

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880020347.5

[43] 公开日 2010年3月24日

[11] 公开号 CN 101681195A

[22] 申请日 2008.6.16

[21] 申请号 200880020347.5

[30] 优先权

[32] 2007.6.15 [33] US [31] 11/812,238

[86] 国际申请 PCT/US2008/007487 2008.6.16

[87] 国际公布 WO2008/156727 英 2008.12.24

[85] 进入国家阶段日期 2009.12.15

[71] 申请人 无极公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 保罗·科瑞兹赞奥斯基

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 马景辉

权利要求书4页 说明书15页 附图6页

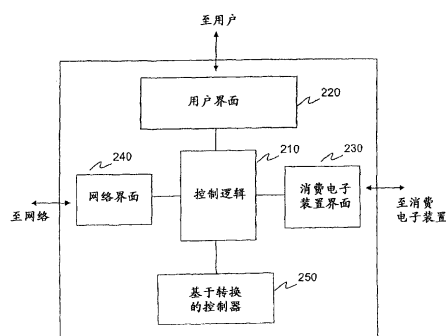
[54] 发明名称

基于活动控制消费电子产品的系统和方法

[57] 摘要

本发明提供了用于独立于消费电子装置的状态而基于活动控制多个消费电子装置的设备、系统和方法。在一个实施例中，用于控制消费电子装置的设备包括用户界面、消费电子装置界面、基于转换的控制器和控制逻辑。基于转换的控制器产生转换命令独立于对消费电子装置的状态信息的记录来控制多个消费电子装置。转换命令包括预定义的消费电子装置命令序列，其可以被发送以将消费电子装置从一个用户体验转换为另一个用户体验。还提供了一种独立于消费电子装置的状态而基于活动控制多个消费电子装置的方法。

200



1. 一种用于控制消费电子装置的设备，包括：

用户界面，在用户和所述设备之间交换信息；

消费电子装置界面，在消费电子装置和所述设备之间交换信息；

基于转换的控制器，其中所述基于转换的控制器产生转换命令以独立于记录状态信息来控制多个消费电子装置，其中转换命令包括预定义的消费电子装置命令序列，其可以被发送以将所述消费电子装置从一个用户体验转换为另一个用户体验；以及

控制逻辑，耦合到所述用户界面、所述消费电子装置界面以及所述基于转换的控制器。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，还包括网络界面，所述网络界面耦合到接收消费电子配置信息的所述控制逻辑。

3. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述基于转换的控制器包括：

收发器，在所述基于转换的控制器和所述控制逻辑之间交换信息；

转换初始化模块，标识用于所有有用用户体验的消费电子装置配置以及定义用户体验之间的所述转换命令；

当前节点模块，存储表示当前消费电子装置的配置的有限状态机的节点；以及

转换命令模块，包括由所述转换初始化模块产生的转换命令。

4. 根据权利要求 3 所述的设备，其中所述基于转换的控制器还包括错误模块，所述错误模块允许用户将消费电子装置的设置与由存储在所述当前节点模块中的节点表示的所述消费电子装置的设置重新同步。

5. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述用户界面适于接收与用于用户体验的消费电子装置规范和配置相关的用户输入。

6. 根据权利要求 1 所述的设备，其中所述发射器包括红外线发

射器或适于根据 IEEE 802.11 协议或蓝牙协议进行无线通信的发射器。

7. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述消费电子装置包括一个或多个电视、立体声、接收器、VCR、DVD 播放器、CD 播放器、个人录像机、放大器、磁带播放器、有线或卫星机顶盒、照明系统、遮窗系统以及环境控制系统。

8. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述基于转换的控制器基于用户输入的每个体验所需要涉及的那些装置来产生转换命令。

9. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述基于转换的控制器产生转换命令, 而不考虑对体验不需要的消费电子装置的操纵。

10. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述基于转换的控制器优化所述转换命令。

11. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中所述基于转换的控制器支持具有循环输入的消费电子装置而不必将所述具有循环输入的消费电子装置的输入重置为已知固定点。

12. 一种用于独立于所述消费电子装置的状态而基于活动控制多个消费电子装置的系统, 包括:

转换初始化模块, 标识用于所有有用用户体验的消费电子装置配置以及定义用户体验之间的转换命令; 其中所述转换命令包括预定义的消费电子装置命令序列, 其可以被发送以将所述消费电子装置从一个用户体验转换为另一个用户体验;

当前节点模块, 存储表示当前消费电子装置配置的有限状态机的节点; 以及

转换命令模块, 包括由所述转换初始化模块产生的转换命令。

13. 根据权利要求 12 所述的系统, 还包括错误模块, 所述错误模块允许用户将消费电子装置的设置与由存储在所述当前节点模块中的节点表示的所述消费电子装置的设置重新同步。

14. 根据权利要求 12 所述的系统, 其中所述消费电子装置包括一个或多个电视、立体声、接收器、VCR、DVD 播放器、CD 播放

器、个人录像机、放大器、磁带播放器、有线或卫星机顶盒、照明系统、遮窗系统以及环境控制系统。

15. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述转换命令模块基于用户输入的每个体验所需要涉及的那些装置来产生转换命令。

16. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述转换命令模块产生转换命令，而不考虑对体验不需要的消费电子装置的操纵。

17. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述转换命令模块优化所述转换命令。

18. 根据权利要求 12 所述的系统，其中所述转换命令模块支持具有循环输入的消费电子装置而不必将所述具有循环输入的消费电子装置的输入重置为已知固定点。

19. 一种用于独立于所述消费电子装置的状态而基于活动控制多个消费电子装置的方法，包括：

(a) 接收用于体验的用户输入；

(b) 通过遵循有限状态机中从当前状态至表示用户所请求的体验的状态的转换，确定使所述消费电子装置进入所述用户所请求的体验的适当状态所需的命令；以及

(c) 发送所述转换命令至所述消费电子装置。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，还包括：

(d) 基于从先前节点进行的转换来更新所述有限状态机中的当前节点。

21. 根据权利要求 19 所述的方法，还包括：

(d) 标识用户区域内的每个所述消费电子装置；以及

(e) 定义需要被发送的转换命令组以实现从所述消费电子装置的一个配置至另一配置的转换，其中在步骤 (a) 之前发生步骤 (d) 和步骤 (e)。

22. 根据权利要求 19 所述的方法，还包括：

(d) 从用户接收存在错误的指示；以及

(e) 进入错误校正例程以使所述消费电子装置的状态与由在有

限状态机中的当前节点表示的所述消费电子装置的配置相校准。

23. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述消费电子装置包括一个或多个电视、立体声、接收器、VCR、DVD 播放器、个人录像机、CD 播放器、放大器、磁带播放器、有线或卫星机顶盒、照明系统、遮窗系统以及环境控制系统。

24. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述发送所述转换命令至所述消费电子装置的步骤包括基于用户输入的每个体验所需要涉及的那些装置来产生转换命令。

25. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述发送所述转换命令至所述消费电子装置的步骤包括产生转换命令，而不考虑对体验不需要的消费电子装置的操纵。

26. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述发送所述转换命令至所述消费电子装置的步骤包括优化所述转换命令。

27. 根据权利要求 19 所述的方法，其中所述发送所述转换命令至所述消费电子装置的步骤包括支持具有循环输入的消费电子装置而不必将所述具有循环输入的消费电子装置的输入重置为已知固定点。

基于活动控制消费电子产品的系统和方法

技术领域

[01]本发明涉及消费电子产品，更具体地说，涉及基于活动控制消费电子产品。

背景技术

[02]大部分的消费电子（“CE”）装置都可以通过手持遥控单元来远程控制，其中手持遥控单元通过 CE 装置可以理解的信号来发送命令。遥控单元可以控制多种 CE 装置，包括但不限于电视、放大器、立体声、接收器、VCR、DVD 播放器（包括但不限于蓝光和 HD-DVD 播放器）、CD 播放器、个人录像机、磁带播放器、有线或卫星机顶盒、照明系统、遮窗系统和环境控制系统。用于控制这些装置的示例命令包括但不限于：开启/关闭电源、频道选择、频道上/下、以及音量大/小。

[03]传统遥控器通常包括壳结构；位于壳结构中的键盘，用于由用户输入命令；位于壳结构中并且连接至键盘的电子电路；以及电耦合到电子电路的发射器，用于发射控制信号，所述控制信号通常是到将被操作的电子装置的红外线（“IR”）或射频（“RF”）信号。更高级的遥控器还支持由 LCD 屏幕构成的用户界面，例如，其允许更复杂地使用遥控器。其他类型的遥控单元可以包括但不限于个人数据助理（“PDA”）或智能电话。

[04]通常被称作“通用遥控器”的单个遥控器越来越多地被用于控制多个电子装置。大多数通用遥控器具有与将被控制的特定电子装置（例如 VCR、DCD、有线等）相关联的选择器按钮或图标。此外，一些遥控装置支持“基于活动”或“基于体验控制”。

[05]“基于活动”或“基于体验”控制指的是给予遥控装置的用

户选择活动的能力或“用户体验”（例如，“观看 DVD”），而不直接控制单个装置。该装置以示例该体验（例如：打开电视，，等待，将其设置为 AV2 输入、打开接收器、将接收器设置为 DVD 输入、打开 DVD 等）的方式发送开启所需的装置、设置其输入以及设置其调谐器的命令。

[06]执行基于活动的控制的挑战在于必须被发送的装置控制命令通常依赖于装置的当前状态。该状态是先前发送给装置的命令的函数。例如，电源触发命令将在装置当前关闭的情况下打开该装置，而在装置打开时关闭该装置。输入循环命令将装置的输入选择改变至其输入序列中的下一个输入。

[07]由大多数集成商（即，为家庭控制系统（例如由 Crestron 和 AMX 制造的那些家庭控制系统）进行编程的机构）采用的执行该种类型的控制的传统方法不得不记录（keep track of）用户命令并根据这些命令来在控制系统的软件中对状态进行模拟。例如，控制软件将从所有装置的已知状态开始。当其发送电源触发命令至电视时，其将该电视的状态设置为“开启”。当电视需要被关闭时，控制软件将检测其状态是否为“关闭”。如果状态不是“关闭”，则软件将发送电源触发命令并将状态设置为“开启”。

[08]基于活动的控制的传统方法依赖于记录输入至遥控装置的用户命令来计算装置状态。换句话说，该方法本质上根据用户操作来假设装置的状态是什么，而不是装置的真正状态是什么。因此，这样的方法仅在其装置状态假设正确时有效。有时，这些假设不正确并且系统“变得不正常”而必须由用户使其与遥控装置重新同步。例如，这可能在 IR 控制信号被阻挡而不能被装置接收到的情况下发生。

[09]基于活动控制的另一可替换的技术是使用不依赖于当前装置状态的不连续命令。这些命令的示例是“开启”、“关闭”以及明确的输入选择器。不利的是，这些命令对于装置来说不是总可用的。另一可替换技术是使用传感器来确定装置真正的打开/关闭状态。这些传感器包括状态 LED 传感器、RF 发射传感器（用于电视）、以

及电流改变传感器。这些传感器仅能被用于可被测量的改变，并且在用于检测当前装置输入状态时变得有问题或是不可能的。

[10]因此，所需的是一种新方法来实现基于活动的控制，其为基于装置状态的现有方法提供了一种可替换的方法。

发明内容

[11]本发明提供了用于独立于记录单独的 CE 装置的状态而基于活动控制多个 CE 装置的设备、系统和方法。在一个实施例中，用于控制 CE 装置的设备包括用户界面、CE 装置界面、基于转换的控制器和控制逻辑。用户界面在用户和设备之间交换信息。用户界面可以包括键盘、声音识别系统或图形用户界面显示器。CE 装置界面在 CE 装置和该设备之间交换信息。基于转换的控制器产生转换命令来独立于对 CE 装置的状态信息的记录地将多个 CE 装置从一个活动转换为另一个活动。转换命令包括预定义的 CE 装置命令序列，其可以被发送以将 CE 装置从一个用户体验转换为另一个用户体验。控制逻辑耦合到用户界面、CE 装置界面和基于转换的控制器并提供对该设备的全部控制。

[12]在一个实施例中，提供了一种基于转换的控制器，其包括转换初始化模块，所述转换初始化模块标识用于所有有用用户体验的 CE 装置配置以及定义用户体验之间的转换命令，其用于初始化配置或用于修改配置。基于转换的控制器还包括当前节点模块，其在有限状态机 (finite state machine) 中存储当前节点。最后，基于转换的控制器包括转换命令模块，其包括由转换初始化模块产生的转换命令。本发明不存储或模拟预测的装置的当前状态。相反，本发明仅在状态转换图中存储用于当前节点的标识符。

[13]还提供了一种用于独立于 CE 装置的状态而基于活动控制多个 CE 装置的方法。通常，控制依赖于 CE 装置的实际状态。然而，在本发明中，控制不依赖于对 CE 装置的状态的模拟或记录。本发明的优点包括但不限于，为依赖于装置状态的已有方法和系统提供了一

种可替换的方法，以及在运行时有效地使用计算资源而不需要条件逻辑。

[14]下面将参考附图详细描述本发明进一步的实施例、特征以及优点，以及本发明的各种实施例的结构和操作。

附图说明

[15]参考附图描述本发明。在附图中，相似标号表示相同或功能上类似的元件。其中首次出现一个元件的附图由相应参考标号中的最左侧数字表示。

[16]图 1 提供了用于提供用于控制电视和 DVD 播放器的两节点系统的状态图的示例状态图。

[17]图 2 提供了根据本发明的实施例的包括基于转换的控制器的遥控器的示意图。

[18]图 3 提供了根据本发明的实施例的基于转换的控制器的示意图。

[19]图 4 提供了根据本发明的实施例的定义涉及多个用户体验的有限状态机的示例。

[20]图 5 提供了根据本发明的实施例的用于独立于对 CE 装置的状态进行的模拟而基于活动控制多个 CE 装置的方法的流程图。

[21]图 6 提供了根据本发明的实施例的定义有限状态机的示例，其例示了与一个或多个装置是否开启或关闭无关的情形。

具体实施方式

[22]尽管在此参考用于特定应用的示例性实施例描述了本发明，但是应该理解本发明不限于此。获取在此提供的教导的本领域的技术人员应理解在其范围内以及本发明具有明显实用性的其他领域内的其它修改、应用和实施例。

[23]本发明旨在一种不依赖于知道或计算装置的状态的基于活动的控制系统和方法。相反地，根据本发明，系统标识所有有用装置配

置（通常在设置时），然后定义需要被发送以实现从一种配置转换至另一种配置的命令。该环境可以被看作是图或有限机，其中节点（顶点）表示用于一组装置的特定配置（输入、电源、频道）并且至另一节点的转换（边）表示需要被发送以实现活动配置之间的状态转换（例如，从观看有线电视至观看 DVD 的转换）的一组命令。

[24]通过简单的示例，图 1 提供了用于控制电视和 DVD 播放器的两节点系统的状态图。为了该示例的目的，这些装置具有下面的特定控制特性，系统通过参考数据库或通过由用户输入而已知这些特性：（1）触发电源命令用来开启和关闭 DVD 和电视；和（2）电视具有循环输入选择：发送输入命令把电视的输入切换至该循环中的下一个输入。例如，电视在循环中具有四个输入：{调谐器，DVD，其它，其它}。

[25]图 1 中示出的两个节点，节点 110 和节点 120 对应于该系统的用户可用的两个可能的活动或用户体验：观看电视（状态 A）以及观看 DVD（状态 B）。具体地说，节点 110 模拟电视被设置到用于观看电视活动的调谐器的状态。节点 120 模拟对应于观看 DVD 的状态，其中电视被设置为 DVD 输入且 DVD 开启。

[26]为了从节点 110（观看电视）切换到节点 120（观看 DVD），将遵循转换 130。这涉及发送下面的命令：至电视的输入命令以及至 DVD 的电源命令。至电视的输入命令将电视的输入切换到循环中的下一个输入（DVD）并且至 DVD 的电源命令开启 DVD。这些命令被总称为转换命令。

[27]为了从节点 120（观看 DVD）切换到节点 110（观看电视），将遵循转换 140。在该种情况下，电视发送三个连续输入命令以将其循环回到调谐器输入，并且发送电源命令至 DVD 以使其关闭。

[28]该方法的关键点在于任何时刻遥控单元都不知道装置是否真的开启或关闭、选择了什么输入、或选择了哪个频道。遥控单元仅知道的是其当前“状态”（当前节点）、从该节点的可能转换、以及采

用这些转换时所发送的命令。在本文档的上下文中，状态是指图上的节点（有限状态机中的状态），而不是装置设置的表示或模拟。

[29]图 2 提供了根据本发明的实施例的遥控器 200 的示意图，其包括用于独立于 CE 装置的任何模拟状态而基于活动控制多个 CE 装置的基于转换的控制器 250。

[30]如图 2 所示，遥控单元 200 包括用户界面 220，用于接收用户输入，以及可选地向用户提供信息；可选的网络界面 240，用于提供对网络的访问；以及 CE 装置界面 230，用于发送信息至 CE 装置以及可选地接收来自 CE 装置的信息。在一个实施例中，用户界面 220 包括图形用户界面（“GUI”），其通过触摸敏感显示器来接收用户输入。在可替换实施例中，用户界面 220 可以包括键盘、声音识别系统或其他类型的数据输入界面。网络界面 240 包括具有符合 IEEE 802.11b 的收发器的插入或内嵌 WiFi 网卡，并且 CE 装置界面 230 包括单向 IR 发射器或可选地双向 IR 发射器。在可替换实施例中，CE 装置界面 230 包括适于根据 IEEE 802.11 协议进行通信的 WiFi 发射器或收发器。除了 802.11 协议族，也可以使用其它射频系统，诸如，例如但不限于蓝牙、ZigBee、ZenSys 或其它自定义协议。

[31]遥控单元 200 还包括基于转换的控制器 250。基于转换的控制器 250 产生转换命令以控制多个 CE 装置而不必知道或模拟 CE 装置的状态。转换命令包括预定义的 CE 装置命令序列，其可以被发送以将 CE 装置从一个用户体验转换为另一个用户体验。用户体验指的是如何将一组电子装置配置为提供特定“体验”。例如，用户体验可以是“收听具有浪漫情绪的立体声”，其等同于将立体声音量调低、将灯光调暗以及将遮窗帘降下。将参考图 3 进一步解释基于转换的控制器 250。

[32]如图 2 所示，遥控单元 200 还包括控制逻辑 210，其与用户界面 220、网络界面 240 以及 CE 装置界面 230 可通信地耦合。控制逻辑 210 适于执行各种功能，包括但不限于处理从用户界面 220 接收

到的用户输入、与基于转换的控制器 250 交换信息以及通过 CE 装置界面 230 发送转换命令至 CE 装置。基于在此提供的教导，本领域的技术人员应该理解控制逻辑 210 可以以硬件、软件、或硬件与软件结合起来容易地实现。

[33]图 3 提供了根据本发明的实施例的基于转换的控制器 250 的示意图。基于转换的控制器 250 包括控制器 310、当前节点模块 320、转换命令模块 330、转换初始化模块 340、错误模块 350 以及收发器 360。

[34]当前节点模块 320 存储每个 CE 装置的当前状态（由有限状态机中的节点表示）。在一个实施例中，当前节点模块 320 存储标识有限状态机中的节点的单个标识符。转换命令模块 330 包括由用于从有限状态机中的一个节点转换至另一节点的转换初始化模块产生的转换命令。转换初始化模块 340 为所有有用用户体验标识 CE 装置配置以及定义用户体验之间的转换命令。在一个实施例中，转换初始化模块 340 可以存在于基于转换的控制器 250 之外。例如，转换初始化模块 340 可以驻留在用户计算机上或在服务器上，并且可以通过提供状态机下载的网络界面进行访问。如果 CE 装置的设置与存储在当前节点模块 320 中的用于该节点的当前状态失去同步，则错误模块 350 允许用户把 CE 装置的设置与存储在当前节点模块 320 中的用于该节点的当前状态进行重新同步。

[35]注意当前节点模块 320 不存储装置设置或状态信息，因为系统没有被设计为使用这些信息。在实施例中，当前节点模块 320 可以存储注释信息（例如，“DVD 应该被开启”）。可替换地，当前节点模块 320 可以存储非注释数据。在任何情况下，如果必须进行校正以保证装置的真正状态与当前体验的需要相匹配，则可以向用户提供机会来为装置加电并设置输入而不影响任何状态转换。这在系统易受发送错误或损失影响（例如，IR 信号被阻挡）时是需要的。该观念在于用户将自然地装置设置为反映其期望的当前活动的状态。

[36]收发器 360 在基于转换的控制器 250 和控制逻辑 210 之间交

换信息。控制器 310 耦合到当前节点模块 320、转换命令模块 330、初始化模块 340、错误模块 350 以及收发器 360，并控制它们的操作。

[37]基于在此提供的教导，本领域的技术人员应该理解，基于转换的控制器 250 可以以硬件、软件、或硬件和软件的组合来容易地实现。

[38]为了有助于例示遥控单元 200 的操作，图 4 提供了更复杂的和实际的定义有限状态机的示例，状态机 400，其涉及多个用户体验。该示例呈现了类似于图 1 中所示的两个装置配置的两个装置配置，涉及电视和 DVD。与图 1 不同，该示例增加了第三节点“关闭”（节点 430），其表示所有装置被关闭。具体地说，状态机 400 包括三个节点，节点 410、节点 420 和节点 430。同样，在该系统中，用户可以在其电视上观看有线（除了 DVD 之外），并且电视上的输入循环是：{调谐器，有线，DVD，其它}。图 4 例示了用于该配置的 6 个状态转换，转换 440、445、450、455、460 以及 465。

[39]图 5 提供了根据本发明的实施例的用于独立于 CE 装置的状态而基于活动控制多个 CE 装置的方法的流程图 500。图 5 将在图 4 中示出的示例状态机的情境中来描述并且为了示例参考遥控单元 200，但不是将本发明局限于这些特定场景。

[40]方法 500 在步骤 510 开始。在步骤 510，用户区域内的每个 CE 装置都被标识。标识可以由用户明确地执行或通过自动发现这些装置来进行（例如，通过网络请求或广播，例如使用通用即插即用-UPnP-装置）。在一个实施例中，初始化模块 340 执行步骤 510。为了定义节点之间的转换，初始化模块 340 必须首先标识用户环境中的所有 CE 装置（例如，夏普 Aquos 电视和松下 DVD-A120 DVD 播放器）、期望的用户体验（包括“全部关闭”和“观看 DVD”）以及每个装置的控制行为（即：元数据）（例如，采取哪个命令使得电视的输入从调谐器改变至 DVD？）。在一个实施例中，控制信息可以存储在描述装置控制的数据库（未示出）中，包括例如 IR 代码。

[41]遥控单元 200 通过用户经由设置过程的输入（见例如，在共同拥有和共同未决美国专利申请第 11/042,178 号，标题为“Method, System, and Computer Program Product for Set-up of Multi-Device Control”中的具体描述，其全部内容包含于此）以及通过对元数据以及其它装置特有控制数据的数据库的访问（见例如，在共同拥有和共同未决美国专利申请第 10/783,017 号，标题为“Device Control System, Method, and Apparatus”，其全部内容包含于此）来实现的。为了本示例并且不用于限制，该系统执行其在设置过程中从用户获取的信息中的下列规则：在任何两个状态 A 和 B 之间的转换中，如果装置在 A 被使用并且其在 B 不被需要，则将其关闭。

[42]进一步假设遥控单元 200 还从数据库获取关于特定装置的下列元数据：如果装置是在与其被关闭时输入循环中的点相同的点开启，则在该装置被关闭之前把输入循环到某些预定的开始状态。

[43]在步骤 520，定义了包括需要被发送以实现从 CE 装置的一个配置转换至另一配置的转换命令组的状态转换图。当已经定义一组转换命令时，这些转换命令都存储在转换命令模块 330 中。

[44]确定一组转换命令的过程包括首先设置有限状态机（即，定义从一个用户体验至另一用户体验的转换），然后定义必要命令来实现用于所有有效 CE 装置的转换。

[45]对于设置有限状态机（定义转换）的过程，基于转换的控制器 250 需要为每个节点定义装置设置（例如：输入、频道和电源），从而可以定义校正转换命令。一旦定义阶段结束，该配置信息可以被丢弃而仅保留所产生的转换。节点（状态）和状态之间的转换都没有装置是否在任何特定状态（例如，电源、输入或频道设置）的固有记录。

[46]下表示出了在图 4 所示的示例中的所有可能状态：

状态	TV 电源	TV 输入	DVD 电源
A (关闭)-状态 430	关闭	调谐器 (0)	关闭
B (观看有线)-状态 410	开启	有线 (1)	关闭
C (观看 DVD)-状态 420	开启	DVD (2)	开启

[47]通常, 对于具有 n 个状态的系统, 具有 $n(n-1)$ 个转换。如下面的状态转换表所示, 在该示例中的这些状态之间存在 6 种可能的转换:

转换	TV 命令	DVD 命令
A-B (关闭→观看有线)-转换 440	电源, 输入	
A-C (关闭→观看 DVD)-转换 465	电源, 输入, 输入	电源
B-C (观看有线→观看 DVD)-转换 450	输入	电源
C-B (观看 DVD→观看有线)-转换 455	输入, 输入, 输入	电源
C-A (观看 DVD→关闭)-转换 460	输入, 输入, 电源	电源
B-A (观看有线→关闭)-转换 445	输入, 输入, 输入, 电源	

[48]用于填充状态转换表的方法可以被封装在算法中, 例如:

```

for each state s in all states
  for each state t in all states
    if s != t then
      for each device d in (s U t)
        if (s.d.power != t.d.power) then
          if d.power is cyclic then
            add d.power command to transition[s-t]
            add d.power command to transition[t-s]
          else if (s.d.power == "off") then
            add d.on command to transition[s-t]
            add d.off command to transition[t-s]
        if (s.d.input != t.d.input) then
          if s.d.input is cyclic then
            add d.input command(s) to transition[s-t]
            add d.input command(s) to transition[t-s]
          else
            add appropriate input selection to transition[s-t]
            add appropriate input selection to transition[t-s]
      end
    end
  end
end

```

[49]其中诸如 $s.d.power$ 的表达式表示装置 d 在状态 s 的期望电源设置，以及 $d.power$ 命令表示用于装置 d 的电源触发命令。输入选择命令取决于被控制的特定装置。其可以包括简单的输入命令序列或可以例如涉及发送命令以进入屏幕上的菜单、选择输入以及退出菜单。

[50]所描述的处理可以被概括为输入选择和电源之外的命令，并且包括诸如频道选择、环绕声模式以及屏幕纵横比的控制。

[51]关键点是活动的每个状态表示在该活动之前所访问的活动组的函数。从给定状态转换为其它活动仅对包括该先前活动的状态发生。为该转换所产生的命令将基于所要求的操作，例如“开启”装置的需要，或是否需要根据在新活动中是否需要该装置以及其是否在先前活动中已经被开启（或调谐）来选择输入，即使当前活动不使用它。

[52]通过列举每个活动状态的其它活动的所有组合来产生多状态活动图。例如，对于上述示例，四个“观看有线”状态通过迭代其它活动“观看 DVD”和“观看 VCR”的所有组合（非排列）来产生的。

[53]到一个状态的每个转换来自于具有相同活动组合的状态，二者都包括和不包括当前状态。从一个状态出发的每个转换都是至具有相同活动组合的状态。

[54]给定一组 n 个活动， $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ ，状态和转换的全部组可以通过以下程序产生：

```

for i = 1 to n (for each activity)
  for S = each combination of activities that include  $A_i$  (# states =  $2^{n-1}$ )
    (this is state  $A_i:S$  for activity  $A_i$ )
    if  $A_i:S = \{ A_i \}$ 
      create transition from "off" state to  $A_i:S$ 
    for j = 1 to n
      (create transitions to each other activity from each state in this
      activity)
      if  $j \neq i$  (no need to have a transition to the same activity)
        create transition from  $A_i:S$  state to  $A_j:\{S, A_i\}$ 
        create transition from  $A_i:S$  state to "off"

```

[55]这个步骤之外的优化是去除多余状态。如果由该状态表示的所有装置的情况是相同的，为了控制的目的，用于相同活动的两个状态可以被缩减为一个。例如，使用我们的有线电视、DVD 和 VCR 示

例，将产生“观看 DVD”活动的四个状态：

(1) 从“关闭”状态的初始状态。电视、DVD 和 VCR 都关闭。

(2) 在过去仅“观看有线电视”是活跃的状态。

(3) 在过去仅“观看 VCR”是活跃的状态。

(4) 在过去“观看有线电视”和“观看 VCR”都是活跃的状态。

[56]利用对于每个活动哪些装置必须被开启的知识（在配置期间获取或硬编码至系统中），每个这些列举的活动状态对应于下面的装置设置：

(1) TV=开启，DVD=开启，VCR=关闭。

(2) TV=开启，DVD=开启，VCR=关闭。

(3) TV=开启，DVD=开启，VCR=开启。

(4) TV=开启，DVD=开启，VCR=开启。

[57]因为在“观看有线电视”活动中控制的装置刚好是“观看 DVD”和“观看 VCR”活动中的装置的子集，所以状态(1)和(2)可以缩减为单个状态，以及状态(3)和(4)可以缩减为单个状态。

[58]一些装置，例如电视、放大器和接收器，允许其输入通过循环一个循环来切换（例如，使用户重复按压“输入”按钮）。基于转换的方法在其纯粹形式上要求在装置关闭之前所有的输入都循环回到众所周知的“初始”输入。处理循环的一种可替换方法是记录具有循环输入的每个装置的循环位置和循环周期。

[59]启动之后，对循环输入 N 次的第一请求被翻译成循环输入 $(N-C) \bmod P$ 次循环的请求，其中 C 是对于该装置的全局循环计数。此后，新循环位置 C 被设置为 $N \bmod P$ ，其中 P 等于循环回来之前的总循环数。例如，在返回到“调谐器”之前循环经过电视上的“调谐器”、“DVD”、“VCR”、“AV1”以及“AV2”，该值是 5。 N 等于距离开始位置的距离。例如，“调谐器”是 0 以及“av1”是

3. C 等于当前位置。例如，如果装置当前在 VCR，则 C 等于 2。为了从当前位置（2）到达 AV1，系统需要向前 $N-C$ 或 $3-2=1$ 个循环。Mod P 部分使得系统绕回去（wrap around）。如果系统需要从 VCR（位置 2）到达调谐器（位置 0），则系统需要向前 $(0-2)\bmod 5=3$ 个循环。

[60]在正常操作中（即，除了初始化设置之外，当装置还没有被控制时），系统作为整体不模拟循环的意思-其仅知道必须发送多少输入循环命令以从一种活动变为另一种活动。

[61]返回来参考图 5，一旦初始化步骤 510 和 520 完成，则遥控单元 200 准备好供用户使用。注意，如果没有从遥控单元 200 服务的用户环境中增加或减少额外的 CE 装置，则仅需要执行步骤 510 和 520 一次来初始化遥控单元。

[62]在步骤 530，接收用户输入的体验。例如，基于转换的控制器 250 可以接收用户希望观看 DVD 的指示。

[63]在步骤 540，通过遵循在有限状态机中从当前状态（节点）至表示用户请求体验的状态（节点）的转换来确定使消费电子装置进入用户请求的体验的适合状态所需的一个命令或多个命令。例如，控制器 310 通过访问转换命令模块 330 中的转换命令表来标识所需的转换命令，转换命令表示出了从当前状态转换至期望状态需要什么转换命令。

[64]在步骤 550，转换命令被发送至 CE 装置。例如，转换命令由 CE 装置界面 230 发送至有效的 CE 装置。

[65]在步骤 560，基于所发送的转换命令更新状态转换图中当前节点的记录。然后图中更新的当前节点被存储在当前节点模块 320 中。在步骤 570，方法 500 结束。

[66]如果物理装置的设置（例如，电源，输入，频道，...）失去与该状态期望设置的同步，则系统可以提供用于每个装置的期望设置的列表（例如，“电视开启，电视输入=AV2；DVD 开启；VCR 关闭”）并允许用户发布控制命令至该装置以将装置的设置与期望设

置校准。注意，这些仅是注释并且在控制装置或模拟状态时并不实际应用。为了重申，注意“电视输入=AV2”对于算法来说与注意“电视柜=黑”一样有用。在一个实施例中，错误模块 350 将输入错误校正例程以将 CE 装置的状态与由当前节点模块 320 中存储的节点所表示的状态校准。可替换地，用户可以根据需要通过至装置的直接命令进行调节（例如，切换输入，触发电源，和/或切换频道）来实现期望的活动而不改变状态转换图或有限状态机中的当前节点。

[67]在前面的讨论中，在活动和状态（即图中的节点）之间总是存在一一对应。这也不总是必要的。例如，假设用户正在观看 DVD 播放器并且他或她不希望切换回“观看有线电视”活动时关闭 DVD。在这种情况下，对于“观看有线电视”有两种状态：一种是 DVD 开启以及另一种是 DVD 关闭。用户不能察觉到这种情况，因为这些都仅是图中的内部状态。

[68]因此，为了在活动之间转换，存在遥控器不需要考虑装置是否关闭的情况。例如，如果遥控单元 200 希望无论用户何时从“观看 DVD”切换到另一活动时都保持 DVD 开启，则需要向有限状态图添加另一个状态，表示“观看有线电视的同时 DVD 开启”。从“观看 DVD”至“观看有线电视”的转换将使遥控单元 200 到原始的“观看有线电视（同时 DVD 关闭）状态”。用户注意不到这些转换，仅意识到处于“观看有线电视”活动，而不在意 DVD 是开启还是关闭。用户界面允许用户指定 DVD 应保持开启还是关闭。

[69]图 6 中例示了例示这种情况的有限状态机。具体地说，图 6 示出了根据本发明的实施例的有限状态机，状态机 600，包括四个节点。类似于上面图 4 所示，该示例示出了包括电视和 DVD 的两个装置配置。该状态机具有“观看 DVD”节点（节点 630）和“关闭”节点（节点 640）。然而，不同于图 4，该示例将“观看有线电视”节点成分立的节点：“观看有线电视（DVD 关闭）”（节点 610）以及“观看有线电视（DVD 开启）”（节点 620）。图 6 例示出了用于该配置的 8 个状态转换，转换 650，655，660，665，670，

675, 680 和 685。尽管该配置需要额外的“观看有线电视”节点，但是总是存在从一个活动至“观看有线电视”活动的唯一转换。

[70]最后，如果我们考虑到我们具有一台 DVD 和一台 VCR 的配置，则事情就变得更加复杂。“观看有线电视”状态包括：

(1) VCR 和 DVD 都关闭；通过从“关闭”状态的转换来实现。

(2) DVD 开启，VCR 关闭；通过从“观看 DVD”状态的转换来实现，在过去从未进入“观看 VCR”状态。

(3) DVD 关闭，VCR 开启；通过从“观看 VCR”状态的转换来实现，在过去从未进入“观看 DVD”状态。

(4) DVD 开启，VCR 开启；通过从“观看 VCR”状态的转换来实现，在前面的某个时刻曾经在“观看 DVD”状态；或从“观看 DVD 状态”转换，在前面的某个时刻曾经在“观看 VCR”状态。

结论

[71]已经给出了本发明的示例性实施例。本发明不限于这些示例。在此示出的这些示例用于说明并不用于限制。基于在此包括的教导，替换例（包括在此所描述内容的等同、扩展、变型、偏差等）对于本领域的技术人员来说都是显而易见的。这些替换例都落在本发明的范围和精神内。

[72]上面借助于例示执行特定功能及其关系的功能模块和方法步骤已经描述了本发明。在此为了方便描述，任意定义了这些功能模块和方法步骤的范围。只要特定功能及其关系能够被适当执行就可以定义替换的范围。任何这样的可替换范围因此都在所要求保护的本发明的范围和精神内。因此，本发明的宽度和范围不应局限于上面所述的任一示例性实施例，而是应仅根据下面的权利要求书及其等价范围来限定。

100

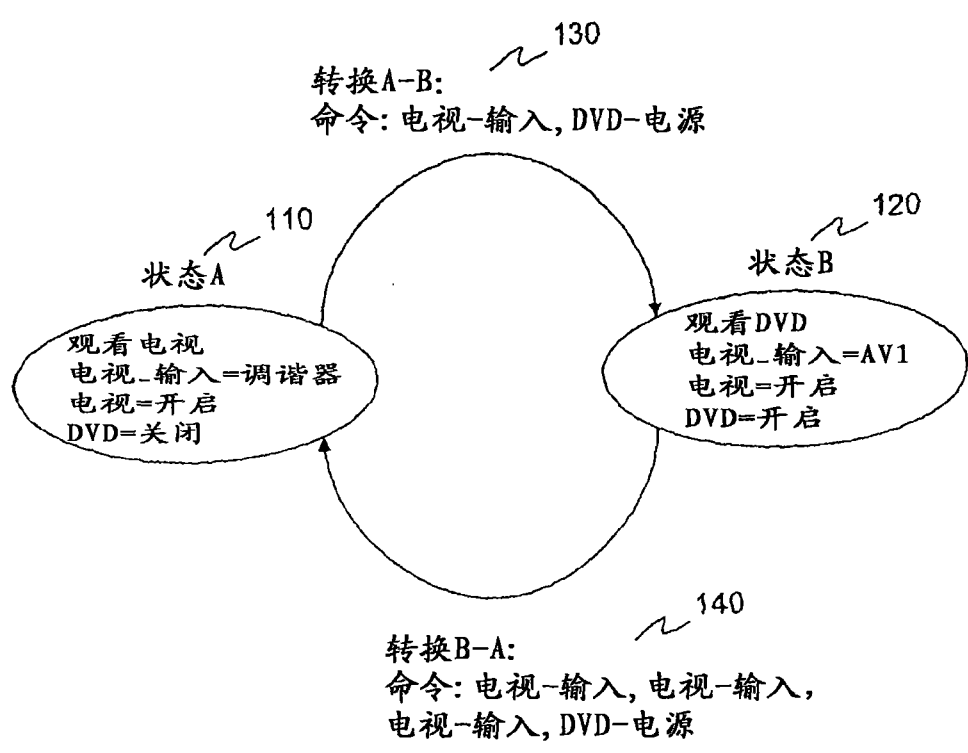


图1

200

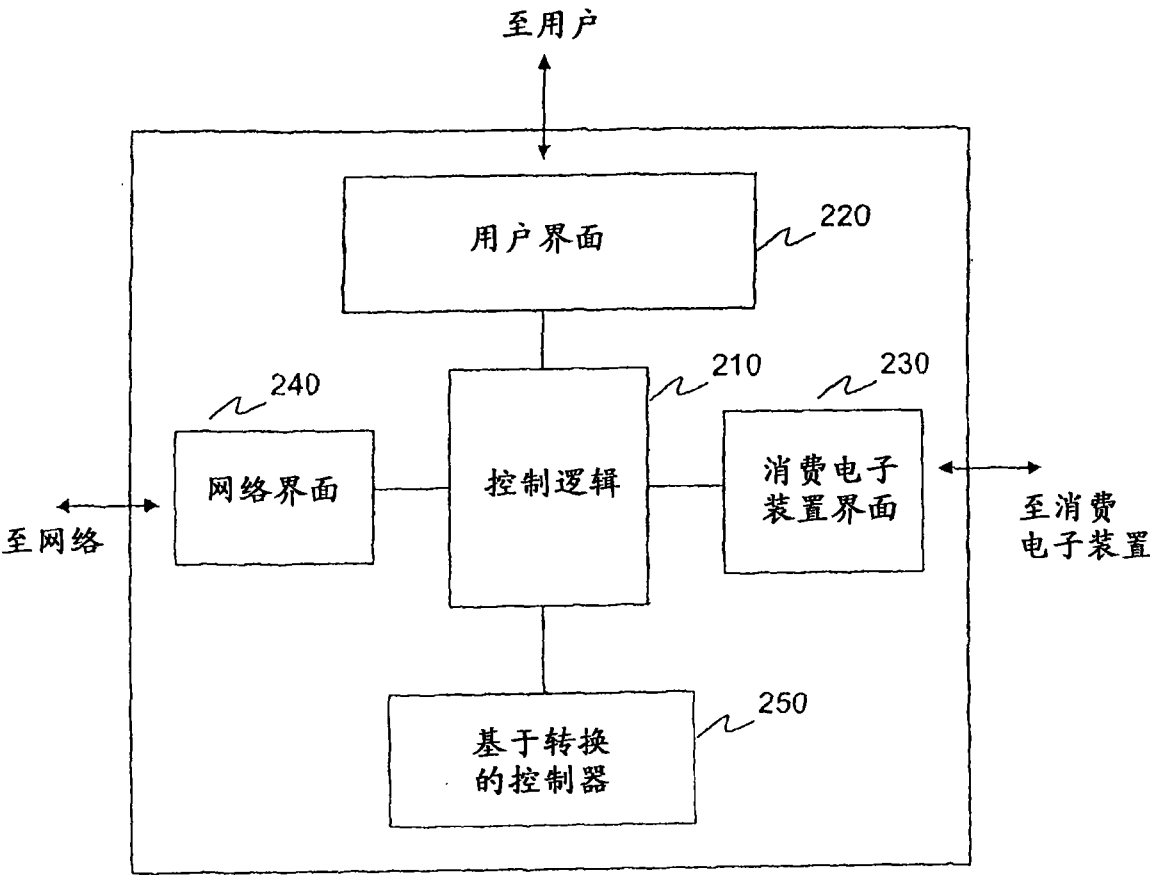


图2

250

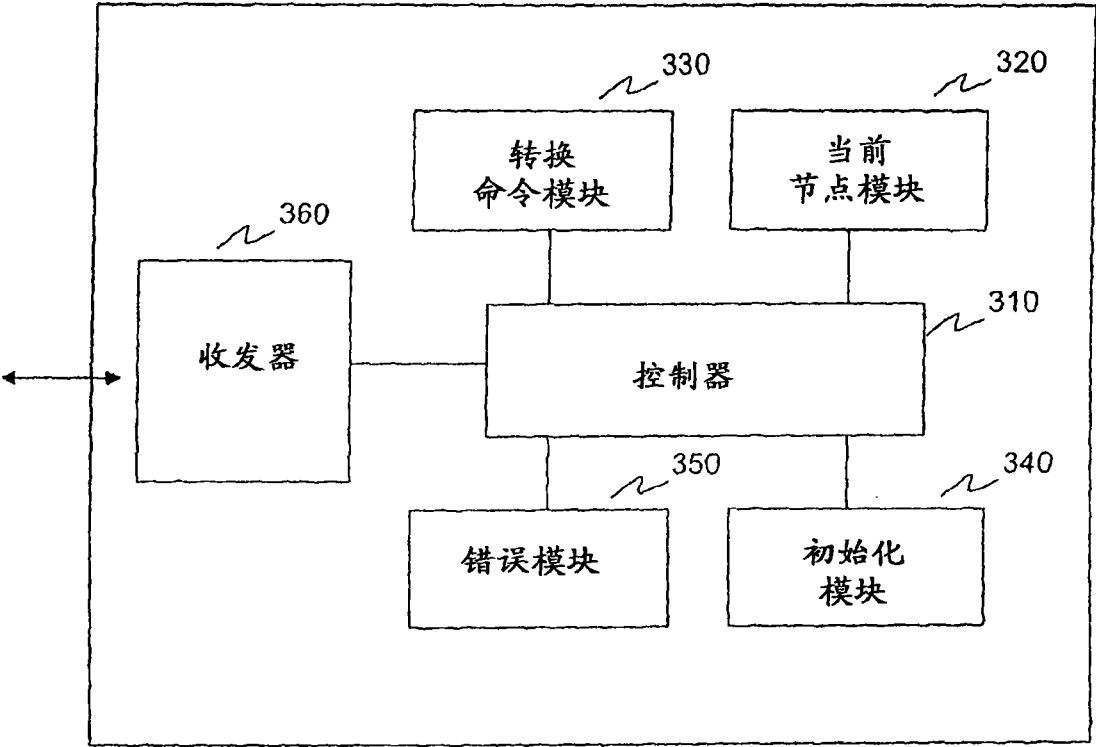


图 3

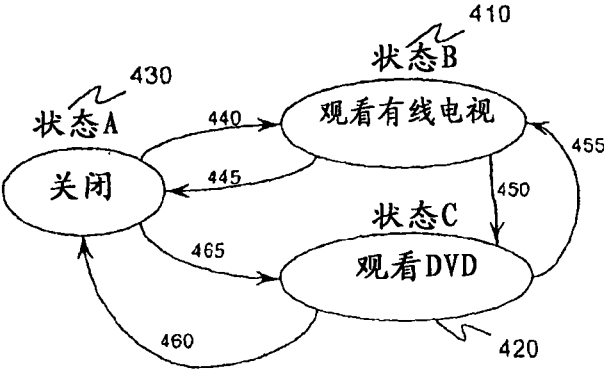


图 4

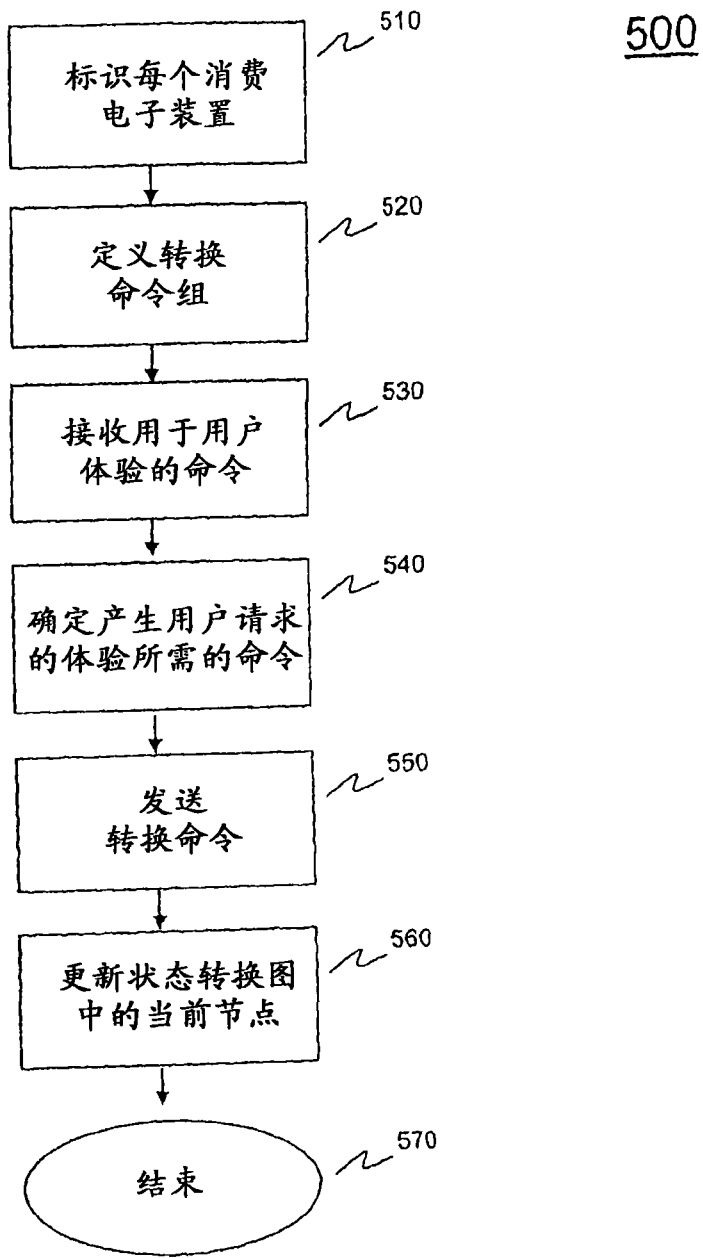


图 5

600

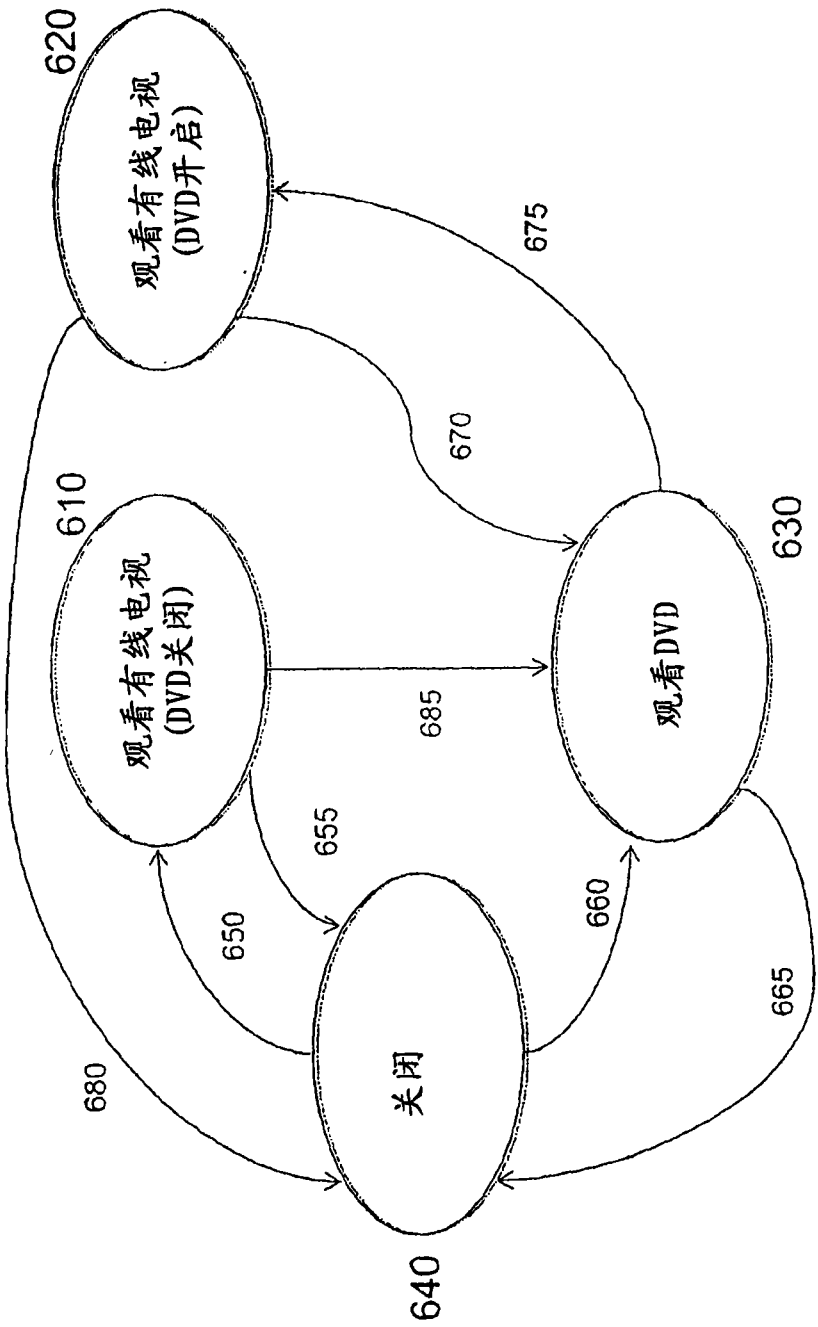


图6