



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107111577 B

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201580064825.2

(72)发明人 A·辛格

(22)申请日 2015.11.20

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107111577 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2017.08.29

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06F 13/24(2006.01)

14/558,147 2014.12.02 US

G06F 9/52(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.05.27

(56)对比文件

US 2008/0256348 A1,2008.10.16,摘要,说明书第[0020],[0024]段.

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/061942 2015.11.20

US 2009/0228895 A1,2009.09.10,全文.

EP 0871307 A2,1998.10.14,全文.

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/089628 EN 2016.06.09

US 2012/0059489 A1,2012.03.08,全文.

CN 101114186 A,2008.01.30,全文.

(73)专利权人 高通技术国际有限公司
地址 英国剑桥郡

审查员 曾鹏飞

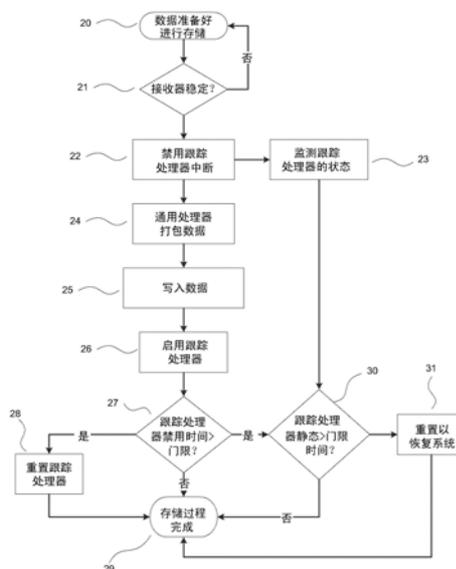
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

双处理器系统的存储器存取

(57)摘要

方法和装置用于控制双处理器中对于存储器的存取。具体而言,公开了用于在处理器的指令和数据存储共享单个存储器时进行使用,以减少存取需求之间的冲突的方法和装置。



1. 一种用于控制由包括第一处理器和第二处理器的系统对于存储器的存取的方法,其中,所述存储器被用作两个处理器针对指令和数据的公共存储器,并且两个处理器从所述存储器获取它们的指令,所述方法包括以下的步骤:

在所述第二处理器处从所述第一处理器接收将存储到所述存储器的数据,
由所述第二处理器禁用所述第一处理器的操作,
禁用所述第二处理器的中断,
由所述第二处理器将所述数据存储到所述存储器,
启用所述第二处理器的中断,以及
启用所述第一处理器。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下的步骤:

确定所述第一处理器被禁用的时段。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括以下的步骤:

如果所述时段大于门限,则执行所述第一处理器的重置。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下的步骤:

使用所述第二处理器,监测所述第一处理器的状态。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括以下的步骤:

如果所述第一处理器的所述状态在超过门限时间的时间内都没有发生改变,则执行对所述第一处理器的重置。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述系统是GNSS接收器,以及所述第一处理器在执行跟踪操作。

7. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述门限是50ms。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述门限时间是2秒。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一处理器和所述第二处理器处于单个集成电路封装中。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下的步骤:

在禁用所述第一处理器之前,确定所述第一处理器的稳定性,并且仅在其稳定时,才禁用所述处理器。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,确定所述第一处理器的所述稳定性包括:将连续位置计算的数量与门限进行比较,其中,如果连续位置计算的所述数量超过所述门限,则确定所述第一处理器是稳定的。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,确定所述第一处理器的所述稳定性包括:将自从所述处理器上一次被禁用以来的时间与门限进行比较,其中,如果所述时间大于所述门限,则确定所述第一处理器是稳定的。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中,确定所述第一处理器的所述稳定性包括:验证在下一调度事件之前有足够的时间来完成对所述数据的存储。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下的步骤:

向要被存储的数据分配优先级,并且以至少部分地按照所述优先级规定的顺序来存储数据。

15. 一种双处理器设备,其包括第一处理器和第二处理器、以及用于与存储器进行通信

的端口,其中,所述设备被配置为执行权利要求1所述的方法。

双处理器系统的存储器存取

技术领域

[0001] 概括地说,本发明涉及计算机系统,具体地说,本发明涉及用于双处理器系统的存储器存取的方法和装置。

背景技术

[0002] 处理器系统可以使用针对指令和数据的公共的存储器贮存(例如,闪存)。因此,需要控制对于该存储器的存取,以避免指令读取和数据读取和写进程之间的冲突。

[0003] 在单处理器系统中,管理交互是相对简单的,这是由于当写入或者擦除数据时,可以暂停处理器中断。但是,这对于双处理器系统来说是显然更复杂的,在双处理器系统中,两个处理器从相同的存储器中获取它们的指令。

[0004] 全球导航卫星系统(GNSS)是利用来自卫星的信号计算位置的导航系统的标准通用术语。维持对卫星信号的锁定是非常具有挑战性的,特别是在严苛的城市环境中。阻止处理器存取以允许数据存储加剧了这种挑战性,并且在没有进行仔细的系统设计的情况下很容易发生失去锁定、大的位置错误或者同步的丢失。

[0005] 因此,需要用于管理双处理器系统的存储器存取的手段,特别是对于GNSS设备而言,以及需要用于在存储器存取之后恢复处理器操作的手段。

发明内容

[0006] 提供本概括部分以使用简化的形式介绍将在以下的具体实施方式中进一步描述的概念选择。本概括部分并不是旨在标识所声明主题的关键特征或必要特征,也不是旨在使用成帮助确定所声明主题的范围。

[0007] 提供了一种用于控制包括第一处理器和第二处理器的系统对于存储器的存取的方法,该方法包括以下的步骤:在第二处理器处生成或者接收用于进行存储的数据,由第二处理器禁用第一处理器的操作,禁用第二处理器的中断,由第二处理器将所述数据存储到所述存储器,启用第二处理器的中断,以及启用第一处理器。

[0008] 此外,该方法还可以包括以下的步骤:确定第一处理器被禁用的时段。如果该时段大于门限,则可以重置所述处理器。

[0009] 此外,该方法还可以包括以下的步骤:使用第二处理器,监测第一处理器的状态。

[0010] 此外,该方法还可以包括以下的步骤:如果第一处理器的状态在超过门限时间的时间内都没有发生改变,执行第一处理器的重置。

[0011] 所述系统可以是GNSS接收器,第一处理器在执行跟踪操作。

[0012] 所述门限可以是50ms。

[0013] 所述门限时间可以是2秒。

[0014] 第一处理器和第二处理器可以处于单个集成电路封装中。

[0015] 此外,该方法还可以包括以下的步骤:在禁用第一处理器之前确定第一处理器的稳定性,并且仅在其稳定时,才禁用第一处理器。确定第一处理器的稳定性包括:将连续位

置计算的数量与门限进行比较,其中,如果连续计算的数量超过门限,则确定第一处理器是稳定的。确定第一处理器的稳定性包括:将自从所述处理器上一次被禁用以来的时间与门限进行比较,其中,如果该时间大于所述门限,则确定第一处理器是稳定的。确定第一处理器的稳定性包括:验证在下一调度事件之前有足够的时间来完成对所述数据的存储。

[0016] 此外,该方法还可以包括以下的步骤:向要进行存储的数据分配优先级,以及以至少部分地根据该优先级规定的顺序来存储数据。

[0017] 此外,还公开了一种双处理器设备,其包括第一处理器和第二处理器、以及用于与存储器进行通信的端口,其中,所述设备被配置为执行本文所述的方法。

[0018] 如对于本领域普通技术人员来说显而易见的,优选特征可以视情况进行适当地组合,并且可与本发明的任何方面相结合。

附图说明

[0019] 通过示例的方式,参照下面的附图来描述本发明的实施例,其中:

[0020] 图1示出了一种双处理器系统的概要示意图,以及

[0021] 图2示出了一种控制对于存储器的存取的方法的流程图。

[0022] 贯穿全部附图使用相同的附图标记来指示类似的特征。

具体实施方式

[0023] 下文仅仅通过示例的方式来描述本发明的实施例。这些示例表示目前为本申请人所知的实现本发明的最佳方式,虽然它们并不是可实现本发明的唯一方式。本说明书阐述示例的功能以及用于构造和操作示例的步骤序列。但是,相同或等同的功能和序列可以由不同的示例来实现。

[0024] 图1示出了一种双处理器GNSS接收器10的简化示意图。该接收器包括第一处理器11和第二处理器12,其经由适当的端口与闪存13进行通信。该闪存可以是串行或者并行存储器。每一个处理器进行信号处理、位置计算和其它支持的任务的方面。第一处理器和第二处理器相连接以交换数据以及允许这两个处理器进行交互。在示例性系统中,第一处理器是执行跟踪和信号处理任务的DSP处理器,第二处理器是执行通用控制任务的通用处理器(例如,RISC处理器)。第一处理器和第二处理器通常集成在单个集成电路封装之中。

[0025] GNSS接收器需要在与处理所接收的信号相同的时间,存储诸如扩展星历、历书、RTC、水晶学习表(crystal learning table)和UTC数据之类的的数据。在图1的接收器中,将该数据存储到两个处理器均从其获取它们的指令的相同外部闪存中。

[0026] 用于控制每一个处理器对于指令的异步获取的方法是已知的,但在不使GNSS接收器性能劣化或者不凌驾于调度的任务情况下,指令获取与数据存储操作的协调呈现出困难。

[0027] 如下面具体参照图2所更详细解释的,闪存写入由这两个处理器中的一个处理器进行控制。如果在非控制处理器处产生用于存储的数据,则将该数据传送到控制处理器进行存储。对非控制处理器进行禁用,控制处理器使用不能被中断的进程,将该数据写入到闪存。一旦该写入已经完成,则控制处理器重新启用非控制处理器,处理过程继续。禁用非控制处理器使该处理器暂停,使得其在相同的点恢复操作。

[0028] 在如果第一处理器的中断被禁用超过某一时段则可能需要特定的动作的情况下,第二处理器对于第一处理器的中断被禁用的时间进行监测,如果其大于门限,则可以触发适当的动作以重新初始化第一处理器。例如,在GNSS接收器中,在某一时段之后,可能丢失跟踪性能。

[0029] 图2示出了在双处理器GNSS设备中,控制对于存储器的存取的特定方法的流程图。该设备包括跟踪处理器和通用处理器,其中跟踪处理器通常是DSP处理器并用于处理所接收的信号,通用处理器提供位置计算和通用控制处理。

[0030] 在设备的操作期间,跟踪处理器和通用处理器生成必须要存储到闪存的数据。由跟踪处理器生成的数据首先传送到通用处理器。一旦该数据准备好进行存储(步骤20),则在步骤21处,验证接收器是否是稳定的。可以通过对连续的有效位置输出的计数,来确定接收器是稳定的。举例而言,在十次有效的连续输出之后,确定接收器是稳定的。如通过下面所更详细陈述的,还可以进行另外的检查,以确保可以在没有过度扰乱的情况下,存储该数据。

[0031] 在步骤22处,对跟踪处理器进行禁用。禁用跟踪处理器可以包括:发出暂停命令,关闭该处理器,禁用所有中断,或者防止从闪存进行任何读取。禁用处理器的目的是防止跟踪处理器存取闪存,从而避免存储器冲突。在步骤23处,在通用处理器上启动状态机,以监测跟踪处理器的状态。该状态机用于确保跟踪处理器被正确地重新启用。

[0032] 在步骤24处,通用处理器对数据进行打包,使得其可以在单个操作中存储到闪存中,在步骤25处,通用处理器将数据写入闪存。这是使用关键代码段来完成的,以确保进程不被中断。此外,还可以使用其它技术来确保该进程在没有中断的情况下完成,例如,通过在开始写操作之前,禁用通用处理器中的所有中断,随后在完成之后重新启用它们。

[0033] 一旦完成了该写进程(以及如果必要的话,重新启用通用处理器的中断),则在步骤26处,通用处理器随后启用跟踪处理器。

[0034] 通用处理器监测(步骤27)跟踪处理器的中断被禁用的时间,并且采取适当的步骤来确保正确地恢复跟踪操作。在步骤27处应用的门限是根据写数据所需的时间的特定特性,以及接收器处理被禁用的时段的能力来确定的。这两个值都可能非常显著地变化,可以针对每一种配置来选择特定的值。举例而言,如果针对并行Flash被禁用超过50ms,针对SQIF被禁用超过400ms,则可以重置跟踪处理器。在该重置之后,被跟踪的卫星信号能够与通用处理器重新同步。当在写进程期间需要擦除闪存的扇区时,这种量级的定时是最有可能遇到的。随后,该过程在步骤29处完成。

[0035] 如果跟踪处理器被禁用小于门限,则该过程在步骤29处完成,而无需任何另外的步骤。

[0036] 如上所述,当禁用跟踪处理器时,在通用处理器中启动状态机(步骤23),以监测跟踪处理器的状态。跟踪处理器可能错失从通用处理器到跟踪处理器的唤醒信号(步骤26),故跟踪处理器没有恢复全部的操作。该状态机监测跟踪处理器的状态(步骤30),并且如果该状态机在超过门限时间的时间内没有移动,则在步骤31处,执行跟踪处理器的重置以恢复操作。可以将该门限设置为例如2秒。

[0037] 一旦已经完成了所有的数据存储操作,则可以对该状态机进行去激活,跟踪处理器处于操作状态。

[0038] 如上面所解释的,一旦检测到接收器系统是稳定的,则可以发起数据存储操作。确保数据存储操作在适当的时间运行也是非常重要的,以便确保时间敏感型特征(例如,GNSS接收器中的1PPS信号的生成)不会受到影响。在上面的例子中,通过确保已经计算过至少10个连续的位置,来确定稳定性,但额外地或替代地,也可以使用其它手段。例如,还可以要求通用处理器已经接收和处理来自跟踪处理器的所有测量值。通用处理器还可以验证在下一调度的任务之前有足够的时间来允许数据存储操作。此外,稳定性检查可以使用自从完成上一次闪速(flash)写或擦除过程以来的时间。也就是说,自从跟踪处理器上次被禁用以来的它已被启用的时间。

[0039] 可以使用优先级的指示来标记用于存储的数据,使得可以适当地调度数据存储,以便首先存储最重要的数据。对于用于存储的所有不同的数据类型划分优先级。此外,可以经由通信端口从主机处理器接收用于存储的数据。只要有可能,将从主机处理器接收的这种类型的数据分配用于存储的最高优先级。外部生成的数据的一个例子是服务器生成的扩展星历(SGEE)数据。

[0040] 对于高优先级数据来说,与维持接收器稳定性相比,存储可以是更高优先级。在这些环境下,可以不执行接收器稳定性检查,该存储方法在存储数据之前,直接转到禁用跟踪处理器。因此,在确保稳定性和延迟数据的存储之间,规定某种平衡。多个优先级水平的使用,允许以高效和灵活方式来管理这种平衡。优先级可以由通用处理器进行分配,或者由数据的发起方进行分配(例如,跟踪处理器可以标记数据具有某种优先级)。

[0041] 一些闪存功能可能不适用于如本文所描述的双处理器系统操作。例如,使用闪存的擦除挂起模式可能导致该操作所需要的时间的显著增加,并且导致在通用处理器进行存储器操作时跟踪处理器的更大的扰乱。事实上,如上所述地对数据写入和擦除操作进行管理,使得根据计算的时间表来禁用跟踪处理器,并尽可能尽快地恢复操作。

[0042] 上面的描述是参照双处理器GNSS接收器给出的。但是,应当理解的是,本文所讨论的原理和方法等同地适用于其它应用中的双处理器系统。

[0043] 在上文中,通常参照将数据写入到闪存中进行描述,但应当理解的是,相同的方法应用于其它存储器操作(比如,擦除)。

[0044] 参照闪存来给出了本文的描述,但这些方法和技术可以应用于任何存储器技术。

[0045] 如本领域的普通技术人员所显而易见的,本文给出的任何范围或者设备值都可以被扩展或者改变,而不失去所寻求的效果。

[0046] 应当理解的是,上面所描述的益处和优点可以涉及一个实施例,也可以涉及几个实施例。这些实施例并不限于解决任何或全部所述问题的实施例,也不限于具有任何或所有所述益处和优点的那些实施例。

[0047] 对于“一个”项的任何引用是指这些项中的一个或多个。本文使用术语‘包括’意指包括所识别的方法框或要素,但是这些框或要素并不包括排他列表,并且方法或装置可以包含额外的框或要素。

[0048] 本文所描述的方法的步骤可以根据需要以任何适当的顺序来执行,或者同时地执行。另外,可以在不脱离本文所描述的主题的精神和范围的基础上,从这些方法中的任何一个里删除个别框。上面所描述的示例中的任何一个的方面,可以与所描述的其它示例中的任何示例的方面进行组合,以形成另外的示例,而不失去所寻求的效果。

[0049] 应当理解的是,对优选实施例的以上描述仅作为示例给出,并且可由本领域普通技术人员做出各种更改。虽然在上文中以一定程度的具体性描述了多个实施例,或者参照一个或多个单独的实施例进行了描述,但本领域普通技术人员可以对所公开的实施例做出众多改变,而不脱离本发明的精神或者范围。

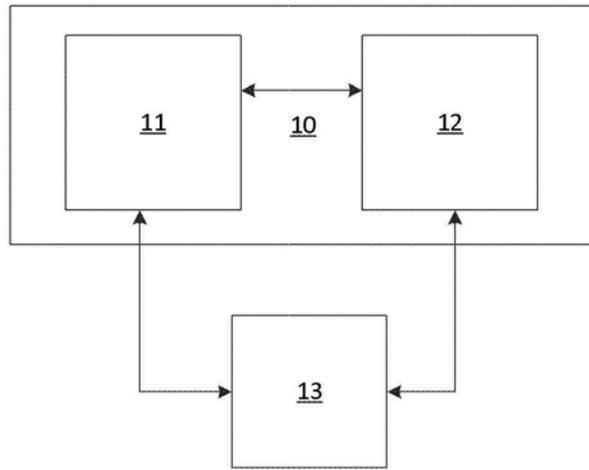


图1

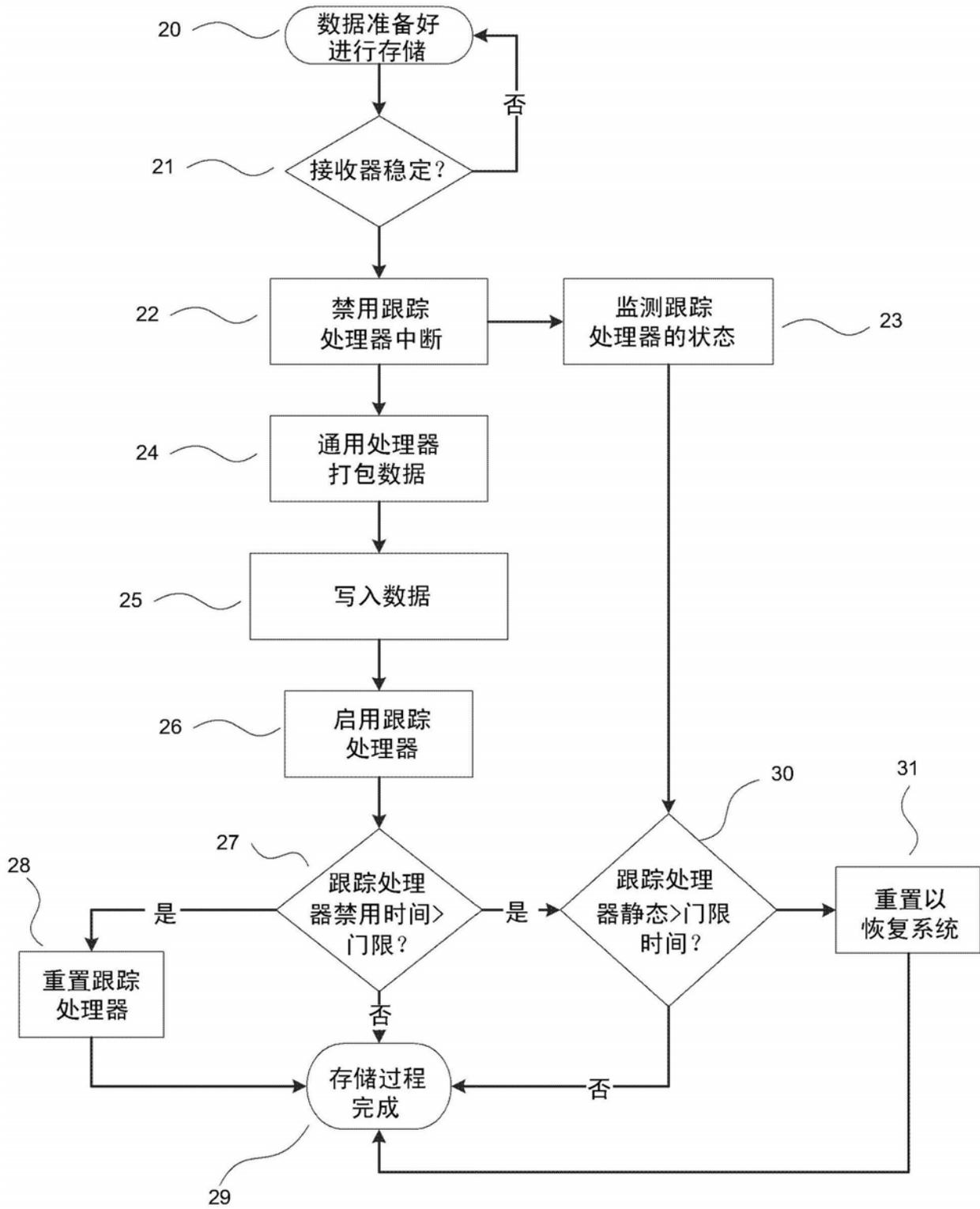


图2