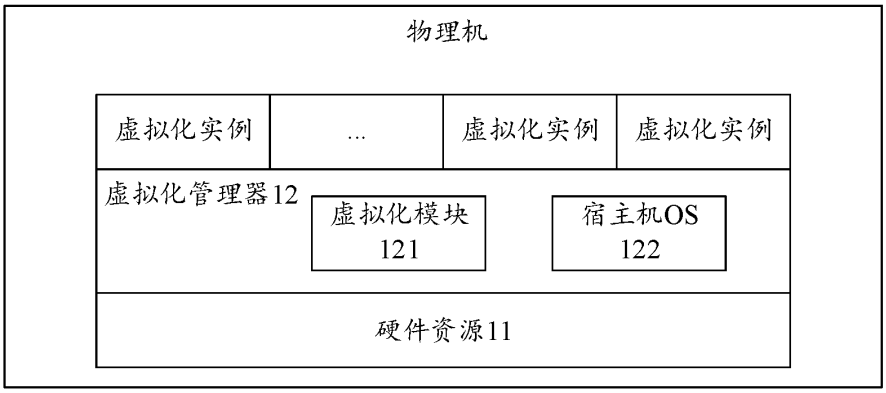
物理机
虚拟化实例
...
虚拟化实例
虚拟化实例
虚拟化管理器12
虚拟化模块121
宿主机OS122
硬件资源11

图 1a

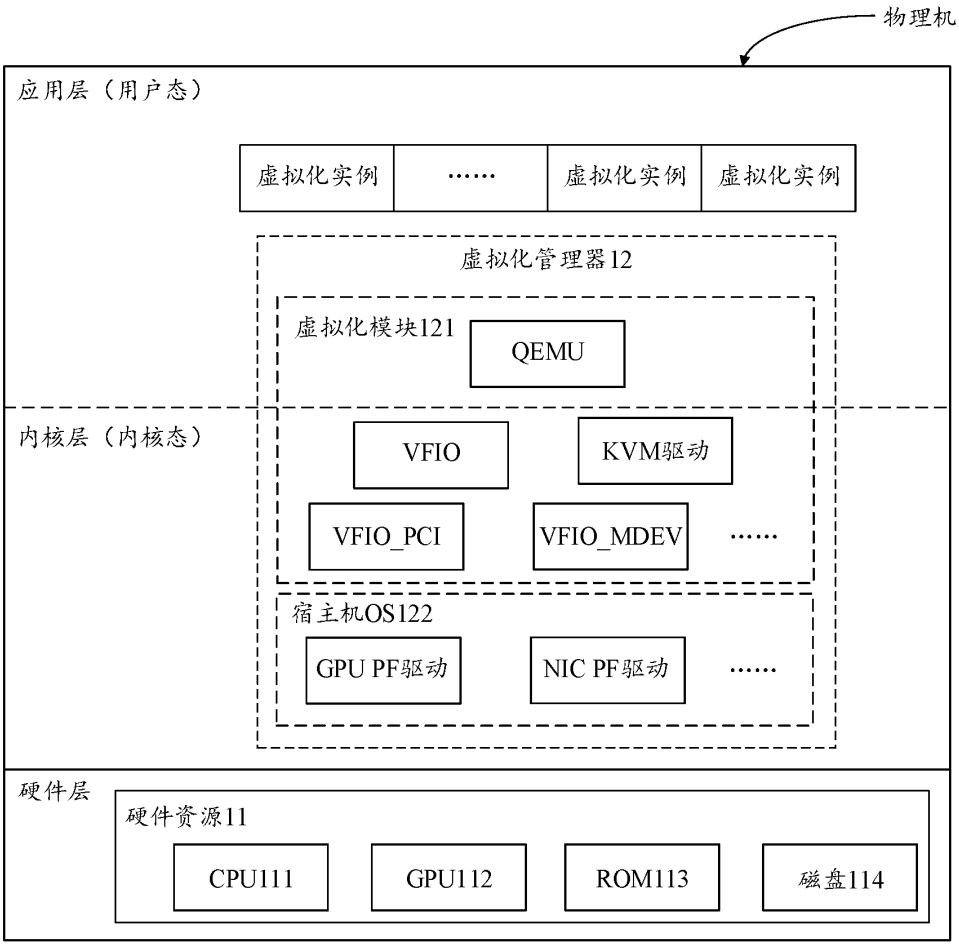
物理机
应用层（用户态）
虚拟化实例
……
虚拟化实例
虚拟化实例
虚拟化管理器12
虚拟化模块121
QEMU
内核层（内核态）
VFIO
KVM驱动
VFIO_PCI
VFIO_MDEV
……
宿主机OS122
GPU PF驱动
NIC PF驱动
……
硬件层
硬件资源11
CPU111
GPU112
ROM113
磁盘114

图 1b

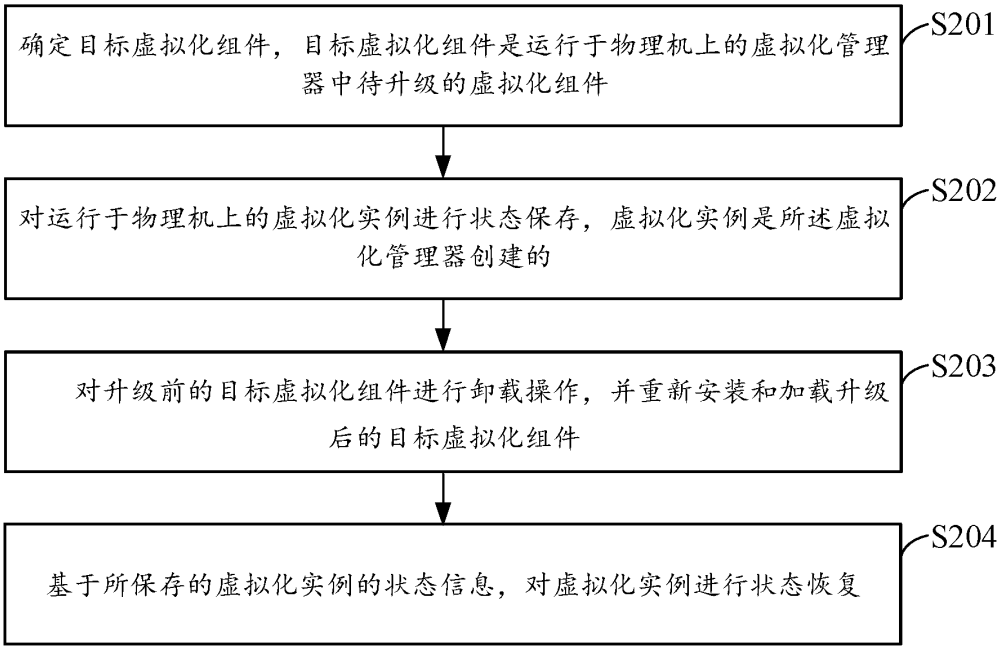
确定目标虚拟化组件，目标虚拟化组件是运行于物理机上的虚拟化管理器中待升级的虚拟化组件
S201
对运行于物理机上的虚拟化实例进行状态保存，虚拟化实例是所述虚拟化管理器创建的
S202
对升级前的目标虚拟化组件进行卸载操作，并重新安装和加载升级后的目标虚拟化组件
S203
基于所保存的虚拟化实例的状态信息，对虚拟化实例进行状态恢复
S204

图 2

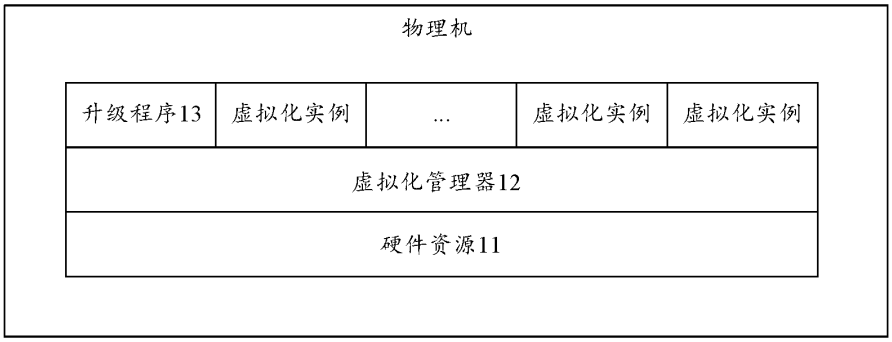
物理机
升级程序13
虚拟化实例
...
虚拟化实例
虚拟化实例
虚拟化管理器12
硬件资源11

图 3a

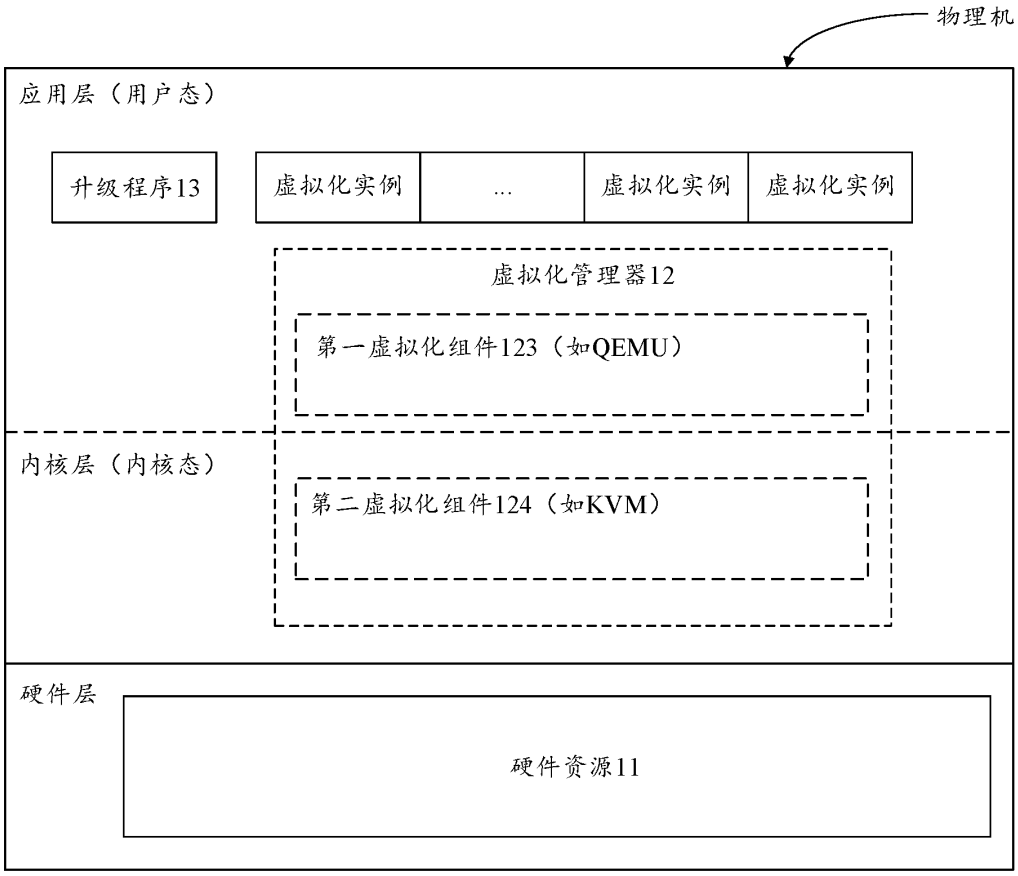
物理机
应用层（用户态）
升级程序13
虚拟化实例
...
虚拟化实例
虚拟化实例
虚拟化管理器12
第一虚拟化组件123（如QEMU）
内核层（内核态）
第二虚拟化组件124（如KVM）
硬件层
硬件资源11

图 3b

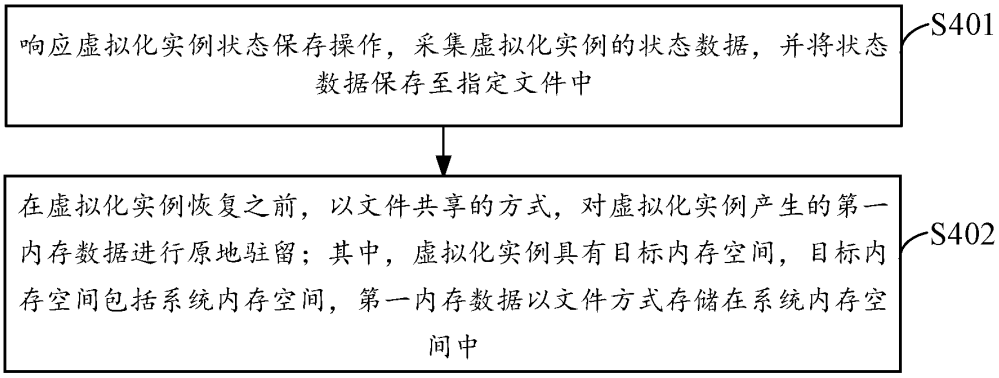
响应虚拟化实例状态保存操作，采集虚拟化实例的状态数据，并将状态数据保存至指定文件中
S401
在虚拟化实例恢复之前，以文件共享的方式，对虚拟化实例产生的第一内存数据进行原地驻留；其中，虚拟化实例具有目标内存空间，目标内存空间包括系统内存空间，第一内存数据以文件方式存储在系统内存空间中
S402

图 4

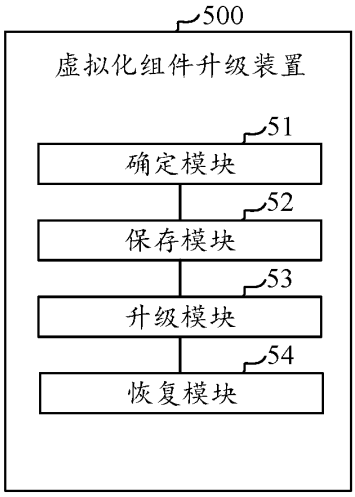
500
虚拟化组件升级装置
51
确定模块
52
保存模块
53
升级模块
54
恢复模块

图 5

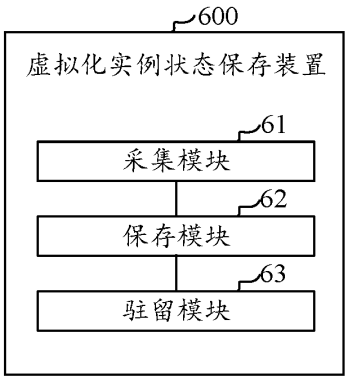
600
虚拟化实例状态保存装置
61
采集模块
62
保存模块
63
驻留模块

图 6

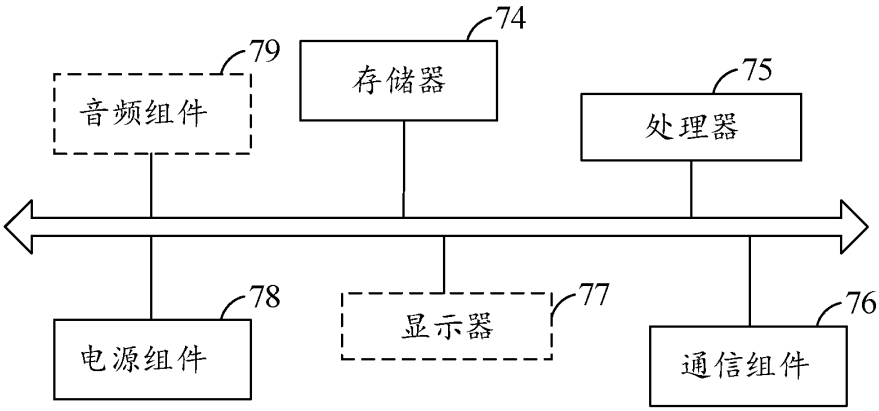
74
79
音频组件
存储器
75
处理器
78
电源组件
77
显示器
76
通信组件

图 7