



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102112992 A

(43) 申请公布日 2011.06.29

(21) 申请号 200980130383.1

代理人 余刚 吴孟秋

(22) 申请日 2009.06.17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G06F 21/22 (2006.01)

2008-204231 2008.08.07 JP

G06K 19/07 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.01.31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/061036 2009.06.17

(87) PCT申请的公布数据

W02010/016332 JA 2010.02.11

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 竹内康雄

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

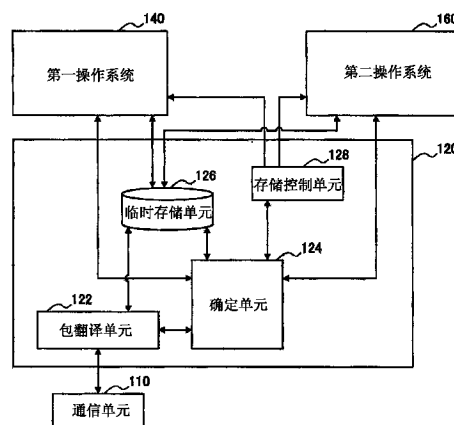
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 16 页

(54) 发明名称

通信装置、通信方法及程序

(57) 摘要

本发明提供通信装置、通信方法及程序,该通信装置包括:第一操作系统,执行属于第一命令组的命令;第二操作系统,执行属于与第一命令组不同的第二命令组的命令;以及确定单元,当从外部装置接收到属于第一命令组的第一命令时,该确定单元向第一操作系统输入第一命令,当从第一操作系统输出第一应答作为对第一命令的响应时,该确定单元将第一应答传输至外部装置,以及当从第一操作系统输出属于第二命令组的第二命令作为对第一命令的响应时,该确定单元向第二操作系统输入第二命令,然后向第一操作系统输入第二应答作为从第二操作系统输出的对第二命令的响应。



1. 一种通信装置,包括:

第一操作系统,执行属于第一命令组的命令;

第二操作系统,执行属于与所述第一命令组不同的第二命令组的命令;以及

确定单元,

当从外部装置接收到属于所述第一命令组的第一命令时,所述确定单元向所述第一操作系统输入所述第一命令,

当从所述第一操作系统输出第一应答作为对所述第一命令的响应时,所述确定单元将所述第一应答传输至所述外部装置,并且

当从所述第一操作系统输出属于所述第二命令组的第二命令作为对所述第一命令的响应时,所述确定单元向所述第二操作系统输入所述第二命令,然后向所述第一操作系统输入第二应答作为从所述第二操作系统输出的对所述第二命令的响应。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,当从外部装置接收属于所述第二命令组的第二命令时,所述确定单元向所述第二操作系统输入所述第二命令,

当从所述第二操作系统输出第二应答作为对从所述外部装置接收的所述第二命令的响应时,所述确定单元将所述第二应答传输至所述外部装置。

3. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,

所述第一操作系统包括命令转换单元,所述命令转换单元将属于所述第一命令组的至少一个命令转换为属于所述第二命令组的命令。

4. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,

属于所述第一命令组的命令包含报头部和数据部,

所述命令转换单元通过从属于所述第一命令组的命令的数据部中提取属于所述第二命令组的命令来转换命令。

5. 根据权利要求3所述的通信装置,其中,

所述第一操作系统还包括用于将属于所述第一命令组的命令转换为属于所述第二命令组的命令的转换表,并且

所述命令转换单元通过参照所述转换表并获取与属于所述第一命令组的命令相关联的属于所述第二命令组的命令来转换命令。

6. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,

所述第一操作系统包括:第一命令转换单元,将属于所述第一命令组的至少一个命令转换为属于所述第二命令组的命令;以及第二命令转换单元,将属于所述第一命令组的至少一个命令转换为属于所述第二命令组的另一命令。

7. 根据权利要求1所述的通信装置,还包括:

第三操作系统,执行属于与所述第一命令组和所述第二命令组不同的第三命令组的命令,其中

所述第一操作系统包括,

第一命令转换单元,将属于所述第一命令组的至少一个命令转换为属于所述第二命令组的命令,以及

第二命令转换单元,将属于所述第一命令组的至少一个命令转换为属于所述第三命令组的命令。

8. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,

当从所述第一操作系统输出所述第二命令作为对所述第一命令的响应时,所述确定单元在将所述第二命令输入至所述第二操作系统之前根据预定的对应表重写用于识别所述第二操作系统的应用并包含在所述第二命令中的信息。

9. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,

属于所述第二命令组的命令包含报头部和数据部,并且

当从所述第一操作系统输出所述第二命令作为对所述第一命令的响应时,所述确定单元仅在所述第二命令的报头部满足预先设置的预定条件时将所述第二命令输入至所述第二操作系统。

10. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,

当在从所述第二命令被输入至所述第二操作系统开始经过预定的时间间隔之后仍没有从所述第二操作系统输出作为对所述第二命令的响应的第二应答时,所述确定单元再次将所述第二命令输入至所述第二操作系统。

11. 根据权利要求 1 所述的通信装置,其中,

当在从所述第二命令被输入至所述第二操作系统开始经过预定的时间间隔之后仍没有从所述第二操作系统输出作为对所述第二命令的响应的第二应答时,所述确定单元向所述第一操作系统输入表明发生错误的应答。

12. 一种通信装置中的通信方法,所述通信装置包括执行属于第一命令组的命令的第一操作系统和执行属于与所述第一命令组不同的第二命令组的命令的第二操作系统,所述方法包括以下步骤:

当从外部装置接收属于第一命令组的第一命令时,向所述第一操作系统输入所述第一命令;

当从所述第一操作系统输出第一应答作为对所述第一命令的响应时,将所述第一应答传输至所述外部装置;

当从所述第一操作系统输出属于所述第二命令组的第二命令作为对所述第一命令的响应时,向所述第二操作系统输入所述第二命令;以及

向所述第一操作系统输入从所述第二操作系统输出的第二应答作为对从所述第一操作系统输出的所述第二命令的响应。

13. 一种程序,用于使控制通信装置的计算机用作:

第一操作系统,执行属于第一命令组的命令;

第二操作系统,执行属于与所述第一命令组不同的第二命令组的命令;以及

确定单元,

当从外部装置接收属于所述第一命令组的第一命令时,向所述第一操作系统输入所述第一命令,

当从所述第一操作系统输出第一应答作为对所述第一命令的响应时,将第一应答传输至所述外部装置,以及

当从所述第一操作系统输出属于所述第二命令组的第二命令时,向所述第二操作系统输入所述第二命令,然后向所述第一操作系统输入第二应答作为从所述第二操作系统输出的对所述第二命令的响应。

通信装置、通信方法及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及通信装置、通信方法及程序。

背景技术

[0002] 结合了能够进行信息记录和计算的集成电路的 IC(集成电路)卡已经应用于实践。具体地,在集成电路中包括处理器并实现先进信息处理的 IC 卡(也被称为智能卡)如今作为日常生活中的结算装置和个人识别装置而被广泛用于各种应用。

[0003] 通常,一旦接收到从可与 IC 卡进行通信的外部装置发出的命令就执行 IC 卡上的信息处理。对于发送至 IC 卡的命令,存在各种类型命令,使 IC 卡执行信息输入和输出、计算、安全处理等。因此,目前开发的许多 IC 卡都结合有操作系统(下文中称为 OS),该操作系统提供用于在其电路中执行这种命令组的平台。存在将多种 OS 结合到 IC 卡中以允许 IC 卡与符合不同规范的多个外部装置协作并扩展 IC 卡的多功能性的情况。

[0004] 作为涉及结合了多个 OS 的 IC 卡的技术,已知有(例如)在下面的专利文献 1 和专利文献 2 中所描述的技术。例如,专利文献 1 公开了将接触 IC 卡的 OS 和非接触 IC 卡的 OS 结合到一个电路中并保持由每个 OS 管理的数据的链接信息,从而能够在这些 OS 之间实现数据共享的技术。此外,专利文献 2 公开了管理每个单独命令的处理历史从而防止在由特定 OS 执行命令期间另一命令被另一 OS 执行的技术。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1 :JP 2002-259922 (A)

[0008] 专利文献 2 :JP 2007-122289 (A)

发明内容

[0009] 然而,例如,会出现这样的情况:期望通过使用能够仅与 IC 卡的第一 OS 协作的协议来使用 IC 卡的第二 OS 的功能。在这种情况下,如果通过对第二 OS 进行修改来准备从第一 OS 接受命令的接口,则第二 OS 的安全级别降低。此外,专利文献 1 和专利文献 2 中所公开的技术的应用提出向两个 OS 追加功能的需求,这会造成降低 OS 自身的多功能性或扩展性。

[0010] 考虑到上述问题而作出了本发明,其目的在于提供能够在不降低 OS 的安全等级的情况下在 OS 之间调用命令的新颖的且改进的通信装置、通信方法及程序。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种通信装置,包括:第一操作系统,执行属于第一命令组的命令;第二操作系统,执行属于与第一命令组不同的第二命令组的命令;以及确定单元,当从外部装置接收到属于第一命令组的第一命令时,该确定单元向第一操作系统输入第一命令,当从第一操作系统输出第一应答作为对第一命令的响应时,该确定单元将第一应答传输至外部装置,以及当从第一操作系统输出属于第二命令组的第二命令作为对第一命令的响应时,该确定单元向第二操作系统输入第二命令,然后向第一操作系统输

入第二应答作为从第二操作系统输出的对第二命令的响应。

[0012] 此外,当从外部装置接收属于第二命令组的第二命令时,确定单元可以向第二操作系统输入第二命令,而当从第二操作系统输出第二应答作为对从外部装置接收的第二命令的响应时,确定单元可以将第二应答传输至外部装置。

[0013] 此外,第一操作系统可以包括命令转换单元,该单元将属于第一命令组的至少一个命令转换为属于第二命令组的命令。

[0014] 此外,属于第一命令组的命令可以包含报头部和数据部,命令转换单元可以通过从属于第一命令组的命令的数据部中提取属于第二命令组的命令来转换命令。

[0015] 此外,第一操作系统还可包括用于将属于第一命令组的命令转换为属于第二命令组的命令的转换表,并且命令转换单元可以通过参照转换表并获取与属于第一命令组的命令相关联的属于第二命令组的命令来转换命令。

[0016] 此外,第一操作系统可包括:第一命令转换单元,将属于第一命令组的至少一个命令转换为属于第二命令组的命令;第二命令转换单元,将属于第一命令组的至少一个命令转换为属于第二命令组的另一命令。

[0017] 此外,该通信装置可进一步包括第三操作系统,执行属于与第一命令组和第二命令组不同的第三命令组的命令,并且第一操作系统可包括将属于第一命令组的至少一个命令转换为属于第二命令组的命令的第一命令转换单元以及将属于第一命令组的至少一个命令转换为属于第三命令组的命令的第二命令转换单元。

[0018] 此外,当从第一操作系统输出第二命令作为对第一命令的响应时,确定单元可以在将第二命令输入至第二操作系统之前根据预定的对应表重写用于识别第二操作系统的应用并包含在第二命令中的信息。

[0019] 此外,属于第二命令组的命令可以包含报头部和数据部,当从第一操作系统输出第二命令作为对第一命令的响应时,确定单元可以仅在第二命令的报头部满足预先设置的预定条件时将第二命令输入至第二操作系统。

[0020] 此外,当即使在从第二命令被输入至第二操作系统开始过去预定的时间间隔之后没有从第二操作系统输出作为对第二命令的应答的第二应答时,确定单元可以再次将第二命令输入至第二操作系统。

[0021] 此外,当此外,当在从第二命令被输入至第二操作系统开始经过预定的时间间隔之后仍没有从第二操作系统输出作为对第二命令的响应的第二应答时,确定单元可以向第一操作系统输入表明发生错误的应答。

[0022] 此外,根据本发明的另一方面,提供了一种通信装置中的通信方法,该通信装置包括执行属于第一命令组的命令的第一操作系统和执行属于与第一命令组不同的第二命令组的命令的第二操作系统,该方法包括以下步骤:当从外部装置接收属于第一命令组的第一命令时,向第一操作系统输入第一命令;当从第一操作系统输出第一应答作为对第一命令的响应时,将第一应答传输至外部装置;当从第一操作系统输出属于第二命令组的第二命令作为对第一命令的响应时,向第二操作系统输入第二命令;向第一操作系统输入从第二操作系统输出的第二应答作为对从第一操作系统输出的第二命令的响应。

[0023] 此外,根据本发明的另一方面,提供了一种程序,用于使控制通信装置的计算机用作:第一操作系统,执行属于第一命令组的命令;第二操作系统,执行属于与第一命令组不

同的第二命令组的命令；以及确定单元，当从外部装置接收属于第一命令组的第一命令时，向第一操作系统输入第一命令，当从第一操作系统输出第一应答作为对第一命令的响应时，将第一应答传输至外部装置，以及当从第一操作系统输出属于第二命令组的第二命令时，向第二操作系统输入第二命令，然后向第一操作系统输入第二应答作为从第二操作系统输出的对第二命令的响应。

[0024] 如上所述，根据本发明的通信装置、通信方法及程序能够在 OS 之间调用命令而不降低 OS 的安全级别。

附图说明

[0025] 图 1 是示出根据第一实施方式的通信装置的概况的模式图。

[0026] 图 2 是示出根据第一实施方式的中间层的逻辑结构的框图。

[0027] 图 3A 是示出命令格式的实例的示图。

[0028] 图 3B 是示出应答格式的实例的示图。

[0029] 图 4 是示出根据第一实施方式的第一操作系统的逻辑结构的框图。

[0030] 图 5A 是用于示出通过根据第一实施方式的命令转换单元执行的命令转换处理的示图的前半部分。

[0031] 图 5B 是用于示出通过根据第一实施方式的命令转换单元执行的命令转换处理的示图的后半部分。

[0032] 图 6 是示出根据第一实施方式的第二操作系统的逻辑结构的框图。

[0033] 图 7 是用于示出通信装置中的三条处理途径的示图。

[0034] 图 8 是用于示出外部装置的类型与图 7 中的处理途径之间的关系关系的示图。

[0035] 图 9 是示出根据第一实施方式的传送目的地确定处理的流程的流程图。

[0036] 图 10 是示出根据第一实施方式的第一命令执行处理的流程的流程图。

[0037] 图 11 是示出根据第一实施方式的第二命令执行处理的流程的流程图。

[0038] 图 12 是示出根据第一实施方式的中间层的第一可选实例的框图。

[0039] 图 13 是示出根据第一实施方式的中间层的第二可选实例的框图。

[0040] 图 14 是示出根据第二实施方式的通信装置的概况的示图。

[0041] 图 15 是示出根据第二实施方式的第一操作系统的逻辑结构的框图。

[0042] 图 16 是示出根据第二实施方式的中间层的逻辑结构的框图。

[0043] 图 17 是示出通信装置的硬件结构的实例的框图。

[0044] 参考标号列表

[0045]	50	命令	52	命令报头部
[0046]	54	命令数据部	60	应答
[0047]	62	应答数据部	64	应答状态部
[0048]	100、200	通信装置	110	通信单元
[0049]	120、220	中间层	122、222	包翻译单元
[0050]	124、224	确定单元	126、226	临时存储单元
[0051]	128、228	存储控制单元	130	防火墙
[0052]	132	条件保持单元	134	管理表

[0053]	136	表操作单元	140、240	第一操作系统
[0054]	142	第一执行环境	144	第一命令翻译单元
[0055]	146	第一命令执行单元	148	第一存储单元
[0056]	150、250 (A, B)	应用	152、252 (A, B)	命令转换单元
[0057]	160	第二操作系统	162	第二执行环境
[0058]	164	第二命令翻译单元	166	第二命令执行单元
[0059]	168	第二存储单元	172、174	应用
[0060]	180	第三操作系统		

具体实施方式

[0061] 以下,将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。应当注意,在此说明书和附图中,功能和构造基本上相同的元件用相同的参考标号来表示,并且省略重复的说明。

[0062] 此外,将按以下顺序给出描述。

[0063] [1] 第一实施方式

[0064] [1-1] 通信装置的基本结构

[0065] [1-2] 通信处理的流程实例

[0066] [1-3] 第一可选实例

[0067] [1-4] 第二可选实例

[0068] [2] 第二实施方式

[0069] [1] 第一实施方式

[0070] [1-1] 通信装置的基本结构

[0071] 首先,参照图 1 至图 6 描述根据本发明第一实施方式的通信装置 100 的基本结构。

[0072] 图 1 是示意性示出根据本发明第一实施方式的通信装置 100 的模式图。在图 1 中示出了外部装置 10 和通信装置 100。

[0073] 外部装置 10 是可以与通信装置 100 进行通信的通信装置。例如,外部装置 10 可以为读取和写入记录在通信装置 100 上的信息的读取器/写入器。此外,外部装置 10 可以为通过使用安装在通信装置 100 上的功能来向用户提供任意应用的信息处理装置。

[0074] 另一方面,通信装置 100 通常作为接触或非接触 IC 卡或 IC 芯片来实现。此外,通信装置 100 可以为包括在诸如蜂窝电话的信息通信终端中的通信模块。如稍后要描述的,通信装置 100 提供用于执行在其装置中记录的信息的输入和输出或者各种计算的命令组。然后,当从外部装置 10 输入命令时,通信装置 100 执行对应于该命令的处理并向外部装置 10 输出应答。

[0075] 参照图 1,通信装置 100 包括通信单元 110、中间层 120、防火墙 (FW) 130、第一操作系统 (下文中称为第一 OS) 140、第二操作系统 (下文中称为第二 OS) 160。

[0076] 通信单元 110 是在通信装置 100 与外部装置 10 之间协调通信的通信接口。从外部装置 10 向通信装置 100 输入命令以及从通信装置 100 向外部装置 10 输出应答通过通信单元 110 来执行。例如,当通信装置 100 执行与外部装置 10 的非接触通信时,通信单元 110 可以被实现为符合标准规范 (诸如 NFC (近场通信)) 的通信接口。

[0077] 中间层 120 是设置在通信单元 110 与第一 OS 140、第二 OS 160 之间的逻辑层级。

如稍后详细描述,中间层 120 确定第一 OS 140 或第二 OS160 中的一个作为从外部装置 10 输入的命令的传送目的地,并传送命令。此外,中间层 120 将针对传送的命令而返回的应答输出至外部装置 10,或者进一步将其传送至第一 OS 140 或第二 OS 160 中的一个。此外,在中间层 120 中设置对第一 OS 140 和第二 OS 160 的存储器等的访问进行控制的装置。

[0078] 设置防火墙 130 以防止在第一 OS 140 和第二 OS 160 之间直接执行数据访问或者命令输入和输出。在此实施方式中,实际上,通过包括在中间层 120 中的存储器控制装置而在逻辑上实现防火墙 130,稍后对此进行描述。然而,例如可以通过在 OS 之间在物理上划分存储区域来实现防火墙 130。

[0079] 第一 OS 140 和第二 OS 160 根据输入命令执行通信装置 100 保持的信息的输入和输出以及预定计算。在此说明书中,在可在通信装置 100 中执行的命令中,由第一 OS 140 执行的一组命令被称为第一命令组,而由第二 OS 160 执行的一组命令被称为第二命令组。例如,第一 OS 140 可以为 JaVa 卡(注册商标)OS,而第二 OS 160 可以为 Felica(注册商标)OS 等。稍后将详细描述根据该实施方式的第一 OS 140 和第二 OS 160 的具体结构。

[0080] 上面参照图 1 描述了根据本发明第一实施方式的通信装置 100 的概况。下文中,描述中间层 120、第一 OS 140 和第二 OS 160 中的每一个的详细结构。

[0081] 图 2 是示出根据该实施方式的中间层 120 的详细结构的框图。参照图 2,中间层 120 包括包翻译单元 122、确定单元 124、临时存储单元 126 和存储控制单元 128。

[0082] 当通信单元 110 接收到通信包时,包翻译单元 122 翻译通信包的内容,并指示确定单元 124 针对第一 OS 140 和第二 OS 160 来确定命令的传送目的地。此时,从通信包获取的命令被存储在临时存储单元 126 中。

[0083] 例如,确定单元 124 确定从外部装置接收的上述命令哪个是将被传送至第一 OS 140 的属于第一命令组的命令(下文中此命令称为第一命令)而哪个是将被传送至第二 OS 160 的属于第二命令组的命令(下文中此命令称为第二命令)。

[0084] 图 3A 是示出由通信装置 100 接收的命令的格式实例的示图。参照图 3A,命令 50 包括命令报头部 52 和命令数据部 54。命令报头部 52 包含(例如)用于识别命令类型的命令代码、用于执行命令的参数等。另一方面,命令数据部 54 包含要被命令处理的数据等。此外,可通过对命令报头部 52 设置用于命令应用的选择的代码并且在命令数据部 54 中包含用于识别用于执行命令的应用的应用代码来实现选择应用的处理。

[0085] 例如,确定单元 124 参照包含在报头部 52 中的命令代码,并且当其确定从外部装置 10 接收的上述命令是第一命令时,确定单元 124 向第一 OS 140 输入第一命令。然后,当此后从第一 OS 140 输出应答(下文中称为第一应答)作为对第一命令的响应时,确定单元 124 将第一应答输出至包翻译单元 122,使得该应答通过通信单元 110 传输至外部装置 10。

[0086] 图 3B 是示出从通信装置 100 传输的应答的格式实例的示图。参照图 3B,应答 60 包括应答数据部 62 和状态部 64。例如,应答数据部 62 包含作为执行命令的结果而获取或生成的数据等。另一方面,状态部 64 包含表示命令的执行是正常结束还是异常结束的状态信息。

[0087] 在该实施方式中,存在这样的情况,在确定单元 124 向第一 OS 140 输入第一命令之后,从第一 OS 140 输出将被传送至第二 OS 160 的第二命令而不是第一应答。在这种情况下,确定单元 124(例如)通过参照包含在图 3A 中所示的命令报头部 52 中的命令代码来确

定输出第二命令,并将第二命令输入至第二 OS 160。此后,当从第二 OS 160 输出应答(下文中此应答称为第二应答)作为对第二命令的响应时,确定单元 124 向已经输出第二命令的第一 OS 140 输入第二应答,而不是将此应答传输至外部装置 10。然后,当最终从第一 OS 140 输出第一应答时,确定单元 124 将第一应答输出至包翻译部 122,使此应答通过通信单元 110 传输至外部装置 10。

[0088] 此外,当确定单元 124 确定从外部装置 10 接收的命令是第二命令时,其将第二命令输入至第二 OS 160。然后,当从第二 OS 160 输出第二应答作为对第二命令的响应时,确定单元 124 将第二应答输出至包翻译单元 122,使该应答通过通信单元 110 传输至外部装置 10。例如,可以通过在临时存储单元 126 中临时存储用于确定传送目的地的标记值等来确定作为对第二命令的响应的第二应答是被输入至第一 OS 140 还是被传输至外部装置 10。

[0089] 应当注意,例如,当在向第二 OS 160 输入第二命令开始经过预先限定的预定时间间隔之后仍没有从第二 OS 160 输出作为对第二命令的响应的应答时,确定单元 124 可以再次向第二 OS 160 输入第二命令。可选地,例如,当在已经经过预定时间间隔之后仍没有输出作为对第二命令的响应的应答时,确定单元 124 可以通过向第一 OS 140 输入包含指明超时的状态信息的应答来通知第一 OS 140 发生错误。

[0090] 通过参照图 2 来继续根据该实施方式的中间层 120 的描述。

[0091] 临时存储单元 126 临时地存储在包翻译单元 122 与确定单元 124 之间以及在确定单元 124 与第一 OS 140 或第二 OS 160 之间交换的命令和应答、控制数据等。例如,临时存储单元 126 可通过使用 RAM(随机存取存储器)来实现。

[0092] 存储控制单元 128 控制第一 OS 140 和第二 OS 160 中的每一个的操作,以避免在第一 OS 140 和第二 OS 160 之间同时发生存储访问以及在通信装置 100 中发生故障。例如,存储控制单元 128 可通过使用已知的 MMU(存储管理单元)来实现。可选地,第一 OS 140 和第二 OS 160 可以安装在物理上不同的 IC 芯片上,并且可以通过存储控制单元 128 控制对每个 IC 芯片的供电。

[0093] 上面参照图 2 和图 3 描述了根据该实施方式的中间层 120 的详细结构。应当注意,中间层 120 可以被实现为通信装置 100 的核心。具体地,上述第一 OS 140 和第二 OS 160 的中间层 120 的公共管理功能组可以被实现为通信装置 100 的核心。

[0094] 图 4 是示出根据该实施方式的第一 OS 140 的详细结构的框图。参照图 4,第一 OS 140 包括第一执行环境 142 以及应用 150A 和 150B。

[0095] 第一执行环境 142 是为第一 OS 140 提供平台以执行第一命令组的软件组。第一执行环境 142 主要包括第一命令翻译单元 144、第一命令执行单元 146 和第一存储单元 148。

[0096] 由中间层 120 的确定单元 124 输入至第一 OS 140 的第一命令首先通过第一命令翻译单元 144 被转换为可由通信装置 100 的 CPU(中央处理单元)等执行的格式并被输出至第一存储单元 148。然后,由第一命令执行单元 146 执行第一命令。

[0097] 应用 150(150A 和 150B)是通过第一命令的执行而在第一 OS 140 上操作的任意应用。术语“应用”涉及 Java 程序(applet)、仅包含较简单逻辑的软件等。例如,通过对第一命令的命令报头部 52 设置应用的命令选择的代码,基于包含在第一命令的命令数据部 54 中的应用代码等来确定执行应用 150A 和 150B 中的哪一个。

[0098] 在此实施方式中,当针对第一命令执行应用 150A 时,执行对应于应用 150A 的信息

的输入和输出、预定计算等,并且向中间层 120 的临时存储单元 126 输出第一应答。

[0099] 另一方面,当针对第一命令执行应用 150B 时,通过包含在应用 150B 中的命令转换单元 152 将第一命令转换为第二命令,并且将该第二命令输出至中间层 120 的临时存储单元 126。

[0100] 例如,可通过图 5A 或图 5 中所示的技术来实现由命令转换单元 152 进行的命令转换。图 5A 和图 5B 是用于示出由命令转换单元 152 进行的命令转换处理的实例的示图。

[0101] 在图 5A 中,第一命令 50a 的命令报头部 52a 包含表示该命令是第一命令的命令代码。此外,命令数据部 54a 包含构成转换后的第二命令的命令报头部的一系列信息。然后,命令转换单元 152 提取所输入第一命令 50a 的命令数据部 54a 并将其输出,从而将第一命令 50a 转换为第二命令。

[0102] 另一方面,在图 5B 中,与图 5A 类似,第一命令 50a 的命令报头部 52b 包含表示该命令为第一命令的命令代码。此外,在命令转换单元 152 可用的存储区域中预先保存了命令转换表 TBL1。然后,命令转换单元 152 从命令转换表 TBL1 中获取与包含在输入第一命令 50b 的命令报头部 52b 中的命令代码相关联的第二命令的命令代码并将其输出,从而将第一命令 50b 转换为第二命令。例如,在图 5B 的实例中,第一命令 X1 可以被转换为第二命令 Y1,而第一命令 X2 可以被转换为第二命令 Y2。

[0103] 正如根据图 4 和图 5 的说明所理解的,当由第一 OS 140 执行第一命令时,从第一 OS 140 将第一应答或第二命令输出至中间层 120。然后,如前所述,第一应答被传输至外部装置 10,而第二命令被输入至第二 OS 160。

[0104] 图 6 是示出根据该实施方式的第二 OS 160 的详细结构的框图。参照图 6,第二 OS 160 包括第二执行环境 162 以及应用 172 和 174。

[0105] 第二执行环境 162 是为第二 OS 160 提供平台以执行第二命令组的软件组。第二执行环境 162 主要包括第二命令翻译单元 164、第二命令执行单元 166 和第二存储单元 168。

[0106] 由中间层 120 的确定单元 124 输入至第二 OS 160 的第二命令首先由第二命令翻译单元 164 转换为可被通信装置 100 的 CPU 等执行的格式并被输出至第二存储单元 168。然后,由第二命令执行单元 166 执行第二命令。

[0107] 应用 172 和 174 是通过第二命令的执行在第二 OS 160 上操作的任意应用。在此实例中,当针对第二命令执行应用 172 或 174 时,执行对应于每个应用的信息的输入和输出、预定计算等,并且向中间层 120 的临时存储单元 126 输出第二应答。例如,基于包含在第二命令的命令报头部 52 中的应用代码等来确定执行应用 172 和 174 中的哪一个。

[0108] 当如上所述从外部装置 10 接收第二命令时,作为第二 OS 160 执行第二命令的结果的第二应答从中间层 120 经过通信单元 110 被传输至外部装置 10。另一方面,当从第一 OS 140 输出第二命令时,由中间层 120 将第二应答输入至第一 OS 140。

[0109] 例如,从第二 OS 160 输出并输入至第一 OS 140 的第二应答由已经输出第二命令的应用 150B 来处理,并且作为包含第二命令的执行结果的第一应答被输出至中间层 120。然后,将第一应答从中间层 120 经通信单元 110 传输至外部装置 10。

[0110] 应当注意,第一存储单元 148 和第二存储单元 168 可以通过上述存储控制单元 128 的功能所虚拟划分的存储单元。具体地,可以通过物理上的单个记录装置来构造第一存储单元 148 和第二存储单元 168。

[0111] [1-2] 通信处理的流程实例

[0112] 上面参照图 1 至图 6 描述了根据该实施方式的通信装置 100 的基本结构。总结上述描述,通信装置 100 的处理途径主要为图 7 所示的三条途径。

[0113] 参照图 7,第一处理途径是从外部装置 10 接收的命令被第一 OS 140 执行以及从第一 OS 140 输出的作为结果的第一应答被传输至外部装置 10 的途径 (P1a、P1b)。

[0114] 第二处理途径是从外部装置 10 接收的第一命令被第一 OS 140 转换为第二命令以及包含由第二 OS 160 执行第二命令的结果的第一应答从第一 OS 140 被输出并被传输至外部装置 10 的途径 (P2a 至 P2d)。

[0115] 第三处理途径是从外部装置 10 接收的第二命令被第二 OS 160 执行并且从第二 OS 160 输出的作为结果的第二应答被传输至外部装置的途径 (P3a、P3b)。

[0116] 假设外部装置 10 和通信装置 100 之间的通信协议仅支持第一命令的情况。在这种情况下,外部装置 10 被示出为图 8 中的外部装置 10a。

[0117] 图 8 中的外部装置 10a 可以通过通信装置 100 的第一处理途径 P1 来发布第一命令并使用在第一 OS 140 上操作的任意应用。另外,外部装置 10a 可以通过通信装置 100 的第二处理途径 P2 来发布第一命令并使用在第二 OS 160 上操作的任意应用。此时,外部装置 10a 看起来似乎仅第一命令被通信装置 100 执行。这意味着不需要为了向用户提供第一 OS 140 和第二 OS 160 的任意应用服务而对外部装置 10a 进行修改。

[0118] 此外,在图 8 中还示出了与通信装置 100 之间的通信协议支持第二命令的外部装置 10b。外部装置 10b 可以通过通信装置 100 的第三处理途径 P3 发布命令并使用在第二 OS 160 上操作的任意应用。此时,如果通信装置 100 的第二 OS 160 设置有用于接受来自第一 OS 140 的访问的专用接口,则通过外部装置 10b 进行连接的用户有可能滥用该接口。然而,在此实施方式中,由于第二 OS 160 通常仅接受第二命令,所以第二 OS 160 的安全级别不会降低。

[0119] 图 9 至图 11 是示出由根据该实施方式的通信装置 100 进行的通信处理的实例的流程图。图 9 主要示出了通过中间层 120 的确定单元 120 进行的传送目的地确定处理的流程。

[0120] 参照图 9,通过经通信单元 110 从外部装置 10 接收通信包而触发的传送目的地确定处理开始 (S1202)。接收到的通信包被写入临时存储单元 126。

[0121] 接下来,包翻译单元 122 翻译通信包的内容,并且当第一命令或第二命令包含在通信包中时,指示确定单元 124 确定命令的传送目的地 (S1204)。

[0122] 然后,例如,确定单元 124 通过参照接收到的命令的命令报头部 52 并识别该命令是第一命令还是第二命令来确定命令的传输目的地 (S1206)。结果,当接收到的命令是第一命令时,确定单元 124 将第一命令输入至第一 OS 140。此外,当接收到的命令是第二命令时,确定单元 124 将第二命令输入至第二 OS 160。

[0123] 一旦输入第一命令,第一 OS 140 就执行第一命令 (S1208)。以下将参照图 10 详细描述由第一 OS 140 进行的第一命令的执行处理。

[0124] 图 10 是部分地示出由第一 OS 140 进行的第一命令执行处理的流程的流程图。参照图 10,在图 9 的 S1206 之后,首先通过中间层 120 的存储控制单元 128 来许可对第一 OS 140 的存储器的访问 (S1402)。

[0125] 然后,第一 OS 140 中的接收到第一命令的第一命令翻译单元 144 翻译第一命令并将其转换为可执行的格式 (S1404)。此外,第一命令执行单元 146 执行被转换为可执行格式的第一命令 (S1406)。

[0126] 在此步骤中,根据通过第一命令的执行而操作的应用 150 是否执行命令的转换来使处理进行分支 (S1408)。例如,图 4 所示的应用 150A 生成第一应答作为对第一命令的响应,而不执行命令的转换 (S1410)。在这种情况下,所生成的第一应答被写入中间层 120 的临时存储单元 126。此后,处理转到图 9 的 S1210。

[0127] 另一方面,例如,图 4 所示的应用 150B 包括命令转换单元 152。因此,当应用 150B 操作时,命令转换单元 152 将第一命令转换为第二命令 (S1412)。在此步骤中生成的第二命令被写入中间层 120 的临时存储单元 126。此后,处理转到图 9 的 S1210。

[0128] 描述返回到图 9。当从第一 OS 140 输出作为对第一命令的响应的应答时,确定单元 124 确定应将该应答传输至外部装置 10 还是传送至第二 OS 160 (S1210)。

[0129] 此时,当从第一 OS 140 输出第一响应时,确定单元 124 经通信单元 110 将第一应答传输至外部装置 10 (S1212),并且通信装置 100 的一系列处理结束。另一方面,当从第一 OS 140 输出第二命令时,确定单元 124 将第二命令输入至第二 OS 160。

[0130] 然后,一旦输入第二命令,第二 OS 160 就执行第二命令 (S1214)。下文中参照图 11 详细描述由第二 OS 160 进行的第二命令的执行处理。

[0131] 图 11 是示出由第二 OS 160 进行的第二命令执行处理的流程的流程图。参照图 11,当作为图 9 的 S1206 或 S1210 中的确定结果而将第二命令输入至第二 OS 160 时,首先,中间层 120 的存储控制单元 128 许可对第二 OS 160 的存储器进行访问 (S1602)。

[0132] 然后,第二 OS 160 中接收到第二命令的第二命令翻译单元 164 翻译第二命令,并将其转换为可执行的格式 (S1604)。此外,第二命令执行单元 166 执行被转换为可执行格式的第二命令 (S1606)。

[0133] 然后,例如,由图 6 所示的应用 172 或 174 生成作为对第二命令的响应的第二应答 (S1608)。在此步骤中生成的第二应答被写入中间层 120 的临时存储单元 126。此后,处理转到图 9 的 S1216。

[0134] 描述返回到图 9。当从第二 OS 160 输出作为对第二命令的响应的第二应答时,确定单元 124 确定应将该应答传输至外部装置 10 还是传送至第一 OS 140 (S1216)。

[0135] 此时,当从外部装置 10 接收第二命令时,确定单元 124 经通信单元 110 将第二应答传输至外部装置 10 (S1220),并且通信装置 100 进行的一系列处理结束。

[0136] 另一方面,当从第一 OS 140 输出第二命令时,确定单元 124 向第一 OS 140 输入第二应答。此时,例如,由已经输出第二命令的应用 150B 来处理第二应答。从而生成第一应答 (S1218)。

[0137] 然后,基于第二响应生成的第一响应经通信单元 110 传输至外部装置 10 (S1212),并且由通信装置 100 进行的一系列处理结束。

[0138] 上面参照图 9 至图 11 描述了由通信装置 100 进行的通信处理的流程实例。应当注意,尽管在这里示出了由第一 OS 140 从第一命令转换的第二命令被第二 OS 160 执行而没有特别限制的实例,但可以对经中间层 120 在 OS 之间传送命令施加限制来作为以下描述的実施方式的可选实例。

[0139] [1-3] 第一可选实例

[0140] 图 12 是示出根据该实施方式的第一可选实例的中间层 120 的结构的框图。参照图 12, 根据可选实例的中间层 120 包括包翻译单元 120、确定单元 124、临时存储单元 126、存储控制单元 128 和条件保持单元 132。

[0141] 条件保持单元 132 保持针对要被传送至第二 OS 160 的第二命令预先限定的条件。

[0142] 首先, 可以在条件保持单元 132 中保持在第二命令的命令报头部 52 中包含的命令代码中的、表示允许从第一 OS 140 传送的命令类型的命令代码。在这种情况下, 只有当从第一 OS 140 输出包含被条件保持单元 132 保持的命令代码的第二命令时, 确定单元 124 才将第二命令传送至第二 OS 160。

[0143] 此外, 例如, 可以在条件保持单元 132 中保持指定允许从第一 OS 140 调用的第二 OS 160 的应用的应用代码。在这种情况下, 只有当从第一 OS 140 输出包含由条件保持单元 132 保持的应用代码时, 确定单元 124 才可以将第二命令传送至第二 OS 160。此外, 确定单元 124 可以将第二命令传送至第二 OS 160 的相同应用, 直到随后在条件保持单元 132 中选择了指定另一应用的应用代码。

[0144] 因此, 根据该可选实例, 可以根据命令类型等来限制命令从第一 OS 140 到第二 OS 160 的传送。从而, 进一步提高了通信装置 100 的安全性。

[0145] 应当注意, 当确定单元 124 不传送从第一 OS 140 输出的第二命令时, 例如, 确定单元 124 可通过向第一 OS 140 返回包含预定错误代码的应答来通知第一 OS 140 关于该确定单元不对第二命令进行传送。

[0146] [1-4] 第二可选实例

[0147] 图 13 是示出根据该实施方式的第二可选实例的中间层 120 的结构的框图。参照图 13, 根据该可选实例的中间层 120 包括包翻译单元 120、确定单元 124、临时存储单元 126、存储控制单元 128、管理表 134 和表操作单元 136。

[0148] 例如, 在管理表 134 中, 以与任意外部特定代码 (external specification code) 一对一相关联的形式预先保持识别第二 OS 160 的应用的唯一应用代码。

[0149] 然后, 当向第二 OS 160 传送从第一 OS 140 输出的第二命令时, 确定单元 124 参照管理表 134, 将包含在第二命令中的外部特定代码重写至上述应用代码, 然后将第二命令输入至第二 OS。具体地, 在此可选实例中, 管理表 134 用作对应表, 其用于隐藏来自第一 OS 140 的第二 OS 160 的唯一应用代码。在这种情况下, 外部特定代码还是识别第二 OS 160 的应用的代码, 并且外部特定代码可以为 (例如) 使用字母和数字等的任意字符串。

[0150] 表操作单元 136 是用于注册、改变或删除管理表 134 中的外部特定代码和应用代码的組合的接口。例如, 表操作单元 136 经通信装置 100 从外部装置 10 接收不属于第一命令组和第二命令组的用于管理表操作的命令, 并在管理表 134 中注册、改变或删除上述代码的組合。

[0151] 根据该可选实例, 对第一 OS 140 隐藏了识别第二 OS 160 的每个应用的唯一应用代码, 而是可以指定预先在管理表 134 中注册的外部特定代码。从而, 可以进一步提高通信装置 100 的安全性, 并减少第二 OS 160 的应用中变化对第一 OS 140 的影响。

[0152] 上面参照图 1 至图 13 描述了本发明的第一实施方式。根据该实施方式, 如针对图 8 所描述的, 通信装置 100 的第一 OS 140 和第二 OS 160 可以通过仅支持第一命令的装置

来使用应用服务。这消除了通信装置 100 和外部装置 10 之间支持多个通信协议的需求，从而扩展了通信装置 100 的多功能性。此外，因为不需要向每个 OS 提供用于接受来自另一 OS 的访问的特殊接口，所以 OS 的安全级别不会降低。

[0153] 此外，可通过向中间层 120 提供命令的过滤传送装置而在 OS 之间的命令交换上施加限制。此外，可以在中间层 120 中隐藏第二 OS 160 执行命令所需的信息（诸如，应用代码）。这能够进一步提高通信装置 100 的安全性。

[0154] [2] 第二实施方式

[0155] 在第一实施方式中，描述了在通信装置 100 的第一 OS 140 中仅设置将第一命令转换为第二命令的一个装置的实例。然而，可以存在将第一命令转换为第二命令的多个装置。

[0156] 图 14 是示意性示出根据本发明第二实施方式的通信装置 200 的模式图。参照图 14，通信装置 200 包括通信单元 110、中间层 220、防火墙 130、第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180。此外，通信装置 200 通过通信单元 110 连接至外部装置 10。

[0157] 在该实施方式中，中间层 220 是置于通信单元 110 与第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 之间的逻辑层级。中间层 220 将第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 中的一个确定为从外部装置 10 输入的命令的传送目的地并传送命令。此外，中间层 220 将针对所传送命令返回的应答输出至外部装置 10，或将该应答进一步传送至另一 OS。此外，在中间层 220 中设置对第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 的存储器的访问进行控制的装置等。

[0158] 第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 根据输入命令执行由通信装置 100 保持的信息的输入和输出以及预定计算。具体地，第一 OS 240 执行属于第一命令组的第一命令，第二 OS 160 执行属于第二命令组的第二命令，以及第三 OS 180 执行属于第三命令组的第三命令。此外，如后面所描述的，第一 OS 240 包括将第一命令分别转换为第二命令和第三命令的两个命令转换装置。

[0159] 另一方面，例如，第三 OS 180 包括与图 6 所示的第二 OS 的结构类似的执行环境和应用，并执行第三命令和输出第三应答。

[0160] 图 15 是示出根据该实施方式的第一 OS 240 的详细结构的框图。参照图 15，第一 OS 240 包括第一执行环境 142 以及应用 250A 和 250B。第一执行环境 142 包括第一命令翻译单元 144、第一命令执行单元 146 和第一存储单元 148。此外，应用 250A 包括命令转换单元 252A。应用 250B 包括命令转换单元 252B。

[0161] 应用 250 (250A 和 250B) 是通过第一命令的执行在第一 OS 240 上操作的任意应用。例如，通过使用包含在第一命令的命令数据部 54 中的应用代码等的选择方法来确定执行应用 250A 和 250B 中的哪一个。

[0162] 在此实施方式中，命令转换单元 252A 将从中间层 220 输入的第一命令转换为要被第二 OS 160 执行的第二命令。此外，命令转换单元 B 将从中间层 220 输入的第一命令转换为要被第三 OS 180 执行的第三命令。例如，在使用图 5 所描述的，通过从命令数据部 54a 提取命令或者获取转换表中相关联的第二命令或第三命令等来执行命令的这种转换。

[0163] 图 16 是示出根据该实施方式的中间层 220 的详细结构的框图。参照图 16，中间层 220 包括包翻译单元 222、确定单元 224、临时存储单元 226 和存储控制单元 228。

[0164] 当通过通信单元 110 接收通信包时，包翻译单元 222 翻译通信包的内容并指示确

定单元 224 针对第一 OS 240、第二 OS 160 或第三 OS 180 确定命令的传送目的地。此时,从通信包获取的命令被存储在临时存储单元 226 中。

[0165] 例如,确定单元 224 通过参照从外部装置 10 接收的命令的命令报头部 52 并根据包含在命令报头部 52 中的命令代码等来确定命令的传送目的地。例如,当确定单元 224 确定从外部装置 10 接收的命令是第一命令时,确定单元 224 向第一 OS 240 输入第一命令。然后,当此后从第一 OS 240 输出作为对第一命令的响应的第一应答时,确定单元 224 向包翻译单元 222 输出第一应答,使该应答通过通信单元 110 被传输至外部装置 10。

[0166] 此外,例如,当作为对第一命令的应答而输出第二命令时,确定单元 224 将第二命令输入至第二 OS 160。然后,当从第二 OS 160 输出作为对第二命令的响应的第二应答时,确定单元 224 向输出了第二命令的第一 OS 240 输入第二应答,而不是将该应答传输至外部装置 10。

[0167] 此外,例如,当作为对第一命令的应答而输出第三命令时,确定单元 224 将第三命令输入至第三 OS 180。然后,当从第三 OS 180 输出作为对第三命令的响应的第三应答时,确定单元 224 向输出了第三命令的第一 OS 240 输入第三应答,而不是将该应答传输至外部装置 10。

[0168] 临时存储单元 226 临时地存储在包翻译单元 222 与确定单元 224 之间以及在确定单元 224 与第一 OS 240、第二 OS 160 或第三 OS 180 之间交换的命令和应答、控制数据等。

[0169] 存储控制单元 228 控制对第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 的存储器的访问,以避免在第一 OS 240、第二 OS 160 和第三 OS 180 中同时发生存储器访问以及通信装置 100 中发生故障。

[0170] 应当注意,尽管在图 16 总没有示出,但与第一实施方式相同,也可以在此实施方式中通过向中间层 220 提供命令的过滤传送装置来对 OS 之间的命令交换施加限制。此外,可以对第一 OS 240 隐藏第二 OS 160 或第三 OS 180 执行命令所需的信息(诸如,应用代码)。

[0171] 上面参照图 14 至图 16 描述了本发明的第二实施方式。在通信装置 200 中结合三个 OS(如在此实施方式中)的情况下,例如,通过为第一 OS 240 设置将第一命令分别转换为第二命令和第三命令的多个转换装置,可以通过仅支持第一命令的装置来使用由三个 OS 执行的应用服务。这消除了通信装置 200 和外部装置 10 之间支持多个通信协议的需求,从而扩展了通信装置 200 的多功能性。此外,由于不需要为每个 OS 提供用于接受来自另一 OS 的访问的专用接口,所以 OS 的安全级别不会降低。

[0172] 此外,并非如在此实施方式中一样地为每个 OS 设置命令转换装置,可行的是将由一个 OS 执行的命令组分为两组并设置对应于各个组的命令转换装置。例如,当第二 OS 160 支持用于无线电通信的命令组和用于有线通信的命令组时,第一 OS 240 可以包括将第一命令转换为用于无线电通信的命令的第一命令转换单元和将第一命令转换为用于有线通信的命令的第二命令转换单元。在这种结构中,例如,通过图 12 所示的中间层 120 结合命令过滤处理,能够实现比以 OS 为单位更详细的安全级别设置,并且进一步提高了通信装置 200 的安全性。

[0173] 应该注意,根据在此说明书中描述的第一实施方式和第二实施方式的一系列处理通常由在设置于通信装置中的计算机上操作的软件来实施。图 17 是示出用其操作根据每

个实施方式的一系列处理的硬件结构实例的框图。

[0174] 在图 17 中, CPU 902 控制通信装置的总体操作。在 ROM(只读存储器)904 中, 存储了描述一系列处理的一部分或全部的程序或数据。在 RAM906 中, 临时存储要被 CPU 902 执行的程序、数据等。MMU 908 控制从 CPU 902 对存储器的访问。此外, 尽管在图 17 中没有示出, 但可以通过结合诸如 EEPROM(电可擦除可编程 ROM) 的非易失性存储器来进一步存储追加的应用程序。

[0175] CPU 902、ROM 904、RAM 906 和 MMU 908 通过总线 910 彼此连接。输入 / 输出接口 912 也连接至总线 910。

[0176] 输入 / 输出接口 912 是用于将 CPU 902、ROM 904、RAM 906 和 MMU908 与通信电路 914 相连接的接口。

[0177] 通信电路 914 根据预定的通信协议与外部装置 10 进行通信包的传输和接收。例如, 通信电路 914 可以支持符合 ISO 14443 的标准规范的非接触通信、符合 ISO7816 的标准规范的接触通信等。

[0178] 上面已经参照附图描述了本发明的优选实施方式, 当然, 同时本发明不限于上述实例。本领域的技术人员可以在所附权利要求的范围内找到各种修正例和变形例, 但应该理解, 它们将自然地归入本发明的技术范围。

[0179] 例如, 不需要根据流程图所示的顺序来执行用图 9 至图 11 描述的处理。每个处理步骤都可以包括并行或单独执行的处理。

[0180] 此外, 例如, 每个 OS 的应用的数量不限于在此说明书中指出的数量。例如, 通过上述重写 EEPROM 的内容的方法, 可以根据需要来追加或删除应用。

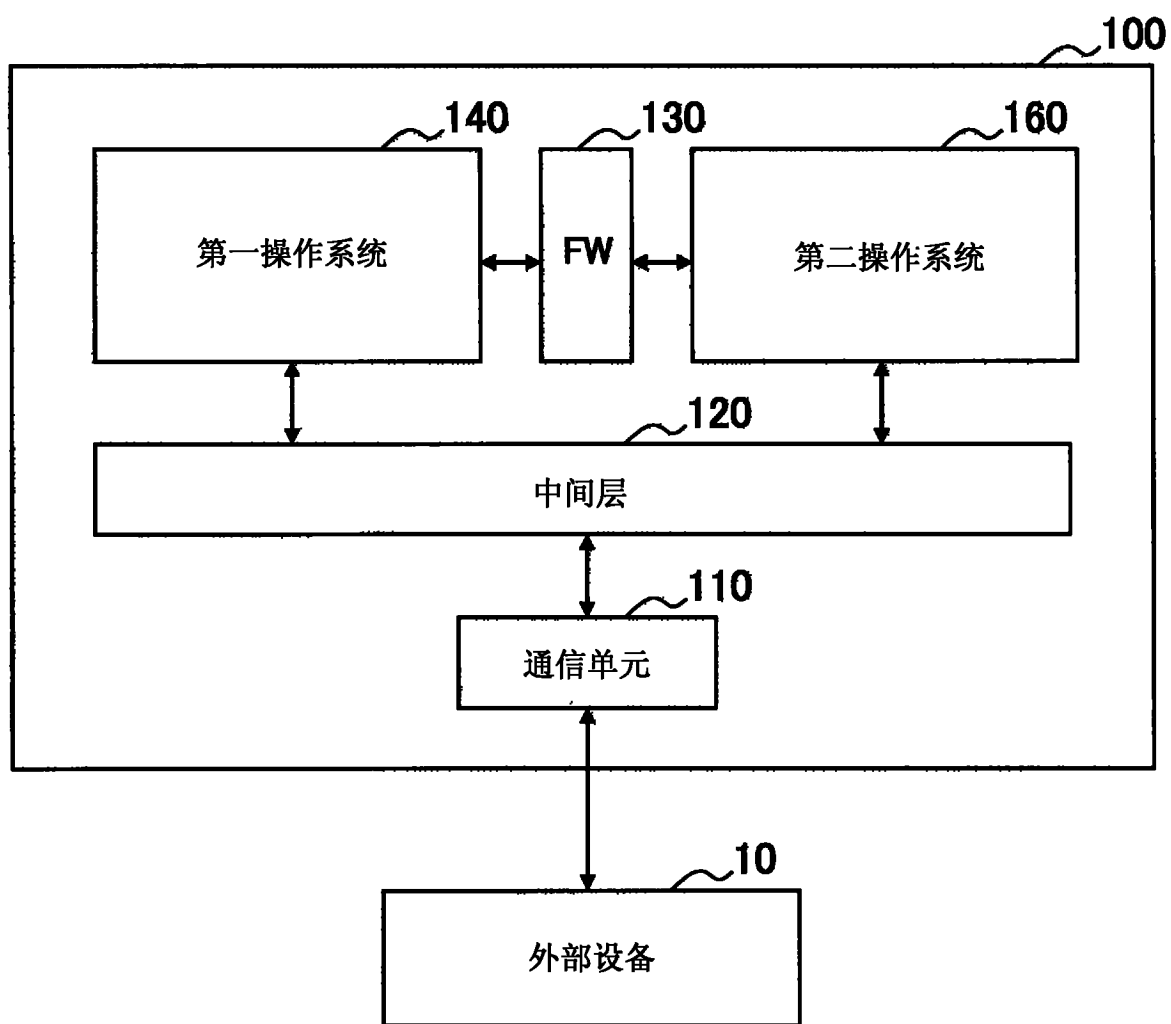


图 1

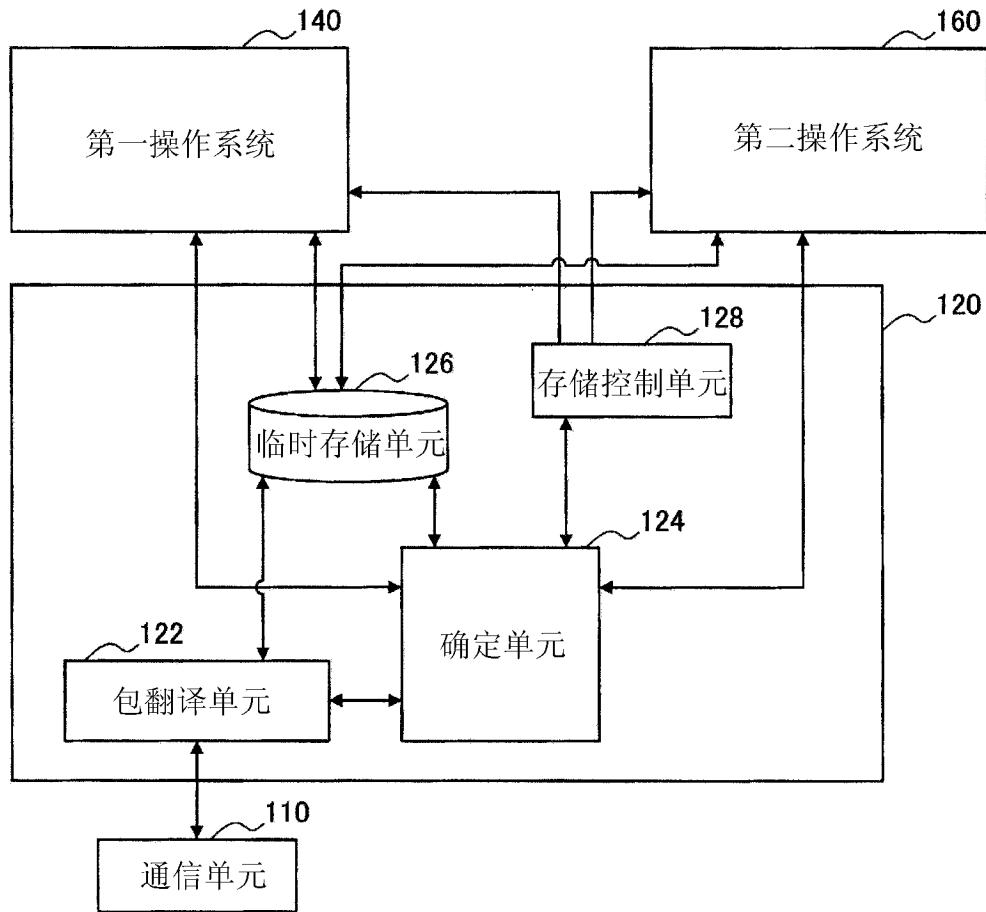


图 2

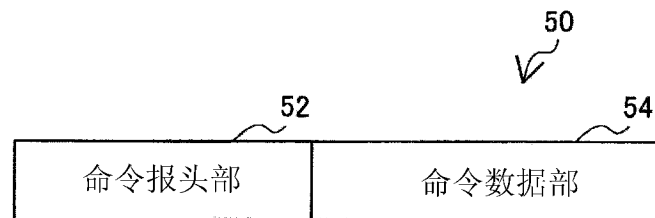


图 3A

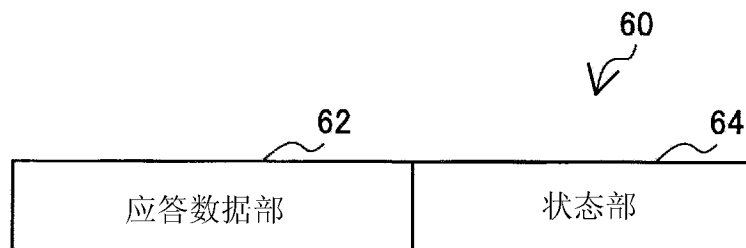


图 3B

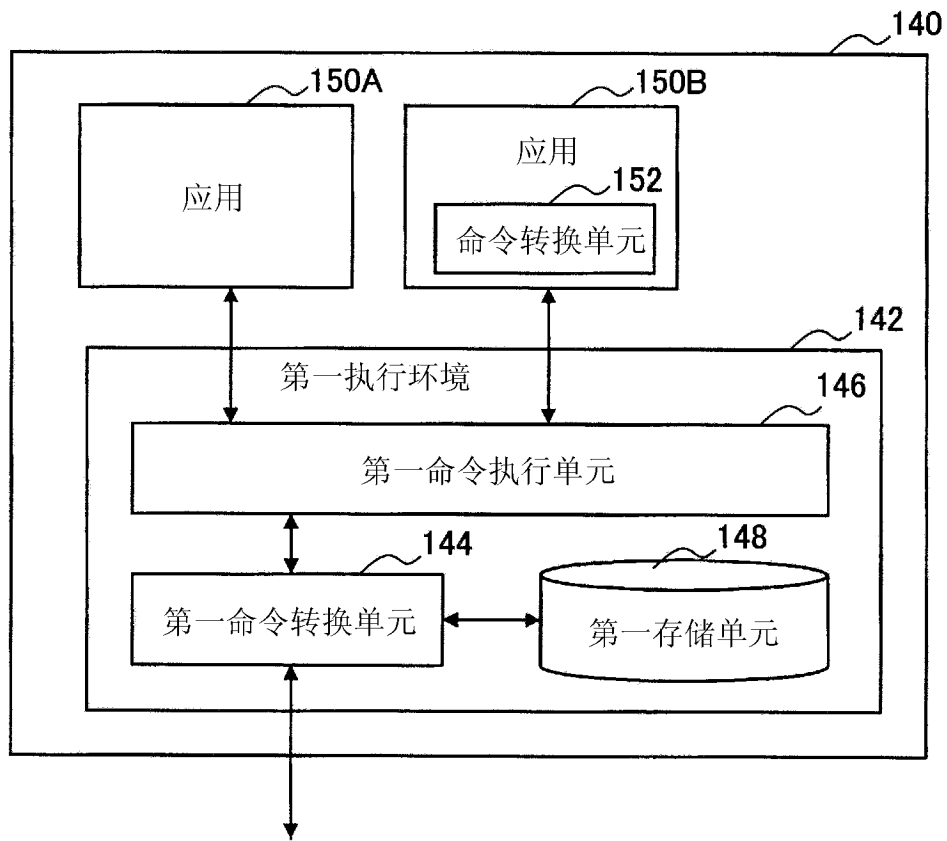


图 4

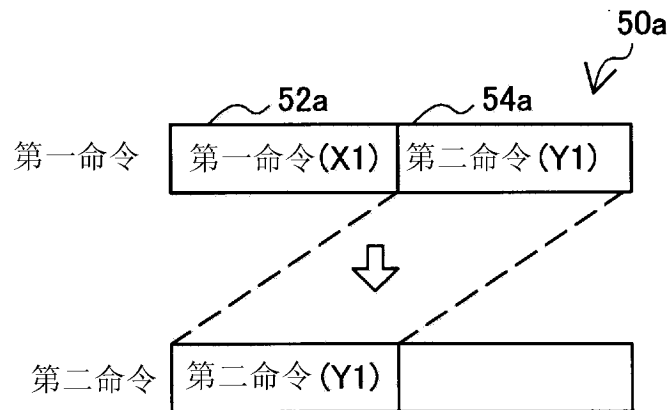


图 5A

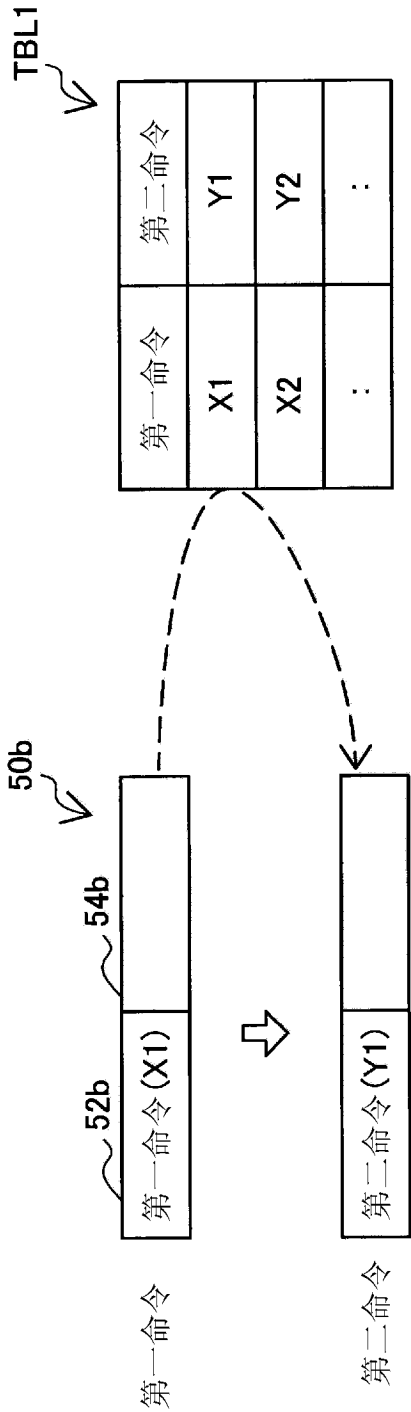


图 5B

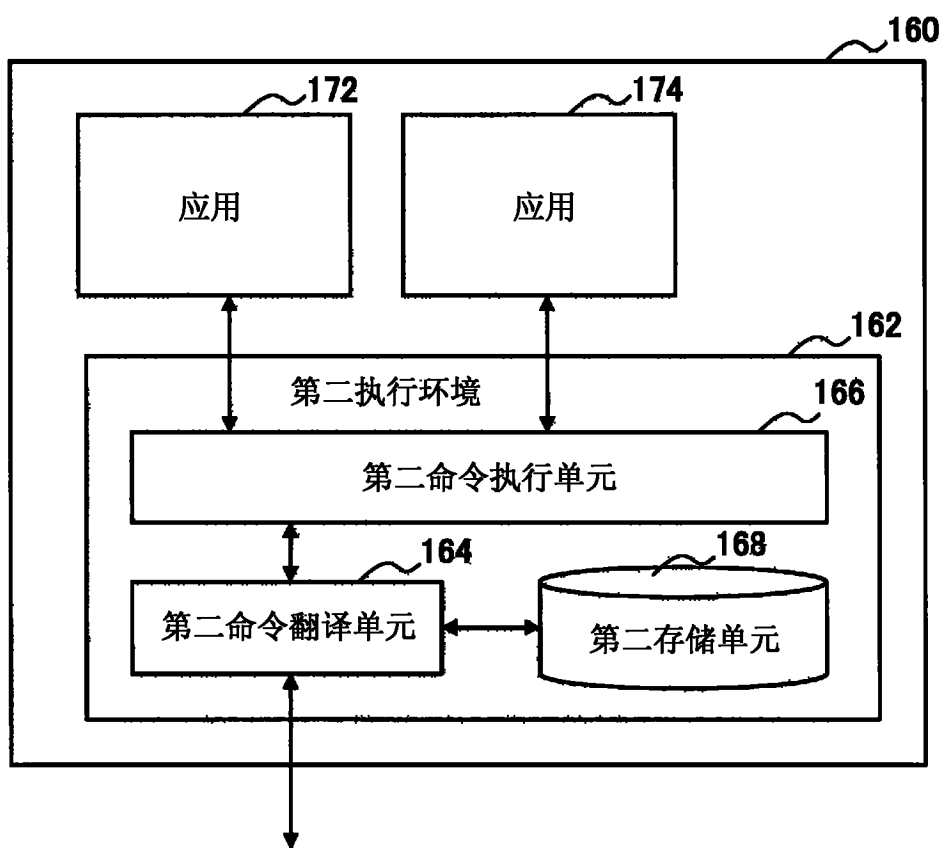


图 6

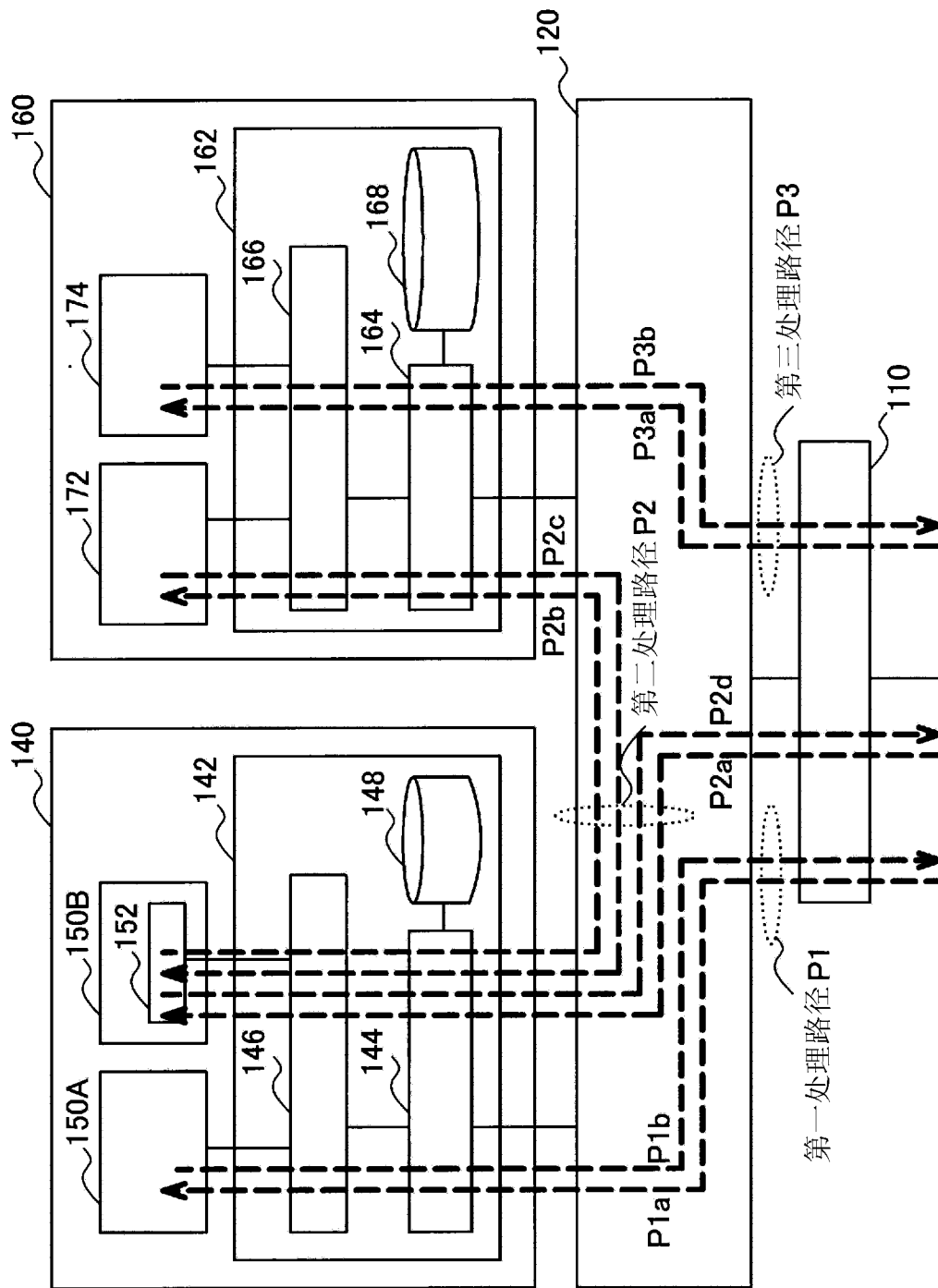


图 7

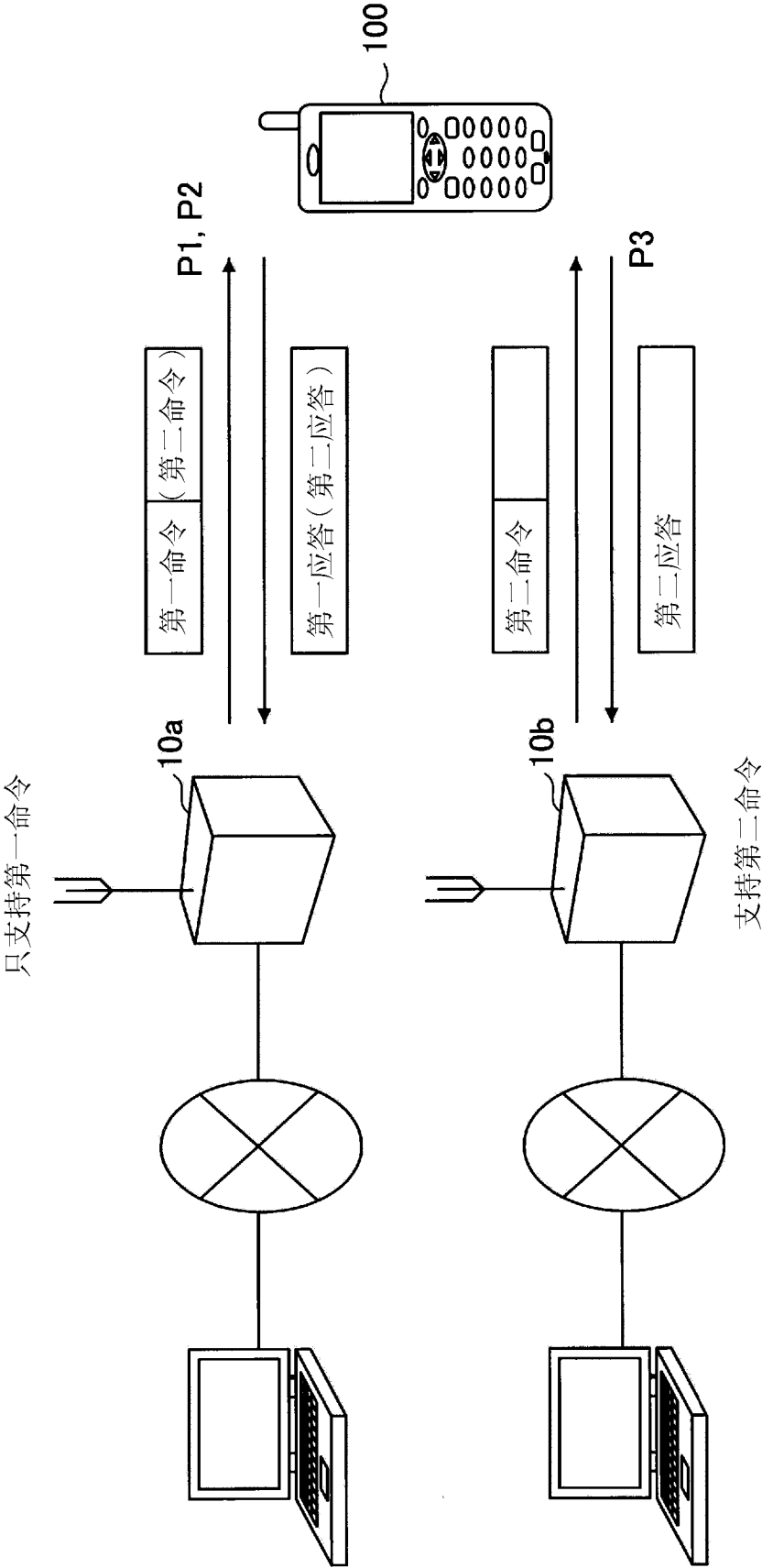


图 8

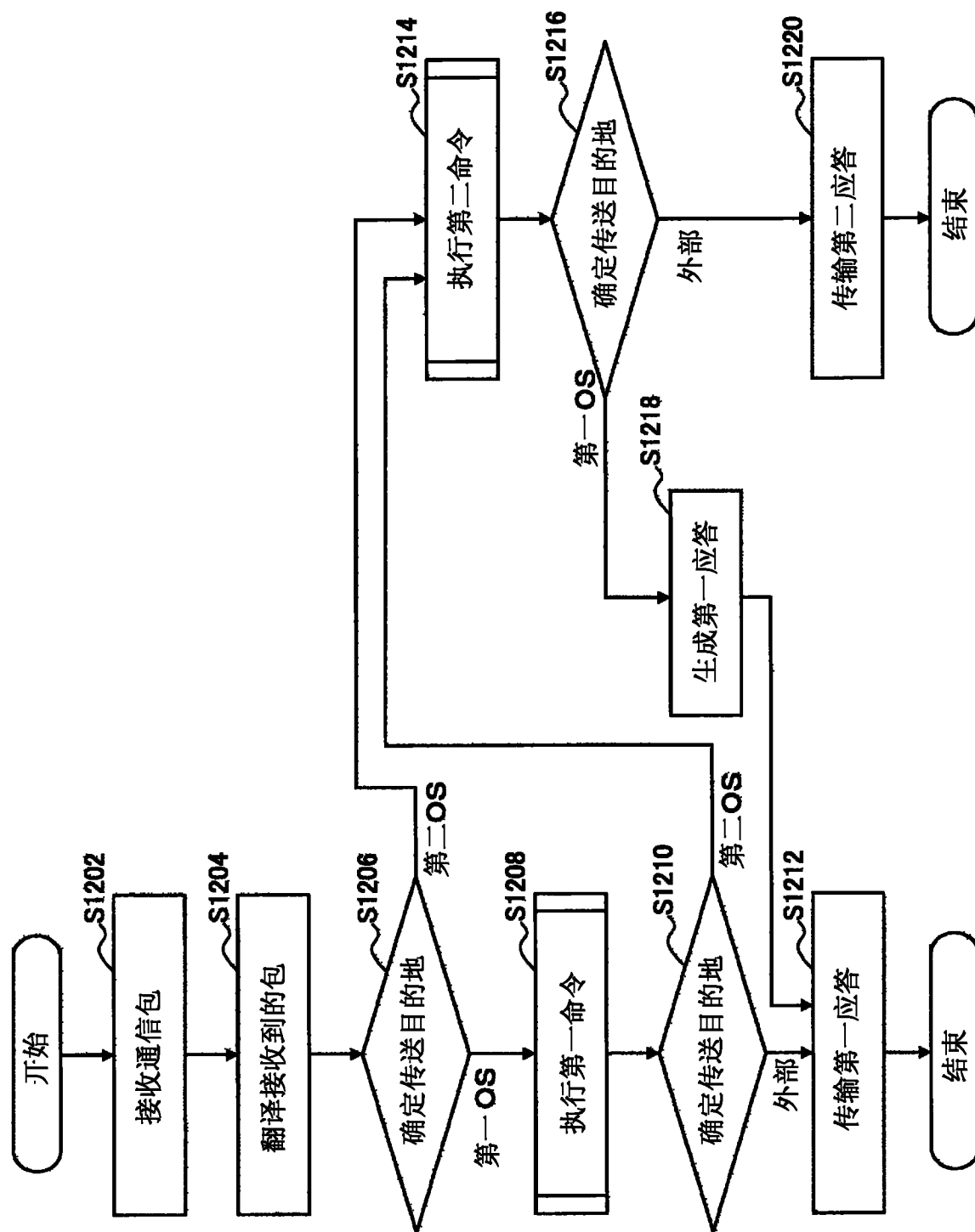


图 9

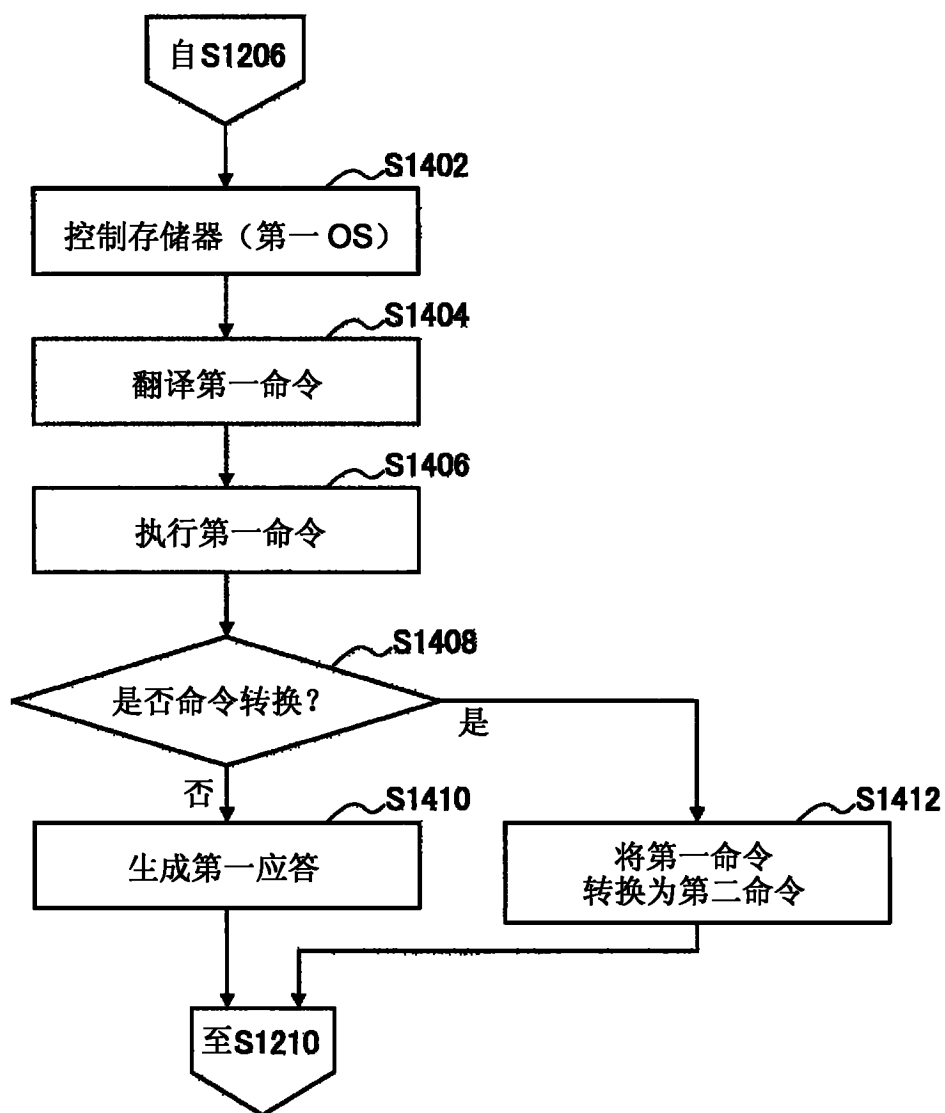


图 10

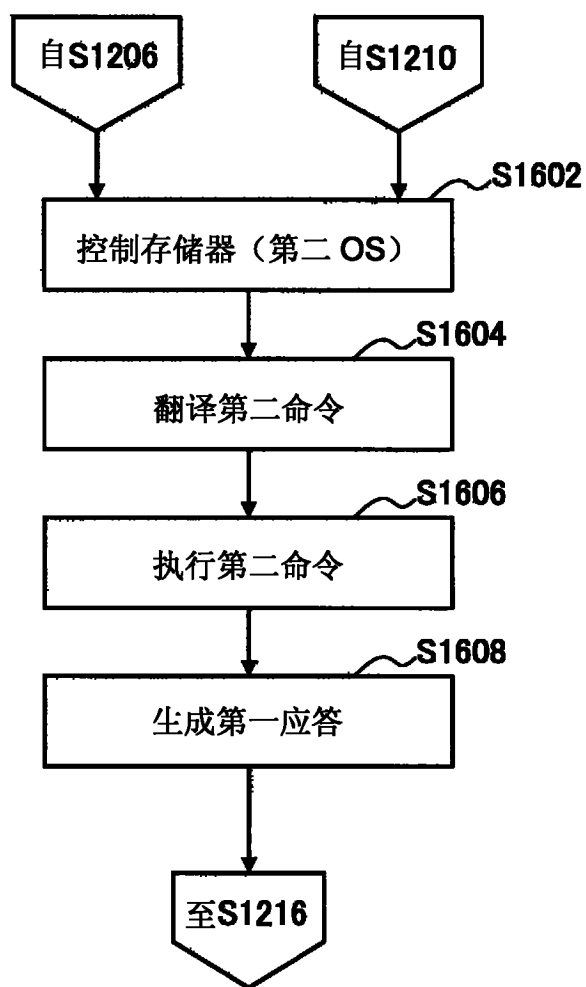


图 11

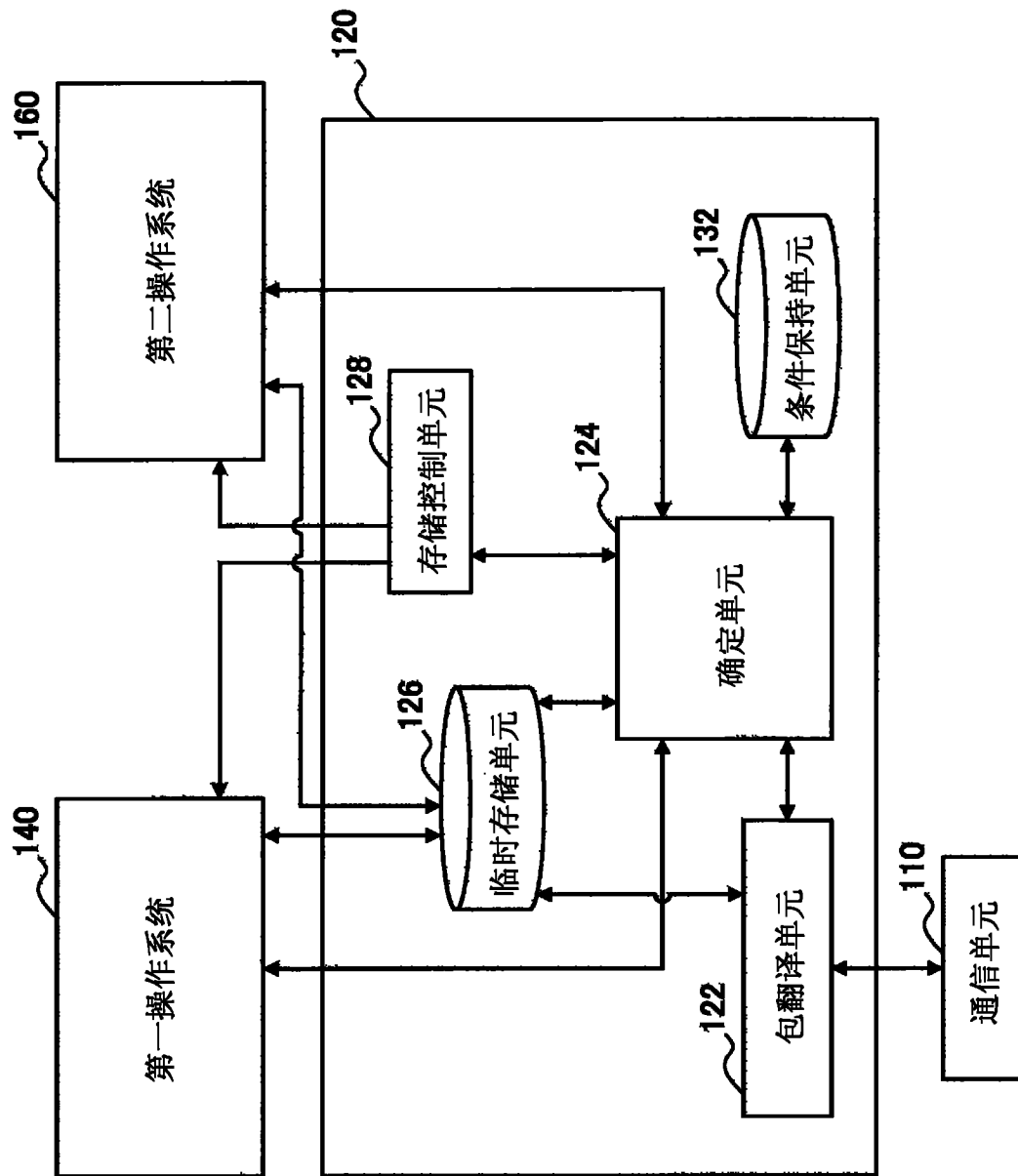


图 12

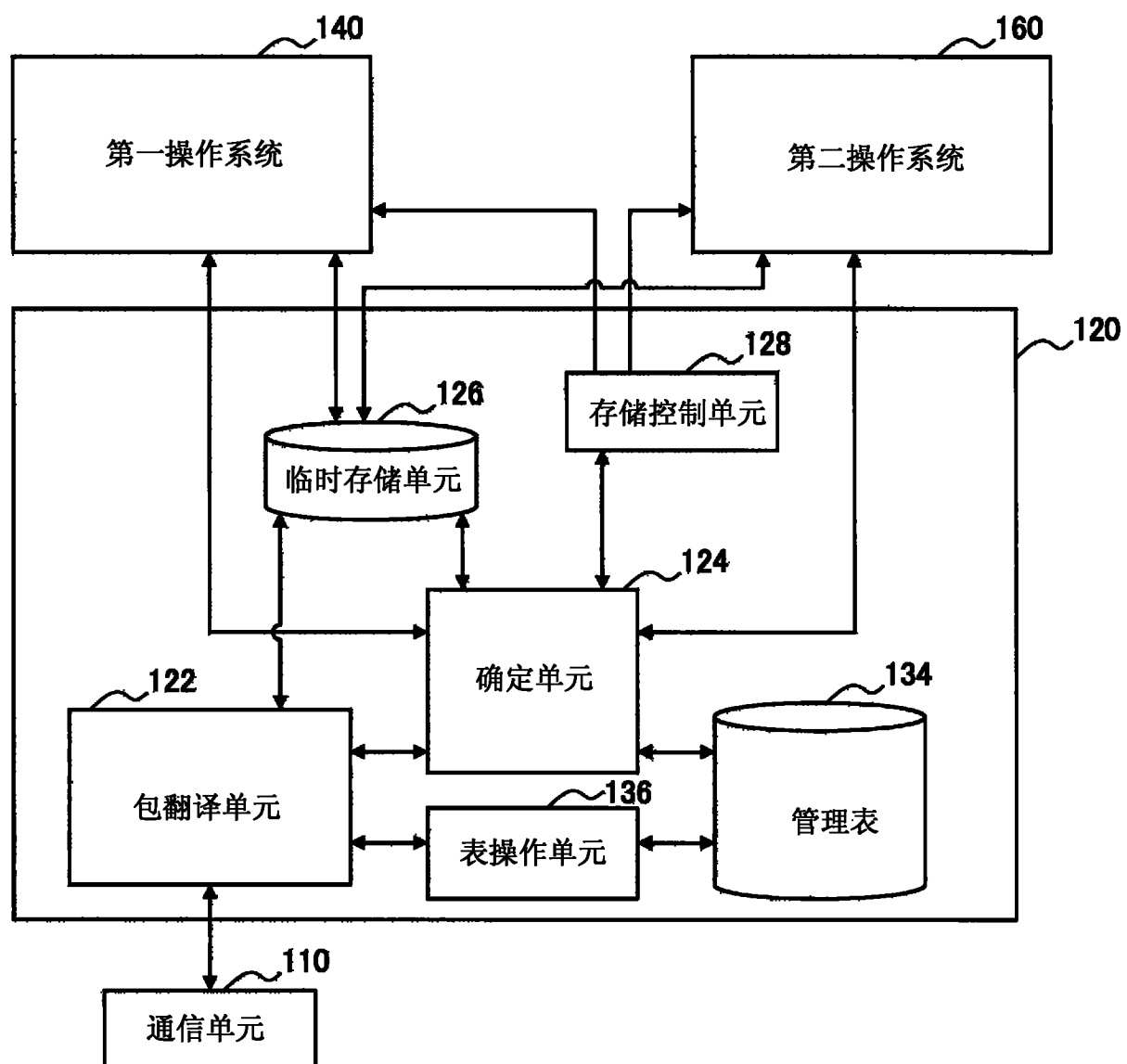


图 13

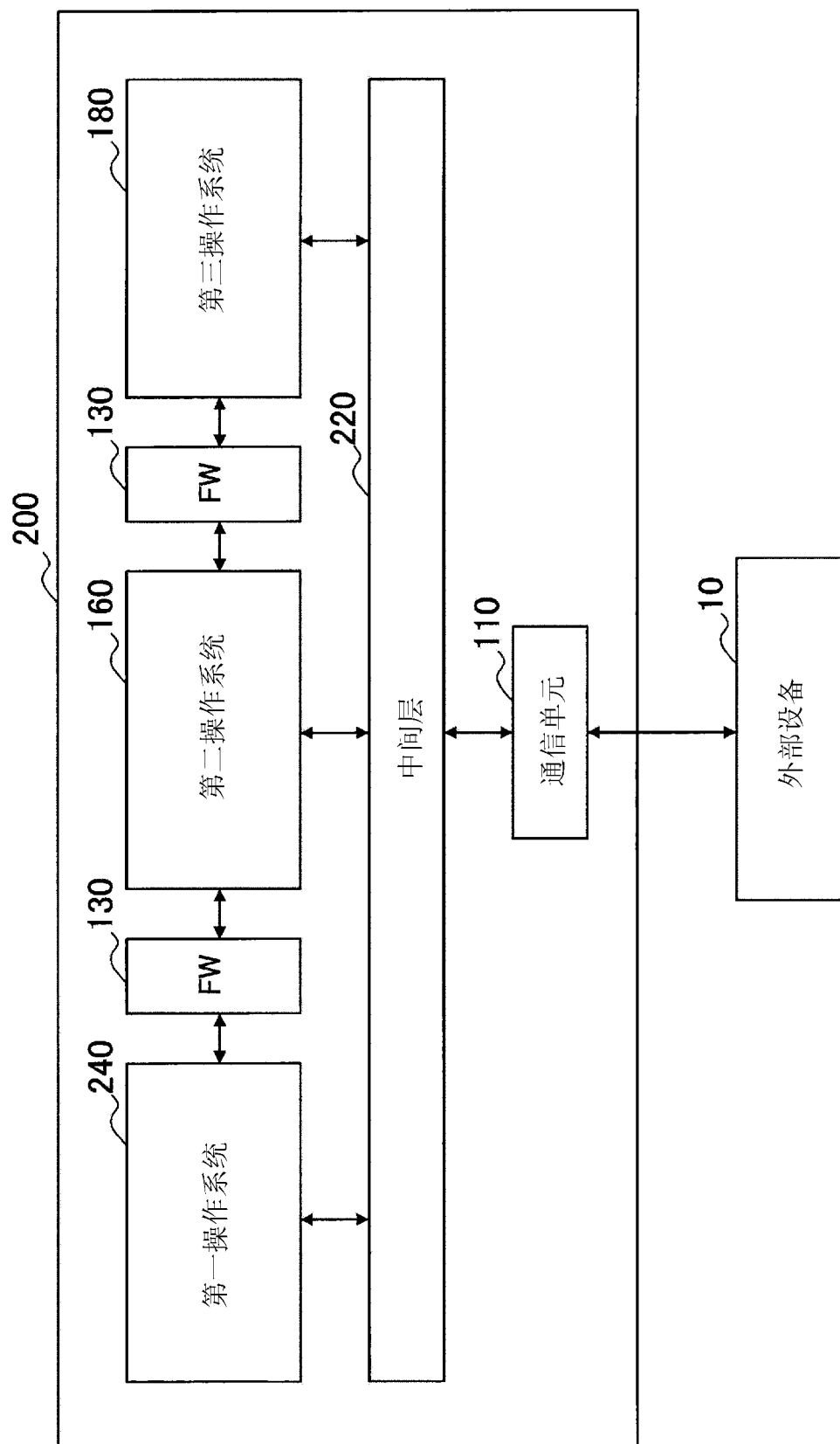


图 14

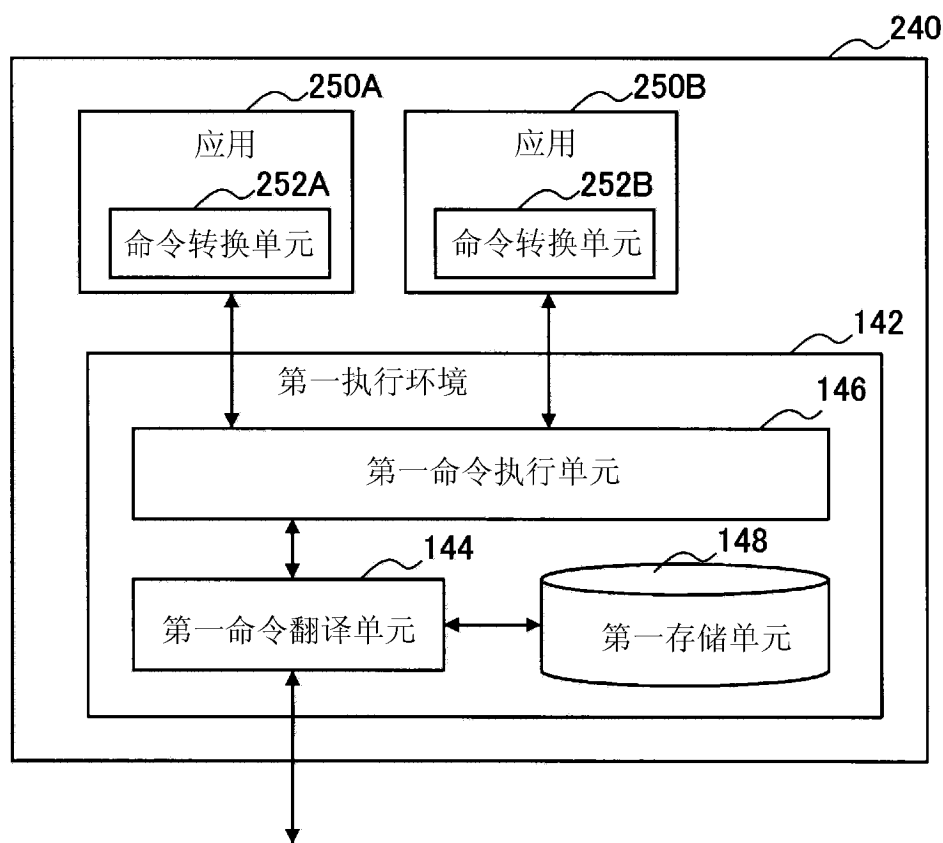


图 15

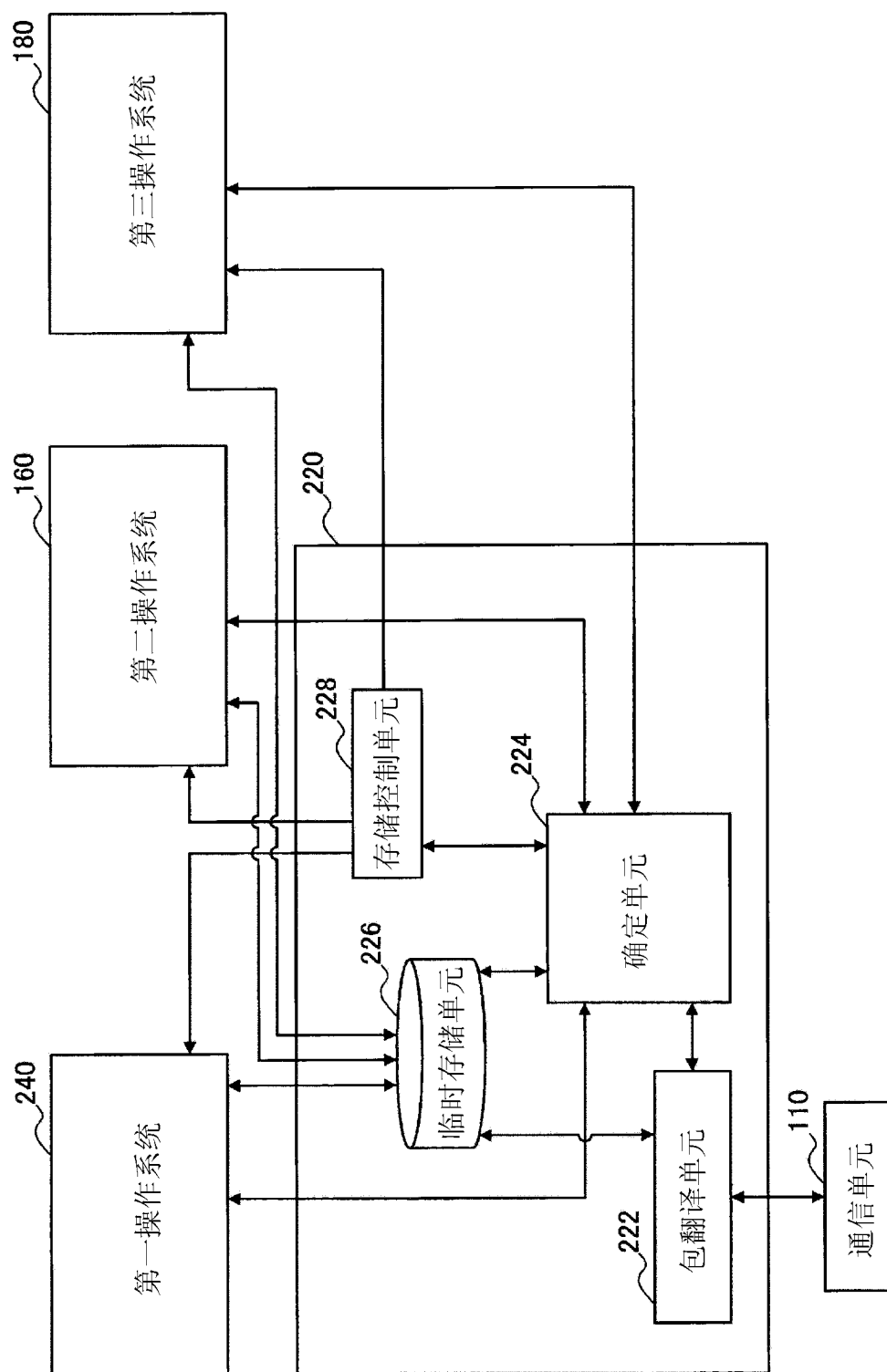


图 16

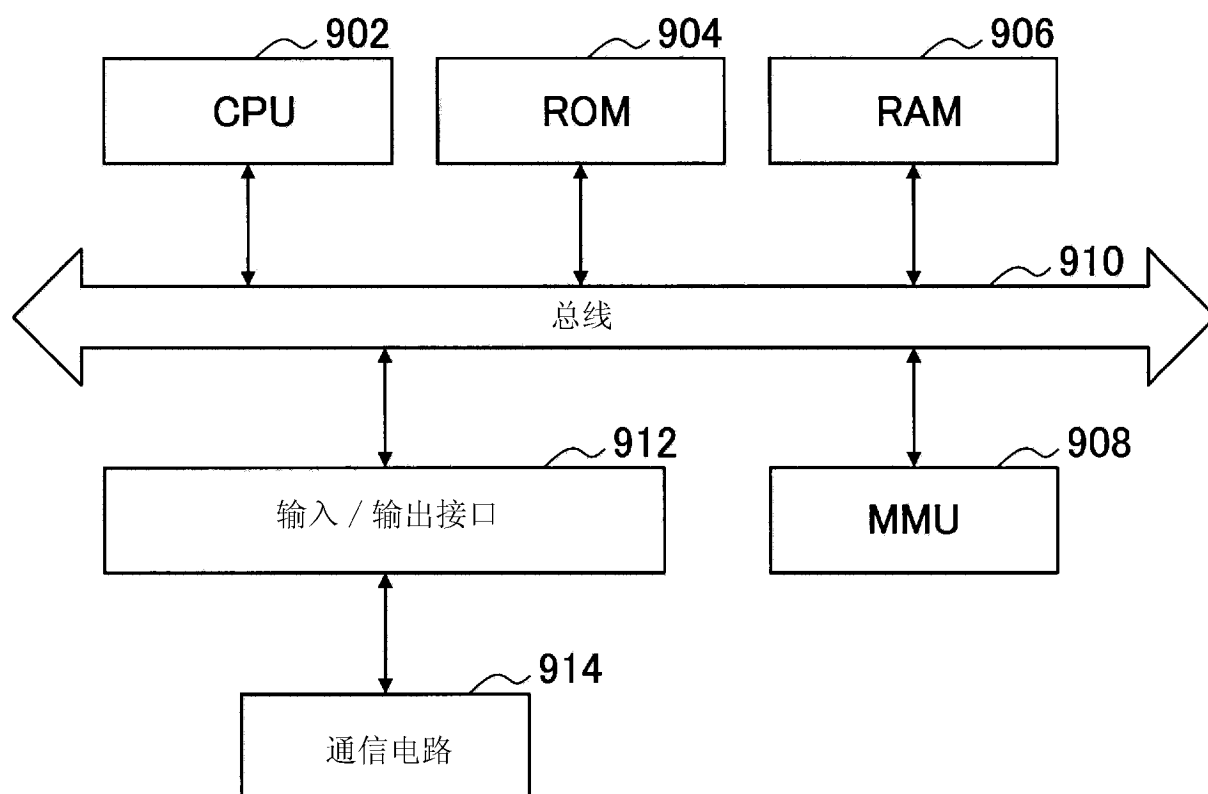


图 17