



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101542439 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200880000588. 3

G06F 1/32(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 06. 04

G06F 9/54(2006. 01)

## (30) 优先权数据

177075/2007 2007. 07. 05 JP

## (56) 对比文件

## (85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 16

CN 1673983 A, 2005. 09. 28,  
 JP 特开 2007-73026 A, 2007. 03. 22,  
 JP 特开 2001-256067 A, 2001. 09. 21,  
 CN 1977229 A, 2007. 06. 06,

## (86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/001418 2008. 06. 04

审查员 梁艳

## (87) PCT申请的公布数据

W02009/004757 JA 2009. 01. 08

## (73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

## (72) 发明人 前田学 芳贺智之 伊藤孝幸

松岛秀树 布田裕一

## (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

## (51) Int. Cl.

G06F 9/46(2006. 01)

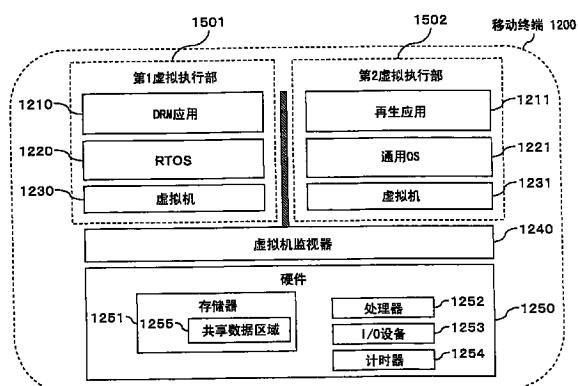
权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图 26 页

## (54) 发明名称

数据处理装置、数据处理方法及集成电路

## (57) 摘要

在对虚拟机通知共享数据的变更时，若是也对省电状态下的虚拟机不断通知，则无法实现设备的省电化。具备虚拟机间通知管理部（1242）、继续执行判断部（1244）及中断发生预定时刻取得部（1245），在需要对省电状态下的虚拟机进行通知时，根据由中断发生预定时刻取得部（1245）所取得的直到中断发生的时间，由继续执行判断部（1244）判断是否使虚拟机从省电状态返回，通过防止不必要的状态转移处理，来实现设备的省电化。



1. 一种数据处理装置,其特征为,

具备 :

再生部,再生内容 ;

第 1 虚拟执行部,具有正常状态及省电状态相互间的转换功能,根据在上述正常状态下继续内容再生所需的指定信息来判断内容应被再生的时间即再生时间,根据上述再生时间来判断内容再生能否继续 ;

第 2 虚拟执行部,更新上述指定信息 ;以及

虚拟机监视器,具有存储上述指定信息的存储器,管理上述第 1 虚拟执行部及上述第 2 虚拟执行部 ;

上述第 1 虚拟执行部在正常状态下,向上述虚拟机监视器通知下述指定时刻,并转移为省电状态直到上述指定时刻,该指定时刻在由上述再生时间决定的再生结束时刻之前,且上述第 1 虚拟执行部预定在该指定时刻从上述省电状态恢复为上述正常状态 ;

上述虚拟机监视器在发生了上述指定信息的更新的情况下,当上述指定时刻到来时,将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

2. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

上述第 1 虚拟执行部按照来自上述虚拟机监视器的通知从上述省电状态转移为上述正常状态,根据上述存储器中所存储的更新信息来判断内容再生能否继续。

3. 如权利要求 2 所述的数据处理装置,其特征为,

上述虚拟机监视器在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻到来的情况下,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态。

4. 如权利要求 3 所述的数据处理装置,其特征为,

上述虚拟机监视器,具有 :

第 1 定时,在判断出发生了上述指定信息的更新的情况下且上述指定时刻到来时,将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态 ;以及

第 2 定时,在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻到来的情况下,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态 ;

以上述指定时刻为起点,上述第 1 定时早于上述第 2 定时。

5. 如权利要求 4 所述的数据处理装置,其特征为,

上述虚拟机监视器在没有上述指定信息的更新的状态下经过上述第 1 定时之后且经过上述第 2 定时之前,参照上述存储器判断出发生了上述指定信息的更新时,立刻将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态。

6. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

上述第 2 虚拟执行部在更新上述指定信息时,向上述虚拟机监视器请求上述存储器的存储内容的更新,

上述虚拟机监视器根据上述请求判断出发生了上述指定信息的更新,将上述指定信息的更新信息存储于上述存储器中。

7. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

继续内容再生所需的上述指定信息是与上述内容的使用权利有关的著作权管理信息。

8. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

继续内容再生所需的上述指定信息是对上述内容接续的下一内容。

9. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

上述再生部具有使上述内容快进的功能,

上述第 1 虚拟执行部在上述正常状态下根据上述指定信息,来判断内容的快进能否继续。

10. 如权利要求 1 所述的数据处理装置,其特征为,

上述虚拟机监视器具有计时器,

在判断出发生了上述指定信息的更新的情况下,根据上述计时器取得从做出该判断时直到上述指定时刻到来时为止的时间,根据取得的上述时间将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

11. 一种数据处理装置的数据处理方法,其特征为,

该数据处理装置,具备 :

再生部,再生内容 ;

第 1 虚拟执行部,具有正常状态及省电状态相互间的转换功能,根据用来在上述正常状态下继续内容再生的指定信息来判断内容应被再生的时间即再生时间,根据上述再生时间来判断内容再生能否继续 ;

第 2 虚拟执行部,更新上述指定信息 ;以及

虚拟机监视器,具有存储上述指定信息的存储器,管理上述第 1 虚拟执行部及上述第 2 虚拟执行部 ;

在该数据处理方法中,

在上述第 1 虚拟执行部中,在正常状态下,向上述虚拟机监视器通知下述指定时刻,并转移为省电状态直到上述指定时刻,该指定时刻在由上述再生时间决定的再生结束时刻之前,且上述第 1 虚拟执行部预定在该指定时刻从上述省电状态恢复为上述正常状态 ;

在上述虚拟机监视器中,在判断出发生了上述指定信息的更新的情况下,当上述指定时刻到来时,将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

12. 一种集成电路,其特征为,

具备 :

再生部,再生内容 ;

第 1 虚拟执行部,具有正常状态及省电状态相互间的转换功能,根据在上述正常状态下继续内容再生所需的指定信息来判断内容应被再生的时间即再生时间,根据上述再生时间来判断内容再生能否继续 ;

第 2 虚拟执行部,更新上述指定信息 ;以及

虚拟机监视器,具有存储上述指定信息的存储器,管理上述第 1 虚拟执行部及上述第 2 虚拟执行部 ;

上述第 1 虚拟执行部在正常状态下,向上述虚拟机监视器通知下述指定时刻,并转移为省电状态直到上述指定时刻,该指定时刻在由上述再生时间决定的再生结束时刻之前,且上述第 1 虚拟执行部预定在该指定时刻从上述省电状态恢复为上述正常状态 ;

上述虚拟机监视器在发生了上述指定信息的更新的情况下，当上述指定时刻到来时，将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

## 数据处理装置、数据处理方法及集成电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用虚拟化技术，在装载多个虚拟机的装置中变更了在多个虚拟机间共享的数据时，向省电状态的其他虚拟机通知数据变更的技术。

### [0002] 背景技术

[0003] 在民用设备等的内部设备中使之动作的操作系统（下面为 OS）正在从以往的实时操作系统（下面为 RTOS）向 Linux（注册商标）或 Symbian（注册商标）那样的通用 OS 过渡。但是，应用软件已经成为依靠硬件和 OS 的程序结构。因此，例如为了使 RTOS 用的应用软件在其他的 OS 上进行动作，需要与其 OS 相适应所需的改变。伴随这种过渡，产生了使移植的应用软件与通用 OS 相适应所需的开发量增大这样的课题。

[0004] 针对这种课题使用虚拟化技术，使在 1 个硬件上实现不同 OS 的动作成为可能，存在按原状利用现有的 OS 及应用，可减少新开发量的可能性。还有，有关虚拟化技术，已经在非专利文献 1 的 38 ~ 45 页中进行了详细说明。

[0005] 在考虑到这种虚拟化技术的应用时，有时需要在不同的 OS 上进行动作的 2 个应用软件间共享数据，联合进行动作。为了应对这种情形，在专利文献 1 中公示出一种技术，该技术为，在控制多个 OS 动作的 OS 间控制功能之中具有 OS 间共享存储器或 OS 间通知功能，在其他的 OS 变更了共享数据时使用 OS 间通知功能，对当前共享数据的其他 OS 通知共享数据的变更。

[0006] 图 27 是表示上述专利文献 1 所述的以往共享数据变更通知功能的附图。根据图 27，在第 1OS 上进行动作的任务 C2202 和在第 2OS 上进行动作的任务 D2203 之间，利用 OS 间共享存储器来共享数据。还有，OS 间共享存储器是从当前由第 1OS 和第 2OS 共享的存储空间取得的存储器区域。首先，任务 C2202 取得 OS 间共享存储器。然后，在对所取得的共享存储器登录・变更数据时，OS 间通知功能将其意思通知给任务 D2203。

[0007] 专利文献 1：日本特开 2001-243080 号公报

[0008] 专利文献 2：日本特开 2000-347772 号公报

[0009] 非专利文献 1：UNIX magazine 2007 年 1 月号、株式会社 ASCII (2007 年)

[0010] 在移动电话等以电池驱动为前提的设备中使用虚拟化技术时，为了抑制电池的消耗，最好把当前未使用的虚拟机变为省电状态（处理器暂时停止其虚拟机的执行）。但是，采用专利文献 1 的技术，在变更共享存储器的数据时，要向通知目标的任务不断进行通知。从而，若将这种功能使用到上述的移动电话等中，则为了抑制电池的消耗，要对省电状态下的虚拟机通知共享数据的变更。收到该通知后的虚拟机每次都从省电状态返回到通常状态，对通知目标的任务通知共享数据的变更。因此，在频繁变更共享的数据时，发生上述的通知成为省电化的障碍这样的问题。

### 发明内容

[0011] 因此，本发明为了解决上述课题，其目的为提供一种尽可能不妨碍省电化而可以通知虚拟机间的共享数据变更的数据处理装置、数据处理方法、数据处理程序、记录介质及

集成电路。

[0012] 为了解决上述课题,本发明的一个实施方式是一种数据处理装置,具备:再生部,再生内容;第1虚拟执行部,具有正常状态及省电状态相互间的转换功能,根据用来在上述正常状态下继续内容再生的指定信息来判断内容的再生时间,根据上述再生时间来判断内容再生能否继续;第2虚拟执行部,更新上述指定信息;以及虚拟机监视器,具有存储上述指定信息的存储器,管理上述第1虚拟执行部及上述第2虚拟执行部;上述第1虚拟执行部在转移为上述省电状态之前,将上述再生时间的结束前且从上述省电状态恢复为上述正常状态的指定时刻通知给上述虚拟机监视器,转移为省电状态直到上述指定时刻,上述虚拟机监视器在发生了上述指定信息的更新的情况下且上述指定时刻到来时,将发生了上述更新的情况下通知给上述第1虚拟执行部。

[0013] 这里,上述的第1虚拟执行部及第2虚拟执行部是下述实施方式1中的第1虚拟执行部1501及第2虚拟执行部1502对应的。另外,存储器由共享数据区域1255承担其功能,虚拟机监视器由虚拟机监视器1240承担其功能。

[0014] 发明效果

[0015] 根据上述结构,可以继续上述第1虚拟执行部的省电状态,同时防止因不对上述第1虚拟执行部通知发生了上述更新的情况而使内容的再生在中途中断。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明实施方式1中内容权利分发系统1000的整体图。

[0017] 图2是本发明实施方式1中权利信息1404的结构图。

[0018] 图3是本发明实施方式1中移动终端1200的结构图。

[0019] 图4是本发明实施方式1中虚拟机监视器1240的结构图。

[0020] 图5是表示本发明实施方式1中的共享数据管理部1243结构及数据流的附图。

[0021] 图6是本发明实施方式1中管理信息1410的结构图。

[0022] 图7是表示本发明实施方式1中继续执行判断部1244保持的判断基准表详细情况的附图。

[0023] 图8是表示接收到通知定时信息“B”时继续执行判断部1244进行判断所使用的时刻及时间关系的附图。

[0024] 图9是表示当前时刻Tn和基准时刻T1前后关系一例的附图。

[0025] 图10是表示当前时刻Tn和基准时刻T1前后关系一例的附图。

[0026] 图11是表示在本发明的实施方式1中移动终端1200的内容再生动作的流程图。

[0027] 图12是表示在本发明的实施方式1中移动终端1200的内容再生动作的流程图。上接图11。

[0028] 图13是表示在本发明的实施方式1中移动终端1200的内容再生动作的流程图。上接图12。

[0029] 图14是表示在本发明的实施方式1中移动终端1200的内容再生动作的流程图。上接图13。

[0030] 图15是表示在本发明的实施方式1中移动终端1200的内容再生动作的流程图。上接图14。

[0031] 图 16 是表示在本发明的实施方式 1 中虚拟机监视器 1240 的通知判断动作的流程图。

[0032] 图 17 是表示在本发明的实施方式 1 中虚拟机监视器 1240 的通知判断 动作的流程图。上接图 16。

[0033] 图 18 是本发明实施方式 2 中移动终端 1200 的结构图。

[0034] 图 19 是本发明实施方式 2 中处理事件信息 1420 的结构图。

[0035] 图 20 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。

[0036] 图 21 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。上接图 20。

[0037] 图 22 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。上接图 21。

[0038] 图 23 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。上接图 22。

[0039] 图 24 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。上接图 23。

[0040] 图 25 是表示本发明实施方式 2 中的移动终端 1200 启动时处理的流程图。上接图 24。

[0041] 图 26 是本发明实施方式 2 中通知定时管理信息 1430 的结构图。

[0042] 图 27 是以往技术中共享数据变更通知功能的结构图。

[0043] 符号说明

[0044] 1000 内容权利分发系统

[0045] 1100 权利管理服务器

[0046] 1200 移动终端

[0047] 1210 DRM 应用

[0048] 1211 再生应用

[0049] 1212 TPM 模块

[0050] 1213 TPM 模块

[0051] 1214 通信应用

[0052] 1220 RTOS

[0053] 1221 通用 OS

[0054] 1222 TPM-OS

[0055] 1230 虚拟机

[0056] 1231 虚拟机

[0057] 1232 虚拟机

[0058] 1240 虚拟机监视器

[0059] 1241 虚拟机管理部

[0060] 1242 虚拟机间通知管理部

[0061] 1243 共享数据管理部

[0062] 1244 继续执行判断部

[0063]	1245	中断发生预定时刻取得部
[0064]	1246	等待事件存储部
[0065]	1250	硬件
[0066]	1251	存储器
[0067]	1252	处理器
[0068]	1253	I/O 设备
[0069]	1254	计时器
[0070]	1255	共享数据区域
[0071]	1256	TPM
[0072]	1260	共享数据确保部
[0073]	1261	共享数据变更部
[0074]	1262	管理信息保持部
[0075]	1263	数据变更通知部
[0076]	1264	通知定时信息取得部
[0077]	1300	存储装置
[0078]	1430	通知定时管理信息
[0079]	1502	第 2 虚拟执行部

## 具体实施方式

[0080] 1. 关于各种实施方式

[0081] 本发明的一个实施方式为，具备：再生部，再生内容；第 1 虚拟执行部，具有正常状态及省电状态相互间的转换功能，根据用来在上述正常状态下继续内容再生的指定信息来判断内容的再生时间，根据上述再生时间来判断内容再生能否继续；第 2 虚拟执行部，更新上述指定信息；虚拟机监视器，具有存储上述指定信息的存储器，管理上述第 1 虚拟执行部及上述第 2 虚拟执行部；上述第 1 虚拟执行部在转移为上述省电状态之前，将上述再生时间的结束前且从上述省电状态恢复为上述正常状态的指定时刻通知给上述虚拟机监视器，转移为省电状态直到上述指定时刻，上述虚拟机监视器在发生了上述指定信息的更新的情况下且上述指定时刻到来时将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

[0082] 根据本方式，由于上述虚拟机监视器并不是在发生了上述指定信息的更新时立刻将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部，将上述第 1 虚拟执行部从省电状态恢复为正常状态，而是在发生了上述指定信息的更新时且上述指定时刻到来时，将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部，将上述第 1 虚拟执行部从省电状态恢复为正常状态，因而可以继续上述第 1 虚拟执行部的省电状态，同时防止因不对上述第 1 虚拟执行部通知发生了上述更新的情况而内容的再生在中途中断。

[0083] 这里，上述第 1 虚拟执行部也可以按照来自上述虚拟机监视器的通知从上述省电状态转移为上述正常状态，根据上述存储器中所存储的更新信息来判断内容再生能否继续。

[0084] 根据本方式，由于上述第 1 虚拟执行部按照来自上述虚拟机监视器的通知从上述省电状态转移为上述正常状态，根据上述存储器中所存储的更新信息来继续内容的再生，

以此发生了上述更新的情况的通知可以在上述指定时刻到来时之前不发送给上述第 1 虚拟执行部,而继续省电状态,因而可以继续上述第 1 虚拟执行部的省电状态,同时防止内容的再生在中途中断。

[0085] 这里,上述虚拟机监视器也可以在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻到来时,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,把上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态。

[0086] 另外,也可以在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻已到来时,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态。

[0087] 本方式用来在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻已到来时,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为正常状态。

[0088] 这里,上述虚拟机监视器也可以具有:第 1 定时,在判断出发生了上述指定信息的更新时且上述指定时刻到来时,将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部,把上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态;第 2 定时,在判断出没有上述指定信息的更新而上述指定时刻到来时,将该情况通知给上述第 1 虚拟执行部,将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态;以上述指定时刻为起点,上述第 1 定时早于上述第 2 定时。

[0089] 根据本方式,由于通过在判断出发生了上述指定信息的更新时和没有上述指定信息的更新时,使将上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态的定时不同,而发生了更新时加入更新所要的时间,提前把上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态,另一方面,在没有更新时因不需要更新所要的时间而可以按该部分延长省电状态,因而可以加入更新所要的时间,同时使省电状态最大限度地继续,最大限度地减少消耗电力。

[0090] 这里,上述虚拟机监视器在没有上述指定信息的更新的状态下经过上述第 1 定时之后且经过上述第 2 定时之前,参照上述存储器判断出发生了上述指定信息的更新时,立刻将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部,把上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态。

[0091] 根据本方式,由于虽然在没有上述指定信息的更新的状态下经过上述第 1 定时之后且经过上述第 2 定时之前,参照上述存储器判断出发生了上述指定信息的更新时,已经经过上述第 1 定时,但是不用等待上述第 2 定时的到来,就把上述第 1 虚拟执行部恢复为上述正常状态,因而虽然存在内容的再生在中途中断的可能性,但是可以将其中断的时间幅度抑制为最小限度。

[0092] 这里,当更新上述指定信息时,上述第 2 虚拟执行部向上述虚拟机监视器请求上述存储器的存储内容更新,上述虚拟机监视器也可以根据上述请求判断出发生了上述指定信息的更新,将上述指定信息的更新信息存储于上述存储器中。

[0093] 根据本方式,由于上述虚拟机监视器内的存储器是在只能由上述虚拟机监视器更新的虚拟化技术结构时,即便执行更新上述指定信息的处理的是上述第 2 虚拟执行部,也从上述第 2 虚拟执行部向上述虚拟机监视器请求上述存储器的存储内容的更新,并根据该请求在上述虚拟机监视器方判断上述指定信息的更新的有无,因而可以在虚拟化技术中有有效地继续上述第 1 虚拟执行部的省电状态,同时防止内容的再生在中途中断。

[0094] 这里,继续内容再生所需的上述指定信息也可以是与上述内容的使用权利有关的著作权管理信息。

[0095] 本方式可以使用于将继续内容再生所需的指定信息作为与上述内容的使用权有关的著作权管理信息的场合。

[0096] 这里,继续内容再生所需的上述指定信息也可以是对上述内容接续的下一内容。

[0097] 本方式可以使用于将继续内容再生所需的指定信息作为再生上述内容 的下一内容所需的密钥信息的场合。

[0098] 这里,上述再生部具有使上述内容快进的功能,上述第 1 虚拟执行部也可以在上述正常状态下根据上述指定信息,来判断内容的快进能否继续。

[0099] 本方式可以使用于进行上述内容快进的场合。

[0100] 这里,上述虚拟机监视器具有计时器,也可以在判断出发生了上述指定信息的更新时,根据上述计时器取得直到上述指定时刻到来时为止的时间,根据所取得的上述时间将发生了上述更新的情况通知给上述第 1 虚拟执行部。

[0101] 本方式可以使用于在上述虚拟机监视器中设置计时器的场合。

[0102] 另外,在将本发明作为系统、方法、程序、记录介质及集成电路来实现时,也能获得同样的效果。

[0103] 2. 实施方式 1

[0104] 下面,对于本发明具体的实施方式 1,一边参照附图一边进行说明。

[0105] 2.1 内容权利分发系统 1000 的结构

[0106] 图 1 是实施方式 1 中内容权利分发系统 1000 的整体图。使用图 1,来说明内容权利分发系统 1000 的整体结构。

[0107] 如图 1 所示,内容权利分发系统 1000 包括权利管理服务器 1100、移动终端 1200 及存储装置 1300。

[0108] 权利管理服务器 1100 及移动终端 1200 连接到网络上,能够相互进行通信。

[0109] 存储装置 1300 用来取得内容,进行记录。存储装置 1300 存储可由移动终端 1200 再生的内容。还有,存储装置 1300 所存储的内容是另行利用网络或记录介质得到的,并且实施过加密处理。

[0110] 权利管理服务器 1100 用来对于存储装置 1300 所存储的各内容,管理表示再生允许的权利信息。权利信息作为一例,包含允许再生的时间、期限、次数、能否复制之类的表示再生允许条件的信息以及用来解密内容的数据。

[0111] 权利管理服务器 1100 从移动终端 1200 接收与内容再生有关的权利信息取得请求。若接收到取得请求,则将与接收到的取得请求中含有的内容识别符对应的内容权利信息发送给移动终端 1200。

[0112] 移动终端 1200 发送请求与通过利用者的操作选择出的内容对应的权利信息的取得请求,从权利管理服务器 1100 取得权利信息,根据所取得的权利信息来再生存储装置 1300 中所存储的内容。

[0113] 还有,不言而喻,权利管理服务器 1100 和存储装置 1300 也可以作为同一服务器来实现。

[0114] 2.2 权利管理服务器 1100

[0115] 如上所述,权利管理服务器 1100 存储与各内容对应的权利信息。图 2 表示出权利信息数据结构的一例。

[0116] 如图 2 所示,权利信息 1404 包括内容识别符 1403、限制信息标记 1400、限制信息 1401 及解密密钥 1402。

[0117] 内容识别符 1403 表示和权利信息 1404 唯一对应的内容。限制信息 1401 表示有关内容识别符 1403 所示的内容再生的限制。

[0118] 作为限制信息 1402 的具体例,要考虑“直到 4 月 1 日可再生”等与期限有关的信息以及“可再生 30 分钟”等与再生时间有关的信息。这里,虽然对于与期限、时间有关的限制进行了记述,但它们是一例,作为限制信息 1401 既可以包含再生次数、能否复制等其他的限制,也可以包含多个限制。

[0119] 限制信息标记 1400 是表示根据限制信息 1401 设定的限制种类的数据。例如,限制信息标记 1400 的值“0”表示是与期限有关的信息,限制信息标记 1400 的值“1”表示是与再生时间有关的信息。在此,虽然限制信息标记 1400 设为 1 位长度的数据,但它是一例,只要是可识别限制种类的数据就可以。

[0120] 解密密钥 1402 是用来解密内容识别符 1403 所示的内容的密钥数据。

[0121] 权利管理服务器 1100 从移动终端 1200,接收包含内容识别符的取得请求。若接收到取得请求,则读出包含所接收内容识别符的权利信息。将所读出的权利信息使用移动终端 1200 固有的密钥进行加密,生成加密权利信息,把所生成的加密权利信息发送给移动终端 1200。还有,虽然使用了移动终端 1200 固有的密钥,但是不限于此,也可以在和移动终端 1200 之间每次通信都生成共用密钥(会话密钥),使用所生成的会话密钥。有关密钥共享,由于可以采用众所周知的技术来实现,因而在此省略说明。

[0122] 2.3 移动终端 1200

[0123] 移动终端 1200 受理由利用者的操作做出的内容指定,生成请求与所指定内容对应的权利信息的取得请求,把所生成的取得请求发送给权利管理服务器 1100。接下来,移动终端 1200 从权利管理服务器 1100 接收加密权利信息,按原状保持所接收的加密权利信息。在再生内容时,每次都解密加密权利信息,来生成权利信息,使用所生成的权利信息中含有的解密密钥来解密内容,按照限制信息进行再生。

[0124] 该一系列的处理是通过由处理器执行分别在不同的虚拟机上进行动作的 DRM 应用(下述)和再生应用(下述),实现的。

[0125] 还有,在实施方式 1 中,虽然按加密权利信息后的原状进行了保持,但是并不限定于此,只要是可防止对权利信息的非法解析的结构就可以,例如也可以将通过解密所生成的权利信息保持于防篡改的存储区域中。这种情况下,移动终端 1200 在利用权利信息时不再需要进行解密。

[0126] 另外,此处的加密及解密处理由于在本发明中不是重要的,因而在下面的说明中,有关内容再生时加密权利信息的解密的记述予以省略。

[0127] 2.4 移动终端 1200 的结构

[0128] 图 3 表示移动终端 1200 的硬件结构概要和软件结构。如图 2 所示,移动终端 1200 包括硬件 1250、在硬件 1250 上进行动作的虚拟机监视器 1240、虚拟机 1230、1231、RTOS1220、通用 OS1221、DRM 应用 1210 及再生应用 1211。

[0129] 2.4.1 硬件 1250

[0130] 硬件 1250 其结构包括:存储器 1251,是一种通用的存储器;处理器 1252,译码及

执行上述的程序群;I/O 设备 1253,作为和用户或其他设备等的外部之间的接口;计时器 1254,使用于中断处理。

[0131] 这里,存储器 1251 包含共享数据区域 1255。共享数据区域 1255 是存储器 1251 的一部分区域,多个虚拟机 1230、1231 能够分别进行访问。在本实施方式中,上述共享数据区域 1255 具体而言是为了当前在不同的虚拟机上进行动作的 DRM 应用 1210(下述)和再生应用 1211(下述)共享与内容再生有关的权利信息所利用的,并且和内容以 1 对 1 的形式对应。在图 2 中,在存储器 1251 内虽然只记述了 1 个共享数据区域,但是也可以按每个内容存在多个共享数据区域。

[0132] 另外,虽然未具体图示,但是在硬件 1250 中,包括存储程序群、取得后的权利信息及各种数据的非易失性存储器(ROM、硬盘等)、计量时刻的内部时钟、执行内容译码的译码器以及再生译码后的声音及图像的再生机构等。

#### [0133] 2.4.2 软件

[0134] 下面,对于各软件进行详细说明,而它们全都由表示对各软件所分配的处理的多个命令群来构成,并且上述命令群采用计算机可执行的程序语言来记述。

[0135] 另外,根据需要,将虚拟机 1230 及在虚拟机 1230 上进行动作的程序群称为第 1 虚拟执行部 1501,将虚拟机 1231 及在虚拟机上 1231 上进行动作的程序群称为第 2 虚拟执行部 1502。

#### [0136] (1) 应用程序

[0137] DRM 应用 1210 和再生应用 1211 分别包含通知定时信息。通知定时信息指的是,表示在该应用是空闲状态(下述),并且使该应用进行动作的虚拟机变成省电状态(下述)时,发生了应向该应用通知的事件(例如,权利信息的变更等)的情况下,应该何时使虚拟机及应用返回正常状态,通知上述事件之信息。

[0138] 在通知定时信息中,存在下面的 3 个种类,给各自分配了识别符“A”、“B”、“C”。

[0139] A : 需要立即进行通知

[0140] B : 在指定的时间范围内进行通知就可以

[0141] C : 在从省电状态返回时进行通知就可以

[0142] 在本实施方式中,具体而言,DRM 应用 1210 包含通知定时信息“A : 需要立即进行通知”。另外,再生应用 1211 包含通知定时信息“C : 在从省电状态返回时进行通知就可以”及通知定时信息“B : 在所指定的时间范围内进行通知就可以”这 2 个,并将通知定时信息“C”设为初始值。

[0143] DRM 应用 1210 和再生应用 1211 是联合执行与内容再生相关联的处理的应用程序。因为,各应用程序在启动时,要对自身进行动作的 OS,按每个内容请求共享数据区域的确保。此时,各应用分别通知通知定时信息(再生应用 1211 为通知定时信息的初始值“C”)。

[0144] 接下来,DRM 应用 1210 和再生应用 1211 从虚拟机监视器 1240 接收表示所确保共享数据区域 1255 的区域识别符,并存储接收到的区域识别符。

[0145] DRM 应用 1210 是在 RTOS1220 上进行动作的应用软件,包含进行与内容再生有关的权利信息取得及更新的过程。

[0146] 具体而言,DRM 应用 1210 接受来自再生应用 1211 的权利信息取得请求或者由利用者的操作发出的指令,生成包含下述内容识别符的取得请求,把所生成的取得请求发送

给权利管理服务器 1100，该内容识别符表示指定的内容。

[0147] 接着，从权利管理服务器 1100 取得内容的权利信息，将所取得的权利信息，通过虚拟机监视器 1240 存储于共享数据区域 1255 中。

[0148] 在此，权利信息如同使用图 2 所说明的那样，作为表示与内容再生有关的权利的信息来使用，但是也可以是表示复制内容的权利等其他权利的信息。

[0149] 再生应用 1211 是在通用 OS1221 上进行动作的应用软件，包含按照利用者的操作向 DRM 应用 1210 请求权利信息的取得的过程，和 DRM 应用 1210 协同进行动作。此时，再生应用 1211 输出给 DRM 应用 1210 的权利信息取得请求包含内容识别符和区域识别符。内容识别符是识别利用者所指定内容的信息，区域识别符是唯一表示共享数据区域 1255 的信息。此时，再生应用 1211 及 DRM 应用 1210 和区域识别符与内容识别符相关联进行存储。

[0150] 另外，再生应用 1211 包含除权利信息管理之外的与内容再生控制有关的处理过程，具体而言，通过利用者的操作，受理内容的再生指令，从共享数据区域 1255 取得和所受理的再生指令所示的内容对应的权利信息，提取所取得的权利信息中含有的限制标记及限制信息。根据所提取的限制标记和限制信息，来决定允许内容再生的时间的结束时刻（下面，记述为再生停止时刻）。

[0151] 接着，再生应用 1211 设定时器 1254，以便在再生停止时刻来到时能进行内容再生的停止处理。例如，按从再生停止时刻减去下述时间（称为返回处理时间）后的时刻（计时器设定时刻）设定计时器 1254，该时间是虚拟机 1231 从省电状态转移为正常状态，并且再生应用 1211 从空闲状态恢复为正常状态的时间。具体而言，再生应用 1211 将计算出的计时器设定时刻通过通用 OS1221 及虚拟机 1231 通知给虚拟机监视器 1240。由虚拟机监视器 1240 内的虚拟机管理部 1241，在计时器 1254 中设定计时器设定时刻。

[0152] 接下来，再生应用 1211 将和收到再生指令后的内容对应的通知定时信息的变更请求，通过通用 OS1221 及虚拟机 1231 输出给虚拟机监视器 1240。这里输出的变更请求包含表示与内容对应的共享数据区域的区域识别符和通知定时信息“B”。

[0153] 若输出了通知定时信息的变更请求，则再生应用 1211 对硬件 1250 内的译码器指示内容的译码及再生处理。在内容的再生中，不需要再生应用 1211 一直进行动作。从而，再生应用 1211 在由硬件 1250 做出的处理结束之前，把再生应用 1211 本身变为空闲状态。空闲状态的再生应用 1211 与来自上面所设定的计时器 1254 的中断、因用户的按键输入导致的中断以及来自虚拟机监视器 1240 的中断进行响应，从空闲状态返回正常的动作状态。

[0154] 若到了再生停止时刻，则再生应用 1211 使由译码器做出的内容再生停止。接下来，通过通用 OS1221 及虚拟机 1231，给虚拟机监视器 1240 输出通知定时信息的变更请求。这里输出的变更请求是请求将和停止了再生的内容对应的管理信息中含有的通知定时信息变更为初始值“C”的命令。

[0155] 还有，在本实施方式 1 中，虽然在各 OS 上只有 1 个应用进行动作，但是不言而喻也可以在各个 OS 上由多个应用进行动作。

[0156] 另外，在上面，虽然在 2 个应用的启动时，确保共享数据区域 1255，从权利管理服务器 1100 取得和利用者指定的内容对应的权利信息，将其写入共享数据区域 1255，但是共享数据区域 1255 的确保定时在启动时没有限定。也可以在由利用者做出的内容指定发生的每次，都新确保和所指定的内容唯一对应的共享数据区域。另外，在硬盘中存储有已经取

得的权利信息时,也可以在启动时,按每个取得后的权利信息确保共享数据区域。

[0157] (2) 操作系统

[0158] RTOS1220 及通用 OS1221 分别是使 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 进行动作的基本软件,分别在虚拟机 1230 和虚拟机 1231 上进行动作。另外,RTOS1220 和通用 OS1221 具有为了取得共享数据区域 1255 所使用的对虚拟机监视器 1240 的接口。

[0159] 例如,RTOS1220 及通用 OS1221 分别从 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 请求共享数据区域 1255 的确保。若收到该请求,则 RTOS1220 及通用 OS1221 向虚拟机监视器 1240 请求共享数据区域 1255 的确保。此时,RTOS1220 和通用 OS1221 将用来识别作为请求源的应用软件的应用识别符、和请求一起接收到的通知定时信息以及识别各 OS 自身的 OS 识别符,通知给虚拟机监视器 1240。作为应用识别符,要使用 OS 为了识别应用软件所利用的进程 ID 等。

[0160] 接下来,RTOS1220 及通用 OS1221 从虚拟机监视器 1240 取得对所确保共享数据区域 1255 的区域识别符,将其通知给 DRM 应用 1210 及再生应用 1211。

[0161] 另外,RTOS1220 及通用 OS1221 在从 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 受理了共享数据区域 1255 的取得请求时,在分配给各自的存储区域中,使请求源的应用、共享数据区域 1255 和回调函数相关联进行登录。

[0162] 该回调函数是用来在共享数据区域 1255 的内容中发生了变更时给 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 通知其意思的函数。RTOS1220 及通用 OS1221 在发生了通知共享数据区域 1255 内容变更的中断时,通过调出与其共享数据区域 1255 相关联的回调函数,并执行回调函数,来对自身管理的应用通知共享数据区域 1255 的内容变更。

[0163] 另外,通用 OS1221 在再生应用 1211 等在通用 OS1221 上动作中的全部应用软件变成空闲状态时,使虚拟机 1231 向省电状态进行转移。具体而言,执行使虚拟机 1231 虚拟化后的处理器停止等的处理。再者,若具体而言,就是在处理器 1252 的动作中,在为了虚拟机 1231 的执行所分配的时间内,处理器暂时停止(例如停止时钟的输出)。还有,有关向省电状态的转移方法,由于已经在专利文献 2 中进行了详细说明,所以更多的说明予以省略。

[0164] 从省电状态向正常状态的返回在因用户的按键输入导致的来自 I/O 设备 1253 的中断发生时、为停止内容再生的处理所设定的来自计时器 1254 的中断发生时以及来自虚拟机监视器 1240 的返回请求时,进行。

[0165] 再者,RTOS1220 及通用 OS1221 分别具有 DRM 应用 1210 或者再生应用 1211 为变更共享数据区域 1255 的数据所使用的对虚拟机监视器 1240 的接口。RTOS1220 及通用 OS1221 分别从 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 请求共享数据区域 1255 的数据变更。若请求了数据变更,则各 OS 向虚拟机监视器 1240 请求共享数据区域 1255 的数据变更。此时,各 OS 将表示请求源应用的应用识别符、表示各 OS 的 OS 识别符、从请求源应用接收到的区域识别符以及要变更的数据,通知给虚拟机监视器 1240。

[0166] (3) 虚拟机

[0167] 虚拟机 1230 及 1231 是当前在移动终端 1200 上进行动作的虚拟机,给 RTOS1220 及通用 OS1221 各自提供虚拟的执行环境。

[0168] 还有,在实施方式 1 中,移动终端 1200 虽然装载了 2 个虚拟机,但是也可以装载 3 个以上的虚拟机。

[0169] (4) 虚拟机监视器 1240

[0170] 虚拟机监视器 1240 是虚拟机 1230 及虚拟机 1231 使用的存储区域或设备等的资源管理以及虚拟机的调度等管理虚拟机 1230、1231 的软件。

[0171] (4-1) 虚拟机监视器 1240 的功能

[0172] 虚拟机监视器 1240 从 RTOS1220 及通用 OS1221 请求共享数据区域的确保。若收到该请求，则虚拟机监视器 1240 在存储器 1251 内，确保共享数据区域 1255，生成表示所确保共享数据区域 1255 的共享数据区域识别符，把所生成的共享数据区域识别符通知给 RTOS 1220 及通用 OS 1221。

[0173] 另外，虚拟机监视器 1240 在从 RTOS1220 及通用 OS1221 收到共享数据区域 1255 的数据变更请求时，变更共享数据区域 1255 的数据，并且使之发生对当前共享其共享数据区域 1255 的其他虚拟机通知共享数据区域 1255 变更的中断。

[0174] (4-2) 虚拟机监视器 1240 的结构

[0175] 下面，对于实现上述功能所需的虚拟机监视器 1240 的详细结构进行说明。

[0176] 图 4 是表示本发明实施方式 1 中省电状态所对应的虚拟机监视器 1240 的功能结构的框图。

[0177] 如图 4 所示，虚拟机监视器 1240 包括虚拟机管理部 1241、虚拟机间通知管理部 1242、共享数据管理部 1243、继续执行判断部 1244、中断发生预定时刻取得部 1245 及等待事件存储部 1246。

[0178] 再者，图 5 是表示共享数据管理部 1243 的功能结构及数据流的框图。

[0179] 如图 5 所示，共享数据管理部 1243 包括共享数据确保部 1260、共享数据变更部 1261、管理信息保持部 1262、数据变更通知部 1263 及通知定时信息取得部 1264。

[0180] 图 5 中的实线箭头表示与共享数据区域的确保有关的数据流。虚线箭头表示与共享数据区域 1255 当前保持的权利信息变更有关的数据流。附图中的粗线箭头表示与判断向虚拟机 1230 及虚拟机 1231 输出各种通知的定时的处理有关的数据流。

[0181] 下面，使用图 4 及图 5，对于虚拟机监视器 1240 的各结构进行说明。

[0182] (4-2-1) 虚拟机管理部 1241

[0183] 虚拟机管理部 1241 管理在虚拟机监视器 1240 上进行动作的虚拟机 1230 及虚拟机 1231。具体而言，执行各虚拟机使用的存储区域管理或虚拟化后的设备对各虚拟机的分配、虚拟化后的设备和实际的设备之间的映射、各虚拟机的调度以及各虚拟机的状态管理等。在虚拟机 1231 的状态管理中，还参照从再生应用 1211 通知的计时器设定时刻。

[0184] 另外，若各虚拟机从省电状态返回到了正常状态，则将该情况通知给虚拟机间通知管理部 1242。

[0185] (4-2-2) 虚拟机间通知管理部 1242

[0186] 虚拟机间通知管理部 1242 如图 5 所示，从共享数据管理部 1243 接收数据变更通知请求 1319。数据变更通知请求 1319 是请求共享数据区域 1255 所存储的数据变更通知的命令。数据变更通知请求 1319 包含区域识别符 1、OS 识别符 2 和应用识别符 2。区域识别符 1 表示共享数据区域 1255。OS 识别符 2 和应用识别符 2 分别表示作为通知目标的 OS 及应用。若接收到 数据变更通知请求 1319，则虚拟机间通知管理部 1242 按照通知目标的虚拟机动作状态，通知数据变更。

[0187] 另外,虚拟机间通知管理部 1242 对虚拟机 1231 及虚拟机 1230 间的各种请求进行中介。例如,从虚拟机 1231 接收权利信息取得请求 1311。权利信息取得请求 1311 包含区域识别符 1、应用识别符 1 及内容识别符。区域识别符 1 表示记录所取得权利信息的共享数据区域 1255。应用识别符 1 是表示请求目标的应用的信息。内容识别符是表示和当前请求取得的权利信息对应的内容的识别信息。

[0188] 虚拟机间通知管理部 1242 按照通知目标虚拟机 1230 的动作状态,将权利信息取得请求 1312 通知给虚拟机 1230。

[0189] 具体而言,在这些通知以前,虚拟机间通知管理部 1242 向虚拟机管理部 1241 询问通知目标的虚拟机是否是省电状态(1321)。如果询问 1321 的结果为,通知目标的虚拟机是正常状态,则虚拟机间通知管理部 1242 立即将接收到的请求通知给通知目标的虚拟机。

[0190] 如果通知目标的虚拟机是省电状态,则虚拟机间通知管理部 1242 对继续执行判断部 1244 输出判断请求 1322,该判断请求 1322 请求是否使之从省电状态返回正常状态的判断。判断请求 1322 包含从数据变更通知部 1263 或虚拟机所输出的区域识别符、OS 识别符和应用识别符。OS 识别符和应用识别符分别表示作为通知目标的 OS 及应用。

[0191] 若从继续执行判断部 1244 接收到判断结果 1327 “立即返回”,则虚拟机间通知管理部 1242 向虚拟机管理部 1241 发出使通知目标的虚拟机从省电状态返回正常状态的请求。接下来,在通知目标的虚拟机返回到正常状态之后,随即虚拟机间通知管理部 1242 将接收到的请求通知给返回后的虚拟机。

[0192] 若从继续执行判断部 1244 接收到判断结果 1327 “不返回”,则虚拟机间通知管理部 1242 使等待事件存储部 1246 存储所接收的通知请求的内容,在因别的原因(例如,计时器中断、因利用者的操作导致的中断)而通知目标的虚拟机从省电状态返回到正常状态时,读出所存储的通知内容进行通知。

[0193] (4-2-3) 共享数据管理部 1243

[0194] <共享数据管理部 1243 的功能概要>

[0195] 共享数据管理部 1243 进行共享数据区域 1255 的管理。共享数据管理部 1243 从 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 受理共享数据区域的确保的请求,确保存储器 1251 内的空白区域一部分来作为共享数据区域 1255,并进行访问权的设定,以便虚拟机 1230 和 1231 可以分别进行访问。

[0196] 再者,共享数据管理部 1243 作为共享数据区域 1255 的管理信息,管理用来识别当前在各虚拟机上进行动作的 OS 的 OS 识别符、用来识别在该 OS 上进行动作并且利用共享数据区域 1255 的应用软件的应用识别符以及与应用对应的通知定时信息。这些管理信息按每个共享数据区域进行管理。在图 6 中表示管理信息的数据结构例。管理信息在每个共享数据区域中都具有图 6 所示的结构。也就是说,管理信息 1410 由区域识别符唯一识别,包含多组由下述识别符及通知定时信息组成的信息组,上述识别符是当前使用由其区域识别符来识别的共享数据区域的 OS 和应用软件的识别符。

[0197] 另外,共享数据管理部 1243 从 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 通过 RTOS1220 或通用 OS1221,受理共享数据区域 1255 的数据变更请求。若受理了数据的变更请求,则共享数据管理部 1243 变更共享数据区域 1255 的数据,并且参照与共享数据区域 1255 对应的管理信息。共享数据管理部 1243 使用所取得的管理信息,取得当前使用共享数据区域 1255

的应用软件和 OS 的识别符。然后,向虚拟机间通知管理部 1242 发出将下述共享数据区域 1255 变更的事件通知给各 OS 的请求,该共享数据区域 1255 变更的事件是表示在共享数据区域的数据中发生了变更的情况的信息。

[0198] 再者,共享数据管理部 1243 从 DRM 应用 1210 或再生应用 1211,受理按照各自的动作状态请求的事件的通知定时信息的变更。共享数据管理部 1243 受理来自 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 的请求,从与共享数据区域对应的管理信息之中,将与 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 相当的管理信息中含有的通知定时信息,变更为所指定的通知定时信息。

[0199] 还有,在实施方式 1 中,虽然 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 在共享数据区域 1255 的确保时登录了通知定时信息,但是并不限于此,也可以在共享数据区域 1255 的确保时,对任一个应用都在通知定时信息中设定指定的初始值,只有需要从初始值变更通知定时信息的应用软件才向共享数据管理部 1243 请求事件的通知定时信息的变更。此时,通知定时信息的初始值例如也可以记述在系统启动时读入的设定文件中。

[0200] < 共享数据管理部 1243 的结构 >

[0201] 接下来,对于本发明实施方式 1 中共享数据管理部 1243 的详细结构进行说明。

[0202] (a) 共享数据确保部 1260

[0203] 共享数据确保部 1260 从 DRM 应用 1210 及再生应用 1211 通过 RTOS1220 及通用 OS1221,受理请求共享数据区域确保的区域确保请求 1301。在区域确保请求中,包含 OS 识别符、应用识别符及通知定时信息。OS 识别符及应用识别符分别是表示作为区域确保请求 1301 输出源的 OS 及应用的识别符。通知定时信息是记述在应用识别符所示的应用中的通知定时信息。

[0204] 若受理了区域确保请求 1301,则共享数据确保部 1260 在存储器 1251 上的未使用区域内确保共享数据区域 1255。

[0205] 接着,共享数据确保部 1260 生成与所确保的共享数据区域 1255 对应的区域识别符,把所生成的区域识别符 1303,通过 RTOS 1220 及通用 OS1221 通知给 DRM 应用 1210 及再生应用 1211。

[0206] 接着,共享数据确保部 1260 将管理信息 1302 输出给管理信息保持部 1262。管理信息 1302 由区域信息、所生成的区域识别符、OS 识别符、应用识别符及通知定时信息构成。区域信息表示存储器 1251 内共享数据区域 1255 的位置。OS 识别符、应用识别符及通知定时信息是包含于区域确保请求 1301 中所取得的。

[0207] 另外,共享数据确保部 1260 也有时从 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 之类的应用通过 RTOS1220 或通用 OS1221,和已经确保的共享数据区域的区域识别符一起接收区域确保请求。这种情况下,共享数据确保部 1260 在管理信息保持部 1262 所保持的与共享数据区域 1255 对应的管理信息 1410 中,添加表示请求过确保的 OS 的 OS 识别符、区域确保请求中含有的应用识别符和通知定时信息。例如,还要考虑,移动终端 1200 除了 RTOS1220、通用 OS1221 之外,还装载有第 3OS 及第 3 虚拟机,在确保共享数据区域 1255 之后,启动在第 3OS 上进行动作的应用,并且该应用也利用共享数据区域 1255 的情形。

[0208] (b) 管理信息保持部 1262

[0209] 管理信息保持部 1262 从共享数据确保部 1260 接收存储器 1251 内确保后的共享数据区域 1255 管理所需要的管理信息 1302,进行保持。

[0210] 图 6 表示与共享数据区域 1255 对应的管理信息 1410 的详细情况。如图 6 所示，管理信息 1410 由区域识别符 1(1411)、区域信息 1(1412)、OS 识别符 (1413)、应用识别符 1(1414)、通知定时信息 1(1416)、OS 识别符 2(1417)、应用识别符 2(1418) 及通知定时信息 2(1419) 构成。

[0211] 管理信息 1410 和从共享数据确保部 1260 输出的管理信息 1302 相同。

[0212] 区域识别符 1(1411) 是唯一表示共享数据区域 1255 的识别符。区域信息 1(1412) 是表示存储器 1251 内的共享数据区域 1255 位置的数据。在图 6 中，管理信息保持部 1262 保持共享数据区域 1255 起始及结尾的地址，来作为区域信息。

[0213] 由 OS 识别符、应用识别符及通知定时信息组成的 1 组数据是识别请求过共享数据区域 1255 确保的应用的信息、识别该应用进行动作的 OS 的信息以及和请求一起所输出的通知定时信息。具体而言，在图 6 中，OS 识别符 1(1413) 表示 RTOS 1220，应用识别符 1(1414) 表示 DRM 应用 1210，通知定时信息 1(1416) 是记述在 DRM 应用 1210 中的通知定时信息“A”。另外，OS 识别符 2(1417) 表示出通用 OS 1221，应用识别符 2(1418) 表示再生应用 1211，通知定时信息 2(1419) 是记述在再生应用 1211 中的通知定时信息的初始值“C”。

[0214] 在存储器 1251 内确保了多个共享数据区域时，管理信息保持部 1262 按每个共享数据区域保持图 6 所示结构的管理信息。

[0215] (c) 共享数据变更部 1261

[0216] 共享数据变更部 1261 从 DRM 应用 1210 或再生应用 1211 通过 RTOS1220 或通用 OS1221、虚拟机 1230 及虚拟机 1231，受理共享数据区域 1255 的数据变更请求 1313。

[0217] 例如，通过 RTOS1220 及虚拟机 1230，从 DRM 应用 1210 接收共享数据区域 1255 内数据的变更请求。接收到的数据变更请求 1313 包含区域识别符 1、应用识别符 1 及数据（权利信息等）。区域识别符 1 表示共享数据区域 1255。应用识别符 1 表示 DRM 应用 1210。数据（这里是来自权利管理服务器 1100 所取得的权利信息）是新写入共享数据区域 1255 中的数据。

[0218] 若接收到该请求，则共享数据变更部 1261 从管理信息保持部 1262 取得与区域识别符 1 对应的管理信息 1410，根据所取得的管理信息 1410 中含有的区域信息 1(1412)，来确定存储器 1251 上的共享数据区域 1255，并根据接收到的权利信息来变更共享数据区域 1255 内的权利信息。

[0219] 另外，共享数据变更部 1261 从所取得的管理信息 1410 提取和请求源的 DRM 应用 1210 对应的 OS 识别符 1(1413)。接下来，共享数据变更部 1261 生成下述变更通知请求，把生成的变更通知请求 1317 输出给数据变更通知部 1263，上述变更通知请求包含所接收的数据变更请求中含有的区域识别符 1 及应用识别符 1 和所提取的 OS 识别符 1(1413)。

[0220] (d) 数据变更通知部 1263

[0221] 如图 5 所示，数据变更通知部 1263 从共享数据变更部 1261 接收变更通知请求 1317。变更通知请求 1317 包含区域识别符 1、OS 识别符 1 及应用识别符 1。

[0222] 若接收到变更通知请求 1317，则数据变更通知部 1263 从管理信息保持部 1262 取得与变更通知请求 1317 中含有的区域识别符 1 对应的管理信息 1410。然后，提取所取得的管理信息 1410 中含有的 OS 识别符和应用识别符之中，除变更通知请求 1317 中含有的 OS 识别符 1 及应用识别符 1 之外的 OS 识别符 2(1417) 和应用识别符 2(1418)。

[0223] 接下来,数据变更通知部 1263 生成包含变更通知请求 1317 中含有的区域识别符 1、所提取的 OS 识别符 2(1417) 及应用识别符 2(1418) 在内的数据变更通知请求。数据变更通知请求是请求将区域识别符 1 所示的共享数据区域 1255 的内容已变更的情况通过 OS 识别符 2 所示的通用 OS1221,通知给应用识别符 2 所示的再生应用 1211 的命令。

[0224] 数据变更通知部 1263 将所生成的数据变更通知请求 1319,输出给虚拟机间通知管理部 1242。

[0225] (e) 通知定时信息取得部 1264

[0226] 通知定时信息取得部 1264 从继续执行判断部 1244 接收请求通知定时信息的取得的通知定时取得请求 1323。在通知定时取得请求 1323 中,包含区域识别符、OS 识别符和应用识别符。

[0227] 接收到通知定时取得请求 1323 后的通知定时信息取得部 1264 检测管理信息保持部 1262 所保持的管理信息之中,包含所接收区域识别符的管理信息,从检测到的管理信息中提取与接收到的 OS 识别符及应用识别符对应的通知定时信息 1324。接着,将所提取的通知定时信息 1326( 和 1324 相同 ) 输出给继续执行判断部 1244。

[0228] (4-2-4) 继续执行判断部 1244

[0229] 继续执行判断部 1244 是功能部,进行是否使作为事件通知对象的虚拟机立即从省电状态返回正常状态的判断。这里,所谓的事件指的是,例如共享数据区域 1255 内的数据变更的通知、虚拟机间各种请求通知的处理。

[0230] 继续执行判断部 1244 从虚拟机间通知管理部 1242 接收判断请求 1322。判断请求 1322 包含区域识别符、OS 识别符及应用识别符。区域识别符表示参与事件的共享数据区域。OS 识别符及应用识别符表示作为事件通知目标的 OS 及应用。

[0231] 若接收到判断请求 1322,则继续执行判断部 1244 生成通知定时取得请求 1323。通知定时取得请求 1323 包含所接收的区域识别符、OS 识别符和应用识别符。接下来,继续执行判断部 1244 把所生成的通知定时取得请求 1323 输出给共享数据管理部 1243 内的通知定时信息取得部 1264。

[0232] 接下来,继续执行判断部 1244 从通知定时信息取得部 1264,接收通知定时信息 1326。使用所接收的通知定时信息和图 7 所示的判断基准表 1270,来判断是否使通知目标的虚拟机立即从省电状态返回正常状态。

[0233] 如图 7 所示,判断基准表 1270 由 3 个判断基准信息 1271、1272 及 1273 构成。判断基准信息 1271 及 1273 包含通知定时信息、表示通知定时信息的识别符和判断结果。

[0234] 判断基准信息 1272 包含 2 组识别符与通知定时信息和时刻条件与判断结果的组。

[0235] 有关通知定时信息如上所述存在 3 种,并且给各个通知定时信息分配了识别符“A”、“B”、“C”。

[0236] 时刻条件是在从通知定时信息取得部 1264 接收到的通知定时信息为“B : 在所指定的时间范围内进行通知就可以”时,为了判断所进一步赋予的条件。有关时刻条件,将在后面进行详细说明。

[0237] 判断结果是根据通知定时信息及时刻条件决定的判断的结果,并且是“立即返回”或者“不返回”中的某一个。

[0238] 在从通知定时信息取得部 1264 接收到的通知定时信息 1326 是“A : 需要立即进行

通知”时,继续执行判断部 1244 参照判断基准信息 1271,将判断结果“立即返回”1327 输出给虚拟机间通知管理部 1242。

[0239] 这里,“需要立即进行通知”事件例如像再生应用 1211 向 DRM 应用 1210 请求权利购入的事件那样,是需要应用软件之间同步进行处理的事件。

[0240] 在从通知定时信息取得部 1264 接收到的通知定时信息 1326 是“C :在从省电状态返回时进行通知就可以”时,继续执行判断部 1244 参照判断基准表 1270 的判断基准信息 1273,将判断结果“不返回”1327 输出给虚拟机间通知管理部 1242。

[0241] 这里,“在从省电状态返回时进行通知就可以”事件例如是通知购入了未再生的内容权利时的权利信息变更的事件。这种情况下,由于为了使内容再生,即便用户使再生应用 1211 进行动作,来再生内容,也需要进行按键输入,因而在内容的再生前发生因其按键输入导致的来自 I/O 设备 1253 的中断。由于利用该中断,虚拟机从省电状态返回,因而只要在那时通知权利信息的变更就足够。

[0242] 在从通知定时信息取得部 1264 接收到的通知定时信息 1326 是“B :在所指定的时间间隔范围内进行通知就可以”时,继续执行判断部 1244 进行下面的处理。

[0243] 这里,“在所指定的时间间隔范围内进行通知就可以”事件例如是通知补充购入了再生中的内容权利信息时共享数据区域 1255 中所存储的权利信息变更的事件。下面,对于因为在补充购入了再生中的内容权利信息时通知共享数据区域中所存储的权利信息变更的事件,而进行是否使省电状态的虚拟机 1231 立即返回的判断的情形,进行具体说明。

[0244] 图 8 表示出接收到通知定时信息“B”时继续执行判断部 1244 为了进行判断所使用的时刻及时间的关系。在图 8 中,时刻 T0 是作为事件通知目标的虚拟机 1231 转移到省电模式的时刻。时刻 T3 是停止内容再生的预定时刻(再生停止预定时刻),并且是根据变更前的权利信息确定的时刻。时间 t2 是省电状态的虚拟机返回正常状态所需要的时间(返回处理时间)。

[0245] 从时刻 T3 减去时间 t2 后的时刻 T2 是由计时器 1254 得到的中断发生预定时刻(下面称为计时器设定时刻)。它是由再生应用 1211 所设定的时刻。时间 t1 是在虚拟机 1231 返回正常状态之后,通过虚拟机 1231 将权利信息的变更通知给再生应用 1211 的事件执行所需要的时间(事件执行时间)。时刻 T1 是从计时器设定时刻 T2 减去时间 t1 后的时刻。将这样确定的时刻 T1 称为基准时刻。

[0246] 在图 8 中,再生中内容的权利信息变更通知事件在到达根据被变更之前的权利信息所决定的再生停止预定时刻 T3 之前完成,就可以。从而,由于只要在基准时刻 T1 之前开始使虚拟机 1231 从省电状态返回正常状态的处理,从空闲状态返回后的再生应用 1211 就参照变更后的权利信息来重新计算再生停止预定时刻,因而不用在时刻 T3 上中断,就可以继续内容的再生。因此,根据收到判断请求 1322 后的时刻(正确而言是当前时刻 Tn)是基准时刻 T1 以后还是比基准时刻 T1 靠前,判断结果不同。

[0247] 首先,继续执行判断部 1244 对中断发生预定时刻取得部 1245 指示中断发生预定时刻的取得,从中断发生预定时刻取得部 1245 接收计时器设定时刻 T2,来作为中断发生预定时刻。若接收到计时器设定时刻 T2,则继续执行判断部 1244 计算从时刻 T2 减去事件执行时间 t2 后的基准时刻 T1。事件执行时间 t1 是在系统设计时决定的值,既可以由继续执行判断部 1244 预先保持,也可以从虚拟机间通知管理部 1242,和判断请求一起接收。

[0248] 接着,继续执行判断部 1244 从内部时钟取得当前时刻 Tn,比较所取得的当前时刻和基准时刻 T1。

[0249] 如果比较的结果为  $Tn \geq T1$ ,则继续执行判断部 1244 参照判断基准信息 1272,提取和时刻条件“当前时刻 $\geq$ 基准时刻”对应的判断结果“立即返回”。将所提取的判断结果“立即返回”输出给虚拟机间通知管理部 1242。图 9 是表示此时当前时刻 Tn 和基准时刻 T1 的前后关系一例的附图。如图 9 所示,当前时刻 Tn 位于从基准时刻 T1 到计时器设定时刻 T2 之间。此时,因为在计时器设定时刻 T2 之前权利信息的变更通知处理没有结束,所以需要从省电状态立刻返回正常状态。

[0250] 如果比较的结果为  $Tn < T1$ ,则继续执行判断部 1244 参照判断基准信息 1272,提取和时刻条件“当前时刻 $<$ 基准时刻”对应的判断结果“不返回”。接着,继续执行判断部 1244 将所提取的判断结果“不返回”输出给虚拟机间通知管理部。接下来,继续执行判断部 1244 将计时器 1254 的设定时刻变更为基准时刻 T1。图 10 表示出此时当前时刻 Tn 和基准时刻 T1 之间的前后关系。如图 10 所示,当前时刻 Tn 位于比基准时刻 T1 靠前。此时,由于只要在基准时刻 T1 之前,开始虚拟机 1231 的返回处理就可以,因而不需要使之立刻返回。

[0251] 还有,在实施方式 1 中,虽然事件执行时间 t1 设为在系统设计时决定的值,但是并不限于此,既可以在系统启动时利用设定文件等从外部输入,也可以在系统工作时从虚拟机监视器 1240 外部输入。另外,事件执行时间 t1 不需要在系统整体上是 1 个值,也可以按每个事件由应用软件来设定。此时,事件执行时间也可以和通知定时信息一起包含在管理信息中,由共享数据管理部 1243 来管理。还有,由应用软件做出的事件执行时间设定既可以由应用软件在动作中按照其动作状态来决定事件执行时间,进行设定,也可以在应用软件的启动时读入设定文件,根据其所读入的设定文件进行设定。

[0252] 另外,也可以设为不在从省电状态开始的返回判断中考虑事件执行时间的结构。但是,该场合在从变更前的权利信息用完,到反映新的权利信息之前,只按事件执行时间的部分发生延迟,致使内容的再生中断。

[0253] 另外,事件执行时间 t1 虽然设为通过虚拟机 1231 将权利信息的变更通知给再生应用 1211 的事件执行所需要的时间,但是也可以除了通知所需要的时间之外,还包含再生应用 1211 参照变更后权利信息的时间。

[0254] (4-2-5) 中断发生预定时刻取得部 1245

[0255] 中断发生预定时刻取得部 1245 从继续执行判断部 1244 指示中断发生 预定期刻的取得。若收到该指令,则中断发生预定时刻取得部 1245 访问计时器 1254,取得计时器 1254 中所设定的时刻(计时器设定时刻),将所取得的计时器设定时刻输出给继续执行判断部 1244。

[0256] 还有,在实施方式 1 中,虽然从计时器 1254 取得使虚拟机从省电状态返回正常状态的中断发生预定时刻,但是并不限于此。在内容的再生中利用 DMA(Direct Memory Access) 传送时,要考虑利用传送结束时的中断使之返回省电状态。该场合也可以使用下述方法,该方法为,取得 DMA 传送剩余的数据大小,将其大小换算为时间,从换算出的时间计算中断发生预定时刻。

[0257] (4-2-6) 等待事件存储部 1246

[0258] 等待事件存储部 1246 按每个虚拟机具有事件队列,将从虚拟机间通知管理部

1242 作为等待事件所登录的事件保持在各个事件队列中。

[0259] 2.5 移动终端的动作

[0260] 下面,对于移动终端 1200 的动作,使用附图进行说明。

[0261] (1) 内容再生动作

[0262] 图 11 ~ 图 15 表示出由移动终端 1200 做出的内容再生动作。在此,将由虚拟机、OS、1 个以上的应用组成的应用群称为虚拟执行部。具体而言,将虚拟机 1230、RTOS1220 及 DRM 应用 1210 称为第 1 虚拟执行部 1501,将虚拟机 1231、通用 OS1221 及再生应用 1211 称为第 2 虚拟执行部 1502。

[0263] 下面,使用图 11 ~ 图 15,对于移动终端 1200 的内容再生动作进行说明。

[0264] 首先,RTOS1220 及通用 OS1221 分别启动 DRM 应用 1210 及再生应用 1211(步骤 S2001、步骤 S2003)。

[0265] DRM 应用 1210 通过 RTOS1220 及虚拟机 1230,对虚拟机监视器 1240 的共享数据管理部 1243 输出区域确保请求(步骤 S2002)。

[0266] 再生应用 1211 也通过通用 OS1221 及虚拟机 1231,对虚拟机监视器 1240 输出区域确保请求(步骤 S2004)。

[0267] 虚拟机监视器 1240 内的共享数据确保部 1260 从第 1 虚拟执行部 1501 及第 2 虚拟执行部 1502 接受区域确保请求,在存储器 1251 上确保共享数据区域 1255(步骤 S2006)。

[0268] 共享数据确保部 1260 生成与共享数据区域 1255 对应的区域识别符(步骤 S2007),把所生成的区域识别符通知给第 1 虚拟执行部 1501 及第 2 虚拟执行部 1502(步骤 S2008、步骤 S2009)。

[0269] 第 2 虚拟执行部 1502 内的再生应用 1211 通过虚拟机 1231 及通用 OS1221 取得区域识别符(步骤 S2008),第 1 虚拟执行部 1501 内的 DRM 应用 1210 通过虚拟机 1230 及 RTOS1220 取得区域识别符(步骤 S2009)。

[0270] 接下来,再生应用 1211 受理由利用者做出的代表内容再生的按键操作(步骤 S2012)。将包含下述内容识别符及从虚拟机监视器 1240 所通知的区域识别符在内的权利信息取得请求输出给虚拟机监视器 1240(步骤 S2013),上述内容识别符表示由利用者的按键操作所指定的内容。

[0271] 虚拟机监视器 1240 从第 2 虚拟执行部 1502 内的再生应用 1211,接收权利信息取得请求(步骤 S2013)。若收到权利信息取得请求,则虚拟机监视器 1240 进行将接收到的权利信息取得请求通知给第 1 虚拟执行部 1501 的定时判断(步骤 S2016)。有关该通知判断,将在下面进行说明。此时由于第 1 虚拟执行部 1501 的虚拟机 1230 是正常状态,因而在步骤 S2016 中判断出立即进行通知。虚拟机监视器 1240 对第 1 虚拟执行部 1501 输出权利信息取得请求(步骤 S2017)。

[0272] DRM 应用 1210 通过虚拟机 1230 及 RTOS1220 接收权利信息取得请求(步骤 S2017),从权利管理服务器 1100 取得与所接收的权利信息取得请求中含有的内容识别符对应的权利信息(步骤 S2018)。接下来,DRM 应用 1210 通过 RTOS1220 及虚拟机 1230,对虚拟机监视器 1240 输出包含所取得的权利信息及区域识别符在内的数据变更请求(步骤 S2021)。

[0273] 虚拟机监视器 1240 的共享数据变更部 1261 从第 1 虚拟执行部 1501 接收数据变

更请求（步骤 S2021），根据数据变更请求中含有的权利信息，来变更所接收的数据变更请求中含有的区域识别符所示的共享数据区域 1255 保持的权利信息（步骤 S2022）。

[0274] 若变更了权利信息，则数据变更通知部 1263 将数据变更通知请求输出给虚拟机间通知管理部 1242（步骤 S2023）。虚拟机间通知管理部 1242 开始进行数据变更通知的定时判断（步骤 S2026）。此时由于第 2 虚拟执行部 1502 的虚拟机 1231 当前在正常状态下进行动作，因而判断出立即进行通知，虚拟机监视器 1240 将数据变更通知输出给第 2 虚拟执行部 1502（步骤 S2027）。

[0275] 再生应用 1211 通过虚拟机 1231 及通用 OS，接收数据变更通知（步骤 S2027）。接下来，再生应用 1211 读出数据变更通知中含有的区域识别符所示的共享数据区域 1255 中所存储的权利信息，根据所读出的权利信息来决定再生停止时刻及计时器设定时刻（步骤 S2034）。将计时器 1254 设定为 所决定的计时器设定时刻（步骤 S2036）。接下来，再生应用 1211 通过通用 OS 及虚拟机 1231，将包含下述区域识别符及通知定时信息“B”在内的通知定时信息变更请求输出给虚拟机监视器 1240（步骤 S2037），上述区域识别符表示与指示过再生的内容对应的共享数据区域 1255。

[0276] 接着，再生应用 1211 对包含于硬件 1250 中的译码器及再生机构，指示内容再生（步骤 S2041）。

[0277] 译码器及再生机构按照来自再生应用 1211 的指令，开始内容的译码及再生（步骤 S2042）。

[0278] 在指示再生之后，再生应用 1211 转移为空闲状态（步骤 S2044）。

[0279] 若再生应用 1211 转移成空闲状态，则虚拟机 1231 转移为省电状态（步骤 S2046）。

[0280] 虚拟机监视器 1240 内的共享数据管理部 1243 从第 2 虚拟执行部 1502 接收通知定时信息变更请求（步骤 S2037）。共享数据管理部 1243 变更包含于下述管理信息 1410 中并且与再生应用 1211 对应的通知定时信息（步骤 S2038），上述管理信息 1410 和所接收的通知定时信息变更请求中含有的区域识别符对应。

[0281] 在步骤 S2021 中输出数据变更请求之后，若经过了指定时间，则 DRM 应用 1210 转移为空闲状态（步骤 S2032）。

[0282] 若 DRM 应用 1210 变成了空闲状态，则虚拟机 1230 转移为省电状态（步骤 S2032）。

[0283] 若第 1 虚拟执行部 1501 及第 2 虚拟执行部 1502 的双方变成了省电状态，则移动终端 1200 本身转移为空闲状态（步骤 S2048），在发生某种中断之前进行等待。该期间，译码器及再生机构仍继续内容再生。

[0284] 若利用者进行指示权利信息取得的按键操作，发生了中断（步骤 S2049），则构成第 1 虚拟执行部 1501 的虚拟机 1230 及 DRM 应用 1210 返回正常状态（步骤 S2051）。

[0285] DRM 应用 1210 按照由按键操作得到的指令，从权利管理服务器 110 新取得与再生中的内容有关的权利信息（步骤 S2052）。接下来，生成包含表示共享数据区域 1255 的区域识别符及所取得的权利信息在内的数据变更请求，把所生成的数据变更请求通过 RTOS1220 及虚拟机 1230，输出给虚拟机监视器 1240（步骤 S2054）。

[0286] 虚拟机监视器 1240 内的共享数据变更部 1261 从第 1 虚拟执行部 1501 接收数据变更请求（步骤 S2054），按照所接收的数据变更请求，来变更共享数据区域 1255 中所存储的权利信息（步骤 S2056）。

[0287] 若变更了权利信息，则数据变更通知部 1263 对虚拟机间通知管理部 1242 输出数据变更通知请求（步骤 S2057）。

[0288] 若接收到数据变更通知请求，则虚拟机间通知管理部 1242 开始输出数据变更通知的定时判断（步骤 S2058）。

[0289] 虚拟机监视器 1240 按照由步骤 S2058 得到的判断结果，对第 2 虚拟执行部输出数据变更通知（步骤 S2059）。

[0290] 若发生了因计时器 1254 导致的中断、因虚拟机监视器 1240 导致的中断或者因利用者的按键输入导致的中断（步骤 S2062），则第 2 虚拟执行部 1502 的虚拟机 1231 及再生应用 1211 返回正常状态（步骤 S2063）。

[0291] 第 2 虚拟执行部如果在返回到正常状态之后，未从虚拟机监视器 1240 接收到数据变更通知（步骤 S2064 的“否”），而未达到在步骤 S2034 中所决定的再生停止时刻（步骤 S2066 的“否”），则在接收数据变更通知，或者达到再生停止时刻之前进行等待。

[0292] 若在接收数据变更通知之前（步骤 S2064 的“否”），达到了再生停止时刻（步骤 S2066），则再生应用 1211 对译码器指示内容再生的停止（步骤 S2067）。

[0293] 收到该指示，译码器及再生机构停止内容再生。

[0294] 若接收到数据变更通知（步骤 S2064 的“是”），则再生应用 1211 参照共享数据区域 1255 中所存储的变更后权利信息，新决定再生停止时刻（步骤 S2069），此时，如果是内容再生中（步骤 S2071 的“是”），则再生应用 1211 在新决定的再生停止时刻之前，使再生继续。

[0295] 如果内容再生已停止（步骤 S2071 的“否”），则再生应用 1211 对译码器指示再生的重新开始（步骤 S2072）。

[0296] 还有，在步骤 S2049 中没有发生再生中内容权利信息的补充取得请求时，第 2 虚拟执行部 1502 的 S2062 之后的动作不同。这种情况下，在步骤 S2062 中，发生计时器中断。若在步骤 S2066 中，到达了再生停止时刻（步骤 S2066 的“是”），则再生应用 1211 对译码器指示再生停止（步骤 S2067），由移动终端 1200 做出的内容再生动作暂时结束。

[0297] (2) 由虚拟机监视器 1240 做出的通知判断动作

[0298] 虚拟机间通知管理部 1242 从数据变更通知部 1263 接收数据变更通知请求。另外，还从第 1 虚拟执行部及第 2 虚拟执行部中的某一个请求各种指令和请求的中介。此时，在虚拟机监视器 1240 内，进行通知所请求内容的定时判断（称为通知判断），在判断出的定时内，虚拟机间通知管理部 1242 通知所请求的内容。

[0299] 图 16 及图 17 是表示该通知判断中的虚拟机监视器动作的流程图。该附图是图 12 的步骤 S2016、步骤 S2026 及图 15 的步骤 S2058 的详细情况。

[0300] 下面，使用图 16 及图 17，对于通知判断中的动作进行说明。这里，在虚拟机间通知管理部 1242 接收的请求中，包含 :OS 识别符及应用识别符，表示包含于通知目标虚拟执行部中的 OS 及应用；区域识别符，表示与通知内容相关联的共享数据区域。

[0301] 虚拟机间通知管理部 1242 向虚拟机管理部 1241 询问和所接收的 OS 识别符对应的虚拟机动作状态（步骤 S2201）。

[0302] 如果询问的结果为不是省电状态（步骤 S2202 的“否”），则虚拟机间通知管理部 1242 立刻将所请求的通知内容输出给通知目标的虚拟机（步骤 S2203）。

[0303] 如果是省电状态(步骤S2202的“是”),则虚拟机间通知管理部1242将包含所接收的区域识别符、OS识别符及应用识别符在内的判断请求,输出给继续执行判断部1244(步骤S2206)。

[0304] 继续执行判断部1244从共享数据管理部1243内的通知定时信息取得部1264,取得与接收到的区域识别符、OS识别符及应用识别符相应的通知定时信息(步骤S2207)。

[0305] 在所取得的通知定时信息是“A:需要立即进行通知”时(步骤S2208的A),继续执行判断部1244输出判断结果“立即返回”(步骤S2211)。

[0306] 虚拟机间通知管理部1242接收判断结果“立即返回”,向虚拟机管理部1241请求通知目标虚拟机的返回(步骤S2212)。

[0307] 虚拟机管理部1241使之发生中断,使通知目标的虚拟机返回正常状态(步骤S2213)。

[0308] 通知目标的虚拟机返回正常状态之后,随即虚拟机间通知管理部1242将通知内容输出给通知目标的虚拟机(步骤S2214)。

[0309] 在所取得的通知定时信息是“C:在从省电状态返回时进行通知就可以”时(步骤S2208的C),继续执行判断部1244输出判断结果“不返回”(步骤S2226)。

[0310] 虚拟机间通知管理部1242接收判断结果“不返回”,将所请求的通知内容输出给等待事件存储部1246(步骤S2227)。若因中断发生而通知目标的虚拟机返回了正常状态,则虚拟机间通知管理部1242将等待事件存储部1246所存储的通知内容,输出给通知目标的虚拟机(步骤S2228)。

[0311] 在所取得的通知定时信息是“B:在所指定的时间范围内进行通知就可以”时(步骤S2208的B),继续执行判断部1244对中断发生预定时刻取得部1245指示中断发生预定时刻的取得(步骤S2216)。

[0312] 接着,中断发生预定时刻取得部1245从计时器1254取得计时器设定时刻,将所取得的计时器设定时刻作为中断发生预定时刻,通知给继续执行判断部1244(步骤S2217)。

[0313] 继续执行判断部1244计算从计时器设定时刻减去事件执行时间t1后的基准时刻T1(步骤S2218)。接下来,继续执行判断部1244比较基准时刻T1和当前时刻Tn(步骤S2221)。

[0314] 在比较的结果为T1 > Tn时(步骤S2221的T1 > T2),继续执行判断部1244按基准时刻T1重新设置计时器1254(步骤S2222),并向步骤S2226转移处理。

[0315] 在比较的结果为T1 ≤ Tn时(步骤S2221的T1 ≤ Tn),继续执行判断部1244向步骤S2211转移处理。

[0316] 2.6 总结

[0317] 如同上面所说明的那样,在实施方式1中,通过由虚拟机间通知管理部1242,按照是否使之从省电状态返回正常状态的判断结果,来通知事件或者不通知,而能够减少从省电状态向正常状态的状态转移次数,实现设备的省电化,并且实现装载了可按适当的定时通知事件的虚拟机间通知管理部1242的移动终端1200。

[0318] 还有,在实施方式1中,在基准时刻T1 > 当前时刻Tn时,只要将基准时刻T1重新设定于计时器1254中的是基准时刻T1以前的时刻,无论什么时刻都可以。

[0319] 另外,在内容的再生中,也就是第2虚拟执行部1502为省电状态的期间,第1虚拟

执行部 1501 按照利用者的操作取得权利信息，虚拟机监视器 1240 在根据与再生应用对应的通知定时信息所决定的定时间内，将权利信息的变更通知给第 2 虚拟执行部 1502。但是，在第 2 虚拟执行部 1502 为省电状态的期间，没有发生权利信息的变更等应通知的事件时，也可以在第 2 虚拟执行部 1502 返回到正常状态时，由虚拟机监视器 1240 通知没有发生应通知的事件之意。

[0320] 在上述的场合下，设为用来通知没有发生应通知的事件之意的事件执行时间  $t_1'$ ，假设事件执行时间  $t_1$  除通过虚拟机 1231 变更权利信息所需要的时间之外，还包含再生应用 1211 参照变更后的权利信息的时间，则  $t_1' < T_1$ 。

[0321] 从而，发生数据变更时的基准时刻  $T_1$ 、没有发生数据变更时的基准时刻  $T_1'$  满足  $T_1 < T_2$ 。

[0322] 另外，在上述的实施方式 1 中，从第 1 虚拟执行部 1501 接受数据变更请求，共享数据变更部 1261 对数据变更通知部 1263 输出变更通知请求，数据变更通知部 1263 对虚拟机间通知管理部 1242 输出数据变更通知请求。但是，也可以由数据变更通知部 1263 监视共享数据区域 1255，检查所存储的内容是否已变更，在已变更时将数据变更通知请求输出给虚拟机间通知管理部 1242。

[0323] 另外，在实施方式 1 中，虽然在权利信息中，包含与内容的再生有关的限制信息，但是也可以包含内容的一部分或者全部。这种情况下，在当前再生已经取得的内容的期间，DRM 应用取得包含再生中的内容接续在内的权利信息。

[0324] 另外，在上述实施方式中，虽然继续执行判断部 1244 通过比较当前时刻和基准时刻导出了判断结果，但是并不限定为该方法。例如，也可计算从当前时刻到计时器设定时刻的时间（省电继续预定时刻时间  $t_3$ ），比较计算出的省电继续预定时间  $t_3$  和事件执行时间  $t_2$ 。此时，如果  $t_3 \leq t_2$ ，则继续执行判断部 1244 输出判断结果“立即返回”。如果  $t_3 > t_2$ ，则继续执行判断部 1244 输出判断结果“不返回”，将计时器 1254 重新设定为基准时刻  $T_1$  或基准时刻以前的时刻  $T_1 - \alpha$ 。

[0325] 3. 实施方式 2

[0326] 在本发明实施方式 2 中，说明将本发明应用于 TCG 所相关的移动终端中的例子。

[0327] 3.1 有关 TCG

[0328] TCG (Trusted Computing Group) 是希望通过保证工作平台的可靠性来实现安全运算环境的行业集团。

[0329] TCG 使用被称为 Trusted Platform Module (下面为 TPM) 的防篡改的模块，来实现被称为合法性测量 (Integrity Measurement) 的功能。该功能用来计算 (测量) 软件的散列值 (下面也称为测量结果、测量值)，将计算出的散列值安全地保存于 TPM 内的 Platform Configuration Register (下面为 PCR) 中。在 TPM 内部，在向 PCR 保存散列值时，针对将此时的 PCR 值和新保存的散列值结合起来的数据，计算散列值，并保存计算结果来作为新的 PCR 值 (下面，将该处理也称为“把测量结果反映于 PCR 中”)。通过利用该功能，从 TPM 连续检查 BIOS、OS 和软件，将各自的散列值保存于 PCR 中，就可以确认合法的软件是否按正确的顺序进行了启动，能够构建可信任的软件执行环境。

[0330] 再者，TPM 通过在测量了 BIOS 时，检查作为测量结果的散列值是否是指定的值，来验证 BIOS 是未被篡改，在已被篡改时停止启动。同样，通过由 BIOS 进行 OS 的测量和验证，

并进行测量（散列值的计算）和验证以在 OS 已被篡改时停止启动，还可以构建非法的软件无法进行动作的安全软件执行环境。

[0331] 另外，进行软件测量和验证的功能不仅仅在程序启动时，还在程序的执行中定期执行，或在进行下述处理之前执行，该处理在软件中使用密钥等需要保护的代码和数据。这样一来，就可以构建软件执行环境，该软件执行环境可以在程序的执行中使用调试程序等来检测程序被篡改的情况。

[0332] TPM 除了上述功能之外，还具有作为可从 TPM 外部利用的功能的加密解密功能或散列计算功能，可以利用于由装载 TPM 的设备加密后的数据解密或使用散列的数据篡改检测等。

[0333] 3.2 移动终端 1200 的结构

[0334] 图 18 是本发明实施方式 2 中移动终端 1200 的结构图。在图 18 中，对于和图 3 相同的结构要件使用相同的符号，省略其说明。

[0335] 在图 18 中，移动终端 1200 除图 3 的结构之外，还包括 TPM-OS1222、DRM 应用 1210、通信应用 1214、TPM 模块 1212、1213 及 TPM1256。

[0336] TPM-OS1222 是在虚拟机 1232 上进行动作的 OS，TPM 模块 1212、1213 是在 TPM-OS1222 上进行动作的应用软件。

[0337] TPM1256 是硬件模块，存储有在移动终端 1200 启动时的引导顺序中最开始执行的程序。TPM 模块 1212、1213 是由软件来实现 TPM 功能的应用软件，因分别具有不同的识别符，而作为不同的 TPM 进行动作。通过在 TPM-OS1222 上使多个 TPM 模块进行动作，可以按终端制造厂商、通信公司、著作权管理公司等各自公司的每个利用不同的 TPM。

[0338] 通过制成如上的结构，能够实现例如由终端制造厂商利用 TPM1256、由通信公司利用 TPM 模块 1212、由著作权管理公司利用 TPM 模块 1213 等多个从业者分别利用自己的 TPM 的结构。此时，TPM1256 利用于使虚拟机监视器 1240 或 TPM-OS1222 等终端进行动作所需要的软件的验证或测量等中。TPM 模块 1212 利用于在虚拟机 1230 上进行动作的 RTOS1220 或 通信应用 1214 等进行通信所需要的软件的验证和测量等中。TPM 模块 1213 利用于 DRM 应用 1210 等进行内容著作权处理的软件的验证或测量等中。

[0339] 还有，为了确保全部 TPM（包括 TPM 模块）的可靠性，在本实施方式中，要进行如下的处理。再者，TPM1256 进行 TPM 模块 1212 的验证和测量，TPM 模块 1212 进行 TPM 模块 1213 的验证和测量。这样一来，就可以一边将来自 TPM1256 的信任联系结合到 TPM 模块 1213 上，确保移动终端 1200 内的安全性，一边利用多个 TPM。

[0340] 还有，在本发明实施方式 1 中，虽然 TPM 模块 1212、1213 是由软件来实现 TPM 功能的应用软件，但是并不限于此，TPM 功能的一部分，例如加密解密功能或散列计算功能等可在 TPM 间共享的功能也可以采用硬件来实现。再者，TPM1256 装载转换多个上下文的机构，TPM 模块 1212、1213 只提供对利用 TPM 的应用软件的接口，实际的处理由 TPM1256 执行，也可以。

[0341] DRM 应用 1210 是具有和实施方式 1 的 DRM 应用 1210 相同的功能的应用软件。但是，在本实施方式中，要从 TPM 模块 1213（著作权管理公司用的 TPM 模块）启动，开始动作。另外，DRM 应用 1210 在动作中需要数据的加密解密处理等时，要生成对 TPM 模块 1213 的处理事件，通过虚拟机监视器 1240 的虚拟机间通知管理部 1242，对 TPM 模块 1213 发出处理请

求。

[0342] 通信应用 1214 是担任利用移动终端 1200 的和外部之间的通信处理的应用软件。通信应用 1214 由 RTOS1220 启动,由 TPM 模块 1212(通信公司用的 TPM 模块)进行验证和测量。通信应用 1214 在动作中需要数据的加密解密处理等时,要生成对 TPM 模块 1212 的处理事件,通过虚拟机监视器 1240 的虚拟机间通知管理部 1242,对 TPM 模块 1212 发出处理请求。

[0343] TPM-OS1222 用来给 TPM 模块 1212 及 TPM 模块 1213 提供执行环境。TPM-OS1222 在 TPM 模块 1212 或 1213 未进行动作时,将虚拟机 1232 向省电状态进行转移。另外,在发生了从 DRM 应用 1210 或通信应用 1214 对 TPM 模块 1212 或 1213 的处理请求时等,在需要虚拟机 1232 进行动作时从省电状态返回。

[0344] 接下来,在实施方式 2 中说明处理事件的详细情况。图 19 是表示实施方式 2 中的处理事件数据结构的附图。还有,该数据结构其对 TPM 模块 1212 的处理和对 TPM 模块 1213 的处理都相同。

[0345] 在图 19 中,处理事件信息 1420 的数据结构包括:请求目标 OS 识别 符 1421,用来识别请求处理的应用软件当前进行动作的 OS;请求目标应用软件识别符 1422,用来识别请求处理的应用软件;处理识别符 1423,用来识别请求的处理;数据 1424,是处理所需要的。请求目标 OS 识别符 1421 是用来识别当前在虚拟机监视器 1240 上进行动作的 OS 的 ID 号码或名称那种的识别符,例如是“1”或“TPM-OS”等。请求目标应用软件识别符 1422 是用来识别当前在 OS 上进行动作的应用软件的 ID 号码或名称那种识别符,例如是“1212”或“TPM 模块 1”等。

[0346] DRM 应用 1210 或通信应用 1214 在向 TPM 模块 1212 或 1213 请求处理时,生成处理事件信息 1420,向虚拟机监视器 1240 的虚拟机间通知管理部 1242 请求事件的通知。处理事件信息 1420 的生成所需要的对 TPM 模块 1212、1213 的请求目标 OS 识别符 1421 和请求目标应用软件识别符 1422 在 DRM 应用 1210 或通信应用 1214 启动时从设定文件取得。收到处理事件信息 1420 的通知请求后的虚拟机间通知管理部 1242 根据处理事件信息 1420 中所示的请求目标 OS 识别符 1421 或请求目标应用软件识别符 1422,进行事件的通知。

[0347] TPM-OS1222 在 TPM 模块 1212、1213 未进行动作时,将虚拟机 1232 向省电状态进行转移。在虚拟机 1232 为省电状态时,若从 DRM 应用 1210 或通信应用 1214 对 TPM 模块 1212 或 1213 发来了处理请求,则和实施方式 1 相同,虚拟机间通知管理部 1242 向继续执行判断部 1244 请求是否使虚拟机 1232 从省电状态返回正常状态的判断。继续执行判断部 1244 在判断出使之从省电状态返回正常状态时,虚拟机间通知管理部 1242 向虚拟机管理部 1241 发出使虚拟机 1232 从省电状态返回正常状态的请求。收到该请求后的虚拟机间通知管理部 1242 在虚拟机 1232 返回到正常状态时通知处理事件信息 1420。另一方面,在继续执行判断部 1244 判断出不使之从省电状态返回正常状态时,虚拟机间通知管理部 1244 向等待事件存储部 1246 存储处理事件信息 1420,在因别的原因而通知目标的虚拟机 1232 从省电状态返回到正常状态时,通知处理事件信息 1420。

[0348] 3.3 移动终端 1200 的引导顺序

[0349] 图 20 ~ 图 25 是本发明实施方式 2 中移动终端 1200 的引导顺序。按顺序说明从电源接通时开始的引导处理。

[0350] 移动终端 1200 若接通了电源,则执行 TPM1256 内的引导程序 (S2100)。引导程序进行自身的测量,将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中 (S2101)。引导程序进行虚拟机监视器 1240 的测量,检查虚拟机监视器 1240 是否未被篡改 (S2102)。在已被篡改时停止处理 (S2103),在未被篡改时将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中,执行虚拟机监视器 1240 (S2104)。虚拟机监视器 1240 利用 TPM1256 进行虚拟机 1232 的测量,检查虚拟机 1232 是否未被篡改 (S2105)。在已被篡改时停止处理 (S2106),在未被篡改时将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中,启动虚拟机 1232 (S2107)。虚拟机 1232 执行虚拟化后的 BIOS,利用 TPM1256,进行 TPM-OS1222 的测量,检查 TPM-OS 是否未被篡改 (S2108)。在已被篡改时停止处理 (S2109),在未被篡改时将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中,执行 TPM-OS1222 (S2110)。TPM-OS1222 若启动处理结束,成为 TPM 模块可以动作的状态,则将其意思通知给虚拟机监视器 1240 (S2111)。在该状态下,可以使虚拟机 1230 进行动作的状态达成。

[0351] 接着,虚拟机监视器 1240 利用 TPM1256,进行虚拟机 1230 的测量,检查虚拟机 1230 是否未被篡改 (S2112)。在已被篡改时停止处理 (S2113),在未被篡改时将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中,启动虚拟机 1230 (S2114)。虚拟机 1230 执行虚拟化后的 BIOS,若达到了在虚拟机 1230 上 OS 可以进行动作的状态,则将其意思通知给虚拟机监视器 1240 (S2115)。在该状态下,可以使 RTOS1220 进行动作的状态达成。作为制造移动终端 1200 的终端制造厂商,只要保证该状态下的安全性就可以。

[0352] 接下来,转移到通信公司确保利用于通信的 RTOS1220 及通信应用 1214 等应用软件的安全性所需的处理说明。如上所述,RTOS1220 及通信应用 1214 利用和 TPM1256 不同的通信公司用 TPM 模块 1212,进行启动。

[0353] 为了确保安全性,首先需要使通信公司用的 TPM 模块 1212 启动。从而,虚拟机监视器 1240 向 TPM-OS1222 请求 TPM 模块 1212 的执行 (S2116)。虚拟机监视器 1240 在该请求时,由虚拟机监视器 1240 通知 RTOS1220 执行文件的保存目标和装入目标,另外,还通知给 TPM-OS1222 以便在 TPM 模块 1212 的测量中利用 TPM1256。这里,由于 TPM1256 确认出全都没有篡改,因而可以通过使用 TPM1256 而在可信任的环境下进行 TPM 模块 1212 的测量。TPM-OS1222 利用 TPM1256,进行 TPM 模块 1212 的测量,检查 TPM 模块 1212 是否未被篡改 (S2117)。在已被篡改时停止处理,对虚拟机监视器 1240 通知执行失败 (S2118)。在未被篡改时,将测量结果反映于 TPM1256 的 PCR 中,以从虚拟机监视器 1240 所通知的 RTOS1220 的执行文件保存目标和装入目标为参数,执行 TPM 模块 1212 (S2119)。TPM 模块 1212 进行 TPM 模块 1212 自身的测量,将其反映于 TPM 模块 1212 内的 PCR 中 (S2120)。TPM 模块 1212 从作为参数所赋予的 RTOS1220 执行文件的保存目标读入执行文件,向装入目标进行装入 (S2121)。TPM 模块 1212 利用 TPM 模块 1212 自身,进行 RTOS1220 的测量,检查 RTOS 是否未被篡改 (S2122)。在已被篡改时停止处理,通过 TPM-OS1222 对虚拟机监视器 1240 通知执行失败 (S2123)。在未被篡改时,将测量结果反映于 TPM 模块 1212 的 PCR 中,执行 RTOS1220 (S2124)。RTOS1220 利用 TPM 模块 1212,进行通信应用 1214 的测量,检查通信应用 1214 是否未被篡改 (S2125)。在已被篡改时停止处理,对 RTOS1220 通知执行失败 (S2126)。在未被篡改时,将测量结果反映于 TPM 模块 1212 的 PCR 中,执行通信应用 1214 (S2127)。

[0354] 只要如上来构成,就可以利用 RTOS1220 及通信应用 1214 等的应用软件,并且在由

通信公司用的 TPM 确认没有篡改之后,利用通信公司提供的通信服务。

[0355] 接下来,转移到著作权管理公司想要确保 DRM 应用 1210 等应用软件的安全性所需的动作说明。如上所述,DRM 应用 1210 利用 TPM1256 及和 TPM 模块 1212 不同的著作权管理公司用 TPM 模块 1213,进行启动。

[0356] 为了实现安全性的确保,RTOS1220 向 TPM 模块 1212 请求 TPM 模块 1213 的执行(S2128)。这里,由于 TPM 模块 1212 确认出全都没有篡改,因而可以在安全的环境下实施 TPM 模块 1213 的执行及篡改有无的确认。RTOS1220 在请求时,RTOS1220 通知 DRM 应用 1210 的执行文件保存目标和装入目标。TPM 模块 1212 进行在启动时读入的设定文件中所描述的地方中保存的 TPM 模块 1213 的测量,检查 TPM 模块 1213 是否未被篡改(S2129)。在已被篡改时停止处理,对 RTOS1220 通知执行失败(S2130)。在未被篡改时,将测量结果反映于 TPM 模块 1212 的 PCR 中,以从 RTOS1220 所通知的 DRM 应用 1210 的执行文件保存目标和装入目标为参数,执行 TPM 模块 1213(S2131)。TPM 模块 1213 进行 TPM 模块 1213 自身的测量,将测量结果反映于 TPM 模块 1213 内的 PCR 中(S2132)。TPM 模块 1213 从作为参数所赋予的 DRM 应用 1210 的执行文件保存目标读入执行文件,向装入目标进行装入(S2133)。TPM 模块 1213 进行 DRM 应用 1210 的测量,检查 DRM 应用 1210 是否未被篡改(S2134)。在已被篡改时停止处理,对 RTOS1220 通知执行失败(S2135)。在未被篡改时,将测量结果反映于 TPM 模块 1213 的 PCR 中,执行 DRM 应用 1210(S2136)。

[0357] 只要如上来构成,就可以利用 DRM 应用 1210 等的应用软件,并且在由著作权管理公司用的 TPM 确认没有篡改之后,利用著作权管理公司提供的权利购入服务。

[0358] 3.4 从省电状态开始的返回判断方法

[0359] 接下来,对于在虚拟机 1232 为省电状态时,判断是否使该虚拟机 1232 返回的处理进行说明。

[0360] 继续执行判断部 1244 若在虚拟机 1232 为省电状态时发生了处理事件信息 1420,则进行是否使虚拟机 1232 从省电状态返回并且通知处理事件信息 1420 的判断。

[0361] 继续执行判断部 1244 根据处理事件信息 1420 的处理识别符 1423,进行判断。首先,继续执行判断部 1244 在系统启动时,从设定文件读入通知定时管理信息 1430。通知定时管理信息是按每个处理识别符 1423 记述发生了处理事件时是否从省电状态返回并通知给虚拟机的信息。

[0362] 图 26 是表示通知定时管理信息 1430 数据结构的附图。在通知定时管理信息中,按每个处理识别符 1423 记述有下述信息的 2 种通知定时某一个,该信息一是表示需要立即进行通知的信息,二是表示在从省电状态返回时进行通知就可以的信息。下面表示对各个通知定时信息的返回判断方法。

[0363] 作为通知定时信息表示需要立即通知处理事件时的处理事件 1420 的例子,有下种处理,一是虚拟机监视器 1240 向 TPM-OS1222 请求 RTOS1220 执行的处理,二是请求执行中程序的散列值计算的处理等。这些处理事件用来确保移动终端 1200 内的安全性,是在安全方面重要的处理。因此,为了防止非法行为,需要在发出通知之后尽可能迅速地进行处理。在本实施方式中,设为需要立即通知安全方面重要的处理事件的通知定时的情形,继续执行判断部 1244 根据处理事件的处理识别符 1423 和设定文件,判断出使通知对象的虚拟机 1232 从省电状态返回正常状态。

[0364] 作为在从省电状态返回时进行通知就可以的情形处理事件信息 1420 的例子,有 DRM 应用 1210 利用 TPM 模块 1213 的加密解密功能对权利信息等的数据进行解密的处理等,应用利用 TPM 的功能时的处理事件。此时,继续执行判断部 1244 根据处理识别符 1423 和设定文件,判断出不使通知对象的虚拟机 1232 从省电状态返回正常状态。而且,这些处理和实施方式 1 相同,下面因别的原因而在虚拟机 1232 返回时通知给虚拟机 1232。

[0365] 还有,在本发明实施方式 2 中,根据处理识别符 1423 识别的处理事件信息 1420 按照移动终端 1200 中安全性的重要程度,将通知定时进行了分类。具体而言,分为立即进行通知就可以的情形和在从省电状态返回时进行通知就可以的情形。但是,并不限于此。例如,将移动终端 1200 内的软件,分为由 TPM1256 测量的软件群、由 TPM 模块 1212 测量的软件群及由 TPM 模块 1213 测量的软件群的 3 个软件群。然后,从由 TPM 模块 1212 测量的软件群,立即通知对由 TPM 模块 1213 测量的软件群的处理事件通知定时,在从省电状态返回时通知逆向的处理事件通知定时,也可以。此时,按照由 TPM 模块 1256 和 TPM 模块 1212、1213 之间的关系构成的软件群间的处理事件通知方向,分开通知定时。

#### [0366] 4. 其他的异例

[0367] 还有,虽然根据上述实施方式说明了本发明,但是本发明当然不限定为上述实施方式。如下的情形也包含于本发明中。

[0368] (1) 在本发明实施方式 1 及 2 中,虽然以移动终端为例进行了说明,但是并不限于此。也可以是电视机或个人计算机、光盘的播放器等其他的数据处理装置。

[0369] (2) 在本发明实施方式 1 中,由应用软件指定通知定时,在本发明实施方式 2 中,按每个处理事件指定通知定时,但是并不限于此。例如,也可以在实施方式 1 和 2 中使通知定时的指定方法相反,并且由用户通过 I/O 设备指定通知定时等,也可以。

[0370] (3) 在本发明实施方式 1 中,虽然由 2 个应用软件共享内容的权利信息,在更新了权利信息时,更新前的权利信息所示的再生权利即将用完之前,不通知权利信息的更新,但是并不限于此,可以是由 2 个应用软件共享内容再生等的处理继续所需要的数据,由一个应用软件参照数据来判断是否继续处理,由另一个应用软件变更数据的系统。例如,也可以在内容中有可快进的部分和不能快进的部分时,在具有内容快进功能的装置中,由 2 个应用软件共享判断内容快进能否继续的信息。此时,2 个应用软件也可以是控制内容快进的应用软件,和读入下述信息并变更共享数据的应用软件,该信息判断是否能够从内容中所附加的信息进行快进。另外,在可以由进行电视节目预约录制的装置经由网络取得电视节目的放映时间时,在取得放映时间的放映时间取得应用将放映时间的变更通知给按所预约的时间录制节目的预约录制应用时,在紧接所预约的时间之前不通知放映时间的变更,也可以。另外,还要考虑对下述那种应用的适用,该应用从网络上的 www 站点定期取得新闻等的信息,并显示所取得的信息。此时,认为由地址登录应用和信息显示应用共享取得信息的 www 站点地址。此时,即便地址登录应用更新了 www 站点的地址,也可以在信息显示应用即将从 www 站点取得显示用信息之前,不将 www 站点地址的变更通知给信息显示应用。通过制成这种结构,在预约录制应用或信息显示应用当前进行动作的虚拟机成为省电状态时,可以进行考虑了省电化后的事件通知。

[0371] (4) 上述各装置具体而言,是由微处理器、ROM、RAM、硬盘装置、显示器装置、键盘、鼠标等构成的计算机系统。在上述 RAM 或硬盘装置中,存储计算机程序。通过上述微处理

器按照上述计算机程序进行动作，各装置实现其功能。这里，计算机程序为了实现指定的功能，表示对计算机的指令的命令代码被组合多个来构成。

[0372] (5) 构成上述各装置的结构要件一部分或全部也可以由 1 个系统 LSI (Large Scale Integration : 大规模集成电路 ) 构成。系统 LSI 是将多个结构部集成于 1 个芯片上制造出的超多功能 LSI，具体而言是包含微处理器、ROM、RAM 等来构成的计算机系统。在上述 RAM 中，存储计算机程序。通过上述微处理器按照上述计算机程序进行动作，系统 LSI 实现其功能。还有，各装置不限于包含微处理器、ROM、RAM、硬盘装置、显示器装置、键盘、鼠标等全部的计算机系统，也可以是由它们的一部分构成的计算机系统。

[0373] 另外，构成上述各装置的结构要件各单元既可以分别进行单芯片化，也可以使之包含一部分或者全部那样进行单芯片化。

[0374] 另外，这里虽然设为系统 LSI，但是也有时根据集成度的不同，称呼为 IC、LSI、超大 LSI、极大 LSI。另外，集成电路化的方法并不限于 LSI，可以由专用电路或者通用处理器来实现。在 LSI 制造后，也可以利用可编程的 FPGA (Field Programmable Gate Array) 或可重新构成 LSI 内部的电路单元连接和设定的可重构处理器。

[0375] 再者，如果因半导体技术的进步或者派生的其他技术而替换为 LSI 的集成电路化技术出现，则当然也可以使用该技术进行功能块的集成化。生物技术的使用等在可能性方面能实现。

[0376] (6) 构成上述各装置的结构要件一部分或者全部也可以由对各装置可拆装的 IC 卡或者单个模块构成。上述 IC 卡或上述模块是由微处理器、ROM、RAM 等构成的计算机系统。上述 IC 卡或上述模块也可以包含上述超多功能 LSI。通过微处理器按照计算机程序进行动作，上述 IC 卡或上述模块实现其功能。该 IC 卡或该模块也可以具有防篡改性。

[0377] (7) 本发明也可以是上面所示的方法。另外，既可以是由计算机实现那些方法的计算机程序，也可以是由上述计算机程序形成的数字信号。

[0378] 另外，本发明也可以将上述计算机程序或上述数字信号记录于计算机可读取的记录介质，例如软盘、硬盘、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、BD (Blue-ray Disc) 及半导体存储器等中。另外，也可以是记录在这些记录介质中的上述数字信号。

[0379] 另外，本发明也可以经由电通信线路、无线或有线通信线路、以因特网为代表的网络及数据广播等，传输上述计算机程序或上述数字信号。

[0380] 另外，本发明也可以是具备微处理器和存储器的计算机系统，上述存储器存储上述计算机程序，上述微处理器按照上述计算机程序进行动作。

[0381] 另外，也可以通过将上述程序或上述数字信号记录于上述记录介质中进行输送，或者通过经由上述网络等输送上述程序或上述数字信号，由独立的其他计算机系统来实施。

[0382] (8) 另外，本发明也可以是管理多个虚拟机的数据处理装置，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态这 2 个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述数据处理装置具备：虚拟机管理部，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理部，管理对上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理部，管理由上述多个虚拟机之中 2 个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得部，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返

回用中断发生之前的时间；继续执行判断部，在上述多个虚拟机之中1个以上的虚拟机为省电状态时，表示按照对上述1个以上的虚拟机各自通知的事件的通知定时的通知定时信息，来判断是否使上述1个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储部，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0383] (9) 在上述异例(8)中其特征为，上述事件的通知定时信息具有三种信息，一是表示即便上述1个以上的虚拟机是省电状态也进行通知的信息，二是表示在预先所指定的时间间隔范围内进行通知的信息，三是表示在上述1个以上的虚拟机从省电状态返回到正常状态时进行通知的信息；上述继续执行判断部还在上述事件的通知定时信息表示在预先指定的时间间隔范围内进行通知时，从上述中断发生时间取得部取得中断发生时间，按照上述中断发生时间的值来判断是否使上述1个以上的虚拟机各自返回正常状态。

[0384] (10) 在上述异例(8)或(9)中也可以，上述继续执行判断部还在上述中断发生时间比返回上述正常状态所需的处理时间长时，把对上述1个以上的虚拟机各自通知的事件向上述等待事件存储部进行存储，判断出不使上述1个以上的虚拟机各自从省电状态返回正常状态。

[0385] (11) 在上述异例(8)～(10)任一个中也可以，上述继续执行判断部还在上述中断发生时间比返回上述正常状态所需的处理时间短时，判断出使上述1个以上的虚拟机各自从省电状态返回正常状态。

[0386] (12) 另外，在上述异例(8)～(11)中也可以，上述继续执行判断部还在上述通知定时信息表示即便上述1个以上的虚拟机是省电状态也进行通知时，判断出使上述1个以上的虚拟机各自从省电状态返回正常状态。

[0387] (13) 另外，在上述异例(8)～(12)中也可以，上述继续执行判断部还在上述通知定时信息表示在上述1个以上的虚拟机从省电状态返回到正常状态时进行通知时，判断出不使上述1个以上的虚拟机各自从省电状态返回正常状态。

[0388] (14) 另外，上述异例(8)～(13)的上述数据处理装置也可以，还具备由上述多个虚拟机各自进行动作的多个程序，上述多个虚拟机各自具备用来识别虚拟机的虚拟机识别符，上述多个程序利用上述共享数据管理部管理的共享数据，上述多个程序各自具备用来识别程序的程序识别符，上述共享数据管理部按每个上述共享数据具备管理上述共享数据的管理信息，上述管理信息包括利用上述共享数据的程序的程序识别符、上述程序进行动作的虚拟机的虚拟机识别符和上述通知定时信息。

[0389] (15) 另外，上述异例(8)～(14)的上述数据处理装置也可以，还具备按预先所设定的时间使之发生中断的计时器，上述多个虚拟机作为上述正常状态返回用中断在上述计时器中设定使之发生中断的时间，上述中断发生时间取得部还从上述计时器取得上述正常状态返回用中断发生之前的时间。

[0390] (16) 另外，本发明也可以是由上述异例(8)所述的数据处理装置、权利管理服务器和存储装置构成的权利分发系统，上述存储装置存储加密后的内容信息，上述权利管理服务器从上述数据处理装置针对上述内容信息的使用权利取得请求，将与上述内容信息的使用权利有关的权利信息发送给上述数据处理装置，上述数据处理装置具备：上述多个虚拟机；第1程序，包含于上述多个虚拟机中，在第1虚拟机上进行动作；第2程序，包含于上

述多个虚拟机中，在第 2 虚拟机上进行动作；上述第 1 程序从上述权利管理服务器接收上述权利信息，上述第 2 程序使用上述权利信息中 含有的上述解密密钥对加密后的上述内容信息进行解密，上述第 1 和第 2 程序保持上述权利信息来作为上述共享数据。

[0391] (17) 另外，本发明也可以是在管理多个虚拟机的数据处理装置中使用的虚拟机监视器，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态的 2 个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述虚拟机监视器具备：虚拟机管理部，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理部，管理对上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理部，管理由上述多个虚拟机之中 2 个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得部，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返回用中断发生之前的时间；继续执行判断部，在上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机为省电状态时，按照对上述 1 个以上的虚拟机各自通知的事件的表示通知定时的通知信息，来判断是否使上述 1 个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储部，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0392] (18) 另外，本发明也可以是管理多个虚拟机的数据处理方法，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态这 2 个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述数据处理方法包含：虚拟机管理步骤，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理步骤，管理对上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理步骤，管理由上述多个虚拟机之中 2 个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得步骤，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返回用中断发生之前的时间；继续执行判断步骤，在上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机为省电状态时，按照对上述 1 个以上的虚拟机各自通知的事件的表示通知定时的通知信息，来判断是否使上述 1 个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储步骤，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0393] (19) 另外，本发明也可以是管理多个虚拟机的数据处理程序，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态这 2 个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述数据处理程序包含：虚拟机管理步骤，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理步骤，管理对上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理步骤，管理由上述多个虚拟机之中 2 个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得步骤，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返回用中断发生之前的时间；继续执行判断步骤，在上述多个虚拟机之中 1 个以上的虚拟机为省电状态时，按照对上述 1 个以上的虚拟机各自通知的事件的表示通知定时的通知信息，来判断是否使上述 1 个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储步骤，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0394] (20) 另外，本发明也可以是记录了管理多个虚拟机的数据处理程序后的记录介质，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态这 2 个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述数据处理

程序包含：虚拟机管理步骤，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理步骤，管理对上述多个虚拟机之中1个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理步骤，管理由上述多个虚拟机之中2个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得步骤，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返回用中断发生之前的时间；继续执行判断步骤，在上述多个虚拟机之中1个以上的虚拟机为省电状态时，按照对上述1个以上的虚拟机各自通知的事件的表示通知定时的通知定时信息，来判断是否使上述1个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储步骤，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0395] (21) 另外，本发明也可以是在管理多个虚拟机的数据处理装置中使用的集成电路，上述多个虚拟机具有正常状态和省电状态这2个状态，上述多个虚拟机在转移为省电状态之前，进行设定以使之发生返回正常状态所需的正常状态返回用中断，上述集成电路具备：虚拟机管理部，管理上述多个虚拟机；虚拟机间通知管理部，管理对上述多个虚拟机之中1个以上的虚拟机各自通知的事件；共享数据管理部，管理由上述多个虚拟机之中2个以上的虚拟机共享的共享数据；中断发生时间取得部，取得中断发生时间，该中断发生时间是上述正常状态返回用中断发生之前的时间；继续执行判断部，在上述多个虚拟机之中1个以上的虚拟机为省电状态时，按照对上述1个以上的虚拟机各自通知的事件的表示通知定时的通知定时信息，来判断是否使上述1个以上的虚拟机各自返回正常状态；等待事件存储部，在上述继续执行判断部判断出不使上述虚拟机各自返回正常状态时，存储由虚拟机间通知管理部通知的事件。

[0396] (22) 也可以将上述实施方式及上述异例分别进行组合。

[0397] 产业上的可利用性

[0398] 本发明在制造下述电气设备的产业、销售的产业以及利用这种设备来提供各种服务的产业中，可以在经营上连续地且重复地利用，上述电气设备装载多个虚拟机，并且其中某一个转移为省电状态。

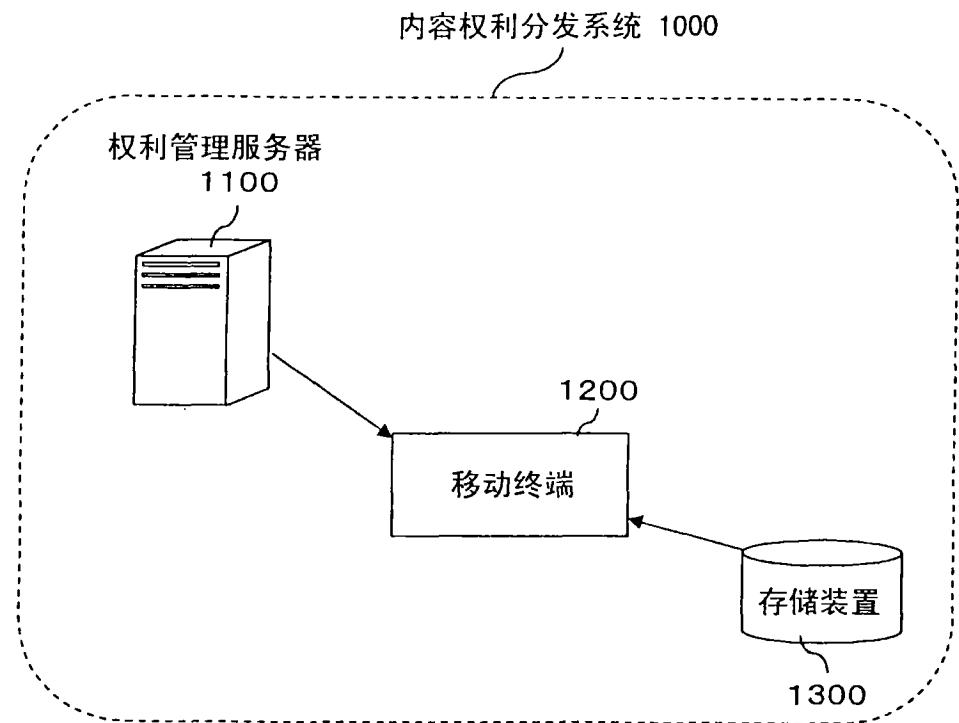


图 1

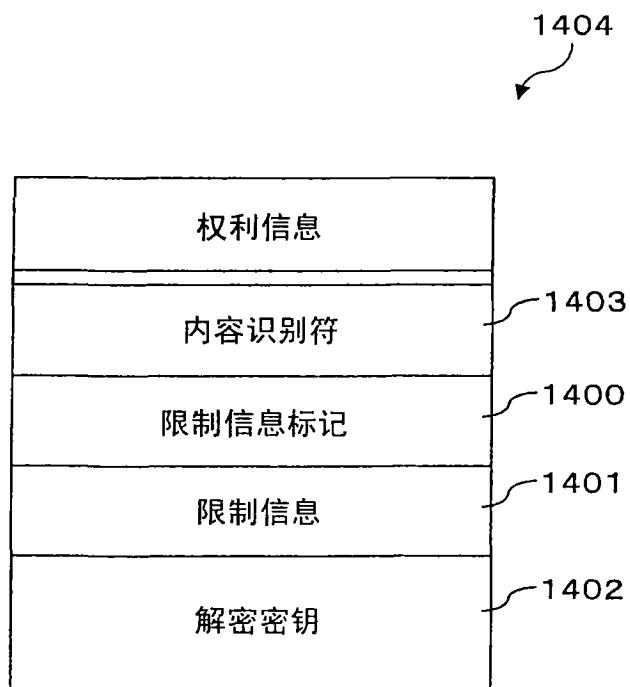
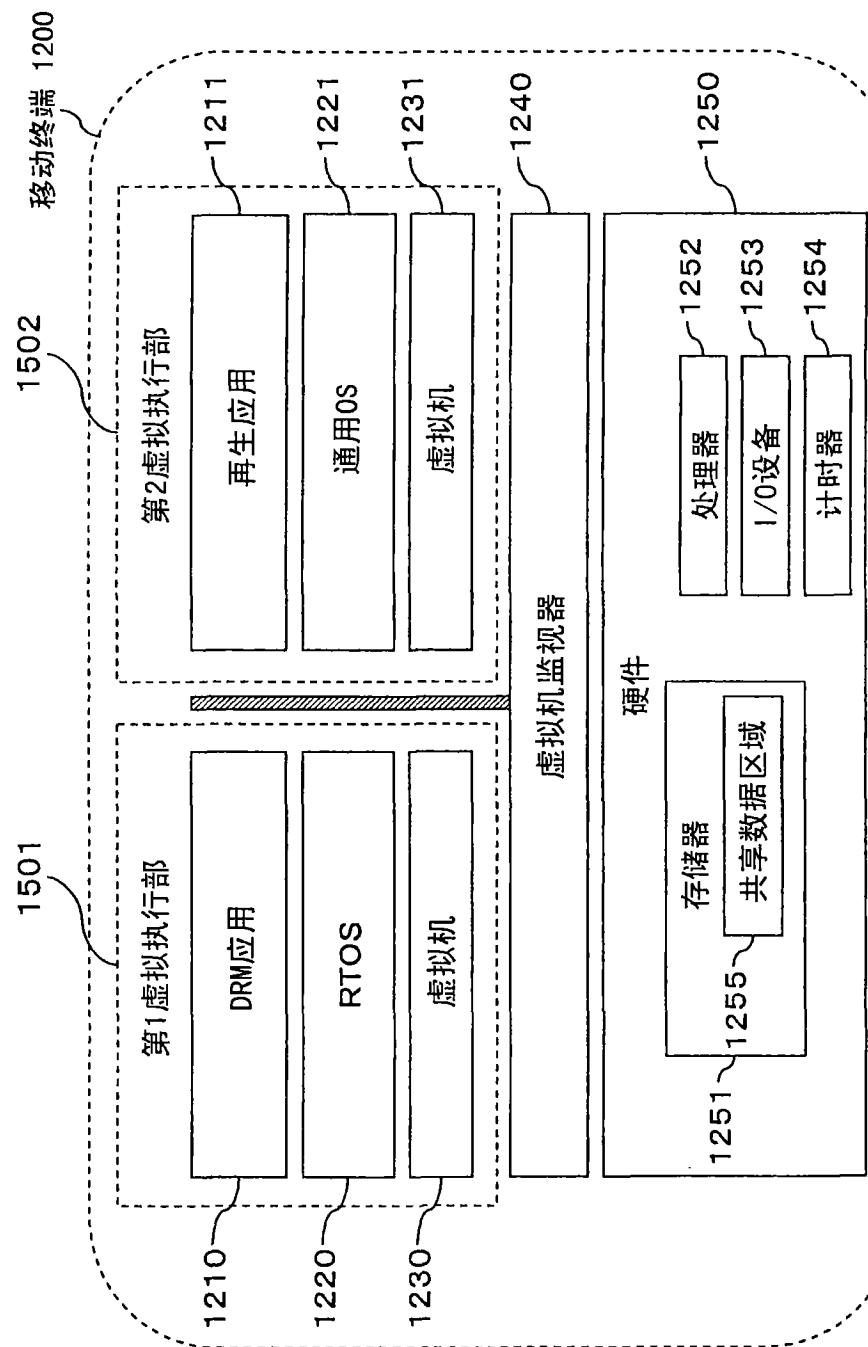


图 2



冬 3

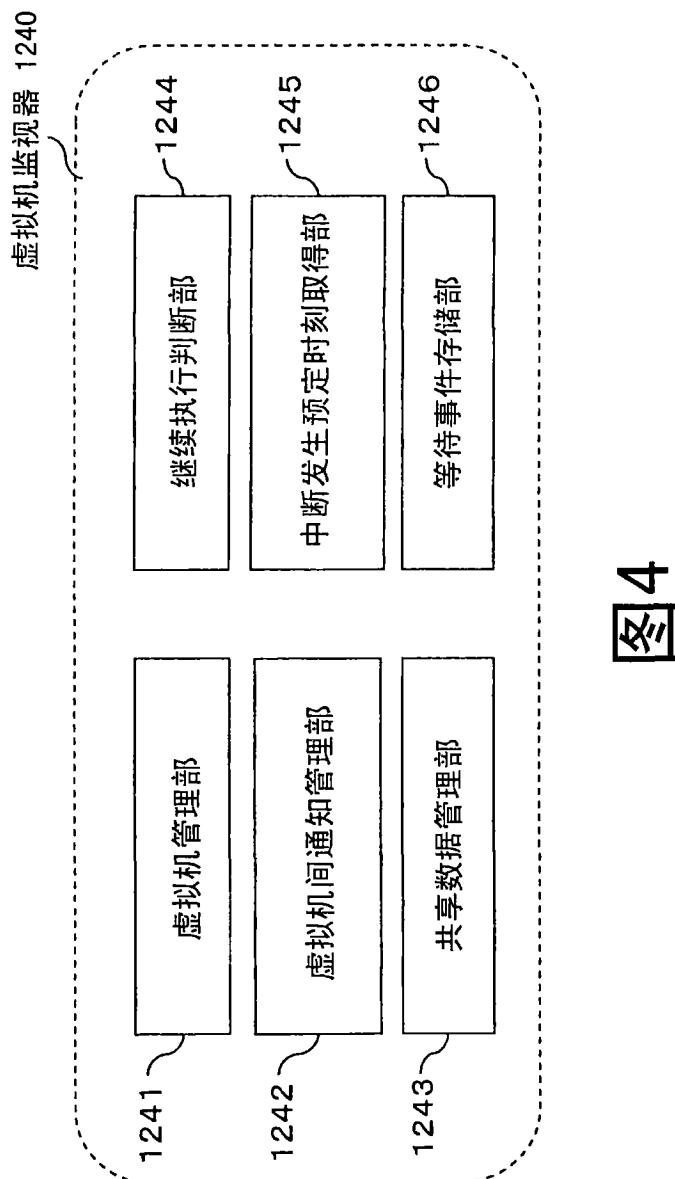


图4

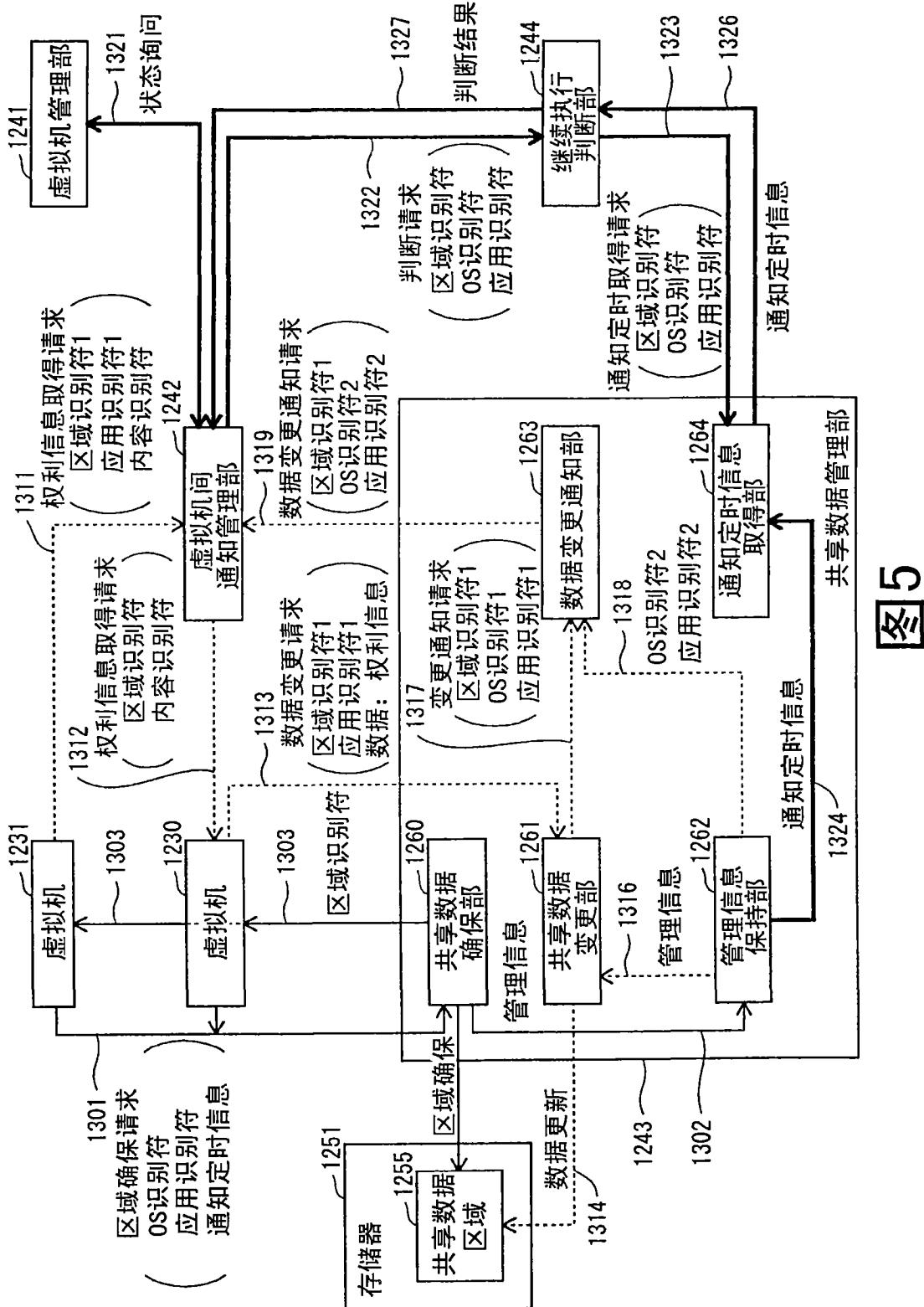


图5

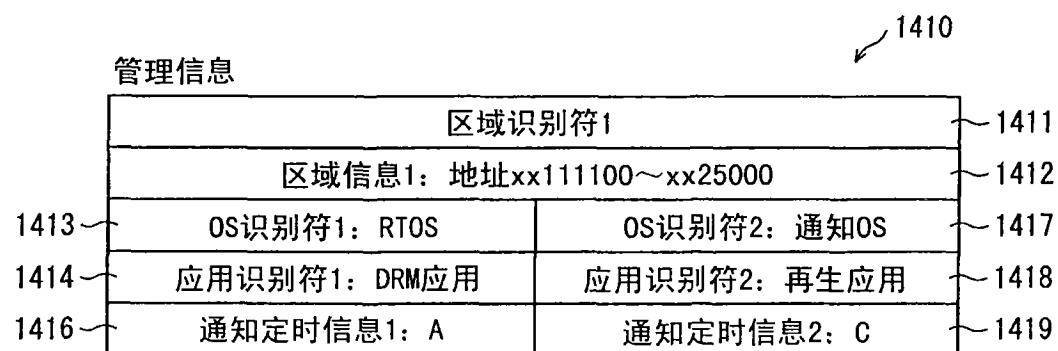


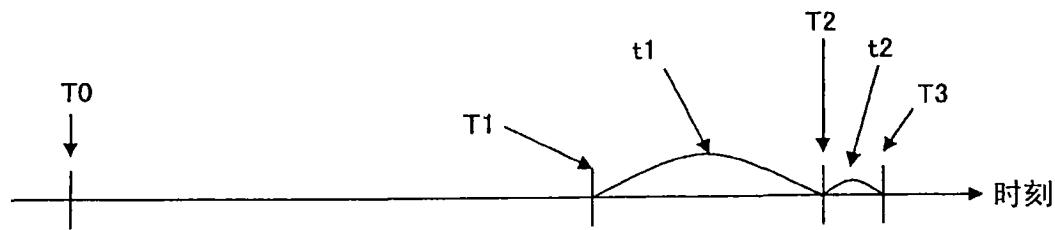
图 6

判断基准表

判断基准信息			
识别符	通知定时信息	时刻条件	判断结果
A	需要立即进行通知	—	立即返回 1271
B	在所指定的时间范围内进行通知就可以	当前时刻 $\geq$ 基准时刻 当前时刻<基准时刻	立即返回 不返回 1272
C	在从省电状态返回时进行通知就可以	—	不返回 1273

1270

图 7



$T_0$ : 向省电状态的转移时刻  
 $T_1$ : 基准时刻  
 $T_2$ : 计时器设定时刻  
 $T_3$ : 再生停止预定时刻  
 $t_1$ : 事件执行时间  
 $t_2$ : 返回处理时间

图 8

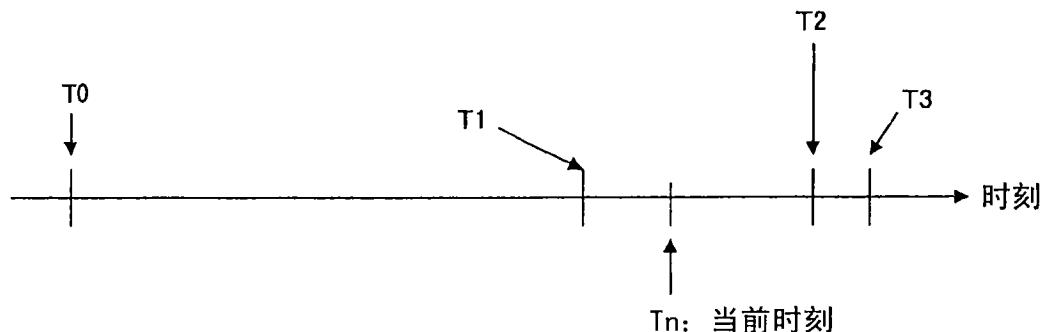


图 9

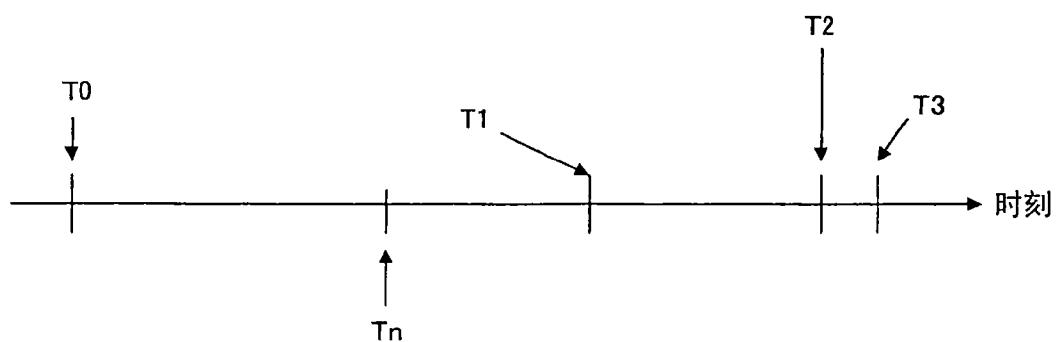
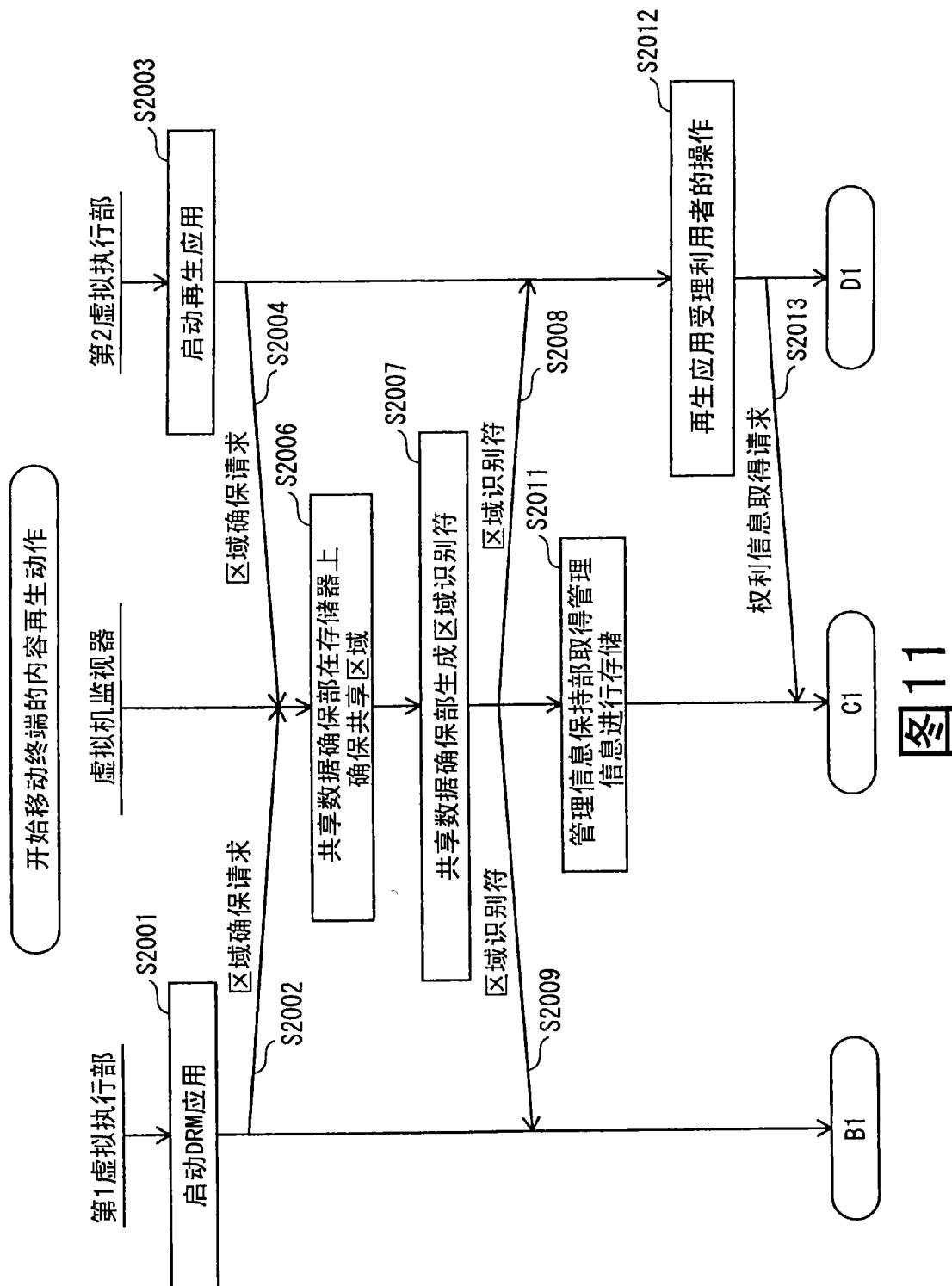


图 10



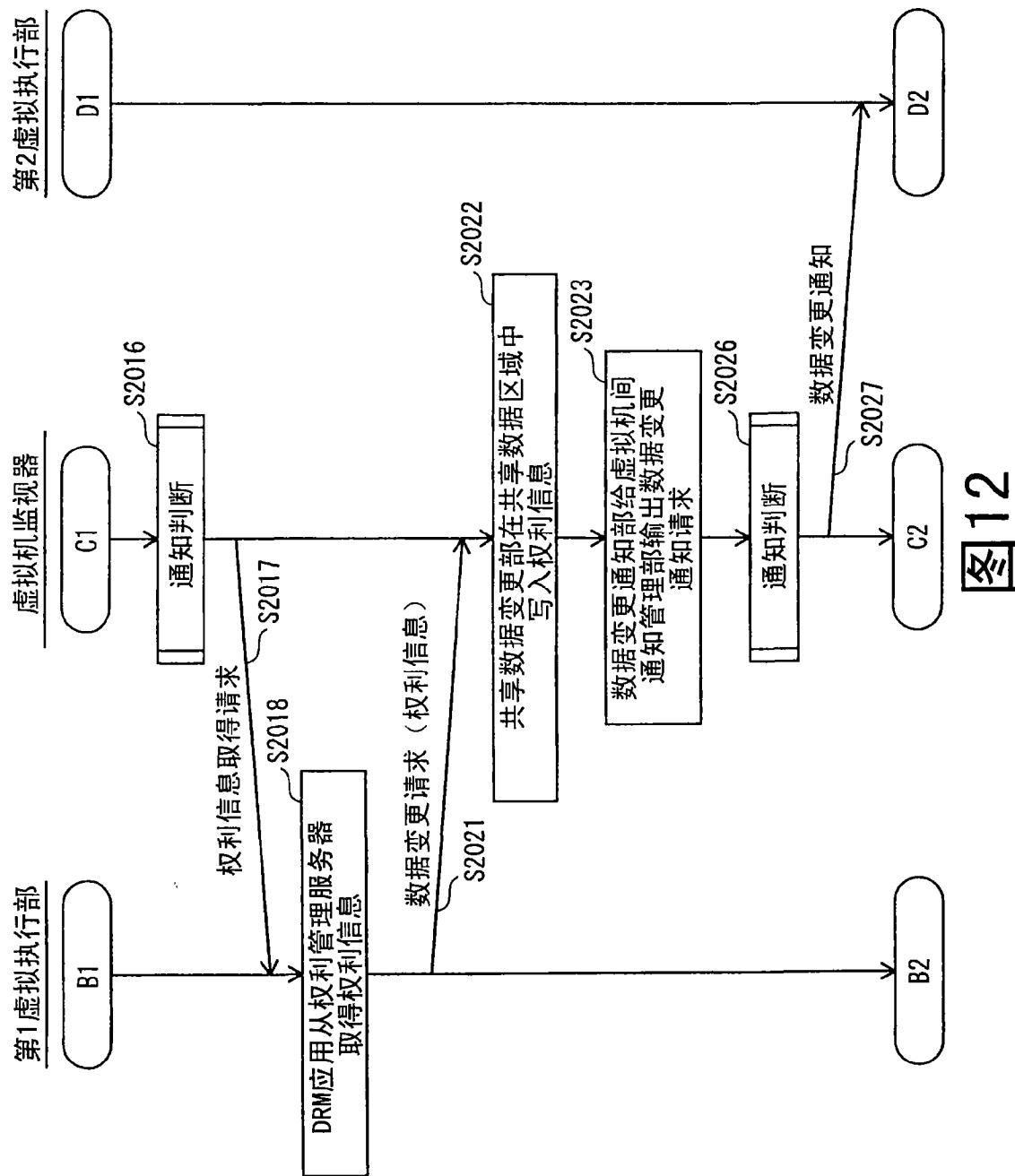


图 12

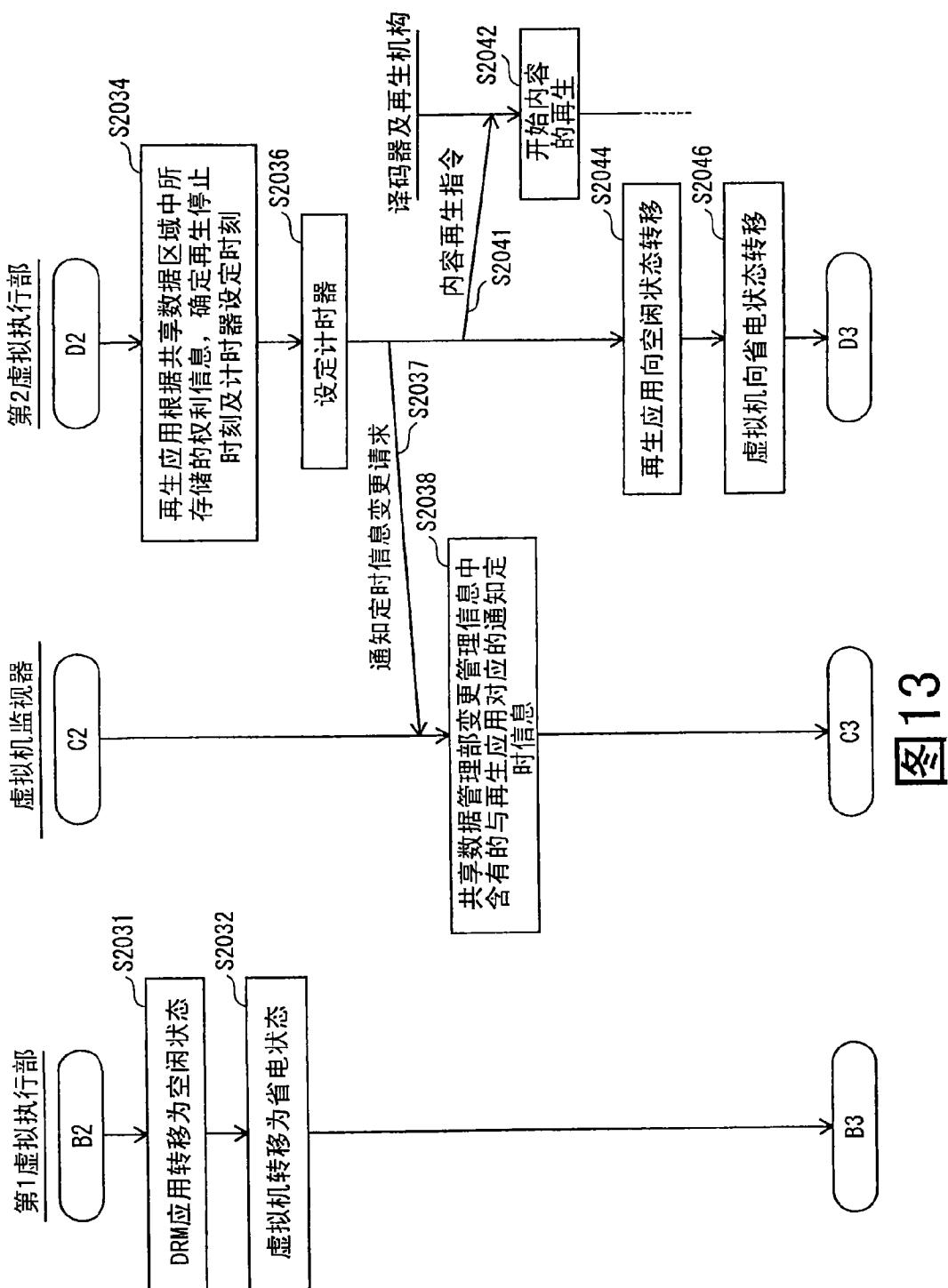


图 13

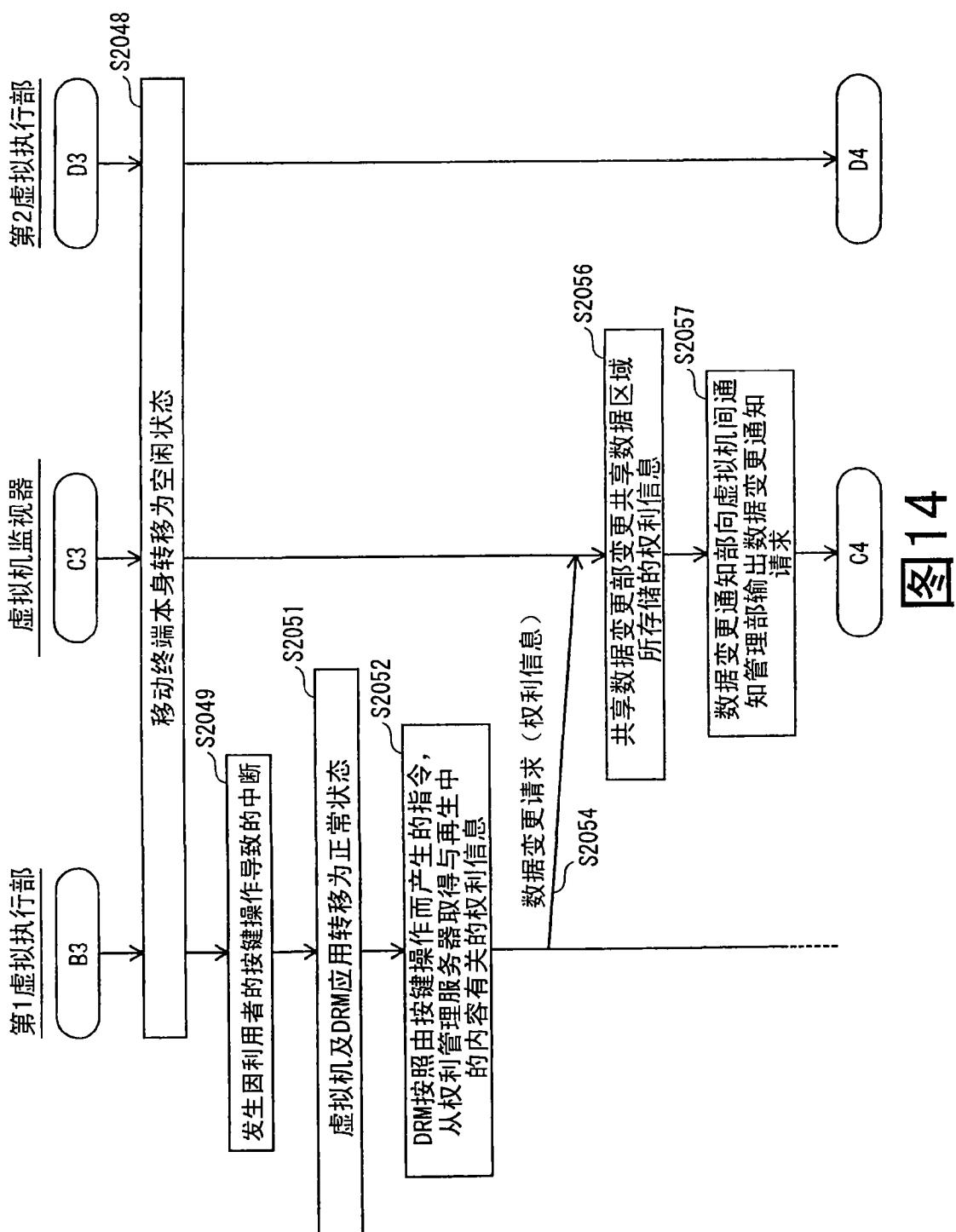


图 14

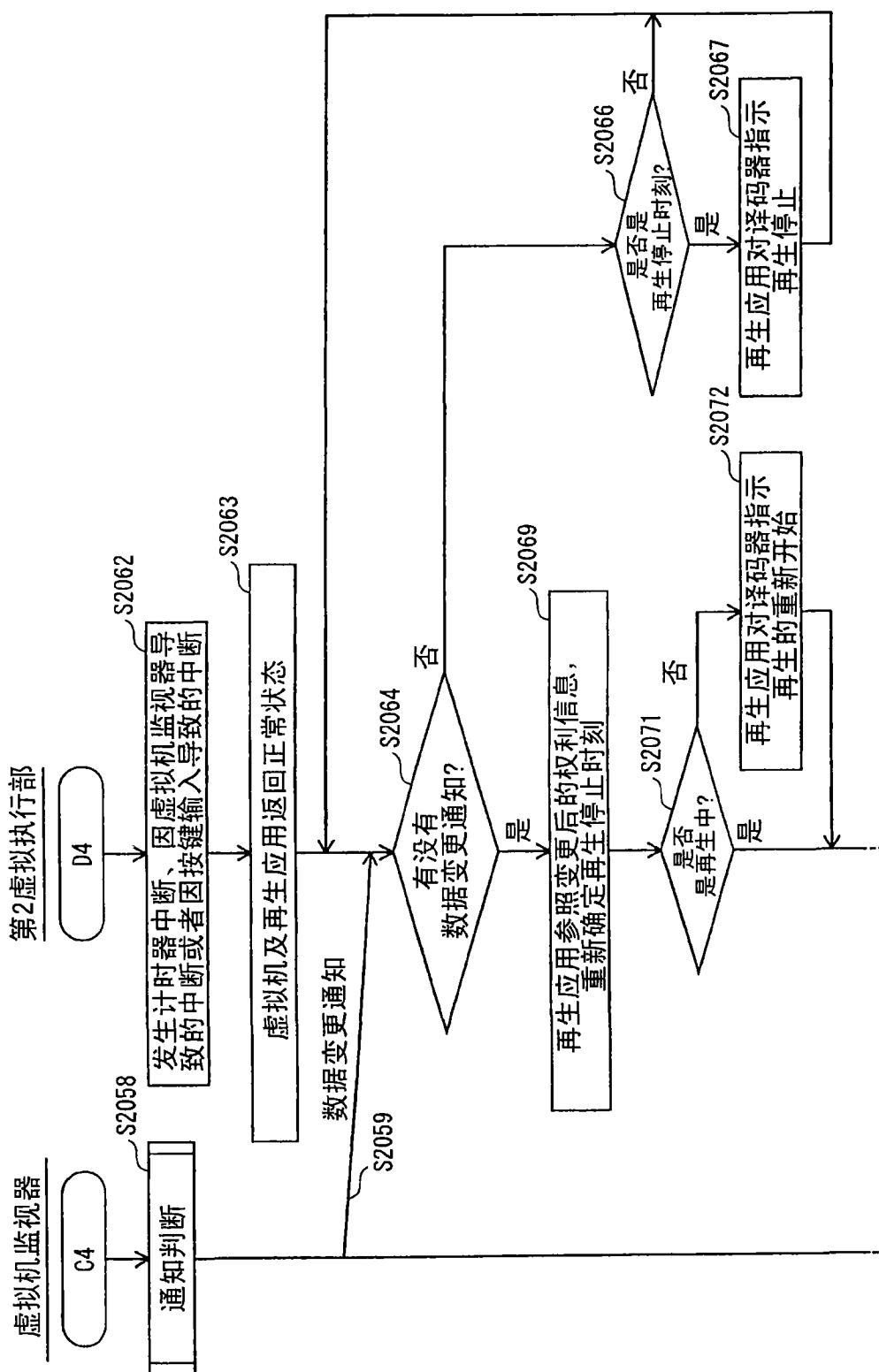


图 15

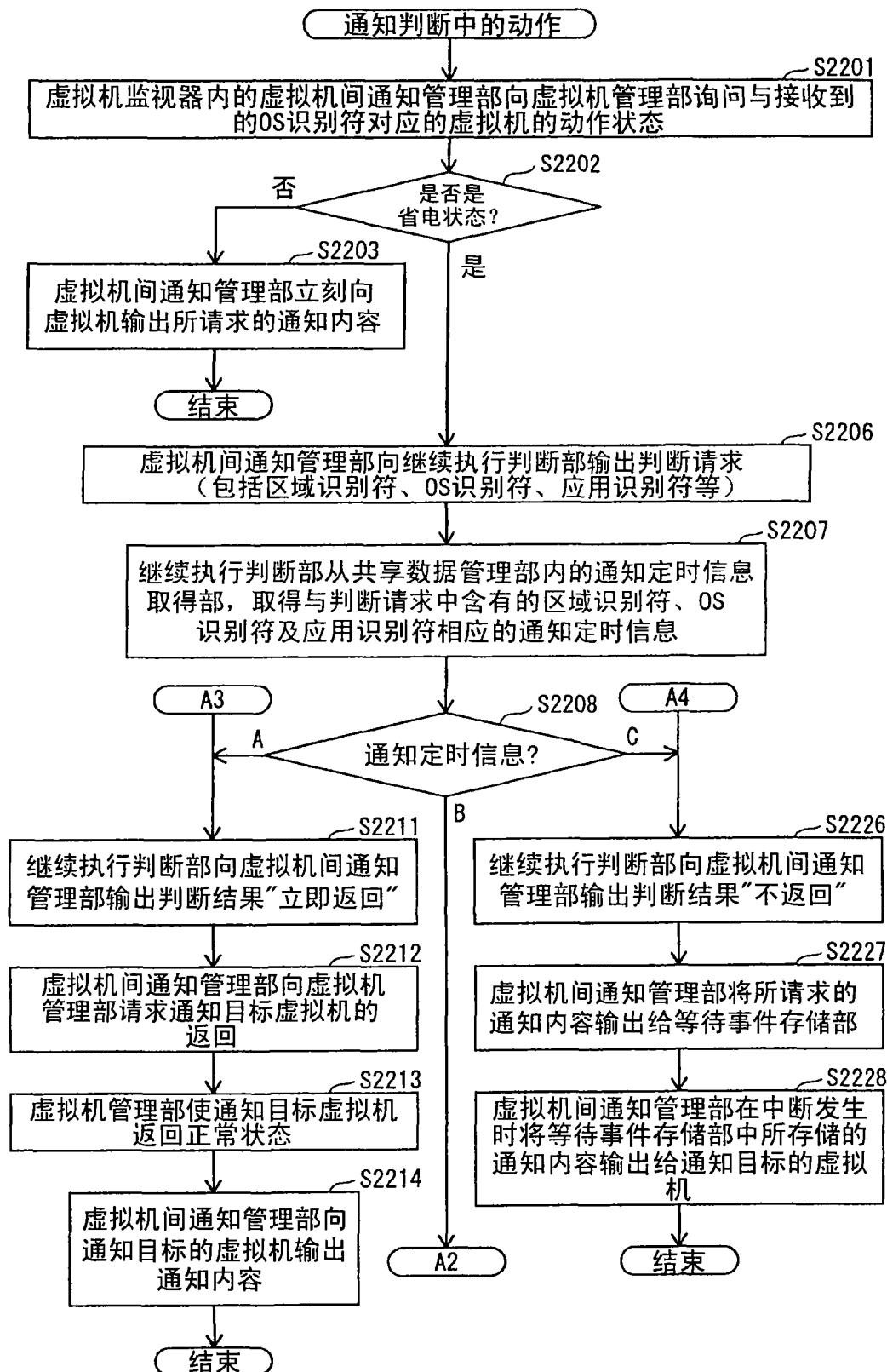


图 16

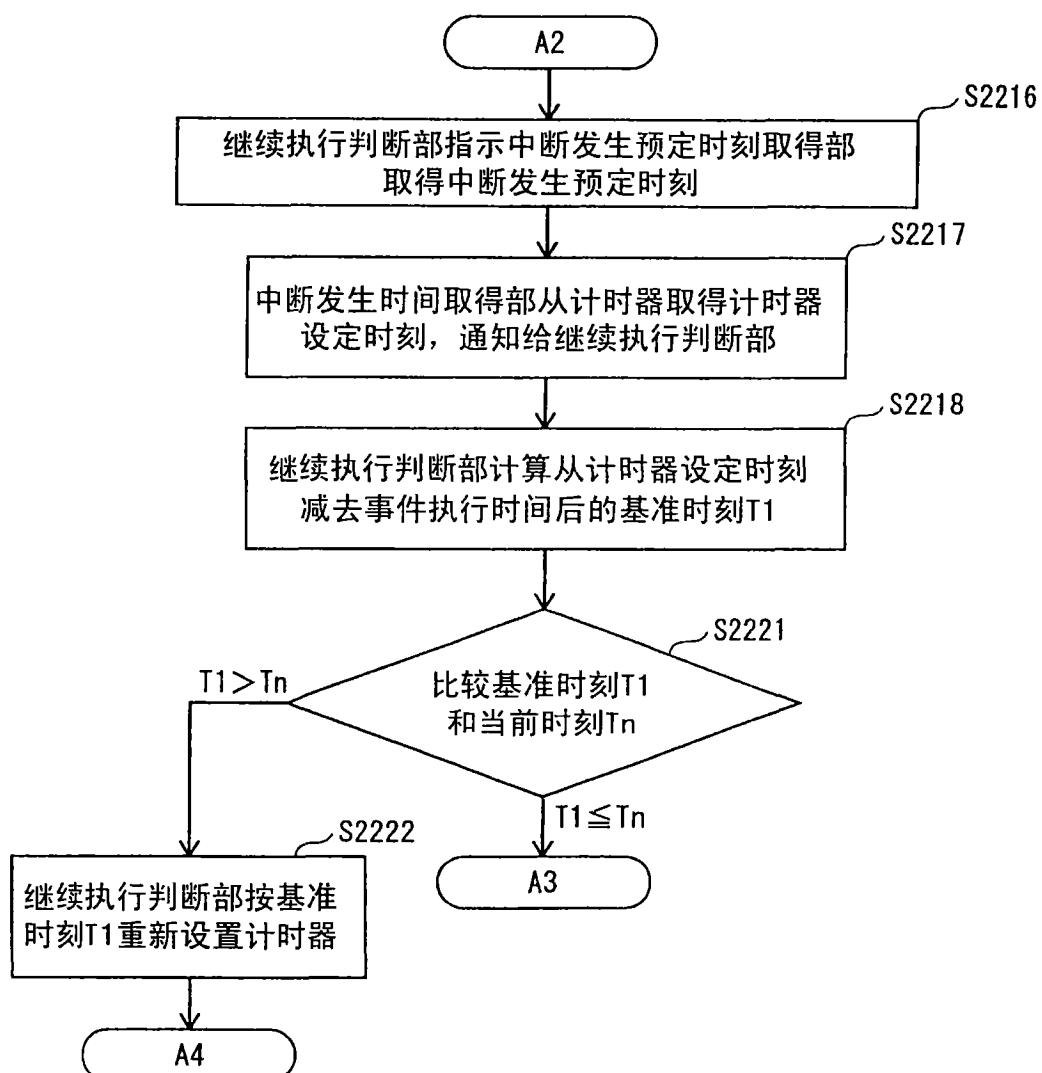


图 17

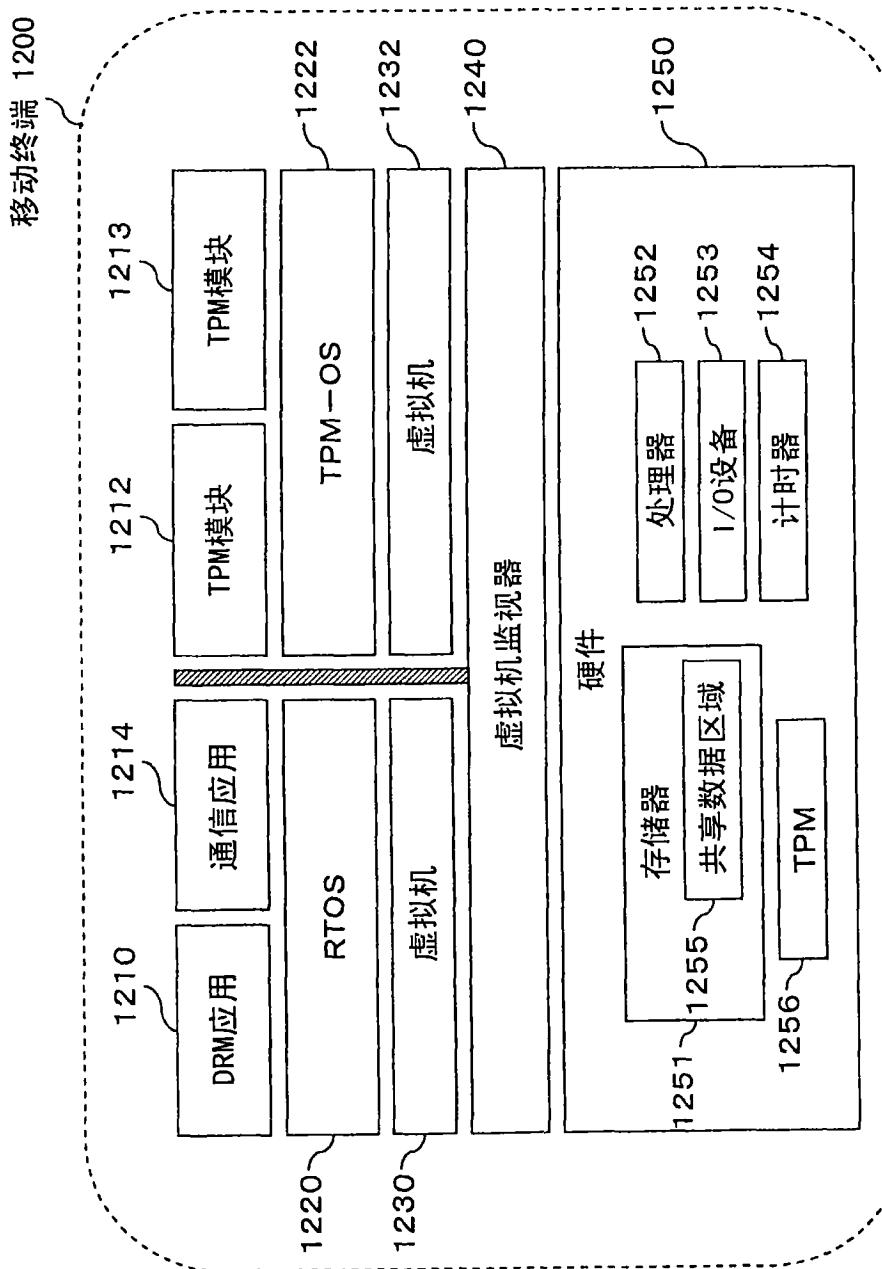


图 18

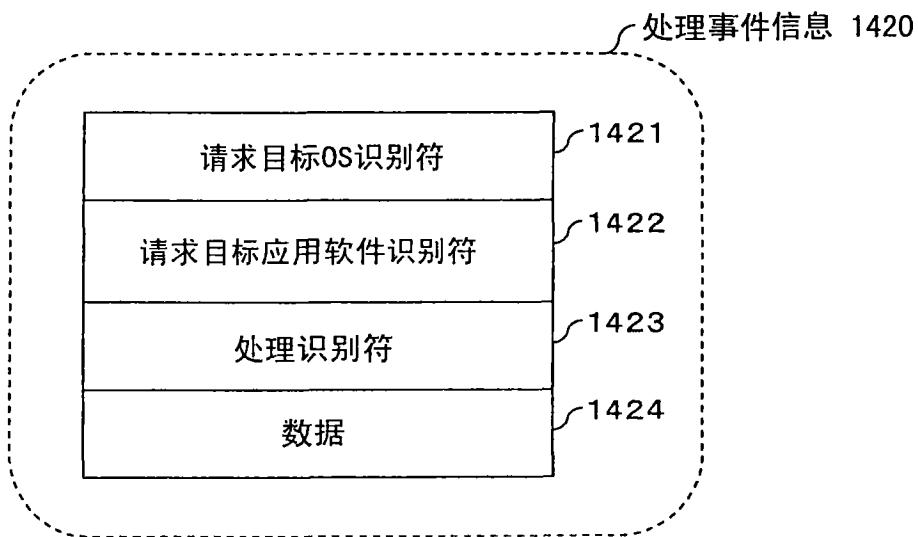
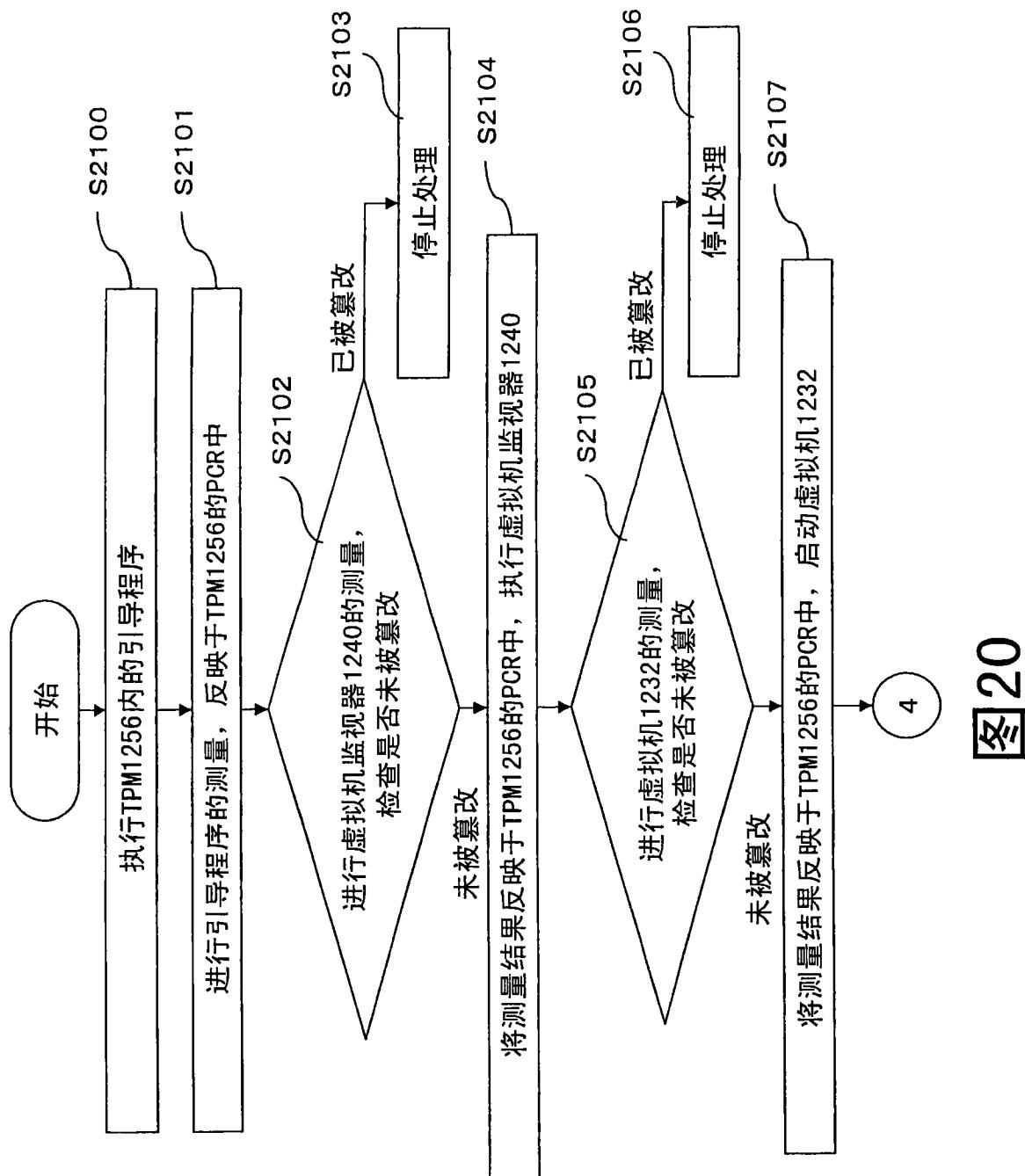
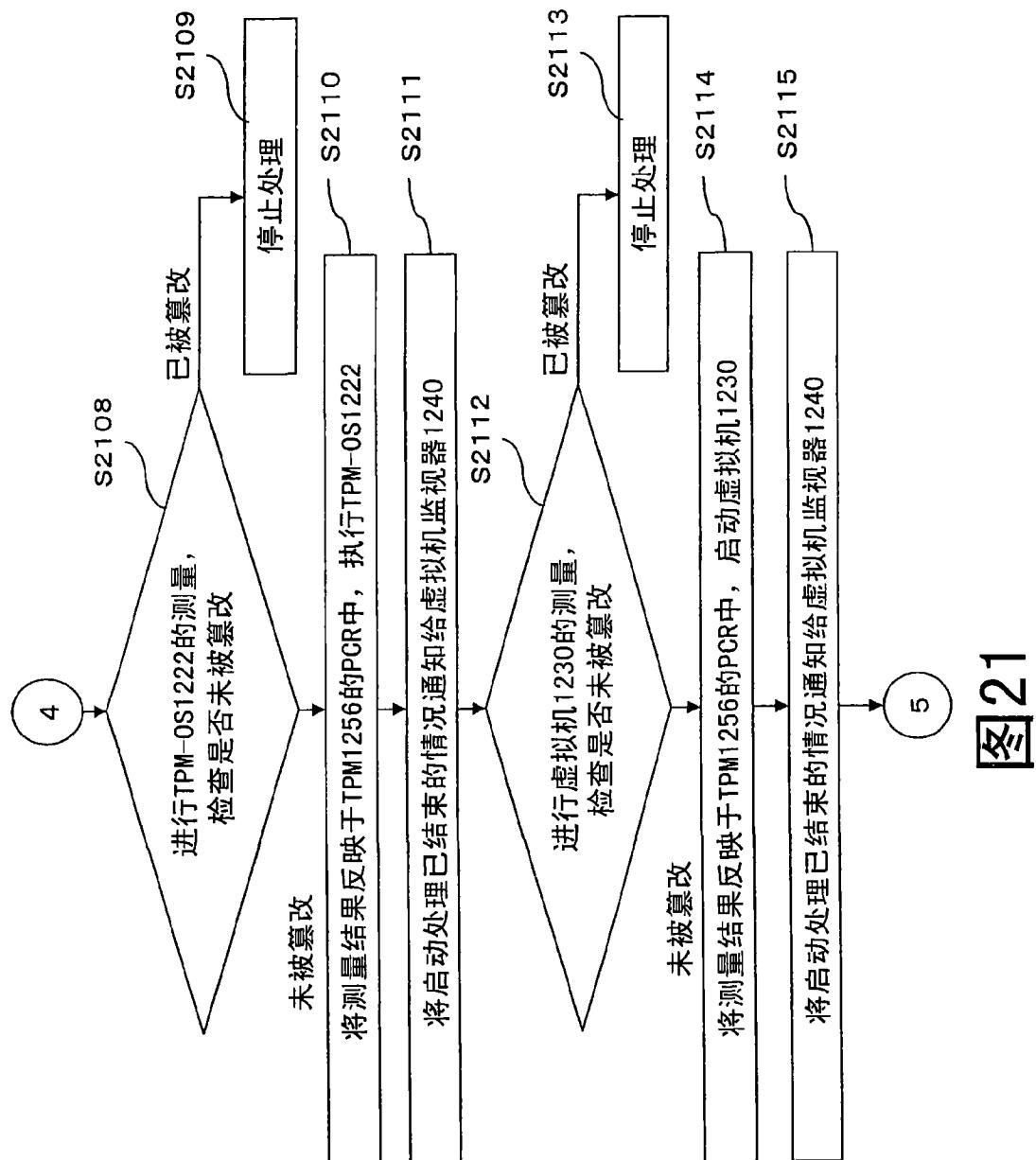


图 19



四 20



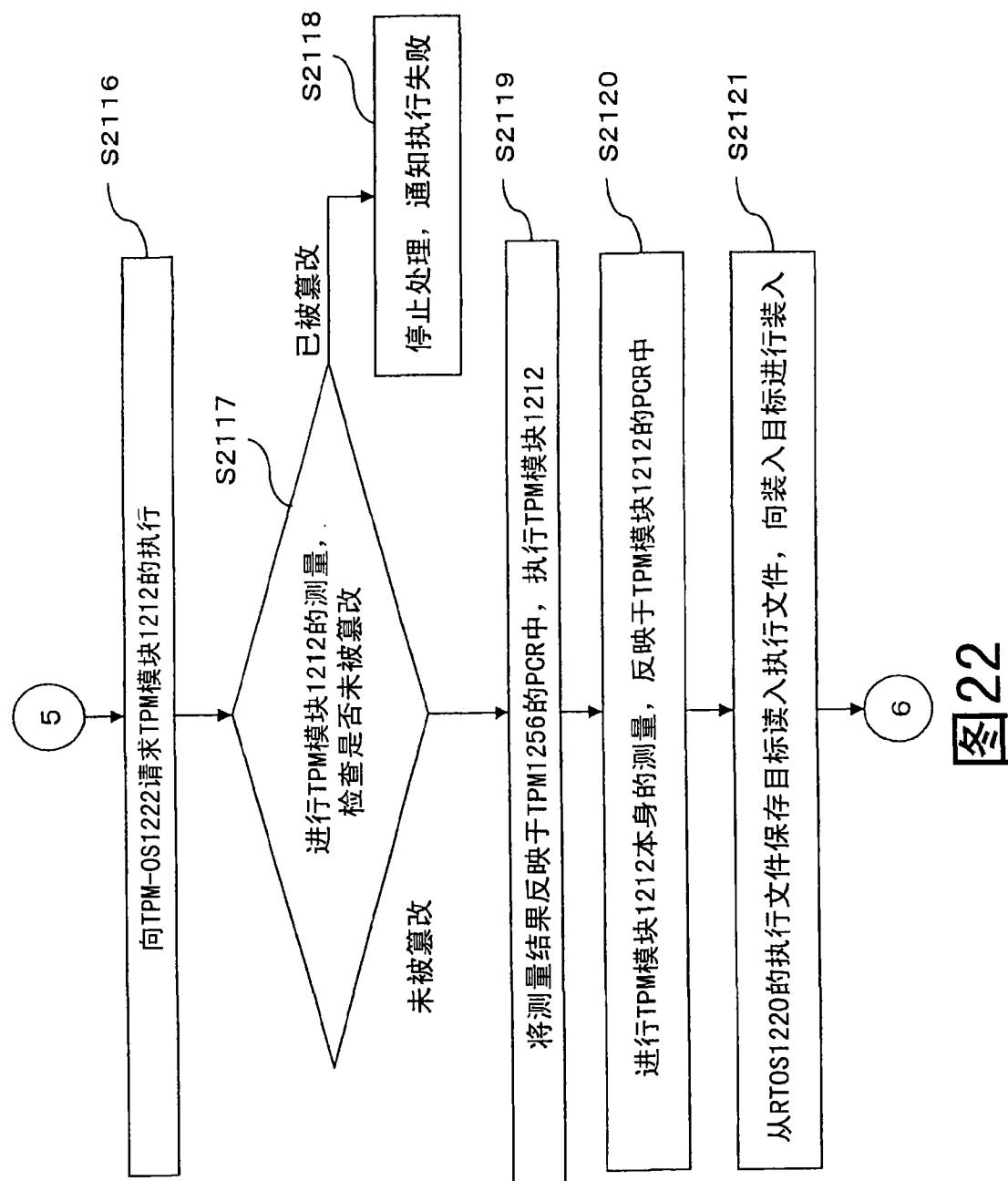


图 22

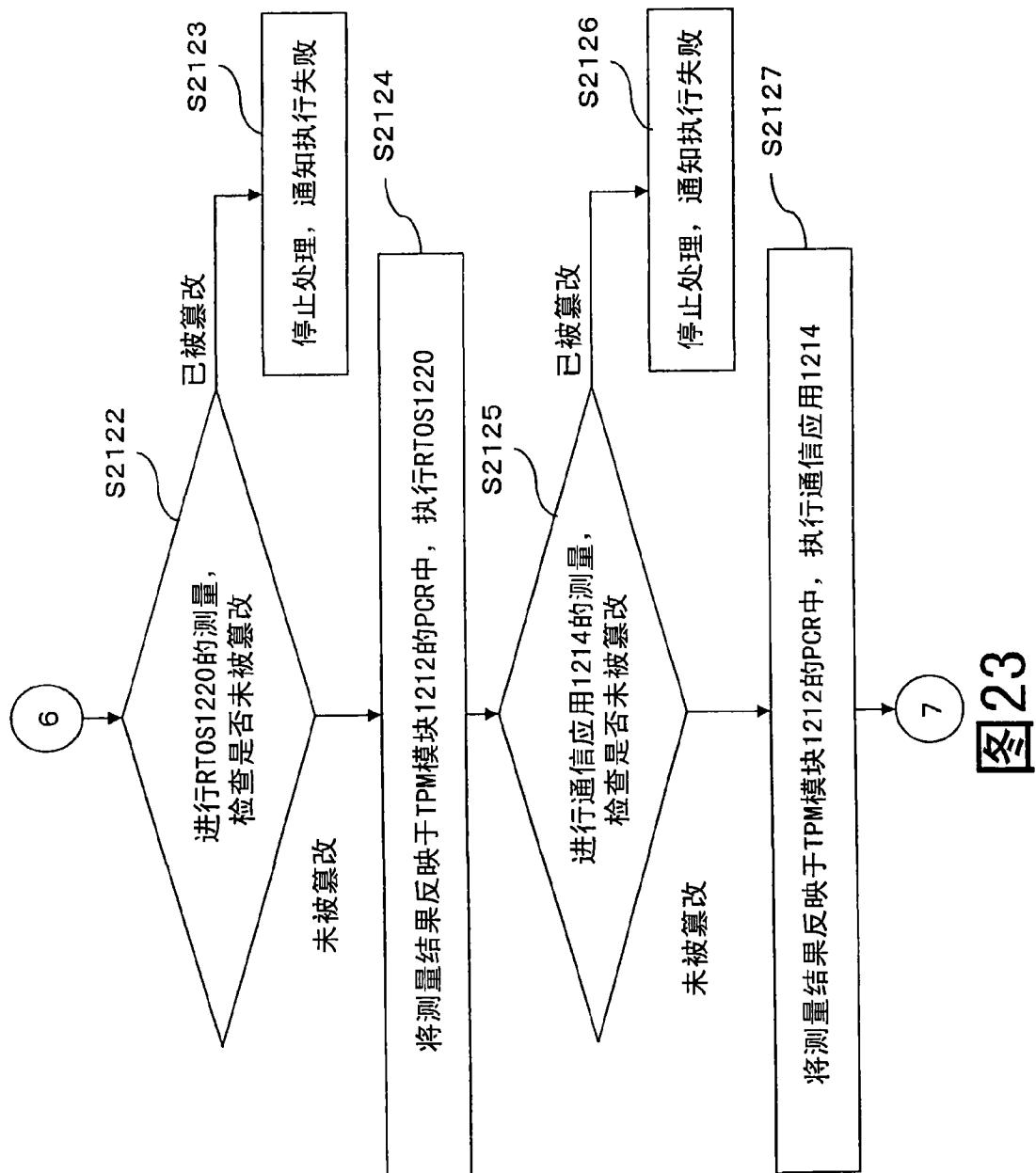


图23

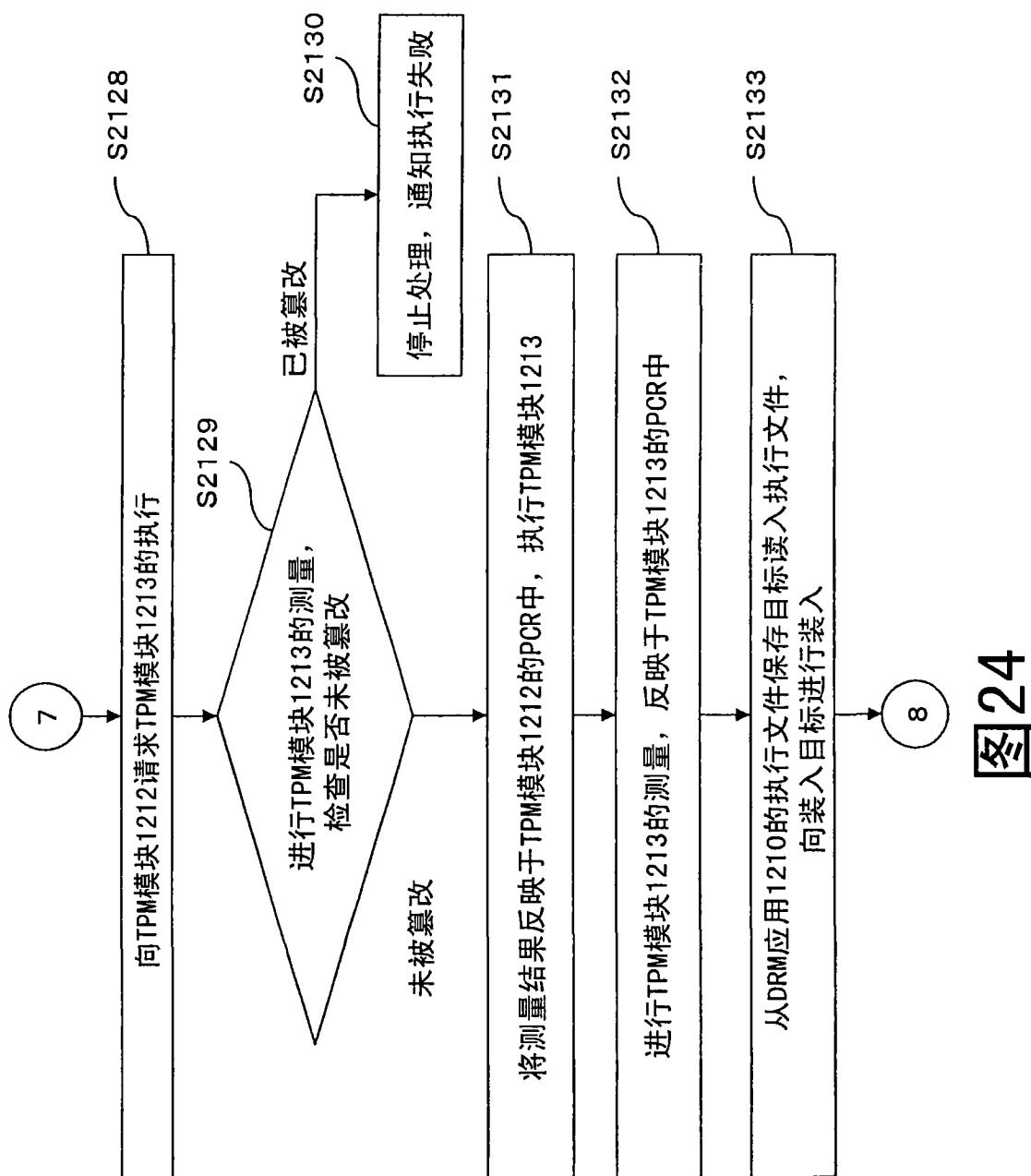


图 24

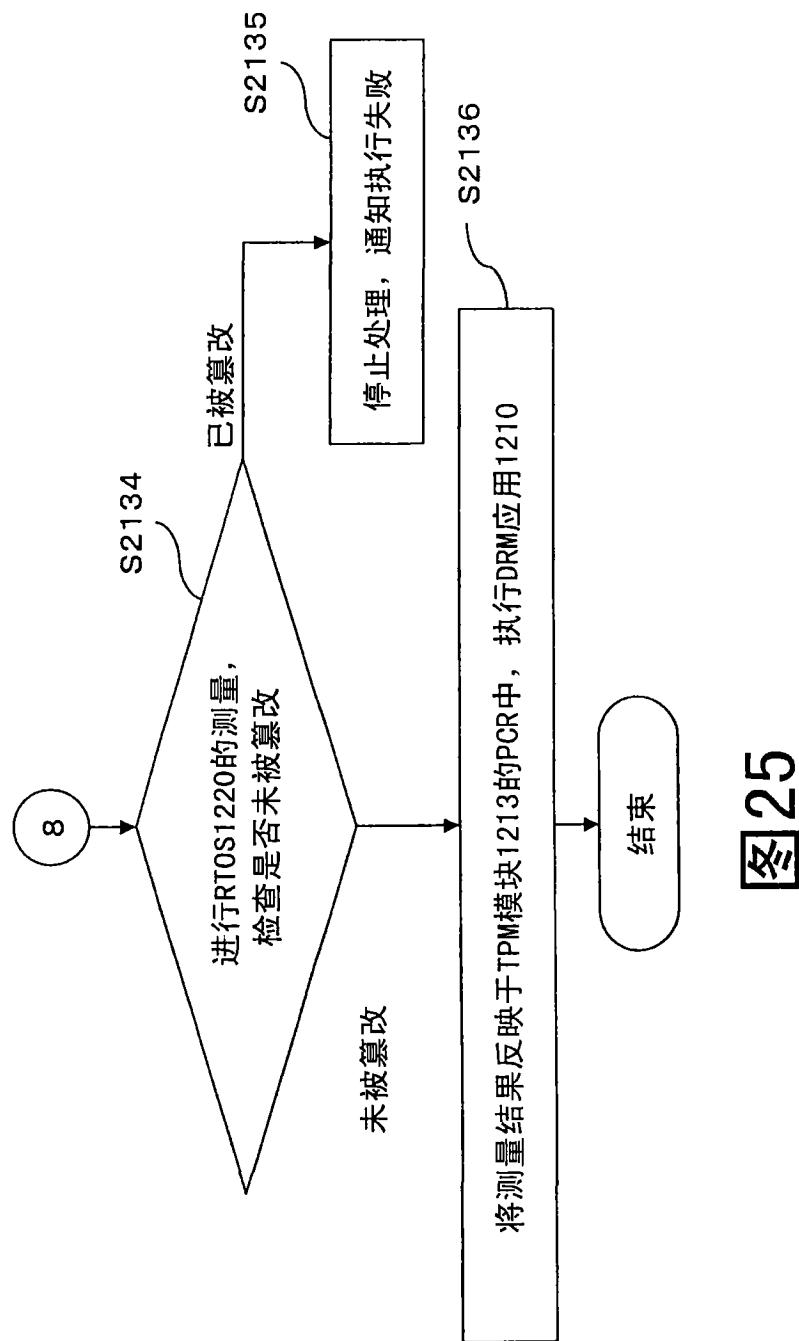
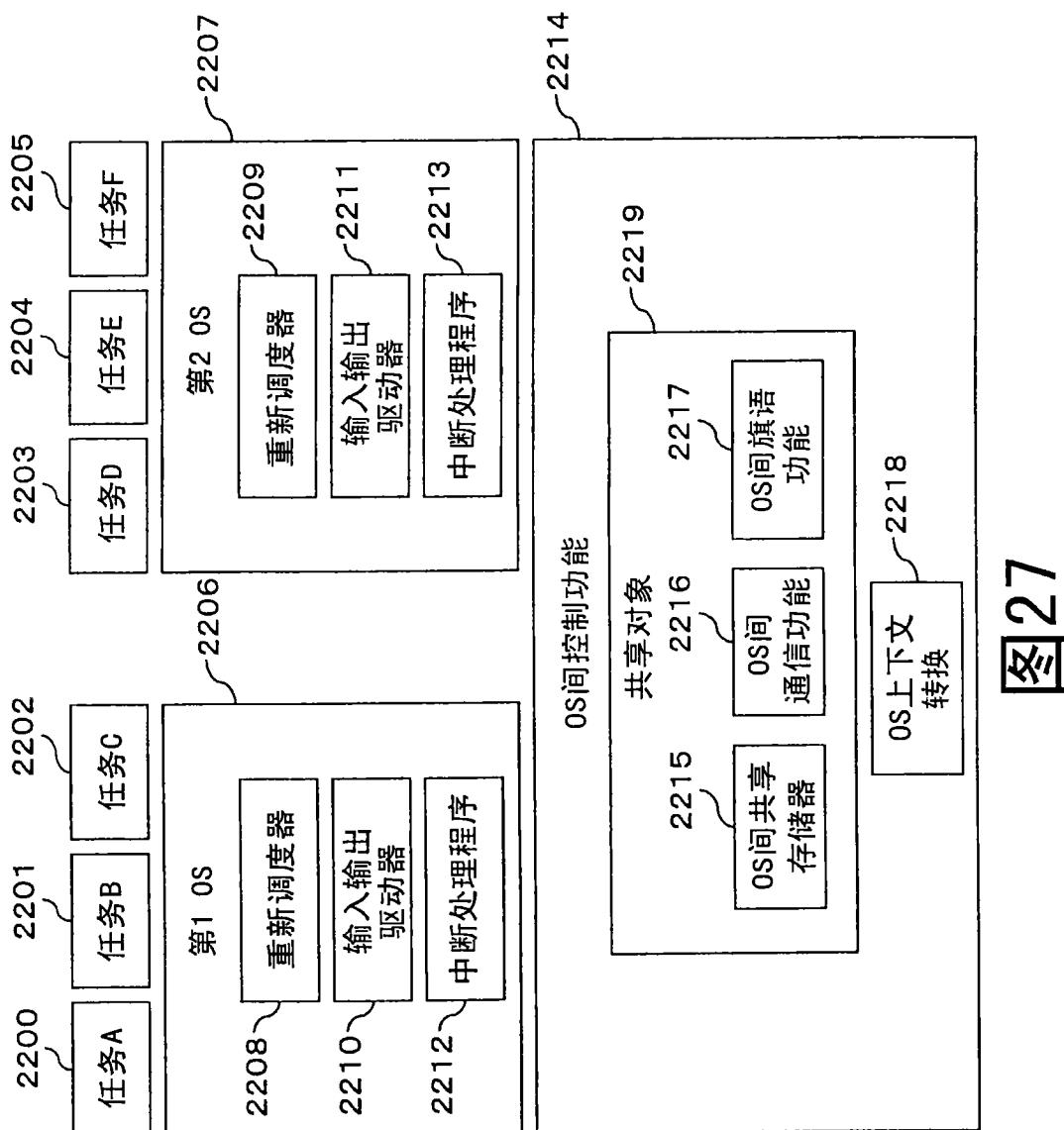


图25

通知定时管理信息 1430		
OS识别符1	OS识别符2	OS识别符3
应用软件识别符1	应用软件识别符2	应用软件识别符3
处理识别符1	处理识别符2	处理识别符3
通知定时信息1	通知定时信息2	通知定时信息3

图 26



27