

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166447 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/445 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086411
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 20 日 (20.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610191888.0 2016 年 3 月 30 日 (30.03.2016) CN
- (71) 申请人: 百度在线网络技术(北京)有限公司
(BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY
(BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区
上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人: 郑龙日 (ZHENG, Longri); 中国北京市海淀区
上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085
(CN)。 夏良钊 (XIA, Liangzhao); 中国北京市海淀区
上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085
(CN)。 卢永强 (LU, Yongqiang); 中国北京市海淀区
上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085
(CN)。 包沉浮 (BAO, Chenfu); 中国北京市海淀区
上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。
张煜龙 (ZHANG, Yulong); 中国北京市海淀区上地
十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 韦

韬 (WEI, Tao); 中国北京市海淀区上地十街 10 号
百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司
(INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIM-
ITED); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦
A 座 19A, Beijing 100098 (CN)。

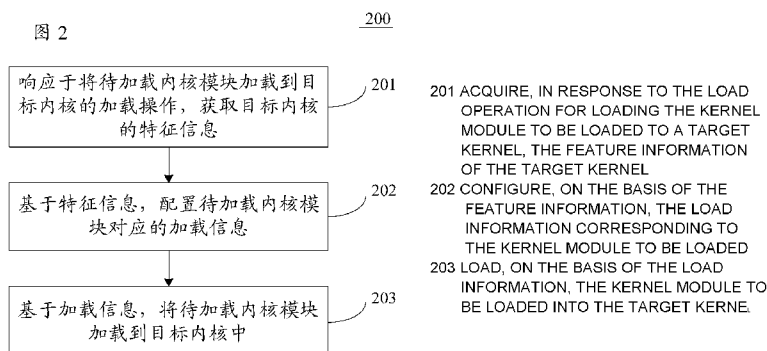
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保
护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR LOADING KERNEL MODULE

(54) 发明名称: 内核模块加载方法和装置



(57) Abstract: A method and a device for loading a kernel module. A specific embodiment of the method comprises: acquiring, in response to the load operation for loading the kernel module to be loaded to a target kernel, the feature information of the target kernel (201); configuring, on the basis of the feature information, the load information corresponding to the kernel module to be loaded (202); loading, on the basis of the load information, the kernel module to be loaded into the target kernel (203). The invention implements, when it is required to load the kernel module onto a target kernel, a direct modification to the kernel version parameter, the kernel symbol check parameter, the function pointer for loading the kernel module, the function pointer for unloading the kernel module, and other load information in the ELF file corresponding to the kernel module, enabling the load information applying to the inspection of the target kernel and the kernel module to be loaded into the target kernel. That is, the kernel module is loaded into different versions of kernels without the need for the kernel module to be recompiled, increasing the applicability of the kernel module, saving the development cost.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/166447 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种内核模块加载方法和装置。该方法的一具体实施方式包括: 响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作, 获取目标内核的特征信息 (201); 基于特征信息, 配置待加载内核模块对应的加载信息 (202); 基于加载信息, 将待加载内核模块加载到目标内核中 (203)。实现了在需要将内核模块在目标内核上进行加载时, 直接对内核模块对应的 ELF 文件中的内核版本参数、内核符号校验参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针等加载信息进行修改, 使得加载信息适用于目标内核的校验, 内核模块可以加载到目标内核中。即内核模块在无需重新编译的情况下, 加载在不同版本的内核中, 增强了内核模块的适用性, 节省开发成本。

内核模块加载方法和装置

5 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2016 年 3 月 30 日提交的中国专利申请号为“201610191888.0”的优先权，其全部内容作为整体并入本申请中。

技术领域

10 本申请涉及计算机领域，具体涉及操作系统领域，尤其涉及内核模块加载方法和装置。

背景技术

在内核程序的开发中，通常需要生成包含内核程序的源代码的内
15 核模块，然后，将内核模块加载到内核中，从而，使得内核程序可以在内核中运行。目前，在将内核模块加载到内核中时，通常采用的方式为：在内核模块中配置内核模块加载过程中由内核需要校验的参数，然后，对内核模块进行重新编译后加载到内核中。

然而，由于内核版本的多样性，在一个版本的内核上加载的内核
20 模块中的内核所需要校验的参数是固定的，导致内核模块只能在一个版本的内核上进行加载，使得内核模块的适用性受到限制，增加开发成本。

发明内容

25 本申请提供了内核模块加载方法和装置，用于解决上述背景技术部分存在的技术问题。

第一方面，本申请提供了内核模块加载方法，该方法包括：响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的特征信息，其中，目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核；
30 基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，加载信

息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息；基于所述加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

第二方面，本申请提供了内核模块加载装置，该装置包括：获取单元，配置用于响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，
5 获取目标内核的特征信息，其中，目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核；配置单元，配置用于基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息；加载单元，配置用于基于加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

10 本申请提供的内核模块加载方法和装置，通过响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的特征信息；基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息；基于加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。实现了在需要将内核模块在目标内核上进行加载时，直接对内核模块对应的 ELF 文件中的内核版本参
15 数、内核符号校验参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针等加载信息进行修改，使得加载信息适用于目标内核的校验，内核模块可以加载到目标内核中。即内核模块在无需重新编译的情况下，加载在不同版本的内核中，增强了内核模块的适用性，节省开发成本。

20 附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图 1 是本申请可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 2 示出了根据本申请的内核模块加载方法的一个实施例的流程图；
25 图；

图 3 示出了本申请中的内核模块加载方法的一个示例性流程图；

图 4 示出了根据本申请的内核模块加载装置的一个实施例的结构示意图；

图 5 是适于用来实现本申请实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

图 1 示出了可以应用本申请的内核模块加载方法或装置的实施例的示例性系统架构 100。

如图 1 所示，系统架构 100 可以包括终端设备 101、102、103，网络 104 和服务器 105。网络 104 用以在终端设备 101、102、103 和服务器 105 之间提供传输链路的介质。网络 104 可以包括各种连接类型，例如有线、无线传输链路或者光纤电缆等等。

用户可以使用终端设备 101、102、103 通过网络 104 与服务器 105 交互，以接收或发送消息等。终端设备 101、102、103 上可以安装有各种通讯应用，例如、即时通讯类应用、浏览器类应用、搜索类应用、文字处理类应用等。

终端设备 101、102、103 可以是具有显示屏并且支持网络通信的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 播放器(Moving Picture Experts Group Audio Layer III, 动态影像专家压缩标准音频层面 3)、MP4(Moving Picture Experts Group Audio Layer IV, 动态影像专家压缩标准音频层面 4)播放器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

服务器 105 可以存储多个版本的内核的特征信息，当接收到终端设备 101、102、103 发送的查询请求时，可以将终端上的操作系统的内核的特征信息反馈给终端设备，使得终端设备可以根据特征信息配置内核模块的加载信息，从而将内核模块加载在目标内核中。

应该理解，图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意

性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务端。

请参考图 2，其示出了根据本申请的内核模块加载方法的一个实施例的流程 200。需要说明的是，本申请实施例所提供的内核模块加载方法一般由图 1 中的终端设备 101、102、103 执行。该方法包括以下步骤：

5 下步骤：

步骤 201，响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的特征信息。

在本实施例中，目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核。在本实施例中，当需要将内核模块在内核中加载时，可以响应于对加载内核模块的加载操作，首先获取用于加载内核模块的目标内核的特征信息。

下面说明内核模块和内核的关系：以 Linux 操作系统的 linux 内核为例，Linux 内核程序可以通过内核模块加载加入到内核中。例如，当开发完成 Linux 设备驱动程序时，可以首先生成包含 Linux 设备驱动程序的 Linux 内核模块，然后，将该 Linux 内核模块加载到内核中。从而，可以在内核中调用该 Linux 设备驱动程序。

在本实施例的一些可选的实现方式中，特征信息包括：内核版本参数、内核符号校验参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

20 本实施例的一些可选的实现方式中，获取目标内核的特征信息包括：通过目标内核的 proc 文件系统获取目标内核的特征信息。

在本实施例中，当目标内核为 Linux 内核时，可以通过 Linux 内核的 proc 文件系统，查找到内核版本参数即 vermagic 参数、内核符号校验和参数即内核符号的 CRC 参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

步骤 202，基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息。

在本实施例中，加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息。

下面说明在内核模块加载过程中，内核对内核模块的校验过程：

30 Linux 的模块加载机制：当需要将内核模块加载到 linux 内核时，可以

在 linux 操作系统提供的控制台上输入命令 insmod。insmod 命令可以通过系统调用 init_module 来将内核模块加载到内核。调用 insmod 命令之后，linux 内核会首先检查内核模块是否符合 ELF(Executable and Linkable Format, 可执行连接格式) 格式，如果不符合，则内核拒绝加载该内核模块。

内核模块在进行编译之后，可以生成内核模块对应的 ELF 文件，ELF 文件中包含在内核模块加载过程中需要校验的参数。当将内核模块加载到内核时，linux 内核可以从内核模块对应的 ELF 文件中读取需要校验的参数进行校验。在将内核模块加载到内核时，linux 内核需要校验的参数包括：内核版本参数即 vermagic 参数、内核符号校验和参数即内核符号的 CRC 参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

内核版本参数可以存储在内核模块对应的 ELF 文件的数据段.modinfo 数据段中。当将内核模块加载到内核时，内核会对内核版本参数进行校验，即判断内核模块中的内核版本参数是否跟内核本身的内核版本参数一致，如果不一致，则内核模块无法加载在内核中。

内核符号的校验和参数可以存储在内核模块对应的 ELF 文件的数据段__versions 数据段中。当将内核模块加载到内核时，内核对__versions 数据段里面的中的保存的内核符号校验和参数进行校验，即内核模块的内核符号校验和参数是否与内核本身的内核符号校验和参数一致，如果不一致，则内核符号无法进行加载。

当将内核模块加载到内核时，会执行内核模块的内核模块加载函数 init 函数对内核模块进行初始化。当将内核模块从内核进行卸载时，会执行内核模块的内核模块 exit 函数。在内核模块中，包含 this_module 结构体，this_module 结构体中包含重定位信息，重定位信息中包含指向内核模块加载函数在内核中的存储地址的内核模块加载函数指针、指向内核模块卸载函数在内核中的存储地址的内核模块卸载函数指针。

下面继续说明本申请中基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息的原理：在将内核模块加载到内核时，由于每一个版本的

内核，内核版本参数、内核符号校验参数的数值是不同的，内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针所指向的地址也是不同的。因此，为了将内核模块适用于加载到多个不同版本的内核中，需要修改内核模块中的内核版本参数、内核符号校验和参数，需要修改重定位信息中的内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针，使得内核模块的内核版本参数、内核符号校验和参数，内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针与目标内核的内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针一致。

在本实施例的一些可选的实现方式中，基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息包括：将内核模块对应的可执行文件中的内核版本参数字段的数值配置为所述内核版本参数；将内核模块对应的可执行文件中的内核符号校验参数字段的数值配置为内核符号校验参数。将内核模块对应的可执行文件中的模块加载函数指针和模块卸载函数指针配置为模块加载函数指针和模块卸载函数指针。

在本实施例中，在获取到目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数，内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针之后，可以查找到内核模块对应的 ELF 文件中的相应字段，然后，将相应字段的数值修改为与目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数一致即可。从而，在将内核模块加载到内核时，目标内核可以从内核模块对应的 ELF 文件中读取

出内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针，从而通过校验，将内核模块加载到目标内核中。

换言之，在本实施例中，加载信息包括存储在内核模块中对应的 ELF 文件中的与目标内核的内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针一致的内核版本参数、内核符号校验和参数，内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

在本实施例的一些可选的实现方式中，还包括：确定内核模块中引用的内核符号所指示的内核函数或变量在目标内核中的存储地址；存储地址设置为内核符号的链接地址。

在不同版本的内核中，内核符号所指示的内核函数或内核中的变

量在内核中的地址也是不同的。因此，对于内核模块中引用的指示内核函数或内核中的变量的内核符号，可以首先确定内核函数或内核中的变量在目标内核中的存储地址，然后，将该存储地址配置为内核符号的链接地址。从而，可以在内核模块中调用内核函数或访问内核中的变量时，由于内核函数或访问内核中的变量已经在链接时，被替换为了在目标内核中对应的存储地址，从而可以调用目标内核中内核符号对应的函数或访问内核符号对应的内核中的变量。

在本实施例中，还可以采用以下方式对内核函数进行调用：在内核模块中实现一个查找内核函数地址的功能函数，所有内核模块代码在需要使用内核函数时，均可以通过该功能函数，获取到调用的内核函数在目标内核中的地址。然后，通过内核函数指针进行引用，从而消除由于内核模块的代码直接调用内核函数而产生的对内核版本依赖。

在本实施例中，可以在内核模块中实现传递参数数据所需的参数类型的结构体，该结构体内的函数指针可以以特定的函数地址形式来占位。使得在将内核模块加载到内核时，可以以参数的形式向内核模块传递数据。在将内核模块加载到目标内核之前，可以将结构体内函数指针赋值为引用的内核函数在目标内核中的地址。

步骤 203，基于加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

在本实施例中，可以利用配置之后加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。例如，可以在 linux 操作系统提供的控制台上输入 insmod 命令。insmod 命令可以通过系统调用 init_module 来将内核模块加载到内核。目标内核会从内核模块对应的 ELF 文件中获取内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。然后，与目标内核自身的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针进行比较。

在本实施例中，由于已经预先将内核模块对应的 ELF 文件中的相应的字段的数值修改为与目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针一致即可。从而，在将内核模块加载到内核时，可以通过校验，使得内核模块加载

到目标内核中。

请参考图 3，其示出了本申请中的内核模块加载方法的一个示例性流程图。

步骤 301：收集所有内核模块在加载过程中所需的参数。

5 内核模块在加载过程中所需的参数可以包括但不限于：内核版本参数，内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

步骤 302：获取目标内核的属性信息。

在本实施例中，可以通过 Linux 内核的 proc 文件系统，获取目标内核的属性信息。属性信息可以包括但不限于：内核所运行在的处理器
10 的架构、Linux 内核版本。

步骤 303：在云端查找属性信息对应的目标内核的特征信息。

可以预先收集适用于不同的处理器架构、不同的内核版本的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块
15 卸载函数指针。将目标内核的内核所运行在的处理器架构、Linux 内核版本等属性信息与内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针，在云端对应存储。从而，当在终端上将内核模块加载到内核时，可以向云端发送查询请求，云端可以根据目标内核的内核所运行在的处理器架构、Linux 内核版本等属性信息，向终端返回该属性信息对应的适用于目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块
20 卸载函数指针。

在一些内核中，还存在对内核模块加载的特殊限制。例如：在一些使用 Android 系统的设备中，Android 系统的内核为 Linux 内核，Linux
25 内核会对内核模块的校验和值进行校验，判断内核模块是否是内核同时编译。此时，可以从云端获取适用于目标内核的内核模块的校验和值，从而通过校验，将内核模块在目标内核上加载。

步骤 304，在本地查找目标内核的特征信息。

当在云端没有查找到适用于目标内核的内核版本参数、内核符号
30 校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针等信息

时，可以在本地进行进一步地查找。可以在内核镜像文件、内存设备文件、proc 文件系统中查找。例如，当查找到已经加载在目标内核中的相同类型的内核模块时，可以从该内核模块中获取内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

步骤 305：设置内核模块对应的 ELF 文件中的相应字段。

在获取到目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数，内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针等特征信息之后，可以查找到内核模块对应的 ELF 文件中的相应字段。然后，将相应字段的数值修改为与目标内核的内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数一致即可。

步骤 306：将内核模块在目标内核中加载。

通过 insmod 命令将内核模块加载到内核中。

下面在上述说明的本申请的内核模块加载方法的基础上，说明本申请中的内核模块加载方法与现有技术的区别：

在现有技术中，针对每一个版本的内核，需要修改内核版本参数、内核符号校验参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。然后，针对每一个版本的内核，均需对这一版本的内核模块进行重新编译。

而在本申请中，当需要将内核模块在目标内核上进行加载时，直接对 ELF 文件中的内核版本参数、内核符号校验参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针等加载信息进行修改，使得加载信息适配与目标内核，内核模块可以加载到目标内核中。即内核模块在无需重新编译的情况下，加载在不同版本的内核中。

请参考图 4，作为对上述各图所示方法的实现，本申请提供了一种内核模块加载装置的一个实施例，该装置实施例与图 2 所示的方法实施例相对应，该装置具体可以应用于各种电子设备中。

如图 4 所示，本实施例的内核模块加载装置 400 包括：获取单元 401，配置单元 402，加载单元 403。其中，获取单元 401 配置用于响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的

特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核；配置单元 402 配置用于基于特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息；加载单元 403 配置用于基于加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

在本实施例的一些可选的实现方式中，特征信息包括：内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

在本实施例的一些可选的实现方式中，获取单元 401 包括：特征信息获取子单元（未示出），配置用于通过目标内核的 proc 文件系统获取目标内核的特征信息。

在本实施例的一些可选的实现方式中，配置单元 402 包括：内核版本参数配置子单元（未示出），配置用于将内核模块对应的可执行文件中的内核版本参数字段的数值配置为内核版本参数；内核符号校验和参数配置子单元（未示出），配置用于将内核模块对应的可执行文件中的内核符号校验参数字段的数值配置为内核符号校验和参数。函数指针配置子单元（未示出），配置用于将内核模块对应的可执行文件中的模块加载函数指针和模块卸载函数指针配置为模块加载函数指针和模块卸载函数指针。

在本实施例的一些可选的实现方式中，装置 400 还包括：确定单元（未示出），配置用于确定内核模块中引用的内核符号所指示的内核函数或变量在目标内核中的存储地址；设置单元（未示出），配置用于存储地址设置为内核符号的链接地址。

图 5 示出了适于用来实现本申请实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图。

如图 5 所示，计算机系统 500 包括中央处理单元（CPU）501，其可以根据存储在只读存储器（ROM）502 中的程序或者从存储部分 508 加载到随机访问存储器（RAM）503 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 503 中，还存储有系统 500 操作所需的各种程序和数据。CPU 501、ROM 502 以及 RAM 503 通过总线 504 彼此相连。输入

/输出 (I/O) 接口 505 也连接至总线 504。

以下部件连接至 I/O 接口 505: 包括键盘、鼠标等的输入部分 506; 包括诸如阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD) 等以及扬声器等的输出部分 507; 包括硬盘等的存储部分 508; 以及包括诸如 LAN 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 509。通信部分 509 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 510 也根据需要连接至 I/O 接口 505。可拆卸介质 511, 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等, 根据需要安装在驱动器 510 上, 以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 508。

特别地, 根据本公开的实施例, 上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本公开的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括有形地包含在机器可读介质上的计算机程序, 所述计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信部分 509 从网络上被下载和安装, 和/或从可拆卸介质 511 被安装。

附图中的流程图和框图, 图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上, 流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分, 所述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意, 在有些作为替换的实现中, 方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如, 两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行, 它们有时也可以按相反的顺序执行, 这依所涉及的功能而定。也要注意的, 框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合, 可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现, 或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

作为另一方面, 本申请还提供了一种非易失性计算机存储介质, 该非易失性计算机存储介质可以是上述实施例中所述装置中所包含的非易失性计算机存储介质; 也可以是单独存在, 未装配入终端中的非易失性计算机存储介质。上述非易失性计算机存储介质存储有一个或

者多个程序，当所述一个或者多个程序被一个设备执行时，使得所述设备：响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核；基于所述特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，所述加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息；基于所述加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

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所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。

权 利 要 求 书

1、一种内核模块加载方法，其特征在于，所述方法包括：

响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标
5 内核的特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后
所运行的内核；

基于所述特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，
所述加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标
内核的信息；

10 基于所述加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述特征信息包括：
内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核
模块卸载函数指针。

15

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取目标内核
的特征信息包括：

通过目标内核的 proc 文件系统获取目标内核的特征信息。

20 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于所述特征
信息，配置待加载内核模块对应的加载信息包括：

将内核模块对应的可执行文件中的内核版本参数字段的数值配
置为所述内核版本参数；

25 将内核模块对应的可执行文件中的内核符号校验和参数字段的数
值配置为所述内核符号校验和参数；

将内核模块对应的可执行文件中的内核模块加载函数指针和内核
模块卸载函数指针配置为所述内核模块加载函数指针和内核模块卸载
函数指针。

30 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

确定内核模块中引用的内核符号所指示的内核函数或变量在目标内核中的存储地址；

将所述存储地址设置为所述内核符号的链接地址。

5 6、一种内核模块加载装置，其特征在于，所述装置包括：

获取单元，配置用于响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标内核的特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后所运行的内核；

配置单元，配置用于基于所述特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，所述加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标内核的信息；

加载单元，配置用于基于所述加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

15 7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述特征信息包括：内核版本参数、内核符号校验和参数、内核模块加载函数指针、内核模块卸载函数指针。

20 8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述获取单元包括：特征信息获取子单元，配置用于通过目标内核的 proc 文件系统获取目标内核的特征信息。

25 9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，配置单元包括：内核版本参数配置子单元，配置用于将内核模块对应的可执行文件中的内核版本参数字段的数值配置为所述内核版本参数；

内核符号校验和参数配置子单元，配置用于将内核模块对应的可执行文件中的内核符号校验和参数字段的数值配置为所述内核符号校验和参数；

30 函数指针配置子单元，配置用于将内核模块对应的可执行文件中的模块加载函数指针和模块卸载函数指针配置为所述内核模块加载函

数指针和内核模块卸载函数指针。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

确定单元，配置用于确定内核模块中引用的内核符号所指示的内
5 核函数或变量在目标内核中的存储地址；

设置单元，配置用于将所述存储地址设置为所述内核符号的链接
地址。

11、一种设备，包括：

10 处理器；和
存储器，

所述存储器中存储有能够被所述处理器执行的计算机可读指令，
在所述计算机可读指令被执行时，所述处理器执行内核模块加载方法，
所述方法包括：

15 响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标
内核的特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后
所运行的内核；

基于所述特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，
所述加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标
20 内核的信息；

基于所述加载信息，将待加载内核模块加载到目标内核中。

12、一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有
能够被处理器执行的计算机可读指令，当所述计算机可读指令被处理
25 器执行时，所述处理器执行内核模块加载方法，所述方法包括：

响应于将待加载内核模块加载到目标内核的加载操作，获取目标
内核的特征信息，其中，所述目标内核为待加载内核模块在加载之后
所运行的内核；

基于所述特征信息，配置待加载内核模块对应的加载信息，其中，
30 所述加载信息包括：被目标内核校验的、用于将内核模块加载到目标

内核的信息;

基于所述加载信息, 将待加载内核模块加载到目标内核中。

说明书附图

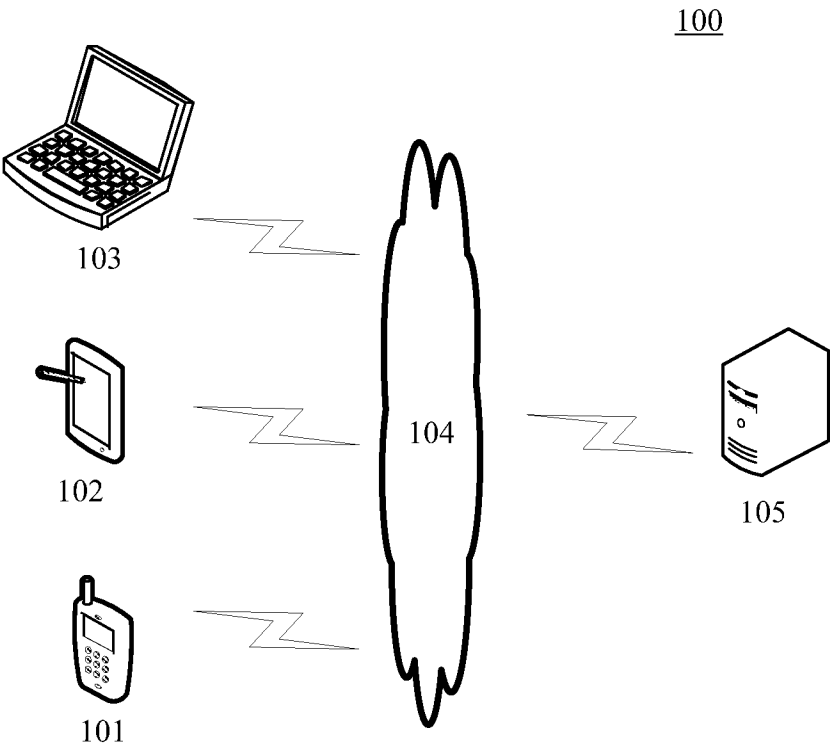


图 1

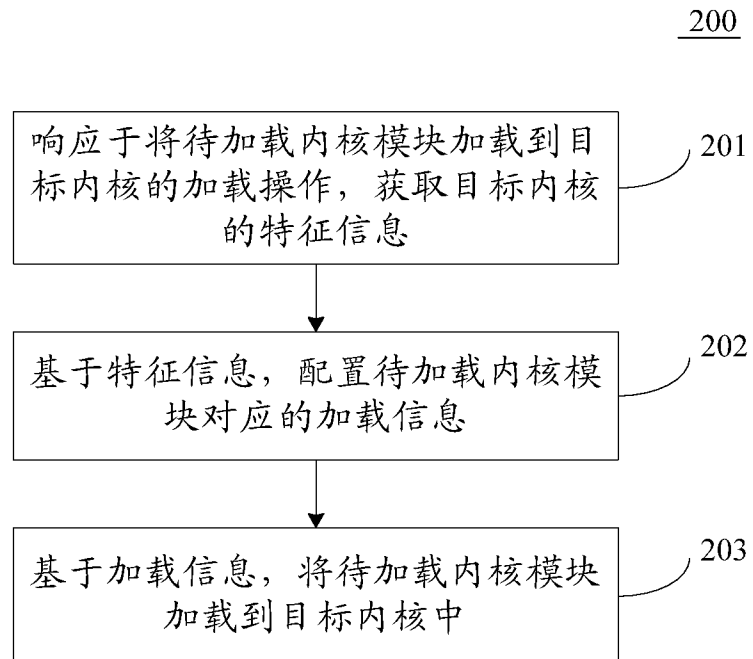


图 2

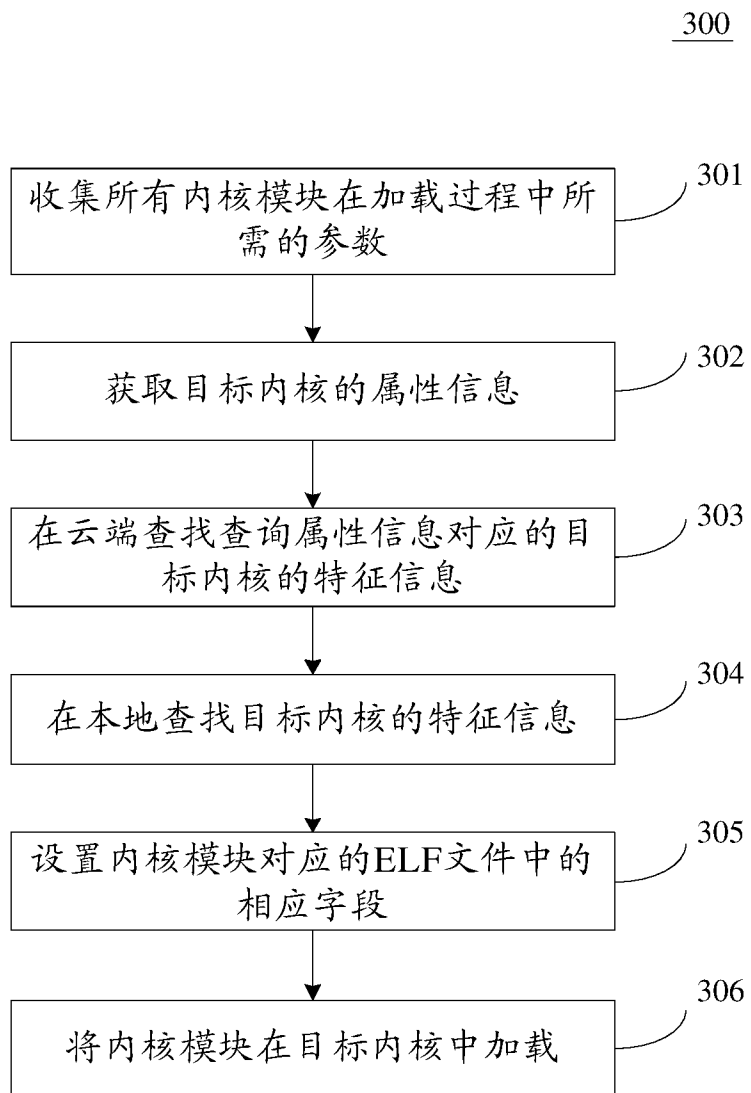


图 3

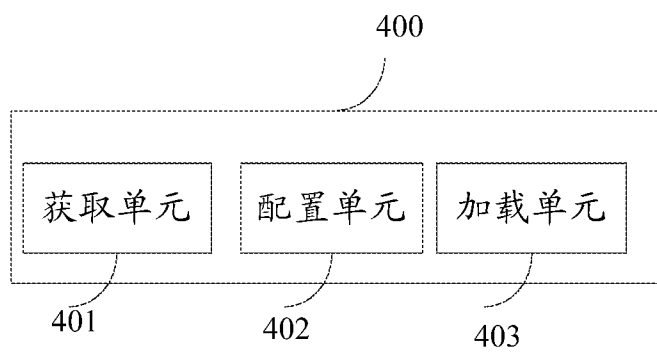


图 4

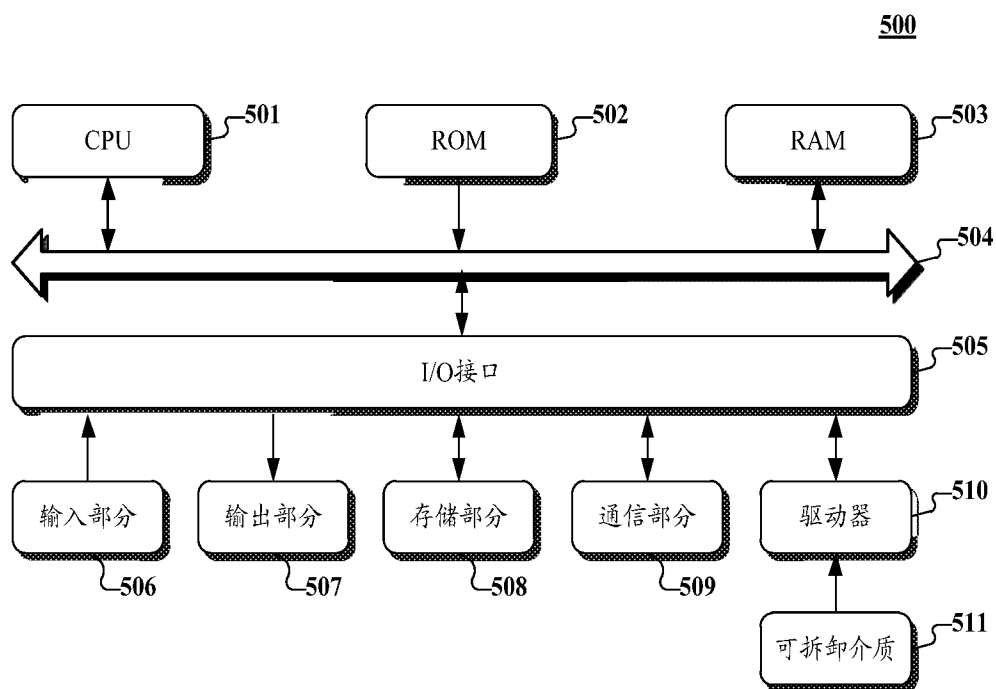


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/445 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: characteristic, kernel, load, LKM, Loadable Kernel Module, character, parameter, information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104679532 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.), 03 June 2015 (03.06.2015), description, paragraphs [0021]-[0060] and [0103]-[0104]	1-12
X	CN 1650264 A (COMPUTER ASSOCIATES THINK INC.), 03 August 2005 (03.08.2005), description, pages 4-8, and claims 10-21	1-12
A	CN 104375874 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-12
A	CN 102012823 A (ZTE CORP.), 13 April 2011 (13.04.2011), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 November 2016 (14.11.2016)	Date of mailing of the international search report 30 November 2016 (30.11.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SU, Fei Telephone No.: (86-10) 62413632

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/086411

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104679532 A	03 June 2015	WO 2015078294 A1	04 June 2015
CN 1650264 A	03 August 2005	WO 03090077 A1	30 October 2003
		KR 20040099439 A	26 November 2004
		JP 2005523516 A	04 August 2005
		EP 1495402 A1	12 January 2005
		DE 60317654 D1	03 January 2008
		BR 0309323 A	21 February 2007
		US 2004221275 A1	04 November 2004
		AU 2003222657 A1	03 November 2003
		INDE LNP200402835 E	09 October 2009
CN 104375874 A	25 February 2015	WO 2016091071 A1	16 June 2016
CN 102012823 A	13 April 2011	None	

A. 主题的分类 G06F 9/445 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 内核, 加载, 可加载内核模块, 特征, 参数, 信息, kernel, load, LKM, Loadable Kernel Module, character, parameter, information																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104679532 A (腾讯科技深圳有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0021]-[0060], [0103]-[0104]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1650264 A (计算机联合思想公司) 2005年 8月 3日 (2005 - 08 - 03) 说明书第4-8页, 权利要求10-21</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104375874 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102012823 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104679532 A (腾讯科技深圳有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0021]-[0060], [0103]-[0104]段	1-12	X	CN 1650264 A (计算机联合思想公司) 2005年 8月 3日 (2005 - 08 - 03) 说明书第4-8页, 权利要求10-21	1-12	A	CN 104375874 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-12	A	CN 102012823 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104679532 A (腾讯科技深圳有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第[0021]-[0060], [0103]-[0104]段	1-12															
X	CN 1650264 A (计算机联合思想公司) 2005年 8月 3日 (2005 - 08 - 03) 说明书第4-8页, 权利要求10-21	1-12															
A	CN 104375874 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-12															
A	CN 102012823 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文	1-12															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
国际检索实际完成的日期 2016年 11月 14日		国际检索报告邮寄日期 2016年 11月 30日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 苏菲 电话号码 (86-10)62413632															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086411

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104679532	A	2015年 6月 3日	WO	2015078294	A1	2015年 6月 4日
CN	1650264	A	2005年 8月 3日	WO	03090077	A1	2003年 10月 30日
				KR	20040099439	A	2004年 11月 26日
				JP	2005523516	A	2005年 8月 4日
				EP	1495402	A1	2005年 1月 12日
				DE	60317654	D1	2008年 1月 3日
				BR	0309323	A	2007年 2月 21日
				US	2004221275	A1	2004年 11月 4日
				AU	2003222657	A1	2003年 11月 3日
				INDE	LNP200402835	E	2009年 10月 9日
CN	104375874	A	2015年 2月 25日	WO	2016091071	A1	2016年 6月 16日
CN	102012823	A	2011年 4月 13日	无			