



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108701098 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 03

(21) 申请号 201580085796.8

(22) 申请日 2015.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108701098 A

(43) 申请公布日 2018.10.23

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.08.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/SG2015/050518 2015.12.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/116304 EN 2017.07.06

(73) 专利权人 雷蛇(亚太)私人有限公司
地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 史都华·威尔斯 珊迪普·帕尔

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int.Cl.
G06F 13/10 (2006.01)
G06F 13/14 (2006.01)
G06F 16/25 (2019.01)

(56) 对比文件
CN 102932174 A, 2013.02.13
CN 103034684 A, 2013.04.10
US 2013283295 A1, 2013.10.24
US 2015088943 A1, 2015.03.26

审查员 王艳臣

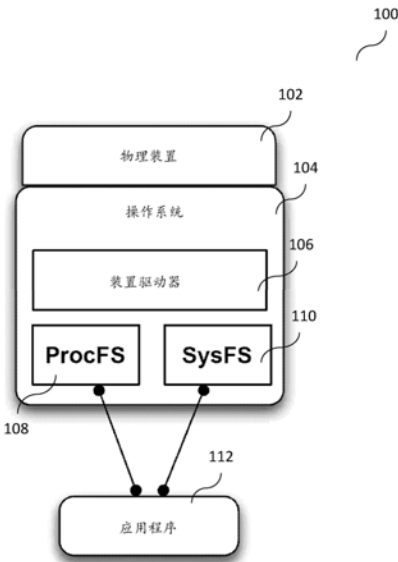
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

控制计算装置的方法、计算机可读介质及计算装置

(57) 摘要

根据各种实施例,提供一种控制计算装置的方法。该方法可包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。



1. 一种控制计算装置的方法,所述方法包括以下步骤:
控制中央处理单元;
使用内核在所述中央处理单元与待由所述中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;
在用户空间中提供装置驱动器;
提供虚拟文件系统,所述虚拟文件系统由所述装置驱动器使用用户空间中的文件系统Fuse接口创建;以及
使用所述装置驱动器与所述虚拟文件系统之间的通信接口进行通信,其中所述应用程序经由所述虚拟文件系统在用户空间中收集信息或设置所述装置驱动器。
2. 如权利要求1所述的方法,
其中所述虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。
3. 如权利要求1所述的方法,
其中所述通信接口包括Fuse接口。
4. 如权利要求1所述的方法,
其中所述Fuse接口被提供在所述内核中。
5. 如权利要求1所述的方法,
其中所述通信接口包括虚拟接口。
6. 如权利要求5所述的方法,
其中所述虚拟接口被提供在所述用户空间中。
7. 如权利要求5所述的方法,
其中所述虚拟接口被提供在所述内核中。
8. 如权利要求1所述的方法,
其中使用所述通信接口来传送关于所述装置驱动器的信息。
9. 如权利要求1所述的方法,
其中所述装置驱动器包括可连接到所述计算装置的周边装置的驱动器或应用程序中的至少一者。
10. 如权利要求1所述的方法,
其中所述内核被提供在所述计算装置的受保护区域中;以及
其中所述用户空间被提供在所述内核之外。
11. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质包括指令,当由计算机执行所述指令时,使得所述计算机执行一种控制计算装置的方法,所述方法包括以下步骤:
控制中央处理单元;
使用内核在所述中央处理单元与待由所述中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;
在用户空间中提供装置驱动器;
提供虚拟文件系统,所述虚拟文件系统由所述装置驱动器使用用户空间中的文件系统Fuse接口创建;以及
使用所述装置驱动器与所述虚拟文件系统之间的通信接口进行通信,其中所述应用程序经由所述虚拟文件系统在用户空间中收集信息或设置所述装置驱动器。

12. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。
13. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述通信接口包括Fuse接口。
14. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述Fuse接口被提供在所述内核中。
15. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述通信接口包括虚拟接口。
16. 如权利要求15所述的计算机可读介质，
其中所述虚拟接口被提供在所述用户空间中。
17. 如权利要求15所述的计算机可读介质，
其中所述虚拟接口被提供在所述内核中。
18. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中使用所述通信接口来传送关于所述装置驱动器的信息。
19. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述装置驱动器包括可连接到所述计算装置的周边装置的驱动器和应用程序中的至少一者。
20. 如权利要求11所述的计算机可读介质，
其中所述内核被提供在所述计算装置的受保护区域中；以及
其中所述用户空间被提供在所述内核之外。
21. 一种计算装置，包括：
中央处理单元；
内核，经配置以提供所述中央处理单元与待由所述中央处理单元执行的应用程序之间的接口；
装置驱动器，被提供在用户空间中；
虚拟文件系统，所述虚拟文件系统由所述装置驱动器使用用户空间中的文件系统Fuse接口创建；以及
通信接口，位于所述装置驱动器与所述虚拟文件系统之间，其中所述应用程序经由所述虚拟文件系统在用户空间中收集信息或设置所述装置驱动器。
22. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。
23. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述通信接口包括Fuse接口。
24. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述Fuse接口被提供在所述内核中。
25. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述通信接口包括虚拟接口。
26. 如权利要求25所述的计算装置，
其中所述虚拟接口被提供在所述用户空间中。

27. 如权利要求25所述的计算装置，
其中所述虚拟接口被提供在所述内核中。
28. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述通信接口经配置以传送关于所述装置驱动器的信息。
29. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述装置驱动器包括可连接到所述计算装置的周边装置的驱动器和应用程序中的至少一者。
30. 如权利要求21所述的计算装置，
其中所述内核被提供在所述计算装置的受保护区域中；以及
其中所述用户空间被提供在所述内核之外。

控制计算装置的方法、计算机可读介质及计算装置

技术领域

[0001] 各种实施例一般涉及一种控制计算装置的方法、计算机可读介质及计算装置。

背景技术

[0002] 在通常使用的操作系统(或内核)中,如果连接了硬件装置,则必须存在装置驱动器来控制它。装置驱动器可以在操作系统/内核中提供,并且可以创建用于程序使用该资源的标准接口。在Linux/Unix内核上,可以使用虚拟文件系统来设置和提供关于装置的信息以供应用程序查询。然而,如果装置驱动器移动到用户空间,则可能会出现问题。因此,可能需要有增强的方法。

发明内容

[0003] 根据各种实施例,可提供一种控制计算装置的方法。该方法包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。

[0004] 根据各种实施例,可提供一种计算机可读介质。该计算机可读介质可包括指令,当由计算机执行该指令时,使得该计算机执行一种控制计算装置的方法。该方法可包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。

[0005] 根据各种实施例,可提供一种计算装置。该计算装置可包括:中央处理单元;内核,经配置以提供该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间的接口;软件,被提供在用户空间中;虚拟文件系统,被提供在该内核中;以及通信接口,位于该软件与该虚拟文件系统之间。

附图说明

[0006] 在附图中,在所有不同视图中,相同参考符号一般表示相同部件。附图未必按比例绘制,而是一般着重于例示本发明之原理。为清晰起见,可任意扩大或缩小各种特征或组件的尺寸。在以下说明中,将参照以下附图来说明本发明的各种实施例。

[0007] 图1显示通常使用的驱动器结构的图示。

[0008] 图2显示用户空间中装置驱动器通常使用的状态的图示。

[0009] 图3A显示图标根据各种实施例的控制计算装置的方法的流程图。

[0010] 图3B显示根据各种实施例的计算装置。

[0011] 图4显示根据各种实施例的将Fuse直接用于控制/信息接口的装置驱动器的图示。

[0012] 图5显示根据各种实施例的使用Fuse驱动器来创建Proc或Sys接口的图示。

[0013] 图6显示根据各种实施例的用于Proc和Sys的虚拟接口(用户空间驱动器可以使用

该虚拟接口)的图示。

具体实施方式

[0014] 以下将参考随附进行详细说明,该附图以例示的方式显示可用以实现本发明的具体细节及实施例。将足够详细地说明这些实施例,以使本领域普通技术人员能够实现本发明。可使用其他实施例,且可在不脱离本发明的范围下作出结构及逻辑上的改变。各种实施例未必互相排斥,如一些实施例可与一或多个其他实施例组合以形成新的实施例。

[0015] 在本文中,如在此说明书中描述的计算装置可包括存储器,该存储器例如用于由该计算装置执行的处理。实施例中所使用的存储器可为易失性存储器,例如DRAM(动态随机存取存储器)或非易失性存储器,例如PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除PROM)、EEPROM(电可擦除PROM),或闪存,例如浮栅存储器、电荷捕集存储器、MRAM(磁电阻随机存取存储器)或PCRAM(相变随机存取存储器)。

[0016] 在实施例中,“电路”可理解为任何种类的逻辑实行实体,该逻辑实行实体可为专用电路或一处理器,该处理器用于执行储存于存储器、固件或其任意组合中的软件。因此,在实施例中,“电路”可为硬接线逻辑电路或可编程逻辑电路,诸如可编程处理器,例如微处理器(例如,复杂指令集计算机(Complex Instruction Set Computer;CISC)处理器或精简指令集计算机(Reduced Instruction Set Computer;RISC)处理器)。“电路”也可用于执行软件的处理器,该软件例如是任一种计算机程序,例如使用虚拟机程序代码(诸如像Java)的计算机程序。将在以下更详细地描述的各个功能的任何其他种类的实行方案也可理解为根据替代实施例的“电路”。

[0017] 在本说明书中,用语“包括(comprising)”应理解为具有广泛含义,类似于用语“包含(including)”,且将理解为意味包含所述的整数或步骤、或整数或步骤的群组,但不排除任何其他整数或步骤、或整数或步骤的群组。此定义也适用于用语“包括”的诸如“包含”及“含有”的变型。

[0018] 在此说明书中参照的任何先前技术不是且不应视为承认或以任何形式建议所引用的先前技术形成在澳大利亚(或任何其他国家)的公知常识的一部分。

[0019] 为使本发明可易于理解且实际达成,现在将通过举例而非限制方式参考图式来说明特定实施例。

[0020] 针对装置提供各种实施例,并针对方法提供各种实施例。将理解,装置的基本性质也适用于方法,且反之亦然。因此,为简洁起见,可省略此类性质的重复描述。

[0021] 将理解,本文对特定装置描述的任何性质也可适用于本文所述的任何装置。将理解,本文对特定方法描述的任何性质也可适用于本文所述的任何方法。此外,将理解,对于本文所述的任何装置或方法而言,未必必须在装置或方法中包含所有所描述的组件或步骤,而是也可包含仅某些(但非所有)组件或步骤。

[0022] 本文中的用语“耦接”(或“连接”)可理解为电气耦接或机械耦接,例如附接或固定或附连,或仅接触而无任何固定,且将理解,可提供直接耦接或间接耦接(换言之,耦接而不直接接触)两者。

[0023] 在通常使用的操作系统(或内核)中,如果连接了硬件装置,则必须存在装置驱动器来控制它。装置驱动器可以在操作系统/内核中提供,并且可以创建用于程序使用该资源

的标准接口。在Linux/Unix内核上,可以使用虚拟文件系统来设置和提供关于装置的信息以供应用程序查询。

[0024] 图1显示通常使用的驱动器结构的图示100。物理装置102可包括操作系统104。装置驱动器106(或多个装置驱动器;换言之,多个驱动器)可以存在(例如在Linux/Unix内核中)以控制(物理装置的)硬件。这些驱动器可通过使用被称为proc文件系统(ProcFS) 108或sys文件系统(SysFS) 110的虚拟文件系统来提供关于驱动器和硬件的状态的信息。应用程序112(或多个应用程序)可使用这些虚拟文件以设置该硬件并确定其当前工作状态。换言之,应用程序112可使用Proc(换言之,ProcFS 108)或Sys(换言之,SysFS 110)以设置或收集关于装置驱动器106的信息。

[0025] 将理解,proc文件系统(procfs)是类Unix操作系统中的特殊文件系统,其在阶层式类文件结构中呈现关于处理程序的信息和其他系统信息,提供比传统的追踪方法或直接存取内核存储器对动态存取内核中保存的处理数据更方便和标准化的方法。典型地,其在启动时映射到名为/proc的安装点。该proc文件系统作用为内核中内部数据结构的接口。它可被用于获取有关系统的信息并在运行时改变某些内核参数(sysctl)。

[0026] 将理解,sysfs是由Linux内核提供的虚拟文件系统,其通过虚拟文件将关于各种内核子系统、硬件装置和相关联的装置驱动器的信息从内核的装置模块导出到用户空间。除了提供有关各种装置和内核子系统的信息之外,还使用导出的虚拟文件进行其配置。

[0027] 在操作系统/内核中可能正在进行改变以将这些驱动器移动到用户空间中并创建薄硬件API(应用程序接口)以控制该装置。这可允许装置驱动器独立于操作系统/内核的特定版本,同时仍然提供对硬件的完全控制。由于装置驱动器不再位于内核中,现有的虚拟文件系统不再可用于提供有关驱动器或硬件的状态的信息。这样的示例可在Android装置中使用,其中蓝牙驱动器可以是被称为bluedroid的用户空间装置驱动器。由于实际的装置驱动器在用户空间,应用程序不能再使用Proc或Sys虚拟文件系统来收集信息或设置装置驱动器。

[0028] 在Linux/Android/Unix内核中使用的另一用户空间装置驱动器可以是用户空间中的文件系统(其可以被称为FUSE或Fuse)接口。这是允许Linux/Android/Unix内核使用适当文件系统的接口,而实际上不是在GPL(GNU通用公众授权条款)内核中。这最初被完成以帮助开放源程序码存取适当文件系统。

[0029] 图2显示用户空间中装置驱动器通常使用的状态的图示200。物理装置202可包括具有硬件接口206的操作系统。可以提供用户空间驱动器208(换言之,用户空间中的硬件驱动器)。应用程序210可能不能存取关于硬件的信息,因为它可能不与用户空间中的硬件驱动器通信。

[0030] 根据各种实施例,可提供一种用于创建标准接口或程序库以重新创建虚拟文件系统的装置和方法,使得应用程序可以使用文件存取驱动器和硬件状态。

[0031] 根据各种实施例,可提供一种用户空间虚拟驱动器接口。

[0032] 根据各种实施例,可提供一种装置和方法以创建用户空间装置驱动器可以使用的虚拟文件系统(例如,类似于proc或sys),使得应用程序可以控制或收集其状态。

[0033] 根据各种实施例的各种装置和方法可以提供快速存取,因为装置驱动器可以几乎实时地操作。根据各种实施例,可提供虚拟接口。

[0034] 图3A显示图示根据各种实施例的控制计算装置的方法的流程图300。在302中,可以控制中央处理单元。在304中,可以使用内核来提供中央处理单元与待由中央处理单元执行的应用程序之间的接口。在306中,可在用户空间中提供软件。在308中,可在内核中提供虚拟文件系统。在310中,使用通信接口,可在软件与虚拟文件系统之间进行通信。根据各种实施例,软件与虚拟文件系统之间的通信可被理解为包括在软件与虚拟文件系统之间的信息(单向的,例如从软件到虚拟文件系统,或反之亦然,或双向的)的交换;例如,在软件或虚拟文件系统处可用的数据可在相应的另一侧处可用。

[0035] 换言之,应用程序可经由内核与用户空间中的驱动器通信。

[0036] 根据各种实施例,虚拟文件系统可包括或可以是或可被包括在ProcFS和/或SysFS中。

[0037] 根据各种实施例,通信接口可包括或可以是或可被包括在fuse接口中。

[0038] 根据各种实施例,fuse接口可被提供在内核中。

[0039] 根据各种实施例,通信接口可包括或可以是或可被包括在虚拟接口中。

[0040] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在用户空间中。

[0041] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在内核中。

[0042] 根据各种实施例,可使用通信接口来传送关于软件的信息。

[0043] 根据各种实施例,软件可包括或可以是或可被包括在例如用于可连接到计算装置的周边装置的驱动器(换言之,装置驱动器)和/或应用程序中。

[0044] 根据各种实施例,内核可被提供在计算装置的受保护区域中。根据各种实施例,用户空间可被提供在内核之外。

[0045] 根据各种实施例,可提供一种计算机可读介质。该计算机可读介质可包括指令,当由计算机执行该指令时,使得该计算机执行一种控制计算装置的方法。该方法可包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。

[0046] 根据各种实施例,虚拟文件系统可包括或可以是或可被包括在ProcFS和/或SysFS。

[0047] 根据各种实施例,通信接口可包括或可以是或可被包括在fuse接口中。

[0048] 根据各种实施例,fuse接口可被提供在内核中。

[0049] 根据各种实施例,通信接口可包括或可以是或可被包括在虚拟接口中。

[0050] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在用户空间中。

[0051] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在内核中。

[0052] 根据各种实施例,可使用通信接口来传送关于软件的信息。

[0053] 根据各种实施例,软件可包括或可以是或可被包括在可连接到计算装置的周边装置的驱动器和/或应用程序中。

[0054] 根据各种实施例,内核可被提供在计算装置的受保护区域中。根据各种实施例,用户空间可被提供在内核之外。

[0055] 图3B显示根据各种实施例的计算装置312(例如移动计算装置,例如移动电话,例如智能型装置,例如智能电话,例如平板计算机,例如桌上型计算装置,或例如笔记本电

脑)。计算装置312可包括中央处理单元314(CPU)。计算装置312可进一步包括内核316,该内核316经配置以提供中央处理单元314与待由中央处理单元314执行的应用程序之间的接口。计算装置312可进一步包括在用户空间中提供的软件318。计算装置312可进一步包括在内核316中提供的虚拟文件系统320。计算装置312可进一步包括在软件318与虚拟文件系统320之间的通信接口322。中央处理单元314、内核316、软件318、虚拟文件系统320和通信接口322可彼此耦接,如线324所指示,例如电气耦接,例如使用线或缆线,和/或机械耦接。

[0056] 根据各种实施例,虚拟文件系统320可包括或可以是或可被包括在ProcFS和/或SysFS中。

[0057] 根据各种实施例,通信接口322可包括或可以是或可被包括在fuse接口中。

[0058] 根据各种实施例,fuse接口可被提供在内核316中。

[0059] 根据各种实施例,通信接口322可包括或可以是或可被包括在虚拟接口中。

[0060] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在用户空间中。

[0061] 根据各种实施例,虚拟接口可被提供在内核316中。

[0062] 根据各种实施例,通信接口322可经配置以传送关于软件的信息。

[0063] 根据各种实施例,软件318可包括或可以是或可被包括在用于可连接到计算装置的周边装置的驱动器和/或应用程序中。

[0064] 根据各种实施例,内核316可被提供在计算装置312的受保护区域中。用户空间可被提供在内核316之外(例如在计算装置312中或者例如在计算装置312外部)。

[0065] 根据各种实施例,装置驱动器可以使用Fuse。

[0066] 图4显示根据各种实施例的将fuse直接用于控制/信息接口的装置驱动器的图示400。物理装置402可包括操作系统404。硬件接口406和fuse接口408可被用于与用户空间(装置)驱动器414(换句话说:与用户空间中的硬件驱动器)通信。用户空间(装置)驱动器414可通过使用Fuse接口408来创建用于设置和信息信息化目的的虚拟文件系统。应用程序416可读入或写入虚拟文件空间以收集信息或设置装置驱动器(例如经由ProcFS 410和/或SysFS 412)。

[0067] 根据各种实施例,可提供(或创建)虚拟装置驱动器,其为装置驱动器提供用于导出数据的接口。

[0068] 图5显示根据各种实施例的使用Fuse驱动器来创建proc或sys接口的图示500。图示500的各个部分可与图4的图示400的部分相同或相似。因此,可使用相同的组件符号,并可省略重复的描述。

[0069] 由于Fuse驱动器可能非常复杂,根据各种实施例,可提供程序库(换言之,用户虚拟接口502),其允许任何装置驱动器与使用Fuse创建虚拟文件系统的另一用户空间驱动器接合。根据各种实施例,可提供应用程序使用虚拟文件系统以提供可以改变的其自己的选项的列表或其配置的方法。这可允许bash脚本(bash script)或其他应用程序通过简单地读取/写入文件的数值来配置使用此的应用程序。这可以增强对配置文件的应用,并可允许在运行时改变数值。用于修改数值的各种信号可以由Fuse系统中的打开/写入/关闭功能来完成。

[0070] 用户虚拟接口502可以是创建到另一用户空间驱动器414的共享存储器接口、套接字或IPC(进程间通信)消息的程序库,其将信息存储到数据库中并创建用于应用程序的虚

拟文件系统以用于找到装置状态。

[0071] 根据各种实施例,可以忽略Fuse,并且可以提供用于用户空间驱动器的虚拟内核驱动器。

[0072] 图6显示根据各种实施例的用于Proc (换言之,ProcFS) 和Sys (换言之,SysFS) 的虚拟接口602 (用户空间驱动器可以使用该虚拟接口) 的图示600。图示600的各个部分可与图4的图示400的各部分相同或相似,因此,可使用相同的组件符号,并可省略重复的描述。

[0073] 由于Fuse接口非常复杂,根据各种实施例,可提供另一内核 (例如Linux/Android/Unix内核) 以控制proc/Sys接口。虚拟接口602可允许任何用户驱动器存取它,并可以描述需要对用户应用程序可用的虚拟文件。

[0074] 根据各种实施例的装置和方法可以允许应用程序将信息写入虚拟文件系统,并改变用户空间驱动器的配置参数。

[0075] 根据各种实施例,可使用虚拟文件系统来传送装置状态。使用根据各种实施例的用户空间proc系统可以允许任何应用程序保持不变,同时各种子系统从内核移动到用户空间。

[0076] 根据各种实施例,蓝牙、Wifi和NFC (近场通信) 可以从Linux内核移动到用户空间。这可以允许制造商更新驱动器而不危及操作系统的关键部分。进入用户空间的移动也可允许将专属装置驱动器代码添加到系统中。

[0077] 根据各种实施例,可以维护装置如何与应用程序通信,且这可以增强未来如何设计系统。可能需要更少的代码来追踪驱动器选项,因为可以维护先前存在的系统。

[0078] 在android中,努力创建意图和用于应用程序的JNI (Java本地接口) 接口以控制装置的下层。使用根据各种实施例的装置和方法可以帮助调试,并且可以不需要创建意图或JNI层。应用程序可以修改虚拟文件,如同他们目前现在做的那样。

[0079] 如果将特定硬件添加到系统,则使用根据各种实施例的方法可允许在不修改代码 (例如Android开放源代码) 的情况下向装置 (例如Android装置) 添加驱动器。这可提供更容易地代码合并,并可以需要更少的GPL或其他条款的污染。

[0080] 根据各种实施例,装置和方法可以使用虚拟文件接口来控制并收集虚拟机的状态。

[0081] 将理解,尽管关于用户空间装置驱动器描述了各种实施例,但是各种实施例也可应用于应用程序 (例如,任何用户空间应用程序,例如简单应用程序)。各种实施例可被应用于使用配置文件切换到虚拟文件系统的任何应用程序。这可以允许在应用程序的运行期间设置数值,或者在运行期间获得状态。例如,对于应用程序 (例如,文字处理器或数据库),可以立即随虚拟文件系统改变应用程序的配置。

[0082] 根据各种实施例,虽然关于用户空间装置驱动器描述了各种实施例,但是各种实施例可被应用于介质客户端。例如,可以使用将数值写入虚拟文件系统的带条(strip) 来传递密码或位置,然后应用程序可以接收该数值。各种实施例可被应用于配置文件,这可以允许在应用程序的运行期间改变数值。

[0083] 可以为被配置为显示器配置、状态或者在运行时改变其选项的用户空间应用程序提供各种实施例。根据各种实施例,可以提供程序库以创建用于应用程序的界面。

[0084] 以下示例关于其他实施例。

[0085] 示例1为一种控制计算装置的方法,该方法包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。

[0086] 在示例2中,示例1的主题可视需要包含:该虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。

[0087] 在示例3中,示例1至示例2中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括Fuse接口。

[0088] 在示例4中,示例1至示例3中任一者的主题可视需要包含:该Fuse接口被提供在该内核中。

[0089] 在示例5中,示例1至示例4中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括虚拟接口。

[0090] 在示例6中,示例5的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该用户空间中。

[0091] 在示例7中,示例5至示例6中任一者的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该内核中。

[0092] 在示例8中,示例1至示例7中任一者的主题可视需要包含:使用该通信接口来传送关于该软件的信息。

[0093] 在示例9中,示例1至示例8中任一者的主题可视需要包含:该软件包括可连接到该计算装置的周边装置的驱动器或应用程序中的至少一者。

[0094] 在示例10中,示例1至示例9中任一者的主题可视需要包含:该内核被提供在该计算装置的受保护区域中;其中该用户空间被提供在该内核之外。

[0095] 示例11为一种计算机可读介质,该计算机可读介质包括指令,当由计算机执行该指令时,使得该计算机执行一种控制计算装置的方法,该方法包括:控制中央处理单元;使用内核在该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间提供接口;在用户空间中提供软件;在该内核中提供虚拟文件系统;以及使用该软件与该虚拟文件系统之间的通信接口进行通信。

[0096] 在示例12中,示例11的主题可视需要包含:该虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。

[0097] 在示例13中,示例11至示例12中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括Fuse接口。

[0098] 在示例14中,示例11至示例13中任一者的主题可视需要包含:该Fuse接口被提供在该内核中。

[0099] 在示例15中,示例11至示例14中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括虚拟接口。

[0100] 在示例16中,示例15的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该用户空间中。

[0101] 在示例17中,示例15至示例16中任一者的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该内核中。

[0102] 在示例18中,示例11至示例17中任一者的主题可视需要包含:使用该通信接口来传送关于该软件的信息。

[0103] 在示例19中,示例11至示例18中任一者的主题可视需要包含:该软件包括可连接到该计算装置的周边装置的一驱动器或一应用程序中的至少一者。

[0104] 在示例20中,示例11至示例19中任一者的主题可视需要包含:该内核被提供在该计算装置的受保护区域中;其中该用户空间被提供在该内核之外。

[0105] 示例21为一种计算装置,包括:中央处理单元;内核,经配置以提供该中央处理单元与待由该中央处理单元执行的应用程序之间的接口;软件,被提供在用户空间中;虚拟文件系统,被提供在该内核中;以及通信接口,位于该软件与该虚拟文件系统之间。

[0106] 在示例22中,示例21的主题可视需要包含:该虚拟文件系统包括ProcFS和SysFS中的至少一者。

[0107] 在示例23中,示例21至示例22中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括Fuse接口。

[0108] 在示例24中,示例21至示例23中任一者的主题可视需要包含:该Fuse接口被提供在该内核中。

[0109] 在示例25中,示例21至示例24中任一者的主题可视需要包含:该通信接口包括虚拟接口。

[0110] 在示例26中,示例25的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该用户空间中。

[0111] 在示例27中,示例25至示例26中任一者的主题可视需要包含:该虚拟接口被提供在该内核中。

[0112] 在示例28中,示例21至示例27中任一者的主题可视需要包含:该通信接口经配置以传送关于该软体的信息。

[0113] 在示例29中,示例21至示例28中任一者的主题可视需要包含:该软件包括可连接到该计算装置的周边装置的一驱动器或一应用程序中的至少一者。

[0114] 在示例30中,示例21至示例29中任一者的主题可视需要包含:该内核被提供在该计算装置的受保护区域中;其中该用户空间被提供在该内核之外。

[0115] 尽管已参照具体实施例具体地显示并说明本发明,然而本领域技术人员应理解,在不背离由随附的权利要求所界定的本发明的精神及范围的条件下,可对本发明作出形式及细节上的各种改变。因此,本发明的范围由随附的权利要求表示,且因此旨在包括处于权利要求的等效内容的意义及范围内的所有变化。

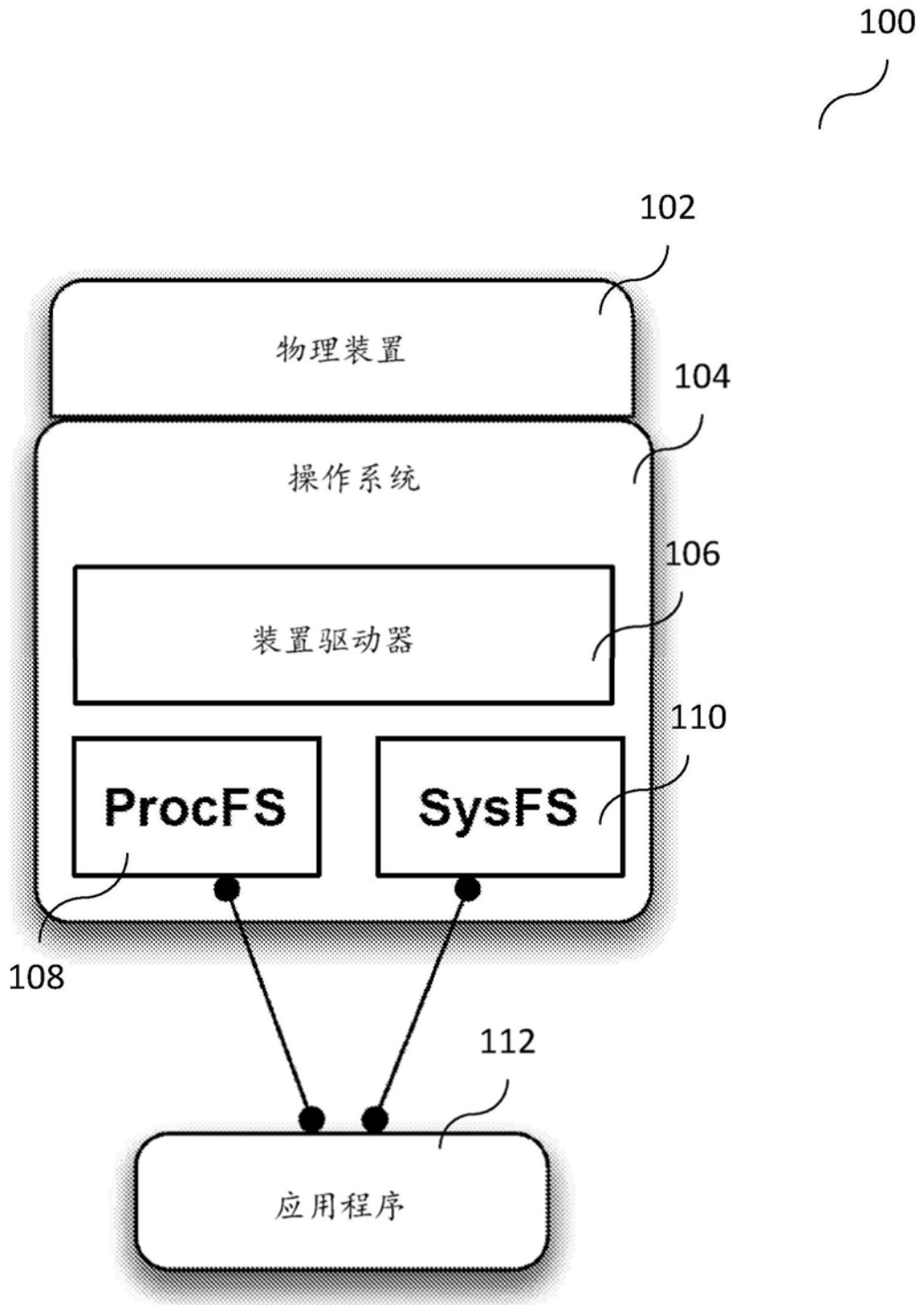


图1

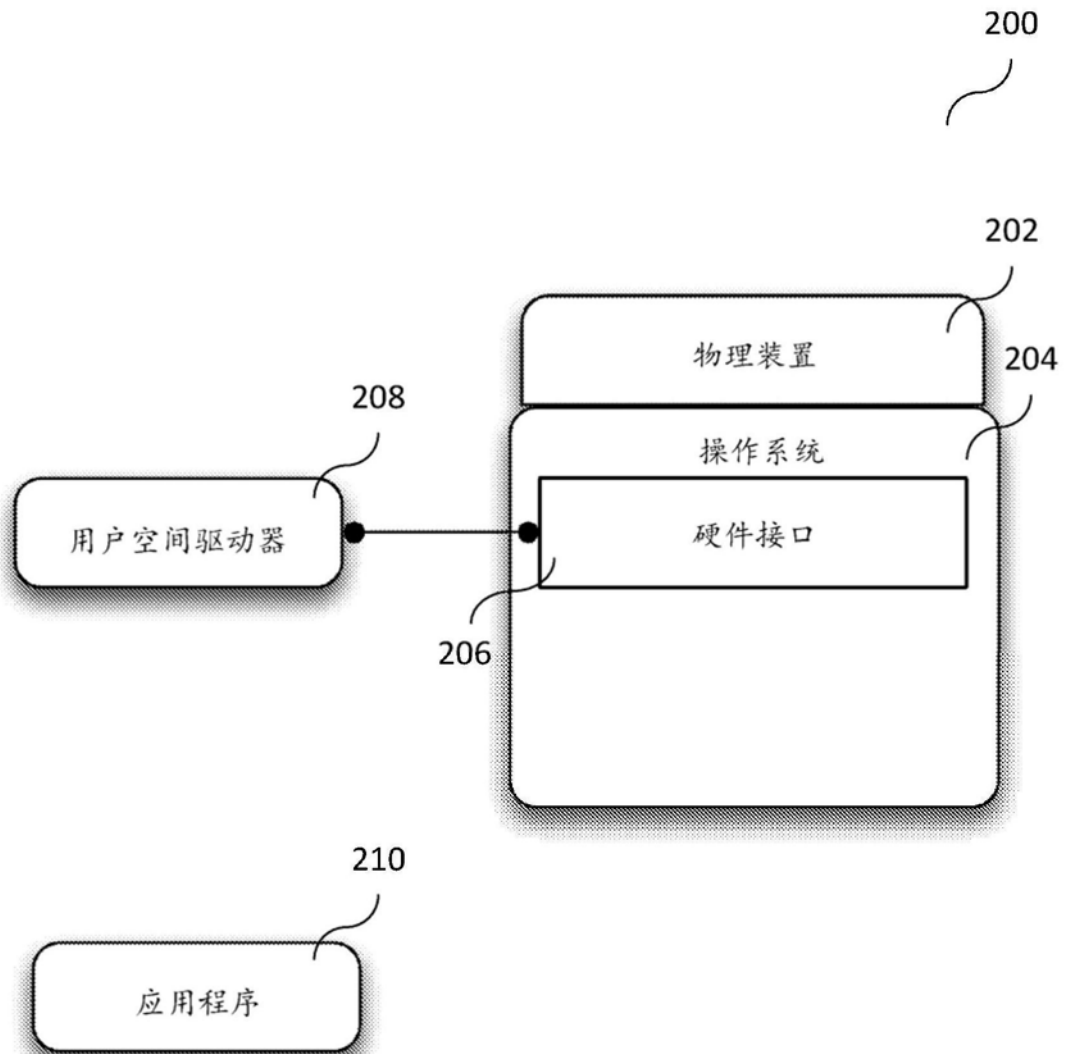


图2

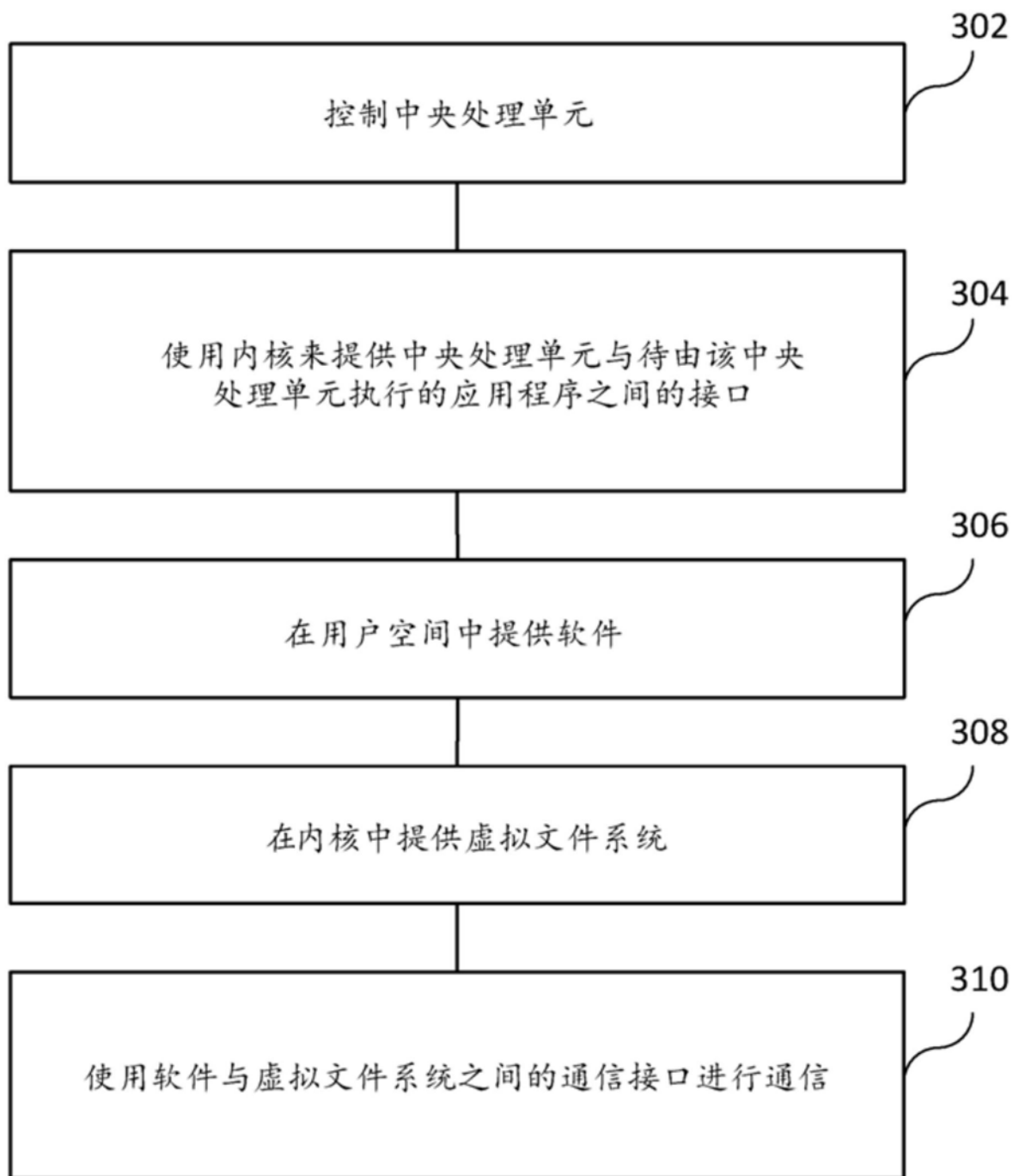


图3A

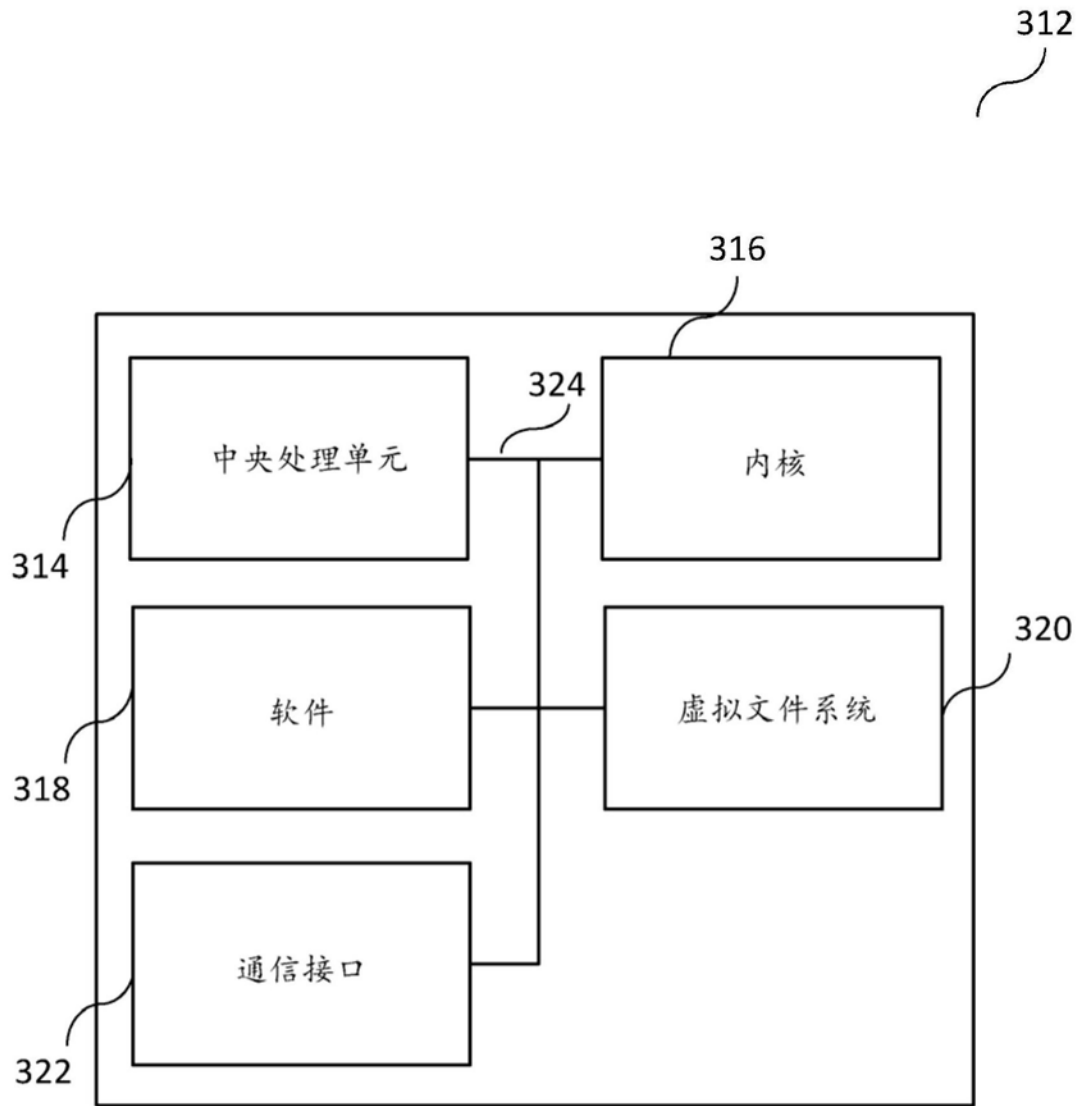


图3B

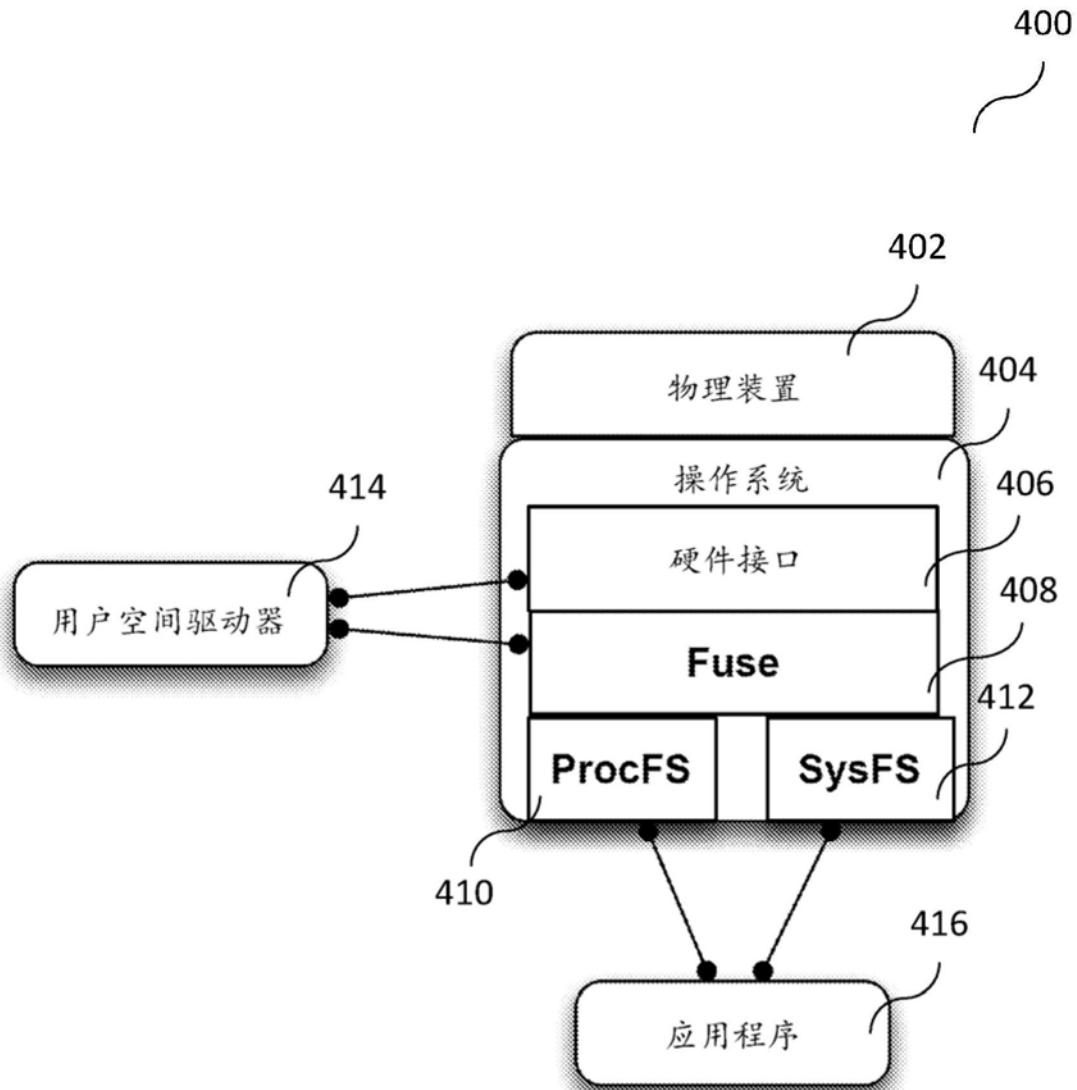


图4

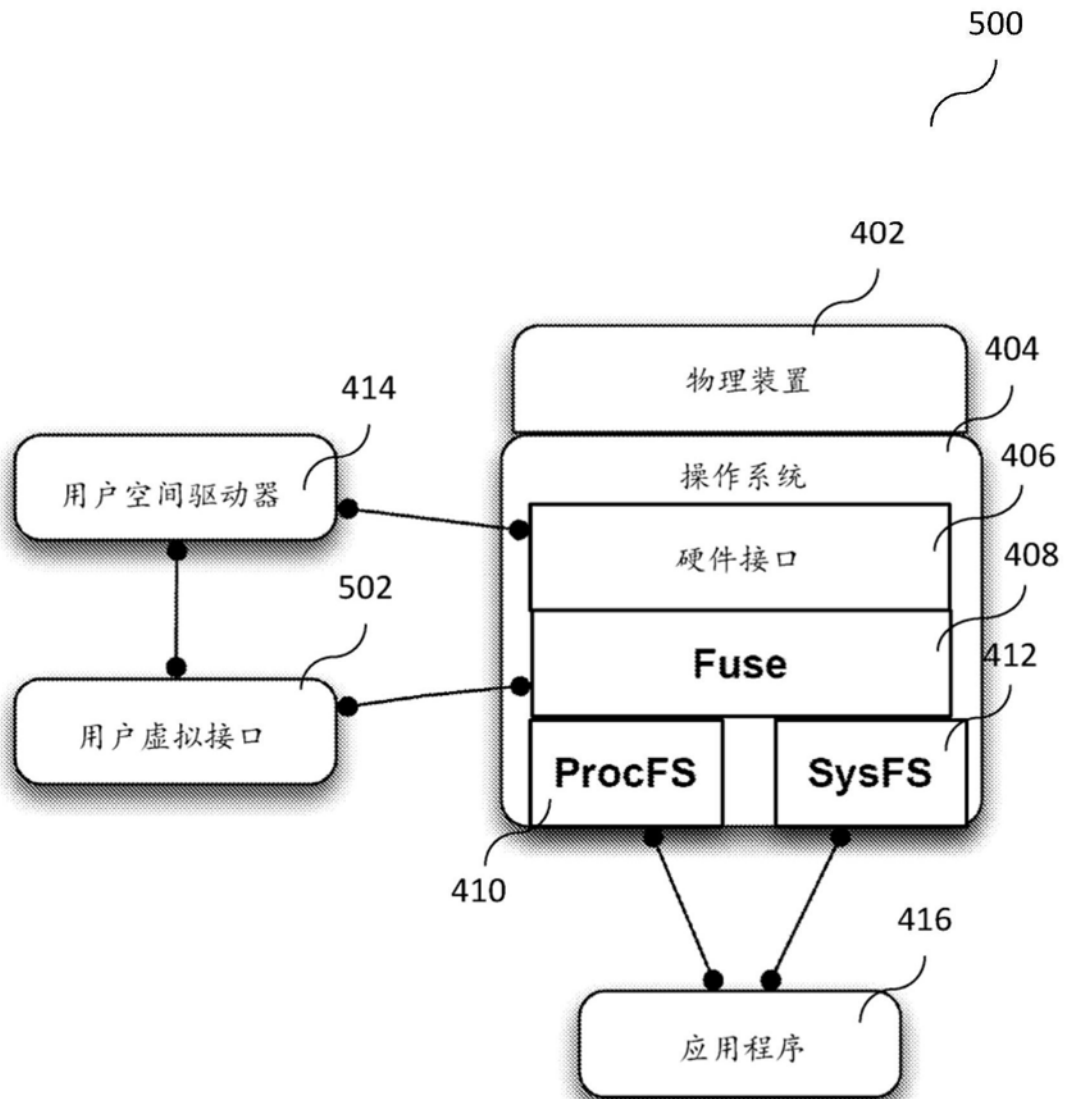


图5

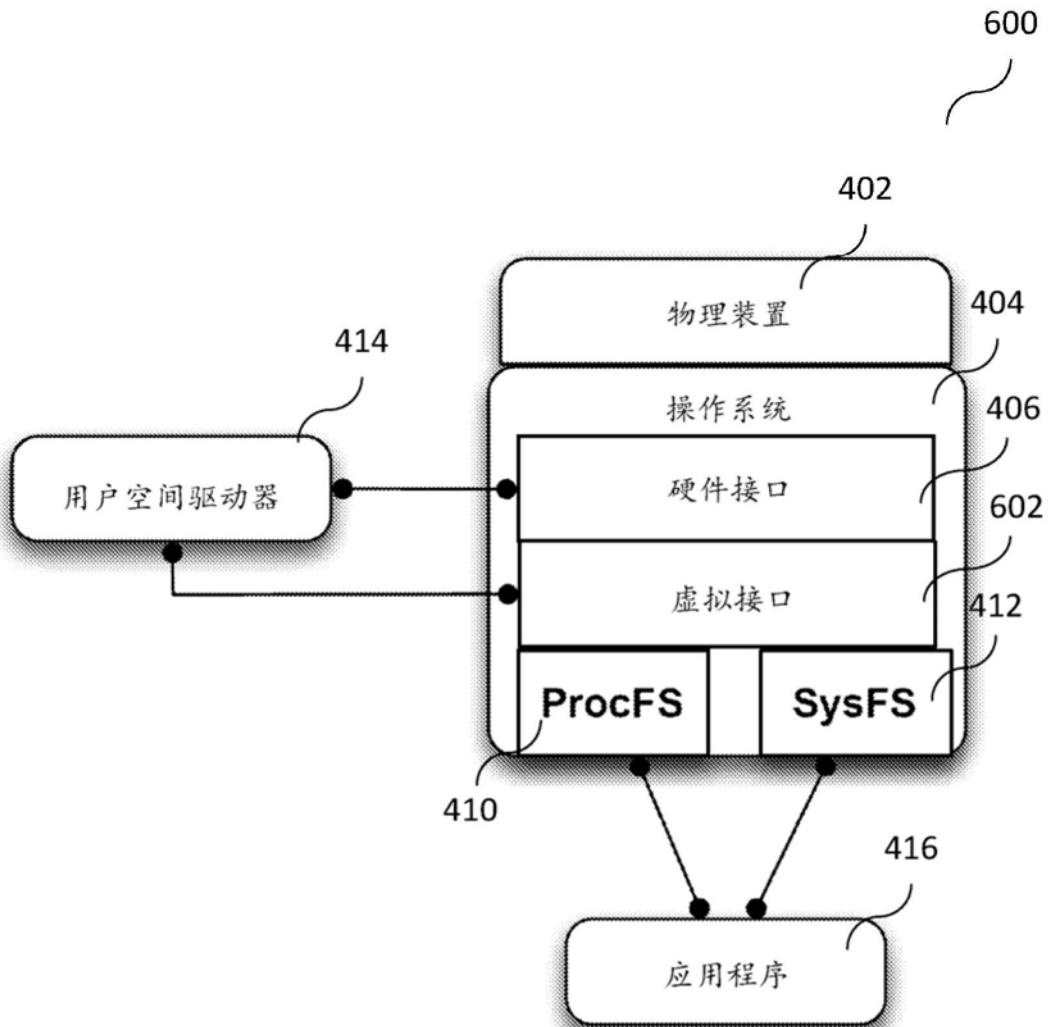


图6