



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101171613 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200680015915. 3

代理人 徐金国 陈红

(22) 申请日 2006. 03. 06

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G07F 17/32(2006. 01)

11/077, 526 2005. 03. 09 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 2004/0248646 A1, 2004. 12. 09, 说明书第 0013 段 - 第 0026 段、附图 1-3.

2007. 11. 09

(86) PCT申请的申请数据

US 6798599 B2, 2004. 09. 28, 说明书第 1 栏第 46-56 行, 第 2 栏第 11-24 行, 第 3 栏第 20-39 行, 第 4 栏第 8-26 行.

PCT/US2006/007951 2006. 03. 06

(87) PCT申请的公布数据

CN 1469238 A, 2004. 01. 21, 说明书第 4 页第 20 行 - 第 9 页第 16 行、附图 1-4.

W02006/098932 EN 2006. 09. 21

US 6022274 A, 2000. 02. 08, 全文.

(73) 专利权人 IGT 公司

审查员 经志军

地址 美国内华达

(72) 发明人 华纳·R·科里克尔 陈学东

纳迪姆·A·库莱希

乔治·A·施洛特曼

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

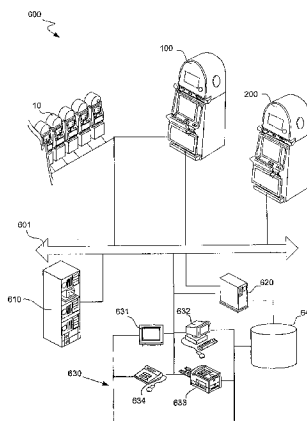
权利要求书 5 页 说明书 29 页 附图 9 页

(54) 发明名称

作为游戏机中只读存储设备的磁阻存储单元

(57) 摘要

本发明公开了一种具有 MRAM 和 MROM 的游戏机和系统。用于存储启动程序和其它的只读代码的 MROM 通过切断写连接或者不对 MRAM 写引脚提供 PCB 插槽引线, 或者通过使用存储器集线器以防止对 MRAM 的写入来形成。用于监视各种元件的活动的登记板或者其它的日志记录设备在主机器电源降低时对 MRAM 记录, 其可以是双端口连接到日志记录设备和 MGC。各种元件的每个都可以具有专用的日志记录设备和 MRAM。与大脑盒相连的一个 MRAM 替换正常机器构架的 DRAM 和 NVRAM 这两者, 并且用于正常操作使用和作为安全存储以利于状态恢复这双重的目的。在存储过程中数据的优先权是不必需的。与背面板相连的另外的 MRAM 存储与外壳或者终端相关的数据。



1. 一种适于基于游戏的结果给予支付的游戏机,包括:
设置为在其中和周围包含多个内部游戏机元件的外壳;
主游戏控制器,其配置为用于控制所述游戏的一个或者多个方面并且配置为用于将指令与所述多个内部游戏机元件中至少一个进行通信;
存储器集线器,其与所述主游戏控制器通信并且设置为有利于在所述主游戏控制器和一个或者多个所述多个内部游戏机元件之间进行通信;
至少一个随机存取存储器磁阻存储设备,其与所述存储器集线器和所述主游戏控制器通信,并且设置成在其上存储游戏机的计算机代码;和
至少一个只读存储器磁阻存储设备,其至少一部分在将该设备安装在所述游戏机内时不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码,所述至少一个只读存储器磁阻存储设备与所述存储器集线器和所述主游戏控制器通信,并且设置成在其上存储游戏机的计算机代码,其中至少一部分的所述至少一个只读存储器磁阻存储设备包含与从游戏应用程序、操作系统、启动加载器、引导处理、初始化处理、验证处理、配置处理或诊断处理中选出的至少一个游戏机程序或者处理相关的计算机代码,其中所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置为用于将其上存储的计算机代码以快于 33MHz 的速率提供给所述主游戏控制器,其中所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个适于存储原始基本输入 / 输出系统和扩展基本输入 / 输出系统,其中所述原始基本输入 / 输出系统和所述扩展基本输入 / 输出系统配置为用于被所述主游戏控制器执行以开始所述游戏应用程序,其中所述原始基本输入 / 输出系统适于引导到所述扩展基本输入 / 输出系统。
2. 根据权利要求 1 所述的游戏机,其特征在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置为用于将其上的计算机代码以快于 66MHz 的速率提供给所述主游戏控制器。
3. 根据权利要求 2 所述的游戏机,其特征在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置为用于将其上的计算机代码以快于 133MHz 的速率提供给所述主游戏控制器。
4. 根据权利要求 3 所述的游戏机,其特征在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置为用于将其上的计算机代码以 800MHz 或者更快的速率提供给所述主游戏控制器。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的游戏机,其特征在于,不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分通过将连接到所述不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分的写连接进行物理中断而实现不能被写入或者不能被变更。
6. 根据权利要求 5 所述的游戏机,其特征在于,所述物理中断在将游戏机运行的计算机代码存储在所述至少一个只读存储器磁阻存储设备上时产生。
7. 根据权利要求 5 所述的游戏机,其特征在于,所述写连接包括连接到所述至少一个只读存储器磁阻存储设备的写引脚。
8. 根据权利要求 7 所述的游戏机,其特征在于,所述至少一个只读存储器磁阻存储设备可拆除地插入印刷电路板内的插座中,并且其中所述写引脚不通过所述插座建立到任何写设备的合适的连接。

9. 根据权利要求 5 所述的游戏机,其特征在于,所述写连接是切口。

10. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的游戏机,其特征在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个间接通过所述存储器集线器与所述主游戏控制器通信。

11. 根据权利要求 10 所述的游戏机,其特征在于,与所述至少一个只读存储器磁阻存储设备进行的所有通信通过所述存储器集线器建立,并且其中不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分通过在所述存储器集线器处的一个或者多个控制而实现不能被写入或者不能被变更。

12. 根据权利要求 11 所述的游戏机,其特征在于,所述一个或者多个控制导致阻止沿任何写通道与所述至少一个只读存储器磁阻存储设备进行的任何通信。

13. 根据权利要求 1 至 4 中任何一项所述的游戏机,其特征在于,所述存储器集线器包括至少一个特定应用的集成电路。

14. 根据权利要求 13 所述的游戏机,其特征在于,与所述至少一个只读存储器磁阻存储设备进行的所有通信通过所述至少一个特定应用的集成电路建立,并且其中不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分通过在所述至少一个特定应用的集成电路处的一个或者多个控制而实现不能被写入或者不能被变更。

15. 一种适于基于一或多个游戏的一或多个结果给予支付的游戏系统,包括:

多个输入和输出设备,其配置用于基于该游戏的结果而给予支付;

主游戏控制器,其配置用于控制所述游戏的一个或者多个方面并且配置用于将指令与所述多个输入和输出设备中的至少一个进行通信;

存储器集线器,其与所述主游戏控制器通信并且设置成有利于所述主游戏控制器和一个或者多个所述多个输入和输出设备之间进行通信;

至少一个随机存取存储器磁阻存储设备,其与所述存储器集线器和所述主游戏控制器通信,并且设置成在其上存储游戏机的计算机代码;和

至少一个只读存储器磁阻存储设备,其在将该设备安装在所述游戏机内时至少一部分不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码,所述至少一个只读存储器磁阻存储设备与所述存储器集线器和所述主游戏控制器通信,并且设置成在其上存储游戏系统的计算机代码,其中所述至少一个只读存储器磁阻存储设备的至少一部分包含与从游戏应用程序、操作系统、启动加载器、引导处理、初始化处理、验证处理、配置处理或诊断处理选出的至少一个游戏系统程序或者处理相关的计算机代码,其中所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置用于将其上存储的计算机代码以快于 33MHz 的速率提供给所述主游戏控制器,其中所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个适于存储原始基本输入/输出系统和扩展基本输入/输出系统,其中所述原始基本输入/输出系统和所述扩展基本输入/输出系统适于被所述主游戏控制器执行以开始所述游戏应用程序,其中所述原始基本输入/输出系统适于引导到所述扩展基本输入/输出系统。

16. 根据权利要求 15 所述的游戏系统,其特征在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个配置用于将其上的计算机代码以 800MHz 或者更快的速率提供给所述主游戏控制器。

17. 根据权利要求 15 或者 16 所述的游戏系统,其特征不在于,不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分通过将连接到所述不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分的写连接进行物理中断而实现不能被写入或者不能被变更。

18. 根据权利要求 17 所述的游戏系统,其特征不在于,所述写连接包括连接到所述至少一个只读存储器磁阻存储设备的写引脚,其中所述至少一个只读存储器磁阻存储设备可拆除地插入印刷电路板内的插座中,并且其中所述写引脚不通过所述插座建立到任何写设备的合适的连接。

19. 根据权利要求 15 或 16 所述的游戏系统,其特征不在于,所述至少一个随机存取存储器磁阻存储设备和所述至少一个只读存储器磁阻存储设备中的一个或者多个间接通过所述存储器集线器与所述主游戏控制器通信。

20. 根据权利要求 19 所述的游戏系统,其特征不在于,与所述至少一个只读存储器磁阻存储设备进行的所有通信通过所述存储器集线器建立,并且其中不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码的所述部分通过在所述存储器集线器处的一个或者多个控制而实现不能被写入或者不能被变更。

21. 根据权利要求 20 所述的游戏系统,其特征不在于,所述一个或者多个控制导致阻止沿任何写通道到所述至少一个只读存储器磁阻存储设备进行的任何通信。

22. 一种适于基于游戏的结果给予支付的游戏机,包括:

设置为在其中或周围包含多个内部游戏机元件的外壳;

主游戏控制器,其配置用于控制所述游戏的一个或者多个方面并且配置用于将指令通信到所述多个内部游戏机元件中的至少一个;

一个或者多个磁阻存储元件,其与所述主游戏控制器通信,并且设置成在其上存储游戏机运行的计算机代码,其中所述一个或者多个磁阻存储元件配置用于将其上存储的计算机代码以快于 33MHz 的速率提供给所述主游戏控制器,其中所述一个或者多个磁阻存储元件的至少一部分包括只读存储器,其在安装到所述游戏机内时不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码,其中所述只读存储器适于存储原始基本输入/输出系统和扩展基本输入/输出系统,其中所述原始基本输入/输出系统和所述扩展基本输入/输出系统适于被所述主游戏控制器执行以开始所述游戏,其中所述原始基本输入/输出系统适于引导到所述扩展基本输入/输出系统。

23. 根据权利要求 22 所述的游戏机,其特征不在于,所述一个或者多个磁阻存储元件的所述至少一部分包含与从由下面构成的组中选出的至少一个游戏机程序或者处理相关的计算机代码:游戏应用程序、操作系统、启动加载器、引导处理、初始化处理、验证处理、配置处理和诊断处理。

24. 根据权利要求 22 或者 23 所述的游戏机,其特征不在于,所述一个或者多个磁阻元件的至少一部分配置用于将其上存储的计算机代码以 800MHz 或者更快的速率提供给所述主游戏控制器,。

25. 根据权利要求 22 或 23 所述的游戏机,其特征不在于,所述只读存储器通过将连接到所述只读存储器的写连接进行物理中断而实现不能被写入或者不能被变更。

26. 根据权利要求 22 或 23 所述的游戏机,还包括:

存储器集线器,其与所述主游戏控制器通信并且设置成有利于所述主游戏控制器和一

个或者多个所述多个内部游戏机元件之间进行通信,其中所述一个或者多个磁阻元件的所述至少一部分与所述主游戏控制器之间进行的所有通信通过所述存储器集线器建立,并且其中所述只读存储器通过所述存储器集线器处的一个或者多个控制而实现不能被写入或者不能被变更。

27. 一种操作游戏机的方法,包括:

实现该游戏机的加电或者其它重置条件,所述游戏机配置用于基于游戏的结果给予支付;

检测与所述游戏机关联的磁阻只读存储器存储设备中存储的用于游戏机启动程序或者处理的计算机代码,所述磁阻只读存储器存储设备的至少一部分在与所述游戏机有效关联时不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码;

从所述磁阻只读存储器存储设备访问原始基本输入/输出系统和扩展基本输入/输出系统,其中所述原始基本输入/输出系统适于引导到所述扩展基本输入/输出系统;

执行所述原始基本输入/输出系统和所述扩展基本输入/输出系统,其中所述执行所述原始基本输入/输出系统和所述扩展基本输入/输出系统是由所述游戏机的主游戏控制器实施以开始所述游戏;

从所述磁阻只读存储器存储设备以快于 33MHz 的速率读出所述存储的计算机代码;以及

仅仅基于所述存储的计算机代码的所述读出来执行游戏机启动处理,而无需为了所述执行步骤在任何其它的存储设备中创建所述存储的计算机代码的拷贝。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述读出步骤以快于 133MHz 的速率执行。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,所述读出步骤以 800MHz 或者更快的速率实施。

30. 根据权利要求 27 至 29 中任何一项所述的方法,其特征在于,所述游戏机的所述其它重置条件选自包括下面的组的一个或者多个项目:电力损耗、静电放电、关键硬件故障、关键软件故障、游戏机倾斜以及对关键游戏机元件的物理损坏。

31. 根据权利要求 27 至 29 中任何一项所述的方法,还包括步骤:

验证所述存储的计算机代码。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述验证步骤包括仅为验证目的在另一个存储设备上创建所述存储的计算机代码的拷贝。

33. 一种操作游戏机的方法,包括:

实现该游戏机的加电或者其它重置条件,所述游戏机配置用于基于游戏的结果给予支付;

检测在与所述游戏机相关联的只读存储器存储设备中存储的用于游戏机启动程序或者处理的计算机代码,所述只读存储器存储设备的至少一部分在与所述游戏机有效关联时不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码;

从所述只读存储器存储设备访问原始基本输入/输出系统和扩展基本输入/输出系统,其中所述原始基本输入/输出系统适于引导到所述扩展基本输入/输出系统;

由所述游戏机的主游戏控制器执行所述原始基本输入/输出系统和所述扩展基本输

入 / 输出系统以开始所述游戏；

从所述只读存储器存储设备以快于 66MHz 的速率将所述存储的计算机代码读取到所述游戏机的该主游戏控制器中；以及

仅仅基于将所述存储的计算机代码的所述读取到所述主游戏控制器中来执行一个或者多个正常的游戏机操作，而无需为了所述执行步骤从任何其它的存储设备中将所述存储的计算机代码的拷贝读取到所述主游戏控制器中。

34. 根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述只读存储器存储设备包括磁阻存储设备。

35. 根据权利要求 33 或者 34 所述的方法，其特征在于，所述读取步骤以 800MHz 或者更快的速率执行。

36. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，用于游戏机程序或者处理的所述计算机代码选自包括下面的组：游戏应用程序、操作系统、启动加载器、引导处理、初始化处理、验证处理、配置处理和诊断处理。

37. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，所述一个或者多个正常的游戏机操作中的至少一个选自包括下面的组：产生仪表改变、提供仪表显示、处理游戏选择、处理玩游戏、确定部分游戏结果、确定完整游戏结果、提供游戏显示、提供硬币退出、提供非现金工具退出、进行机器收益计算、提供信息显示以及进行数据通信。

38. 一种适于基于游戏的结果给予支付的游戏机，包括：

设置为在其中或周围包含多个内部游戏机元件的外壳；

主游戏控制器，其配置用于控制所述游戏的一个或者多个方面并且配置用于将指令所述多个内部游戏机元件中的至少一个进行通信；

只读存储器磁阻存储设备，适于存储原始基本输入 / 输出系统和扩展基本输入 / 输出系统，其中所述原始基本输入 / 输出系统和所述扩展基本输入 / 输出系统适于被所述主游戏控制器执行以开始所述游戏，其中所述原始基本输入 / 输出系统适于引导到所述扩展基本输入 / 输出系统；

至少一个外围设备，其具有与所述主游戏控制器通信的外围控制器以及与所述外围控制器通信并且设置成在其上存储外围设备运行代码的一个或者多个磁阻存储元件。

39. 根据权利要求 38 所述的游戏机，其特征在于，所述一个或者多个磁阻存储元件配置用于将其上存储的所述代码以快于 8MHz 的速率提供给所述外围设备控制器。

40. 根据权利要求 39 所述的游戏机，其特征在于，所述至少一个或者多个磁阻存储元件配置用于将其上存储的所述代码以 800MHz 或者更快的速率提供给所述外围设备控制器。

41. 根据权利要求 38 至 40 中任何一项所述的游戏机，其特征在于，所述一个或者多个磁阻存储元件中的至少一部分包括只读存储器，该只读存储器在被安装到所述游戏机内时不能被写入或者不能被变更其上存储的任何代码。

作为游戏机中只读存储设备的磁阻存储单元

技术领域

[0001] 本发明一般性地涉及电子游戏机和系统,更具体地涉及关于电子游戏机和系统的或者其内的系统架构和存储设备。

背景技术

[0002] 游艺场所和其它形式的娱乐包括日益增长的几十亿美元的产业,其已经在过去的几十年里经历了向游戏机,尤其是基于电子和微处理器的游戏机的扩展应用的显著转变。

[0003] 电子游戏机能够包括各种硬件和软件部件,用以提供多种游戏类型和玩游戏能力,这些硬件和软件部件在本领域一般是众所周知的。典型的电子游戏机能够包括硬件设备和外围设备,诸如,例如纸币识别器、硬币接收器、读卡器、键盘、按钮、控制杆、触摸屏、退币器、票单打印机、玩家跟踪单元等。游戏机还能够具有各种音频和视频显示部件,诸如,例如扬声器、显示面板、中部和顶部玻璃、外柜工艺品、灯、以及顶盒透视画、还有任一数量的视频显示类型,包括例如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)、平板显示器和等离子显示器之一。软件部件能够包括例如引导和初始化程序、各种游戏程序和子程序、存入和支出程序、图象和音频产生程序、各种部件模块和随机数量的产生器之一。

[0004] 此外,电子游戏机通常包括中央处理器(CPU)或者主游戏控制器(MGC),其控制硬件和软件设备的各种处理以及组合,诸如鼓励玩游戏的部件和处理,用于允许玩家在游戏机上玩游戏,运行游戏本身,以及控制奖励。除了在游戏机内这许多其它处理器外,该MGC或者CPU还特别与许多种存储器或者存储设备相连并且能够访问它们,这些设备许多都是不同类型的。这些存储器或者存储设备能够包括例如各种类型的随机存取存储器(RAM),诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、电池备用和其它类型的非易失性RAM(NVRAM)和各种形式的闪存和缓存RAM,以及各种各样的只读存储器(ROM),诸如可编程ROM(PROM),包括可擦写PROM(EPROM)和电子可擦写PROM(EEPROM),光盘(CD),数字化视频光盘(DVD)和硬盘驱动器的特定部分。

[0005] 用于游戏机外围设备和部件的指令和其它计算机代码通常以经由设计、控制需求(regulatory requirement)或者这两者的ROM形式存储。用于电子游戏机及其外围设备的许多ROM设备通常必须从游戏机或者外围设备外部对它们进行编程,然后,一旦对它们编好程就将它们安装到游戏机或者外围设备中。这个标准过程有若干个主要问题。其一,对ROM设备编程通常需要专门的设备并在专门的编程电压下进行。此外,多数ROM设备不能在“内部电路(incircuit)”中进行再编程,并且因此对于任何再编程或者更新,必须将其从游戏机中取下,这通常需要将别的游戏机一些部件拆装以获得对ROM设备的存取。此外,ROM设备通常必须在再编程之前完全擦除掉,这就其本身来说是一个耗时的过程。因此,在最好的情况下,用于许多游戏机ROM设备的当前的编程和更新参数都可能是存在问题或者不方便的。

[0006] 如一般所知道的,许多形式的ROM在存取速度方面趋于较慢,特别是相对许多SRAM和DRAM类设备来说。例如,许多EPROM和EEPROM类设备具有大约8到33MHz数量级

的存取速度,而 SRAM 和 DRAM 类设备典型地具有 133 到 800MHz 左右或者更高的存取速度。即使是更快的 ROM 设备,例如 CD-ROM 和硬盘驱动器也趋于以大约 100MHz 左右的存取速度运行,这比起许多 RAM 类设备仍然是相当的低。由于许多游戏机程序和处理,包括初始化、验证和别的引导、加电或者类似的灵敏处理中的全部或者许多,由于各种原因,诸如安全目的,都必须存储在 ROM 设备中,因此,相对于在处理中使用的实际存储器的量来说,运行这些处理所花的时间长短趋于较慢。事实上,现代的游戏机每次在它们加电或者进行其它引导处理时通常加载并运行许多资源。根据必须要加载的资源的多少和大小,这个过程趋于花费几分钟完成,这些时间通常随着游戏机的复杂和精巧而增加。

[0007] 尽管在游戏机处于使用状态时要加载的这些资源多数不会改变,但是在许多权限中仍然保留需要,并且仍然按照惯例在较慢的 ROM 设备中存储这些引导程序和其它的灵敏例行事务。事实上,许多这种程序和例行事务在引导过程中都被复制到 DRAM 或者一些其它更快的存储部件中,以使在游戏机正常工作期间在第一次执行和 / 或重复存取程序的时候,这些程序能够存取和操作得更快。例如,大多数或者全部的验证代码一般存储在游戏机的一个或者多个 EPROM 中。在引导过程中,由于 EPROM 较慢,因此要将这个验证代码复制并加载到游戏机 DRAM 中,以备将来进一步使用。类似地,要将其它的程序和处理复制、潜在验证并且随后存储在较快的 SRAM、DRAM 或者其它的存储位置,以备将要使用。尽管在游戏机产业中,这些设计是公知的标准,但是要求对于完全相同程序的多个复制提供多个存储单元以及分配存储空间是无法避免的低效。

[0008] 在现有的用于提供电子游戏机的系统架构和存储设备的系统和方法差强人意的時候,通常就欢迎和鼓励出现一些改进。从上面现有的特征和它们固有的低效方面来看,希望提供设置在电子游戏机内的非易失性存储器的,具有更有效率、更可存取的、更不复杂的以及更安全的装置、系统和方法。

[0009] 此外,许多电子游戏机还包括某些形式的掉电或者断电日志记录,以使在提供给游戏机的主电源发生掉电或者断电时能够检测到某些值得注意的事件。如果可能,这些事件通常由“登记板 (tell-tale board)”或者其它类似的日志记录的记录设备存储起来,该设备由单独的电池供电。这样的设备通常适于监视挑选出的一些脱机活动,诸如主机门、纸币门、底门、大脑盒 (brain box) 或者插件架 (card cage) 门和 / 或其它关键门的打开或者游戏机的访问,从而如果在提供给游戏机的电源掉电或者断电时已经发生这些事件,则游艺场所或者其它游戏机经营者能够获知。然后在掉电或者断电周期内,在已经进行了这样的关键访问的情况下,就可以采取正确的安全措施或者其它的行动,正如本领域所公知的一样。

[0010] 尽管是有用的,但是由于用来操作该日志记录的记录设备并将存储的任何数据保持存储到机器的电源恢复时的电力供应有限,因此这些登记板或者日志记录的记录设备的整体性能受到限制。许多常规形式的存储器,诸如 DRAM,需要固定不变的刷新用以保持存储,并且因而在电池加电情形下成本较高并且不实用。DRAM 易于随着时间而耗费电池,这导致出现无法稳定地将记录数据保存较长时间的情形。因而,倾向使用其它形式的存储器作为登记板,而闪存 RAM 由于它能够无需恒定的电力刷新来保持数据,因而是一个普遍的选择。然而,闪存 RAM 也有一些缺点,由于它一般需要页面写入 (page write),这需要更长的循环和更多的电力。由于要考虑到电力供应有限并且脱机监视事件和记录数据需要较多的

电力,因此通常将登记板和其它日志记录记录设备设计为 对于关键脱机事件仅仅记录实际的“是”或者“否”数据,而不记录其它相关的数据,诸如日期、时间、事件数和其它的细节。当游戏机恢复到供电时,通常它仅仅知道在断电事件内某个给定的门打开过至少一次。

[0011] 在现有的使用日志记录记录和存储设备跟踪并记录游戏机和系统中掉电和断电事件的系统和方法差强人意的時候,通常就欢迎和鼓励出现一些改进。从前面所述来看,对游戏机和系统内的这些日志记录和存储设备来说,所希望的是,至少相对于更大的存储容量和记录选项具有更多的功能,但是无需在这些特征所需的电力级别方面产生任何预料的相应增加。

[0012] 此外,许多游戏机经营者、制造商和游戏权限要求游戏机具有一定程度的电力撞击(power-hit)容差和静电放电(ESD)容差,特别是相对于备份关键游戏数据的任何“安全存储(safe storage)”方法。这些关键数据包括例如当前游戏的状态和输出结果、各种仪表读取值、机器设置、日志记录等等,它们中的一些或者全部能够使用非易失性存储的“安全存储”设备来存储,从而能够恢复在出现故障、断电、玩家争议或者其它类似的事件时存储的数据。电池备用RAM是用作许多种游戏机中为此目的的这种非易失性存储“安全存储”设备(也即NVRAM)的一个例子。用于解决NVRAM问题的别的可行方案是使用EEPROM,其能够无需恒定的电力供应而保持它们的存储。然而,EEPROM的使用有其他缺点,因为EEPROM倾向于具有长的存取时间,为便于存取,通常需要软件驱动器,并且可能在几万到几十万次的写入之后失效,因此通常不把EEPROM作为安全存储设备。

[0013] 相反,为长时间存储关键游戏信息而设计的许多NVRAM一般需要某些形式的电池或者电力备用,用以保持该设备的非易失性的性质。当将许多这种电池设计为保持很多年时,替换任何电池的要求最终能够产生很多问题,包括关键数据丢失的后果——如果这样的替换没有按时进行的话。另外,将电池作为电力备份源来使用可能严重地限制能够用作该目的的存储器的类型和数量。如上所提到的,SRAM和DRAM需要较高的电力使得这种类型的单元实际上不可能连同电池一起作为实用的东西来使用。结果,在电池备用RAM设备中可用的实际的存储空间是较为有限的。此外,对于许多ROM设备,与那些用于SRAM、DRAM和许多其它的RAM类设备的存取速度相比,用于一般的电池备用RAM设备的存取速度相对较慢。另外,用于非易失性存储器的许多一般的电池备用固定存储 器手段可能因由于安全问题产生的诸如在开放的游戏发展环境下各种原因而存在问题。

[0014] 对于将NVRAM作为关键的游戏机事件和数据的安全存储器使用也产生其它问题。如此将电池备用RAM或者其它NVRAM设备作为安全存储器使用一般是重复的,即,对于定期的游戏机操作,将同样或者类似的数据存储在游戏机的不同位置,诸如易失性DRAM上。当然,重复存储天生就是低效的,并且有时候在只在一个存储设备上实施了记录而在别的记录设备上实施相同或者类似的记录之前电源却断掉的情形下可能产生矛盾。例如,记录到DRAM上的特定的游戏状态可能偶尔在将特定的游戏状态也记录到NVRAM上的那一瞬间丢失。为了安全的目的,记录到安全存储设备上一般还需要某些形式的加密或者校验处理,这更加增加了该处理中的总体低效。

[0015] 此外,可能需要将多个状态相关项记录到不同设备中,诸如游戏机中的永久和临时仪表。例如,许多电子游戏机装配有一套仪表和存储设备——MGC或者主处理板类的,和另外的单独的一套仪表和存储设备——主机柜或者物理终端类的。在将MGC、主处理板或者

“大脑盒”内容从游戏机中取走并且用别的代替时,这个区别就变得非常显著。以前的一套仪表和存储设备将带着将要离开的部件而迁走,而以后的一套仪表和存储设备将保留在内部或者变动的游戏机的“底板 (back plane)”上。如上面所提到的,使用多个设备来记录同一或者类似的项是低效的,并且这种低效的程度在使用的设备的数量和处理类型增加时也增加。

[0016] 当提供“安全存储”设备用以记录电子游戏机和系统中的特定状态的现有系统和方法差强人意的时候,通常就欢迎和鼓励提出一些改进。从前面来看,所希望的是,至少相对于所用的设备的数量、各种安全存储过程的复杂性和游戏机状态数据从安全存储和经常使用的设备这两者中存储并恢复的可靠性来说,这种安全存储设备和技术包括更大的存储容量、更加可靠且高效。

发明内容

[0017] 本发明的一个优点是提供电子游戏机和系统的改进的硬件构架和存储设备。这是以多个实施方式通过在电子游戏机或者系统内或者周围提供至少一个磁阻存储设备,诸如磁阻随机存取存储器 (MRAM) 和 / 或者磁阻只读存储器 (MROM) 来实现的。其可用来替换现有游戏机、系统和构架中其它的存储设备,并且还能够用来帮助建立可供替换的游戏机和系统构架,其比现有的那些更有效率,如下面所详细指出的。以这种方式,能够实现一种用于提供电子游戏机内的非易失性存储器的更有效率的、可靠的和高速的装置、系统和方法。

[0018] 根据本发明的多个实施例,所公开的装置、系统和方法包括一种游戏机或者游戏系统,其适于基于该游戏的结果给予支付的游戏机。这些游戏机和系统适于包括可与其它的游戏机或者系统元件通信并可对其控制以及控制一个或者多个游戏方面的 MGC。所公开的游戏系统中有许多适于包括游戏机,这些或者其它游戏机的实施例包括显示器和 / 或者适于在其中或者周围包含内部游戏机元件的外壳。一些实施例还适于包括各种输入和输出设备,诸如用于显示游戏信息给玩家的显示器。各种机器和系统的实施例还可包括存储器集线器,其有利于在不同的项目或者元件诸如在 MGC 和一个或者多个存储设备之间通信。

[0019] 本发明的许多实施例还包括至少一个某类磁阻存储设备,诸如 MRAM 和 / 或者 MROM。与其它 RAM 和 ROM 设备一样,MRAM 一般包括可以被写入的存储设备,而 MROM 一般包括不可以被写入的存储设备。这些设备适于与游戏机或者系统的 MGC 通信,并且可以主要与 MGC 通信。针对 MRAM 或者 MROM 设备的主要关联可选地与游戏机的外壳或者将游戏呈现给玩家的诸如显示器的其它的物理终端关联在一起。在打算将一些存储设备供应给特定的 MGC,而将其它的供应给特定的游戏机或者游戏终端的时候,这种差别是重要的。在 MGC 和各种其它游戏机或者系统元件诸如 MRAM 或者 MROM 之间的通信可以间接地通过一个或者多个存储集线器来实施。此外,在一些实施例中,MGC 本身可以包括 MRAM 或者 MROM 的一部分。

[0020] 在一些特定的实施例中,游戏机或者游戏系统能够包括 MRAM、MROM 或者这两者。这种 MROM 可包含与至少一个重要的游戏机程序或者处理,诸如特定的游戏应用程序、验证处理、配置处理和诊断处理相关的计算机代码。此外,在游戏机或者系统内所提供的 MRAM 或者 MROM 设备中至少一个适于将存储数据或者计算机代码以快于 8MHz 的速率提供给 MGC,该速率较慢,是当前的游戏机 EPROM 工作时的速率。在进一步改进的实施例中,这个速率能

够快于 33MHz, 快于 133MHz, 或者大约 800MHz 或者更快, 这取决于实际的磁阻存储设备和所使用的总线配置。

[0021] 在一些实施例中, 所用的 MROM 在其被安装到游戏机或者系统内时有至少一部分不能被写入或者变更其代码。这个结果可以通过使连接到 MROM 的不可写和不可变更部分的写连接物理中断来实现, 例如通过切断写连接的方式, 该写连接可以是普通的连接到 MROM 的写引脚或者印刷电路板 (PCB) 上的物理引线。这种物理中断还可以这样获得: 将 MROM 可拆除地插到 PCB 内的插座, 该插座到 MROM 的写引脚没有任何合适的连接, 特别是没有到任何形式的写设备的连接。到 MROM 的写连接的任何这种物理中断可在将游戏机或者系统操作计算机代码存储在 MROM 上时实施。上面的结果还可在所有或者基本上所有的与 MROM 的通信是通过存储器集线器进行的时候、并且在通过在存储器集线器处的控制使 MROM 成为不可写或者不可变更的时候获得。这种控制适于阻止在特定时期内沿连接到 MROM 的写通道的任何通信。在一些实施例中, 该存储器集线器可包括特定应用的集成电路 (ASIC)。

[0022] 在本发明又一个特定的实施例中, 提供了一个主电源, 其适于为游戏机或者系统以至少足以玩游戏以及给予支付的级别提供电力。此外, 当主电源给游戏机或者系统提供的电力级别不足时, 可提供“登记板”或者其它类似的日志记录设备来记录各种游戏机元件上的活动的细节。这种电力级别的不足可包括根本没有电力、或者是用以执行正常游戏机操作的量不充足。可为存储该记录数据的目的而提供特定 MARM 或者其它类似的非易失性低电力随机存取存储器存储设备。

[0023] 在一些形式中, 可使该特定的 MRAM 或者其它存储设备对 MGC 和日志记录设备都是可访问的, 例如以双端口或者多端口的形式, 而其它的实施例使该特定的 MRAM 或者其它存储设备仅对日志记录设备可访问, 其中该日志记录设备适于在游戏机恢复了适当级别的电力时将记录数据提供给 MGC。在又一个其它的形式中, 用于记录活动的每个游戏机元件与它自己完全不同的日志记录设备相关联, 其每一个最终都与其自己完全不同非易失性、低电压随机存取存储器存储设备相关联。在任何一个这样的情形中, 可以快于 8MHz 的速率使存储在特定 MRAM 或者其它存储设备上的数据对 MGC 是可访问的。在进一步改进的形式中, 这个速率能够快于 33MHz、快于 133MHz 或者大约 800MHz 或者更快, 这取决于实际的存储设备和所用的总线配置。

[0024] 具有日志记录设备的各种实施例还可以包括一个二次电源, 其适于在电力降低时期将电力提供给日志记录设备。这种二次电源可是电池、可再充电的电池、或者适于输送电力的网络电缆等等。此外, 该日志记录设备可是适于监视各种游戏机元件上的活动并且当检测到这些活动时加电的“瞬时接通”设备。许多游戏机元件适于作为被记录活动的元件, 特定的例子包括主门、大脑盒门、纸币落下门、纸币识别器、纸币分发器、退币机、硬币接收器、票单打印机、触摸屏、面板、光谱控制器、玩家跟踪设备和游戏转轮。在一些实施例中, 在低于 4 伏的电压下将数据写到 MRAM 或者其它的存储设备中, 低于 4 伏的电压可包括从大约 2.7 伏到 3.6 伏范围内的电压。

[0025] 在另一个特定的实施例中, 将游戏机或者系统内的第一 MRAM 设置成为了由 MGC 进行的正常的游戏机运行使用以及在游戏机或者系统基本中断时作为安全存储以利于游戏机或者系统状态恢复这双重的目的而存储游戏机数据或者计算机代码。第一 MRAM 可以主

要与 MGC 连接,并且与可能的一个或者多个其它元件诸如存储器集线器连接,以使在将 MGC 从游戏机或者系统中去除时第一 MRAM 连同 MGC 在一起。此外,在游戏机或者系统内还可以包括第二 MRAM,第二 MRAM 主要与游戏机的外壳或者游戏系统内的一些其它的物理元件,诸如显示器连接。可将该第二 MRAM 设置成存储辅助的游戏机数据或者用于游戏的计算机代码,其与外壳或者其它的物理终端连接,而不考虑 MGC 是否也这样连接。第一 MRAM 和第二 MRAM 两者都可以与 MGC 通信,该通信可以间接地通过存储器集线器实现。

[0026] 这个实施例的具体形式还可以包括可从游戏机的外壳或者游戏系统的物理终端上拆除的“大脑盒”,以及适于在拆除大脑盒时随同外壳或者物理终端一起的“背面板”。在这种具体的形式中,该大脑盒可包含 MGC,存储器集线器和第一 MRAM,而背面板可包含第二 MRAM。此外,游戏机或者系统适于在每次在游戏机或者系统终端上玩游戏后更新存储在基于外壳或者终端的第二 MRAM 上的数据或者代码。或者,这种更新可在每另一次玩游戏、每三次玩游戏等之后实施,其中更新频率发生得比目前行业中的更新,例如在每 100 次玩游戏后,进行得更频繁。

[0027] 各种其它特定的实施例包括操作游戏机或者系统的方法。一种方法包括实现游戏机或者系统的加电或者其它重置条件,检测用于在与游戏机或者游戏系统相关联的 ROM 上的存储计算机代码,从所述 ROM 上以快于 8MHz 的速率读出所述存储的计算机代码,并且仅仅基于从 ROM 中的计算机代码的读出来执行游戏机处理,并且不要从另外的存储设备上进行任何其它的拷贝。当然,该 ROM 可以是 MROM,并且读出速率可以是更快的速率,如上所述。该方法可包括至少不必为了执行该游戏机程序而将所存储的计算机代码创建在任何其它的存储设备上。该方法还可包括验证所存储的计算机代码,其可包括仅仅为了验证的目的而将该代码的拷贝创建在另一个的存储设备上。可将存储的计算机代码从 ROM 读出到游戏机或者游戏系统的 MGC 中,并且可以包括不从任何其它的存储设备中将存储的计算机代码的任何拷贝读出到 MGC 中。游戏机或者系统处理可以是启动处理、或者可以是许多其它处理中的任何一种,如下所列出的。

[0028] 操作游戏机或者系统的方法的又一个特定实施例可以包括检测影响游戏机或者系统的状态的关键事件的发生,在给定的存储设备存储与所检测到的关键事件相关的数据,基于该存储的数据确定游戏机或者系统的特定状态,从该存储设备读出该存储的数据,基于所存储数据的读出执行正常的游戏机或者系统的操作,使正常的游戏机或者系统的操作经历一个基本的中断,随后从同一存储设备中重新读出存储的数据,并且然后基于所存储的数据的重新读出而重新确定游戏机或者系统以前的特定的状态。在这种方法中,确定和重新确定步骤可包括在游戏机或者系统的显示器上显示与该特定状态的至少一部分相关的数据。一个额外的步骤可以是游戏机或者系统建立稳定的电力输入和在该经历步骤后建立游戏机或者系统内的稳定的通信。

[0029] 操作游戏机或者系统的方法的又一个特定的实施例可以包括经历一个时期,在该时期内,通过主电源为游戏机提供不充足级别的电力,检测在这样电力降低时期内一个或者多个游戏机元件上的活动,在电力降低时期内将用于这些检测到的活动的各种细节的数据记录到 MRAM 或者其它的非易失性、低电压随机存取存储器存储设备上,接着通过主电源为游戏机建立适当级别的电力,接着将该记录的数据以较快的速率例如 33MHz 或者更快的速率通信到游戏机的主游戏控制器。额外的步骤可以包括从二次电源为日志记录设备提供

电力以及监视电力降低时期各种游戏机元件上的活动,以及当在被监视的游戏机元件之一上检测到活动时从二次电源为日志记录设备提供增加级别的电力。

[0030] 前述实施例任何一个的各种具体的形式还可以包括特定的元件。例如,游戏系统还可以包括适于为游戏系统的玩家呈现结果的物理终端。这种游戏终端可以包括游戏机、显示器和/或一些其它的物理部件。此外,MRAM的全部或者部分可以单独地取代正常的游戏机或者系统构架主的DRAM或者NVRAM这两者。其它的细节可以包括不将存储在MRAM上的游戏机或者系统的数据或者计算机代码的全部或者部分存储在不是MRAM的任何游戏机或者系统元件中。这种游戏机或者系统的数据或者计算机代码可以包括与游戏机或者系统的状态相关的数据,并且可将这些与游戏机或者系统的状态相关的数据存储在MRAM中,无需在存储过程中对任何数据区分先后。

[0031] 前述实施例的任何一个的又一具体形式可以包括对于前述部件的专门化。例如,对游戏机或者系统的基本中断或者重置可包括电力损耗、静电放电、重置、关键硬件故障、关键软件故障、倾斜和对关键元件的物理损坏,它们的任何一个可以应用到单个游戏机、整个游戏系统或者其重要部分。关键事件可以包括投硬币、投纸币、投非现金工具、仪表改变、游戏选择、玩家输入、部分游戏结果、完整游戏结果、硬币退出、和非现金工具退出。正常的游戏机或者系统操作可以包括各种活动,包括仪表改变、仪表显示、游戏选择、部分游戏结果、完整游戏结果、游戏显示、机器收益计算、信息显示和数据通信。

[0032] 本领域技术人员在审阅下面的附图和细节描述后,本发明其它的方法、特征和优点将变得清楚明白。所有的这些另外的方法、特征和优点都包括在说明书、本发明的范围内、并且由所附的权利要求书保护。

附图说明

[0033] 所包括的附图是出于解释的目的,并且仅用来提供所公开的用于提供游戏机或者游戏系统内的磁阻存储单元的创造性的系统和方法的可能的结构和处理步骤的例子。这些附图决不限制任何形式和细节上的变动,本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下对本发明实施该变动。

[0034] 图1以透视图示出了一个示例性游戏机。

[0035] 图2以方框图的形式示出了图1中的游戏机的示例性的部分硬件构架。

[0036] 图3所示为开始或者重启图1中的游戏机的一个示例性方法的流程图。

[0037] 图4以方框图的形式示出了根据本发明一个实施例的、用于具有磁阻存储设备的专门化游戏机的一个示例性的部分硬件构架。

[0038] 图5以方框图的形式示出了根据本发明另一个实施例的、用于具有磁阻存储设备的专门化游戏机的可供替换的一个示例性的部分硬件构架。

[0039] 图6提供了根据本发明一个实施例的、无需将代码的重要部分复制到更快的存储位置上而引导专门化游戏机的一个示例性方法的流程图。

[0040] 图7提供了根据本发明一个实施例的当游戏机的主电源降低或者关断时日志记录与游戏机上的活动相关的各种重要细节的一个示例性方法的流程图。

[0041] 图8提供了根据本发明一个实施例的、提供在正常的游戏机操作期内使用的存储以及用于在单个存储设备或者存储位置记录游戏机状态信息的安全存储的一个示例性方

法的流程图。

[0042] 图 9 示出了根据本发明一个实施例的、用于提供具有一个或者多个专门化游戏机的游戏系统的一个示例性网络基础构造的方框图。

具体实施方式

[0043] 该部分将描述根据本发明的系统和方法的示例性应用。提供这些例子只是为了增加上下文并且用以理解本发明。因而,对本领域技术人员来说,显然的是,本发明可以去掉这些特定的细节中的一些或者全部加以应用。在别的情况下,为了避免不必要地混淆本发明,对众所周知的处理步骤没有具体描述。可以有别的应用,因此下面的例子不应该看作其范围或者设置是限定性的。在后面的具体描述中,将参照附图进行讨论,这些附图构成说明书的一部分,并且在附图中通过图示的方式示出了本发明的特定实施例。尽管这些实施例描述得详细到足以使本领域技术人员能够应用本发明,但是要理解的是,这些例子不是限制性的,因此可以使用别的实施例,并且可以在不脱离本发明精神和范围的前提下进行一些改变。

[0044] 本发明的一个优点是在游戏机或者系统内引入较快又可靠的 ROM。这是通过使用一个或者多个适于只读设备的磁阻存储设备(也即 MROM)来部分地实现的。在一些实施例中,对一种常规的 MRAM 进行改变,使得它的写能力(writeability)物理地丧失掉或者以别的方式终止,而在其它一些实施例中,这种 MRAM 设备的写能力由另外的设备控制,并且在大部分或者全部时间内都保持为不写(no-write)的设置。

[0045] 所公开的装置、系统和方法的另一个优点是在游戏机或者系统内提供更通用的掉电日志记录设备和更高容量的存储设备。这是通过利用一个或者多个适于与传统的登记板存储设备相同或者更低的功耗级别存储相同或者更多的数据的 MRAM 设备来部分地实现的。在一些实施例中,这些 MRAM 能够双重(dual)端接到日志记录设备和 MGC 这两者或者其它的主处理器,并且在其它的实施例中,各种“智能”游戏机部件每个都能具有它们自己的专用日志记录设备和 MRAM,用以跟踪脱机事件。

[0046] 本发明的又一个优点是提供更有效和可靠的安全存储设备用于记录电力撞击或者其它的游戏机或系统故障中的事件的状态信息。不是在快但易失性 DRAM 和在慢但是非易失性电池备用 RAM 或者其它的 NVRAM 中以同一信息的两个不同的拷贝或者版本来操作,对于经常的游戏机操作和安全存储两者来说,在快而且非易失性的 MRAM 中能够提供信息的一个拷贝。这样的改进使用能够大大减少设备的数量以及所使用处理的复杂性,并且还能够在另外一个有限量的 NVRAM 中优先存储数据的任何需要。当然,绝大多数形式的 MRAM 的非易失性、可靠性、低电力和相对较快的性质在游戏机或者系统的这些特定的和其它的应用中都是有好处的。

[0047] 尽管本发明主要致力于游戏机和系统,但是值得注意的是,这里所公开的这些装置、系统和方法中的某些部分也可适用于其它类型的设备或者环境中,因此它们的使用并不唯一地限定于游戏机的环境中。在审阅了这里讨论和解释的有创造性的设备、系统和方法后,这些其它的调整将变得显而易见。在此详细描述之余部分首先提供了对游戏机、游戏机构架和常规的 MRAM 设备的一般性的讨论。之后,提供了具有可供选择的游戏机构架的专门化游戏机的特定实施例,之后,提供了使用这种游戏机和游戏系统的各种方法。最后,

给出了示例性网络和系统配置。

[0048] 游戏机

[0049] 首先参照图 1, 其以透视图示出了一个示例性游戏机。游戏机 10 包括顶盒 11 和主机柜 12, 该主机柜 12 一般封装游戏机内部 (未图示) 并且用户可以看得见。这个顶盒和 / 或主机柜能够一起或单独形成适于在其中包含多个内部的游戏机部件的外壳。主机柜 12 包括位于游戏机前面的主门 20, 其最好是开着的, 用以提供对游戏机内部的访问。连接到主门的一般是一个或者多个玩家输入开关或者按钮 21、一个或者多个钱币或者积分接收器, 诸如硬币接收器 22 和纸币或者票单识别器 23、硬币托盘 24、和中腹玻璃 25。通过主门 20 可视的是主视频显示监视器 26 和一个或者多个信息面板 27。主视频显示监视器 26 一般是阴极射线管、高清晰平板 LCD、等离子 /LED 显示器或者其它常规的或者其它类型的合适的视频监视器。或者, 能够使用多个游戏卷轴 (reel) 取代显示监视器 26 作为主游戏机显示器, 优选是电子控制的游戏卷轴, 如本领域技术人员容易理解的。

[0050] 顶盒 11 通常设置在主机柜 12 的顶部, 可以包括票单打印机 28、键盘 29、一个或者多个额外的显示器 30、读卡器 31、一个或者多个扬声器 32、顶部玻璃 33、一个或者多个照相机 34 和次视频显示监视器 35, 该监视器可以类似地为阴极射线管、高清晰度平板 LCD、等离子 /LED 显示器或者任何其它常规的或者其它类型合适的视频监视器。或者, 次显示监视器 35 也可以由其它显示器, 诸如游戏卷轴或者物理的立体布景替代, 其可包括其它移动的部件, 诸如一个或者多个可移动的骰子、旋转轮盘 (spinning wheel) 或者旋转的显示器。应该理解, 游戏机存在许多构造、模型、类型和种类, 不是每个这样的游戏机都包括前述各项的全部或者任一个, 并且许多游戏机包括上面没有描述的其它项。

[0051] 相对于所提供的基本的游戏能力, 易于理解, 游戏机 10 能够适于呈现和玩众多游戏事件中的任何一个。游戏机 10 通常能够适于玩家自身在现场玩现场的游戏, 这样的游戏机还可以适于玩家在远程游戏终端上玩游戏。游戏机 10 还可以使用其它特征和功能, 并且特别在计划之内的是, 本发明能够与可包括这些附加类型的特征和功能中的全部或者任一个的游戏机或者设备一起应用。许多制造商, 诸如 IGT (Reno, Nevada) 制造诸如这些和其它变例和类型的游戏机。

[0052] 相对于电子游戏机, 特别是 IGT 制造的电子游戏机配有不同于通用计算机, 诸如掌上电脑或者台式个人电脑的特别的部件和额外的电路。因为游戏机要高度控制以保证公正性, 因此在一个典型的电子游戏机中可能要实现与通用计算机大为不同的硬件和软件构架, 以满足安全性考虑以及应用到游戏环境中的许多严格的管理要求。在各个参考资料中能够发现当前游戏机构架的描述和例子, 并且, 在例如 Stockdale 等人的、发明名称为 “High Performance Battery Backed RAM Interface” 的共同受让的美国专利 6804763 以及 LeMay 等人的、发明名称为 “Game Development Architecture That Decouples The Game Logic From The Graphics Logic”、申请号为 10/040239 和 Breckner 等人的、发明名称为 “Decoupling Of The Graphical Presentation Of A Game From The Presentation Logic”、申请号为 10/041242 的共同受让且共同待决的美国专利中公开了针对电子游戏机的硬件和软件结构的各种讨论, 这里将它们都全文引入作为参考。接下来是对电子游戏机中相对于通用计算机的许多专有性的一般性描述以及在这种电子游戏机中发现的额外或者不同的部件和特征的特定例子。

[0053] 乍一看,一个人可能会想,在游戏工业中采用 PC 技术将是一个简单的应用,因为 PC 和游戏机都采用对各种设备控制的微处理器。然而,因为以下理由 1) 在游戏机上提出了管理的要求,2) 在游戏机运行时嘈杂苛刻的环境,3) 安全要求,和 4) 容错要求,所以对游戏机采用 PC 技术将是非常困难的。此外,用于解决 PC 工业中的问题例如设备兼容性和连通性的问题的技术和方法在游戏环境下可能并不令人满意。例如,PC 中的容错或者容差性,例如软件中的安全漏洞或者频繁死机,在游戏机中不可能容忍,因为在游戏机中,当游戏机没有正确运行的时候,这些错误能够导致资金从游戏机中直接损失掉,例如现金的偷走或者收入的损失。

[0054] 因而,游戏机和基于普通 PC 的计算机系统之间的一个差别是游戏机被设计成基于状态 (state-based) 的系统。在基于状态的系统中,系统在非易失性存储器中存储并保存它当前的状态,以使在电源故障或者其它故障的事件中,游戏机在电源恢复后将返回到它当前的状态。例如,如果在机会游戏中显示给予玩家奖励,并且在提供奖励之前发生电源故障,那么一旦电源恢复,游戏机就将返回指示奖励时的状态。对于任何使用过 PC 的人都知道,PC 不是状态机并且大部分数据在发生故障时通常会损失。这个基本的要求在许多方面影响游戏机中的软件和硬件设计。

[0055] 游戏机和基于普通 PC 的计算机系统之间第二个重要的差别在于,为了管理这个目的,必须要将用来产生机会游戏并使游戏机运行的游戏机上的软件设计成静态和单片电路,以防止游戏机经营者的欺骗行为。例如,在游戏工业中已经采用用以防止欺骗和满足管理要求的一个方案是制造一个能够使用专用 处理器运行指令以从 EPROM 或者其它形式的非易失性存储器中产生机会游戏的游戏机。EPROM 上的代码指令是静态 (非可改变性的) 并且必须在特定的权限下得到游戏管理者的批准,并且必须在有代表游戏权限的人在场的情况下安装。对要求产生机会游戏的软件的任何一部分的任何改变,例如增加由主游戏控制器使用的新的设备驱动以在机会游戏产生期间操作设备,可能需要熔烧、游戏权限批准、以及在由游戏管理者在场的情况下在游戏机上重装一个新的 EPROM。不管是否采用 EPROM 方案,为获得多数游戏权限下的批准,游戏机必须证明有足够的安全措施,以防止游戏机的操作者以给予玩家不公平并且有时是非法的利益的方式操作硬件和软件。游戏工业中代码有效性的要求影响游戏机中硬件和软件这两者的设计。

[0056] 游戏机和基于普通 PC 的计算机系统之间的第三个重要差别是用作游戏机上的外围设备的数量和种类不如基于 PC 的计算机系统上的多。在传统的游戏工业中,从外围设备的数量和游戏机的功能的数量受到限制这一点看,游戏机一直较为简单。此外,在运行时,一旦游戏机已经配置好,游戏机的功能就相对固定,也即游戏机不会频繁地增加新的外围设备和新的游戏软件。这与 PC 不同,在 PC 中,用户趋向于买不同组合的设备和不同于制造商的软件并且将它们连接或者安装到 PC 以适合他们个人的需要。因此,与 PC 相连的设备的类型可以因用户个人需求的不同而大有不同,并且对一个给定的 PC 可以随时间变动很大。

[0057] 尽管可用于 PC 的各种设备可以比游戏机上的多,但是游戏机仍然具有不同于 PC 的独特要求,例如 PC 通常不需要设备安全性要求。例如,用于操控现金到游戏机中的输入和输出的票单打印机以及计算设备具有 PC 中一般不会提出的安全性要求。因此,为有利于设备连通性和设备兼容性而开发的许多 PC 技术和方法不会强调游戏工业中的安全性问题。为了解决上述一些问题,在游戏机中采用了许多在通用的计算机设备例如 PC 中通常没

有使用的硬件 / 软件部件和架构。这些硬件 / 软件部件和架构包括但不限于诸如看门狗定时器、电压监视系统、基于状态的软件架构和支持硬件、专用通信接口、安全监视和受信存储器 (trusted memory) 等。

[0058] 正常地, 在 IGT 游戏机中使用看门狗定时器以提供软件失败检测机制。在正常的操作系统中, 操作软件周期性访问在看门狗定时器子系统控制寄存器, 以“重触发”看门狗。如果操作软件在预定的时帧内没有访问控制寄存器, 则看门狗定时器将超时并产生系统重置。典型的看门狗定时器电路包含可加载超时计数监测器, 以允许操作软件在某一范围的时间内设置超时间隔。某些优选电路的差异特征在于操作软件不能完全地使看门狗定时器的功能失效。换句话说, 看门狗定时器在电路板施加有电源时一直起作用。

[0059] IGT 游戏计算机平台优选使用若干电源电压来操作计算机电路的各部分。这些电源电压能够在中心电源中或者局部地在计算机主板上产生。如果这些电压中的任何一个偏出它们供给的电路的容许极限, 那么计算机就会产生不可预期的操作。尽管大部分现代通用计算机包括电压监视电路, 但是这些类型的电路仅仅向操作软件报告电压状况。偏出容许电压能够引起软件故障, 在游戏计算机中产生可能的不受控的情形。然而, IGT 游戏机典型地具有其电压裕量比操作电路所需的更严格的电源。此外, IGT 游戏计算机中实现的电压监视电路典型地具有两个控制阈值。第一个阈值产生能够被操作软件检测的软件事件以及误差条件。这个阈值在电源电压偏出电源的容差范围但是仍然位于电路的操作范围内时触发。第二个阈值在电源电压偏出电路的运行容差时设置。这时, 电路产生重置, 从而停止计算机的运行。

[0060] 用于 IGT 投币机游戏软件的操作的标准方法是使用状态机。可将游戏的每个功能 (例如玩、结果) 定义为状态。当游戏从一种状态变为另一种状态时, 关于该游戏软件的关键数据就被存储在自定义的非易失性存储子系统中。此外, 游戏历史或者“状态”信息可包括关于该机器上的积分数额的信息、任一游戏进展的状态、关于以前所玩游戏的数据等等, 能够将它们中的任一个或者全部存储在非易失性存储设备中。这个特征允许游戏机的状态恢复到游戏机中断的事件中, 这些事件可包括电力中断、游戏机重置、关键硬件故障、关键软件故障和游戏机功能倾斜之一, 正如易于理解的。这对保证将信贷和其它重要的信息项保存下来是关键。

[0061] 通常, 使用电池备用 RAM 设备或者其它类似的部件来保存这些关键的数据。这些存储设备在通用计算机中一般不使用。另外, 游戏机上的软件结构能够包括安全存储管理模块, 该模块设置为优选基于循环来将游戏机的整个状态更新到该个或者该些非易失性存储部件。还能够将这个安全存储管理器设置成将游戏机还原到非易失性存储部件中所存储的整个状态中的一部分或者全部。在共同受让的美国专利 6804763 中公开了游戏机中基于状态的存储和恢复过程的进一步的细节, 这里再次将其全文引入作为参考。

[0062] 此外, 游戏机的中断通常通过一个或者多个系统管理器诸如倾斜管理器 (tilt manager) 来监视。对机器的性质诸如电力级别、温度、静电级别和其它的因素进行监视, 并且当游戏机的这些性质中的一个或者多个由于任何原因而超过一组容差级别时, 就发送警告信号或者倾斜产生指令并且按照正确的情况来工作。在 Breckner 等人的、发明名称为“Modular Tilt Handling System”、申请号为 09/954816 的共同受让且共同待决的美国专利申请中公开了游戏机这种性质监视和倾斜产生过程的细节, 这里将其全文引入作为参

考。

[0063] 进一步下去, IGT 游戏计算机通常包含附加的接口, 包括串行接口, 用以连接到游戏机内部和外部的专门的子系统。串行设备可以具有不同于由通用计算机提供的“标准”的 EIA RS232 串行接口的电气接口要求。这些接口可以包括 EIA RS485、EIA RS422、光纤串行接口、光学耦合串行接口、电流环式串行接口等。此外, 为了将串行接口保留在游戏机内部, 可将串行设备以共享、链条的方式连接, 在该方式中, 多个外围设备连接到单个串行通道。

[0064] 或者, 可将 IGT 游戏机作为游艺场所通讯控制器的外围设备并且以共享链条方式连接到单个串行接口。在两种情况下, 最好给外围设备分配设备地址。如果这样, 那么串行控制器电路必须实现一种产生或者检测唯一的设备地址的方法。通用计算机串行端口不能做到这一点。此外, 安全监视电路通过监视连接到游戏机机柜中的访问门的安全开关来检测侵入 IGT 游戏机的行为。优选的是, 访问侵害导致游戏暂停, 并且能够触发另外的安全操作, 以保存游戏的当前状态。这些电路在电力断掉时还通过使用备用电池发挥作用。在断电操作中, 这些电路继续监视游戏机的访问门。当电力恢复时, 游戏机能够确定在电力中断时是否出现诸如由软件读取状态寄存器带来的任何安全侵害。这能够触发游戏机软件进行事件日志记录登录和进一步的数据验证操作。

[0065] IGT 游戏机计算机中优选包括受信存储设备, 用以确保对那些可能存储在安全性较差的存储子系统诸如大容量存储设备中的软件的验证。通常将受信存储设备和控制电路设计为当在游戏机中安装存储设备时不允许修改该存储设备所存储的代码和数据。这些设备所存储的代码和数据可以包括, 例如验证算法、随机数产生器、验证密钥、操作系统内核等。这些受信存储设备的目的是给游戏管理方提供在游戏机的计算环境内的根本的信任验证, 能够对这些受信存储设备进行跟踪并且验证其是否是原始的。这可以通过从游戏机计算机中拆除该受信存储设备来实现, 并且对安全存储设备内容的验证是单独的第三方验证设备。一旦经验证该受信存储设备是可信的, 并且基于该受信设备中所含的验证算法的确认, 游戏机就可以验证那些可以设在游戏计算组件中的附加代码和数据, 诸如存储在硬盘驱动器中代码和数据的真实性。

[0066] 通用计算机中使用的大容量存储设备通常允许从该大容量存储设备读取代码和数据以及将代码和数据写到其上。在游戏机环境中, 对存储在大容量存储设备中的游戏代码的修改受到严格的控制, 并且只能在具有电子和物理使能要求的特定的维护类事件中才被允许。尽管这个级别的安全能够通过软件来提供, 但是, 有利的是, 包括大容量存储设备的 IGT 游戏计算机包括硬件级大容量存储数据保护电路, 该电路操作在电路级别下工作, 用以监视对大容量存储设备上的数据的修改企图, 并且在没有给出正确的电子和物理使能却有修改数据的企图时产生软件和硬件两种错误触发器。在提供基本的游戏能力外, 这些和其它的特征和功能起到将游戏机区分为与通用计算机不同的特殊类别的计算设备的作用。

[0067] 游戏机构架

[0068] 接着参见图 2, 其以方框图的形式示出了图 1 中的电子游戏机的部分示例性构架。尽管可以理解, 这个构架与 PC 构架在某些方面是类似的, 但是仍然存在对这种游戏机构架来说可能是特殊的各种细微差别。还可以理解, 所示的各种构架部件仅代表游戏机许多可能的构架元件中的一部分, 也可以包括许多其它这样的部件和 / 或用它们取代那些所示

的部件,并且并不是一定要将每个所示的部件包括在内。还要理解,能够将硬件的各种各样的制造和模型用于给定的部件,并且本发明预计可以使用任何一个这样的合适的元件。还要进一步理解,所示的各部件仅是为了解释而提供的,不一定要在所示的特定位置布置。例如,尽管主显示器 26 通常在游戏机的前面的中央处或者附近,并且扬声器 32 位于顶盒与主机柜接触的游戏机的一侧,但是一个或者多个的这些部件也可以在其它各个位置或者具有相对的布置。

[0069] 还如图 1 中所示出的,游戏机 10 通常包括顶盒 11 和主机柜 12。优选为 游戏机 MGC 或者其一部分的 CPU 50 执行由游戏机或者系统上的游戏软件提供的逻辑。这样的 CPU 能够例如是从 California 的 Santa Clara 的 Intel 公司购买的奔腾系列处理器或者从 California 的 Sunnyvale 的 AMD 公司购买的 K6 系列处理器或者其它。为了增强该 MGC 或者 CPU 的性能,可将数据和指令存储在直接位于 CPU 50 上的存储器缓存 51 上或者其它一些较便利的位置(未图示),诸如一个可以设在直接离开 CPU 总线 52 的位置。对于有关键数据存储要求的应用,通常不利用这种存储缓存进行关键数据存储,因为存储在这些位置的数据可能在断电事件中丢失。因而,要利用单独的非易失性存储器设备,诸如 NVRAM 2 81,如下面详细叙述的。

[0070] 提供北桥 60 作为适于方便和传达各种信号,诸如 CPU 总线信号、外围元件接口 (PCI) 总线信号、和存储器总线信号等之间的通讯的存储器集线器 (hub)。这种其它信号的一个例子可以是高级图象端口 (AGP) 信号,如果有应用的话。CPU 总线 52、PCI 总线 69、存储器总线 68、AGP(未图示)和其它的信号根据电压级别、时钟率和位宽 (bit width) 的不同而不同。另外,每一种线管上的合适的控制信号的形式,诸如读出选通脉冲、写入选通脉冲、用于定时的就绪信号、地址信号和数据信号,可以因线管而改变。北桥 60 可为任一合适形式的存储器集线器,诸如 ASIC 或者现场可编程序存储器 (fieldprogrammable memory) 阵列 (FPGA) 等,其使得这些和其它不同类型的线管之间的通讯能够进行。例如,PCI 标准是一个使用在个人计算机工业中的、定义好的标准,并且由 portland、Oregon 的外围元件接口专门兴趣小组 (PCISIG) 维护,更多的信息可见 <http://www.pcisig.com>。PCI 版本 2.1 通常使用 5 伏特、66MHz 时钟率和 32 位宽数据信号来发送信号。使用 133MHz 时钟率和 / 或 64 位宽的数据信号的 PCI 的其它版本也是可用的。相反,用来在或者“快速”CPU 总线 52 上发送数据信号的时钟率可以高的多,诸如以或者高于 800MHz 的时钟率,这是易于理解的。

[0071] 一个或者多个 SDRAM 单元 66 可以存储各种数据和项目,诸如由 CPU 50 执行的游戏机软件。如通常所知道的,这种游戏机软件通常提供并且允许在游戏机上玩游戏。SDRAM 66 能够通过北桥 60 与 CPU 间接通信,并且通过存储器总线 68 或者其它类似的通信链路与北桥直接通信。如本领域通常所知的,这种存储器总线能够相对较快,以例如 800MHz 或者高于 800MHz 的时钟率工作。SDRAM 66 可以是用于由游戏机在正常的游戏机工作期间高速数据存储和处理的存储的主要形式。还可以理解,尽管 SDRAM 66 相对较快,但是它通常是一种易失性的存储器,并且其在任何新的游戏机加电或者重置时,诸如从更稳定的源,诸如较慢的硬盘全地区 72 或者 CD-ROM 73 上加载软件时,一般必须要将其刷新或者恢复。

[0072] 北桥 60 也优选通过 PCI 总线 69 连接到各种游戏机元件、外围和附加的存储器集线器。键盘、打印机、音频元件、视频元件、触摸屏、玩家跟踪单元、硬币接收器、纸币识别器、网络元件等都是可以通过 PCI 总线 69 与 CPU 50 通信的设备的例子。易于理解,尽管下面

解释和讨论了 PCI 总线设备和元件的若干特定例子,但是还有许多可以连接到游戏机 PCI 总线。作为一个例子,能够将可发送信号到一个或者多个扬声器或者其它的发声设备 32 的音频控制器 61 连接到 PCI 总线 69。也可以这样连接视频控制器 62,并且其能够用来将信号发送到与游戏机相连的一个或者多个显示器,诸如主显示器 26,以使游戏结果可以呈现给在游戏机上玩游戏的玩家。视频控制器 62 可以作为包括视频存储器和单独的视频处理器的视频卡的一部分来安装。使用 CPU 50、音频控制器 61 和视频控制器 62,可以将高质量图象、声音和多媒体表现作为游戏娱乐、结果或其它表现的一部分呈现出来。

[0073] 也能够将适于在供给游戏机 10 的主电源降低或者完全关闭时检测和记录各种事件的登记板 63 连接到 PCI 总线 69。能够将这种事件记录到 NVRAM167,其能够是例如电池备用 RAM 或者闪存 RAM 这样的形式。如上所述,登记板 63 可以是电池供电的,并且在任一事件中应该至少适于从不是游戏机的主电源(未图示)的源处接受电力。当登记板在主电源降低或者关闭时执行它的记录关键事件信息的主功能时,这种二次电源是必不可少的。还如上所述,这种记录事件可以是例如一个通知,其通知主门已经打开、纸币门已经打开、和/或插件框架或者“大脑盒”门已经打开等等。还能够将网络控制器 64 连接到 PCI 总线 69,该网络控制器可以与包括游艺场所局域网(LAN)或者广域网(WAN)的一个或者多个网络通信。这样的网络控制器 64 可以允许游戏机与提供游戏服务的设备诸如记帐服务器和广域累进服务器等通信。记帐服务器可以轮询(poll)游戏机有关存储在非易失性存储设备诸如 NVRAM2 81 上的记帐信息。广域累进服务器可以接收存储在 NVRAM2 81 上的信息,并且还可以发送存储在 NVRAM 上的信息。还示出了将通用(generic)控制器 65 连接到 PCI 总线 69,这样的控制器代表了也能够被连接到 PCI 总线的众多的其它控制器或者设备中的任何一个。控制器 65 可以是例如玩家跟踪单元、键盘、票单打印机、硬币接收器、纸币识别器、退币器或者各种输入设备诸如触摸屏或者按钮中的任何一个。

[0074] 还可以沿着 PCI 总线 69 链接一个或者多个附加的信息或者存储器集线器,诸如南桥 70。也可将这个南桥 70 单独地连接到各种附加的存储器设备,以及诸如那些用于纸币识别器的一个或者多个串行端口(未图示)。在一个特定的例子中,当纸币识别器接收纸币、票单或者其它可接收的积分标识时,就可以将关于纸币的面额或者票单或其它标识的价值通过 Netplex 接口串行地传送到南桥 70, Netplex 是 IGT 专用协议。随后能够将这种 Netplex 串行信号使用 Netplex 设备驱动器通过南桥 70 转换成 PCI 标准信号。也可以使用其它合适的非专用通信方法,诸如那些在 RS-232 串行标准下的。可将从纸币识别器传送来的信息作为关键游戏信息来处理,其中可以使用非易失性存储设备诸如 NVRAM2 81。

[0075] 南桥 70 可以包含各种内部的元件,诸如硬盘驱动控制器 71,并且能够将其用来将各种稳定的 ROM 存储设备连接到该系统,诸如硬盘驱动器 72、CD-ROM73 和 EPROM1 74 等等。这些设备中的一些诸如硬盘驱动器 72 和 CD-ROM 73 能够通过集成驱动电路设备(IDE)总线 75 或者其它类似的连接而连接到南桥 70。如本领域所知的,典型的 IDE 总线以大约 100MHz 的速度工作,这对许多硬盘驱动器和 CD-ROM 驱动器的访问速率一般是合适的。其它的设备,诸如 EPROM1 74 能够通过基本工业标准结构(ISA)总线 76 连接到南桥 70,与其它总线和连接相比较慢。例如,典型的 ISA 总线可能以大约 8MHz 的速度传输数据,这对于 EPROM 和其它类似的较慢的元件将是合适的。在许多游戏机中,在加电或者重启程序中使用的引导程序倾向于是多位置的,诸如原始基本输入/输出系统(BIOS)在 EAPROM174 内

的“引导 1”的位置,而扩展 BIOS 在 EPROM282 内的“引导 2”位置,如下面详细讨论的。其它元件也可以通过通用串行总线 (USB) (未图示) 和 / 或众多其它合适的总线和连接中的任何一个连接到南桥 70,这是易于理解的。

[0076] 还能够诸如通过 FPGA 80 或者别的类似的逻辑设备或者存储集线器将附加元件和存储设备连接到 PCI 总线 69 以作为游戏系统扩展的一部分,诸如通过 FPGA 80 或另一类似逻辑装置或存储集线器。FPGA 80 可以是例如由 California 的 San Jose 的 Xilinx, Inc. 制造的模型 XC3S50FPGA。或者,这样的游戏系统扩展可以是另外的 PCI 接口设备,诸如由 PLX 技术 (Sunnyvale, California) 制造的 PLX 9050。当然,还能够将任何其它类似合适的设备用作游戏系统扩展。这个 FPGA 80 或者其它的游戏系统扩展能够包括各种串行连接,这些串行连接允许与若干设备,诸如玩家跟踪单元、广域累进系统和游艺场所网络等等通信。通过 FPGA 80 或者其它别的类似的扩展连接到 PCI 总线 69 的存储单元能够包括例如电池备用 RAM 或者其它非易失性存储单元 NVRAM2 81、引导相关存储单元 PEROM2 82、以及用于存储数据和其它的游戏机特定信息的“黑盒”EEPROM 83 等等。当然,还可将多个 FPGA 或者其它类似的扩展设备连接到 PCI 总线 69,尽管这里为了简单和讨论的目的只是示出了一个。

[0077] 如上所述,用于电池备用 RAM 或者其它的非易失性 NVRAM2 81 的一个应用是保存游戏历史或者游戏机的状态。这种游戏机历史或者状态可包括关于来自游戏显示和 / 或者结果的信息的许多细节和数据项目,如上所述,包括来自游戏结果或者显示所用的一序列帧的一个或者多个帧。可从位于视频控制器 62 或者游戏机另一位置的帧缓冲器中将这样的帧复制到 NVRAM2 81,并且能够有许多理由将其连接到 PCI 总线 69。其一,PCI 总线 69 允许 (通过 FPGA 80、北桥 60 和更快的 CPU 总线 52) 从 NVRAM2 81 到 CPU 50 有较快的连接。这种快速连接是重要的,因为软件一般直到当前状态在基于状态的事务处理系统中被执行或者重新执行才会进行到下一状态。每个状态的执行包括对 NVRAM2 81 的大量访问要求,因此对该设备的访问速率一般影响整个游戏机或者系统的性能。尽管想要有比 PCI 总线 69 更快的连接,但是这个总线的速度倾向于与许多典型的电池备用 RAM 设备的速度相同,因此当与 NVRAM2 81 一起使用时,更快的总线不会提供任何有意义的优势。

[0078] 连同 NVRAM2 81 或者其它电池备用 RAM 一起使用 PCI 总线的其它理由可包括这个事实,即在 PCI 总线上一概不存在数据缓存——这在要备份关键数据的时候是一个重要的特征,以及位于 PCI 总线上的项目是可互换的且容许主处理器板上的变动,诸如 CPU 交换的能力。这使得在换出各种游戏机元件时具有灵活性,而无需对 NVRAM2 81 进行任何相应的变动以达到兼容性目的。优选的,游戏机安全存储元件,诸如 NVRAM2 81 相对较大,给定它在游戏机中的备份状态的关键功能。大非易失性存储器的这种包括或者应用通常不是 PC 上的标准部分,因而至少在这一点上将 PC 与游戏机区分开来。前面提到的 Stockdale 等人的、发明名称为“High Performance Battery Backed RAM Interface”的、专利号为 6804763 的共同受让的美国专利中公开了 NVRAM 设备上的安全存储的更多细节,这里将其全文引入作为参考。

[0079] 如上所述,诸如 EPROM2 82 的一次可写 ROM 的一个用途是用于关键扩展 BIOS (BOOT2) 的存储。在一个典型的引导或者重置程序中,游戏机最初被引导到与南桥 70 相连的 EPROM1 74 内的 BOOT1 所存储的初始 BIOS 程序。一旦这一引导完成,BOOT1 内的逻

辑将游戏机引导到与 FPGA 80 相连的 EPROM2 82 内的 BOOT2 所存储的扩展 BIOS 程序。易于理解,这两个过程都能够包括各种引导、加载、解密、验证和验证过程,并且在这些过程中能够采用许多合适的加密技术中的任何一个。例如,公共密钥加密能够包括一个仅仅对单个主机设备是公开的私有密钥和一个对需要与该主机设备安全通信的任何其它设备都公开的公共密钥的组合。发送设备使用来自该接收器的该公共密钥和它自己的私人密钥对一个文档加密。接收设备使用该公共密钥(由其它设备提供)和它自己的私人密钥对该加密的消息解密。还可以使用通过发送器的私人密钥创建的数字签名或者数字校验对文件进行验证。这种数字校验使得接收器可以确认发送器的身份,如本领域所公知的。关于加密、散列(hashing)和其它的验证工具的方法和系统的进一步的细节能够见于例如共同拥有的美国专利 5643086、6104815、6106396、6149522 和 6620047,以及美国专利申请 2004/0002381,这里将它们全文引入作为参考。

[0080] 使用“黑盒”非易失性 RAM 设备,诸如 EEPROM 83 可以是用来存储对游戏机或者系统的外机柜或者物理终端专用的数据。这种数据可以是整个机柜或者终端类仪器数据、用于其它游戏机或者系统元件的备用数据或者代码、和 / 或者其它游戏机或者终端专用信息,诸如国家名称、账面面值(accountingdenomination)、机器制造日期、容量(volume)设置和游戏机整体配置数据等等。由于游戏管理、游戏经营者需要跟踪关于机器外壳或者物理终端或者这两者的整体数据,因此对这种总 EEPROM 或者其它类似的存储设备的需要增加了。如此,能够将该“黑盒”EEPROM 83 设在游戏机的背面板上,以使它的主处理器板或者“大脑盒”和 / 或它的相关元件被取代的时候留在外壳上。如公知的,“大脑盒”通常是位于游戏机内的片状金属封装体,其适于容纳许多关键元件,诸如 MGC 或者 CPU,以及各种存储设备,诸如 RAM、NVRAM、硬盘驱动器、和其它这种元件。该大脑盒能够与锁一起供给,并且在某些情况下可以作为一个整体从游戏机上拆除。EEPROM 83 随后可与新的“大脑盒”和 / 或最近安装的其它元件接口连接。

[0081] 再参照图 2,将对于主要与主处理器板或者“大脑盒”相连以使在替换时一般连同该大脑盒一起从游戏机上拆除的那些项目的设计在大脑盒区域 40 内示出。相反,将那些主要与游戏机外壳相连以使在替换主处理器板时留在外壳上的游戏机项目在背面板区域 41 内示出。如图所示,主处理器板的替换通常包括 CPU 50、它的缓存 51、北桥 60、SDRAM 66、南桥 70、硬盘驱动器 72、CD-ROM 73、EPROM1 74、FPGA 80、NVRAM2 81、EPROM2 82 和可能的一个或者多个其它元件诸如通用控制器 65 的替换。在大脑盒交换期间通常留在机柜或者外壳上的项目可包括“黑盒”EEPROM 83、以及音频控制器 61 和扬声器 32、视频控制器 62 和主显示器 26、登记板 63 和与它相关联的 NVRAM167 和网络控制器 64 等等。

[0082] 下面参照图 3,其提供了启动或者重启图 1 和图 2 中的游戏机的一个示例性方法的流程图。可以理解,对于这种启动或者重启过程来说,不是每个步骤都是必需的,可以包括其它的步骤,并且这些步骤的顺序可以根据给定应用的需要来调整。在开始步骤 90 后,在处理步骤 91 中从主 BIOS 中取出第一组指令。这种 BIOS 可以是那些在游戏机 10 的 EPROM1 74 内的 BOOT1 代码中找到的 BIOS。然后在后面的处理步骤 92 中执行该主 BIOS,并且在处理步骤 93 中,将该主 BIOS 的至少一部分的拷贝设置到更快的存储位置,诸如游戏机 10 的 SDRAM 66 中。在处理步骤 94 中启动游戏机的操作系统,在那之后,在处理步骤 95 中启动合适的驱动器和验证器。各种元件诸如硬盘驱动器和 CD-ROM 的验证在处理步骤 96 中进行。

在处理步骤 97 中,安装并开始游戏应用,在那之后,在结束步骤 98 中引导过程结束。

[0083] MRAM 设备

[0084] 许多常规的可写存储设备诸如 SRAM、DRAM、SDRAM、NVRAM、闪存 RAM、EEPROM 等具有使得它们不甚理想的一个或者多个缺点。例如,尽管 SRAM 具有较快的访问时间,但是它是一种易失性形式的低密度存储器,在电力断供事件中其存储将遭到损失。DRAM 类似之处在于它相对较快,但也是易失性的,并且也需要用于存储器刷新的恒定电力。此外,尽管闪存 RAM 和 EEPROM 确实是非易失性的,但是它们都是低密度的并且具有较慢的访问时间。此外,在写闪存 RAM 时通常需要更高的电压水平,并且 EEPROM 通常需要定制的软件驱动器。相反,磁阻随机存取存储器(也即 MRAM)是一种可替换形式的存储器,其是非易失性、高密度的,并且不需要刷新,能够在低电压下对其写入,不需要定制的软件驱动器,并且具有相对较快的访问时间,在某些情况下能够达到 SRAM 的速度。

[0085] 因此,相对于许多该游戏机问题以及随后上面提到的存储设备来说,MRAM 比闪存 RAM、EEPROM 或者 EPROM 快得多,并且几乎与易失性 RAM 一样快。因而,使用 MRAM 替代多数典型的引导存储设备能够显著减小启动或者重启游戏机所需的时间量。MRAM 也是非易失性的,无需电池或者其它电源,因而它对任何其它的 NVRAM 具有优势。它还不需要使用任何专门的驱动器,因而使得它相对任何存储设备具有优势。MRAM 相对 DRAM 具有若干优势,因为它是非易失性的,不需要固定不变地刷新,并且能够至少与 DRAM 一样快。由于 MRAM 比任何形式的 NVRAM 更快,因此在将 MRAM 用作安全存储设备的情形下,这也使得其中数据可能会在其备份到安全存储器之前丢失的窗口变窄或者消除。还有一个值得注意之处是,MRAM 能够特别稳定地在没有任何电力情况下长时间保留它的数据,因为它利用磁性原理而不是电力来存储数据。

[0086] MRAM 是一种相对较新的技术,并且通常包括基于晶体管和磁隧道结(MTJ)结构的单元(cell)型存储。如本领域公知的,MTJ 结构能够由设在磁性材料的两个电极之间的一层绝缘材料组成。一个电极可以是固定铁磁层,其产生强固定场(pinning field),以将该层的磁极化保持在特别给定的方向。那么,另一电极可以是另一个铁磁层,其能够转动并将它的磁极化保持为多个方向,最佳为至少两个磁性相反的方向。当该固定和可旋转的电极具有相同的极化时,MTJ 单元处于低阻状态;然后,当电极具有相反或者基本不同的极化时,MTJ 单元处于高阻状态。于是,能够在从一个磁性层通过该绝缘层到另一个磁性层的“隧道”中产生电流,从而能够检测给定 MTJ 单元的电阻状态。MTJ 结构和一般性的 MRAM 的各种细节能够在许多文献,诸如美国专利 5173873、5640343 和 6744662 中找到,这里将它们每一篇都全文引入作为参考,以及在各种网站上有一些 MRAM 开发者,诸如 www.freescale.com 和 www.research.ibm.com 等。

[0087] 能够用于游戏机或者系统中的 MRAM 存储设备的具体例子能够包括由 Austin, Texas 的 Freescale Semiconductor Inc. 提供的 MR2A16A 模型 4Mb MRAM 单元、或者近来由德国 Munich 的 Infineon Technologies AG 论证的 16Mb MRAM 单元。已经或者期望不久制造出商业可用的 MRAM 单元的其它开发者还包括纽约 Armonk 的 IBM、Palo Alto, California 的 Hewlett Packard、Schaumburg, Illinois 的 Motorola 和 San Jose, California 的 Cypress Semiconductor 等。尤其预期的是,能够将这些或者由任何提供商制造的任何其它合适的 MRAM 单元使用在如这里所公开的本发明中的游戏机或者系统中。事实上,尤其预期

能够将任何形式的 MRAM 取代电子游戏机或者系统中任何其它形式的存储器来使用。这样的一个取代或者多个取代在某些情况下能够大大影响游戏机构架的重构,如下面所进一步详细阐述的。

[0088] 专用游戏设备

[0089] 现在转到图 4,其示出了根据本发明一个实施例的、针对具有磁阻存储设备的专用游戏机的示例性局部硬件构架的方框图。游戏机 100 与公开显示的游戏机 10 类似,具有顶盒、主机柜、主显示器 126、扬声器 132 和能够与游戏机 10 上所有的那些相同或者类似的各种其它元件。其它元件也可以是相同或者类似的,包括音频控制器 161、视频控制器 162、网络控制器 164、通用控制器 165、CPU 150 及其结合缓存 (incorporated cache) 151、CPU 总线 152、存储器总线 168 和 PCI 总线 169 等。然而,在这些游戏机之间具有若干很大的差别,显著的是在专用游戏机 100 中使用了 MRAM 和 MROM 单元并且去掉了若干其它设备。

[0090] 从图 4 中可以看出,磁阻存储器块代替了用于 CPU 150 附近的 SDRAM 或者 DRAM 存储块而使用。具体地,MROM 166a 和 MRAM1 166b 通过第一或者主存储器集线器 MH1 160 与 CPU 150 间接通信。这种存储器集线器可以与游戏机 10 的北桥 60 类似,或者可以是任何其它适于与 CPU 150 通信的合适的设备。例如,主存储器集线器 160 可以是适于方便且控制 CPU 150 和 MROM 166a 和 MRAM1 166b 这两者之间通信的 ASIC。在某些情形下,可将这种 ASIC 设置成控制或者防止对 MROM 166a 的写入,如下面详细阐述的。这样 ASIC 可以是例如由台湾台北的 Ali 公司制造的 M1651 北桥产品。在一些实施例中,可将 MROM 166a 和 MRAM1 166b 物理地组合作为一个大的存储单元或者存储单元组 (bank),它们之间的主要区别在于构成 MROM 的这些单元或者其中的部分不能写入。

[0091] 在没有包括在专门化游戏机 100 中的各种标准游戏机元件中,CD-ROM、只读硬盘驱动器部分和用于存储引导代码的 EPROM 都被 MROM 166a 取代,而读写硬盘驱动器部分和电池备用安全存储 NVRAM2 被 MRAM1 166b 取代。因此,可将 MROM 166a 的至少一部分设计为“BOOT”部分,而可将 MRAM1 166b 的至少一部分设计为安全存储“NVRAM”部分。实际上,最好所有的 MRAM1 都是非易失性随机存取存储器。构成该 MROM 166a 和 MRAM1 166b 的实际的设备可以是例如 Freescale Semiconductor Inc. 制造的 MR2A16A 模型 4Mb MRAM 单元的一个组或者一个阵列和 / 或近来由 Infineon Technologies AG 论证的 16Mb MRAM 单元,尽管也可以使用任何其它合适的 MRAM 或者 MROM 单元。实际上,在图 4 的游戏机 100 和图 5 的游戏机 200 中都能够看到的任何和所有的 MROM 和 MRAM 元件可以类似地由该 Freescale, Infineon 或者其它合适的 MRAM 设备中的一个或者多个构成。还值得注意的是,这些游戏机中的内部 CPU 缓存 151, 251 还可以包括某些形式的 MRAM 和 / 或 MROM,随着将来技术产生这样可用的选择,并且尤其预期这样另外的实施例在本发明的背景中是有用的。

[0092] 进一步下去,可以看到二次存储器集线器 MH2 180 基本上取代了游戏机 10 中的 FPGA 80。尽管各个项目仍然可以从该二次存储器集线器 180 分出去,但是最好将包含在游戏机 10 的安全存储器 NVRAM2 81 和引导 EPROM2 82 内的元件分别重新部署到 MRAM1 166a 和 MROM。能够作为二次存储器集线器 MH2 180 的分支而保留的一个项目是“黑盒”存储设备,用于存储专门针对游戏机或者系统的外部机柜或者物理终端的数据,与上面讨论的游戏机 10 的 EEPROM 执行的功能类似。代替使用慢的 EEPROM 用于这种功能,这样的黑盒存储设备可以是出色的 MRAM 设备,诸如图 4 所示的 MRAM2 183。如上面例子所示的,存储在“黑

盒”存储设备诸如 MRAM2183 中的二次或者辅助数据或者计算机代码可以包括多种项目,诸如总机柜或者终端类仪表数据,用于其它游戏机或者系统 元件的备份数据或者代码,和 / 或其它游戏机或者终端专门信息,诸如国家名称、账面面值、机器制造日期、容量设置和总的游戏机配置数据等等。

[0093] 如在前面的例子中所述的,最好将“黑盒”存储设备诸如 MRAM2 183 与游戏机的背面板联系,以使它一般随游戏机机柜保留。还要值得注意的是,与游戏机 10 类似,可将游戏机 100 的各个元件与该背面板或者通用的游戏机机柜相联,这些元件通常包括那些位于背面板区域 141 内的元件。与上面的例子还类似的是,通常与主处理器板相联的那些元件通常包含在游戏机 100 的大脑盒区域 140 内。如示,这种设计将包括 MROM 166a 和 MRAM1 166b,通常位于大脑盒区域 140 内并且因而与大脑盒或者主处理器板相联,而 MRAM2 183、日志记录设备 163 和与该日志记录设备相联的 MRAM3 167 通常位于背面板区域 141 内并且因而与游戏机或者系统的外壳或者物理终端相联。

[0094] 日志记录设备 163 可以与游戏机 10 的登记板 63 类似,尽管可具体构想日志记录设备 163 可以是登记板或者适于记日志记录或者记录游戏机上与电力降低或者脱机活动相关的信息的任何其它设备。与上面的游戏机 10 不同,游戏机 100 提供与登记板相关联的出色的存储设备或者其它合适的日志记录设备 163。用于脱机活动数据记录的这种存储设备也可以是 MRAM,诸如所示的 MRAM3 167。如所示的游戏机 100,日志记录存储元件 MRAM3 167 是专用设备,因此日志记录设备 163 是必须既写入该存储元件又从该存储元件读取的游戏机元件。其它的布置也是可以的,如下面详细描述。

[0095] 下面看图 5,其示出了根据本发明另一个实施例的、用于具有磁阻存储设备的专门化游戏机的另一个示例性的部分硬件构架的方框图。游戏机 200 与公开显示的游戏机 10 和 100 类似,具有顶盒、主机柜、主显示器 226、扬声器 232 和可以与游戏机 10 或者 100 上看到的那些元件相同或者类似的各种其它的元件。其它的元件也可以与游戏机 10 或者 100 上的那些相同或者类似,包括音频控制器 261、视频控制器 262、网络控制器 264、通用控制器 265、CPU 250 及其结合缓存 251、CPU 总线 252、存储器总线 268 和 PCI 总线 269 等。此外,一些元件可以与专门化游戏机 100 中的那些相同或者类似,诸如第一或者主存储器集线器 MH1 260、主 MROM1 266a、主 MRAM1 266b、日志记录设备 263 和二次 MRAM2 267 等。

[0096] 然而,与游戏机 100 不同,专门化游戏机 200 可以包括硬盘驱动器 272、CD-ROM 273 和二次 MROM2 274、以及适于将这些设备中的每一个以与游戏机 10 中的南桥 70 所做的类似的方式链接到 PCI 总线 269 的二次存储器集线器 MH2270。为这种目的,可将硬盘驱动控制器 271 和 / 或其它类似的项目留在二次存储器集线器 270 上。当然,可以使用 IDE 总线 275 或者其它类似的总线来连接硬盘驱动器 272 和 CD-ROM 273。尽管连到 MROM2 274 的总线 276 可以是 ISA 总线,如在游戏机 10 中一样,但是由于 MROM 访问速度的提高,优选使用更快的总线。甚至希望,将这种二次 MROM 设在更易访问的位置,诸如直接离开主存储器集线器 MH1 260 或者离开 CPU 252,以充分利用 MROM 提高的访问速度的优势。图 5 提供的布置在除了一个或者多个 MROM 设备外在游戏机内还优选有 CD-ROM 和 / 或传统的硬盘驱动器容量的情况下是所需要的。

[0097] 在游戏机 200 的构架中的另一个显著的区别是其它元件诸如通过连接到主存储器集线器 MH1 260 的单独的连接或者存储器总线来访问日志记录设备存储单元 MRAM2 267

的能力。因而,该日志记录设备 MRAM2 267 可以是双或者多端口存储设置,一个端口可访问日志记录设备 263,至少用于写入访问的目的,而另一个端口可访问 CPU 250(也即 MGC)或者其它安全型设备,至少用于读取访问的目的。在这种设置下,CPU 将能够适于在游戏机恢复电力后即刻从日志记录设备存储单元 MRAM2 267 中读取数据,而无需就该数据查询日志记录设备 263。另一个显著的区别是去掉了单独的“黑盒”外壳类存储设备。相反,可将与这种项目普通相联的存储器制成 MRAM2 267 的指定部分。也即,可将 MRAM2 267 的一部分用来记录电力降低活动的细节,如登记板所完成的,而可将 MRAM2 267 的另一部分用来记录外壳类数据或者代码,诸如绝对仪表数据和其它项目,如上面详述的。

[0098] 尽管为了图 4 和图 5 解释的目的,提供了特定的、示例性的、专门化的游戏机构架,但是易于理解的是,可以使用许多其它设置和实施例,其利用 MROM 和 / 或 MRAM 作为游戏机存储设备。本发明特别预期包括了 MROM 和 / 或 MRAM 作为游戏机上的存储设备的任何和所有的其它这种设置和实施例。另外,尽管从它们包括 MROM 和 / 或 MRAM 存储设备这一点来说,图 4 和图 5 中的游戏机 100 和 200 都是专门化的游戏机,但是易于理解,各种各样的设备能够连同这里所公开的有创造性的装置、系统和方法使用。这种其它设备可以是带有显示器的专门化游戏设备,以及任何其它的能够用 MROM 或者 MRAM 设备来实现的设备,如这里所公开和详述的。尽管要理解,这种其它的应用能够随这里所公开的有创造性的系统和方法使用,但是这里的焦点仍然是包含有为该讨论目的的实际的游戏机的这些例子。

[0099] 再参照图 4 和 5,可以看出,两副图中的游戏机 100、200 包含为了 CPU 150、250 管理使用的、主 MROM(166a 或者 266a) 和主 MRAM(166b 或者 266b) 形式的主高速代码和数据存储器。如上所述,各种引导程序和代码通常存储在一些形式的 ROM,诸如游戏机 10 的 EPROM 中。这种代码的一个例子是验证代码(authentication code),尽管易于理解的是,可以有许多其它类型的引导代码和程序。在这种设置下,为了应用性原因,将存储在 EPROM 中的该引导程序和代码加载到快得多的 DRAM、SDRAM 或者类似的存储设备上,以用该代码执行进一步的游戏机操作。这种传统的来自 EPROM 的引导过程可能特别慢,当在启动期间有相当尺寸的图象和 / 或其它大的文件作为传送过程的一部分的时候甚至形成启动过程的瓶颈。

[0100] 然而,在专门化的游戏机 100、200 中,可将这种引导程序和代码都存储在高速和易用的 MROM166a、266a 中,以使不必将这些程序和代码复制到另外的存储位置或者存储设备。一旦引导或者其它的初始化过程开始,游戏机能够从它们在 MROM 上的原始存储位置简单地运行这些程序和代码,而无需对该程序或者代码进行复制。此外,能够将基本 BIOS 和扩展 BIOS 两者都存储在 MROM 上,在两个位置中的任何一个是在一起,因而消除了需要基本 BIOS 来验证扩展 BIOS 的任何需要。以这种方式,就能够通过使用 MROM 使得各种 CRC、校验、验证和其它传统的非琐细的合法的引导程序不再必需。这种设置因而有效得多,因为它们节省了时间量和用于引导过程的处理步骤,并且减少了所需的设备的数量。

[0101] MRAM 和 / 或 MROM,如上所述,还能够用作许多其它的游戏机功能,诸如存储游戏机配置数据、历史记忆、图象和显示数据、可下载的游戏和无数的其它 RAM 用途和功能。MRAM 和 / 或 MROM 能够用来快速地更新游戏机和 / 或它的外围设备,并且根据需要,可将这种情况对一个或者多个外围设备或者其它的外部设备单独地实施。具有一个或者多个单独的专用或者局部 MRAM 或者 MROM 单元的外围设备和其它设备可以包括例如纸币接收器、光谱控制器、触摸屏控制器、灯面板、票单打印机、读卡器、蜡烛、硬币接收器、智能储卡机、玩家跟

踪设备、视频卡、声卡、PC 式 BIOS 或者扩展 BIOS、FPGA、固体大容量存储器、和任何其余的 EEPROM 等等。通过用 MRAM 取代各种 RAM、电池备用 RAM、EPROM、EEPROM 和 / 或游戏机中的其它存储器或者存储设备以及其各类外围设备中的一些或者全部,能够将游戏机制造得更可靠并且也易于开发。如上所述,可以通过扩展使用 MRAM 而可行的一个特征是游戏机的“瞬时接通 (Instant On)”能力,其中几乎不需要为普通游戏机的操作将程序或者代码加载和重载到更快的存储设备。

[0102] 在使用大容量的 MRAM 来存储用于一些或者全部的外围设备的整个操作系统、游戏应用和 / 或配置数据的实施例中,游戏机能够在电力刚刚施加后几秒钟或者甚至更少的时间内接通并且运行起来。当然,可能仍然希望仅为安全的目的在 MRAM 重游戏机内保持事务处理式程序,诸如在可能要安全存储恢复的时候能够使用标记来指示已经处理了一件事务。从这里提供的许多描述和例子中,游戏机或者系统内 MROM 和 MRAM 的其它使用就会变得显而易见,并且特别预期的是,这些其它易于显然的使用都包括在本发明范围内。例如, MROM 和 MRAM 设备取代游戏机及其外围设备中许多或者全部的传统存储设备的扩展使用可以导致有实现改善并且更统一的总线结构。尽管可以保留其它更慢的总线诸如 PCI 总线来适应那些给这种总线发指令的外围设备,但是如果必要的话,能够取代和 / 或组合许多其它的总线来产生更高速度的存储器总线,这是容易理解的。在这里示出的示例性专门化的游戏机中能够一定程度上看出设置的可能变动,诸如减少游戏机 100 中的总线以及在游戏机 200 中提供至少一个额外改善的存储器总线。

[0103] 对于 MROM,一个特别关注的问题是关于在这种设备内写或者重写的可能性,因为 MRAM 当前其本质通常是随机存取存储设备。为了用 MRAM 设备代替 ROM,应该要特别考虑 MRAM 的写能力。通过众多技术中的任何一种技术,现有的 MRAM 能够使得其至少部分或者全部的设备成为不可写或者不可变的,由此使得 MRAM 作为只读或者“MROM”设备。一些技术能够包括 MRAM 的写连接的物理终端或者是连接到 MRAM 的写连接的物理终端,最好当在 MRAM 上存储有游戏机工作计算机代码的时候。在一个实施例中,能够使用物理硬件跳线或者锁来允许对安装的 MRAM 设备写入。没有这种跳线或者锁,任何对 MRAM 设备的写操作都不可能进行。在另一个实施例中,游戏机或者系统内专门的写保护电路能够检测写操作企图并且之后在游戏机或者系统中激活必要的重置或者“倾斜 (tilt)”。在又一个实施例中,MRAM 上的写引脚 (write pin) 能够物理地切断,或者不将其接入游戏机或者外围电路中,因而对于任何必要的程序重调就必须去除 MRAM 设备。这种实施例可包括例如一个 MRAM,将该 MRAM 插到游戏机内的 PCB 插槽内以使它的写引脚不会通过该插槽与任何写设备进行合适的连接。在又一个实施例中,可将 MRAM 上的内部的保险丝烧断,以使该设备将不再是可写或者可变的。

[0104] 在其它可能的技术中,能够设置存储器集线器或者其它的控制设备以使通过监视或者控制设备对 MRAM 的任何可能的写入或者变更进行控制和 / 或禁止。这种设备可以是例如 ASIC、FPGA 或者其它类似的设备,该设备能够编程用以保持对 MRAM 的写线或者使其任何想要的不可写部分保持在所有的时间处于高状态或者其它“off”位置。在一个实施例中,能够在控制 ASIC、FPGA 或者其它存储器集线器设备内给出一个加密层,以能够防止或者禁止对控制 ASIC、FPGA 的损害。易于理解,能够使用前述物理变更或者其它技术来使得 MRAM 设备作为一个物理意义上的 MROM,尽管使用任何写控制技术能够有效地使 MRAM 设备作为

一个物理意义上的 MROM 设备,并且可以使用任何这样的技术来将 MROM 设备用于游戏机中,诸如上面例子中的 MROM 166a 和 266a。

[0105] 在一些实施例中, MROM 和 / 或 MRAM 可利用在游戏机或者系统内实施所需的各种插槽或者端口实施到可移动且可互换的存储器卡或者存储片 (blade) 中。在这种情况下,优选的是,在 MRAM 或者 MROM 存储卡或者存储片上烧制整个游戏应用,然后按照需要交换这些卡或者片进出各种游戏机。从这个意义上,各种游戏应用卡或者片能够象诸如用于一些视频游戏系统中的那些“录像盒”一样使用。MROM 和 / 或 MRAM 的这种应用对一些游戏经营者将增加了游戏机的灵活性,能够使它们的游戏随着条件的改变而易于改变。

[0106] 接着看图 4 和图 5 中的日志记录设备 163、263 和与它们相关的 MRAM 存储设备 167、267,仍要注意,对于对游戏机上电力降低或者关断的活动的细节的日志记录来说, MRAM 是一种很好形式的存储器,至少因为 MRAM 具有在低电力级别下可被写入以及无需任何电力保持其存储的能力。因而,任何提供给日志记录设备的二次电力诸如电池或者网络电缆的寿命就可以大为延长。仍要注意,由于在使用 MRAM 设备时电力的这种保持,因此能够将超过通常的关于脱机活动的一个或者多个细节记录下来。例如,游戏机 10 的电池备用日志记录设备 63 普通情况下可能仅仅能够记录当电力降低时主门是否曾经打开过和 / 或者大脑盒门是否曾经打开过,但是不记录其它细节,因为游戏机 10 的 NVRAM167 普通情况下需要太多的电力来写入和 / 或保持它的数据。相反,游戏机 100 的电池备用日志记录设备 163 能够在低电压下将关于这种事件的众多的细节的数据写到 MRAM3 167 上,而不需要电力来保持写到其上的这种数据。

[0107] 如图 4 所示,游戏机 100 的日志记录设备 163 具有它自己专用的 MRAM 单元 MRAM3 167。在这种特定的实施例中,一旦检测到提供给游戏机的主电力失去或者显著降低,日志记录设备 163 就能够开始对多个游戏机元件上的各种脱机活动进行监视。能够被监视的活动以及随后能够被记录的细节可以包括那些在例如主门、大脑盒门、纸币落下门 (bill drop door)、纸币识别器、退币器、硬币接收器、票单打印机、触摸屏、面板、光谱控制器、玩家跟踪设备和游戏转轮等上的情况。当在一个或者多个这些元件上检测到活动时,就可以将活动的细节记录到专用脱机日志记录存储单元 MRAM3 167 中。这种细节可以不仅包括门的打开,区域的访问等,在合适的情况下还包括日期、时间、持续时间、方式和其它有关的细节。在任何情况下,优选的是,对这种脱机活动所作记录的细节的数量超过一般传统的日志记录设备的有限的两个或者三个详细记载容量。

[0108] 当后来游戏机电力恢复时,能够对日志记录设备进行查询,用以提供关于脱机活动细节的、任何存储的数据。这种查询可以从 MGC 诸如 CPU 150,或者具有脱机活动关注任务的任何其它安全设备诸如网络或者系统处理器或者监视元件中产生。这种查询以及数据的运送能够沿任何合适的总线或者通信设备并以任何合适的形式诸如 CAN、USB、Netplex 等进行。然后,如果确定出现了不想要的脱机活动,诸如主门或者大脑盒门被打开,那么就可以采取合适的行动。这种行动可包括通知合适的游艺场所操作者、安全人员和 / 或者法律执行机构。

[0109] 作为一个选择,如图 5 所示,日志记录设备 263 可以连接到多端口设备的存储设备 MRAM2 267,以使不属于日志记录设备的其它设备能够访问 MRAM 有关它的数据。此外,如上所述,这种存储设备可用作除了用作有关脱机游戏机活动或者事件的数据的存储以外

的其它目的,诸如基于机柜或者外壳的仪表或者数据。如图 5 所示,示例性的存储设备 MRAM2 267 是双端口设备,一个端口连接到日志记录设备 263,另一个端口通过存储总线或者以其它合适的连接方式连接到主存储集线器 MH1 260。优选的是,日志记录设备 263 适于访问 MRAM2267,以当从主电源提供给游戏机的主电力降低时至少对其写入,而存储集线器 MH1 260 适于访问 MRAM2 267,以在主游戏机电力恢复时至少从其读出,以将数据运送到 CPU 250。

[0110] 在前面任何一个实施例中,能够将日志记录设备(163 或者 263)设置为“瞬时接通”设备,从而当没有脱机活动发生时,二次电源(例如电池)给日志记录设备提供低级别电力或者不提供电力,但是当检测到这种活动或者事件时使提供给设备的电力逐渐增加。在这些实施例中,能够在游戏机内实施一个或者多个监视电路,用少量的电力在电路内环行,并由此检测任何电路中断(也即活动),诸如门被打开。这种监视电路能够用来监视在游戏机的主电力降低时以及在正常的满电期间所关注的各种活动和事件。例如,不论是否存在主电力,均需要监视对游戏机主门的任何一次打开。然后,可将监视电路设计成在任何时刻对这种情况进行检测。此外,不论主电力是否降低,能够将关于任何种类活动的细节记录下来,这是易于理解的。又,这里提供的系统的主要优点在于因为 MRAM 设备对电力要求更低,所以其能够记录各种脱机或者电力降低活动和事件的详细情况。

[0111] 在未图示的可选实施例中,多个游戏机外围设备每一个都能够拥有适于在各自的设备中对电力降低或者脱机活动进行日志记录的单独的专用日志记录和存储设备。这种“智能”外围设备因此能够在游戏机的电力低或者没有电力的期间将它们自己的活动记录到它们自己的存储设备中。在每个这种“智能”外围设备上的该存储设备优选为与上面示出的那些 MRAM 设备类似的 MRAM 设备,因为这种设备能够易于低耗电地存储更多的数据。在这些多个智能设备或者外围设备每个都具有它们自己单独的用于脱机事件的存储器的实施例中,优选的是,一旦从主电源来的主游戏机电力恢复,每个单独的日志记录设备能够将关于脱机活动细节的任何相关数据运送到合适的 CPU 或者其它安全设备。在其它可选择的实施例中,甚至希望,当提供给受影响的游戏机的主电力仍然低时,能够将这些信息运送到其它的安全设备或者元件,诸如仍然通电的网络处理器。能够将这种在电力仍然低时报告给外部源的可选方式应用到任何日志记录设备的实施例中,包括那些图 4 和图 5 所示的。

[0112] 现在将焦点回到图 4 和图 5 中的主 MRAM1 设备 166a 和 166b 上,注意,通过使用这种 MRAM 设备,用于游戏机或者系统的全部的传统的存储过程能够消除或者至少大大简化。对此的主要理由在于这些 MRAM 设备是既快且非易失性的,因此它们能够满足游戏机 MGC 或者 CPU 的普通游戏机操作的使用和作为安全存储器以利于在游戏机基本中断的事件时游戏机状态的恢复这两者的双重目的。关于这一点,至少有一部分的这种最近实施的 MRAM 能够用作普通游戏机构架诸如图 2 所示的游戏机 10 中的 DRAM 和 NVRAM 这两者的单个代替物。如前所述,这些实施例所得到的许多效果中的一些包括所使用的元件的数量和类型的减少、总处理过程的加快、以及在正常操作期间为了更快的使用而将程序或者代码部分复制到另一个位置的减少或者消除。

[0113] 在所提供的设备或者系统中能够实现的另一个相当有意义的效果是优先将什么项目记录到安全存储器上以及怎样将项目记录到安全存储器上可以成为不是必需的。在传统的安全存储处理过程中,通常要关注相对于将什么记录在任何电池备用 RAM 或者能够在

游戏机的电源撞击或者其它基本中断的情况下保持数据的其它的非易失性存储设备上的电池总寿命。因而,可长时间地存储到这种电池备用 RAM 上的数据量是有限的,因而一般导致需要在任何给定的时间优先将什么数据存储到有限的电池备用 RAM 中。然而,通过使用 MRAM 就可以克服这种问题,因为 MRAM 能够无需使用任何电池或者其它二次电源地无限地存储任何量的数据。因而,能够将对于给出的游戏机的安全存储增加到比一般的 4 兆字节或者现在使用的那些多的多的级别。这种增加安全存储的存储器根据需要其大小可以增加例如 512 兆字节。在一些例子中,可以考虑将全部 MRAM1 166b、266b 作为安全存储,因为其中包含的数据在电力失去或者不确定的损耗期间不应该损失掉。

[0114] 还要注意的,如上所述,相对游戏机的核心来说是外部或者外围的许多设备也因游戏机中 MRAM 或者 MROM 的有意义的使用而受益。在使这些外围设备或者其它设备以它们自己单独的 MRAM 作为专用和 / 或本地的存储单元的情况下,就很可能不再需要在每次游戏机加电或者重启时都对这种外围设备或者其它设备进行设置。以这种方式受益的外围设备的例子可以包括纸币识别器、硬币接收器、视频卡、CVT、eKey、各种 USB 外围设备、加密狗 (dongle)、主机系统以及许多其它的东西,如易于理解的。此外,希望在某些情况下,特别是在要考虑可能的毁坏或者物理的损坏问题时,仍然为各种 MRAM 存储设备提供备用——其中二次备用已经准备就绪。对于这些考虑,优选的是,将这种备用设备放走游戏机内不同的位置,以使如果弹射、火或者其它物理损坏的项目在一定程度上损坏了主 MRAM 元件,诸如 MRAM1 166b 或者 266b,那么就可以访问位于可选位置的备用 MRAM。这种备用 MRAM 可包括例如游戏机的基于机柜或者外壳的 MRAM1 267 的一部分。

[0115] 如上所述,假定能够通过 MRAM 使游戏机的“瞬时接通”性能成为可能,那么也希望将任何新近加载的游戏应用的存储图象 (memory image) 备份——通过将它单独地存储在二次备用 MRAM 中。通过将存储图象复制到主 MRAM 中——如果这种场合需要的话,于是游戏就能够恢复或者加载得非常快。如果想要的话,还可将每个游戏的存储图象存储到二次备用 MRAM 中,作为安装包的一部分。于是,所有的由操作者使能 (enable) 且由玩家可选择的的游戏能够使其存储图象加载到这个二次 MRAM 中,当希望有游戏改动的时候,能够对该二次 MRAM 快速访问并且将其快速复制到主 MRAM 中。这种设置的一个特别有利的实施例可以包括可将成打或者几百个游戏应用程序库存储在游戏机内一大堆二次 MRAM 设备中。于是,当玩家有要求时,就可以应用这一大堆游戏,并且给定游戏机内的合适的设置可以有利于非常快速地访问要加载到主 MRAM 上用于在将来玩游戏时继续访问的这些不同游戏。

[0116] 作为另一个考虑因素,有必要实施“文件系统”或者专门的 RAM 驱动器以例如从电力中断恢复之后确定存储在 MRAM 存储器中的特定大块的数据的位置。尽管这种文件系统一般是不必需的或者在传统的电子游戏机内一般不使用,但是用大块量的 MRAM 来代替许多传统的存储器元件可以导致需要这种文件系统。该文件系统可以在 MRAM 自身上实现,或者可以在一个或者多个其它类型的存储设备,诸如 EEPROM 上实现,以满足各种情形。

[0117] 此外,如前所述,MRAM 也能够用在传统上作为最终备用存储器并且当在置换其它元件时留在游戏机的机柜或者外壳上的“黑盒”EEPROM 之处。这种二次或者辅助 MRAM 可以是例如游戏机 100 的 MRAM2 183 或者游戏机 200 的 MRAM2 267,尽管其它的设置当然也是可行的。对于其它的特征,基于机柜的该二次 MRAM 能够作为 NVRAM 备用 (也即作为 MRAM1 166b 或者 MRAM1 266b 的备用),并且能够适于基于循环的方式诸如为每 10、100 或者 1000

个游戏玩家记录所有游戏机仪表的“快照 (snapshot)”。当然,可以设置其它的循环间隔,并且甚至希望在某些情况下二次 MRAM 记录每个玩家之后所有仪表或者其它游戏机数据的备份“快照”。

[0118] 操作方法

[0119] 通常,能够利用前述元件和构架创建专门化的游戏机和系统,其适于以更高速度发挥更高性能,具有改善的功能性。如上所述,这能够通过在游戏机或者系统中实施一个或者多个 MRAM 或者 MROM 存储设备来完成,这种设备可能取代一个或者多个现有的性能低劣的存储设备。此外,在各个特定情形下,能够按照想法将各种其它的游戏机构架性元件,诸如 EEPROM、EPROM、DRAM、SDRAM、电池备用 RAM、硬盘驱动器、CD-ROM、南桥、FPGA 和 / 或其它类型的存储设备和构架性元件一起重构或者去除。现在提供对于具有 MRAM 的游戏机或者系统的操作或者使用的几种方法。尽管提供的流程图和所附的讨论全面地包括一些方面,但是仍然要理解,不是所提供的每个步骤都是必需的,其它步骤可以包括进来,并且步骤的顺序可以针对给定的应用按照需要设置。

[0120] 首先转到图 6,其示出了根据本发明一个实施例的专门化游戏机的操作的一个示例性方法的流程图。特别的,该操作方法包括在不将启动代码的绝大部分复制到更快的存储位置的情况下启动游戏机或者系统软件。换句话说,存储游戏机或者系统启动代码的原始只读位置是当对后面的启动过程或者普通游戏机操作来说需要访问该代码时重复使用的位置。这能够通过使用出色的只读存储设备诸如如上所述的 MROM 而成为可能,因为 MROM 能够保持它的存储,不能被重写,并且快到足以在普通游戏机操作中重复使用 (也即,好像它就是 DRAM)。

[0121] 在开始步骤 300 之后,在处理步骤 302 中,在游戏机上实现加电或者重置,因而初始化该启动或者重启过程。除了通常的加电,这种重置条件还可以包括例如那些由于电力损耗、静电放电、关键硬件故障、关键软件故障、游戏机倾斜和对关键游戏机元件的物理损坏等等而产生的情况。在下面的处理步骤 304 中,检测所存储的启动代码在原始存储的位置。这可以是例如图 4 中游戏机 100 的 MROM 166a 或者图 5 中游戏机 200 的 MROM1 266a, 或者其它的可能。于是在随后的处理步骤 306 和 208 中,能够验证和读出所存储的启动代码。当然,如果需要的话,这些步骤的顺序在某些情形下可以颠倒。此外,为了验证的目的可对所存储的启动代码制造一个拷贝,这种情形是在包括这种拷贝的验证能在游戏机或者系统的别处出现的情形。至少相对于当其它的启动过程正在从原始存储的位置运行的时候正在实施的验证来说,这可能有利于并行处理该启动代码,这是易于理解的。对于处理步骤 308 来说,存储的启动代码最好以超过 8MHz 的速率来读取,8MHz 是从 EPROM 中读取启动代码的典型的速率。当然,当存储设备是 MROM 或者其它类似的快速设备并且使用的总线不限制数据传输的速率的时候,大于 33、66 或者 133MHz 的速度也可以。在理想的情况下,当使用 MROM 和快速存储总线时,应该可以获得 800MHz 或者更大的速度。

[0122] 之后,后面的处理步骤 310 仅仅基于存储代码在其原始位置的读取来实现一个或者多个启动过程,此后,该方法在步骤 312 结束。优选的是,实施这种启动过程无需为了实现该启动过程相对任何其它的存储设备而产生该存储代码的拷贝,尽管如上所述,可能希望为了验证的目的而产生一个拷贝。在一些实施例中,所存储的代码可以是启动代码和 / 或者用于其它游戏机程序或者处理的代码,诸如用于启动加载器、引导过程、初始化过程、

验证过程、配置过程、诊断处理、操作系统、和特定的游戏应用程序等的代码。对于存储代码可以不是启动代码的情形，处理步骤 310 就可以简单地包括基于来自其所存储代码原始位置的读取来实施一个或者多个正常的游戏机操作。这种正常的游戏机操作能够包括例如产生仪表改变、提供仪表显示、处理游戏选择、处理玩游戏、确定部分游戏结果、确定完整的游戏结果、提供游戏显示、进行机器收益计算、提供信息显示和进行数据通信等等。

[0123] 接着看图 7，其示出了根据本发明另一个实施例的专门化游戏机的操作的另一个示例性方法的流程图。特别的，该操作方法包括日志记录关于当游戏机的主电源降低或者关断时游戏机上的活动的各种重要的细节。如上所述，这能够通过使用登记板或者其它类似的设备，诸如游戏机 100 的日志记录设备 163 或者游戏机 200 的日志记录设备 263 来完成。当然，优选的是，连同这种日志记录设备一起使用出色的存储设备，诸如一个或者多个 MRAM 设备，如上所述将其与日志记录设备 163、263 一起使用。以这种方式，用于记录电力降低活动的细节的存储将耗费很少的电力用于写入，不需要电力保持其存储，并且比 游戏机 10 的登记板 63 的存储具有更大的容量。

[0124] 在开始步骤 400 之后，在步骤 402 中，游戏机的主电源经历一个低电力或者无电力的时期。这种电力级别不足可以是电力损耗或者减少、游戏机倾斜或者故障、或者只是游戏机因为什么原因而关断的结果。在处理步骤 404 中，从二次源提供电力给日志记录设备，该二次源可以是电池、网络电缆、或者一些其它的可选择的电源。又，提供该二次源电力以使日志记录设备能够在主电源降低时实施各种脱机活动。在随后的处理步骤 406 中，日志记录设备或者一些其它的监视元件对当主电力降低或者关断时游戏机上的活动进行监视。这种监视能够在低电力级别下进行，如前所述。能够被监视（以及随后被记录的细节）的活动可以包括那些发生在例如主门、大脑盒门、纸币落下门、纸币识别器、退币器、硬币接收器、票单打印机、触摸屏、面板、光谱控制器、玩家跟踪设备和游戏转轮等的那些活动。

[0125] 在确定步骤 408 中进行查询，以确定在应该为其记录活动的这些元件之一中是否已经检测到活动。如果没有，那么处理跳到查询步骤 414。然而，如果检测到活动，那么在接下的处理步骤 410 中，如果需要的话，可将提供给日志记录设备的电力的级别增加。这种电力增加在日志记录设备是“瞬时接通”的设备时可能是必需的，该日志记录设备当游戏机或者系统有关的活动被监视时保持在低电力“睡眠”模式，以在没有活动时保存电力。然后，在处理步骤 412 中，对各种与所检测到的活动相关的细节来说，就能够将数据记录下来，为了保存电力，最好将这种数据在低电压诸如大约 4 伏或者更低的电压下记录。这是很有可能的，当数据是存储在低电压非易失性 RAM 诸如 MRAM 中时，典型地，MRAM 能够在低于 4 伏例如大约 2.7 到 3.6 伏的电压下写入。在一些实施例中，能够将数据记录到特定的多端口存储设备，诸如上面的游戏机 200 的 MRAM2 267 中，由此该设备能够被日志记录设备和 MGC 合作其它的安全元件访问。

[0126] 在一个延长的时间周期内检测到活动的情况下，可将“瞬时接通”日志记录设备，如果使用的话，设计为在一定时间周期内没有注意到新的细节时返回到睡眠模式。例如，当检测到主门已经打开时，可将瞬时接通日志记录设备加电以记录该事件发生时的日期和时间，以及在该门打开一个时间周期（例如一个小时）后的额外的其它的探测到的活动，诸如手动重置游戏转轮的位置或者尝试进入退币机或者其它的机器元件。如果主门仍然是敞开的，但是在该时间周期内没有探测到额外的其它的活动细节，那么睡眠模式可以继续。如上

所述,最好将大量的有关活动细节例如至少三个细节或者更多的数据记录下来。

[0127] 一旦记录了有关活动的数据,那么在确定步骤 414 中就进行查询,以确定来自主电源的电力损耗或者减少是否结束。如果没有,那么该方法回到处理步骤 402,然后如前重复步骤 404 至 414。然而,如果电力损耗或者减少的时期确已结束,那么该方法继续,进行到处理步骤 406,在那里通过主电源对游戏机建立适当级别的电力。优选的是,这样通过主电源建立的适当级别的电力对玩游戏、和给予支付来说是充足的电力。一旦主电力到位,就能够将所记录的数据与游戏机 MGC 或者一些其它的安全设备通信,用于评价脱机游戏机活动,该方法然后就在结束步骤 420 结束。该数据最好以 33MHz 或者更快的速度通信,这对将 MRAM 用来存储的情况是可行的。

[0128] 继续参照图 8,其示出了根据本发明另一个实施例的专门化游戏机的操作的另一个示例性方法的流程图。特别的,该操作方法包括提供正常游戏机操作期间的存储应用以及提供用于在单个存储设备或者存储位置记录游戏机状态信息的安全存储。由于快速访问时间一般是用于在正常游戏机操作期间使用的存储的主要因素,并且非易失性一般是用于安全存储的主要因素,因此,最好用作这两种功能的任何存储设备是既快速且非易失性的。如上所述,这能够通过使用一个或者多个 MRAM 设备,诸如游戏机 100 的 MRAM1 166b 或者游戏机 200 的 MRAM1 266b 来实现,它们中的任一个都可以是任何形式的 MRAM 设备。

[0129] 在开始步骤 500 之后,在处理步骤 502 中检测影响游戏机或者系统的状态的关键事件的出现。这种关键事件可以是例如投硬币、投纸币、投非现金工具、仪表改变、游戏选择、玩家输入、部分游戏结果、完整游戏结果等等。在处理步骤 504 中,将针对关键事件的数据存储在特定的存储设备,诸如上面提到的 MRAM 设备之一中。为了解释本发明的目的,将有关影响游戏机状态的关键事件的数据存储在上面的游戏机 200 的 MRAM1 266b 的 NVRAM 部分内。换句话说,MRAM1 266b 是这个例子中的特定存储设备。在下面的处理步骤 506 中,将所存储的数据从该特定的存储设备中读出。然后在处理步骤 508 中,基于该存储的数据来确定游戏机的特定状态,将对游戏机状态的这种确定呈现在游戏机显示器上,或者以支付或者打印的票单的形式。又,易于理解,步骤 506 和 508 的顺序可以在某些情形下根据需要颠倒。

[0130] 在随后的处理步骤 510 中,最好基于从特定存储设备中的存储数据的读出实施正常的游戏机操作,该特定存储设备在这个所示的例子中是 MRAM1 266b。这种正常的游戏机操作能够包括各种各样的操作项目中的全部或者部分,诸如仪表改变、仪表显示、游戏选择、玩游戏、部分游戏结果、完整游戏结果、游戏形式、信息显示和数据通信等等。易于理解,许多其它事件也可类似地归为正常的游戏机操作这一类,并且多个上述列出的和 / 或其它的项目能够在任何给定的时间同时实施。然后,在处理步骤 512 中,在游戏机上经历正常游戏机操作的基本中断,这种基本中断的各个例子包括电力损耗、静电放电、游戏机重置、关键硬件故障、关键软件故障、游戏机倾斜和对关键游戏机元件的物理损坏等等。

[0131] 然后该方法进行到处理步骤 514,在那里该基本中断最好通过对游戏机建立稳定的电力输入以及在游戏机内建立稳定的通信而恢复。这种事件能够作为例如启动或者重启过程的一部分而发生。或者,例如在使外部源能够从给定的安全存储设备读出该状态相关数据,而无需加电或者恢复游戏机内的通信的情况下,或者在认为这样的恢复毁坏了或者不可靠的情况下,希望不执行处理步骤 514 来实施该方法。例如,在诸如机器出现灾难性的

问题而在对丢失的游戏机状态验证时需要人为介入来从安全存储设备取回数据的情况下，去掉步骤 514 可能是合适的。

[0132] 在任何情况下，该方法继续进行到处理步骤 516，在那里将存储的数据从特定的存储设备中读出，该特定的存储设备在这个特定的例子中还可以是 MRAM1 266b 单元。还应该注意，使用该相同的 MRAM 单元是为了发挥用于正常游戏机操作的存储以及用于如果状态恢复是必要的时候记录游戏机状态信息的安全存储的双重功能。在重新读出所存储的数据后，在处理步骤 518 中对在基本中断前被确定的该游戏机的该特定状态中至少一部分重新确定，在这之后该方法在结束步骤 520 中结束。这种重新确定能够包括例如在游戏机显示器上显示的项目、以支付或者打印票单形式的一些东西、或者通过游艺场所、游戏经营者或者对玩家或者用户来说通过人为介入的其它机构表示出来的表现形式。

[0133] 网络和系统配置

[0134] 最后参照图 9，其以方框图的形式示出了用于提供一个具有一个或者多个根据本发明一个实施例的可替换的示例性游戏机的游戏系统的示例性网络结构。游戏系统 600 包括一个或者多个专门化游戏机、各种通信项目、以及大量适于在游戏环境下使用的主机端 (host-side) 元件和设备。如图所示，能够在游戏机系统 600 中使用的一个或者多个专门化游戏机 100、200 可以处在多个位置，诸如在游艺场所地板上堆置或者单独地立置在更小的非游戏设施中。当然，其它的游戏设备诸如示例性游戏机 10 也可以用在游戏系统 400 中，以及在此没有更为详细地描述的其它类似的设备。

[0135] 公共总线 601 能够将一个或者多个游戏机或者设备连接到游戏系统 600 中的大量的网络设备，诸如通用服务器 610、一个或者多个专用服务器 620、外围设备的子网络 630、和 / 或数据库 640 等等。这种通用服务器 610 可以已经存在于设施内，用于代替监视或者管理一个或者多个专门化游戏机的一些职能或者在该监视或者管理之外的一个或者多个其它的目的，例如，为这种游戏机提供特定的数据或者可下载的代码。用于这种通用服务器的功能能够包括通常的和游戏专门的记帐功能、薪水 (payroll) 功能、通常英特网和 email 性能、开关板通信、以及预约和其它旅馆和参观操作，以及其它不同种类的通用厅记录保持和操作。在一些情况下，还可以将特定的游戏相关的功能诸如玩家跟踪、可下载游戏、远程游戏管理、视觉图象、视频或者其它数据传输、或者其它类型的功能与这种通用服务器相联系或者由这种通用服务器来实现。例如，这种服务器可以包含与玩家跟踪操作、玩家帐户管理、远程玩游戏管理、远程游戏玩家验证、远程游戏管理、可下载游戏管理、和 / 或视觉图象或者视频数据存储，传输和分布相关的各种程序，并且还可以链接到适于为设施内玩游戏而传输远程资金的一个或者多个游戏机，在一些情况下形成一个包括该设施内特别调适的游戏设备或者机器的全部或者几乎全部的网络。然后，能够在通用服务器上从每个调适的游戏机交换通信到一个或者多个相关的程序或者模块。

[0136] 在一个实施例中，游戏系统 600 包含能够在本系统中用于与提供游戏机管理和操作相关的各种功能的一个或者多个专用服务器。这种专用服务器能够包括例如玩家验证服务器、普通游戏服务器、可下载游戏服务器、专门化记帐服务器和 / 或视觉图象或者视频分布服务器等等。当然，这些功能可以全部综合到一个服务器，诸如专门化服务器 620 中。有各种理由希望具有这种附加的专用服务器，诸如，为了减少现有通用服务器的负担或者为了将游戏机管理和操作数据和功能中的一些或者全部从通用服务器隔离或者分开，并且

由此限制访问这种操作和信息的可能的模式。

[0137] 或者,可将远程游戏系统 600 与设施内的任何其它网络隔开,以使通用服务器 610 实质上成为无用和不必要的。在网络隔离或者共享的任何一个实施例中,最好将一个或者多个专用服务器连接到子网络 630。该子网络中的外围设备可以包括例如一个或者多个视频显示器 631、一个或者多个用户终端 632、一个或者多个打印机 633、以及一个或者多个其它数字输入设备 634、诸如读卡器或者其它的安全识别器等等。类似地,在网络隔离或者共享的任一个实施例中,至少该专门化服务器 620 或者通用服务器 610 内的别的类似的元件也最好包括与数据库或者其它合适点存储介质 640 相连的连接。

[0138] 最好使数据库 640 能够存储许多或者全部包含与游戏机、系统仪器、游艺场所人员和 / 或在游戏系统内注册的玩家以及其它可能的项目相关的数据或者信息的文件。可以为备份的目的将数据库 640 上的文件、数据和其它信息存储起来,并且最好相对一个或者多个系统元件是可访问的,按照需要在诸如专门调适的游戏机 100、200,通用服务器 610 和 / 或专用服务器 620 处访问。数据库 640 还最好可以由子网络 630 上的一个或者多个外围设备访问,以使可以按照需要在一个或者多个该外围设备处容易取出并检查该记录在数据库上的信息或者数据。尽管所示的是与公共总线 601 直接相连,但是也可预期,将这种直接连接省去并且在相对数据文件需要更高的安全性的情况下仅仅存在连接到服务器或者其它类似的设备的直接连接。

[0139] 尽管游戏系统 600 可以是专门设计并且创建为新的而用于实现专门化游戏设备诸如游戏机 100、200 的游戏设施中的系统,但是将该系统中的许多项目从现有的游戏系统中取代或者改造也是可行的。例如,游戏系统 600 可以表示为添加有专门化游戏机的现有的玩家跟踪系统。又,能够将通过软件、硬件或者其它获得的新功能性提供给现有的数据库 640、专门化服务器 620 和 / 或者通用服务器 610。以这种方式,本发明的方法和系统具有实用性,使已经具有现有游戏系统的游戏经营者能够减少成本。对现有系统的其它修改也可能是必要的,这是易于理解的。

[0140] 尽管为了清楚和理解,已经通过图示和示例的方式对前述发明进行了详细地描述,但是应该意识到,上述发明可以在不脱离本发明的精神和本质特性的情况下体现为多种其它特定的变例和实施例。某些改动和修改可以具有实用性,并且应该理解,本发明不限于前述细节,相反本发明由所附权利要求的范围所限定。

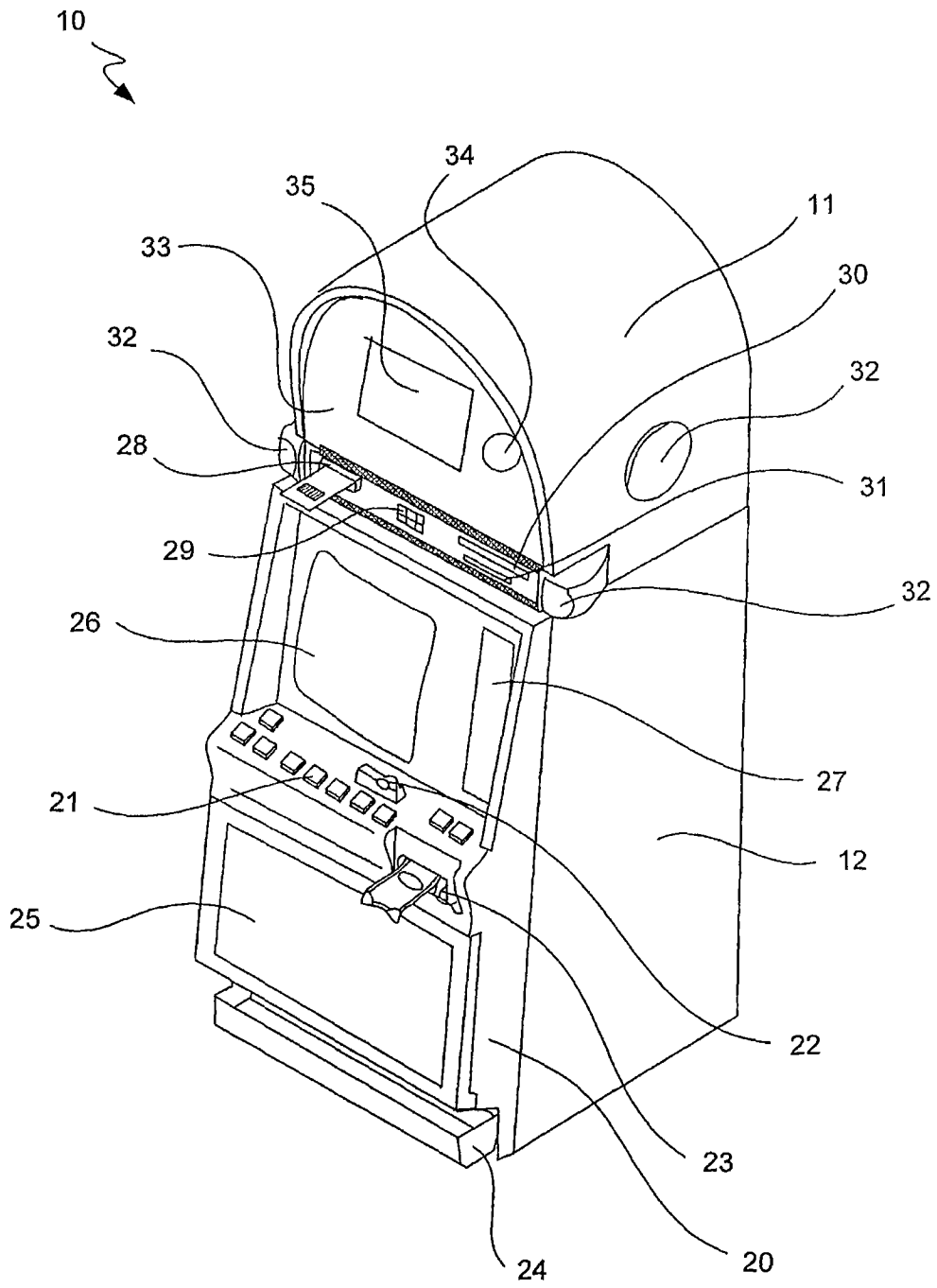


图 1

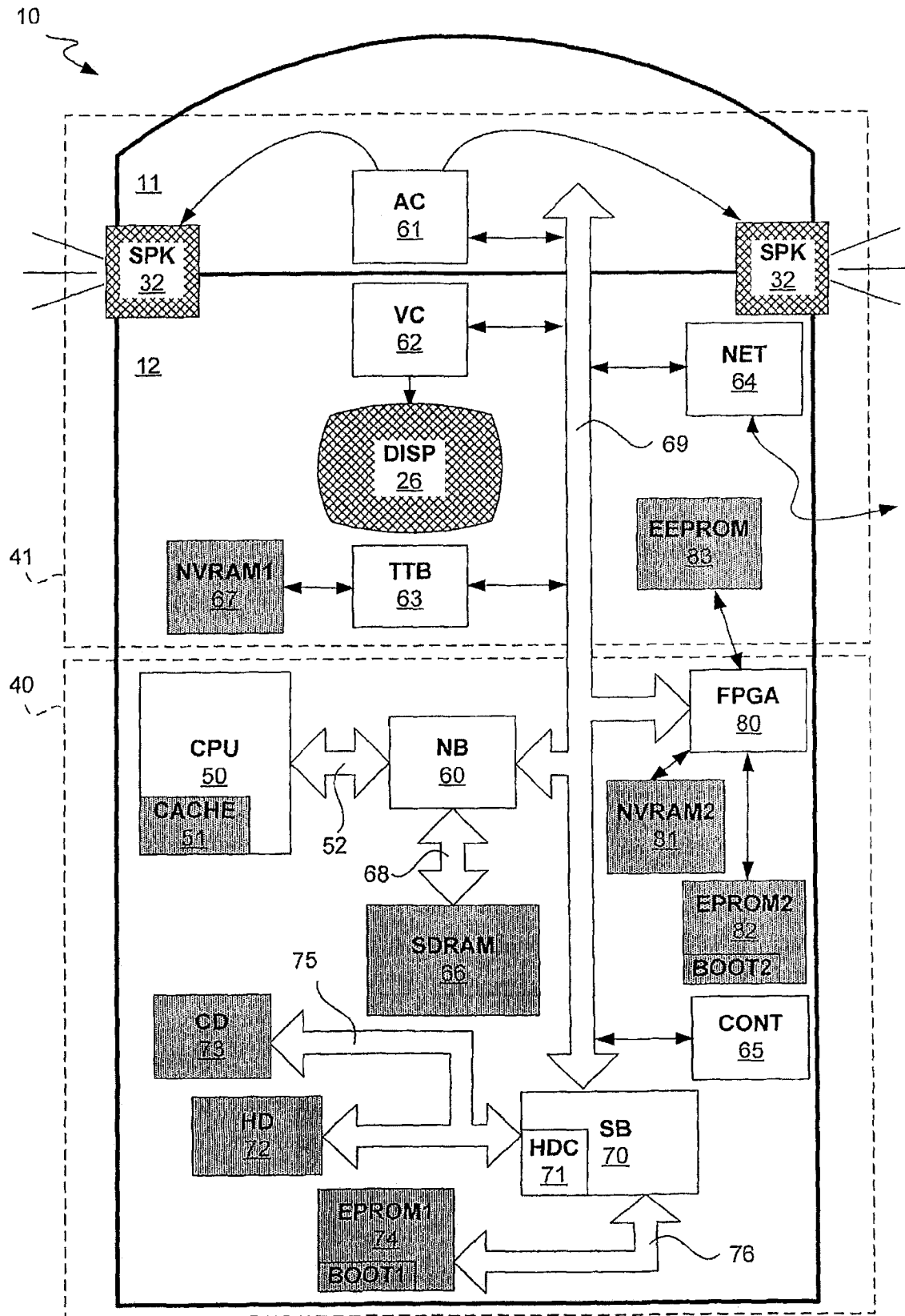


图 2

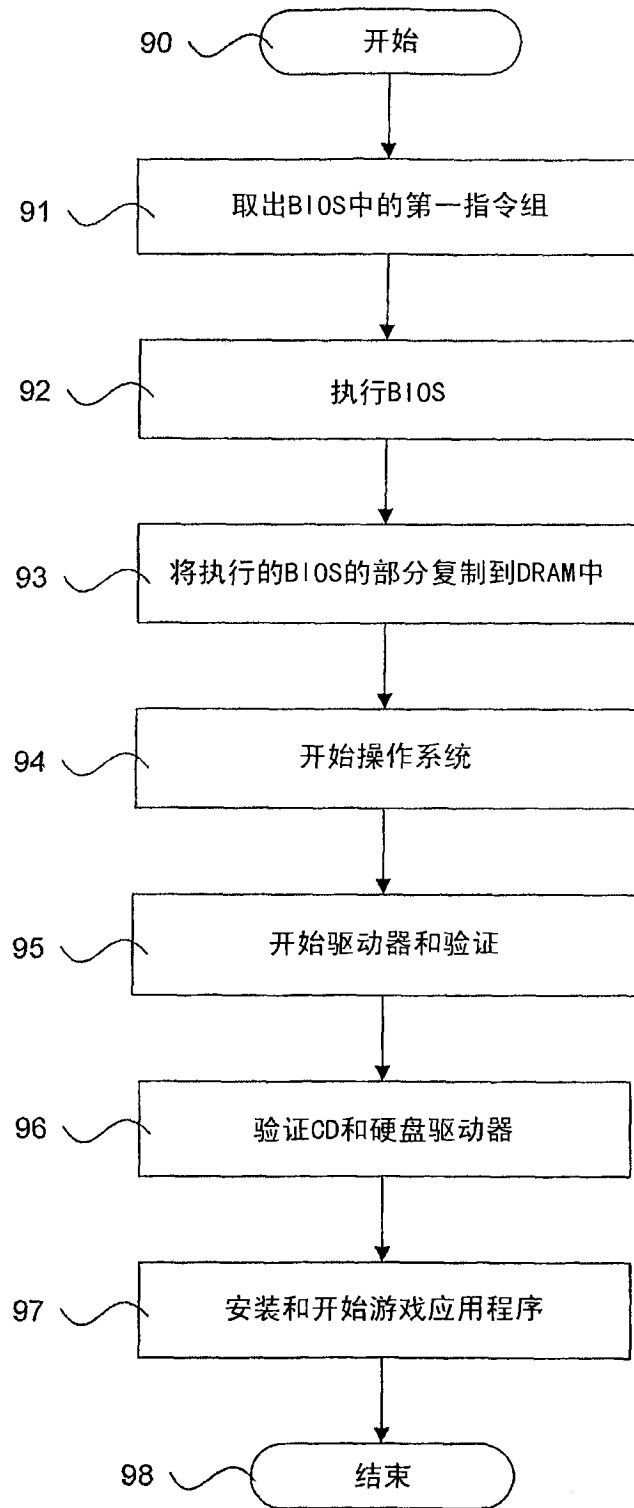


图 3

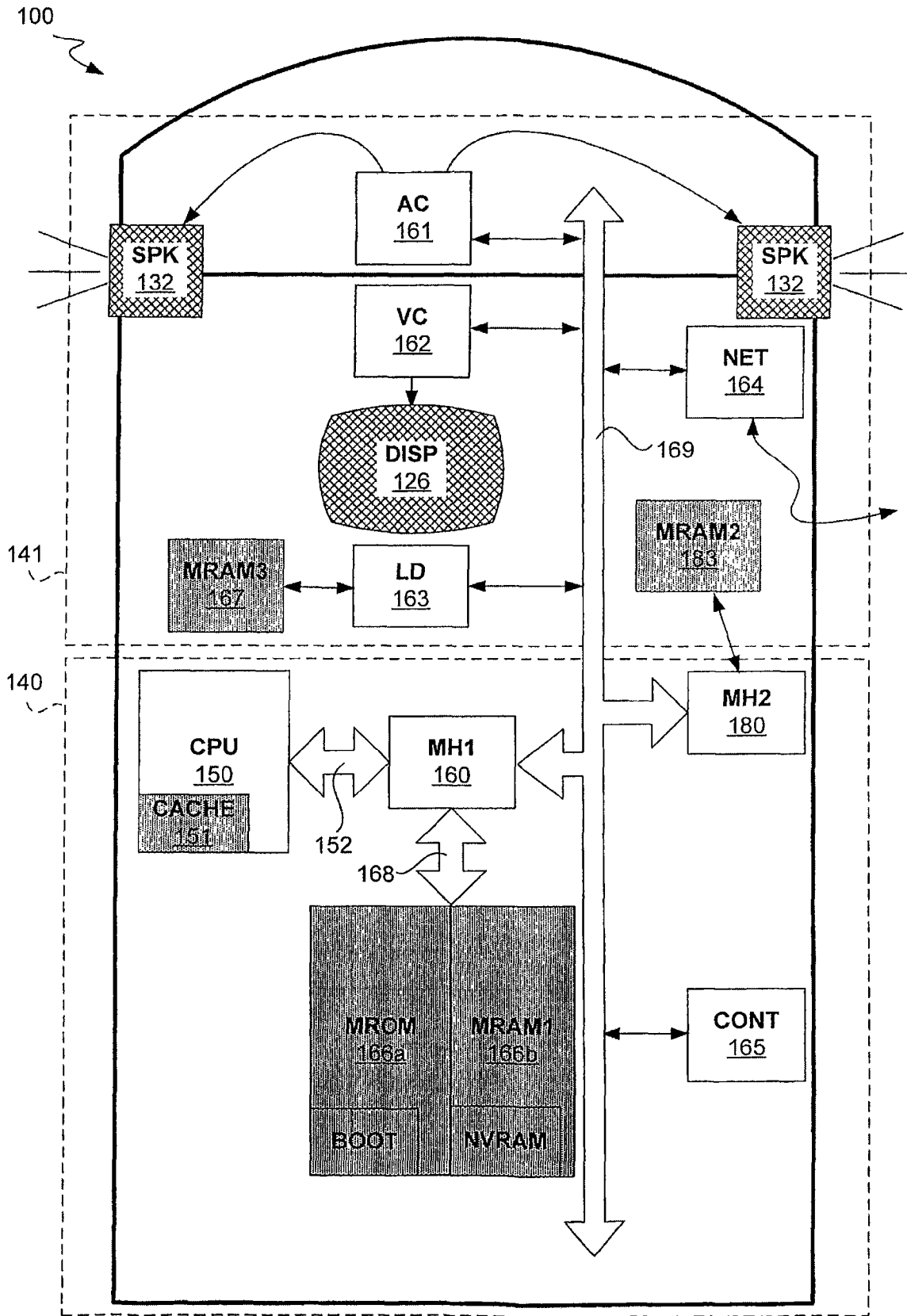


图 4

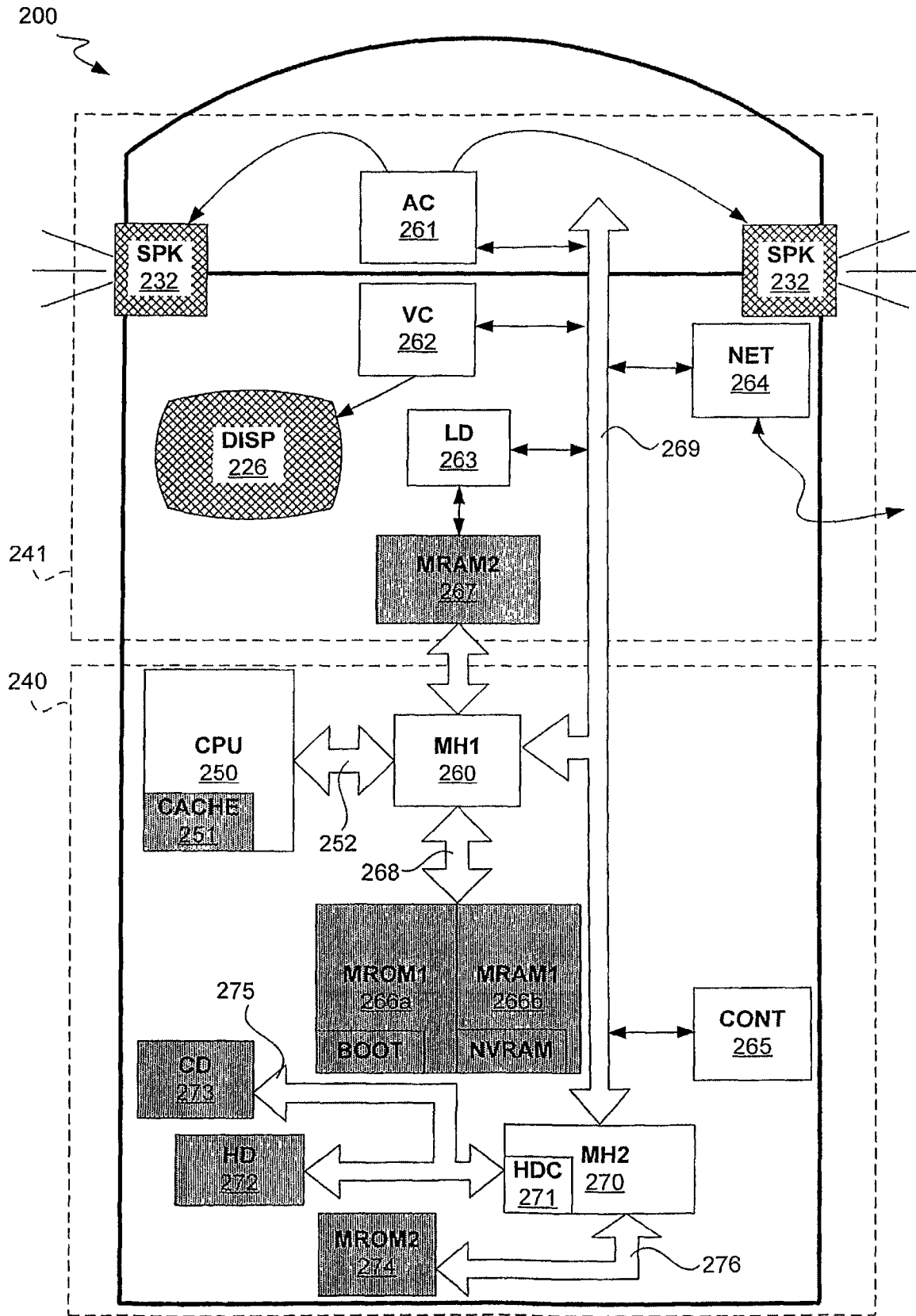


图 5

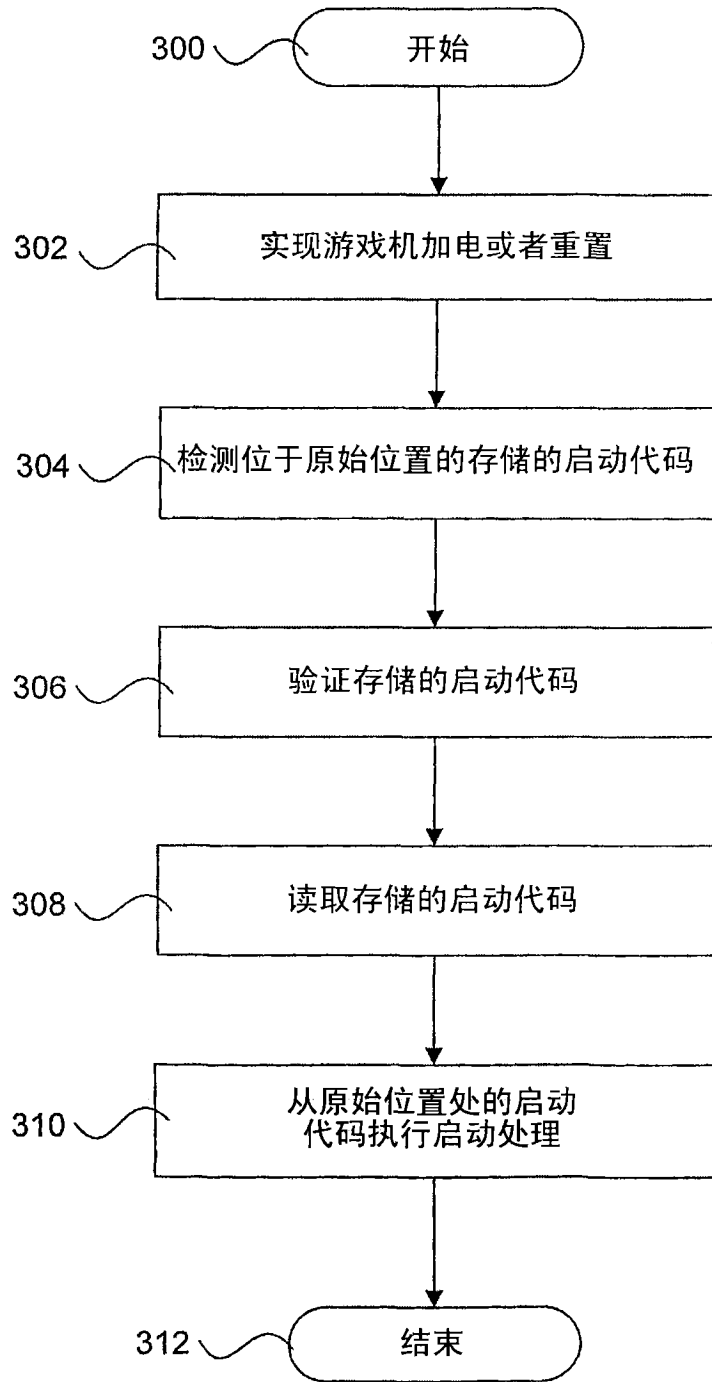


图 6

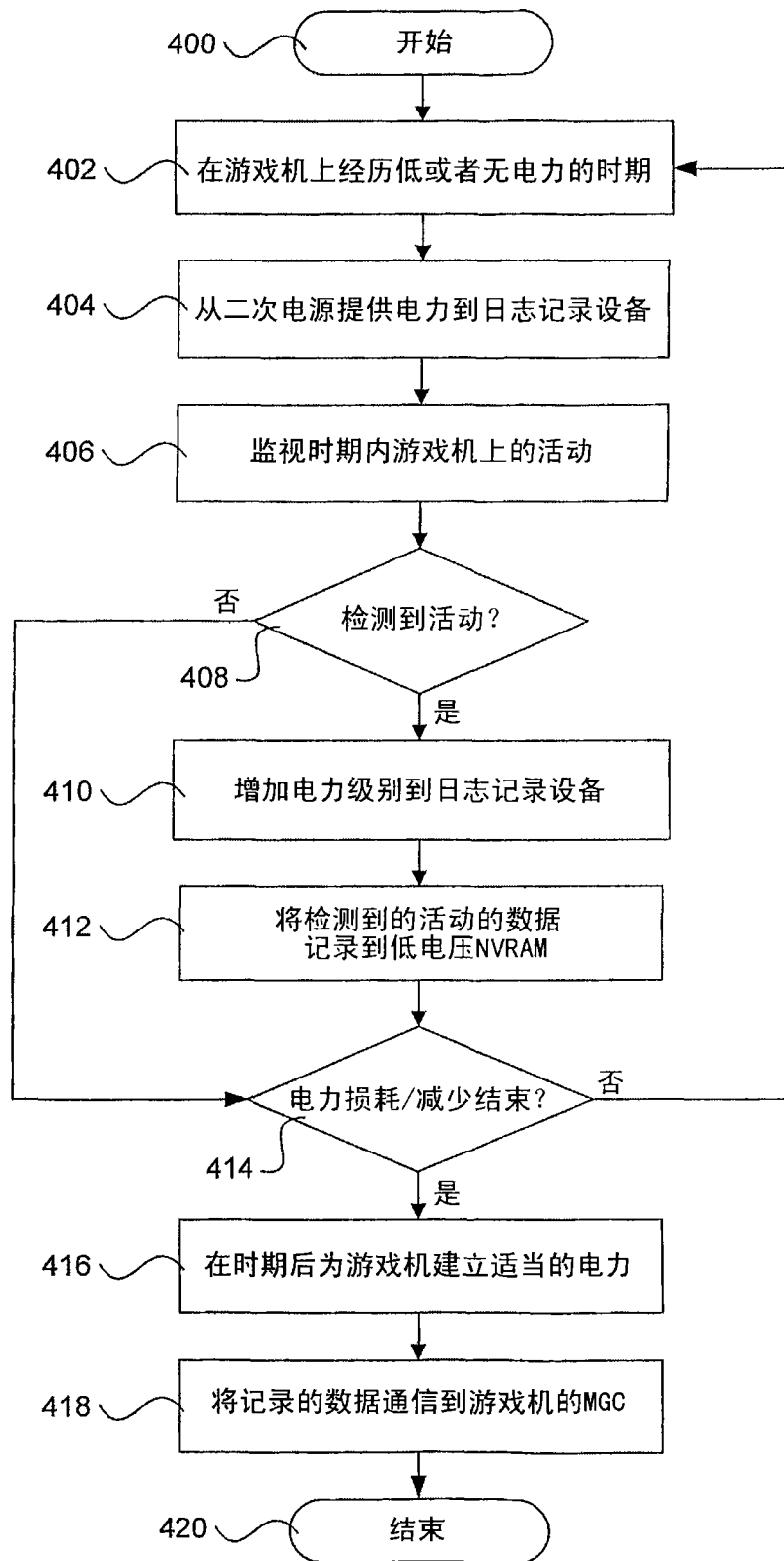


图 7

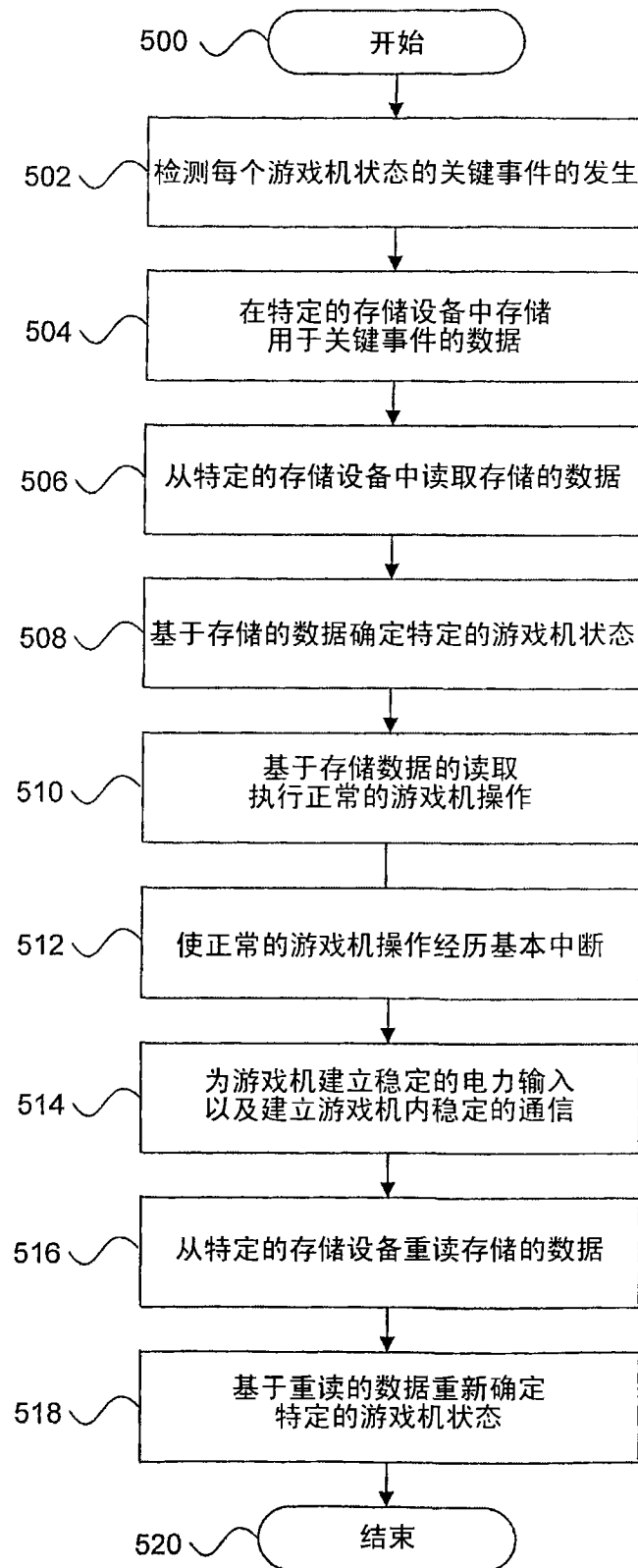


图 8

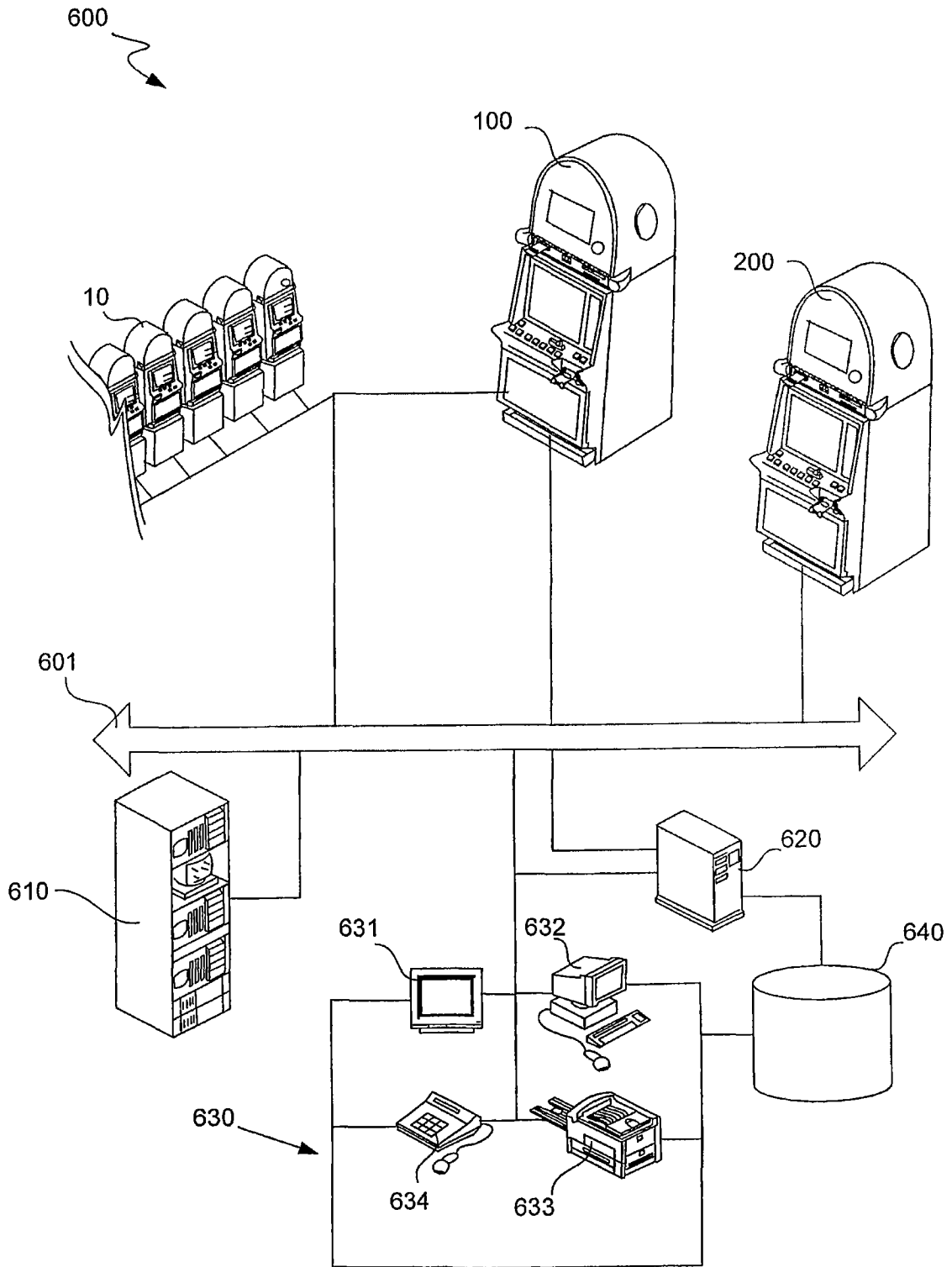


图 9