200) RIGHTCLICK

[0037] 此命令执行模拟产生将鼠标移到屏幕坐标为(100,200 )并右击的信号;

[0038] 对于键盘:

[0039] KEYIN (\*) “40\n”

[0040] 此命令执行模拟产生将从键盘输入字符40并回车的信号;

[0041] 对于视频捕获分析器2:

[0042] GETCHAR (100,200,120,300)Buffer

[0043] 此命令获取屏幕(100,200,120,300)矩形区域内的字符串并返回到Buffer中;

[0044] 脚本程序的格式与命令原语相似,脚本文件命令行格式为:

[0045] 【操作字】【操作对象】【数据域】

[0046] 其中数据域是可选项,对于某些命令有,对于某些命令没有。

[0047] 对于本具体实施方式,模拟人机交互操作过程的脚本程序为:

[0048] START MainGUI -- 启动运行MainGUI程序

[0049] CHECK MainGUI\_menu ON -- 检查MainGUI程序是否启动

[0050] SELECT SetUp\_menu -- 选中MainGUI的SETUP menu

[0051] CHECK EditTestLimit\_menu ON -- 检查edit Test limit menu 是否出现

[0052] SELECT EditTestLimit\_menu -- 选中EditTEST Limit 菜单

[0053] CHECK LimitModifyBox ON -- 检查 LimitModify 对话框是否出现

[0054] SELECT LedCurrentLo\_menu -- 选中LedCurentLimit L0 兴趣域

[0055] KEYIN (\*) “30” -- 键盘输入30

[0056] SELECT OK\_menu -- 选中 OK

[0057] CHECK EditTestLimit\_menu OFF -- 检查Edit Test Limit 对话框消失。

[0058] 如上所述,脚本程序实际上是对操作员操作设备的人机交互操作过程的一个描述,此程序文件可以用一个运行在硬件适配器b上的程序记录人机交互操作的过程自动产生。

[0059] 软件适配器程序是一个将脚本程序转换为硬件适配器b的外设的命令原语的翻译器,此程序也可以用运行在硬件适配器b上的程序产生。

[0060] 本具体实施方式在对产线上的多种设备不进行改造和升级前提下,对于多种不同设计的程控设备,通过集中控制端进行设备制程程序的更换和设定,以及设备运行状态的监控,可以实现产线制程的快速切换,以适用小批量多品种生产的要求。

[0061] 以上所述,仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其它修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

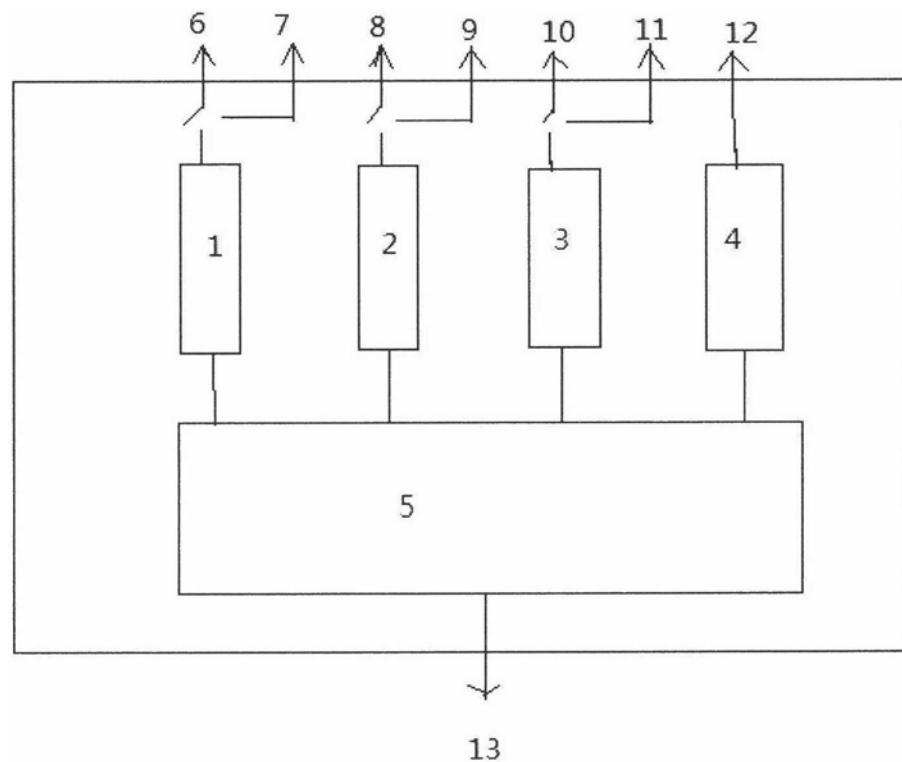


图1

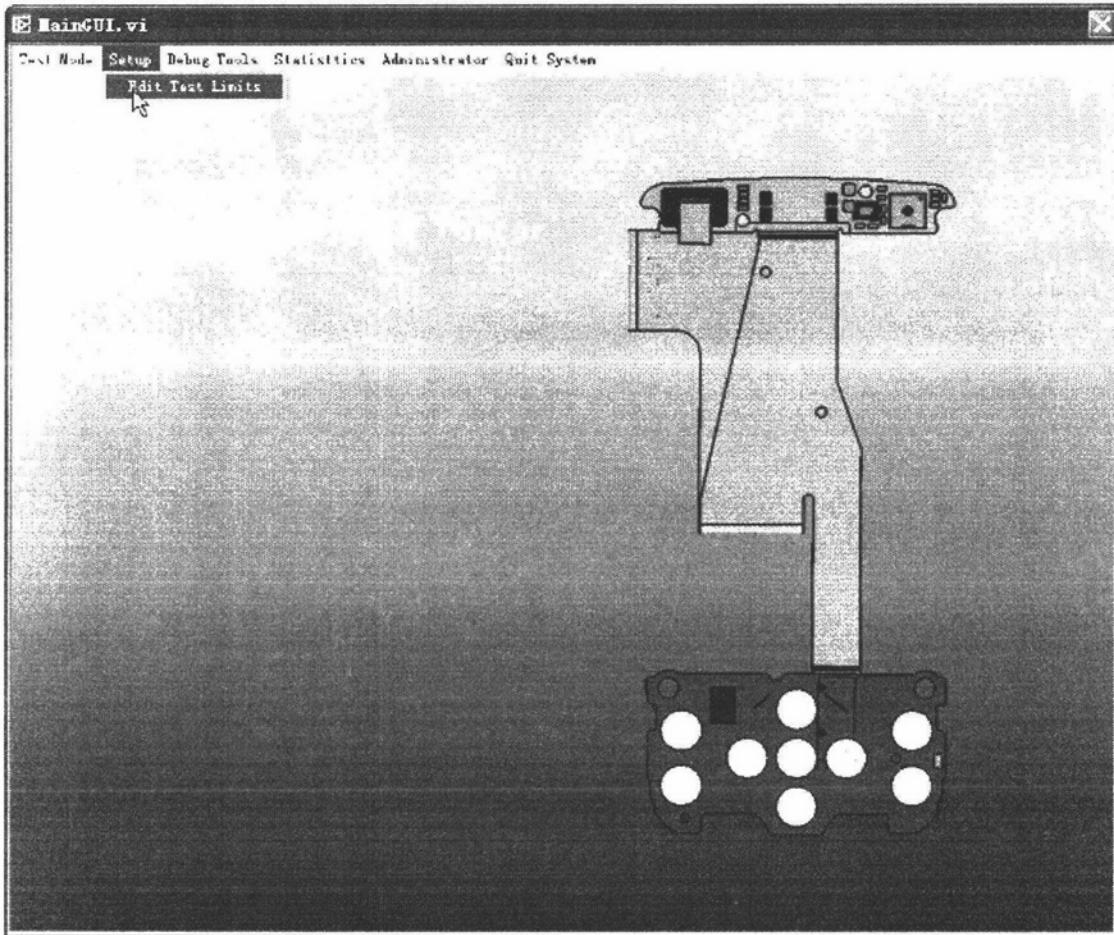


图2

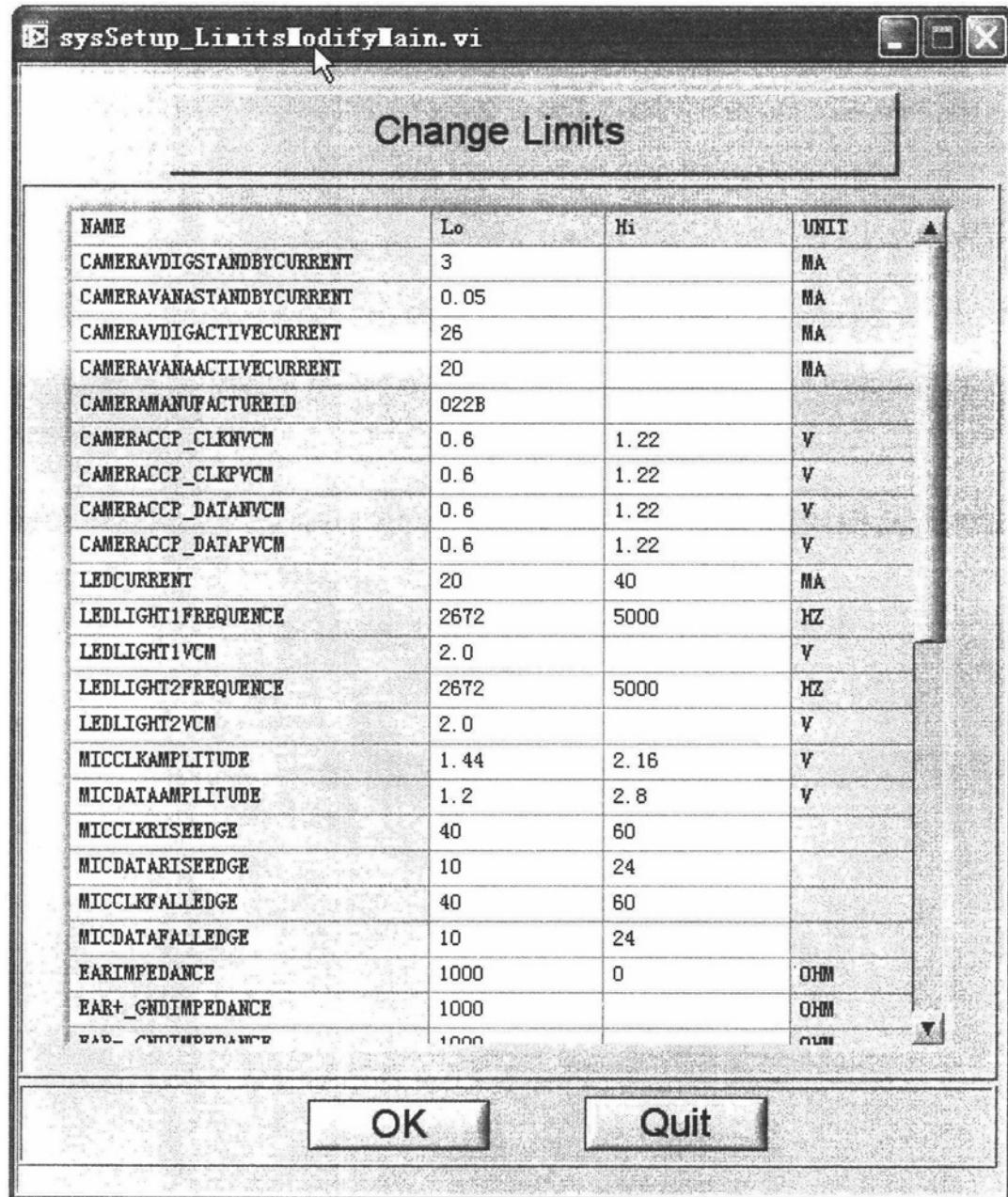


图3

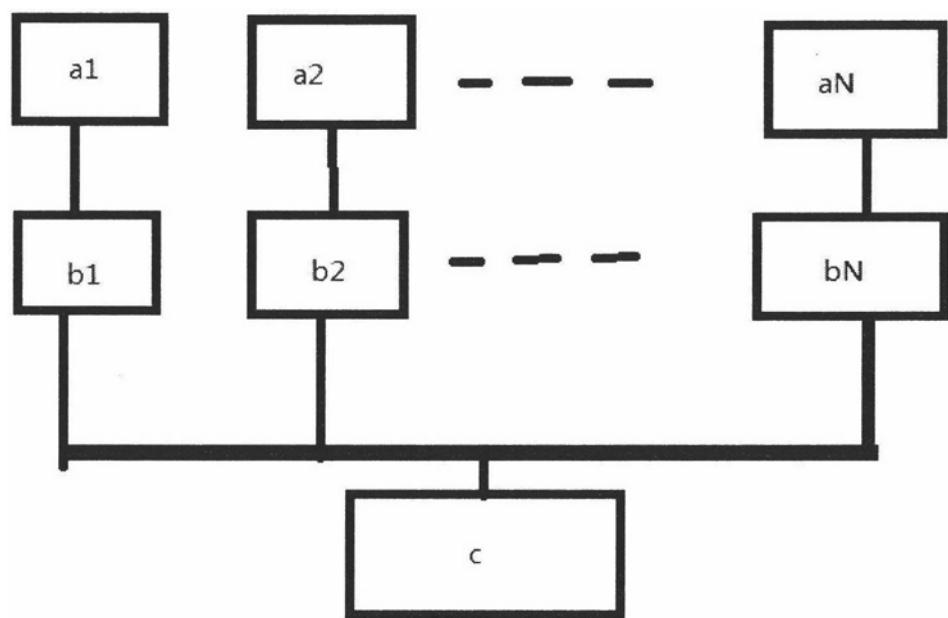


图4