



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111124985 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911347361.2

(22)申请日 2019.12.24

(71)申请人 厦门市美亚柏科信息股份有限公司
地址 361000 福建省厦门市软件园二期观
日路12号102-402单元

(72)发明人 周秋辉 乐其灶 吴神培 胡凤日

(74)专利代理机构 厦门福贝知识产权代理事务
所(普通合伙) 35235

代理人 陈远洋

(51)Int.Cl.

G06F 13/42(2006.01)

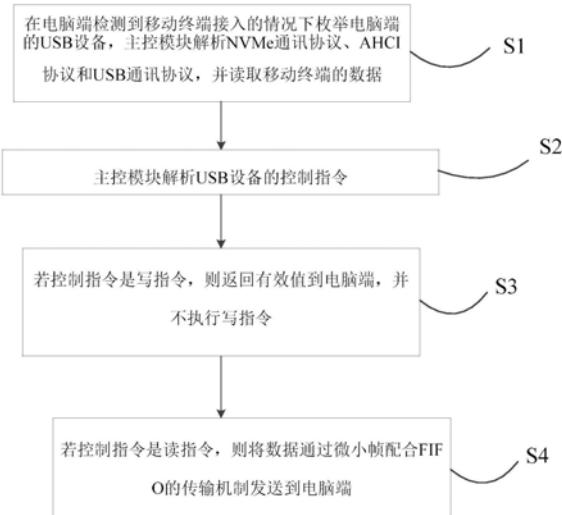
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种移动终端只读控制方法及装置

(57)摘要

本发明公开了在电脑端检测到移动终端接入的情况下枚举电脑端的USB设备,主控模块解析NVMe通讯协议、AHCI协议和USB通讯协议,并读取移动终端的数据;主控模块解析USB设备的控制指令;若控制指令是写指令,则返回有效值到电脑端,并不执行写指令;若控制指令是读指令,则将数据通过微小帧配合FIFO的传输机制发送到电脑端。通过微小帧配合FIFO的传输机制可以大大减少缓存的数量和缓存时间,而且可以降低硬件成本,提高传输速率。通过解析NVMe通讯协议和USB通讯协议,实现NVMe存储器可以通过USB在各类操作系统平台上进行便捷访问。并且支持USB3.0标准通信协议,读写速度快,并且可以保证在高速传输数据时不会出现传输中断或者数据的完整性,传输高效而且稳定。



1. 一种移动终端只读控制方法,其特征在于,通过桥接器连接电脑端和移动终端并对所述移动终端的数据进行读取,所述桥接器包括USB接口模块、主控模块和M.2接口模块,所述主控模块分别与所述USB接口模块和所述M.2接口模块相连接,所述USB接口模块用于与所述电脑端连接,所述M.2接口模块用于与所述移动终端连接,具体包括如下步骤:

S1:在所述电脑端检测到所述移动终端接入的情况下枚举所述电脑端的USB设备,所述主控模块解析NVMe通讯协议、AHCI协议和USB通讯协议,并读取所述移动终端的数据;

S2:所述主控模块解析所述USB设备的控制指令;

S3:若所述控制指令是写指令,则返回有效值到所述电脑端,并不执行所述写指令;以及

S4:若所述控制指令是读指令,则将所述数据通过微小帧配合FIFO的传输机制发送到所述电脑端。

2. 根据权利要求1所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述步骤S1中包括:对USB总线上接入的所述USB设备进行识别和寻址,并将所述移动终端的所述数据由所述NVMe协议或所述AHCI协议进行传输转换成由所述USB协议进行传输。

3. 根据权利要求1所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述移动终端的所述M.2接口模块基于PCI-Express标准规范并兼容使用所述NVMe协议或所述AHCI协议作为应用传输规范协议进行数据通信。

4. 根据权利要求3所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述NVMe协议或所述AHCI协议兼容采用仿真分析优化交互指令实现所述移动终端的兼容。

5. 根据权利要求1所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述USB通讯协议包括USB3.0标准通信协议。

6. 根据权利要求1所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述微小帧配合FIFO的传输机制包括以下步骤:

S41:接收所述数据,将所述数据进行拆解成多个数据包并进行缓存;

S42:将缓存的所述数据包进行过滤;

S43:配置发送所述数据包的物理层地址、源地址、接收地址和数据包类型,将过滤后的所述数据包发送到所述电脑端。

7. 根据权利要求6所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述步骤S41和S42之间还包括:将所述数据包缓存后发出中断信号,在中断服务程序里通过DMA将所述数据包读回RAM中进行处理。

8. 根据权利要求1所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述步骤S1之前对所述桥接器还包括:

S5:初始化所述桥接器;

S6:配置所述USB接口模块和所述M.2接口模块的运行环境;

S7:打开中断服务程序,等待中断后接收所述移动终端的数据。

9. 根据权利要求8所述的移动终端只读控制方法,其特征在于,所述步骤S5包括:

S51:初始化主控模块的时钟、GPIO口及I2C协议;

S52:分配和初始化所述数据包的接收缓存区和发送缓存区;

S53:初始化所述数据包的所述接收地址。

10. 一种移动终端只读控制装置,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上且在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至9中任一项所述方法的步骤。

一种移动终端只读控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及数据获取领域,具体涉及一种移动终端只读控制方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,随着我国国民经济的快速发展,手机、笔记本等移动终端已成为日常生活中不可或缺的一部分,使用移动终端用于违规用途的案例越来越多,而该类终端的数据存储介质大多又以M.2的移动终端为主。因此能够快速地读取M.2的移动终端的数据,并且在读取过程中能对原始数据进行保护,使该部分数据具有司法有效性的设备是目前电子数据取证中必不可少的一部分,在取证过程中对该设备具有非常大且迫切的需求。

[0003] 目前市面上同类型的只读设备,主要采用FPGA的方案,FPGA对其集成的DMA传输状态机进行配置,DMA包括读操作、写保护操作以及仲裁,通过读取DMA信息标志来判断当前是否处于空闲状态,并从内部读取DMA控制信息,实现只读的功能。但该方案存在硬件结构复杂,体积大,成本高,不易于携带等缺陷。

[0004] 目前市面上USB3.0设备的通信带宽为5Gb/s,桥接器作为数据接力传输的设备(a点接收完数据再传输到b点),如果用传统的大缓存机制,只能达到一半的带宽利用率即2.5G/s。

[0005] 针对市面上的不足,本发明公开了一种成本低,速度快且易于携带的移动终端只读控制方法和装置以解决上述存在的问题。

发明内容

[0006] 针对上述提到移动终端只读设备成本高、体积大、结构复杂、传输慢、无法使数据具有司法有效性等问题,本申请的实施例的目的在于提出了一种移动终端只读控制方法、装置及存储介质,来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

[0007] 根据本发明一方面,提供了一种移动终端只读控制方法,通过桥接器连接电脑端和移动终端并对移动终端的数据进行读取,桥接器包括USB接口模块、主控模块和M.2接口模块,主控模块分别与USB接口模块和M.2接口模块相连接,USB接口模块用于与电脑端连接,M.2接口模块用于与移动终端连接,具体包括如下步骤:

[0008] S1:在电脑端检测到移动终端接入的情况下枚举电脑端的USB设备,主控模块解析NVMe通讯协议、AHCI协议和USB通讯协议,并读取移动终端的数据;

[0009] S2:主控模块解析USB设备的控制指令;

[0010] S3:若控制指令是写指令,则返回有效值到电脑端,并不执行写指令;以及

[0011] S4:若控制指令是读指令,则将数据通过微小帧配合FIFO的传输机制发送到电脑端。

[0012] 在一些实施例中,步骤S1中包括:对USB总线上接入的USB设备进行识别和寻址,并将移动终端的数据由NVMe协议或AHCI协议进行传输转换成由USB协议进行传输。因此采用此方式可以支持通过USB3.0接口去读取NVMe存储器,支持采用USB3.0接口与计算机连接,

USB接口支持热拔插,可以实现即插即用,无需单独安装驱动。

[0013] 在一些实施例中,移动终端的M.2接口模块基于PCI-Express标准规范并兼容使用NVMe协议或AHCI协议作为应用传输规范协议进行数据通信。因此可以兼容两种协议传输的移动终端,具有通用性强,实现移动终端可以通过USB在各类操作系统平台上便捷访问的特点。

[0014] 在一些实施例中,NVMe协议或AHCI协议兼容采用仿真分析优化交互指令实现移动终端的兼容。因为不同厂家生产的移动终端采用的NVMe协议或AHCI协议可能存在细微的差别以至于在兼容性上难以做到很好,因此本方案采用仿真分析的手段对协议进行解读以及优化,使得桥接器可以满足不同厂家的移动终端的识别和兼容,大大提高了设备的兼容性。

[0015] 在一些实施例中,USB通讯协议包括USB3.0标准通信协议。因此桥接器基于USB3.0标准通信协议从电脑端接收到的USB命令后进行处理,读写速度快,并且可以保证在高速传输数据时不会出现传输中断或者数据的不完整性。

[0016] 在一些实施例中,微小帧配合FIFO的传输机制包括以下步骤:

[0017] S41:接收数据,将数据进行拆解成多个数据包并进行缓存;

[0018] S42:将缓存的数据包进行过滤;

[0019] S43:配置发送数据包的物理层地址、源地址、接收地址和数据包类型,将过滤后的数据包发送到电脑端。

[0020] 通过微小帧配合FIFO的传输机制将数据拆分成几千个小小的数据包,因此大大的减少了缓存的数量和缓存时间,即减少了硬件成本,又可以提高传输速率。

[0021] 在一些实施例中,步骤S41和S42之间还包括:将数据包缓存后发出中断信号,在中断服务程序里通过DMA将数据包读回RAM中进行处理。因此在传输过程中可以提高数据传输速度。

[0022] 在一些实施例中,步骤S1之前对桥接器还包括:

[0023] S5:初始化桥接器;

[0024] S6:配置USB接口模块和M.2接口模块的运行环境;

[0025] S7:打开中断服务程序,等待中断后接收移动终端的数据。

[0026] 在一些实施例中,步骤S5包括:

[0027] S51:初始化主控模块的时钟、GPIO口及I2C协议;

[0028] S52:分配和初始化数据包的接收缓存区和发送缓存区;

[0029] S53:初始化数据包的接收地址。

[0030] 初始化及配置运行环境都是为了能够有更好的操作环境,以实现数据的读取和传输。

[0031] 根据本发明另一方面,提供了一种移动终端只读控制装置,包括存储器、处理器及存储在存储器上且在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,处理器执行计算机程序时实现权利要求上述方法的步骤。

[0032] 本发明通过解析电脑端的USB控制指令,当控制指令是写指令时,通过反馈一有效值给电脑端,使得电脑端误以为写成功,而不是真正去执行写指令,从而阻断了一切写入操作,形成无反馈的单向采集数据,有效保护存储介质中的数据在获取和分析过程中的数据安全,从而保证取证工作的司法有效性与数据完整性。另外通过微小帧配合FIFO的传输机

制可以大大减少缓存的数量和缓存时间,而且可以降低硬件成本,提高传输速率。通过解析NVMe通讯协议和USB通讯协议,实现NVMe存储器可以通过USB在各类操作系统平台上进行便捷访问。并且支持USB3.0标准通信协议,读写速度快,并且可以保证在高速传输数据时不会出现传输中断或者数据的不完整性,传输高效而且稳定。本申请的方案还通过仿真分析重新编码了USB协议、USB大容量存储协议、PCI-e协议、NVMe传输协议,以此创造了逻辑优化条件,并完成了各协议层之间数据桥接的性能最大化。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1是本申请的实施例的移动终端只读控制方法中硬件连接的示意图;

[0035] 图2为本发明的实施例的移动终端只读控制方法的流程示意图;

[0036] 图3为本发明的实施例的移动终端只读控制方法的微小帧配合FIFO的传输机制的流程示意图;

[0037] 图4为本发明的实施例的移动终端只读控制方法的步骤S1之前的流程示意图;

[0038] 图5是本发明的实施例的移动终端只读控制方法的步骤S5的流程示意图。

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 本申请的实施例中提供了一种移动终端只读控制方法,其硬件连接如图1所示,通过桥接器连接电脑端和移动终端并对移动终端的数据进行读取,桥接器包括USB接口模块、主控模块和M.2接口模块,主控模块分别与USB接口模块和M.2接口模块相连接,USB接口模块用于与电脑端连接,M.2接口模块用于与移动终端连接。相应地,电脑端对应采用USB接口模块,移动终端对应采用M.2接口模块,桥接器作为电脑端和移动终端的中间连接设备,在优选的实施例中,主控模块包括控制器USB 338X,控制器USB338X基于USB3.0标准通信协议从电脑端接收到的USB控制指令后将其拆解逐条分析,阻断一切写入操作,从最底层切断通信“握手”,形成无反馈的单向采集数据。控制器USB338X通过内部配置实现USB接口模块和M.2接口模块的相互通信。该桥接器以M.2接口为物理层,链路层,基于PCI-Express标准规范,并且以NVME (Non-Volatile Memory express) 协议作为应用传输规范,该桥接器兼容window7,window8,window10等系统。

[0041] 如图2所示,该移动终端只读控制方法具体包括如下步骤:

[0042] S1:在电脑端检测到移动终端接入的情况下枚举电脑端的USB设备,主控模块解析NVMe通讯协议、AHCI协议和USB通讯协议,并读取移动终端的数据。

[0043] 在具体的实施例中,步骤S1中包括:对USB总线上接入的USB设备进行识别和寻址,

并将移动终端的数据由NVMe协议或AHCI协议进行传输转换成由USB协议进行传输。在优选的实施例中,枚举是采用USB总线枚举,具体指对USB总线上接入的USB设备进行识别和寻址操作。由于USB支持热插拔和即插即用,所以当一个USB设备接入USB或从USB上拆除时,主机必须使用总线枚举的过程来识别和管理必要的设备状态变化。并动态地对它进行配置。因此可以支持通过USB3.0接口去读取NVMe存储器,支持采用USB3.0接口与电脑端连接,USB接口支持热拔插,可以实现即插即用,无需单独安装驱动。在优选的实施例中,移动终端包括硬盘。NVMe存储器包括市面上所有的具有M.2接口的移动终端,包括2242,2260,2280,22110等规格的SSD硬盘。

[0044] 硬盘通信是基于NVMe (Non-Volatile Memory express) 和AHCI (Advanced Host Controller Interface) 等标准协议,并结合主控芯片 (USB338X) 的相关驱动,来实现M.2接口和USB3.0通信接口的相关数据转化。并且以NVMe (Non-Volatile Memory express) 和AHCI (Advanced Host Controller Interface) 等标准协议来完成相应的数据传输和数据处理等任务。

[0045] S2:主控模块解析USB设备的控制指令。

[0046] S3:若控制指令是写指令,则返回有效值到电脑端,并不执行写指令。

[0047] S4:若控制指令是读指令,则将数据通过微小帧配合FIFO的传输机制发送到电脑端。

[0048] 其中,如图3所示,微小帧配合FIFO的传输机制包括以下步骤:

[0049] S41:接收数据,将数据进行拆解成多个数据包并进行缓存;

[0050] S42:将缓存的数据包进行过滤;

[0051] S43:配置发送数据包的物理层地址、源地址、接收地址和数据包类型,将过滤后的数据包发送到电脑端。此处涉及到主控模块在RAM内开辟一个USB数据包的空间作为发送缓冲区,然后把数据包写入缓冲区,启动执行发送命令。因为主控模块是一个集成的USB控制芯片,数据的发送校验,总线数据包的碰撞检测与避免是由控制芯片来完成的。故本桥接器只需要配置发送数据的物理层地址、源地址、目的地址、数据包类型以及发送的数据就可以。

[0052] 通过微小帧配合FIFO的传输机制将数据拆分成几千个的数据包,因此可以过滤掉无用的数据,提取有效的数据,大大的减少了缓存的数量和缓存时间,即减少了硬件成本,又可以提高传输速率。

[0053] 在优选的实施例中,步骤S41和S42之间还包括:将数据包缓存后发出中断信号,在中断服务程序里通过DMA将数据包读回RAM中进行处理。因此在传输过程中可以提高数据传输速度。

[0054] 在优选的实施例中,如图4所示,步骤S1之前对桥接器还包括:

[0055] S5:初始化桥接器。

[0056] 在优选的实施例中,如图5所示,步骤S5具体包括:

[0057] S51:初始化主控模块的时钟、GPIO口及I2C协议。

[0058] 该桥接器通电后首先初始化主控模块,包括初始化芯片时钟、GPIO口、I2C协议等所需的功能配置以及设置相关工作模式的寄存器,分配和初始化接收和发送缓冲区,初始化数据接收地址。

- [0059] S52:分配和初始化数据包的接收缓存区和发送缓存区；
- [0060] S53:初始化数据包的接收地址。
- [0061] S6:配置USB接口模块和M.2接口模块的运行环境。
- [0062] USB环境配置包括获取设备描述符、设置地址、获取接口，端点描述符等和配置M.2接口的固态硬盘相应的运行环境。
- [0063] S7:打开中断服务程序，等待中断后接收移动终端的数据。主控模块接收到数据包后自动将其存在接收缓冲区并发出中断信号，主控模块在中断程序里通过DMA就可接收到数据，即通过DMA把数据读回RAM中进行处理。这里主要是对一些相关寄存器进行操作。
- [0064] 在具体的实施例中，移动终端的M.2接口模块基于PCI-Express标准规范并兼容使用NVMe协议或AHCI协议作为应用传输规范协议进行数据通信。因此可以兼容两种协议传输的移动终端，具有通用性强，实现移动终端可以通过USB在各类操作系统平台上便捷访问的特点。在优选的实施例中，USB通讯协议包括USB3.0标准通信协议。因此该桥接器基于USB3.0标准通信协议从电脑端接收到的USB命令后进行处理，读写速度快，并且可以保证在高速传输数据时不会出现传输中断或者数据的不完整性。该桥接器具备USB3.0通讯协议的host端控制功能和device端控制功能，能实现识别各种不同厂家生产的NVMe标准硬盘并对硬盘的数据进行采集，拦截数据写入操作，达到数据单向传输功能。
- [0065] 在优选的实施例中，NVMe协议或AHCI协议兼容采用仿真分析优化交互指令实现移动终端的兼容。因为不同厂家生产的移动终端采用的NVMe协议或AHCI协议可能存在细微的差别以至于在兼容性上难以做到很好，因此本方案采用仿真分析的手段对协议进行解读以及优化，使得桥接器可以满足不同厂家的移动终端的识别和兼容，大大提高了设备的兼容性。本申请的方案还通过仿真分析重新编码了USB协议、USB大容量存储协议、PCI-e协议、NVMe传输协议，以此创造了逻辑优化条件，并完成了各协议层之间数据桥接的性能最大化。
- [0066] 根据本发明的另一方面，提供一种移动终端只读控制装置，包括存储装置、以及处理器；
- [0067] 所述存储装置存储用于实现根据本发明实施例的移动终端只读控制方法中的相应步骤的程序代码；
- [0068] 所述处理器用于运行所述存储装置中存储的程序代码，以执行以上根据本发明实施例的移动终端只读控制方法的相应步骤。
- [0069] 在一个实施例中，在所述程序代码被所述处理器运行时执行以上根据本发明实施例的前述移动终端只读控制方法的相应步骤。
- [0070] 本发明通过解析电脑端的USB控制指令，当控制指令是写指令时，通过反馈一有效值给电脑端，使得电脑端误以为写成功，而不是真正去执行写指令，从而阻断了一切写入操作，形成无反馈的单向采集数据，有效保护存储介质中的数据在获取和分析过程中的数据安全，从而保证取证工作的司法有效性与数据完整性。另外通过微小帧配合FIFO的传输机制可以大大减少缓存的数量和缓存时间，而且可以降低硬件成本，提高传输速率。通过解析NVMe通讯协议和USB通讯协议，实现NVMe存储器可以通过USB在各类操作系统平台上进行便捷访问。并且支持USB3.0标准通信协议，读写速度快，并且可以保证在高速传输数据时不会出现传输中断或者数据的不完整性，传输高效而且稳定。本申请的方案还通过仿真分析重新编码了USB协议、USB大容量存储协议、PCI-e协议、NVMe传输协议，以此创造了逻辑优化条

件,并完成了各协议层之间数据桥接的性能最大化。

[0071] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。



图1

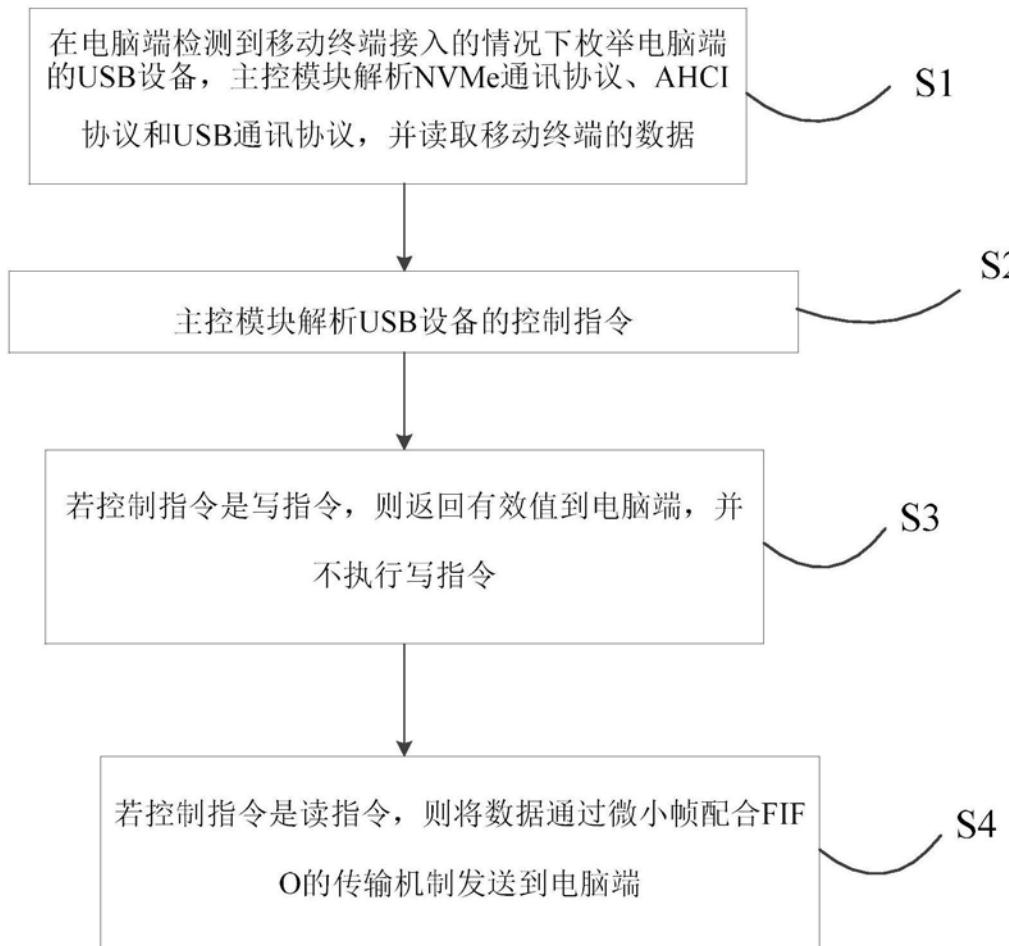


图2

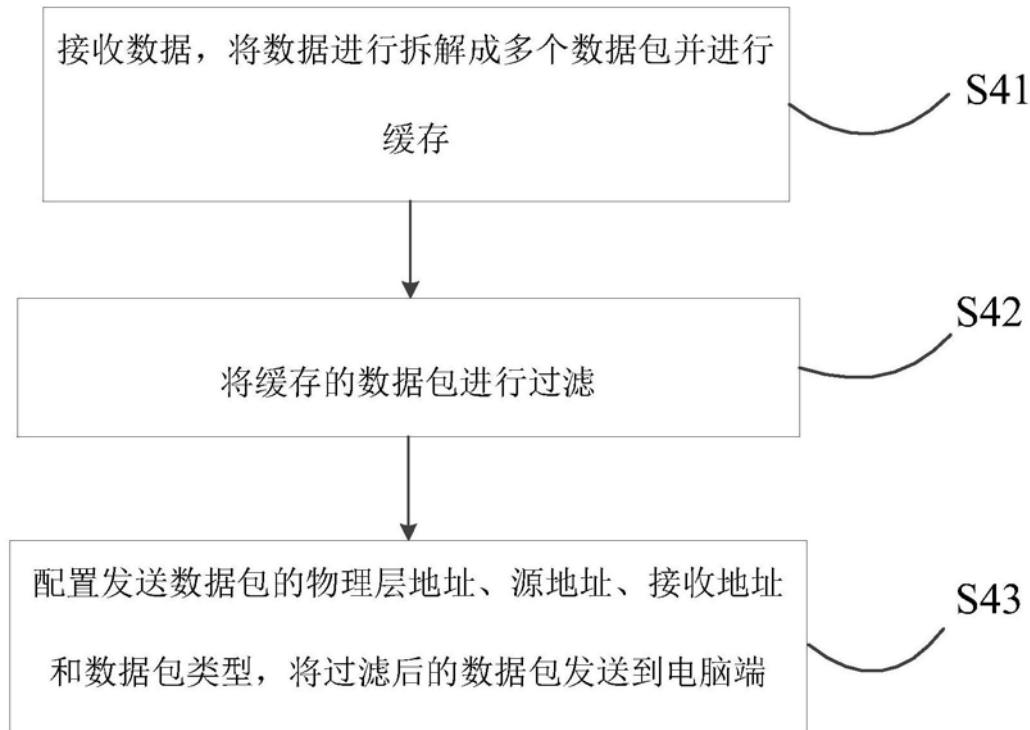


图3

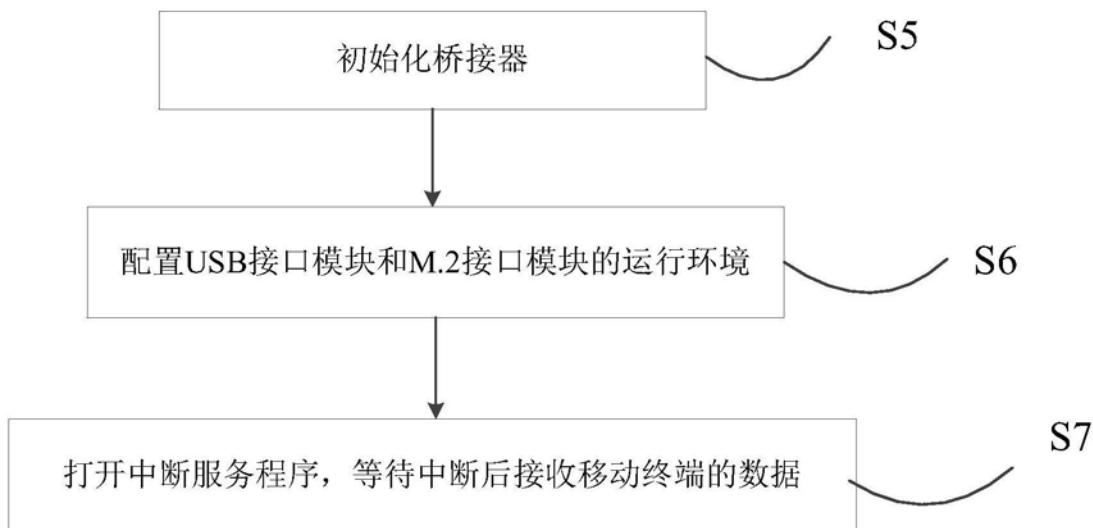


图4

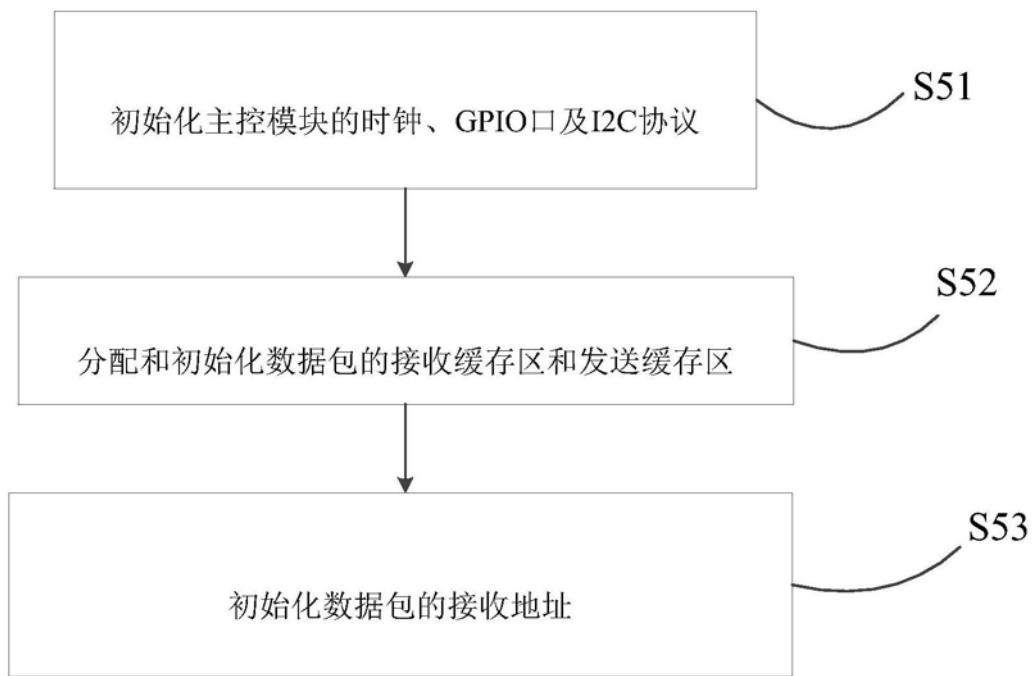


图5