(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111386528 A
(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201980003466.8

(22)申请日 2019.08.27

(30)优先权数据
62/724,581 2018.08.29 US
16/293,543 2019.03.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/048258 2019.08.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/046875 EN 2020.03.05

(71)申请人 万睿视影像有限公司
地址 美国犹他州

(72)发明人 M·R·迈勒 尹仁宇 L·C·乔利 C·D·金兹顿

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 酆迅

(51)Int.Cl.
G06F 21/86(2006.01)
H01L 23/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图19页

(54)发明名称

防篡改电路

(57)摘要

实施方案包括一种装置和操作所述装置的方法,所述装置包括:安装结构,所述安装结构被配置成将所述装置安装到外部部件;第一电路;以及防篡改电路,所述防篡改电路电气连接到所述第一电路并且被配置成在所述装置从所述外部部件移除时停用所述第一电路的至少一个功能。



CN 111386528 A

1.一种装置,所述装置包括:

安装结构,所述安装结构被配置成将所述装置安装到外部部件;

第一电路;以及

防篡改电路,所述防篡改电路电气连接到所述第一电路并且被配置成在所述装置从所述外部部件移除时停用所述第一电路的至少一个功能。

2.如权利要求1所述的装置,其中所述第一电路被配置成控制所述外部部件。

3.如权利要求2所述的装置,其中所述第一电路的所述至少一个功能包括控制所述外部部件的所述第一电路的功能。

4.如权利要求1所述的装置,所述装置还包括:

外壳,所述外壳耦合到所述安装结构,其中所述外壳被配置成在所述装置被安装到所述外部部件时限制访问以对所述防篡改电路解除保险。

5.如权利要求1所述的装置,其中所述防篡改电路包括:

开关,所述开关耦合到所述安装结构并且被配置成在所述装置从所述外部部件移除时切换。

6.如权利要求5所述的装置,其中:

所述开关被配置成在安装于所述外部部件上时通过所述外部部件的结构进行切换。

7.如权利要求5所述的装置,其中所述防篡改电路包括:

电力供应器,所述电力供应器安置在所述装置内并且被配置成在检测到所述装置从所述外部部件的移除之后供电;以及

停用电路,所述停用电路被配置成停用所述第一电路的所述至少一个功能;

其中所述开关被配置成在所述装置从所述外部部件移除时将所述电力供应器电气连接到所述停用电路。

8.如权利要求1所述的装置,其中:

所述第一电路包括处理器;并且

所述防篡改电路被配置成在所述装置从所述外部部件移除时擦除所述处理器所使用的存储器的至少一部分。

9.如权利要求8所述的装置,其中所述处理器所使用的存储器的所述至少一部分包括与所述处理器成一体的存储器。

10.如权利要求8所述的装置,其中所述处理器所使用的存储器的所述至少一部分存储密码信息。

11.如权利要求1所述的装置,其中:

所述装置是与x射线系统相关联的电子设备的部分;并且

所述外部部件是所述x射线系统的x射线管。

12.如权利要求1所述的装置,其中所述装置是与x射线系统相关联的部件鉴别系统的部分。

13.一种方法,所述方法包括:

由装置检测所述装置从在所述装置外部的部件的移除;以及

响应于检测到所述装置从所述部件的所述移除而停用所述装置的电路的至少一个功能。

14.如权利要求13所述的方法,其中:

由所述装置检测所述装置从所述部件的移除的所述步骤包括检测所述装置的结构与在所述装置外部的所述部件的结构的物理分离。

15.如权利要求14所述的方法,其中:

停用所述装置的所述电路的至少一个功能的所述步骤包括:

从内部电力供应器为停用电路供电;以及

使用所述停用电路来停用所述装置的所述电路的所述至少一个功能。

16.如权利要求13所述的方法,其中:

由所述装置检测所述装置从所述部件的移除的所述步骤包括检测所述装置的结构与在所述装置外部的所述部件的结构的物理分离。

17.如权利要求13所述的方法,所述方法还包括:

在所述部件上安装所述装置;以及

对配置成停用所述装置的所述电路的至少一个功能的防篡改电路加保险。

18.如权利要求13所述的方法,所述方法还包括:

重设被配置成停用所述装置的所述电路的至少一个功能的防篡改电路。

19.一种装置,所述装置包括:

用于由装置检测所述装置从在所述装置外部的部件的移除的装置;以及

用于响应于用于检测所述装置从所述部件的所述移除的所述装置而停用所述装置的电路的至少一个功能的装置。

20.如权利要求19所述的装置,所述装置还包括:

用于检测所述装置与所述部件的物理分离的装置;以及

用于响应于用于检测所述装置与所述部件的物理分离的所述装置而擦除所述电路的存储器的至少部分的装置。

防篡改电路

背景技术

[0001] 系统可以由多种不同的装置形成。制造商、系统集成商或类似者可以设计并且安装具有授权部件的特定系统。然而，第三方供应商可以掉换类似系统上的装置、安装用过的部件或可能引起性能问题和/或对系统的部件造成损害的第三方部件。

附图说明

[0002] 图1A到图1C是根据一些实施方案的包括具有防篡改电路的装置的系统的框图。

[0003] 图2是根据一些实施方案的具有防篡改电路的装置的框图。

[0004] 图3A到图3C是根据一些实施方案的具有防篡改电路的装置的电路的框图。

[0005] 图4A到图4B是根据一些实施方案图示在外部部件上安装具有防篡改电路的装置的横截面图。

[0006] 图5A到图5D是根据一些实施方案的防篡改电路的电路的示意图。

[0007] 图6A和图6B是根据一些实施方案示出操作具有防篡改电路的装置的技术的流程图。

[0008] 图7是根据一些实施方案的x射线系统的框图。

[0009] 图8A到图8B是根据一些实施方案的包括授权系统的系统的框图。

[0010] 图9A到图10C是根据一些实施方案示出操作授权系统的技术的实例的流程图。

具体实施方式

[0011] 在详细地解释本发明的任何实施方案之前，将理解，本发明在应用时不限于在以下描述中陈述或在以下图中图示的部件的构件和布置的细节。本发明使其他实施方案能够以各种方式实践或实行。流程图和过程中所提供的数据是为了清楚地说明步骤和操作而提供，而未必指示特定的次序或顺序。除非另有定义，否则术语「或」能够指代对替代物的选择(例如，析取运算符或异或)或替代物的组合(例如，联合运算符和/或逻辑或布尔或)。

[0012] 一些实施方案通常涉及用于在从部件移除后停用部件鉴别系统的机制、方法和系统。一些实施方案通常涉及开关和停用部件和/或电路。

[0013] 在尝试阻断在例如计算机体层摄影(CT)和x射线系统的系统中使用第三方部件时可以使用电子装置。然而，这些电子装置可以从包括例如x射线管的旧的、破损的、废旧的部件的系统移除。电子装置因而可以安装在第三方或用过的管上而出售以在原始设备制造商(OEM)系统中使用。举例来说，第三方可以获取旧的、用过的或破损的x射线管，能够从所述x射线管移除电子装置。因而能够将电子装置安装在新的、用过的或第三方管上以使所述能够模拟系统中的真正管。

[0014] 如本文中所描述，防篡改电路不能防止部件或电子装置本身的移除，但是可以停用装置的功能性中的至少一些或全部，例如停用鉴别或其他功能、删除配置信息或类似操作。结果，电子装置可能无法在不使制造商或授权服务代表对装置重新编程的情况下执行那些功能。因此，未授权放可能不再能够再使用电子装置和访问一些到全部功能性。如在下

文中将更详细地描述，失去一些到全部功能性的影响可以导致从警告消息到电子装置或包括所述电子装置的系统的停用的一系列影响。

[0015] 在一些实施方案中，在x射线系统中，由制造商设计和建造的x射线管可以包括管特定信息，所述管特定信息将结合具有恰当成像功能并且不对管造成损害的管辅助单元(TAU)使用。所述管特定信息可以驻存在TAU的例如闪速存储器或固态存储装置的非易失性随机存取存储器(NVRAM)中。由于存储在TAU中的信息的一些是管特定的，因此如果TAU被掉换到不同的管，则TUA的管特定信息将不再匹配特定x射线管。如果使用，则不匹配可以导致图像质量问题和/或不能修复的x射线管损伤。防篡改电路可以减小或消除在不同x射线管之间掉换TAU并且将错误的管特定信息提供给系统的机会。

[0016] 图1A到图1C是根据一些实施方案的包括具有防篡改电路的装置的系统的框图。图2是根据一些实施方案的具有防篡改电路的装置的框图。

[0017] 参考图1A和图2，系统100a包括被配置成安装到外部部件104的装置102。装置102包括防篡改电路110和电路112。

[0018] 装置102的实例包括具有电路112的装置，所述装置可以包括定制部件、固件、软件、数据或类似者。固件或软件可以包括利用外部部件104的其他电路122或电路120来实现专有通信和/或控制技术的指令。在其他实施方案中，数据可以包括鉴别信息、密码信息、性能数据或类似者。装置102的特定实例包括用于系统的鉴别电路、用于x射线管的控制电路或类似者。

[0019] 外部部件104可以包括具有某些功能能力的完全结构部件和/或电路。举例来说，在一些实施方案中，外部部件104是包括装置102的系统的外壳。装置102可以安装到所述外壳，并且因此安装到外部部件104。

[0020] 装置102包括外壳116，所述外壳被配置成在装置102安装到外部部件104时限制访问以对防篡改电路110解除装备。举例来说，外壳116可以包括包围防篡改电路110和电路112的密封壳体。当外壳116安装到外部部件104时，外壳116与例如外部部件104的壁124的外部部件104的组合可以完全封闭防篡改电路110和电路112。在一些实施方案中，所述组合可以充分地封闭防篡改电路110和电路112，以在不明显修改或破坏外壳116的情况下防止接近防篡改电路110或电路112。可以配置外壳116与外部部件104的组合，使得接近防篡改电路110或电路112明显比从外部部件104移除装置102困难。

[0021] 装置102包括电气连接到电路112的防篡改电路110。防篡改电路110被配置成在装置102从外部部件104移除时停用电路112的至少一个功能。特别地，防篡改电路110经由耦合114耦合到外部部件104。这种耦合114可以是机械、电气、光学、磁性、其他类似的耦合，或这些耦合的组合。举例来说，开关可以在装置102被安装在外部部件104上时进行切换。切换能够指代从打开状态转换到关闭状态，或从关闭状态转换到打开状态。开关可以具有机械或磁性可切换的极。开关的状态可以视装置102是否安装在外部部件104上或是否正将装置102从外部部件移除而改变。在其他实施方案中，开关可以在移除用于将装置102安装在外部部件上的紧固件时改变状态。在其他实施方案中，可以经由外部部件104的一部分，例如经由壁124的金属部分，来建立电气电路。可以通过所述电路中的断裂来检测装置102的外部部件的移除。尽管一些电路和结构已被用作防篡改电路110可以用来感测装置102从外部部件104的移除的配置的实例，但是防篡改电路110可以用其他方式来感测移除。

[0022] 本文中所描述的实施方案可以在装置102应保持以物理方式配对到系统100a、外部部件电路120、其他电路122或所述电路安装和/或关联到的另一部件或装置的任何地方使用。配对在这个意义上可以意味与装置的物理上的接触、接近、通信、集成到装置中或类似情况。

[0023] 响应于感测防篡改电路110从外部部件104的移除，防篡改电路110可以被配置成停用电路112的至少一个功能。电路112的特定功能可以包括一般处理能力、使用特定数据、能够恰当地响应鉴别挑战或类似功能。在一些实施方案中，可以擦除存储在电路112中的数据。所述数据可以包括密码信息、鉴别信息、识别信息、操作信息、固件、软件或类似者。在一些实施方案中，可以擦除电路112的非易失性存储器以停用至少一个功能。在其他实施方案中，影响电路112的操作的熔断器可以烧断以停用至少一个功能。尽管一些实施方案可以停用至少一个功能，但是在其他实施方案中，防篡改电路110可以被配置成停用电路112或整个装置102的全部功能。

[0024] 在一些实施方案中，电路112被配置成控制所述外部部件。电路112可以耦合到外部部件电路120。在一特定实例中，电路112可以包括用于x射线管的控制电路。外部部件电路120可以包括阳极、阴极、丝状物、发射体、电动机、转向电子设备、聚焦电子设备或可以是x射线管的部分的其他电路。

[0025] 在一些实施方案中，用于防止再使用的其他技术可以通过射频识别传感器(RFID)、光传感器、接近传感器、条码阅读器、处理管系列号或其他识别特征的相机、绊线、防篡改安装件或这些技术的任何组合来触发。这些技术可以与如本文中所描述的防篡改电路110的停用电路112的至少一个功能的能力配对。

[0026] 参考图1B和图2，在一些实施方案中，外部部件104可以是另一装置106。举例来说，装置106可以是接口电路板，所述接口电路板被配置成提供系统控制部件与系统的其他部件之间的接口。在一特定实例中，装置106可以是转换用于x射线系统的系统控制器与特定子系统之间的控制和/或通信的接口板，所述子系统例如x射线发生子系统、电力子系统、检测器子系统、冷却子系统、用户界面子系统或类似者。

[0027] 装置102可以是鉴别子板(authentication daughter board;ADB)，所述鉴别子板被配置成存储鉴别信息、执行鉴别功能、协商系统控制器与装置106或系统100b之其他子系统之间的鉴别，或进行类似处理。

[0028] 参考图1C，在一些实施方案中，多于一个的装置102可以安装在外部部件104上。在这个实例中，N个装置102被安装在外部部件104上。装置102-1到102-N可以相同、类似或不同。然而，装置102-1到102-N中的一些或全部可以包括本文中所描述的防篡改电路110。

[0029] 在一些实施方案中，防篡改电路110防止装置102被第三方再使用、修改、篡改、替换或再安装到第三方部件上。如上所述，装置102可以是鉴别系统的部分。所述鉴别系统可以被配置成通过将加密挑战问题发到系统中的部件上的密码电子装置来确定所述部件是否是真正的制造商或OEM部件，系统中的部件可以是装置102、外部部件104或另一部件。

[0030] 在一特定实例中，装置102可以包括作为电路112的部分的密码电子装置。装置102包括控制外部部件104的电路。如果密码电子装置能够从真正移除并且安装在伪造部件上，则所述鉴别系统能够被打败。然而，防篡改电路110在装置102移除后被触发。被停用的电路112的至少一个功能可以包括鉴别功能、鉴别信息或类似者。在防篡改电路110被触发之后，

密码电子装置将不再对鉴别请求作出恰当响应。结果，系统100可具有不再相信装置102和/或外部部件104是真正的制造商或OEM部件的指示。

[0031] 在一些实施方案中，服务合同可以是OEM的收益的巨大来源。如本文中所描述的防篡改电路110可以由OEM使用以减少或消除第三方制造商或中间商安装竞争性或替换产品或能够导致性能和患者安全问题的不兼容部件的能力。

[0032] 图3A到图3C是根据一些实施方案的具有防篡改电路的装置的电路的框图。在这些实施方案中，所述电路包括类似于上文所描述的防篡改电路的防篡改电路110、处理器113和存储器118。处理器113和存储器118是上文所描述的电路112的实例。

[0033] 处理器113可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路、微控制器、可编程逻辑装置、离散电路、这些装置的组合或类似物。处理器113可以包括内部部分，例如寄存器、缓存存储器、易失性存储器、非易失性存储器、处理核心或类似部分，并且还可以包括外部接口，例如地址和数据总线接口、中断接口或类似部分。尽管图示了仅一个处理器113，但是可以存在多个处理器113。另外，可以包括例如逻辑芯片组、集线器、存储器控制器、通信接口或类似者的其他接口装置，以将处理器113连接到内部和外部部件。

[0034] 处理器113耦合到存储器118。存储器118包括数据，例如如上文所描述的密码信息、鉴别信息、识别信息、操作信息、固件、软件或类似者。防篡改电路110被配置成在装置102从外部部件104移除时擦除处理器113所使用的存储器118的至少一部分。在一些实施方案中，擦除可以针对所有此类数据。在其他实施方案中，擦除可以针对足够数量和质量的数据以使得装置102不能操作，例如对例如密码密钥的秘密信息的擦除。

[0035] 参考图3A，在一些实施方案中，处理器113包括芯片上或以其他方式集成的存储器118a。结果，当防篡改电路110擦除存储器118a的至少一部分时，被擦除的存储器是与处理器113成一体的存储器。

[0036] 参考图3B，在一些实施方案中，防篡改电路110耦合到处理器113。处理器113耦合到外部存储器118b。防篡改电路110可以被配置成启动处理器113并且使处理器113执行命令以擦除外部存储器118b的至少一部分。举例来说，防篡改电路110可以使处理器执行擦除存储器118b的部分的中断服务程序。在另一实例中，防篡改电路110可以被配置成以经过特别设计以擦除存储器118b的部分的模式引导处理器113。尽管处理器113图示为直接耦合到存储器118b，但是在其他实施方案中，可以存在其他介入电路，例如存储器控制器。

[0037] 参考图3C，在一些实施方案中，防篡改电路110可以被配置成在不访问处理器113的情况下访问存储器118c。相应地，防篡改电路110可以被配置成通过控制存储器118c来擦除存储器的部分。

[0038] 尽管在上文已描述了防篡改电路110、处理器113和存储器118的多种配置，但是在其他实施方案中，防篡改电路110、处理器113和存储器118可以用任何方式耦合，使得防篡改电路110可以使处理器113所使用的存储器118的部分被擦除。

[0039] 图4A到图4B是根据一些实施方案图示在外部部件上安装具有防篡改电路的装置的横截面图。图4A图示在装置102安装到外部部件104之前或在装置102从外部部件104移除之后的装置102和外部部件104的状态。图4B图示当装置102安装到外部部件104时的装置102和外部部件104的状态。

[0040] 参考图4A和图4B，在一些实施方案中，装置102包括外壳116。装置102包括开关

220。开关220耦合到外壳116。尽管外壳116被图示为装置102的安装结构的实例，但是在其他实施方案中，所述安装结构可以是除外壳116以外的结构。所述安装结构可以是在装置102相对于外部部件104移动时与所述装置在一起的任何结构、板、部件或类似物。所述外壳包括法兰212。紧固件214可以用于将外壳116附接到外部部件104的壁124。尽管已将例如法兰212和紧固件214的安装部件用作为实例，但是在其他实施方案中，可以使用不同的安装技术。

[0041] 开关220被配置成在装置102从外部部件104时进行切换。当装置102处在图4A中所图示的状态下时，开关220具有处于第一状态下的极222。在一特定实例中，开关220可以是瞬间常闭的开关。因此，在图4A中所图示的状态下，开关220关闭。

[0042] 当装置102安装在外部部件104上时，如图4B中所图示，外部部件104的结构204导致开关220的极222切换。因此，开关220打开。

[0043] 在一些实施方案中，结构204是突起、壁、肋状物、节点、紧固件或类似物。结构204安置在外部部件104上，使得当装置102安装在外部部件104上时，结构204转换开关220的状态。

[0044] 尽管已将装置102、外部部件104和开关220的特定结构用作为实例，但是可以使用在安装时使开关220处在第一状态下且在移除时使开关220处在第二状态下的任何机构和相关联结构。特别地，可形成所述机构和相关联结构，使得开关220在能够访问防篡改电路110以停用防篡改电路110或如上所述地以其他方式防止所述防篡改电路停用电路112的至少一个功能之前改变状态。

[0045] 另外，开关220不必以机械方式进行切换。举例来说，开关220可以用磁性方式进行切换。结构204可以根据开关220的结构而包括磁铁或铁磁材料，使得开关220在装置102安装到外部部件104或从外部部件104移除时改变状态。

[0046] 尽管已将单个开关220用作为实例，但是在其他实施方案中，可以使用处在不同位置和/或不同配置的多个开关220。在一些实施方案中，这些开关220中的任何一个可以供防篡改电路110使用以停用电路112的至少一个功能。

[0047] 图5A到图5D是根据一些实施方案的防篡改电路的电路的示意图。参考图5A，防篡改电路110a包括电力供应器502和停用电路504。电力供应器502被配置成产生可以供停用电路504和有可能电路112的一部分使用的电力。

[0048] 电力供应器502安置在装置102内。电力供应器502被配置成在检测到装置102从外部部件104的移除之后供电。电力供应器502可以包括电池、电容器、超级电容器，或可以安置在装置102内的任何其他能量存储装置。在一些实施方案中，电力供应器502可通过外部电源506来充电。

[0049] 在一些实施方案中，电力供应器502可以包括开关，所述开关在装置102从外部部件104移除时将电力供应器502连接到防篡改电路110的其他部件。

[0050] 停用电路504是被配置成停用电路112的至少一个功能的电路。在这个实例中，停用电路504包括擦除(ERASE)输出。擦除输出是耦合到电路112的处理器、存储器或类似物上的擦除输入的信号，所述信号可以起始用于擦除存储器或以其他方式停用至少一个功能的擦除命令。

[0051] 在一些实施方案中，电力PWR也可以提供到电路112的一些部件。特别地，装置102

可以不连接到外部电源，或外部电源可以在装置102正从外部部件104移除时被禁用。电力供应器502可以改为供应允许停用电路504停用电路112的至少一个功能所需的电力。

[0052] 参考图5B，防篡改电路110b包括电池B1和开关SW1。图示了单个电池B1；然而，在其他实施方案中，可以使用多个电池。开关SW1是双极双掷开关(double-pole double-throw；DPDT)。耦合开关SW1，使得在所图示的情况下，3.3V耦合到VDD_CPU，并且不形成到ERASE-CPU的连接。在另一状态下，VDD_CPU和ERASE_CPU耦合到电池B1。

[0053] VDD_CPU是处理器的电力供应器，所述电力供应器可以是电路112的部分。ERASE_CPU是命令电路112的处理器擦除其存储器的一些或全部的信号。结果，可以停用电路112的至少一个功能。开关SW1被图示为处在当对应装置102安装到外部部件104上时的状态下。当移除时，开关SW1将转变到另一状态，所述开关将经由VDD_CPU为处理器供电并且经由ERASE_CPU供应擦除信号。

[0054] 隔离器I是被配置成将电池B1从开关断开的可移动结构。当就位时，电池B1断开并且将不为开关SW1供电。因此，ERASE_CPU将不启动。隔离器I可以在安装期间就位以停用防篡改电路110b。

[0055] 所图示的其他电路可以提供多种状态的状态指示器。R1耦合到VDD_CPU并且将输入下拉到与门U1。与门U1的另一输入是错误信号ERROR_N。当正在安装装置102并且施加3.3V电力时，开关SW1将处在相反状态下。然而，由于存在隔离器I，因此电池将不激活ERASE_CPU。VDD_CPU将不耦合到3.3V并且会被R1下拉。因此，与门U1的输出将为低，从而接通LED D1。一旦装置102被恰当地安装，开关SW1即改变到所图示的状态，并且VDD_CPU将设定成3.3V。与门U1输出将切换到高，假设不存在由ERROR_N上的低指示的错误。高输出将使LED D1断开。结果，安装者将接收到装置102经安装以使得开关SW1处在所图示的状态下的视觉指示。

[0056] 在安装后，可以移除隔离器I。ERROR_N将控制与门U1的输出和LED D1是否打开。因此，LED D1将充当错误指示器。然而，如果装置102被移除，则开关SW1将改变状态，从而启动VDD_CPU和ERASE_CPU。

[0057] 在一实例中，SW1开关是常闭(NC)的双极双掷(DPDT)开关，其中闭合状态将电池B1耦合到ERASE_CPU。开关能够常闭(NC)并且在开关被压时，例如在装置102已安装并且外部部件104的特征压在开关上时，打开。

[0058] 参考图5C，操作可以类似于图5B的操作。然而，当3.3V可能无效时，VCC_INSTALL是在安装期间供应的电力电压。对于VCC_INSTALL或3.3V，电阻器R3和R4与LED D2串联。因此，当LED D2的阴极被拉低时，LED D2将接通。缓冲器U2是开漏缓冲器。反相器U3是开漏反相器。因此，如果到U2的输入为低或如果到U3的输入为高，则LED D2将接通。

[0059] 当开关处在安装状态下时，ERASE_CPU和耦合到电阻器R5、R6、R7和Q1的节点被拉到接地，并且晶体管Q1关闭。然而，一旦装置102从外部部件104移除，开关SW1即改变状态，从而使节点N1的电压增大、使ERASE_CPU脉动，直到C1充电。R5和C1经过选择以提供足够脉冲用于擦除存储器的一部分，以停用至少一个功能。

[0060] 参考图5D，U2、U3、电阻器R8、R9和R10、二极管D3和D4和LED D5的操作可以类似于图5C的操作。在这里，二极管D3和D4可以隔离VCC_INSTALL与3.3V。防篡改电路110d之操作可以类似于图5C的防篡改电路110c的错误。

[0061] 尽管已将3.3V用作为供电电压的实例，但是在其他实施方案中，供电电压可以不同。

[0062] 图6A和图6B是示出根据一些实施方案的操作具有防篡改电路的装置的技术的流程图。参考图6A，在604中，检测装置102从外部部件104的移除。如上所述，多种技术可以用于检测装置102的移除。举例来说，开关的状态的改变、磁场的改变、电路的断开或类似情况可以提供装置102是否正在从外部部件104移除的指示。

[0063] 在606中，停用装置102的至少一个功能。如上所述，可以通过擦除数据、断开例如处理器的部件或类似操作来停用至少一个功能。各种形式的防篡改电路110可以用于执行所述停用。

[0064] 在一些实施方案中，检测装置102的移除可以包括检测装置102的结构与外部部件104的结构的物理分离。举例来说，开关220可以检测装置102何时相对于外部部件104移动。

[0065] 参考图6B，在600中，将装置102安装在外部部件104上。举例来说，在授权安装、部分替换和/或系统维护期间，可以准备装置102并且将装置102安装在外部部件104上。在安装期间，可以对防篡改电路110解除装备。举例来说，如上所述，可以将例如绝缘带的可移动隔离器I安置在电力供应器502触点与停用电路504之间。

[0066] 在602中，可以对防篡改电路110进行装备。举例来说，一旦装置102被安装，即可移除绝缘带，从而对防篡改电路110进行装备。在移除绝缘带之前，可以在不接合防篡改电路110的情况下反复地安装和移除装置102。然而，一旦被移除，防篡改电路110即被装备，并且在操作604和606中，从外部部件104移除装置102的任何尝试可以被检测并且用于停用装置102的电路112的至少开功能。

[0067] 一旦防篡改电路110已被触发并且电路112的至少一个功能已被停用，在608中，可以重设装置102。重设装置102包括使装置102返回到所述装置可以再次用授权方式进行安装或操作的状态的操作。举例来说，装置102可以返回到授权修理设备。被擦除的数据可以恢复到装置102，被停用的部件可以被再启用，被停用的部件可以被替换，上述的隔离器I可以重新安装，或类似操作，使得装置102处在类似于尚未停用电路112的至少一个功能的装置102的状态下。尽管已将使装置102返回到授权修理设备用作为实例，但是装置102的重设可以由授权修理技师利用恰当的数据和/或部件来执行。未授权方可能不具有恰当的数据和/或部件，并且不能够使装置102恢复到操作条件。

[0068] 图7是根据一些实施方案的x射线系统的框图。x射线系统700包括主机控制器702、接口板(IFB)704和管辅助单元(TAU)732和x射线管736。这些部件可以安装在可旋转机架710上。

[0069] 在一些实施方案中，装置102是IFB 704或IFB 704的部分。外部部件104可以是机架710。因此，如果IFB 704从机架移除，则在接口板从机架710移除的情况下，可以停用IFB 704的至少一个功能。IFB 704可以包括固件、软件、校准数据、例如密钥、ID或其他密码信息的秘密信息，或可以被擦除以停用至少一个功能的类似物。

[0070] 在一些实施方案中，装置102是安装在IFB 704上的鉴别子板(ADB)703。外部部件104可以是IFB 704。如果ADB 703从IFB 704移除，则可以擦除例如上文所描述的信息的信息。

[0071] 在一些实施方案中，装置102是TAU 732。TAU 732可以安装在x射线管736上。外部

部件104可以是x射线管736。因此，如果TAU 732从x射线管736移除，则可以停用TAU 732的至少开功能。TAU 732可以包括类似于IFB 704或ADB 703的可以被擦除的数据或固件。

[0072] 在一些实施方案中，主机控制器702被配置成经由TAU 732来控制例如机架710、IFB 704、x射线管736的部件的操作。尽管将这些部件用作为实例，但是可以存在其他部件，例如图像检测器、高压(HV)产生器、热交换器或类似装置。主机控制器702还可以被配置成与IFB 704通信并且执行除引导系统700的控制以外的各种动作，例如识别、鉴别或类似动作。

[0073] 如上所述，在一些实施方案中，IFB 704包括ADB 703。这种配置可以允许更容易改造ADB 703以适应现有CT系统。IFB 704具有到主机控制器702的通信链路和到TAU 732的另一通信链路。ADB 703含有允许与主机控制器702和TAU 732两者的加密通信的密码鉴别硬件/固件。IFB 704是保持ADB 703并且为ADB 703供电并且转译到ADB 703的原生通信协议的通信的装置。

[0074] TAU 732含有允许与IFB 704/ADB 703的加密通信的密码鉴别硬件/固件，并且附接到x射线管736。当医院安装附接有TAU 732的新x射线管时，IFB 704/ADB 703可以挑战TAU 732以查看TAU 732是否是真正制造商或OEM x射线管。

[0075] 在一些实施方案中，TAU 732的鉴别单元被安装到x射线管736，但是所述鉴别单元还可以是x射线管736的主体部分。防篡改电路110可以是所述鉴别单元的部分。类似地，在装置在从其初始安装位置移除之后使所述装置变得不可用可能有益的情况下，例如x射线检测器或成像器、加速器或其他装置的其他部件可以包括装置102。这些装置中的每一个可以具有相关联的防篡改电路110。

[0076] 在一特定实例中，可以防止从x射线或乳房X线照相术系统移除用过的x射线管、x射线检测器或成像器以用于转售到另一系统的目的。在装置102移除后，防篡改电路110中的开关可以触发，并且可以停用鉴别功能、使固件不可再使用、阻止通信或可允许装置102的另外使用的任何其他基本功能。

[0077] 在一些实施方案中，防篡改电路110还可以用于根据许可协议加强销售给特定顾客的TAU 732、x射线管736、检测器或其他装置软件的软件/固件(SW/FW)许可，所述许可协议将只允许原始购买者利用所述固件/软件(FW/SW)或硬件。在这种实施方案中，相应FW/SW可以在装置被移除时被自动地擦除。

[0078] 尽管已将具有可旋转机架710的CT系统用作为x射线系统700的实例，但是x射线系统700可采用其他形式。

[0079] 一些实施方案通常涉及使用部件的呈加密形式的系统识别符(ID)(或装置ID)的机制、方法和系统。

[0080] 在一些实施方案中，本文中所描述的机制、方法和系统允许制造商或OEM检测部件到其系统中的未授权安装。目前，第三方供应商能够用用过的OEM部件或第三方部件掉换系统上的部件，这样做会引起保修问题、质量问题并且在成像系统的情况下的图像质量问题、诊断问题和误诊。本文中所描述的实施方案允许检测这些未授权部件变化，以确保系统的完整性。

[0081] 在不具例如本文中所描述的系统的系统的情况下，第三方能够购买用过的部件并且将所述部件卖回给顾客，因而削弱OEM服务合同。相反地，本文中所描述的实施方案允许

OEM托管系统确定其部件是否在未经准许的情况下被掉换和/或防止将旧的、过时的或折中部件安装到系统中，所述安装可能影响操作，例如替换成像系统中的会影响对患者的诊断的部件。有缺陷的或并非最优的功能部件能够引起误诊，并且在极端情况下能够对患者造成永久性伤害，甚至死亡。

[0082] 图8A到图8B是根据一些实施方案的包括授权系统的系统的框图。参考图8A，系统800a包括第一装置802和第二装置804。装置802和804经由通信链路806耦合。通信链路可以是允许装置802和804通信的任何介质。举例来说，通信链路806可以包括串行链路、并行链路和自动通信链路，例如Mod总线、CAN总线或类似物；计算机总线，例如快速外部部件互连(PCIe)、快速非易失性存储器(NVMe)或类似物；和/或网络，例如以太网网络、光纤通道网络或类似物。

[0083] 第二装置804包括非易失性存储器808。存储器808可以包括任何多种非易失性存储器，例如静态随机存取存储器(SRAM)、闪速存储器、电擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁性储存装置或类似物。特别地，存储器808包括可以一次写入方式操作的至少一部分。存储器808可以包括未配置用于一次写入的其他非易失性存储器和/或易失性存储器，例如根据例如DDR、DDR2、DDR3、DDR4的各种标准的动态随机存取存储器(DRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(DDR SDRAM)。

[0084] 一次写入意味着存储器808的部分在正常写入操作中仅可写入一次。在一些实施方案中，一次写入存取808不可以用其他方式擦除。结果，要改变存储在存储器808中的值将需要替换存储器808。然而，在其他实施方案中，存储器808的部分可以通过擦除整个存取808而被擦除。

[0085] 存储器808被配置成将系统识别符(ID)存储在一次写入部分中。所述系统ID是与系统800a相关联的识别符。所述系统ID对于系统800a可能是唯一的，例如通过作为普遍唯一ID(UUID)或全局唯一ID(GUID)。用于所有装置804和812的系统ID可以相同。然而，在其他实施方案中，用于特定装置804或812的系统ID对于系统800a和所述装置804或812而言可以是唯一的。在一些实施方案中，所述系统ID可以包括对于系统800a而言唯一的一部分，和对于特定装置804或812、特定类型的装置804或812或类似物而言唯一的一部分。

[0086] 系统ID的值可以采用多种形式。举例来说，系统ID可以原始形式存在，在原始形式中，所存储的数据是系统ID。然而，在其他实例中，系统ID的加密形式、系统ID的散列或系统ID的其他表示可以存储为系统ID，并且利用适当的解码或其他操纵进行如此处理。

[0087] 如在下文中将更详细地描述，系统ID能够存储在系统800a中的装置804上。第一装置802能够验证：存储在第二装置804或第三装置812上的系统ID匹配预期的系统ID，例如与系统800a相关联的系统ID。系统ID的匹配可以指示第二装置804或第三装置812是意图并且最初安装在系统800a上的真正部件。如果系统ID不匹配，则装置804或812可能已经由未授权方提供或安装。结果，可以检测到从同一制造商的其他系统或从第三方掉换装置。

[0088] 在一些实施方案中，第一装置802可以耦合到多个第二装置804-1到804-N。每个第二装置804可以耦合到零或多个第三装置812-1到812-M。

[0089] 图9A到图10C是示出根据一些实施方案的操作授权系统的技术的实例的流程图。在对操作系统的技术的以下描述中，图8A的第一装置802、第二装置804和第三装置812的操作将被用作为实例。

[0090] 参考图8A和图9A，在902中，第一装置802将对存储在第二装置804上的系统ID的请求传输到所述第二装置。在903中，第二装置804接收所述请求。此传输和其他类似操作可以经由通信链路806发生。

[0091] 在904中，第二装置804确定存储在所述第二装置上的所述系统ID是否具有空值。空值表示第二装置804未将系统ID存储在存储器808中的状态。实际值可以不存储在存储器808中。实际上，旗标、寄存器、状态或类似者可以指示系统ID尚未编程到存储器808中。检查此指示符可以是确定系统ID是否具有空值的部分。第二装置804的处理器可以被配置成尝试读取系统ID、旗标、寄存器、状态或类似者以作出确定。

[0092] 在906中，将基于空值的响应传输到第一装置802。在一些实施方案中，响应可以是具有特殊意义的系统ID。举例来说，全零或全一可以指定为系统ID的空值。在其他实施方案中，系统ID的一特定值或多个值可以指定为空值。所述特殊值可以是第二装置804或所述类型的第二装置804特有的，系统800a或所述类型的系统800a特有的，或类似情况。无论如何，特定值是第一装置802将识别为指示第二装置804未存储系统ID或系统ID是空值的值。

[0093] 在其他实施方案中，空值响应可以是用于传输实际系统ID的不同类型的消息形式。举例来说，空值响应可以是错误消息。错误消息可以具有指示系统ID为空的错误编号或代码。

[0094] 在908中，由第一装置802接收空值响应。作为响应，在910中，第一装置802将系统ID传输到第二装置804。在912中，第二装置804接收系统ID并且将所述系统ID存储在存储器808的一次写入部分中。一旦系统ID被存储，在没有上述的非寻常步骤的情况下，不能用不同的系统ID对存储器808重新编程。结果，第二装置804与系统800a配对。如果第二装置804从系统800a移除并且放置在另一系统、甚至相同的系统中，则系统ID不能匹配。

[0095] 如果在904中确定系统ID将储存在第二装置804处，则在914中，将基于系统ID的响应传回到第一装置802。举例来说，第二装置804可以读取系统ID、对所述系统ID加密并且将加密的系统ID传输到第一装置802。

[0096] 第一装置802在916中接收基于存储在第二装置804处的系统ID的响应，并且在918中确定所述响应是否指示存储在第二装置804处的系统ID是否匹配实际的系统ID。举例来说，第一装置802可以通过以下操作来提取系统ID：从响应读取系统ID；解码加密的响应或类似者；以及将系统ID与存储在第一装置802上的系统ID进行比较。如上所述，系统ID可以多种格式来储存或编码。所述比较可以用适合不同格式的方式执行。

[0097] 如果来自第二装置804的由响应指示的系统ID不正确，如果第二装置804未作出响应或超时，如果第二装置804传回不当的响应，或类似情况，则在920中，可以执行防范措施。所述防范措施可以采用多种形式。举例来说，在一些实施方案中，可以关闭系统800a，可以暂时或永久地停用装置802、804、816或类似装置，可以停用特定功能，可以减小或限制操作范围，或类似情况。在其他实施方案中，不匹配的系统ID的通知、警告或其他通信可以提供给系统800a的用户，经由网络作出报告，或类似操作。在其他实施方案中，与不匹配的系统ID有关的信息可以记录在第一装置802和/或第二装置804的存储器808中。所述相关信息可以包括时间戳、第一装置802和/或第二装置804的型号和/或系列号、系统ID不匹配的次数、不匹配的系统ID、在916中所接收的整个响应或类似者。

[0098] 在一些实施方案中，当在914中将基于系统ID的响应从第二装置804传输到第一装

置802时，可以将所述通信加密。举例来说，可以在第一装置802与第二装置804之间建立安全的通信链路，可以对响应或响应的多个部分加密，可以对存储在第二装置804上的系统ID加密，或类似操作。结果，窃听者可能更加难以从第二装置804获得正确系统ID响应。

[0099] 系统800a可以是层次系统，所述系统包括在相关联第二装置804下游的一第三装置或多个装置812。在一些实施方案中，第一装置802与第三装置812之间的一些或全部通信可以经由相关联的第二装置804传递，或由相关联的第二装置804操纵。然而，在其他实施方案中，只有与系统ID有关的通信可以经由相关联的第二装置804传递，或由相关联的第二装置804操纵。

[0100] 在一些实施方案中，第二装置804与第三装置812之间的互动可以与关于第一装置802和第二装置804所描述的操作相同或类似。也就是说，一旦第二装置804存储系统ID，即可在第二装置804与第三装置812之间执行对系统ID的请求、存储是否为空和验证。

[0101] 参考图8A、图9A和图9B，在一些实施方案中，一旦第二装置804已在914中传输了系统ID，第二装置804即可开始上文关于图9B所描述的操作。在922中，可以将对存储在第三装置812上的系统ID的请求从第二装置804传输到第三装置812。在924中，第三装置812可以接收对存储在第三装置812上的系统ID的请求。类似于在图9A的904和906中的操作，在926和928中，第三装置812可以确定所述系统ID是否是空值或尚未被存储，若是，则传回空值响应。类似于在图9A的908和910中的操作，在930和932中，第二装置803接收指示存储在第三装置812上的系统ID具有空值的响应，并且在所述响应中传输所述系统ID。在934中，第三装置812将系统ID存储在存储器808中。类似于914和916中的操作，在936和938中，第三装置812可以传输基于存储在第三装置812上的系统ID的响应，并且由第二装置804接收所述响应。尽管已将第二装置804和第三装置812的操作描述为类似于第一装置802和第二装置804的操作，但是在其他实施方案中，操作可以不同。举例来说，可以使用对系统ID的不同编码、传输中所使用的加密、响应的格式、特定协议或类似者。

[0102] 在940中，第二装置804可以基于来自第三装置812的响应而准备验证响应。在一些实施方案中，所述验证响应可以包括来自第三装置812本身的系统ID响应。在其他实施方案中，第二装置804可以确定存储在第三装置812上的系统ID是否匹配存储在第二装置804上的系统ID，这类似于在图9A的918中的第一装置802的互动。所述验证响应可以包括存储在第三装置812上的系统ID是否是正确系统ID的指示。

[0103] 参考图8A和图9A到图9C，在一些实施方案中，如果在918中确定存储在第二装置804上的系统ID是正确系统ID，则在941中，第一装置802将验证请求传输到第二装置804。在942中，第二装置804接收所述验证请求。如上所述，在940中，第二装置804可以准备验证响应。这个验证响应可以在944中由第二装置804传输到第一装置802。在946中，第一装置802接收所述验证响应，并且在948中基于所述响应而确定验证是否成功。如果验证成功，则操作在952中继续。

[0104] 然而，如果验证不成功，则可以在950中执行防范措施。所述防范措施可以类似于关于920所描述的防范措施。然而，由于验证响应可以与第三装置812相关联，因此所述防范措施也可以应用于第三装置812。举例来说，可以停用第三装置812，可以提供识别第三装置812的通知，或类似操作。

[0105] 参考图8A、图9A、图9B和图9D，在一些实施方案中，一旦第二装置804已在940中准

备好验证响应，第二装置804即可在944中将所述验证响应传输到第一装置802，而无需等待在941中传输的请求。在946、948、950和952中的第一装置802的操作可以类似于上文所描述的操作。

[0106] 尽管已在第一装置802与一个第二装置之间的通信的背景下描述了第一装置802和第二装置804的操作，但是相同或类似的通信可以在第一装置802与多个第二装置804-1到804-N之间发生。也就是说，第一装置802可以请求用于第二装置804-1到804-N中的每一个的系统ID，并且执行类似于上文所描述的操作的操作。不同第二装置804-1到804-N的操作可以串行或并行地执行。可基于第二装置804-1到804-N中的仅一个、第二装置804-1到804-N中的一些或第二装置804-1到804-N的全部的响应而作出判决。对于不同的第二装置803-1到804-N，系统ID匹配或不匹配的结果可以相同、类似或不同。所描述的第二装置804与第三装置812之间的操作可以用多个第三装置812以类似方式执行。此外，尽管已将三层层次用作为实例，但是装置的层次可以是系统800a的部分，其中第一装置802为了系统ID而查询其他装置。

[0107] 参考图8B，在一些实施方案中，x射线系统800b包括主机控制器822、ADB 824、TAU 832和x射线管836。主机控制器822可以是x射线系统800b的系统控制器。主机控制器822可以充当图8A的第一装置802，并且执行在图9A到图9D中所描述的相关联操作。

[0108] ADB 824可以是管理系统ID和系统800b的鉴别操作的电路。ADB 824可以包括存储器808。ADB 824可以充当图8A的第二装置804，并且执行在图9A到图9D中所描述的相关联操作。

[0109] TAU 832是被配置成控制x射线管836的操作的电路。举例来说，TAU 832可以被配置成视特定x射线管836而空值阴极电压/电流、阳极电压/电流、电阻丝电压/电流、聚焦电子设备、转向电子设备、电动机或类似者。TAU 832包括存储器808，并且可以充当图8A的第三装置812并且执行在图9A到图9D中所描述的相关联操作。

[0110] 尽管已将TAU 832用作为如本文中所描述的在x射线系统800b中的使用系统ID可操作的装置的实例，但是x射线系统800b中的其他装置可以类似方式操作。举例来说，热交换器840、检测器842、高压(HV)电力供应器844、加速器846或类似物可以如本文中所描述地使用系统ID而操作。

[0111] 在一些实施方案中，在初始化或安装时，系统ID可以从主机控制器822传输到ADB 824并且存储在存储器808中。ADB 824可以类似方式将系统ID传播到其他装置832、840、842、844、846、848或类似物，以存储在那些装置的对应存储器808中。因此，系统800b的装置可以与所述系统800b配对。在正常操作中，装置将报告正确系统ID，并且系统800b可以继续操作。然而，如果以未授权方式提供具有不同的现有系统ID的部件，则可以执行上文所描述的防范措施。

[0112] 在一些实施方案中，主机控制器使用ADB 824与系统800b中的制造商或OEM的部件的剩余部分通信。在一些实施方案中，与系统800b配对的唯一部件是ADB 824和TAU 832。

[0113] 本文中所描述的系统ID在x射线系统800b中的使用可以提供系统800b的安全性和/或寿命。特别地，针对特定的x射线系统800b，系统800b的部件可以加以对准、校准或另外配置。当最初安装系统800b时，可以将在x射线系统800b的各种装置中的空系统ID初始化成对于所述特定x射线系统800b而言唯一的系统ID。如果x射线系统800b中的装置被来自另

一系统的具有不同系统ID的装置替换，则x射线系统800b的操作可能不相同，并且由于例如x射线管836的装置而可能变得危险。如上所述，x射线系统800b可以在检测到此情形时采取防范措施，通知用户、关闭x射线系统800b或部件或类似操作。结果，可以减小或消除x射线系统800b将以可能引起错误结果和/或危险的操作条件的方式操作的机会。

[0114] 在一些实施方案中，如本文中所描述的对系统ID的存储和验证可以限制制造商或供应商的顾客的自己或经由第三方掉换部件的能力。验证过程检查以查看ADB 824、TAU 832或类似者是否是真正的制造商或OEM产品，并且所述产品未被掉换到其他x射线系统/来自其他x射线系统。如此阻止第三方服务组织进行以下操作：购买开放市场上的用过的x射线管，将所述管翻新，然后将所述管再卖给例如医院的顾客。制造商、供应商、系统集成商或类似者可以减小前述各者的系统被来自其他系统的装置修改的机会，所述修改可以导致不想要的或危险的结果。

[0115] 在一些实施方案中，如本文中所描述的系统ID的使用可以减小改造的装置被安装在所述装置不欲被使用的系统中的机会。举例来说，可以返回已经与系统配对并且具有系统ID的装置以进行维修、更新或类似操作。所述装置可以用原始系统ID进行编程，或系统ID可以保持完整。结果，当所述装置被供应给顾客或安装者时，系统ID将匹配原始系统的系统ID。如果所述装置被安装在不同的系统、即使类似系统或相同类型的系统中，则系统ID将不匹配，并且可以执行上文所描述的防范措施。在一些实施方案中。，如果已知的顾客或安装者将所述装置重新安装在同一系统中，则系统ID可以保持未编程。

[0116] 参考图8A和图9A到图10C，在一些实施方案中，鉴别操作可以在上文所描述的948中的成功验证之后执行。举例来说，在1002中，第一装置802将鉴别请求传输到第二装置804。在1004中，由第二装置804接收所述鉴别请求。在1006中，第二装置804将鉴别请求传输到第三装置812。

[0117] 在1008中，第三装置812接收所述鉴别请求。在1010中，第三装置产生鉴别响应，并且在1012中将所述鉴别响应传输到第二装置804。

[0118] 在1014中，第二装置804从第三装置812接收所述鉴别响应。第二装置804分析鉴别响应1016，在1018中记录失败，并且在1020中产生第二装置自身的鉴别响应。在1020中产生的鉴别响应可以聚集从一个或多个第三装置812接收到的鉴别响应或多个响应，和第二装置804自身的鉴别响应。

[0119] 在1022中，第一装置802可以传输对鉴别状态的请求，对鉴别状态的请求将在1024中由第二装置接收，如图10B中所图示。作为响应，在1026中，第二装置804将所述鉴别响应传输到第一装置802。替代地，于在1020中产生鉴别响应之后，第二装置804可以在1026中将所述鉴别响应传输到第一装置802，如图10A和图10C中所图示。

[0120] 一旦在1028中接收到所述鉴别响应，即可对所述响应进行分析，以在1030中确定鉴别是否成功。如果成功，则在1034中，操作可以继续。如果不成功，则可以在1032中执行类似于上文所描述的防范措施的防范措施。

[0121] 多种不同的技术可以用于鉴别装置804和812。在一些实施方案中，可以使用使用隐藏数字的质疑来执行鉴别。加密算法可以使用初始化向量(IV)和加密密钥(密钥)。第一装置802和/或第二装置804可以使用所述装置的IV和密钥创建质疑(数学题)，并且将所述质疑发送到下游的第二装置804或第三装置812。如果装置具有相同的密钥和IV，则所述装

置可以做相同的数学题并且得到相同的结果。受到“质疑”的第二装置804或第三装置812接着可以以加密形式发送回所述数学题的“答案”，并且发起部件能够确定所述装置正确地回答了所述质疑。如果发起部件被回复正确答案，则第一装置802和/或第二装置804可以将对应的第二装置804或第三装置812视为真正部分。

[0122] 在一些实施方案中，IV和密钥被保持在密码鉴别集成电路的受限存储器中。举例来说，ATSHA集成电路可以包括这种受限存储器，并且可能能够执行与加密通信有关的计算。如果IV和密钥是存储在这种受限存储器中，则鉴别操作可以更安全。

[0123] 在一些实施方案中，鉴别过程可以用于确保全部的所需部件处在系统中，是针对特定顾客而设计，和/或是真正的制造商或OEM部件。不同顾客可以具有顾客特定的加密密钥，使得第三方不能取得针对一个顾客设计的部件并且将所述部件卖给另一顾客。任何遗失的部件将不能通过鉴别过程，这是因为遗失的部件将不能证明所述部件是否存在。鉴别过程可以防止第三方供应系统的部分。如果整个计算机体层摄影(CT)系统被设计成具有5个制造商或OEM部件，所述部件中只有4个部件是真正的，而第五个部件来源于第三方，则鉴别过程会将所述第五部件识别未非真正的。

[0124] 如上所述，多于一个的第二装置804和多于一个的第三装置812可以存在于系统800a中。关于这些装置中的每一个的鉴别如关于单个第二装置804和单个第三装置812所描述。

[0125] 尽管将图8A的系统800a用作为实例，但是上文关于图10A到图10C所描述的鉴别操作操作可以由例如图8B的x射线系统800b的其他系统来实现。

[0126] 一些实施方案包括装置102，所述装置包括：安装结构，所述安装结构被配置成将装置102安装到外部部件104；第一电路112；以及防篡改电路，所述防篡改电路电气连接到第一电路112并且被配置成在装置102从外部部件104移除时停用第一电路112的至少一个功能。在一些实施方案中，外部部件104可以包括不被第一电路112控制的壁、外壳或其他结构。

[0127] 在一些实施方案中，第一电路112被配置成控制外部部件104。在一些实施方案中，第一电路112的至少一个功能包括与外部部件104的控制不相关的功能。

[0128] 在一些实施方案中，第一电路112的至少一个功能包括控制外部部件104的第一电路112的功能。

[0129] 在一些实施方案中，装置102还包括：外壳116，所述外壳耦合到所述安装结构，其中外壳116被配置成在装置102安装到外部部件104时限制访问以对所述防篡改电路解除装备。

[0130] 在一些实施方案中，防篡改电路110包括：开关220或SW1，所述开关耦合到安装结构116并且被配置成在装置102从外部部件104移除时进行切换。

[0131] 在一些实施方案中，开关220或SW1被配置成在安装于外部部件104上时通过外部部件104的结构进行切换。

[0132] 在一些实施方案中，防篡改电路110包括：电力供应器502，所述电力供应器安置在装置102内并且被配置成在检测到装置102从外部部件104的移除之后供电；以及停用被配置成停用第一电路112的至少一个功能的电路504；其中开关220或SW1被配置成在装置102从外部部件104移除时将电力供应器502电气连接到停用电路504。

[0133] 在一些实施方案中，第一电路112包括处理器113；并且防篡改电路110被配置成在装置102从外部部件104移除时擦除处理器113所使用的存储器118或808的至少一部分。

[0134] 在一些实施方案中，处理器113所使用的存储器118或808的至少一部分包括与处理器113成一体的存储器118或808。

[0135] 在一些实施方案中，处理器113所使用的存储器118或808的至少一部分存储密码信息。

[0136] 在一些实施方案中，装置102是与x射线系统相关联的电子设备的部分；并且外部部件104是x射线系统700或800b的x射线管736或836。

[0137] 在一些实施方案中，装置102是与x射线系统700或800b相关联的部件鉴别系统的部分。

[0138] 一些实施方案包括一种方法，所述方法包括：由装置102检测装置102从在装置102外部的部件104的移除；以及响应于检测到装置102从部件104的移除而停用装置102的电路112的至少一个功能。

[0139] 在一些实施方案中，由装置102检测装置102从部件104的移除包括检测装置102的结构与在装置102外部的部件104的结构的物理分离。

[0140] 在一些实施方案中，停用装置102的电路112的至少一个功能包括：从内部电力供应器502为停用电路504供电；以及使用停用电路504来停用装置102的电路的至少一个功能。

[0141] 在一些实施方案中，由装置102检测装置102从部件104的移除包括检测装置102的结构与在装置102外部的部件104的结构的物理分离。

[0142] 在一些实施方案中，所述方法还包括：在部件104上安装装置102；以及对被配置成停用装置102的电路的至少一个功能的防篡改电路110进行装备。

[0143] 在一些实施方案中，所述方法还包括：重设被配置成停用装置102的电路112的至少一个功能的防篡改电路110。

[0144] 一些实施方案包括一种装置，所述装置包括：用于由装置检测所述装置从在所述装置外部的部件的移除的装置；以及用于响应于用于检测所述装置从所述部件的移除的所述装置而停用所述装置的电路的至少一个功能的装置。用于检测的所述装置的实例包括防篡改电路110、开关220或SW1或类似装置。用于停用所述装置的电路的至少一个功能的所述装置的实例包括防篡改电路110、处理器113、存储器118或808或类似装置。

[0145] 在一些实施方案中，所述装置还包括：用于检测所述装置与所述部件的物理分离的装置；以及用于响应于用于检测装置102与所述部件的物理分离的所述装置而擦除所述电路的存储器的至少部分的装置。用于检测所述装置与所述部件的物理分离的所述装置的实例包括防篡改电路110、开关220或SW1或类似装置。用于擦除所述电路的存储器的至少部分的所述装置的实例包括防篡改电路110、处理器113、存储器118或808或类似装置。

[0146] 一些实施方案包括一种方法，所述方法包括：在第二装置804处从第一装置802接收对存储在第二装置804上的系统识别符(ID)的请求；由第二装置804确定存储在第二装置804上的系统ID是否具有空值；以及当存储在第二装置804上的系统ID不具有所述空值时，由第二装置804将基于存储在第二装置804上的系统ID的响应传输到第一装置802。

[0147] 在一些实施方案中，所述方法还包括：当存储在第二装置804上的系统ID具有所述

空值时，由第二装置804将存储在第二装置804上的系统ID具有所述空值传达到第一装置802。

[0148] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第二装置804从第一装置802接收系统ID；以及由第二装置804存储从第一装置802接收到的系统ID以作为存储在第二装置804上的系统ID。

[0149] 在一些实施方案中，由第二装置804存储从第一装置802接收到的系统ID以作为存储在第二装置804上的系统ID包括由第二装置804将从第一装置802接收到的系统ID存储在一次写入存储器808中。

[0150] 在一些实施方案中，由第二装置804将基于存储在第二装置804上的系统ID的所述响应传输到第一装置802包括对存储在第二装置804上的系统ID加密以及由第二装置804将加密的系统ID传输到第一装置802。

[0151] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第二装置804将对存储在第三装置812上的系统ID的请求传输到第三装置812；以及由第二装置804从第三装置812接收针对对存储在第三装置812上的系统ID的请求的响应。

[0152] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第二装置804将基于针对对存储在第三装置812上的系统ID的请求的响应传输到第一装置802。

[0153] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第三装置812确定存储在第三装置812上的系统ID是否具有所述空值；以及当存储在第三装置812上的系统ID具有所述空值时，由第三装置812将存储在第三装置812上的系统ID具有所述空值传达到第二装置804。

[0154] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第三装置812存储从第二装置804接收到的系统ID以作为存储在第三装置812上的系统ID。

[0155] 在一些实施方案中，第二装置804是x射线系统800b的鉴别装置；并且第三装置812是x射线系统800b的x射线管836的控制装置。

[0156] 一些实施方案包括一种方法，所述方法包括：将对存储在第二装置804上的系统识别符(ID)的请求从第一装置802传输到第二装置804；由第一装置802从第二装置804接收针对对存储在第二装置804上的系统ID的请求的响应；由第一装置802确定存储在第二装置804上的系统ID是否是包括第二装置804的系统的正确系统ID；以及由第一装置802基于存储在第二装置804上的系统ID是否是包括第二装置804的系统的正确系统ID而操作包括第二装置804的系统。

[0157] 在一些实施方案中，操作包括第二装置804的系统包括，当存储在第二装置804上的系统ID不是包括第二装置804的系统的正确系统ID时，实行防范措施。

[0158] 在一些实施方案中，所述防范措施包括以下各者中的知识一者：停用第二装置804；停用包括第二装置804的系统；呈现存储在第二装置804上的系统ID和包括第二装置804的系统的正确系统ID不匹配用户的警告。

[0159] 在一些实施方案中，操作包括第二装置804的系统包括，当存储在第二装置804上的系统ID匹配包括第二装置804的系统的正确系统ID时，由第一装置802将对验证从属于第二装置804的装置的请求传输到第二装置804。

[0160] 在一些实施方案中，所述方法还包括：由第一装置802从第二装置804接收针对对验证从属于第二装置804的装置的请求的响应；其中操作包括第二装置804的系统包括基于

针对对验证从属于第二装置804的至少一个装置的请求的响应而操作所述系统。

[0161] 在一些实施方案中，第二装置804是用于x射线系统800b的鉴别装置；并且从属于第二装置804的至少一个装置是x射线系统800b的x射线管836的控制装置。

[0162] 在一些实施方案中，所述方法还包括：将鉴别第二装置804的请求从第一装置802传输到第二装置804；以及由第一装置802从第二装置804接收对鉴别第二装置804的请求的响应；其中操作包括第二装置804的系统包括基于对鉴别第二装置804的请求的响应而操作包括第二装置804的系统。

[0163] 一些实施方案包括一种装置，所述装置包括：用于从第一外部装置接收对存储在所述装置上的系统识别符(ID)的请求的装置；用于确定存储在所述装置上的所述系统ID是否具有空值的装置；以及用于在存储在所述装置上的所述系统ID不具有所述空值时，将基于存储在所述装置上的所述系统ID的响应传输到所述第一装置的装置。用于从第一外部装置接收对系统识别符的请求的所述装置和用于将基于所述系统ID的响应传输到所述第一装置的所述装置的实例包括第二装置804、第三装置812或类似装置。

[0164] 在一些实施方案中，所述装置还包括：用于将对存储在第二外部装置上的系统ID的请求传输到所述第二外部装置的装置；以及用于从第三装置接收针对对存储在所述第二外部装置上的所述系统ID的所述请求的响应的装置。用于将对系统ID的请求传输到第二外部装置的所述装置和用于从所述第三装置接收针对对所述系统ID的所述请求的响应的所述装置的实例包括第二装置804、第三装置812或类似装置。

[0165] 一些实施方案包括至少一个非暂时性机器可读存储介质，所述非暂时性机器可读存储介质包括适合执行以实现上文所描述的方法的多个指令。

[0166] 上文所提供的概述是说明性的，并且无论如何不意图为限制性的。除了上文所描述的实例以外，本发明的其他方面、特征和优点将通过参考图式、以下详细描述和所附权利要求书而变得明显。

[0167] 电路能够包括硬件、固件、程序代码、可执行代码、计算机指令和/或软件。非暂时性计算机可读存储介质能够是不包括信号的计算机可读存储介质。

[0168] 上文所描述的操作可以在多种电路中实现。举例来说，所述操作可以实现为包括定制超大规模集成(VLSI)电路或门阵列的硬件电路，包括但不限于逻辑芯片、晶体管或其他部件。所述操作也可以在可编程硬件装置中实现，可编程硬件装置包括但不限于现场可编程门阵列(FPGA)、可编程阵列逻辑、可编程逻辑装置或类似装置。

[0169] 说明书中对“实例”或“实施方案”的引用意味着结合实例所描述的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施方案中。因此，词语“实例”或“实施方案”在说明书中各处的出现未必全部指代同一个实施方案。

[0170] 此外，所描述的特征、结构或特性可以合适的方式在一个或多个实施方案中组合。在以下描述中，提供许多特定细节(例如，布局和设计的实例)以提供对本发明的实施方案的透彻理解。然而，相关领域的技术人员将认识到，本发明能够在没有特定细节中的一个或多个的情况下或利用其他方法、部件、布局等实施。在其他例子中，未详细地示出或描述众所周知的结构、部件或操作，以免妨碍本发明的方面。

[0171] 以手段附加功能格式特别列举的元件如果存在的话意图根据35U.S.C.§112¶6而解释为覆盖本文中所描述的对应结构、操作或动作以及其等效物。

[0172] 尽管先前实例在一个或多个特定应用中说明了本发明的原理，但是所属领域的一般技术人员将了解，可以对实现方式的形式、使用和细节作出多种修改，而不具有创造性并且不背离本发明的原理和概念。相应地，不希望本发明受限制。在权利要求书中陈述了本发明的各种特征和优点。

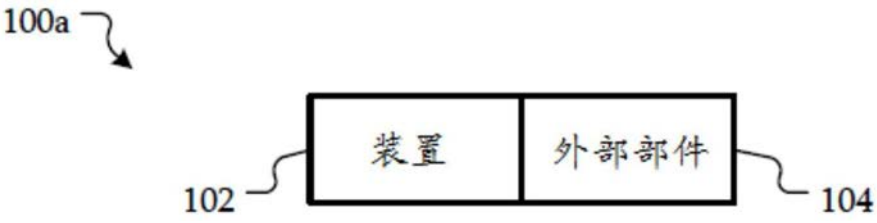

100a
装置
外部部件
102
104

图1A

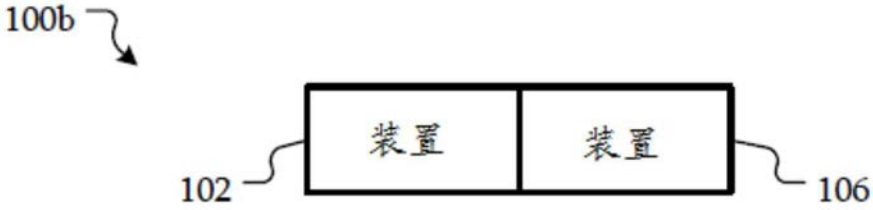

100b
装置
装置
102
106

图1B

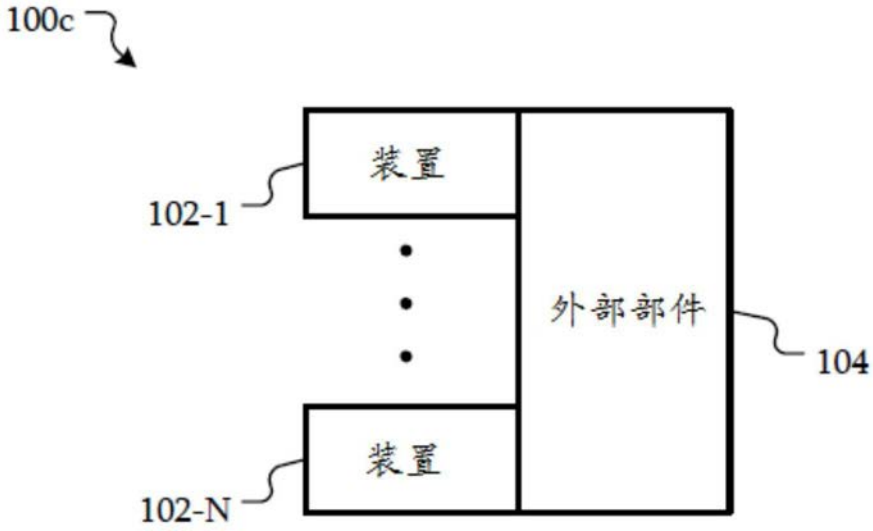

100c
装置
102-1
外部部件
104
装置
102-N

图1C

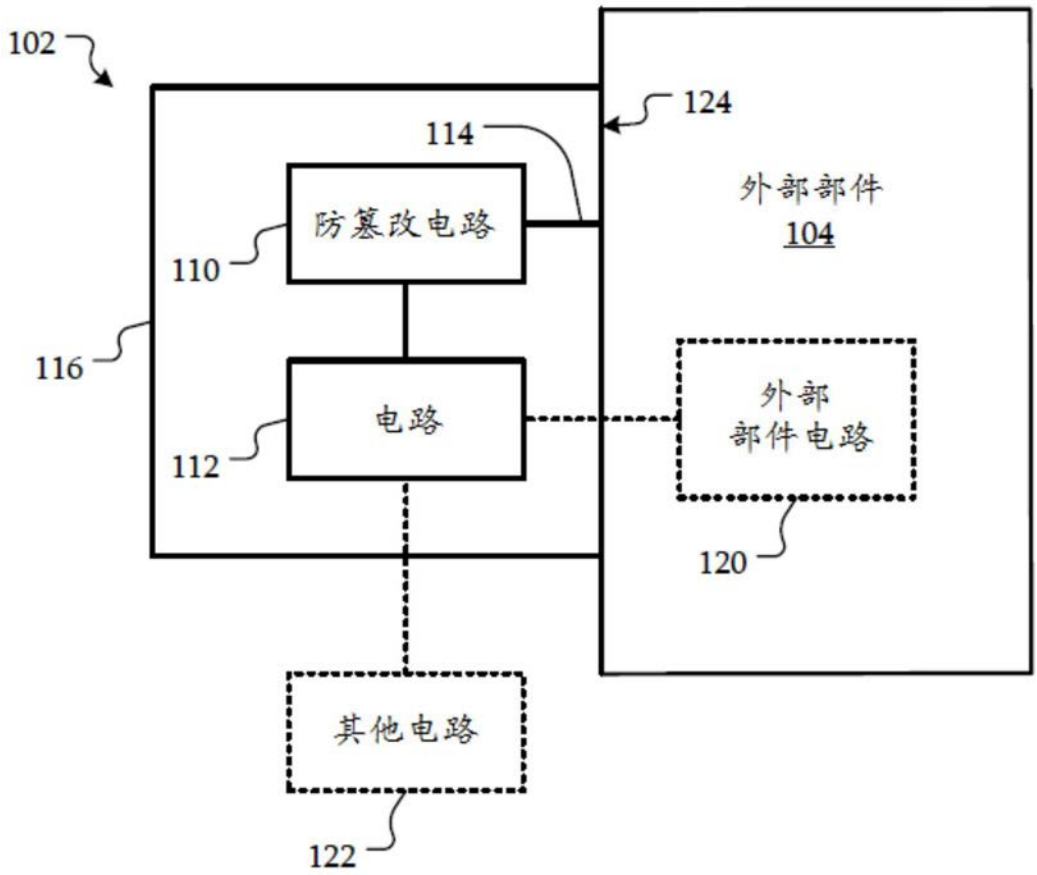

102
124
114
外部部件
104
防篡改电路
110
116
电路
112
外部
部件电路
120
其他电路
122

图2

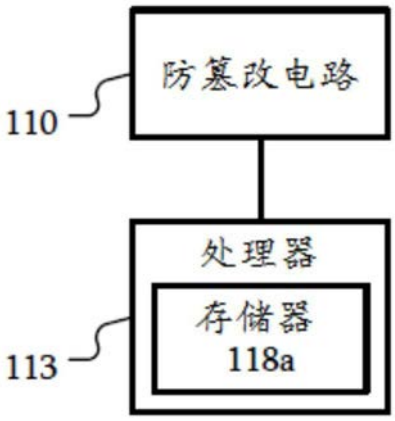

防篡改电路
110
处理器
存储器
118a
113

图3A

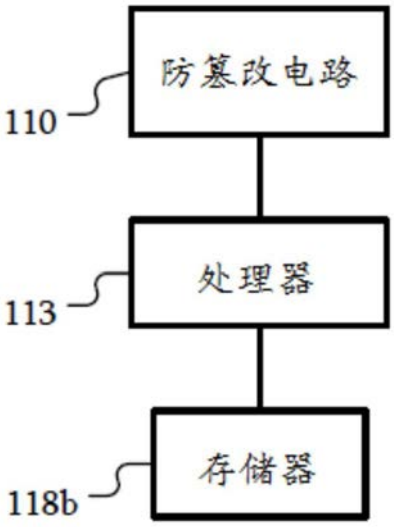


图3B

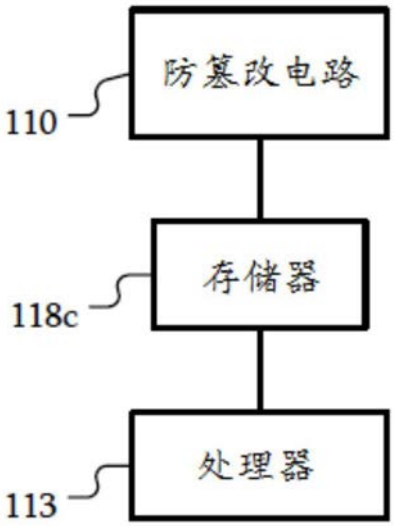


图3C

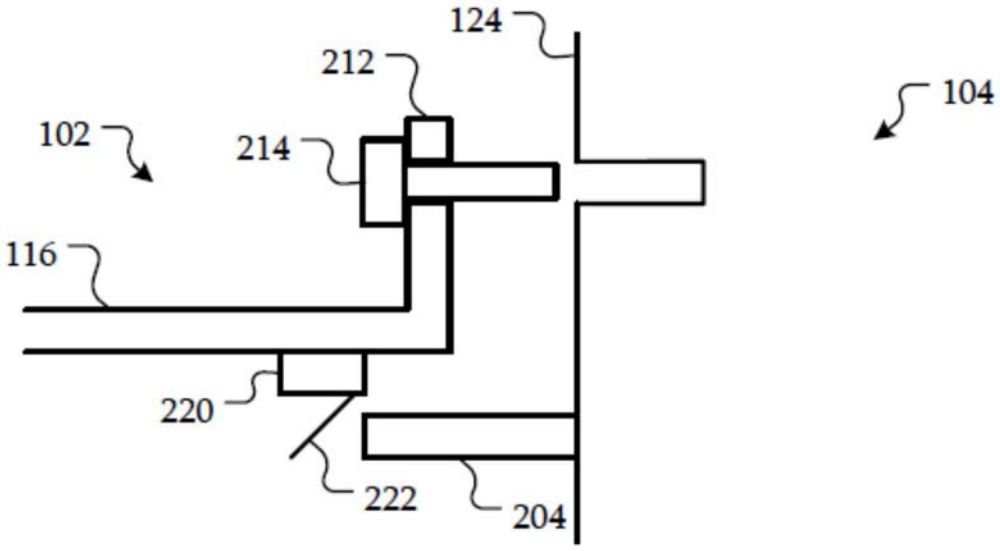

124
212
104
102
214
116
220
222
204

图4A

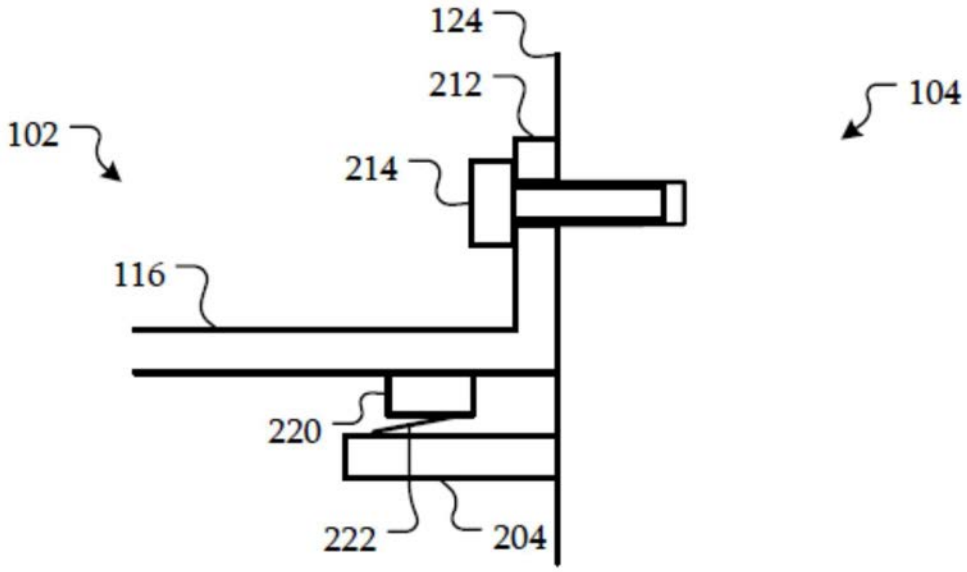

124
212
104
102
214
116
220
222
204

图4B

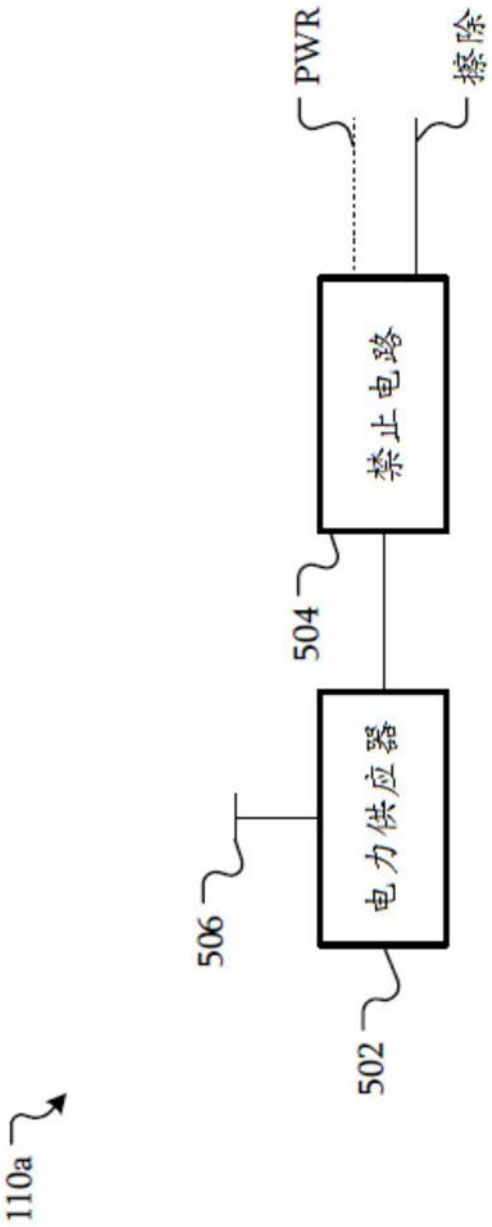


图5A

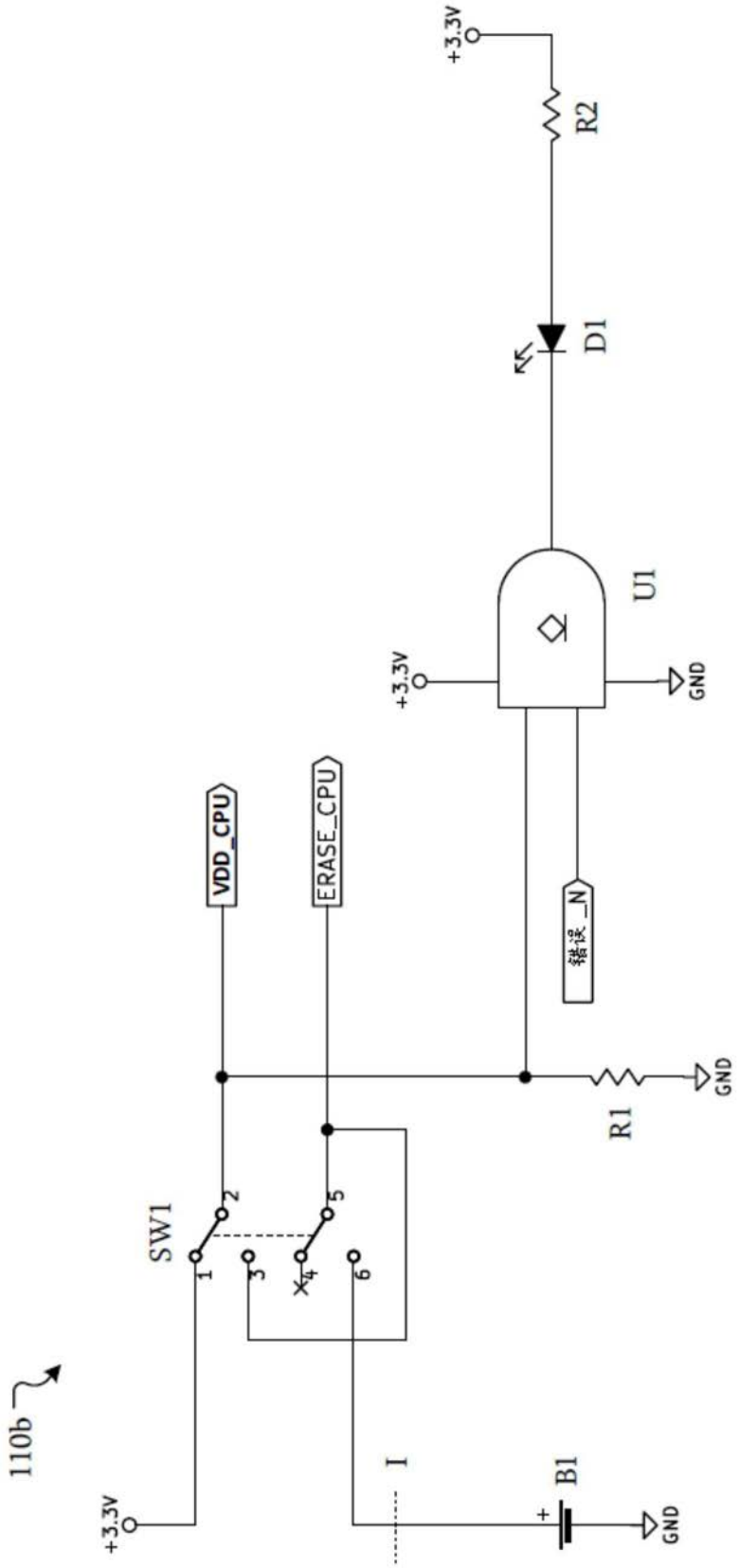

+3.3V
R2
D1
U1
+3.3V
GND
VDD_CPU
ERASE_CPU
错误_N
R1
GND
SW1
1
2
3
4
5
6
110b
I
B1
+3.3V
+
GND

图5B

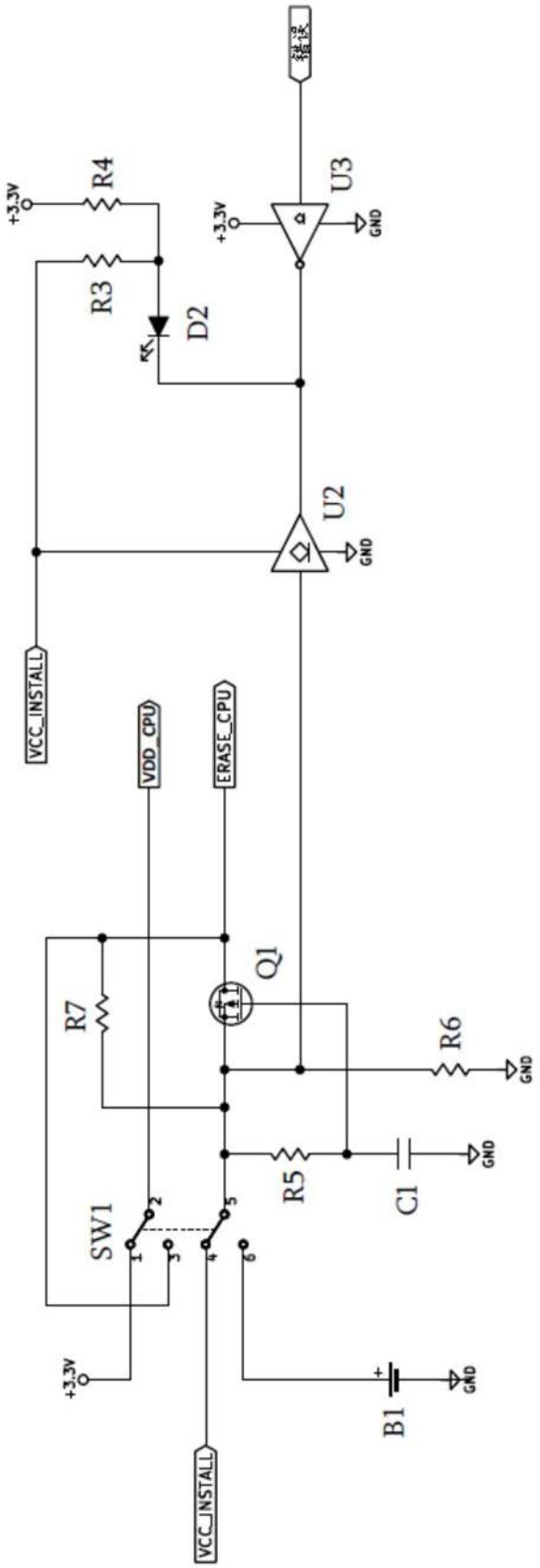

R4
R3
D2
U3
U2
+3.3V
GND
VCC_INSTALL
VDD_CPU
ERASE_CPU
Q1
R7
R6
R5
C1
SW1
B1

图5C

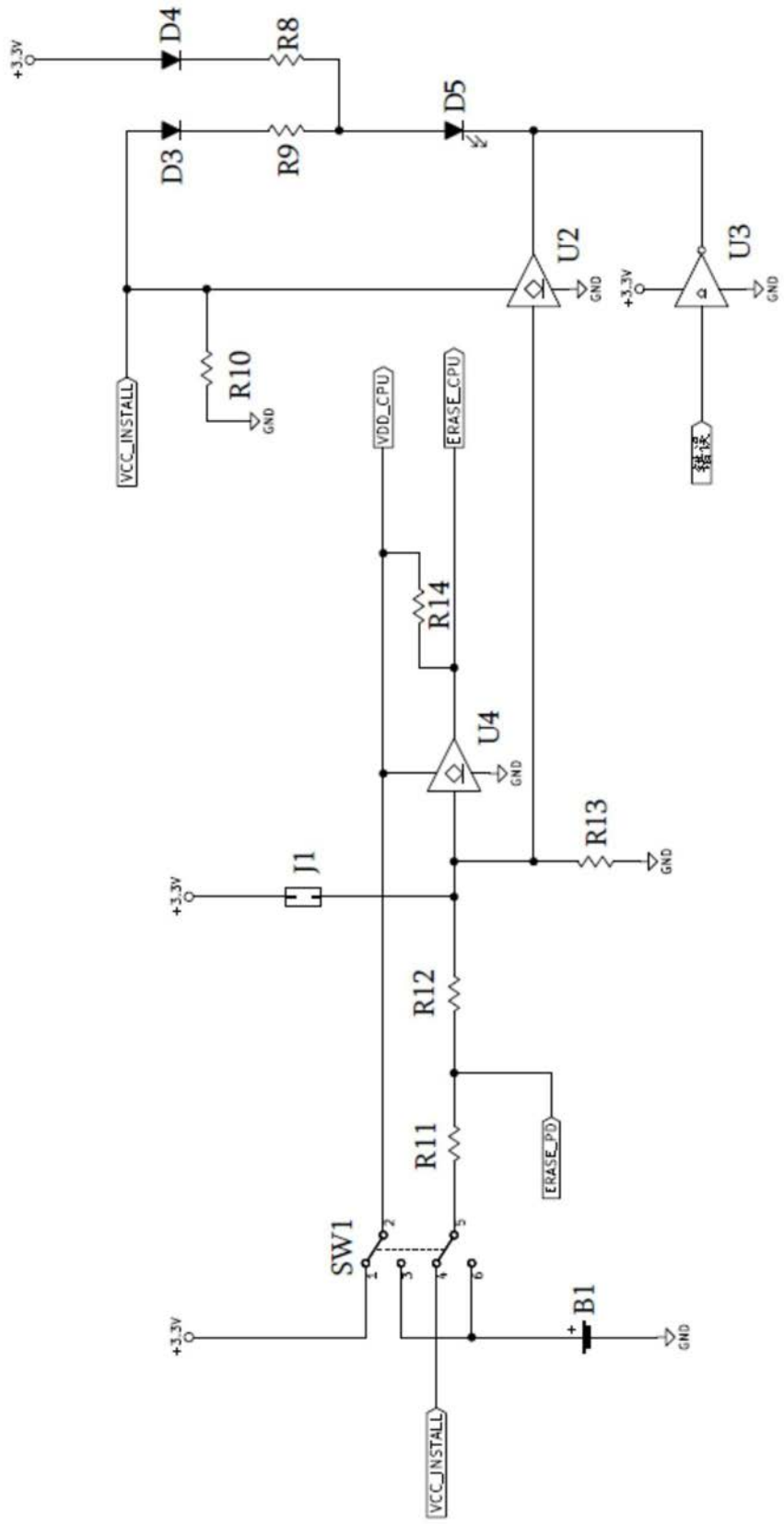

+3.3V
D4
R8
D5
D3
R9
U2
U3
GND
R10
VCC_INSTALL
VDD_CPU
ERASE_CPU
R14
U4
R13
J1
R12
R11
ERASE_PD
SW1
B1
VCC_INSTALL

图5D

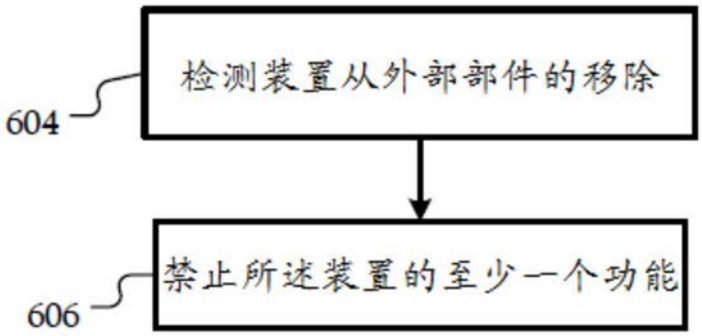

检测装置从外部部件的移除
604
禁止所述装置的至少一个功能
606

图6A

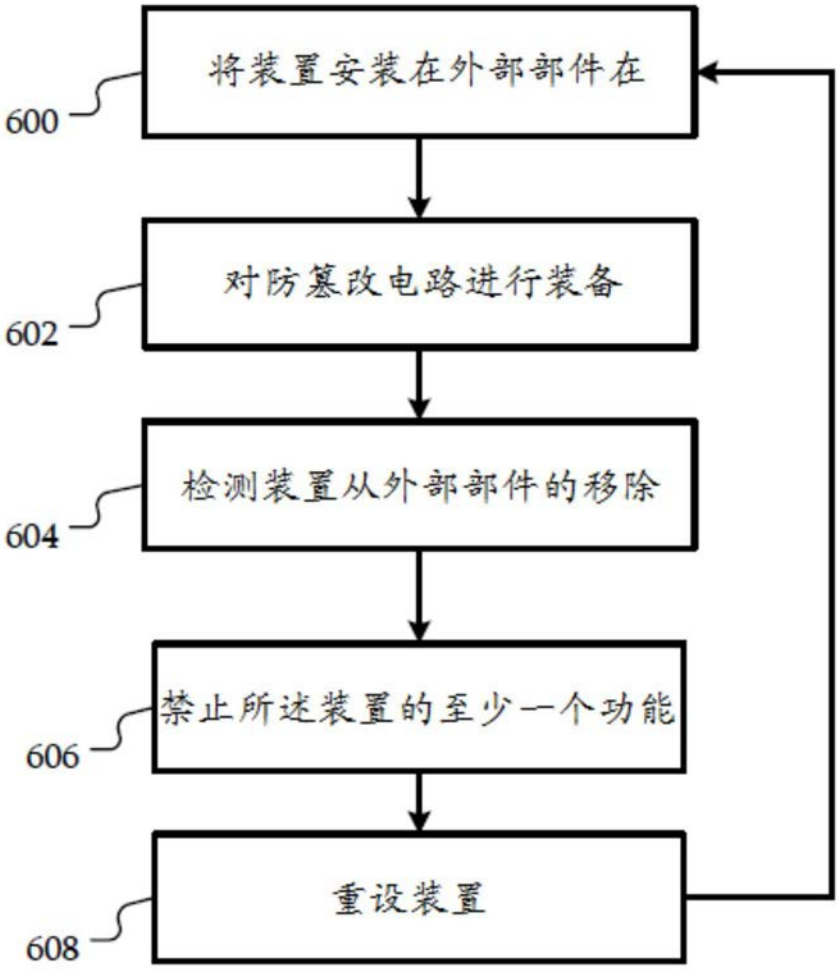

将装置安装在外部部件在
600
对防篡改电路进行装备
602
检测装置从外部部件的移除
604
禁止所述装置的至少一个功能
606
重设装置
608

图6B

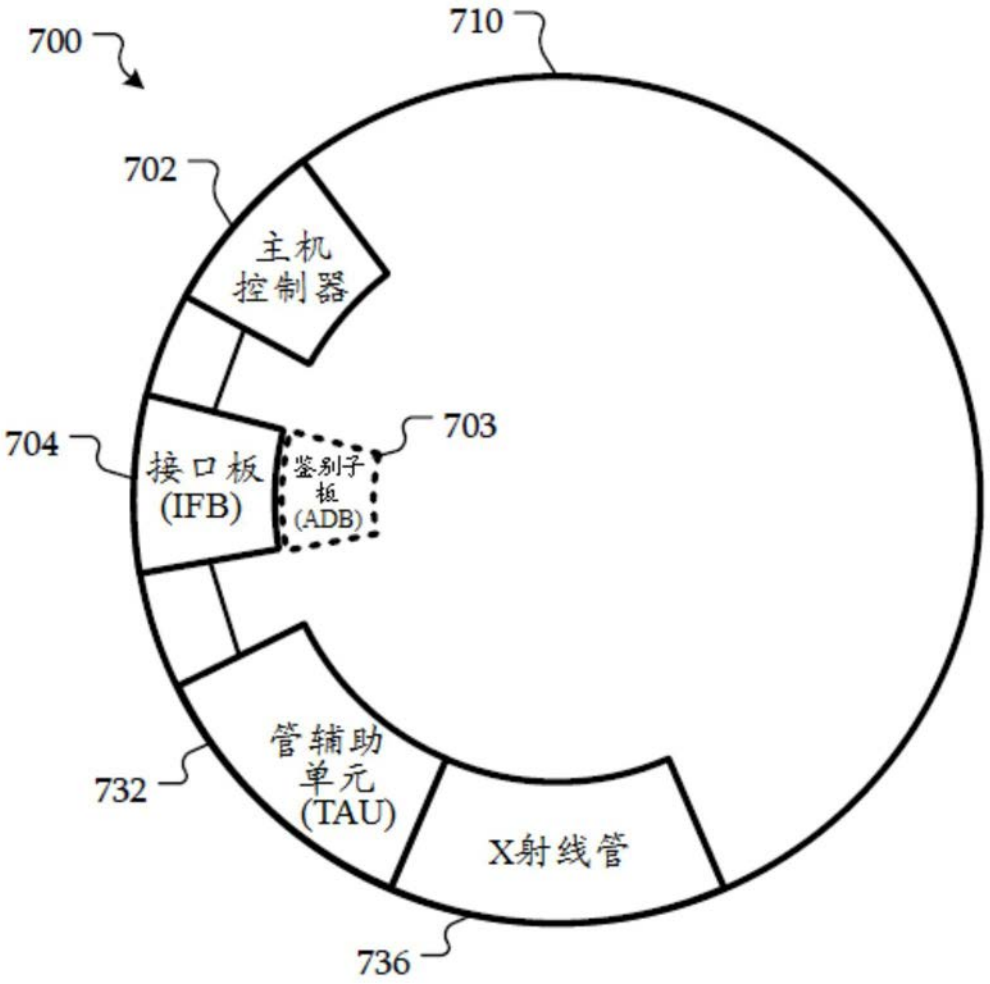

700
710
702
主机
控制器
704
接口板
(IFB)
703
鉴别子
板
(ADB)
732
管辅助
单元
(TAU)
X射线管
736

图7

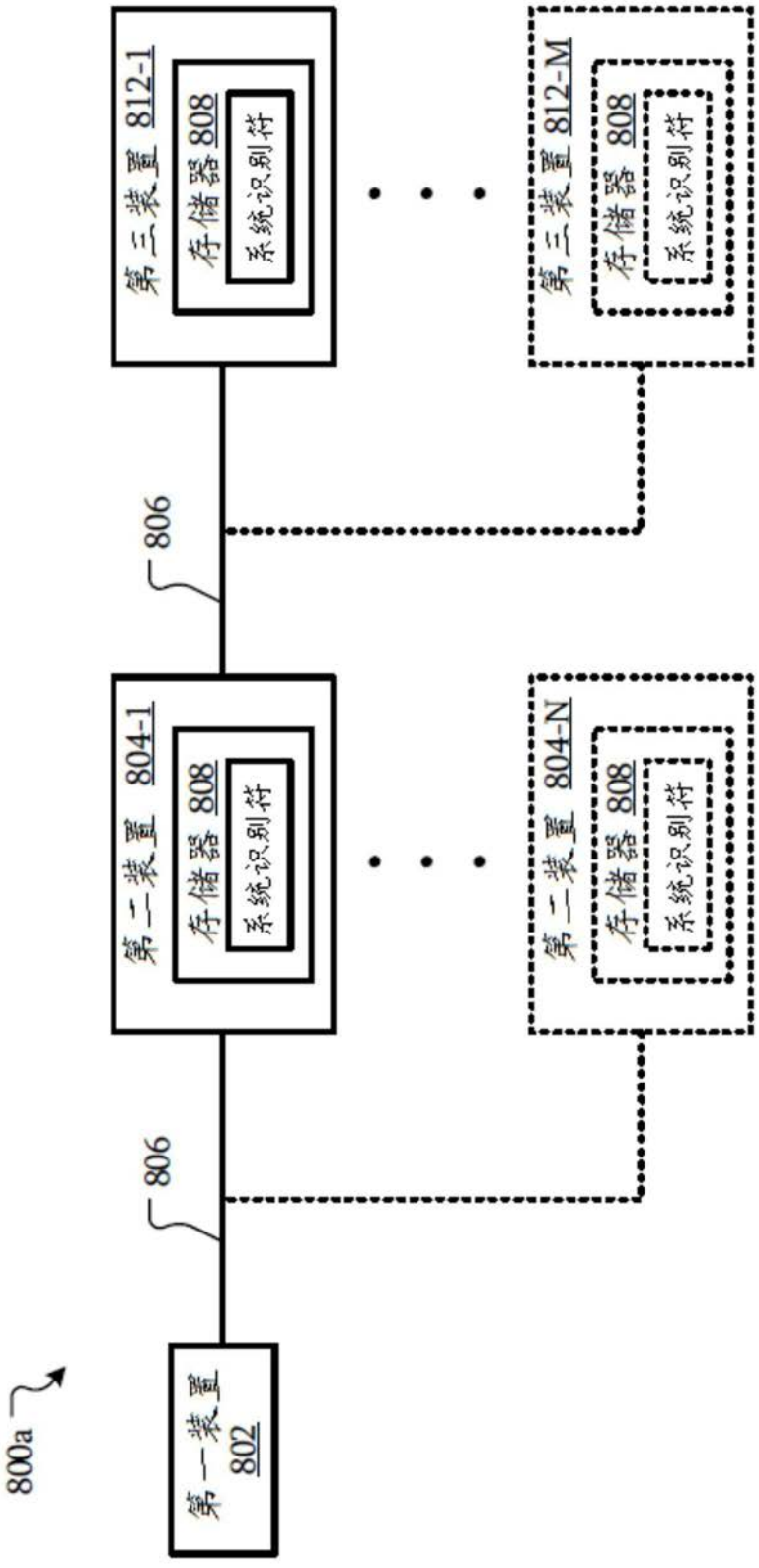

800a
第一装置 802
806
第二装置 804-1
存储器 808
系统识别符
第二装置 804-N
存储器 808
系统识别符
806
第三装置 812-1
存储器 808
系统识别符
第三装置 812-M
存储器 808
系统识别符

图8A

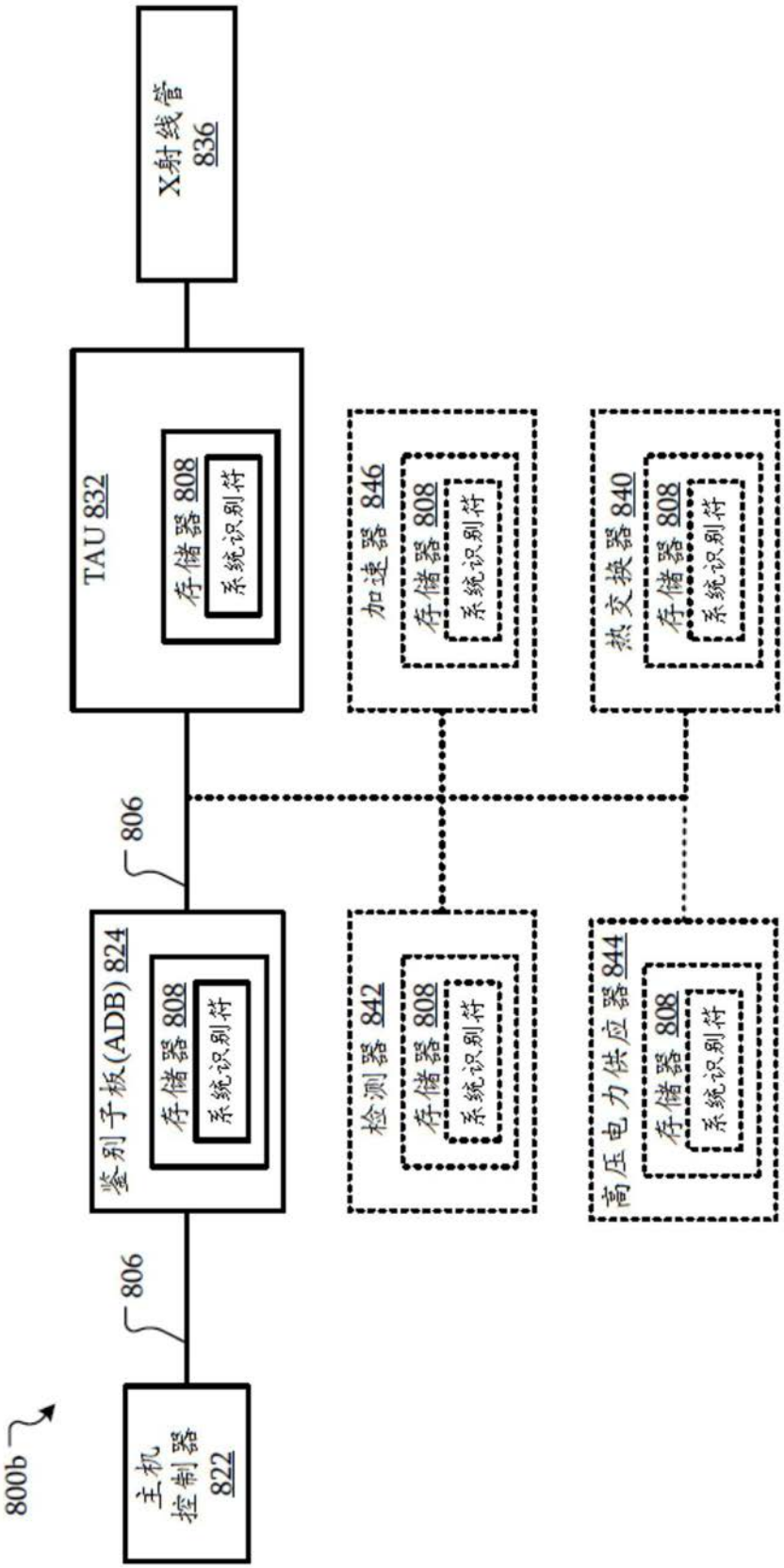

X射线管 836
TAU 832
存储器 808
系统识别符
加速器 846
存储器 808
系统识别符
热交换器 840
存储器 808
系统识别符
806
鉴别子板(ADB) 824
存储器 808
系统识别符
检测器 842
存储器 808
系统识别符
高压电力供应器 844
存储器 808
系统识别符
806
主机控制器 822
800b

图8B

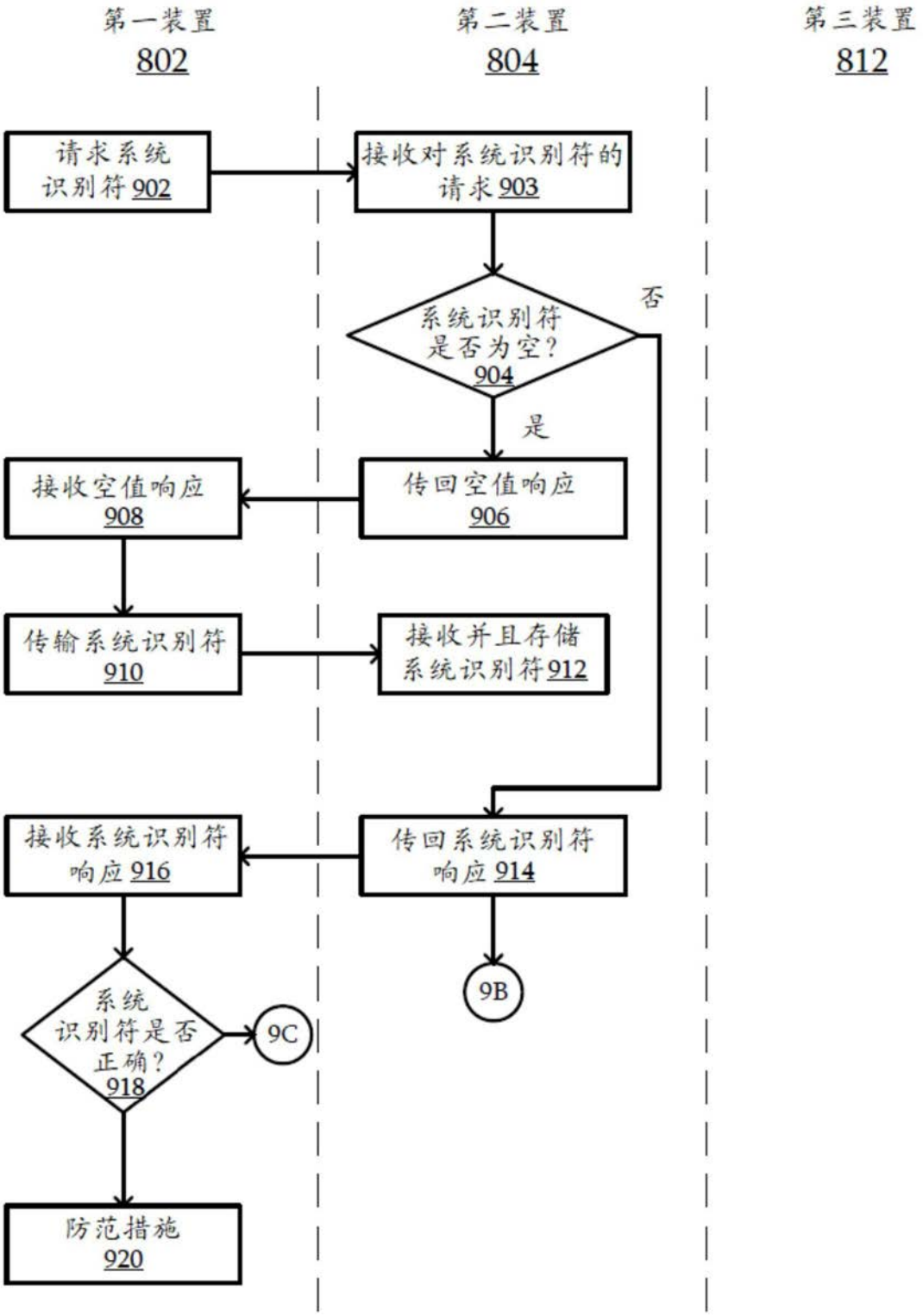

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
请求系统识别符902
接收对系统识别符的请求903
系统识别符是否为空?
904
否
是
接收空值响应
908
传回空值响应
906
传输系统识别符
910
接收并且存储系统识别符912
接收系统识别符响应916
传回系统识别符响应914
9B
系统识别符是否正确?
918
9C
防范措施
920

图9A

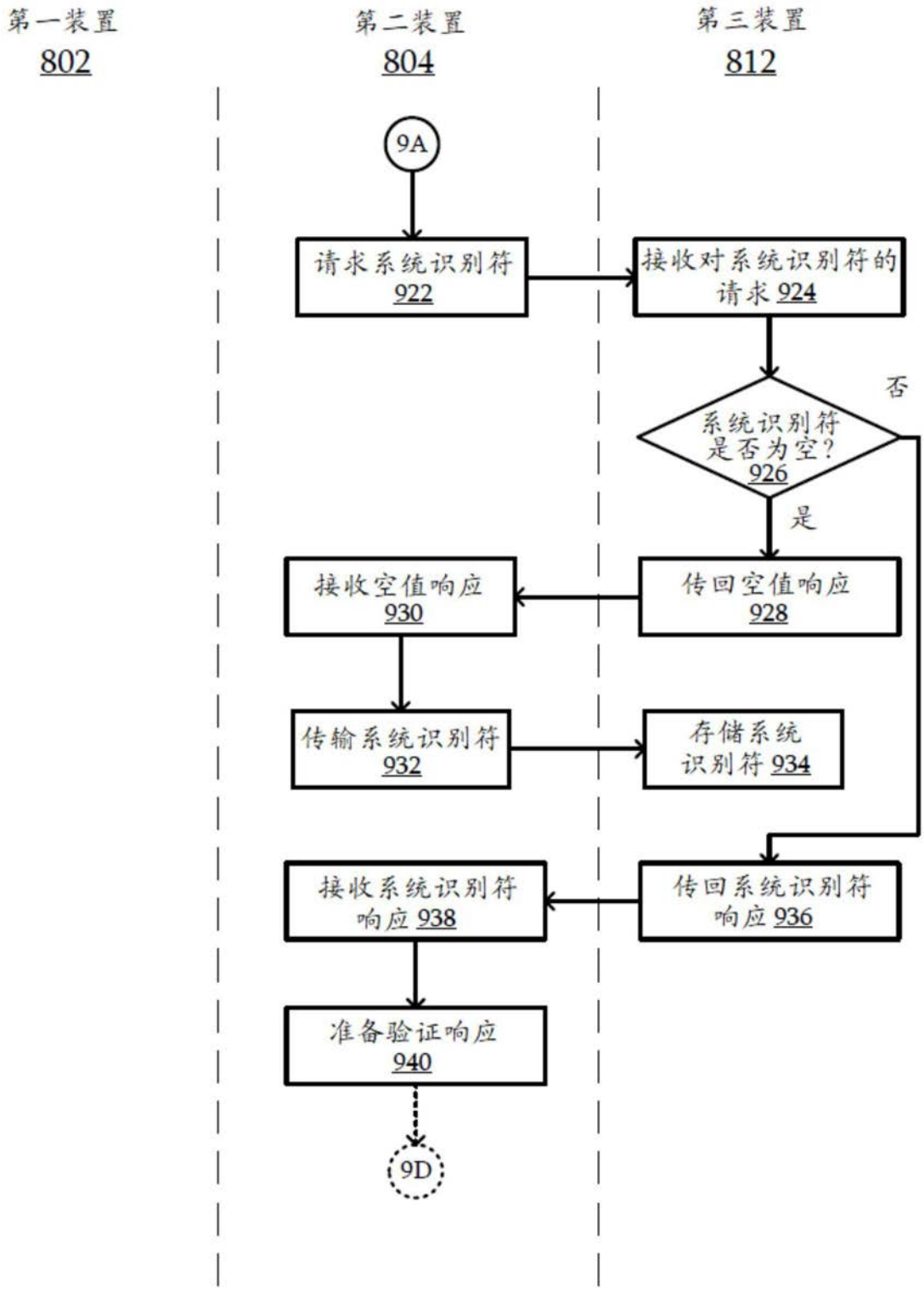

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
9A
请求系统识别符 922
接收对系统识别符的请求 924
系统识别符是否为空? 926
否
是
传回空值响应 928
接收空值响应 930
传输系统识别符 932
存储系统识别符 934
传回系统识别符响应 936
接收系统识别符响应 938
准备验证响应 940
9D

图9B

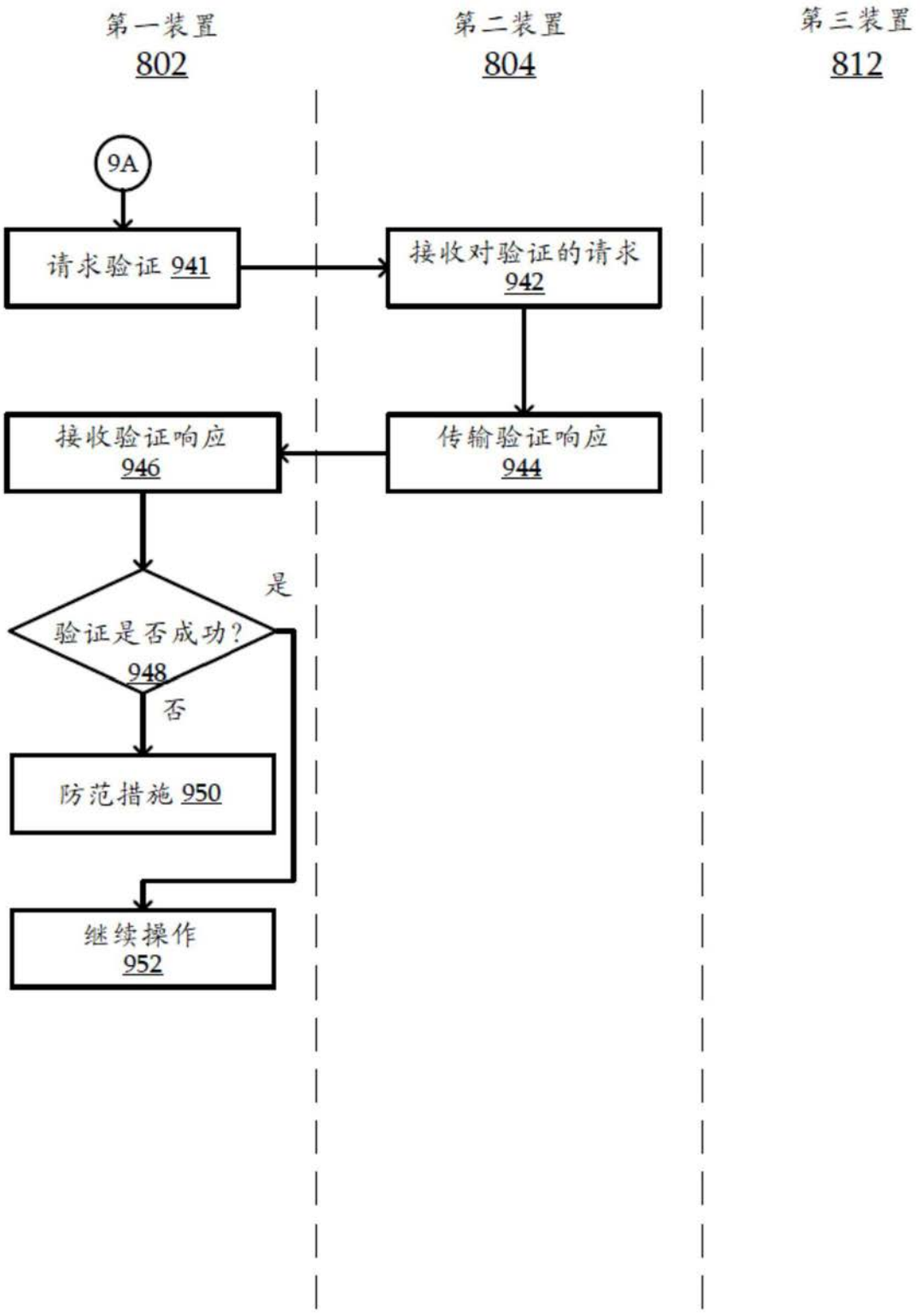

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
9A
请求验证 941
接收对验证的请求
942
传输验证响应
944
接收验证响应
946
是
验证是否成功?
948
否
防范措施 950
继续操作
952

图9C

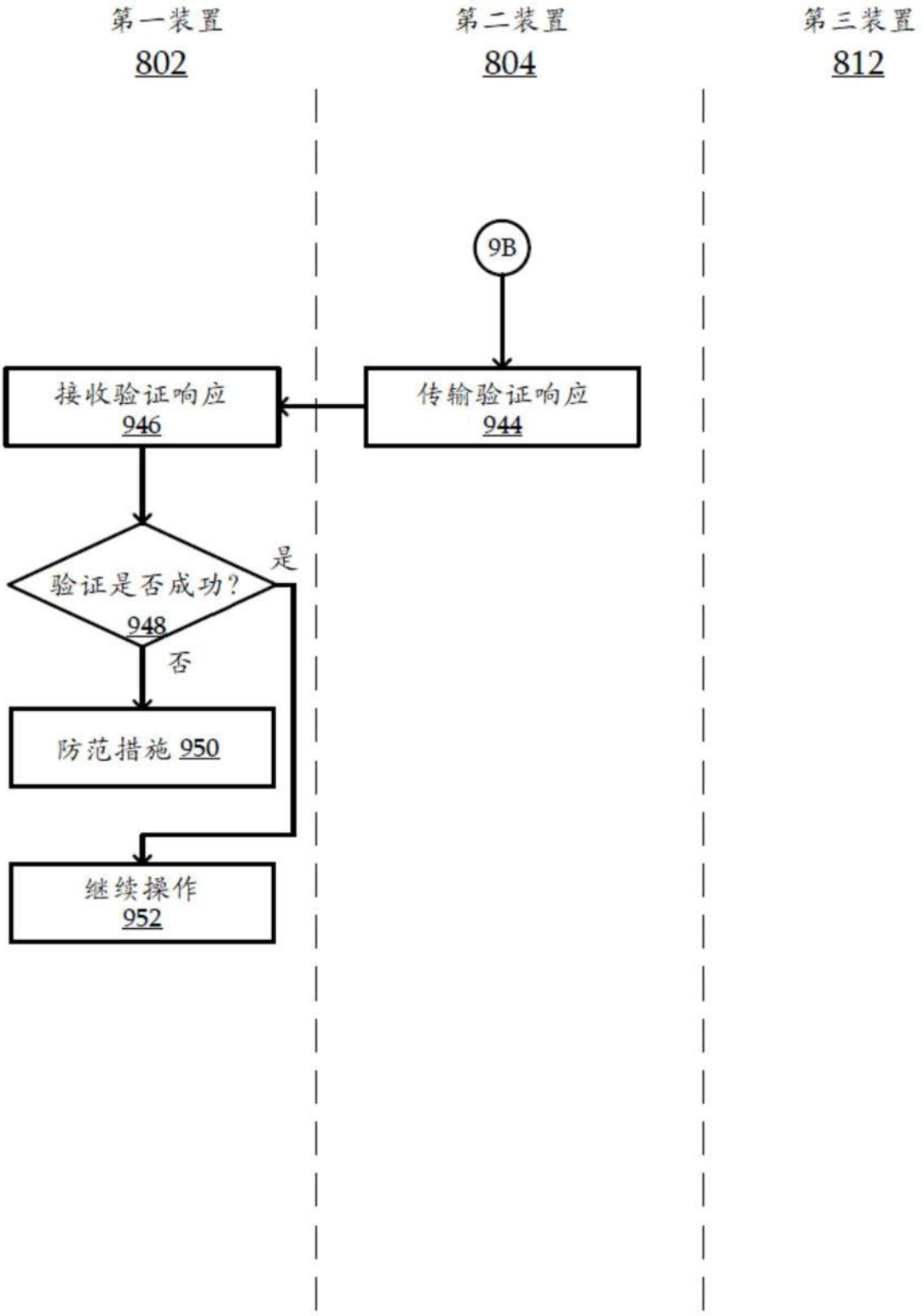

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
9B
传输验证响应
944
接收验证响应
946
验证是否成功?
948
是
否
防范措施 950
继续操作
952

图9D

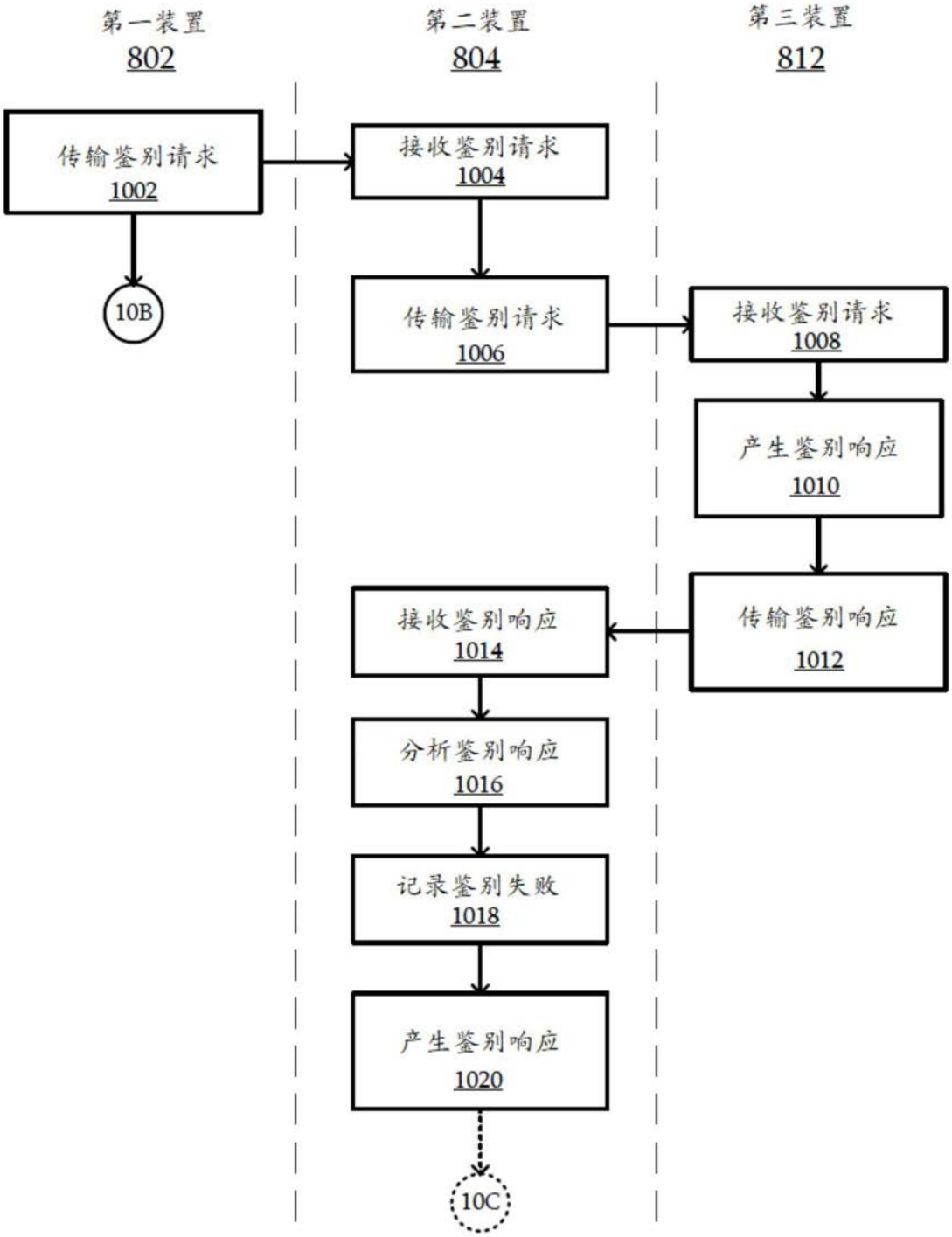

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
传输鉴别请求
1002
接收鉴别请求
1004
10B
传输鉴别请求
1006
接收鉴别请求
1008
产生鉴别响应
1010
传输鉴别响应
1012
接收鉴别响应
1014
分析鉴别响应
1016
记录鉴别失败
1018
产生鉴别响应
1020
10C

图10A

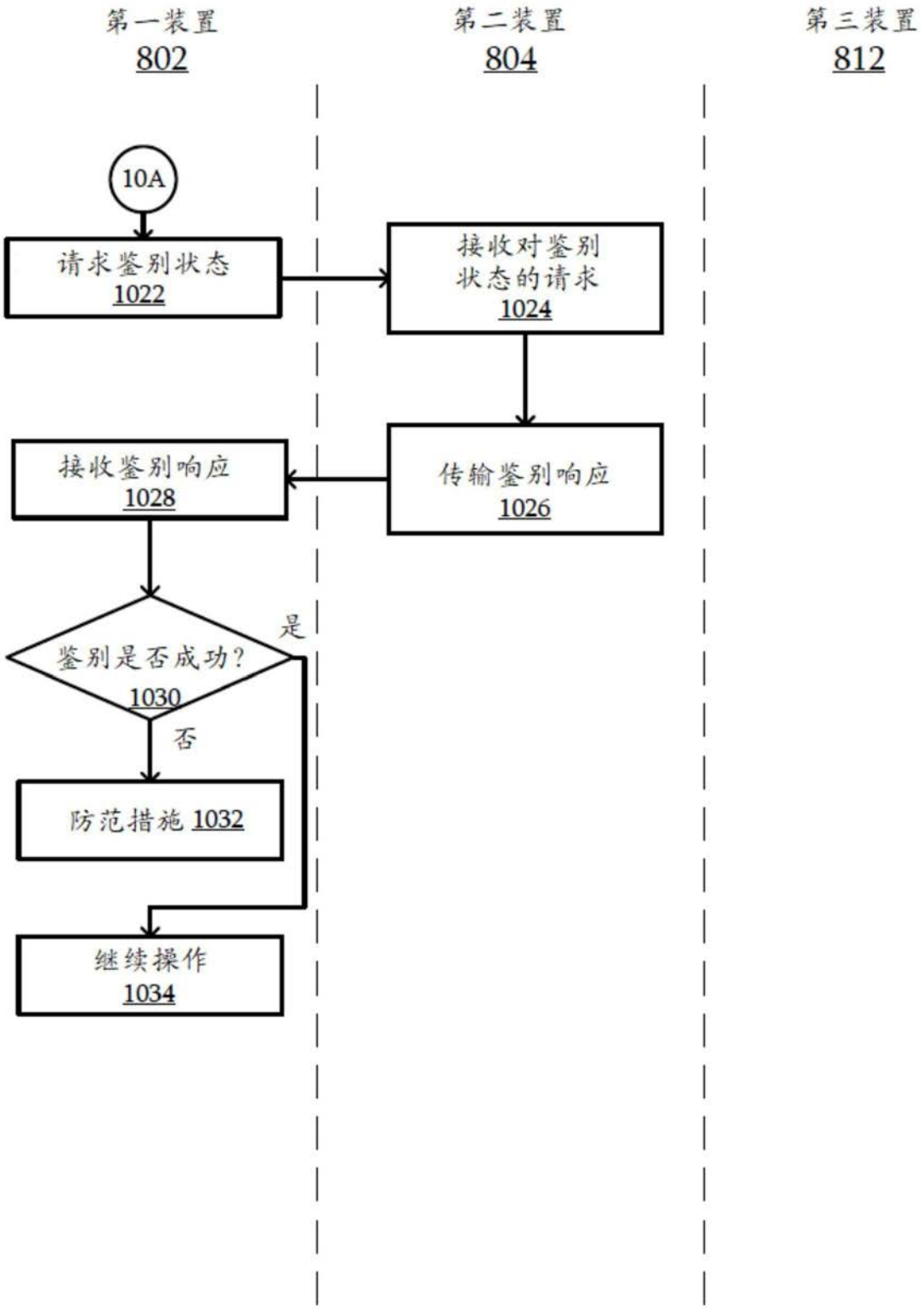

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
10A
请求鉴别状态
1022
接收对鉴别
状态的请求
1024
传输鉴别响应
1026
接收鉴别响应
1028
鉴别是否成功?
1030
是
否
防范措施 1032
继续操作
1034

图10B

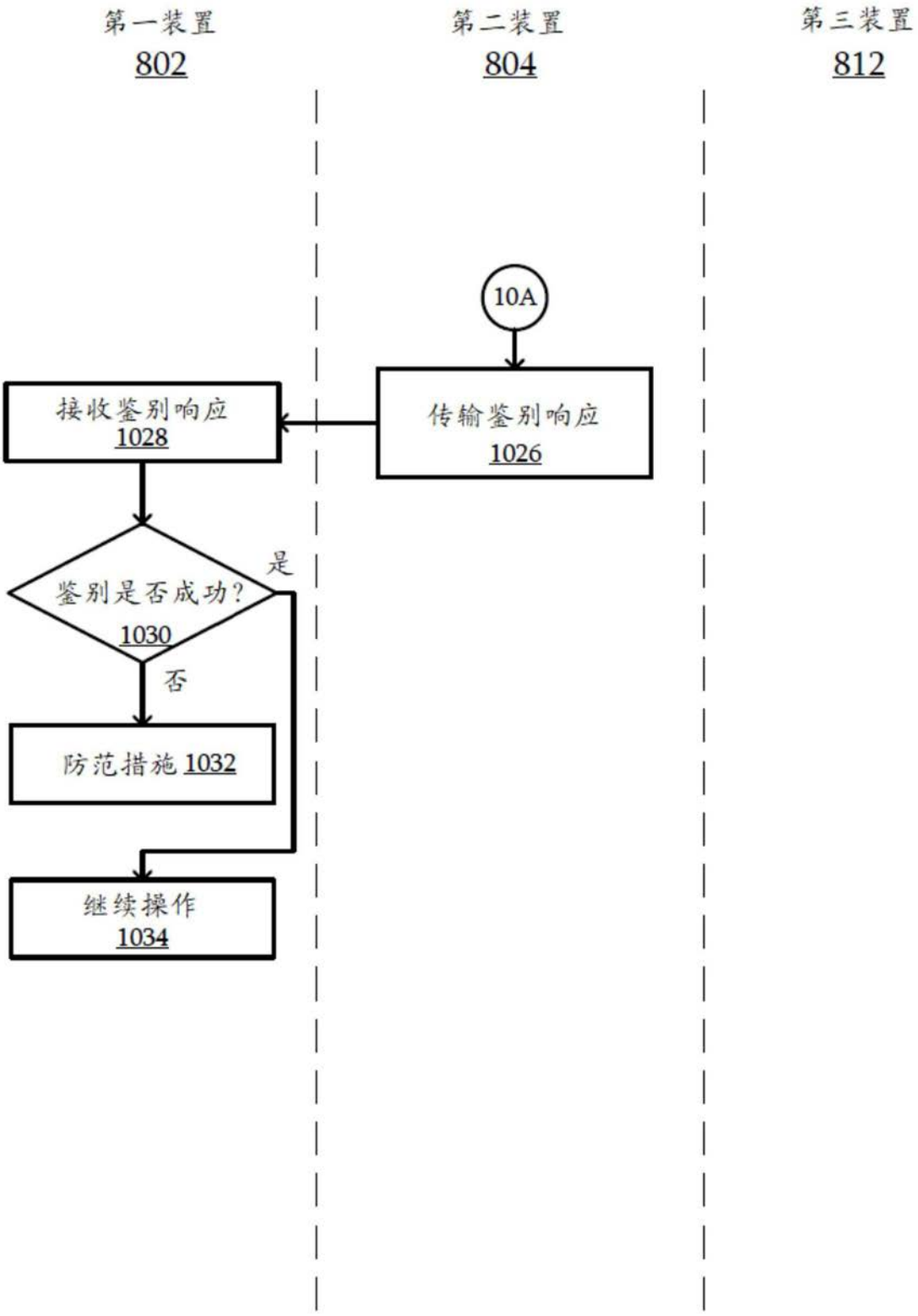

第一装置
802
第二装置
804
第三装置
812
10A
传输鉴别响应
1026
接收鉴别响应
1028
鉴别是否成功?
1030
是
否
防范措施 1032
继续操作
1034

图10C