(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106294242 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610636269.8

(22)申请日 2016.08.05

(71)申请人 江苏亚奥科技股份有限公司
地址 210023 江苏省南京市玄武区玄武大道699-27号徐庄软件园研发三区7号楼01区3楼

(72)发明人 张彤 唐卫

(74)专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243
代理人 黄智明

(51)Int.Cl.
G06F 13/38(2006.01)
G06F 13/40(2006.01)
G06F 13/42(2006.01)
G06F 13/10(2006.01)

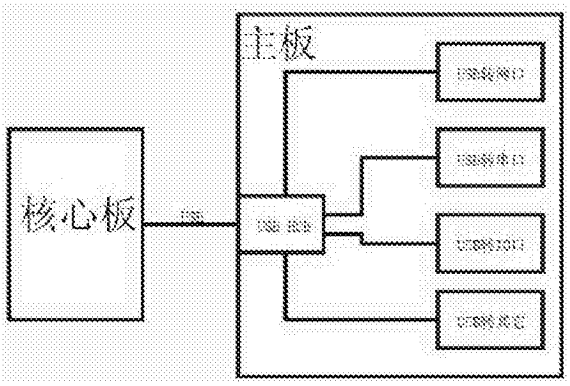
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置

(57)摘要

本发明公开了一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，包括处理器模块与功能模块，在处理器模块端上设置有标准USB接口，通过USB连接线缆与功能模块连接，在功能模块上，USB连接线缆与功能模块上的各种功能设备连接，在处理器模块上，处理器集成有USB总线控制器，处理器内含操作系统，操作系统包含驱动模块，驱动模块包括USB总线驱动和USB功能设备驱动，在操作系统中，USB总线实现为树形结构管理，其中处理器集成的USB总线控制器实现为根节点，功能模块上的功能设备实现为叶节点，其中USB总线驱动根据标准USB总线规范去发现和识别USB功能设备，并调用相应的USB功能设备驱动去处理相应的功能设备。



CN 106294242 A

1.一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，包括处理器模块与功能模块，其特征在于，在处理器模块端上设置有标准USB接口，通过USB连接线缆与功能模块连接，其中在功能模块上，USB连接线缆与功能模块上的各种功能设备连接，在处理器模块上，处理器集成有USB总线控制器，处理器内含操作系统，操作系统包含驱动模块，驱动模块包括USB总线驱动和USB功能设备驱动，在操作系统中，USB总线实现为树形结构管理，其中处理器集成的USB总线控制器实现为根节点，功能模块上的功能设备实现为叶节点，其中USB总线驱动根据标准USB总线规范去发现和识别USB功能设备，并调用相应的USB功能设备驱动去处理相应的功能设备。

2.如权利要求1所述的快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，其特征在于，USB总线驱动根据标准USB总线规范去发现和识别USB功能设备的步骤包括：USB总线监听，判断是否发现了新的设备，如果没有发现新的设备则继续监听，如果发现了新的设备则搜索匹配的设备驱动并调用相应的设备驱动，然后所调用的相应设备驱动处理相应的设备事件。

3.如权利要求2所述的快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，其特征在于，搜索匹配的设备驱动并调用相应的设备驱动的步骤包括：读取所发现的设备的标准化接口描述信息，然后根据这些标准化信息去搜索匹配已经注册的相应设备驱动并调用相应设备驱动。

4.如权利要求1所述的快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，其特征在于，在功能模块上，设置有中间模块，其中USB连接线缆连接至该中间模块，通过中间模块与功能模块上的各种功能设备连接，其中在操作系统中，该中间模块在操作系统中实现为树形结构管理系统的分支节点。

5. 如权利要求4所述的快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，其特征在于，所述中间模块为USB HUB或者单片机。

一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置

技术领域

[0001] 本发明属于电子技术领域，具体来说涉及一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的方法和装置。

背景技术

[0002] 现有的智能设备设计领域，大部分设备都是嵌入式设备。所谓嵌入式设备，主要由嵌入式处理器、相关支撑硬件和嵌入式软件系统组成，它是集软硬件于一体的可独立工作的“器件”。嵌入式处理器主要由一个或多个微处理器（MCU)组成。相关支撑硬件包括显示卡、存储介质(ROM和RAM等)、通讯设备、输入输出设备等。嵌入式系统有别于一般的计算机处理系统，它不具备像硬盘那样大容量的存储介质，而大多使用闪存(Flash Memory)作为存储介质。嵌入式软件包括与硬件相关的底层软件、操作系统、图形界面、通讯协议、数据库系统、标准化浏览器和应用软件等。

[0003] 从以上描述可以看出，嵌入式设备的计算核心是微处理器。随着电子工业的发展，现代的嵌入式设备多采用32位或64位的CPU(中央处理器)作为微处理器，如ARM系列CPU，Intel系列的CPU等。

[0004] 上述CPU有两个特点：1、CPU的处理能力与CPU的型号密切相关。2、CPU的更新换代速度较快，一般2-3年，市场上主推的CPU就会换代。

[0005] 在设计嵌入式设备时，考虑到上述因素及成本因素(CPU和RAM等引脚较多，电路布线复杂，多使用六层和八层的电路板)，通常会将处理器电路模块做为一个单路的电路板进行设计，其他的嵌入式设备功能模块作为其他的电路板进行设计。处理器电路板通过电路板上的设计的引脚以连接线或“硬连接”的方式与其他功能模块连接。这样的好处有两个：1、处理器电路模块的更换升级不影响其他的功能模块。2、由于处理器电路模块电路设计调试较复杂，一次设计，可以多次复用到不同的嵌入式设备。

[0006] 如上所述，嵌入式设备的处理器电路模块通常都是非标准设备，由设计者根据CPU的功能性能及自己的需求进行设计。而处理器电路模块又必须将自己的很多数据通讯接口，如网口、USB口、串口、WIFI接口、蓝牙接口、数字量、模拟量接口等与功能模块相连接，才能实现嵌入式设备的功能。现有技术中，通常是设计者自行定义一个或多个通讯总线接口，完成上述工作，如图5所示。

[0007] 这样的方式有以下缺陷：

1、通讯接口的种类、数量都不标准。功能模块的设计必须适应处理器电路模块的接口要求。

[0008] 2、更新处理器电路模块的设计时，为了向前兼容，必须完整地复制以前实现的接口。如果新的CPU不支持某一接口，就可能产生兼容性的问题。

[0009] 3、处理器电路模块无法使用现成的、工业化大规模生产的处理器板。或者如果采用了某一型号的现成的、工业化大规模生产的处理器板，在更新升级时，为了保持前向兼容性，要求更新的处理器板在通讯接口上要与以前使用的处理器板一致。

发明内容

[0010] 针对上述缺陷，本发明提出一种方法，可以有效地解决上述问题，从而快速地实现嵌入式设备处理器的更换升级。

[0011] 在现代CPU中，USB接口(Universal Serial Bus，通用串行总线)是一个得到普遍支持的接口。USB接口具有接口定义标准、通用、数据传输速度快等特点。在软件上，无论是嵌入式设备常用的如Linux，Android，Windows CE等操作系统，还是CPU厂商提供的软件驱动模块，对USB接口都提供了很完善的支持。因此，本发明提出的技术方案是：

在嵌入式设备的处理器模块端，使用一个标准的USB 2.0或3.0的接口，通过USB连接线缆，与功能模块连接。

[0012] 功能模块上，根据需要可以采用以下方法：

如果功能模块需要使用或提供的接口较多，可以先放置一个USB HUB芯片，与处理器模块端的USB接口连接，再通过USB HUB分出来的接口与其他功能模块上其他通讯端口连接(如USB转网口，USB转串口，USB转WIFI、USB转蓝牙、USB与功能模块上CPU的USB口连接等)。软件上，利用处理器模块端操作系统的驱动模块或自行开发的驱动模块，实现上述接口的软件功能，从而完整地将实现处理器模块上述接口的扩展和与功能模块的连接。

[0013] USB总线作为标准总线接口，一般在操作系统中实现为树形结构管理，其中USB HUB实现为分支节点，普通USB功能设备实现为叶节点，一般处理器集成的USB总线控制器则实现为根节点。通常在现代操作系统中USB驱动程序体系分为USB总线驱动和USB功能设备驱动，总线驱动依据标准USB总线规范发现识别USB功能设备，读取USB功能设备包含制造商编码和产品编码在内的标准化接口描述信息，然后根据这些标准化信息去搜索匹配已经注册的USB功能设备驱动，调用相应驱动处理对应的功能设备。通过遍历整个系统USB总线树，开发者可以准确定位系统中每个具体USB逻辑功能设备在USB总线树上的位置，最后再结合硬件设计方案即可很方便地定位具体USB物理功能设备在整个系统USB物理总线连接拓扑图中的位置。如果功能模块需要使用或提供的接口单一，也可以不使用USB HUB芯片，直接采用单一功能的芯片接口实现上述接口的转换。在软件处理上与上述描述相同。

[0014] 由此，本发明提出了一种用于快速实现嵌入式设备处理器更换升级的方案，具体来说，本发明所采用的技术方案如下：

一种快速实现嵌入式设备处理器更换升级的装置，包括处理器模块与功能模块，其特征在于，在处理器模块端上设置有标准USB接口，通过USB连接线缆与功能模块连接，其中在功能模块上，USB连接线缆与功能模块上的各种功能设备连接，在处理器模块上，处理器集成有USB总线控制器，处理器内含操作系统，操作系统包含驱动模块，驱动模块包括USB总线驱动和USB功能设备驱动，在操作系统中，USB总线实现为树形结构管理，其中处理器集成的USB总线控制器实现为根节点，功能模块上的功能设备实现为叶节点，其中USB总线驱动根据标准USB总线规范去发现和识别USB功能设备，并调用相应的USB功能设备驱动去处理相应的功能设备。

[0015] 优选地，USB总线驱动根据标准USB总线规范去发现和识别USB功能设备的步骤包括：USB总线监听，判断是否发现了新的设备，如果没有发现新的设备则继续监听，如果发现了新的设备则搜索匹配的设备驱动并调用相应的设备驱动，然后所调用的相应设备驱动处

理相应的设备事件。

[0016] 更优选，搜索匹配的设备驱动并调用相应的设备驱动的步骤包括：读取所发现的设备的标准化接口描述信息，然后根据这些标准化信息去搜索匹配已经注册的相应设备驱动并调用相应设备驱动。

[0017] 另外，优选地，在功能模块上，设置有中间模块，其中USB连接线缆连接至该中间模块，通过中间模块与功能模块上的各种功能设备连接，其中在操作系统中，该中间模块在操作系统中实现为树形结构管理系统的分支节点。其中，所述中间模块为USB HUB或者单片机。

[0018] 本发明有以下优点及有益效果

1、处理器模块与功能模块的接口单一、标准。软硬件适应能力强。对功能模块的接口设计要求很简单。

[0019] 2、更换升级处理器模块时，无论是对处理器模块的要求，还是在电路设计上，接口部分的设计都很简洁。

[0020] 3、由于处理器与功能模块的连接只需要处理器提供一个USB口，因此，在兼容性设计上，处理器的可选择范围变的很大。无论是因为性能需要提高处理器的参数选择还是因为成本需要使用更廉价的处理器，都可以适用。而且不同的处理器，配上相同的功能模块，其计算能力的伸缩性也变大了。

[0021] 4、由于只需要处理器模块提供一个USB口，可以非常从容地选择各种现成的、工业化大规模生产的处理器板。或配置不同的操作系统、软件。这样，对于降低设计成本，提高设备的稳定性，控制生产质量和成本，缩短设备的交货期等都有很明显的益处。

附图说明

[0022] 图1是本发明的装置的一个实现方式的示意图；

图2是本发明的装置的另一实现方式的示意图；

图3是本发明的装置的实现流程示意图；

图4是作为本发明装置的一个实施例的结构示意图；

图5是现有技术处理器模块与功能模块连接的结构图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0024] 本发明申请的是一种嵌入式设备处理器与功能模块连接的方法，采用标准的USB口和相关软件，实现嵌入式设备处理器模块与功能模块的连接，替代设计者自行定义一个或多个通讯总线接口的方式。通过这种方法，可以大大提高嵌入式设备处理器的兼容性和可选择范围，提供设备良好的性能伸缩性，降低嵌入式设备处理器模块设计的难度及相应的设计、生产成本，提高设备质量和稳定性，快速实现嵌入式设备处理器更换升级。

[0025] 参见图1和图2，示出了本发明的实施方式的两个示例。由图可见，在核心板上提供一个USB接口，功能板通过USB线缆与核心板连接。

[0026] 在图1和图2中分别示出了两种情况。即如果功能模块需要使用或提供的接口较多，则可如图1所示，可以先放置一个USB HUB芯片，与处理器模块端的USB接口连接，再通过

USB HUB分出来的接口与其他功能模块上其他通讯端口连接(如USB转网口,USB转串口,USB转WIFI、USB转蓝牙、USB与功能模块上CPU的USB口连接等)。软件上,利用处理器模块端操作系统的驱动模块或自行开发的驱动模块,实现上述接口的软件功能,从而完整地将实现处理器模块上述接口的扩展和与功能模块的连接。

[0027] USB总线作为标准总线接口,一般在操作系统中实现为树形结构管理,其中USB HUB实现为分支节点,普通USB功能设备实现为叶节点,一般处理器集成的USB总线控制器则实现为根节点。通常在现代操作系统中USB驱动程序体系分为USB总线驱动和USB功能设备驱动,如图3所示,总线驱动依据标准USB总线规范发现识别USB功能设备,读取USB功能设备包含制造商编码和产品编码在内的标准化接口描述信息,然后根据这些标准化信息去搜索匹配已经注册的USB功能设备驱动,调用相应驱动处理对应的功能设备。通过遍历整个系统USB总线树,开发者可以准确定位系统中每个具体USB逻辑功能设备在USB总线树上的位置,最后再结合硬件设计方案即可很方便地定位具体USB物理功能设备在整个系统USB物理总线连接拓扑图中的位置。

[0028] 图4示出了采用上述方案的一种实施方案的具体实例。如图所示,核心板上提供USB接口,功能板上采用USB HUB作为中间模块,然后利用HUB的接口进一步连接各种通讯接口或者扩展出各种功能,或者连接进一步的扩展卡,实现各种功能。

[0029] 如果功能模块需要使用或提供的接口单一,也可以如图2所示,不使用USB HUB芯片,直接采用单一功能的芯片接口实现上述接口的转换。在软件处理上与上述描述相同。

[0030] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细的说明,但是本发明不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

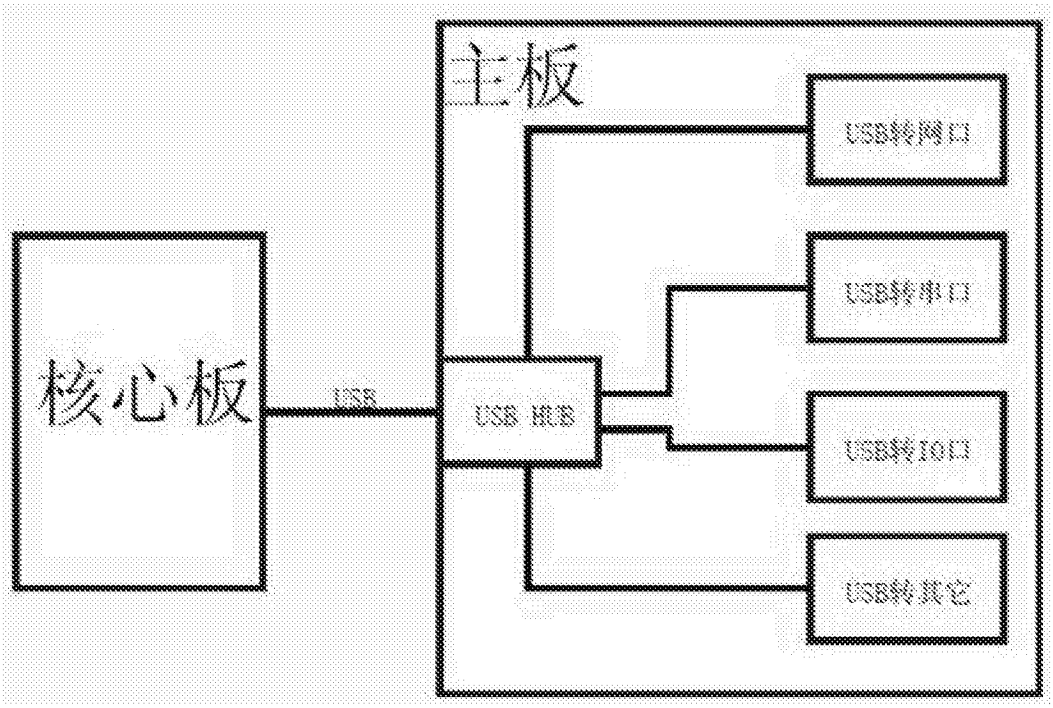

主板
USB转网口
USB转串口
核心板
USB
USB HUB
USB转IO口
USB转其它

图1

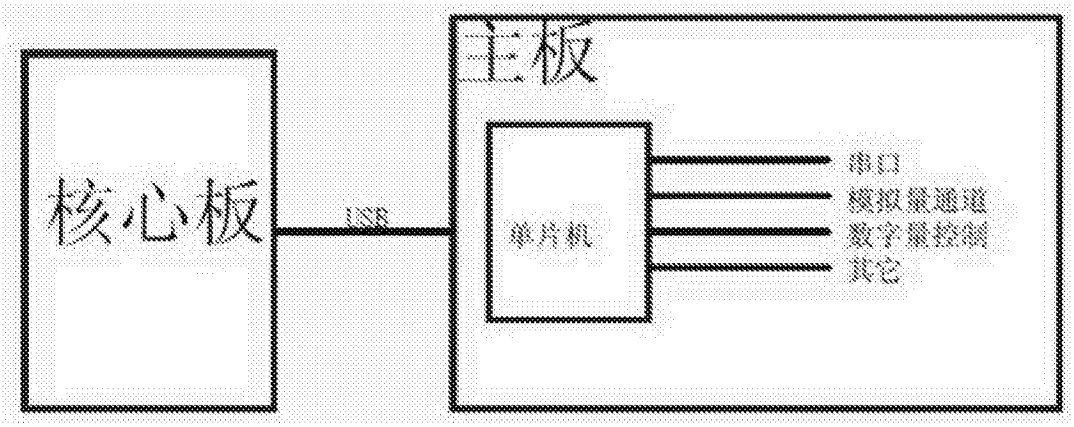

主板
核心板
USB
单片机
串口
模拟量通道
数字量控制
其它

图2

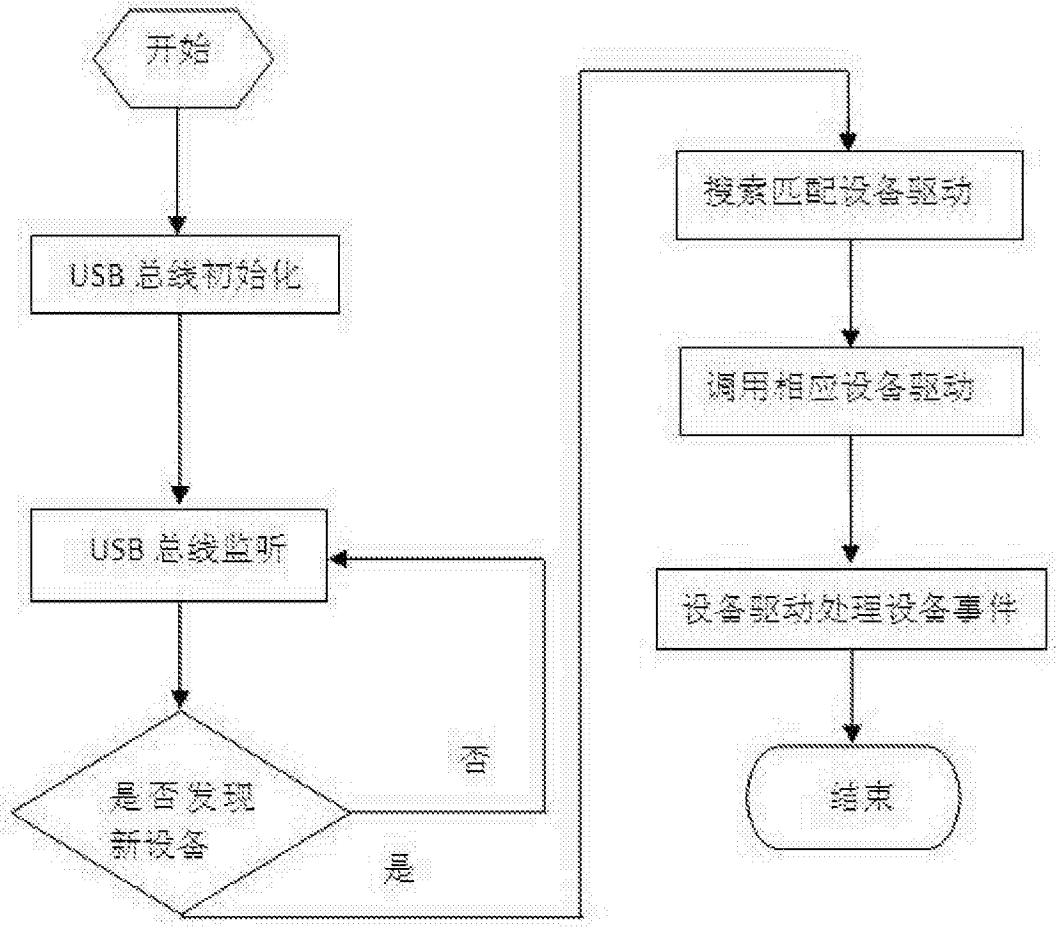

开始
USB 总线初始化
USB 总线监听
是否发现新设备
否
是
搜索匹配设备驱动
调用相应设备驱动
设备驱动处理设备事件
结束

图3

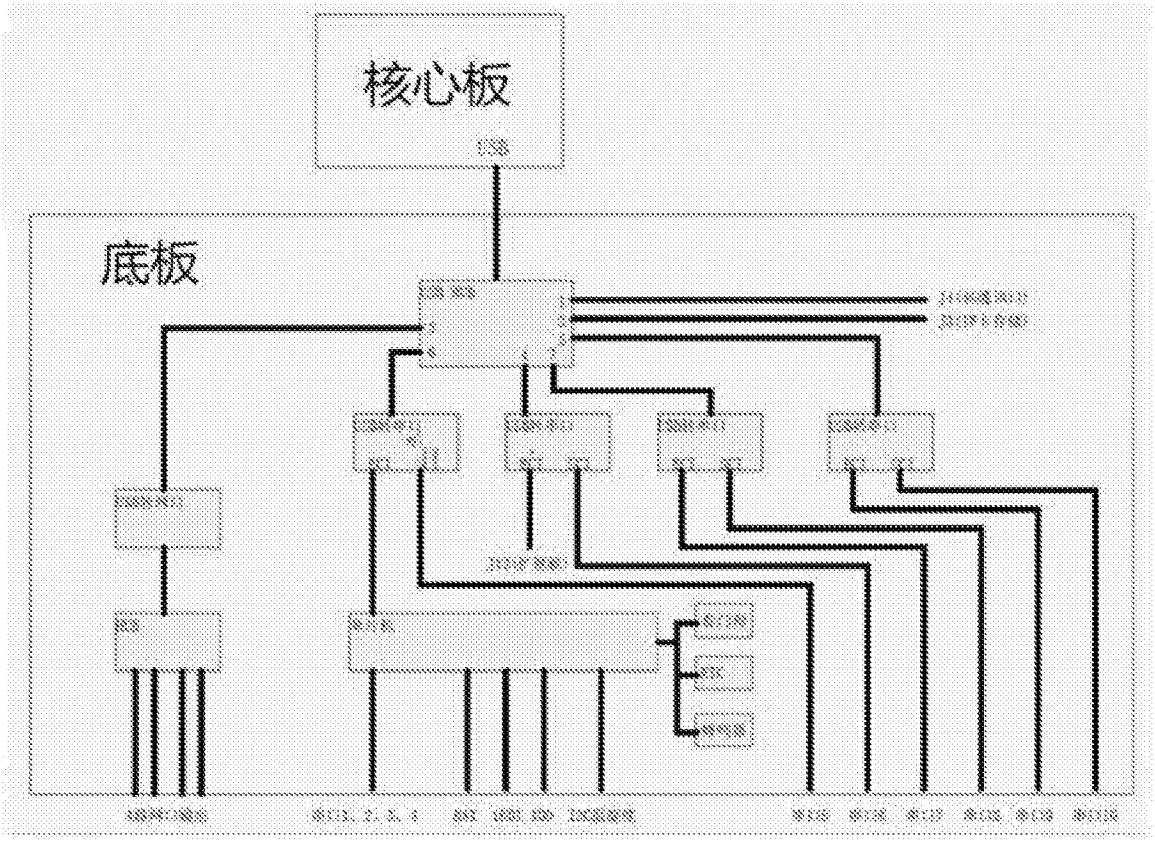


图4

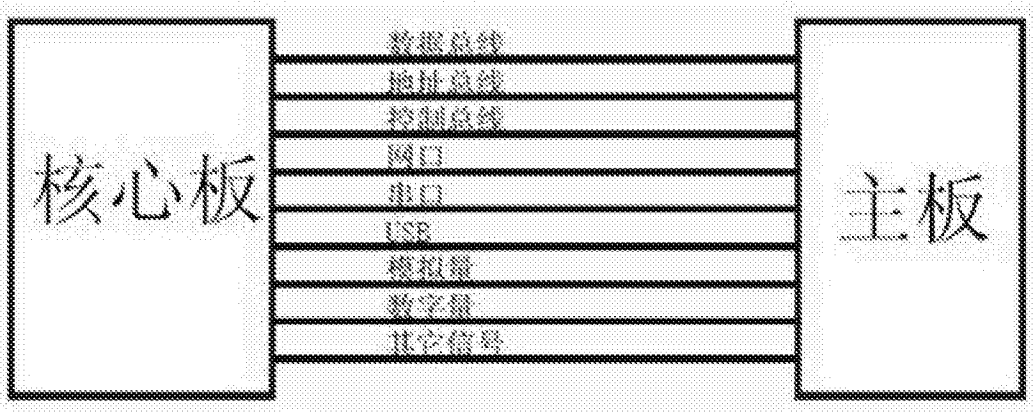


图5