

(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
2022 年 3 月 17 日 (17.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/052883 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 15/78 (2006.01) **G06F 9/4401** (2018.01)
G06F 15/167 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/116640

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 6 日 (06.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010940183.0 2020 年 9 月 9 日 (09.09.2020) CN

(71) 申请人: 杭州海康威视数字技术股份有限公司 (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江

省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。

(72) 发明人: 郑涛 (ZHENG, Tao); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。钱士森 (QIAN, Shisen); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。许伟伟 (XU, Weiwei); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。王梁 (WANG, Liang); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。李建超 (LI, Jianchao); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。张文豪 (ZHANG, Wenhao); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。

(54) Title: METHOD FOR SAVING MEMORY RESOURCE OF DUAL SYSTEM ON CHIP AND DUAL SYSTEM ON CHIP

(54) 发明名称: 一种节约双片上系统存储资源的方法、双片上系统

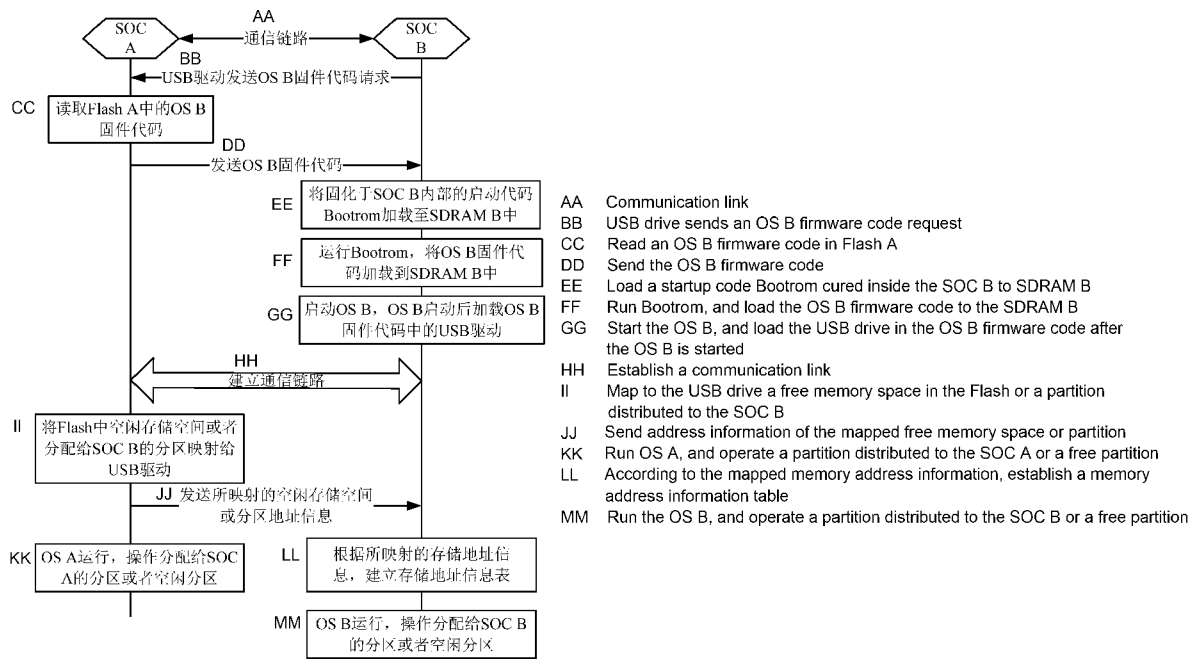


图 4

(57) Abstract: Disclosed in the present application are a method for saving memory resources of a dual system on chip and the dual system on chip. The dual system on chip comprises: a first system on chip unit consisting of a first SOC, a first memory connected to the first SOC and a memorizer connected to the first SOC; and a second system on chip unit comprising a second SOC and second memory connected to the second SOC. A communication link is established between the first SOC and the second SOC, so that the second SOC operates the memorizer by means of the communication link. In the technical solution provided in the embodiments of the

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所
(普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京
北京市朝阳区小营北路53号院中源科技大厦
3号楼4层, Beijing 100101 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

present application, the first SOC and the second SOC share the same memorizer, reducing the number of chips of the memorizer in the dual system on chip, lowering chip cost of the system, providing redundant space for layout of a circuit board of the dual system on chip, and facilitating miniaturization, light weight and integration of the dual system on chip.

(57) 摘要: 本申请公开了一种节约双片上系统存储资源的方法和双片上系统, 双片上系统包括由第一系统级芯片SOC、与第一SOC相连接的第一内存、与第一SOC相连接的存储器组成的第一片上系统, 以及第二片上系统, 其中, 第二片上系统包括第二SOC、以及与第二SOC相连接的第二内存, 第一SOC与第二SOC之间建立有通信链路, 使得第二SOC通过通信链路操作存储器。本申请实施例提供的技术方案中, 第一SOC与第二SOC共用同一存储器, 减少了双片上系统中存储器的芯片数量, 降低了系统的芯片成本, 为双片上系统电路板的布局提供了冗余空间, 便于双片上系统的小型化、轻量化和集成化。

一种节约双片上系统存储资源的方法、双片上系统

本申请要求于 2020 年 9 月 9 日提交中国专利局、申请号为 202010940183.0 发明名称为“一种节约双片上系统存储资源的方法、双片上系统”的中国专利申请 5 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及嵌入式领域，特别地，涉及一种节约双片上系统存储资源的方法、双片上系统。

背景技术

10 在一些嵌入式设备中具有两个片上系统，依据两个片上系统，这些嵌入式设备同时运行两个独立的操作系统，例如，一个操作系统为安卓系统，另一个操作系统为 Linux 系统。

参见图 1 所示，图 1 为相关嵌入式设备中的双片上系统的一种示意图。第一片上系统由系统级芯片（SOC，System-on-a-Chip）A、以及分别与该 SOC 15 A 相连的同步动态随机存取内存（SDRAM，Synchronous Dynamic Random Access Memory）A、闪存芯片（Flash）A 和输入输出（IO，Input Output）A 组成，第一片上系统支持操作系统（OS，Operation System）A，其中，Flash A 包括 OS A 固件代码分区以及 OS A 文件系统分区；第二片上系统由 SOC B、以及 zssrwdaxz 分别与该 SOC B 相连的 SDRAM B、Flash B 和 IO B 组成，第 20 二片上系统支持 OS B，其中，Flash B 包括 OS B 固件代码分区以及 OS B 文件系统分区。

从操作系统而言，每个操作系统都拥有自己独立的存储资源，例如，Flash。而具有两个片上系统的嵌入式设备而言，该嵌入式设备具有两个独立的操作系统，这导致了嵌入式设备中存储资源的浪费。

25 发明内容

本申请实施例提供了一种节约双片上系统存储资源的方法、双片上系统，以实现双操作系统共用同一存储资源，节约存储资源。

本申请实施例提供的一种节约双片上系统存储资源的方法，所述双片上系统包括：由第一 SOC、与第一 SOC 相连接的第一内存、与第一 SOC 相连

-2-

接的存储器组成的第一片上系统，以及第二片上系统，所述第二片上系统包括第二 SOC、以及与第二 SOC 相连接的第二内存；

所述第一 SOC 与所述第二 SOC 之间建立有通信链路，所述第二 SOC 通过通信链路操作所述存储器。

5 可选的，所述第一片上系统支持第一 OS，所述第二片上系统支持第二 OS；

所述存储器存储有第一 OS 的固件代码以及第二 OS 的固件代码；其中，第一 OS 的固件代码和第二 OS 的固件代码分别包含有用于建立通信链路的驱动程序；

10 所述第二 SOC 中固化有启动代码，该启动代码包含有用于建立通信链路的驱动程序；

所述通信链路按照如下步骤建立：

在第一 SOC 侧，从存储器中读取第一 OS 的固件代码，并将第一 OS 的固件代码加载至第一内存中，启动第一 OS，在第一 OS 中加载驱动程序；

15 在第二 SOC 侧，将启动代码加载至第二内存中，运行启动代码，在第二 OS 中加载驱动程序；

第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路。

20 可选的，所述驱动程序为通用串行总线（USB，Universal Serial Bus）驱动程序；

所述第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路，包括：

在第一 SOC 侧，USB 驱动程序加载成功后，等待接收第二 SOC 侧的 USB 驱动程序发出的握手协议数据包；

25 在第二 SOC 侧，USB 驱动程序加载成功后，向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送所述握手协议数据包，直至成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路。

可选的，所述第二 SOC 通过通信链路操作存储器，包括：

第一 SOC 侧的 USB 驱动程序和第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功建立第

—3—

一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路后，

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送 OS 固件代码请求命令，使得第一 SOC 侧的 USB 驱动程序响应于所述 OS 固件代码请求命令，读取存储器中的第二 OS 的固件代码，并通过 USB 通信链路，将
5 第二 OS 的固件代码发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功接收来自第一 SOC 的第二 OS 的固件代码后，将第二 OS 的固件代码加载到第二内存里，启动第二 OS，并使得第二 SOC 中的启动代码里的 USB 驱动程序的生命周期结束；

第二 OS 启动成功后，在第二 SOC 中加载第二 OS 的固件代码中的 USB
10 驱动程序，第二 SOC 侧的 USB 驱动程序再次与第一 SOC 侧的 USB 驱动程序建立通信链路；如果建立成功，第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将存储器中分配给第二 SOC 的分区的存储地址信息映射给第一 SOC 侧的 USB 驱动程序，由第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；第二 SOC 侧的 USB 驱动程序接收到存储地址信息后，建立
15 存储器的地址映射，通过该地址映射访问存储器，并进行数据传输。

可选的，所述存储器具有用于存储第一 OS 的固件代码的分区、用于存储第二 OS 的固件代码的分区、用于存储第一 OS 的文件系统的分区、用于存储第二 OS 的文件系统的分区、分配给第二 SOC 的第二分区、以及分配给第一 SOC 的第一分区。

20 可选的，所述驱动程序为串行外设接口（SPI，Serial Peripheral Interface）驱动程序或通用异步收发器（UART，Universal Asynchronous Receiver Transmitter）驱动程序。

本申请实施例提供的一种双片上系统，所述双片上系统包括，由第一 SOC、与第一 SOC 相连接的第一内存、以及与第一 SOC 相连接的存储器组成的第一
25 片上系统，以及第二片上系统；所述第二片上系统包括第二 SOC、以及与第二 SOC 相连接的第二内存；

所述第一 SOC 与所述第二 SOC 之间建立有通信链路，所述第二 SOC 通过通信链路操作所述存储器。

可选的，所述第一片上系统支持第一 OS，所述第二片上系统支持第二

OS;

所述存储器存储有第一 OS 的固件代码、以及第二 OS 的固件代码;其中,第一 OS 的固件代码和第二 OS 的固件代码分别包含有用于建立通信链路的驱动程序;

5 所述第二 SOC 中固化有启动代码,该启动代码包含有用于建立通信链路的驱动程序;

所述第一 SOC 从存储器中读取第一 OS 固件代码,并将第一 OS 的固件代码加载至第一内存中,启动第一 OS,在第一 OS 中加载驱动程序;

10 所述第二 SOC 将启动代码加载至第二内存中,运行启动代码,在第二 OS 中加载驱动程序;

第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后,建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路。

可选的,所述驱动程序为 USB 驱动程序;

15 所述第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后,建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路,包括:

第一 SOC 侧的 USB 驱动程序加载成功后,等待接收第二 SOC 上 USB 驱动程序发送的握手协议数据包;

20 第二 SOC 侧的 USB 驱动程序加载成功后,向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送所述握手协议数据包,直至成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路。

可选的,所述第二 SOC 通过通信链路操作存储器,包括,

25 第一 SOC 侧的 USB 驱动程序和第二 SOC 侧的 USB 驱动成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路后,第二 SOC 侧的 USB 驱动程序向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送 OS 固件代码请求命令,使得第一 SOC 侧的 USB 驱动程序响应于该 OS 固件代码请求命令,读取存储器中的第二 OS 的固件代码,并通过 USB 通信链路路,将第二 OS 的固件代码发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序;

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功接收来自第一 SOC 的第二 OS 的固件代码后,将第二 OS 固件代码加载到第二内存里,启动第二 OS,并使得第二

—5—

SOC 中的启动代码里的 USB 驱动程序的生命周期结束；

第二 OS 启动成功后，在第二 SOC 中加载第二 OS 的固件代码中的 USB 驱动程序，第二 SOC 侧的 USB 驱动程序再次与第一 SOC 侧的 USB 驱动程序建立通信链路；如果建立成功，第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将存储器中分配
5 给第二 SOC 的分区存储地址信息映射给第一 SOC 侧的 USB 驱动程序，由第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；第二 SOC 侧的 USB 驱动程序接收到存储地址信息后，建立存储器的地址映射，通过该地址映射访问存储器件，并进行数据传输。

可选的，所述存储器具有用于存储第一 OS 的固件代码的分区、用于存储
10 第二 OS 的固件代码的分区、用于存储第一 OS 的文件系统的分区、用于存储第二 OS 的文件系统的分区、分配给第二 SOC 的第二分区、以及分配给第一 SOC 的第一分区。

可选的，所述驱动程序为 SPI 驱动程序或 UART 驱动程序。

本申请实施例提供的一种门禁，所述门禁包括上述任一所述的双片上系
15 统。

本申请实施例提供的节约双片上系统存储资源的方法和双片上系统，通过第一片上系统中的第一 SOC 与第二片上系统中的第二 SOC 建立的通信链路，使得第一 SOC 与第二 SOC 共用同一存储器，减少了双片上系统中存储器的芯片数量，节约了双片上系统地芯片成本，还可以为双片上系统电路板的布局
20 提供了冗余空间，便于双片上系统的小型化、轻量化和集成化。

另外，在进行固件升级时，只需要通过一个 SOC 将待升级的固件代码烧录到存储器上即可，提高了固件升级的效率。

附图说明

图 1 是为相关嵌入式设备中的双片上系统的一种示意图。

25 图 2 为本申请实施例提供的节约双片上系统存储资源的一种双片上系统的示意图。

图 3 为本申请实施例提供的双片上系统加载 USB 驱动建立 USB 通信链路的一种流程示意图。

图 4 为本申请实施例提供的双片上系统启动进入正常工作的一种流程示

意图。

图 5 为本申请实施例提供的 Flash 中存储空间分配的一种示意图。

图 6 为本申请实施例提供的应用于人脸识别门禁控制的双片上系统的一种示意图。

5 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术手段和优点更加清楚明白，以下结合附图对本申请做进一步详细说明。

本申请实施例在不损失系统功能的同时，为节省硬件资源，将双片上系统中的任一片上系统中的存储芯片去除，保留另一片上系统中的存储芯片，
10 在两个片上系统的 SOC 之间建立通信链路，以使得双片上系统共用同一存储资源。其中，存储芯片又可以称为存储器。

参见图 2 所示，图 2 为本申请实施例提供的节约双片上系统存储资源的一种双片上系统的示意图。该双片上系统包括，由 SOC A、Flash A、SDRAM A、IO A 组成的第一片上系统，由 SOC B、SDRAM B、IO B 组成的第二片上
15 系统。其中，Flash A 可以存储有 OS A 固件代码、OS A 文件系统、OS B 固件代码、以及 OS B 文件系统。因为 SOC B 无 Flash 可用，也就无法加载 Flash 中的代码进行运行，为了能让 SOC B 获取要运行的代码，在 SOC A 和 SOC B 之间增加通信链路，SOC B 通过通信链路从 SOC A 获取代码进行运行。

其中，Flash 指的是存储器，SDRAM 表示内存。

20 所述通信链路所支持的通信协议可以是 USB 通信协议、串行外设接口（SPI, Serial Peripheral Interface）通信协议和通用异步收发器通信协议（UART, Universal Asynchronous Receiver Transmitter）等通信协议之一。

鉴于 USB 通信协议通用性更强、以及传输速率更高的优点，在本申请的一个实施例中，通信链路所支持的通信协议采用 USB 通信协议。

25 对于第一片上系统而言，第一片上系统的 USB 驱动程序可存储于 Flash A 中，以减少因程序固化在 SOC A 内部而导致的内存占用。可选的，OS A 固件代码中可以包含 USB 驱动程序。

对于第二片上系统而言，由于 OS B 固件代码存储于 Flash A 中，在通信链路未建立时，尚不能获取到 OS B 固件代码以启动 OS B，故而第二片上系

—7—

统的 USB 驱动程序作为启动代码的一部份,被包含在启动代码(如 Bootrom)中,并将启动代码固化于中 SOC B 内部。可选的,OS B 固件代码中可以包含 USB 驱动程序。

基于图 2 所示的双片上系统,本申请实施例提供了一种双片上系统加载 USB 驱动程序建立 USB 通信链路的流程。参见图 3 所示,图 3 为双片上系统加载 USB 驱动程序建立 USB 通信链路的一种流程示意图。当双片上系统上电后,SOC A 和 SOC B 分别上电。

在 SOC A 侧:

SOC A 从 Flash A 读取 OS A 固件代码,该固件代码中包含有 USB 驱动程序,并将 OS A 固件代码加载至 SDRAM A 中;

SOC A 启动 OS A,在启动 OS A 中加载 OS A 固件代码中的 USB 驱动程序。

在 SOC B 侧:

SOC B 将固化于 SOC B 内部的启动代码 Bootrom 加载至 SDRAM B 中;
SOC B 运行 Bootrom 代码,在启动 OS B 中加载 Bootrom 代码中的 USB 驱动程序。

当 SOC A 和 SOC B 分别加载 USB 驱动程序成功后,SOC B 侧的 USB 驱动程序向 SOC A 侧的 USB 驱动程序发送握手协议数据包,直至 SOC A 的 USB 驱动程序和 SOC B 的 USB 驱动程序成功建立 SOC A 与 SOC B 间的 USB 通信链路;SOC A 侧的 USB 驱动程序则等待接收来自 SOC B 侧的 USB 驱动程序发出的握手协议数据包。

这样,SOC A 和 SOC B 之间就可建立 USB 通信链路。后续双片上系统启动和正常运行时,SOC B 可直接通过已建立的 USB 通信链路像访问连接到自身的存储器一样,访问 Flash A。

本申请实施例中,SOC B 侧的 USB 驱动程序与 SOC A 侧的 USB 驱动程序间的通信可以理解为: SOC B 与 SOC A 间的通信。

基于图 2 所示的双片上系统,本申请实施例提供了一种双片上系统启动后进入正常工作的流程。参见图 4 所示,图 4 为本申请实施例提供的双片上系统启动后进入正常工作的一种流程示意图。利用启动代码中的 USB 驱动程

—8—

序，SOC A 侧的 USB 驱动程序和 SOC B 侧的 USB 驱动程序成功建立 SOC A 与 SOC B 间的 USB 通信链路后，双片上系统每次启动时，

SOC B 侧的 USB 驱动程序开始向 SOC A 侧的 USB 驱动程序发送 OS 固件代码请求命令；

- 5 SOC A 侧的 USB 驱动程序接收到该 OS 固件代码请求命令后，响应于该 OS 固件代码请求命令，读取 Flash A 中的 OS B 固件代码，通过 USB 通信链路将 OS B 固件代码发送给 SOC B 侧的 USB 驱动程序。

- SOC B 侧的 USB 驱动程序将接收到的 OS B 固件代码加载到内存（即 SDRAM B），并启动 OS B，在 OS B 中加载 OS B 固件代码中的 USB 驱动程序，SOC B 侧的 USB 驱动程序再次与 SOC A 的 USB 驱动程序建立通信链路。

- 如果建立成功，SOC A 侧的 USB 驱动程序将存储器中分配给 SOC B 的分区的存储地址信息映射给 SOCA 侧的 USB 驱动程序，由该 SOCA 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给 SOC B 侧的 USB 驱动程序。此时就可以将 Flash A 中分配给 SOC B 的分区的存储地址信息映射给 SOCA 侧的 USB 驱动程序，使得 SOCA 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给 SOC B。

这样，SOC B 就能够通过 USB 通信链路像访问连接到自身的存储器一样，直接读写 Flash A。

上述分配给 SOC B 的分区的存储地址信息即为第二分区的存储地址信息。

- 20 在本申请的一个实施例中，在 OS A 运行时，SOC A 可以独立地读写 Flash A，不受 SOC B 读写 Flash A 的影响。

- SOC B 启动时，SOC B 通过 USB 驱动程序将 Bootrom 加载至 SDRAM B 中，并运行 Bootrom；接收到来自 SOC A 的 OS B 固件代码时，可以通过 Bootrom 将 OS B 固件代码加载到 SDRAM B 中；SOC B 启动 OS B，并在 OS B 启动后，通过 USB 驱动程序，在 OS B 中加载 OS B 固件代码中的 USB 驱动程序；之后，SOC B 侧的 USB 驱动程序再次与 SOC A 侧的 USB 驱动程序建立通信链路。此时，启动代码里的 USB 驱动程序的生命周期结束。

SOC B 通过 USB 通信链路接收所映射的存储地址信息来建立存储地址信息表，从而进行寻址操作和数据传输操作。这样，SOC B 就可以如同像访问

连接到自身的存储器一样，访问 Flash A，例如，读取数据或写入数据。

另外，在 OS B 运行时，SOC B 可以独立地读写 Flash A，不受 SOC A 读写 Flash A 的影响。

可选地，为了避免 SOC A 和 SOC B 对 Flash 写冲突的问题，可以将 Flash A 中的空闲存储空间进行分配，其中，一部分空闲存储空间分配给 SOC A，一部分空闲存储空间分配给 SOC B。参见图 5 所示，图 5 为 Flash 中存储空间分配的一种示意图，其包括了 OS A 固件代码分区、OS B 固件代码分区、OS A 文件系统分区、OS B 文件系统分区、分配给 SOC A 的第一分区、分配给 SOC B 的第二分区。

其中，OS A 固件代码分区为用于存储 OS A 的固件代码的分区。OS B 固件代码分区为用于存储 OS B 的固件代码的分区。OS A 文件系统分区为用于存储 OS A 文件系统的分区。OS B 文件系统分区为用于存储 OS B 文件系统的分区。

其中，第一分区用于存储 SOC A 写入的数据，第二分区用于存储 SOC B 写入的数据。相应的，SOC A 从第一分区读取数据，SOC B 从第二分区读取数据。

本申请实施例提供的节约双片上系统存储资源的方法，两 SOC 共用一 Flash，在不影响系统功能的同时，减少了电路板芯片布局所需要的空间，从而为其他功能硬件的布局提供冗余空间，有利于设备的小型化和轻量化，降低芯片成本。

当需要固件升级时，只需要通过 SOC A 将 OS A 和 OS B 的固件代码烧录到 Flash A 上的不同分区即可。这相对于相关技术分别进行固件升级而言，具有更高的效率，从而使得固件升级更为方便，通过在 SOC 之间建立通信链路，使得相对于一方 SOC，另一方 SOC 如同外设一样方便访问操作。

参见图 6 所示，图 6 为本申请实施例提供的应用于人脸识别门禁控制的双片上系统的一种示意图。

其中，第一片上系统用于业务应用，可以包括人机交互和门禁控制。第一片上系统支持安卓系统，通过 IO A 连接显示设备。

第二片上系统用于基于算法的数据处理，例如，基于人脸识别算法处理

图像数据。第二片上系统支持 Linux 系统，通过 IO B 连接图像采集模组，例如，热成像模组和/或摄像头模组。

Flash A 中包括 OS A 固件代码分区、OS B 固件代码分区、OS A 文件系统分区、OS B 文件系统分区、分配给 SOC A 的第一分区、以及分配给 SOC B 的第二分区。所述 OS A 文件系统分区包括业务应用程序文件，所述 OS B 文件系统包括算法程序文件。

SOC A 启动后，SOC A 读取 Flash A 中的 OS B 固件代码，通过 USB 通信链路发送给 SOC B，并将 Flash A 中 OS B 文件系统分区的存储地址信息映射给 SOC A 的 USB 驱动程序，SOC A 通过 USB 驱动程序将 OS B 文件系统分区的存储地址信息发送给 SOC B，以使得 SOC B 能够通过 USB 通信链路像访问连接到自身的存储器一样，直接读写 Flash A。

SOC A 读取 Flash A 中的 OS A 固件代码和 OS A 文件系统中的业务应用程序文件，并将 OS A 固件代码和业务应用文件加载至 SDRAM A 中，启动 OS A，运行业务应用程序文件，并接收 SOC B 通过 USB 通信链路传输的算法处理结果，从而完成基于人脸识别的门禁控制业务。

SOC B 启动时，将 Bootrom 加载至 SDRAM B 中，并运行 Bootrom；接收来自 SOC A 的 OS B 固件代码，通过 Bootrom，将 OS B 固件代码加载至 SDRAM B 中，启动 OS B，通过 USB 驱动程序检测到所映射的 OS B 文件系统分区，从 Flash A 中读取算法程序文件，并将算法程序文件加载至 SDRAM B 中。SOC B 运行算法程序文件，以基于图像数据进行人脸识别，并将识别的结果（即算法处理结果）通过 USB 通信链路传递给 SOC A。

存储器可以包括随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），也可以包括非易失性存储器（Non-Volatile Memory，NVM），例如至少一个磁盘存储器。可选的，存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

对于装置/网络侧设备/存储介质实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者

其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括

5 所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

权 利 要 求

1、一种节约双片上系统存储资源的方法，所述双片上系统包括：由第一 SOC、与第一 SOC 相连接的第一内存、与第一 SOC 相连接的存储器组成的第一片上系统，以及第二片上系统，其特征在于，

5 所述第二片上系统包括第二 SOC、以及与第二 SOC 相连接的第二内存；
 所述第一 SOC 与所述第二 SOC 之间建立有通信链路，所述第二 SOC 通过通信链路操作所述存储器。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一片上系统支持第一操作系统 OS，所述第二片上系统支持第二 OS；

10 所述存储器存储有第一 OS 的固件代码以及第二 OS 的固件代码；其中，
 第一 OS 的固件代码和第二 OS 的固件代码分别包含有用于建立通信链路的驱动程序；

 所述第二 SOC 中固化有启动代码，该启动代码包含有用于建立通信链路的驱动程序；

15 所述通信链路按照如下步骤建立：

 在第一 SOC 侧，从存储器中读取第一 OS 的固件代码，并将第一 OS 的固件代码加载至第一内存中，启动第一 OS，在第一 OS 中加载驱动程序；

 在第二 SOC 侧，将启动代码加载至第二内存中，运行启动代码，在第二 OS 中加载驱动程序；

20 第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述驱动程序为通用串行总线 USB 驱动程序；

25 所述第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路，包括：

 在第一 SOC 侧，USB 驱动程序加载成功后，等待接收第二 SOC 侧的 USB 驱动程序发出的握手协议数据包；

 在第二 SOC 侧，USB 驱动程序加载成功后，向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送所述握手协议数据包，直至成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB

通信链路。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第二 SOC 通过通信链路操作存储器，包括：

第一 SOC 侧的 USB 驱动程序和第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路后，

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送 OS 固件代码请求命令，使得第一 SOC 侧的 USB 驱动程序响应于所述 OS 固件代码请求命令，读取存储器中的第二 OS 的固件代码，并通过 USB 通信链路，将第二 OS 的固件代码发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功接收来自第一 SOC 的第二 OS 的固件代码后，将第二 OS 的固件代码加载到第二内存里，启动第二 OS，并使得第二 SOC 中的启动代码里的 USB 驱动程序的生命周期结束；

第二 OS 启动成功后，在第二 SOC 中加载第二 OS 的固件代码中的 USB 驱动程序，第二 SOC 侧的 USB 驱动程序再次与第一 SOC 侧的 USB 驱动程序建立通信链路；如果建立成功，第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将存储器中分配给第二 SOC 的分区存储地址信息映射给第一 SOC 侧的 USB 驱动程序，由第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；第二 SOC 侧的 USB 驱动程序接收到存储地址信息后，建立存储器的地址映射，通过该地址映射访问存储器，并进行数据传输。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述存储器具有用于存储第一 OS 的固件代码的分区、用于存储第二 OS 的固件代码的分区、用于存储第一 OS 的文件系统的分区、用于存储第二 OS 的文件系统的分区、分配给第二 SOC 的第二分区、以及分配给第一 SOC 的第一分区。

6、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述驱动程序为串行外设接口 SPI 驱动程序或通用异步收发器 UART 驱动程序。

7、一种双片上系统，所述双片上系统包括，由第一 SOC、与第一 SOC 相连接的第一内存、以及与第一 SOC 相连接的存储器组成的第一片上系统，以及第二片上系统；其特征在于，

所述第二片上系统包括第二 SOC、以及与第二 SOC 相连接的第二内存；

所述第一 SOC 与所述第二 SOC 之间建立有通信链路，所述第二 SOC 通过通信链路操作所述存储器。

8、如权利要求 7 所述的双片上系统，其特征在于，所述第一片上系统支持第一操作系统 OS，所述第二片上系统支持第二 OS；

5 所述存储器存储有第一 OS 的固件代码、以及第二 OS 的固件代码；其中，第一 OS 的固件代码和第二 OS 的固件代码分别包含有用于建立通信链路的驱动程序；

所述第二 SOC 中固化有启动代码，该启动代码包含有用于建立通信链路的驱动程序；

10 所述第一 SOC 从存储器中读取第一 OS 固件代码，并将第一 OS 的固件代码加载至第一内存中，启动第一 OS，在第一 OS 中加载驱动程序；

所述第二 SOC 将启动代码加载至第二内存中，运行启动代码，在第二 OS 中加载驱动程序；

15 第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路。

9、如权利要求 8 所述的双片上系统，其特征在于，所述驱动程序为通用串行总线 USB 驱动程序；

所述第一 SOC 和第二 SOC 分别加载驱动程序后，建立第一 SOC 和第二 SOC 间的通信链路，包括：

20 第一 SOC 侧的 USB 驱动程序加载成功后，等待接收第二 SOC 上 USB 驱动程序发送的握手协议数据包；

第二 SOC 侧的 USB 驱动程序加载成功后，向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送所述握手协议数据包，直至成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路。

25 10、如权利要求 9 所述的双片上系统，其特征在于，所述第二 SOC 通过通信链路操作存储器，包括，

第一 SOC 侧的 USB 驱动程序和第二 SOC 侧的 USB 驱动成功建立第一 SOC 和第二 SOC 间的 USB 通信链路后，第二 SOC 侧的 USB 驱动程序向第一 SOC 侧的 USB 驱动程序发送 OS 固件代码请求命令，使得第一 SOC 侧的

USB 驱动程序响应于该 OS 固件代码请求命令，读取存储器中的第二 OS 的固件代码，并通过 USB 通信链路，将第二 OS 的固件代码发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；

5 第二 SOC 侧的 USB 驱动程序成功接收来自第一 SOC 的第二 OS 的固件代码后，将第二 OS 固件代码加载到第二内存里，启动第二 OS，并使得第二 SOC 中的启动代码里的 USB 驱动程序的生命周期结束；

10 第二 OS 启动成功后，在第二 SOC 中加载第二 OS 的固件代码中的 USB 驱动程序，第二 SOC 侧的 USB 驱动程序再次与第一 SOC 侧的 USB 驱动程序建立通信链路；如果建立成功，第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将存储器中分配给第二 SOC 的分区的存储地址信息映射给第一 SOC 侧的 USB 驱动程序，由第一 SOC 侧的 USB 驱动程序将所映射的存储地址信息发送给第二 SOC 侧的 USB 驱动程序；第二 SOC 侧的 USB 驱动程序接收到存储地址信息后，建立存储器的地址映射，通过该地址映射访问存储器件，并进行数据传输。

15 11、如权利要求 10 所述的双片上系统，其特征在于，所述存储器具有用于存储第一 OS 的固件代码的分区、用于存储第二 OS 的固件代码的分区、用于存储第一 OS 的文件系统的分区、用于存储第二 OS 的文件系统的分区、分配给第二 SOC 的第二分区、以及分配给第一 SOC 的第一分区。

12、如权利要求 8 所述的双片上系统，其特征在于，所述驱动程序为串行外设接口 SPI 驱动程序或通用异步收发器 UART 驱动程序。

20 13、一种门禁，其特征在于，所述门禁包括如权利要求 7-12 任一项所述的双片上系统。

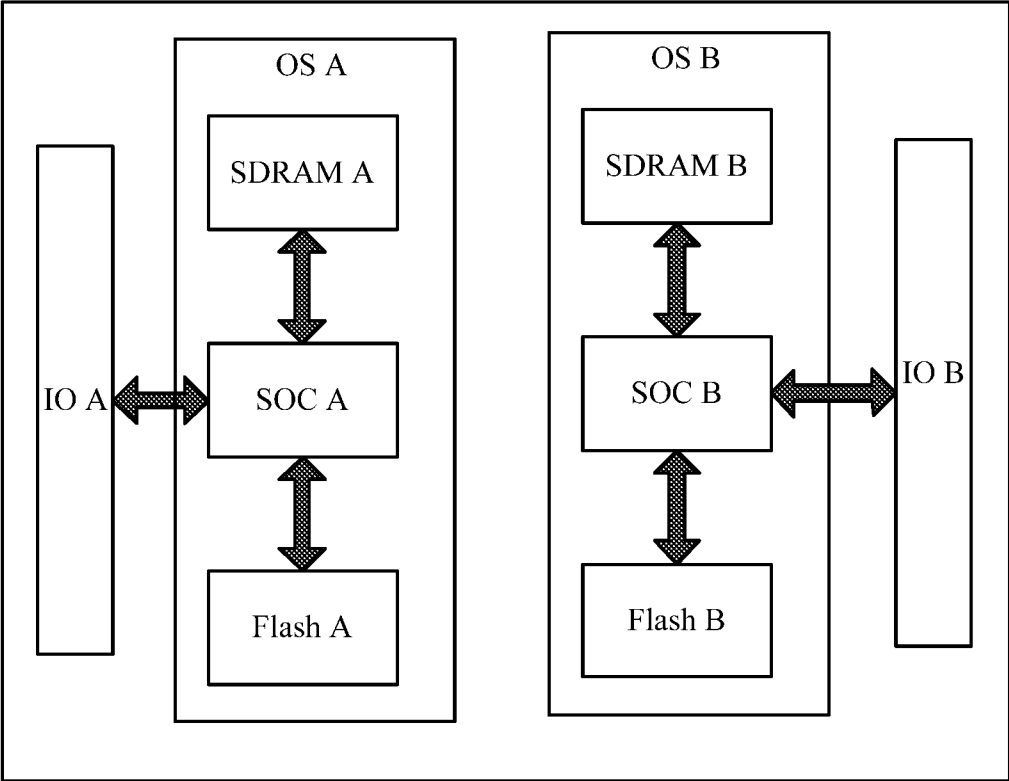


图 1

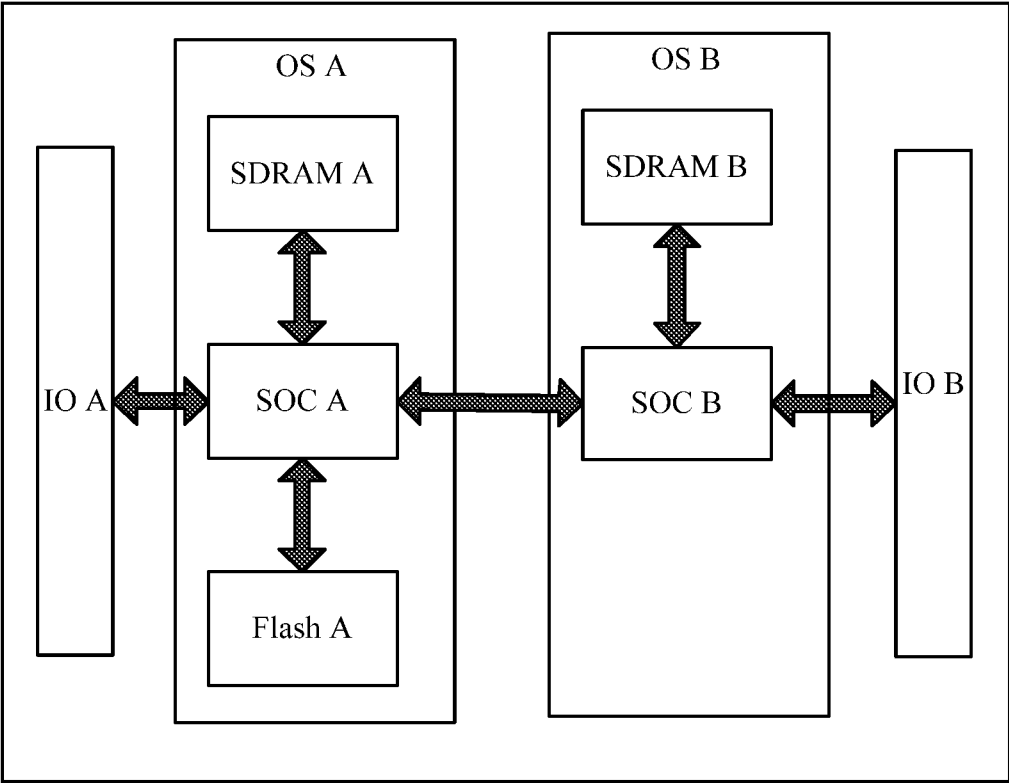


图 2

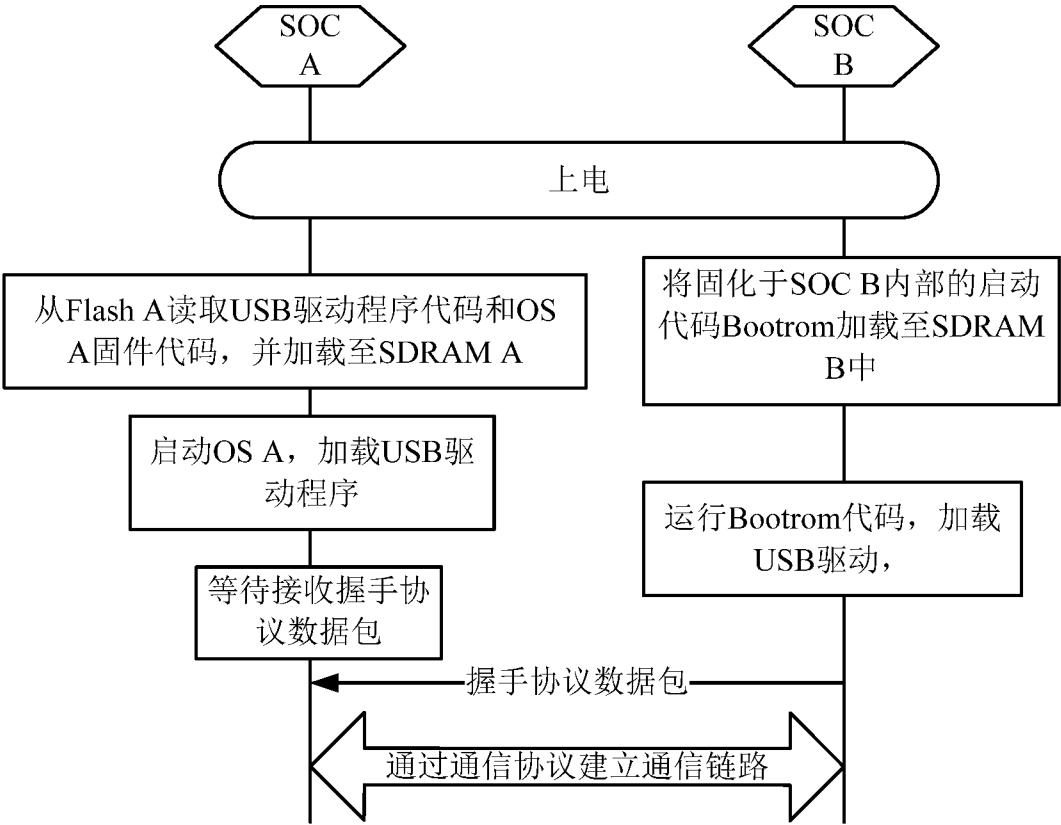


图 3

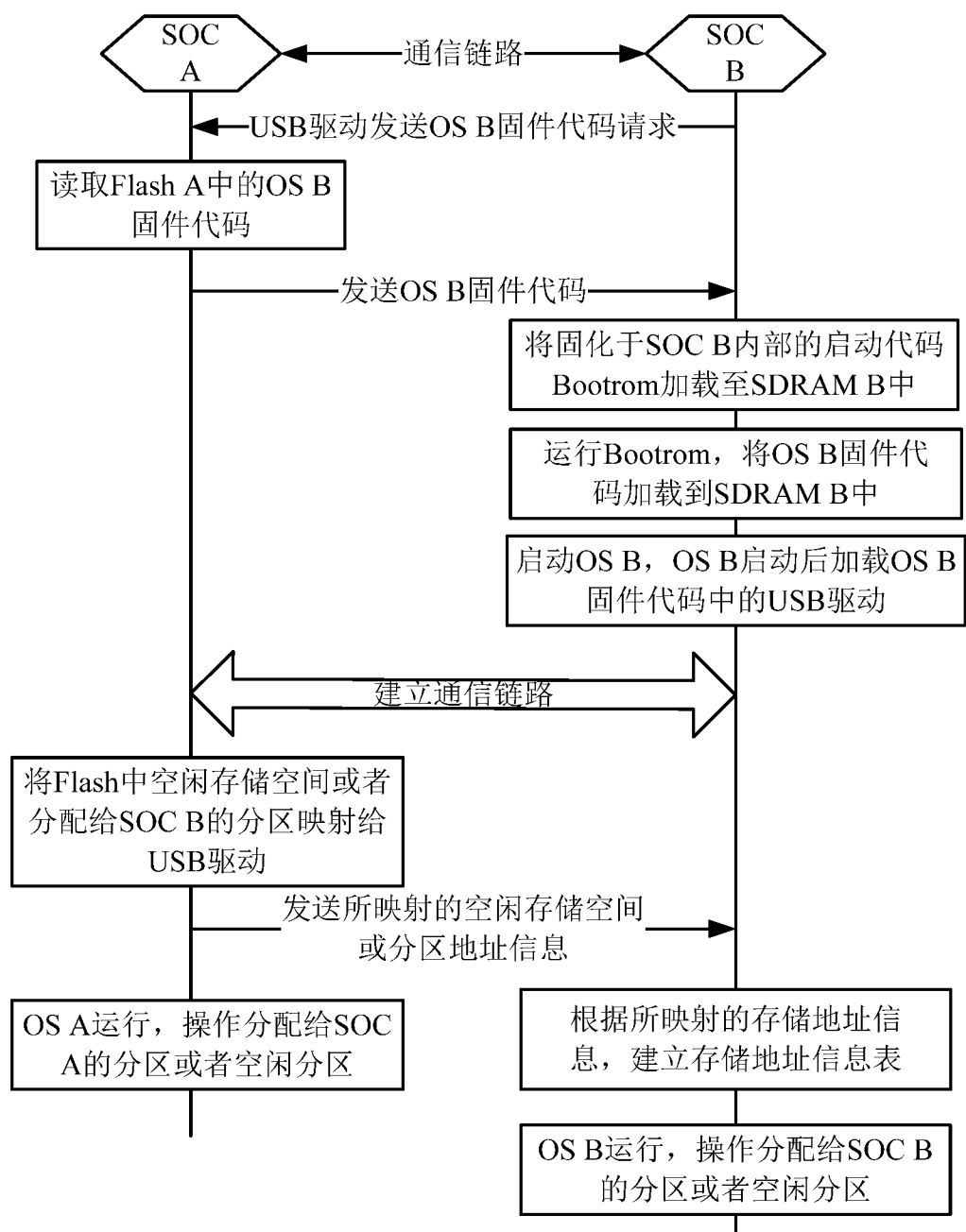


图 4

OS A固件代码分区	OS B固件代码分区	OS A文件系统分区	OS B文件系统分区	第一分区	第二分区
------------	------------	------------	------------	------	------

图 5

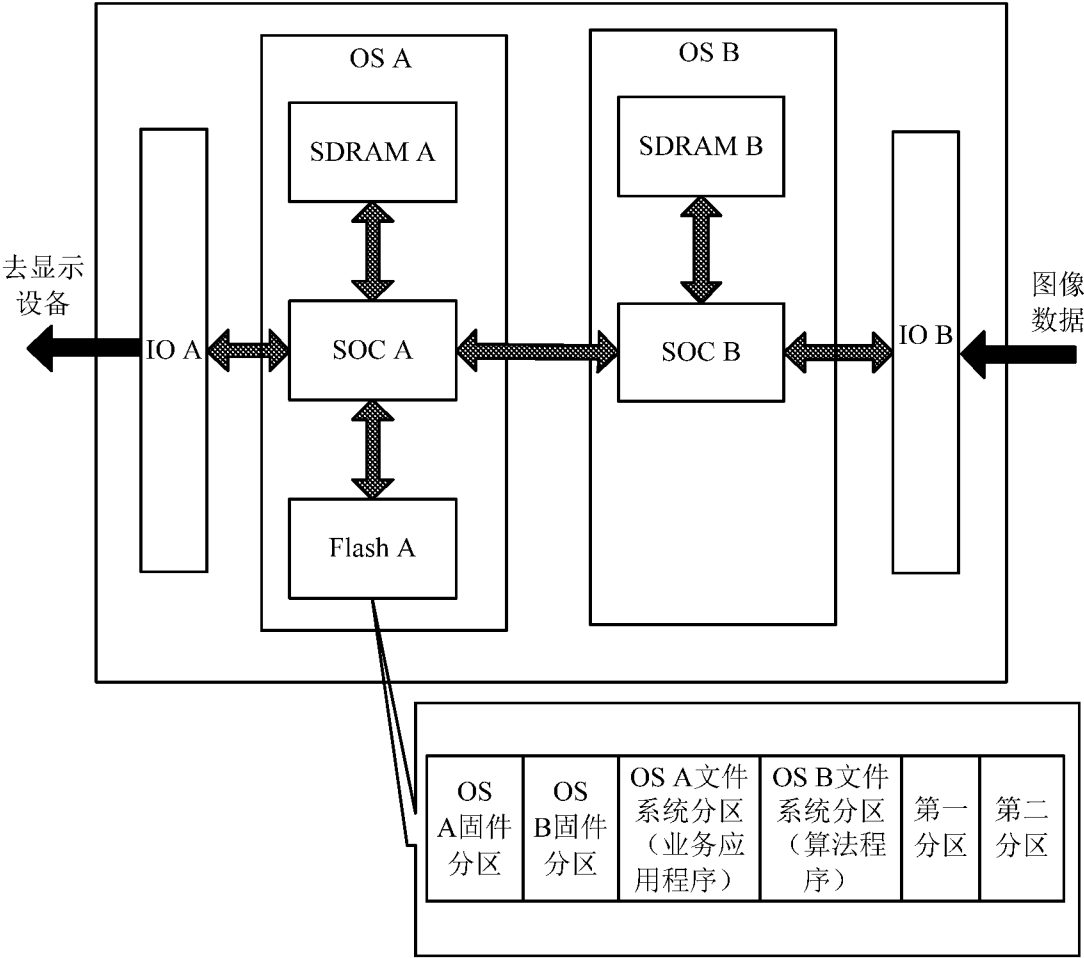


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/116640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 15/78(2006.01)i; G06F 15/167(2006.01)i; G06F 9/4401(2018.01)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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 片上系统, 两, 双, 多, 存储器, 闪存, 共用, 共享, SOC, system on chip, double, two, multi, memory, flash, share, communication

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112035393 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 December 2020 (2020-12-04) description, paragraphs [0053]-[0073]	1-13
X	CN 111163001 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 May 2020 (2020-05-15) description, paragraphs [0031]-[0051], and figure 5	1, 7, 13
A	CN 102439563 A (THOMSON LICENSING, INC.) 02 May 2012 (2012-05-02) entire document	1-13
A	US 10346342 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 09 July 2019 (2019-07-09) entire document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2021

Date of mailing of the international search report

08 December 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/116640

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112035393	A	04 December 2020	None			
CN	111163001	A	15 May 2020	None			
CN	102439563	A	02 May 2012	US	2012059961	A1	08 March 2012
				WO	2010132189	A1	18 November 2010
				KR	20120026052	A	16 March 2012
				EP	2430528	A1	21 March 2012
				JP	2012527037	A	01 November 2012
US	10346342	B1	09 July 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/116640

A. 主题的分类

G06F 15/78(2006.01)i; G06F 15/167(2006.01)i; G06F 9/4401(2018.01)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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, IEEE: 片上系统, 两, 双, 多, 存储器, 闪存, 共用, 共享, SOC, system on chip, double, two, multi, memory, flash, share, communication

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112035393 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2020年12月4日 (2020 - 12 - 04) 说明书第[0053]-[0073]段	1-13
X	CN 111163001 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2020年5月15日 (2020 - 05 - 15) 说明书第[0031]-[0051]段, 附图5	1, 7, 13
A	CN 102439563 A (汤姆森许可贸易公司) 2012年5月2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-13
A	US 10346342 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2019年7月9日 (2019 - 07 - 09) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

2021年11月19日

国际检索报告邮寄日期

2021年12月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

孙国辉

电话号码 86-(10)-53961538

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/116640

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	112035393	A	2020年12月4日	无			
CN	111163001	A	2020年5月15日	无			
CN	102439563	A	2012年5月2日	US	2012059961	A1	2012年3月8日
				WO	2010132189	A1	2010年11月18日
				KR	20120026052	A	2012年3月16日
				EP	2430528	A1	2012年3月21日
				JP	2012527037	A	2012年11月1日
US	10346342	B1	2019年7月9日	无			