



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102339260 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201110043207. 3

(22) 申请日 2011. 02. 23

(66) 本国优先权数据

201010231907. 0 2010. 07. 20 CN

(71) 申请人 上海闻泰电子科技有限公司

地址 200001 上海市黄浦区北京东路 666 号  
G 区 6B01

(72) 发明人 石武

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限  
公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G06F 13/10 (2006. 01)

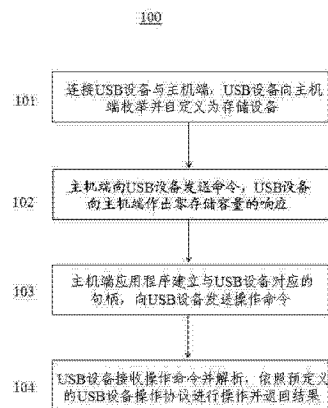
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种实现 USB 设备免驱动的方法

(57) 摘要

本发明揭示了一种实现 USB 设备免驱动的方法, 首先将 USB 设备定义为 USB 存储设备, 并且将该 USB 设备的操作协议扩展为 SCSI 命令集的一部分, 然后利用扩展的 SCSI 命令集对 USB 设备进行操作。采用本发明, USB 设备连接计算机之后采用 USB 存储设备的驱动程序, 不需要额外安装专用驱动程序, 这样可以避免不同操作系统的驱动程序不兼容的问题。



1. 一种实现 USB 设备免驱动的方法,其特征在于,包括以下步骤:
  1. 1、连接 USB 设备与主机端,所述 USB 设备向所述主机端枚举并自定义为存储设备;
  1. 2、主机端根据 USB 存储设备规范向所述 USB 设备发送命令,所述 USB 设备向主机端作出零存储容量的响应;
  1. 3、所述主机端的应用程序获取所述 USB 设备名称并建立与所述 USB 设备对应的句柄,基于预定义的 USB 设备操作协议并通过预定的函数调用所述句柄向所述 USB 设备发送操作命令;
  1. 4、所述 USB 设备接收所述操作命令并解析,依照所述预定义的 USB 设备操作协议进行操作并返回结果。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1. 1 进一步包括以下步骤:
  2. 1、连接所述 USB 设备与主机端;
  2. 2、所述主机端向 USB 设备发送设备描述符请求;
  2. 3、所述 USB 设备自定义为存储设备并向主机端发送设备描述符;
  2. 4、所述主机端读取所述设备描述符。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述设备描述符包括配置描述符,所述配置描述符又包括接口描述符,所述接口描述符包括端点描述符的数目、USB 设备种类以及传输数据所用到的相关操作协议。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1. 2 中,主机端根据 USB 存储设备规范向所述 USB 设备发送 SCSI 命令集中的 CBW 命令,所述 USB 设备向主机端作出零存储容量的响应后,所述主机端停止向 USB 设备发送与存储设备相关的命令。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1. 3 中,所述应用程序查找已成功枚举的 USB 设备并建立 USB 设备列表,获取该表中 USB 设备的接口列表,根据所述接口列表查找获取 USB 设备名称。
6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述步骤 1. 3 中,所述应用程序建立所述 USB 设备的句柄后,基于预定义的 USB 设备操作协议并通过 API 函数调用所述句柄向所述 USB 设备发送基于所述 USB 设备操作协议的操作命令。
7. 如权利要求 1 至 6 任一项所述的方法,其特征在于,所述步骤 1. 4 中,所述 USB 设备接收并解析所述操作命令后,还对其类型进行判断:
  - 若所述操作命令属于一般的 SCSI 命令集,则所述 USB 设备返回相关描述符;
  - 若所述操作命令属于基于所述 USB 设备操作协议的操作命令,则依照所述 USB 设备操作协议进行操作并返回结果。

## 一种实现 USB 设备免驱动的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 USB 设备领域,特别涉及一种实现 USB 设备免驱动的方法。

### 背景技术

[0002] 随着 USB 设备技术的发展,USB 设备更加广泛应用于个人计算机和外围设备之间的连接。在访问 USB 设备的过程中,运行于计算机的应用程序必须通过驱动程序进行数据传输。如果专用的 USB 设备采用专用的 USB 驱动程序,USB 设备连接计算机之后需要安装该专用驱动程序,这种方式需要针对不同的操作系统编写不同的专用驱动程序,否则会导致驱动程序不兼容,会带来很多的麻烦。

[0003] 所以迫切需要一种不需要安装专用驱动程序就能使用的 USB 设备,这样就可以为 USB 设备的使用提供更大的便利。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种实现 USB 设备免驱动的方法,使 USB 设备不用安装驱动就可以使用。

[0005] 本发明提供一种实现 USB 设备免驱动的方法,包括以下步骤:

1. 1、连接 USB 设备与主机端,所述 USB 设备向所述主机端枚举并自定义为存储设备;
1. 2、主机端根据 USB 存储设备规范向所述 USB 设备发送命令,所述 USB 设备向主机端作出零存储容量的响应;
1. 3、所述主机端的应用程序获取所述 USB 设备名称并建立与所述 USB 设备对应的句柄,基于预定义的 USB 设备操作协议并通过预定的函数调用所述句柄向所述 USB 设备发送操作命令;
1. 4、所述 USB 设备接收所述操作命令并解析,依照所述预定义的 USB 设备操作协议进行操作并返回结果。

[0006] 所述步骤 1. 1 进一步包括以下步骤:

2. 1、连接所述 USB 设备与主机端;
2. 2、所述主机端向 USB 设备发送设备描述符请求;
2. 3、所述 USB 设备自定义为存储设备并向主机端发送设备描述符;
2. 4、所述主机端读取所述设备描述符。

[0007] 所述设备描述符包括配置描述符,所述配置描述符又包括接口描述符,所述接口描述符包括端点描述符的数目、USB 设备种类以及传输数据所用到的相关操作协议。

[0008] 所述步骤 1. 2 中,主机端根据 USB 存储设备规范向所述 USB 设备发送 SCSI 命令集中的 CBW 命令,所述 USB 设备向主机端作出零存储容量的响应后,所述主机端停止向 USB 设备发送与存储设备相关的命令。

[0009] 所述步骤 1. 3 中,所述应用程序查找已成功枚举的 USB 设备并建立 USB 设备列表,获取该表中 USB 设备的接口列表,根据所述接口列表查找获取 USB 设备名称。

[0010] 所述步骤 1.3 中,所述应用程序建立所述 USB 设备的句柄后,基于预定义的 USB 设备操作协议并通过 API 函数调用所述句柄向所述 USB 设备发送基于所述 USB 设备操作协议的操作命令。

[0011] 所述步骤 1.4 中,所述 USB 设备接收并解析所述操作命令后,还对其类型进行判断:

若所述操作命令属于一般的 SCSI 命令集,则所述 USB 设备返回相关描述符;

若所述操作命令属于基于所述 USB 设备操作协议的操作命令,则依照所述 USB 设备操作协议进行操作并返回结果。

[0012] 采用本发明所述的一种实现 USB 设备免驱动的方法,首先将 USB 设备定义为 USB 存储设备,并且将该 USB 设备的操作协议扩展为 SCSI 命令集的一部分,然后利用扩展的 SCSI 命令集对 USB 设备进行操作。采用本发明,USB 设备连接计算机之后采用 USB 存储设备的驱动程序,不需要额外安装专用驱动程序,这样可以避免不同操作系统的驱动程序不兼容的问题。

## 附图说明

[0013] 图 1 是本发明的流程图;

图 2 是本发明的 USB 设备枚举过程中设备描述符框图;

图 3 是本发明的 USB 设备和主机端的数据传输框图。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0015] 首先介绍一下相关词汇的含义:USB,Universal Serial BUS,通用串行总线;API,Application Program Interface,应用程序接口;CBI,Command Block Interface,块命令接口;SCSI,Small Computer System Interface,小型计算机系统接口。

[0016] 参见图 1,图 1 显示了本发明的流程图 100,包括:

101、连接 USB 设备与主机端,USB 设备向主机端枚举并自定义为存储设备。

[0017] 102、主机端向 USB 设备发送命令,USB 设备向主机端作出零存储容量的响应。即主机端根据 USB 存储设备规范向所述 USB 设备发送命令,所述 USB 设备向主机端作出零存储容量的响应。

[0018] 103、主机端应用程序建立与 USB 设备对应的句柄,向 USB 设备发送操作命令。即所述主机端的应用程序获取所述 USB 设备名称并建立与所述 USB 设备对应的句柄,基于预定义的 USB 设备操作协议并通过预定的函数调用所述句柄向所述 USB 设备发送操作命令。

[0019] 104、USB 设备接收操作命令并解析,依照预定义的 USB 设备操作协议进行操作并返回结果。

[0020] 下面从四个方面来介绍一下以上步骤的实现过程:

(1)、USB 设备的枚举过程:参见图 2,USB 设备连主机端之后,主机端首先向 USB 设备发送设备描述符请求(Get DeviceDescriptor),USB 设备上报设备描述符,该描述符包括 USB 设备的类别(USB1.1 或者 USB2.0)、USB 设备的产品 ID 和设备 ID、USB 设备的描述字符串以及配置描述符的数目等等。然后,主机端向 USB 设备发送配置描述符请求,发送该请求的次

数由设备描述当中上报的数目决定,USB 设备的配置描述符主要包含了 USB 设备的接口描述符的数目等等。USB 设备的接口描述符包含了端点描述符的数目、USB 设备的种类(本发明将 USB 设备定义为存储器设备)以及 USB 传输过程中用到的协议(本发明采用的传输协议为 Bulk-Only 方式,批量传输)。主机端根据接口描述符提供的端点的数目,一个 USB 接口至少应包含 2 个以上的端点,一个用于输入数据(主机端到 USB 设备),另一个用于输出数据(USB 设备到主机端)。USB 设备的端点描述符规定了该端点的数据缓冲区的长度和端点的种类(本发明所述 USB 的端点设置为批量端点)。

[0021] (2)、USB 设备被定义为存储设备的过程:USB 设备在枚举的过程中将自己定义为存储设备,主机端会根据 USB 存储设备的规范向 USB 设备发送 CBW(Command Block Wrapper,块命令数据包)。这些 CBW 命令属于 SCSI 命令集的一部分,具体包含以下的命令:① INQUIRY,USB 设备发送存储设备的字符串名称;② READ LONG;③ MODE SENSE;④ READ10;⑤ READ CAPACITY。由于本发明介绍的方式是在 SCSI 协议层上定义 USB 设备的专用操作协议,所以 USB 设备不是真正的存储设备,USB 设备需要在 READ CAPACITY 这个命令的响应中,向主机端报告自己的存储容量为 0,这样主机端不会发送其他操作存储设备的 SCSI 命令了。USB 设备经过一系列的握手之后,USB 设备会在 PC 上显示为一个移动存储设备的盘符,但是不能用鼠标点击该盘符,因为它的存储容量为 0。

[0022] (3)、运行于主机端之上的应用程序访问 USB 设备的过程:应用程序首先查找已被成功枚举的所有 USB 设备,并且建立一个表。然后,应用程序根据 USB 存储设备的工业标志符搜索整个 USB 设备表,获取所有的 USB 存储设备的接口列表。最后,应用程序根据接口列表查找预先定义的 USB 存储设备名称。该名称在主机端发送 CBW 命令之后,由 USB 设备上报个主机的。应用程序找到 USB 设备之后,就建立句柄,接下来所有的操作都是建立在该句柄之上。所有的操作都调用 API 函数 DeviceIoControl(对设备执行指定操作的命令),操作的方式是 IOCTL SCSI\_PASS\_THROUGH\_DIRECT,这样用以操作 USB 设备的一组协议被扩展为 SCSI 命令集的一部分。应用程序通过这种方式,将这组扩展命令,也就是 USB 设备的专项操作协议,发送到 USB 设备。USB 设备根据接收到的命令,进行相关的操作,并且返回相关的结果。

[0023] (4)、USB 设备根据预先定义的操作协议进行相关操作的过程:如上所述,与 USB 设备进行交互的一组专项协议被扩展为 SCSI 命令集的一部分。USB 设备接收到 SCSI 的命令之后,解析该命令数据包,如果该命令属于一般的 SCSI 命令集,那么 USB 设备返回和 SCSI 相关的描述符;如果该命令集属于 SCSI 命令集扩展的专项 USB 设备通信协议,那么 USB 设备解析该通信协议,并进行相关的操作和返回结果。比如,用于测量温度的温度计通过 USB 总线和主机端相连,该温度计作为一个设备在主机端显示成一个 USB 存储设备,和该设备相关的一组操作协议被定义为 SCSI 的命令集的扩展部分。该设备接收到 SCSI 命令的扩展命令,譬如测量温度这个命令,USB 设备通过传感器测量环境的温度,然后通过模数转换,得到温度的数值,并且把该数值发送给主机端,紧接着还需要发送一个 CSW(Command Status Wrapper,命令状态包)命令。在以上过程中,USB 设备完成相关的初始化之后,不停轮询 USB 中断的状态。如果 USB 设备接收到数据,解析块命令数据包。如果该数据包是主机端发送给 USB 设备的数据,USB 设备处理相关的数据同时向主机端发送 CSW 命令状态包;如果该数据包要求 USB 设备向主机端发送相关的数据,USB 设备组织相关的数据之后打包,然后发送

到 USB 物理总线上,再发送 CSW 命令状态包。

[0024] 参见图 3,图 3 显示了 USB 设备和主机端的数据传输实现框图,应用程序根据操作指令,调用操作系统提供的 API 接口 (Application Program Interface,应用程序接口) 访问硬盘驱动层。由于本发明介绍的这种方法将 USB 设备枚举成一个 USB 存储设备,所以应用程序访问硬盘驱动层。硬盘驱动层再将数据打包,选择批量传输的方式,将数据包发送到 USB 物理总线上。USB 设备从物理总线上接收数据,针对不同的数据包,USB 设备需要向主机端发送不同的回应。如果该数据包是一个 CBW(Command Block Wrapper,命令块数据包),USB 设备需要发送一个 CSW(Command Status Wrapper)。针对所述的 Read Capacity 这个命令块,USB 设备应该上报主机端该设备的存储容量都为 0,这样主机端不会向该 USB 设备发送存储设备的操作命令。如果该数据包是一条 USB 设备的专项操作命令,USB 设备根据相关的命令操作外围相关的设备。

[0025] 综上所述,本发明首先将一种将专用的 USB 设备定义成 USB 存储设备。在主机端,该 USB 设备显示作为一个 USB 存储设备。该 USB 设备的操作命令集被扩展为 SCSI 命令集的一部分,这样应用程序可以将 USB 设备的操作命令打包成一个 SCSI 命令发送给 USB 设备,USB 设备可以解析该命令数据包,进行相关的操作。

[0026] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

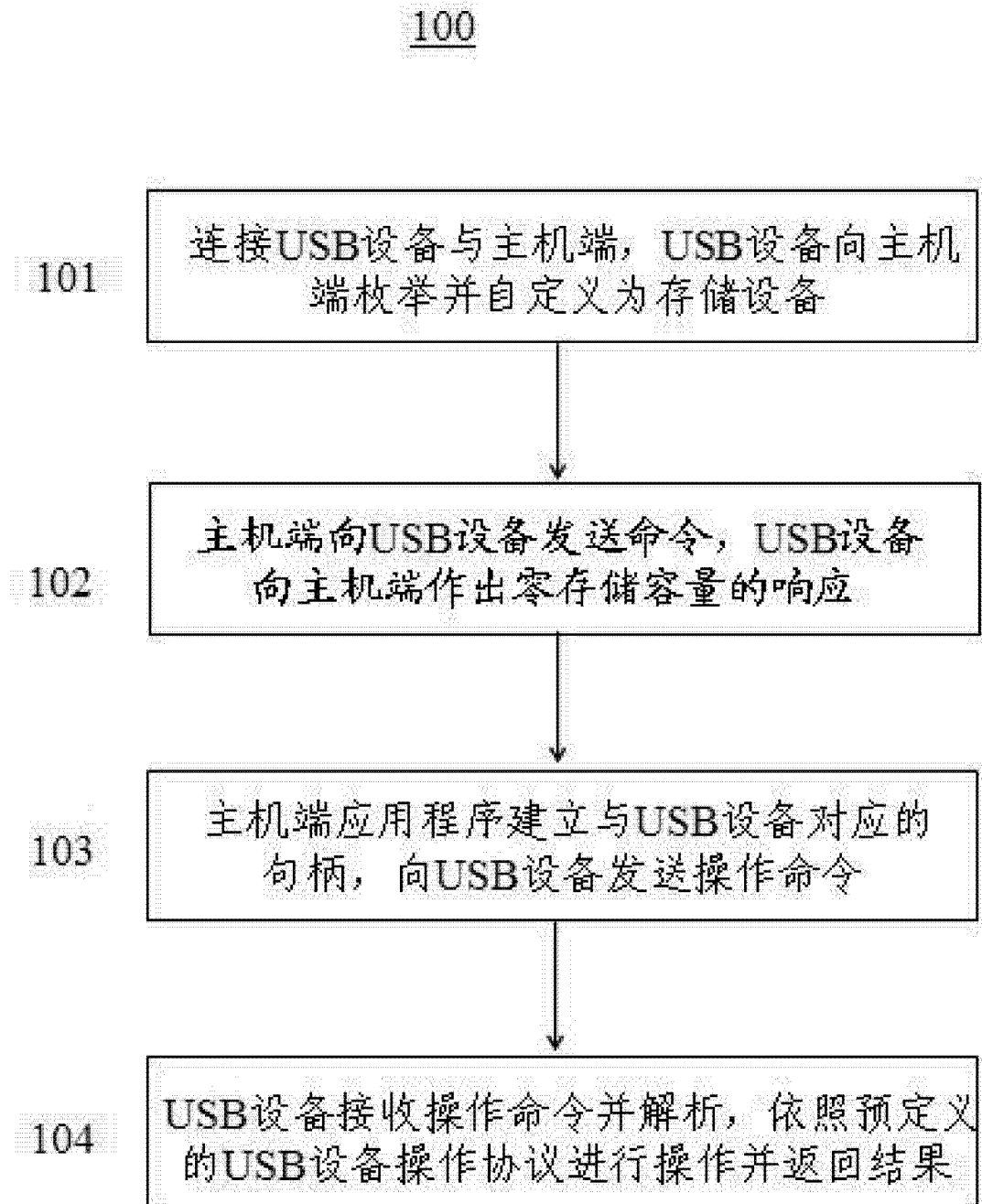


图 1

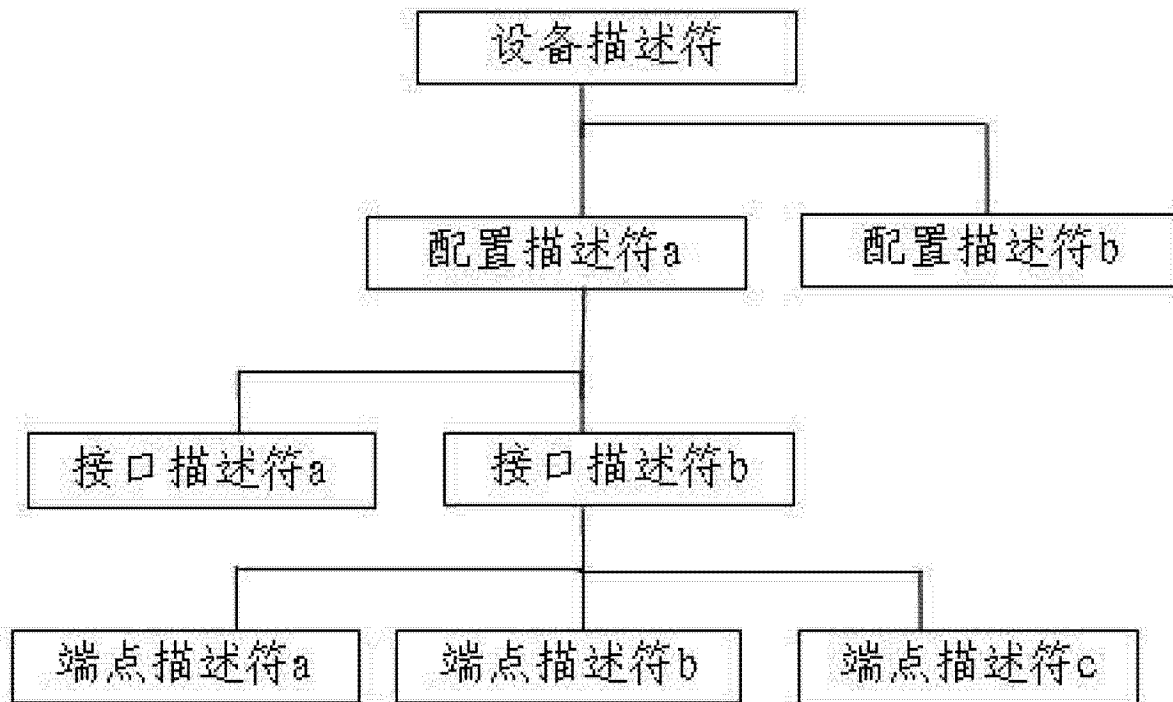


图 2

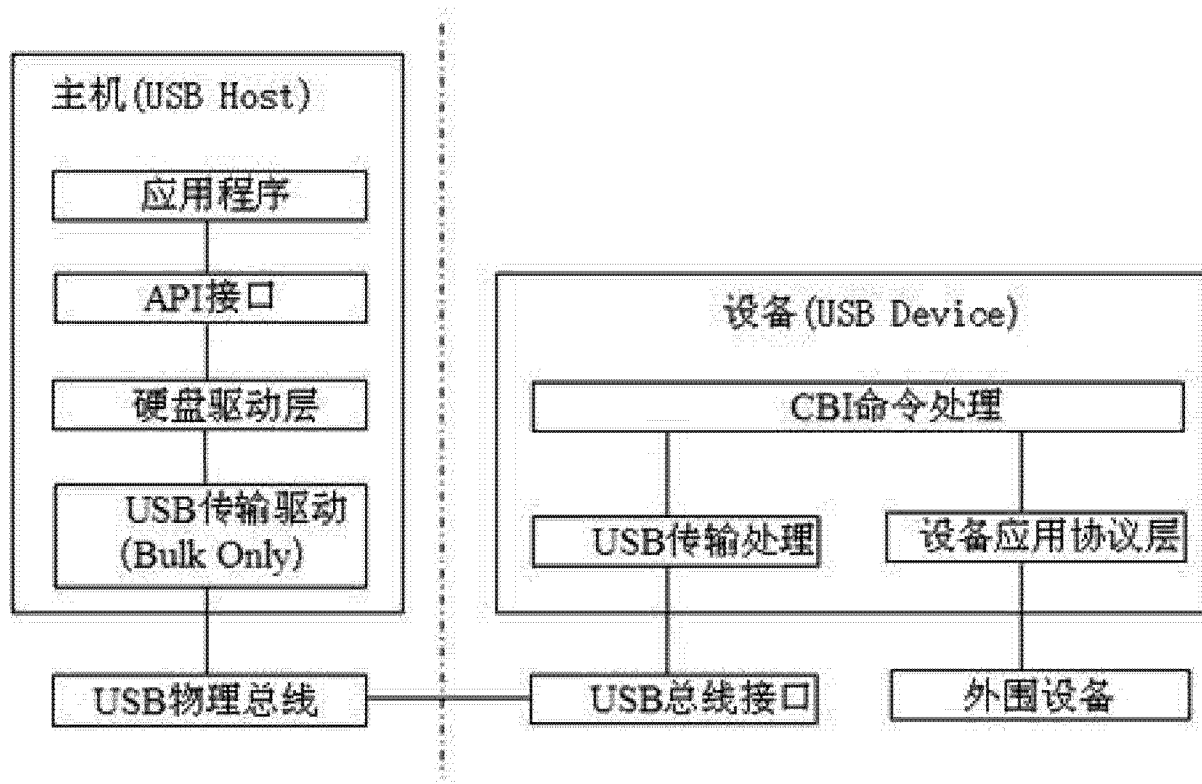


图 3