

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 792**

51 Int. Cl.:

G06F 9/455 (2008.01)

G06F 9/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2008 PCT/US2008/057754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2008 WO08134144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2008 E 08769031 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2156310**

54 Título: **Migración de máquina virtual**

30 Prioridad:

25.04.2007 US 789727

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.04.2019

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**RANGEGOWDA, DHARSHAN y
FRIES, ROBERT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 707 792 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Migración de máquina virtual

5 En un entorno de centro de datos, la virtualización se puede utilizar para fusionar recursos para varios ordenadores, por lo demás independientes, cada uno de los cuales está ejecutando una única aplicación. Por ejemplo, una empresa puede poner en práctica una red que tiene tres ordenadores separados, cada uno como un servidor Web, un servidor de base de datos y un servidor de correo electrónico. Los ordenadores separados que se ponen en práctica para ejecutar, cada uno, una única aplicación, pueden estar significativamente infrutilizados y esto supone un uso ineficiente de los recursos. Los tres servidores empresariales se pueden fusionar en un dispositivo físico que es un sistema host virtual de tres máquinas virtuales, y cada una de las máquinas virtuales puede ejecutar de forma independiente una de las aplicaciones de servidor empresarial.

10 Cada máquina virtual es un componente de software del sistema host virtual que tiene la apariencia de tener su propio procesador, unidades de disco, controlador de red, y similares. No obstante, un gestor de virtualización utiliza y asigna de forma eficiente recursos compartidos para las máquinas virtuales, tales como memoria y procesadores comunes. Los centros de datos que tienen múltiples ordenadores independientes se pueden virtualizar para fusionar la gestión de hardware, de recursos y de sistemas.

15 En un entorno virtual que tiene más de un sistema host virtual, y siendo cada uno un sistema host virtual de cualquier número de máquinas virtuales, una máquina virtual se puede mover o "migrar" de un sistema host virtual a otro. Una máquina virtual se puede mover de un sistema host virtual a otro por diversas razones, tales como un equilibrado de cargas, para llevar a cabo un mantenimiento sobre el sistema host virtual, para la compartición de tareas, y similares. Las unidades de disco duro para una máquina virtual de un sistema host virtual tienden a ser de un tamaño grande y, por lo general, del orden de gigabytes. Cuando una máquina virtual se migra de un sistema host virtual a otro, transferir los archivos de datos grandes correspondientes puede llevar un tiempo muy largo. Además, la máquina virtual que se está migrando se apaga y no se encuentra disponible durante el proceso de migración de un sistema host virtual a otro.

20 Nelson, M. et al: "*Fast transparent migration for virtual machines*", *Proceedings of the General Track*, Conferencia Técnica Anual de USENIX de 2005, 10 - 15 de abril de 2005, páginas 391 - 394, XP002669079, USENIX, Berkeley, Ca, EE. UU. describe el diseño y la puesta en práctica de un sistema que usa la tecnología de máquina virtual para proporcionar una migración de aplicaciones rápida y transparente. Ni la aplicación ni cliente alguno que se esté comunicando con la aplicación puede decir que se ha migrado la aplicación. La dependencia de las redes de área de almacenamiento prevé la migración de las conexiones a dispositivos de SCSI. El proceso de migración real comporta varias etapas.

25 El objeto de la presente invención es la provisión de un procedimiento, un sistema informático y unos medios de almacenamiento legibles por ordenador mejorados para una migración de máquina virtual.

El presente objeto se soluciona por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

35 Algunas formas de realización preferidas se definen por medio de las reivindicaciones dependientes.

El presente sumario se proporciona para presentar unos conceptos simplificados de migración de máquina virtual, que se describe adicionalmente en lo sucesivo en la Descripción detallada. No se tiene por objeto que el presente sumario identifique características esenciales de la materia objeto reivindicada, ni se tiene por objeto que el mismo se use en la determinación del ámbito de la materia objeto reivindicada.

40 En alguna o algunas formas de realización de una migración de máquina virtual, una máquina virtual se puede migrar de un sistema host a otro utilizando un enmascaramiento de LUN (*logical unit number*, número de unidad lógica). Un LUN de una matriz de almacenamiento se puede correlacionar con una unidad virtual de la máquina virtual. Una máscara de LUN que asocia el LUN con un primer sistema host de la máquina virtual es configurable para desenmascarar el LUN para migrar la máquina virtual del primer sistema host a un segundo sistema host.

45 En otra u otras formas de realización de una migración de máquina virtual, un gestor virtual de un sistema de virtualización puede iniciar la creación de un LUN en una matriz de almacenamiento y desenmascarar el LUN para asociar el LUN con el gestor virtual. El gestor virtual puede iniciar la creación de una máquina virtual a partir de una plantilla de máquina virtual en la que la máquina virtual tiene una unidad virtual asociada y está configurada para ejecutarse en un sistema host. El gestor virtual puede desenmascarar entonces el LUN a partir del gestor virtual a la unidad virtual de la máquina virtual en el sistema host.

Breve descripción de los dibujos

Algunas formas de realización de una migración de máquina virtual se describen con referencia a los siguientes dibujos. Se usan los mismos números de principio a fin de los dibujos para hacer referencia a características y componentes semejantes:

La figura 1 ilustra un sistema de virtualización a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

La figura 2 ilustra adicionalmente el sistema de virtualización a modo de ejemplo que se muestra en la figura 1, e ilustra una forma de realización de una migración de máquina virtual.

La figura 3 ilustra un procedimiento o procedimientos a modo de ejemplo de migración de máquina virtual de acuerdo con una o más formas de realización.

La figura 4 ilustra adicionalmente un procedimiento o procedimientos a modo de ejemplo de migración de máquina virtual de acuerdo con una o más formas de realización.

La figura 5 ilustra un sistema de virtualización a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

La figura 6 ilustra un procedimiento o procedimientos a modo de ejemplo de migración de máquina virtual de acuerdo con una o más formas de realización.

La figura 7 ilustra un sistema de virtualización a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

La figura 8 ilustra diversos componentes de un dispositivo informático a modo de ejemplo que pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

Descripción detallada

Algunas formas de realización de una migración de máquina virtual proporcionan unas técnicas para migrar una máquina virtual de un sistema host virtual a otro utilizando una red de área de almacenamiento. En una forma de realización, una máquina virtual se puede migrar de un sistema host a otro utilizando un enmascaramiento de LUN (*logical unit number*, número de unidad lógica). Un LUN es una unidad lógica que representa un almacenamiento de datos que es facilitado por la red de área de almacenamiento, y un LUN se puede correlacionar con cualquier número de unidades físicas de la red de área de almacenamiento. La migración de una máquina virtual utilizando un enmascaramiento de LUN es más rápida que tener que copiar la totalidad de los archivos para la máquina virtual en un sistema host de destino.

A pesar de que las características y los conceptos de los sistemas y procedimientos descritos para una migración de máquina virtual se pueden poner en práctica en cualquier número de diferentes entornos y sistemas informáticos, se describen algunas formas de realización de una migración de máquina virtual en el contexto de los siguientes sistemas y entornos a modo de ejemplo.

La figura 1 ilustra un sistema de virtualización 100 a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. En una forma de realización, un gestor virtual 102 gestiona y controla los sistemas host 104(1-2) que son sistemas host virtuales para cualquier número de máquinas virtuales. El sistema de virtualización 100 es un ejemplo de un centro de datos empresarial que tiene unas máquinas virtuales que aparecen como ordenadores virtualizados e independientes para fusionar la gestión de hardware, de recursos y / o de sistemas. A pesar de que solo se muestran dos sistemas host 104(1-2), el sistema de virtualización 100 puede incluir cualquier número de dispositivos de sistema host que se gestionan por medio del gestor virtual 102.

Cada uno de los sistemas host 104(1-2) puede incluir cualquier número de máquinas virtuales. En el presente ejemplo, el sistema host 104(1) incluye una máquina virtual 106, y el sistema host 104(2) incluye una máquina virtual 108. Cada máquina virtual 106, 108 se pone en práctica como un componente de software de un sistema host respectivo y se puede gestionar para ejecutarse de forma eficiente utilizando recursos compartidos de un sistema host, tales como memoria y procesadores comunes. Cada sistema host 104(1-2) se puede poner en práctica para incluir uno o más procesadores (por ejemplo, cualquiera de microprocesadores, controladores, y similares), y puede incluir cualquier tipo de medios legibles por ordenador que proporcione un almacenamiento de datos para un sistema host.

Los medios legibles por ordenador de los sistemas host 104(1-2) pueden mantener aplicaciones de software, tales como un sistema operativo y cualquier número de máquinas virtuales. Las aplicaciones de software se pueden poner en práctica como unas instrucciones ejecutables por ordenador y ejecutarse por medio del procesador o procesadores de un sistema host para poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. Adicionalmente, los sistemas host 104(1-2) pueden incluir cualquier número y combinación de componentes diferentes tal como se describe adicionalmente con referencia al dispositivo informático a modo de ejemplo que se muestra en la figura 8.

En el sistema de virtualización 100, la máquina virtual 106 en el sistema host 104(1) tiene dos unidades virtuales asociadas 110(1-2) (a las que también se hace referencia como "unidades de disco duro virtuales"). De forma similar, la máquina virtual 108 en el sistema host 104(2) tiene una unidad virtual asociada 112. A pesar de que la máquina virtual 106 se muestra teniendo solo dos unidades virtuales asociadas, y la máquina virtual 108 se muestra teniendo solo una unidad virtual asociada, se puede asociar cualquier número de unidades virtuales con una máquina virtual. Cada una de las unidades virtuales 110(1-2) y 112 se puede poner en práctica como un archivo en un sistema host respectivo que se correlaciona con una unidad física en una matriz de almacenamiento conectada en red. En la puesta en práctica de virtualización, un evento de "acceso a disco" que es iniciado por una máquina

virtual a una unidad virtual se ejecuta como una orden de lectura de archivo o como una orden de escritura de archivo.

5 El sistema de virtualización 100 incluye una matriz de almacenamiento 114 que puede incluir cualquier número de unidades físicas y/o medios de almacenamiento que mantengan unos datos legibles por ordenador para los sistemas host 104(1-2) y/o las máquinas virtuales 106, 108. También se hace referencia a la matriz de almacenamiento 114 como “red de área de almacenamiento”, o SAN (*storage area network*), y se puede conectar en red a través de una interfaz de almacenamiento 116 con los sistemas host 104(1-2) por medio de una red de datos 118.

10 La red de datos 118 se puede poner en práctica como cualquier tipo de red de datos o de comunicación con cualquier tipo de protocolo, y se puede representar o poner en práctica de otro modo como una combinación de dos o más redes. Por ejemplo, la red de datos 118 se puede poner en práctica como una red de canal de fibra o como una red de iSCSI (*Internet Small Computer System Interface*, Interfaz de Sistemas para Ordenadores Pequeños de Internet) que enlaza de forma comunicativa la interfaz de almacenamiento 116 de la matriz de almacenamiento 114 con los sistemas host 104(1-2).

15 La matriz de almacenamiento 114 incluye los LUN 120(1-3) que son, cada uno, un “número de unidad lógica” que representa una unidad de almacenamiento que es expuesta o facilitada por la matriz de almacenamiento 114. Un LUN se puede correlacionar con varias unidades físicas y/o medios de almacenamiento de la matriz de almacenamiento 114 y se puede poner en práctica como cualquier tipo de LUN, tal como simple, distribuido, seccionado, seccionado con paridad, etc. Cada uno de los LUN 120(1-3) tiene una máscara de LUN 122(1-3) correspondiente, de forma respectiva. Una máscara de LUN se puede poner en práctica como una lista que
20 identifica qué sistema host puede acceder al LUN correspondiente para controlar el acceso por parte de un sistema host a la matriz de almacenamiento 114. La lista de desenmascaramiento de un LUN es la lista de ordenadores y/o puertos de comunicación en la red a los que se concede acceso al LUN, y se hace referencia a la operación de establecer la lista como enmascaramiento de LUN. En el presente ejemplo, La máscara de LUN 122(1) asocia el LUN 120(1) con el sistema host 104(1), La máscara de LUN 122(2) asocia el LUN 120(2) con el sistema host 104(2), y La máscara de LUN 122(3) asocia el LUN 120(3) con el sistema host 104(1).

También se hace referencia a la interfaz de almacenamiento 116 como “tejido de SAN” y se puede poner en práctica como cualquier número de conmutadores de SAN (*storage area network*, red de área de almacenamiento) interconectados que facilitan la comunicación de datos entre la matriz de almacenamiento 114 y la red de datos 118.
30 Cada una de las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106, y la unidad virtual 112 de la máquina virtual 108, se correlacionan con un LUN de la matriz de almacenamiento 114. Las unidades virtuales 110(1-2) y 112 también se conectan con la red de datos 118 por medio de un adaptador de bus host respectivo. En el presente ejemplo, la unidad virtual 110(1) de la máquina virtual 106 se correlaciona con el LUN 120(1) de la matriz de almacenamiento 114 y está conectada a través de la red de datos 118 por medio del adaptador de bus host 124(1).
35 De forma similar, la unidad virtual 110(2) de la máquina virtual 106 se correlaciona con el LUN 120(3) de la matriz de almacenamiento 114 y está conectada a través de la red de datos 118 por medio del adaptador de bus host 124(2). La unidad virtual 112 de la máquina virtual 108 se correlaciona con el LUN 120(2) de la matriz de almacenamiento 114 y está conectada a través de la red de datos 118 por medio del adaptador de bus host 126.

40 En una forma de realización de una migración de máquina virtual, una máquina virtual se puede migrar de un sistema host a otro utilizando un enmascaramiento de LUN. En este sistema de virtualización 100 a modo de ejemplo, el gestor virtual 102 puede iniciar y gestionar la migración de la máquina virtual 106 del sistema host 104(1) al sistema host 104(2). En un primer momento, cada archivo para las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106 se coloca en un LUN. Los archivos para las unidades virtuales se pueden colocar, todos ellos, en un único LUN, o cada archivo se puede colocar en un LUN separado. En el presente ejemplo, el LUN 120(1) de la
45 matriz de almacenamiento 114 hace referencia a un archivo de correlación 128 que correlaciona las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106 con el LUN.

El gestor virtual 102 puede iniciar entonces que la máquina virtual 106 se apague a un estado detenido y guardado en el sistema host 104(1). Las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106 se pueden desasociar con respecto al sistema host 104(1), y la máquina virtual 106 se puede eliminar con respecto al sistema host 104(1). Las máscaras de LUN 122(1) y 122(3) se pueden cambiar para desenmascarar los LUN 120(1) y 120(3) respectivos con respecto al sistema host 104(1) y asociar los LUN con el sistema host 104(2) para migrar la máquina virtual 106 del sistema host 104(1) al sistema host 104(2). La máquina virtual 106 se puede crear entonces en el sistema host 104(2) de acuerdo con el archivo de correlación 128 de tal modo que las unidades virtuales 110(1-2) se correlacionan, cada una, a partir de los LUN 120(1) y 120(3) respectivos en la matriz de almacenamiento con la máquina virtual en el sistema host 104(2).
55

La figura 2 ilustra un sistema de virtualización 200 a modo de ejemplo que ilustra adicionalmente el sistema de virtualización 100 que se muestra en la figura 1. En el sistema de virtualización 200 a modo de ejemplo, la máquina virtual 106 se ha migrado (en 202) del sistema host 104(1) al sistema host 104(2). Las máscaras de LUN 122(1) y 122(3) identifican que el sistema host 104(2) puede acceder a los LUN 120(1) y 120(3) correspondientes después de la migración de la máquina virtual 106.
60

Si la red de datos 118 se pone en práctica como una red de iSCSI, un LUN se puede desenmascarar en un sistema host cuando se hace que el LUN inicie sesión en la red de iSCSI. Por ejemplo, la máquina virtual 106 se puede migrar del sistema host 104(1) al sistema host 104(2) cuando se hace que los LUN 120(1) y 120(3) correspondientes aparezcan en el sistema host 104(2) al hacer que los mismos inicien sesión en la red de iSCSI. En una puesta en práctica, un LUN también se puede autenticar para iniciar sesión en la red de iSCSI.

En una forma de realización de una migración de máquina virtual, el gestor virtual 102 puede determinar qué sistemas host en un conjunto de sistemas host son objetivos válidos para una migración de máquina virtual utilizando un enmascaramiento de LUN. Una tarea o procedimiento se puede iniciar para ejecutarse y determinar de forma periódica cuáles de los sistemas host son objetivos válidos para una migración de máquina virtual. La tarea se puede poner en práctica para sondear cada uno de los sistemas host para determinar qué sistemas host pueden acceder a qué puertos de comunicación 204 de la interfaz de almacenamiento 116. Una interfaz de programas de aplicación (API, *application program interface*) de un adaptador de bus host se puede usar para determinar cuáles de los puertos de comunicación 204 son visibles en la interfaz de almacenamiento 116 para un sistema host particular. La información de correlación se puede mantener entonces en una tabla de base de datos en la matriz de almacenamiento para referencia.

Para determinar cuáles de los sistemas host son un objetivo válido para una migración de máquina virtual, el gestor virtual 102 puede identificar la totalidad de las unidades virtuales que están acopladas a cada uno de los diferentes sistemas host. El gestor virtual 102 puede correlacionar entonces cada uno de los archivos para las unidades virtuales con un LUN en la matriz de almacenamiento 114. El gestor virtual 102 también puede identificar los puertos de comunicación 204 de la interfaz de almacenamiento 116 a los que se expone cada uno de los LUN para la comunicación de datos. Esta información de correlación se mantiene entonces en la tabla de base de datos para referencia.

Antes de que la máquina virtual 106 se haya migrado del sistema host 104(1) al sistema host 104(2), el gestor virtual 102 puede determinar si los LUN 120(1) y 120(3) son "visibles" para ambos de los sistemas host 104(1) y 104(2) a través de la interfaz de almacenamiento 116. El gestor virtual 102 puede identificar los uno o más puertos de comunicación 204 de la interfaz de almacenamiento 116 con los que se correlacionan los LUN para la comunicación de datos. El gestor virtual 102 puede determinar entonces si el primer sistema host 104(1) puede acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación 204 identificados. De forma similar, el gestor virtual 102 puede determinar si el segundo sistema host 104(2) puede acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación identificados 204. En un evento en el que ambos de los sistemas host 104(1) y 104(2) pueden acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de al menos uno de los puertos de comunicación 204 identificados (y no necesariamente el mismo puerto de comunicación), el gestor virtual 102 puede iniciar y gestionar entonces la migración de la máquina virtual 106.

En general, cualquiera de las funciones, los procedimientos y los módulos que se describen en el presente documento se puede poner en práctica usando hardware, software, firmware (por ejemplo, un conjunto de circuitos de lógica fija), un procesamiento manual, o cualquier combinación de los mismos. Una puesta en práctica en software de una función, un procedimiento o un módulo representa un código de programa que lleva a cabo unas tareas especificadas cuando se ejecuta en un procesador de ordenador. El procedimiento o procedimientos 300, 400 y 600 a modo de ejemplo que se describen con referencia a las figuras 3, 4 y 6 se pueden describir en el contexto general de las instrucciones ejecutables por ordenador. En general, las instrucciones ejecutables por ordenador pueden incluir aplicaciones, rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, procedimientos, módulos, funciones, y similares, que llevan a cabo funciones particulares o ponen en práctica tipos de datos abstractos particulares. El procedimiento o procedimientos también se pueden poner en práctica en un entorno informático distribuido en el que se llevan a cabo funciones por medio de unos dispositivos de procesamiento remotos que se enlazan a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, las instrucciones ejecutables por ordenador se pueden ubicar en unos medios de almacenamiento informático tanto locales como remotos, incluyendo dispositivos de almacenamiento en memoria. Además, las características que se describen en el presente documento son independientes de la plataforma de tal modo que las técnicas se pueden poner en práctica en una diversidad de plataformas informáticas que tienen una diversidad de procesadores.

La figura 3 ilustra un procedimiento o procedimientos 300 a modo de ejemplo de una migración de máquina virtual. No se tiene por objeto que el orden en el que se describe el procedimiento se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques de procedimiento descritos se pueden combinar en cualquier orden para poner en práctica el procedimiento, o un procedimiento alternativo.

En el bloque 302, se identifican una unidad o unidades virtuales de una máquina virtual en los que una unidad virtual se correlaciona con un LUN respectivo de una matriz de almacenamiento. Por ejemplo, el gestor virtual 102 (la figura 1) puede identificar las unidades virtuales 110(1-2) que se corresponden con la máquina virtual 106 en el sistema host 104(1). La unidad virtual 110(1) de la máquina virtual 106 se correlaciona con el LUN 120(1) de la matriz de almacenamiento 114 y está conectada a través de la red de datos 118 por medio del adaptador de bus host 124(1). De forma similar, la unidad virtual 110(2) de la máquina virtual 106 se correlaciona con el LUN 120(3) de la matriz de almacenamiento 114 y está conectada a través de la red de datos 118 por medio del adaptador de bus host 124(2).

En el bloque 304, la unidad o unidades virtuales se correlacionan con un archivo de correlación al que se hace referencia por medio de un LUN de la matriz de almacenamiento. Por ejemplo, el LUN 120(1) de la matriz de almacenamiento 114 hace referencia al archivo de correlación 128 que correlaciona las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106 con el LUN.

5 En el bloque 306, se determina que se puede acceder a cada LUN a través de una interfaz de almacenamiento de la matriz de almacenamiento. Por ejemplo, el gestor virtual 102 puede determinar si los LUN 120(1) y 120(3) son “visibles” para ambos de los sistemas host 104(1) y 104(2) a través de la interfaz de almacenamiento 116. El gestor virtual 102 puede identificar los puertos de comunicación 204 de la interfaz de almacenamiento 116 con los que se correlacionan los LUN para la comunicación de datos. El gestor virtual 102 puede determinar entonces si el primer sistema host 104(1) y el segundo sistema host 104(2) pueden acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de cualquiera de los puertos de comunicación 204 identificados. En un evento en el que ambos de los sistemas host 104(1) y 104(2) pueden acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de al menos uno de los puertos de comunicación 204 identificados (y no necesariamente el mismo puerto de comunicación), la máquina virtual 106 se puede migrar del primer sistema host 104(1) al segundo sistema host 104(2). La determinación de que se puede acceder a cada LUN a través de la interfaz de almacenamiento de la matriz de almacenamiento se describe adicionalmente con referencia al procedimiento que se muestra en la figura 4.

20 En el bloque 308, cada LUN se desenmascara para migrar la máquina virtual de un primer sistema host a un segundo sistema host. Por ejemplo, el gestor virtual 102 puede iniciar que las máscaras de LUN 122(1) y 122(3) se cambien para desenmascarar los LUN 120(1) y 120(3) respectivos con respecto al sistema host 104(1), y para asociar los LUN con el sistema host 104(2) para migrar la máquina virtual 106 del sistema host 104(1) al sistema host 1(2). Si la red de datos 118 se pone en práctica como una red de iSCSI, desenmascarar cada uno de los LUN 120(1) y 120(3) en el sistema host 104(2) incluye hacer que cada LUN inicie sesión en la red de iSCSI que enlaza de forma comunicativa la interfaz de almacenamiento 116 de la matriz de almacenamiento 114 con los sistemas host 104(1-2).

25 En el bloque 310, la máquina virtual se elimina con respecto al primer sistema host, y en el bloque 312, la unidad o unidades virtuales se desasocian con respecto al primer sistema host. Por ejemplo, las unidades virtuales 110(1-2) de la máquina virtual 106 se pueden desasociar con respecto al sistema host 104(1), y la máquina virtual 106 se puede eliminar con respecto al sistema host 104(1).

30 En el bloque 314, la máquina virtual se crea en el segundo sistema host de acuerdo con el archivo de correlación de tal modo que la unidad o unidades virtuales se correlacionan, cada una, a partir del LUN respectivo de la matriz de almacenamiento con la máquina virtual en el segundo sistema host. Por ejemplo, la máquina virtual 106 se puede crear en el sistema host 104(2) de acuerdo con el archivo de correlación 128 de tal modo que las unidades virtuales 110(1-2) se correlacionan, cada una, a partir de los LUN 120(1) y 120(3) respectivos en la matriz de almacenamiento 114 con la máquina virtual 106 en el sistema host 104(2).

35 Cada uno de los bloques de procedimiento 302 a 314 que se describen con referencia al procedimiento 300 a modo de ejemplo se puede poner en práctica como tareas reiniciables de una migración de máquina virtual de tal modo que, si una tarea no se completa, la migración de máquina virtual se puede reiniciar a partir de la tarea que falló. Cada una de las tareas reiniciables se puede poner en práctica para, en primer lugar, comprobar si se ha completado una tarea. Si se determina que se ha completado una tarea, entonces se puede iniciar la siguiente tarea. 40 Si una tarea de migración de máquina virtual falla debido a un error transitorio o un fallo de conectividad de red, por ejemplo, la tarea se puede reiniciar y la migración de máquina virtual continuará a partir de donde falló la misma. En una puesta en práctica, una comprobación para determinar si una tarea se ha llevado a cabo puede incluir una comprobación de una base de datos que mantiene la información de tarea que se ha hecho persistir cuando se ha completado un bloque de procedimiento. Como alternativa, o además, se puede llevar a cabo una consulta para determinar si se ha completado una tarea, tal como comprobar si las unidades virtuales se han identificado, 45 correlacionado con el archivo de correlación, y similares.

La figura 4 ilustra un procedimiento o procedimientos 400 a modo de ejemplo de una migración de máquina virtual y, en una forma de realización, es una puesta en práctica del bloque de procedimiento 306 para determinar los LUN a los que se puede acceder a través de la interfaz de almacenamiento de la matriz de almacenamiento para facilitar la migración de máquina virtual. No se tiene por objeto que el orden en el que se describe el procedimiento se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques de procedimiento descritos se pueden combinar en cualquier orden para poner en práctica el procedimiento, o un procedimiento alternativo.

55 En el bloque 402, se identifican el puerto o puertos de comunicación de una interfaz de almacenamiento con los que se correlaciona cada LUN para la comunicación de datos. Por ejemplo, antes de iniciar la migración de la máquina virtual 106, el gestor virtual 102 (la figura 1) puede identificar los puertos de comunicación 204 (la figura 2) de la interfaz de almacenamiento 116 con los que se correlaciona cada uno de los LUN 120(1) y 120(3) para la comunicación de datos.

En el bloque 404, se realiza una determinación en lo que respecta a si un primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera del puerto o puertos de comunicación identificados. Si el primer

sistema host no puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera del puerto o puertos de comunicación identificados (es decir, "No" a partir del bloque 404), entonces no es viable la migración de máquina virtual a partir del primer sistema host en el bloque 406.

5 Si el primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera del puerto o puertos de comunicación identificados (es decir, "Sí" a partir del bloque 404), entonces se realiza una determinación en lo que respecta a si un segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera del puerto o puertos de comunicación identificados en el bloque 408. Si el segundo sistema host no puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera del puerto o puertos de comunicación identificados (es decir, "No" a partir del bloque 408), entonces no es viable la migración de máquina virtual al segundo sistema host en el
10 bloque 410.

Si el segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los puertos de comunicación identificados (es decir, "Sí" a partir del bloque 408), entonces la máquina virtual se puede migrar del primer sistema host al segundo sistema host. Por ejemplo, en un evento en el que ambos de los sistemas host 104(1) y 104(2) pueden acceder a la matriz de almacenamiento 114 por medio de al menos uno de los puertos de comunicación 204 identificados (y no necesariamente el mismo puerto de comunicación), el gestor virtual 102 puede
15 iniciar la migración de la máquina virtual 106 del sistema host 104(1) al sistema host 104(2).

La figura 5 ilustra un sistema de virtualización 500 a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. En una forma de realización, una máquina virtual se puede crear a partir de un archivo de plantilla que define un modelo de una máquina virtual, y entonces la máquina virtual se puede migrar a un sistema host. En el sistema de virtualización 500, un gestor virtual 502 gestiona y controla cualquier número de sistemas host, tales como el sistema host 504 que es un sistema host virtual para cualquier número de máquinas virtuales.
20

El gestor virtual 502 puede iniciar la creación de un LUN 506 en una matriz de almacenamiento 508 que puede incluir cualquier número de unidades físicas y / o medios de almacenamiento. La matriz de almacenamiento 508 está conectada en red a través de una interfaz de almacenamiento 510 con el gestor virtual 502 y el sistema host 504 por medio de una red de datos 512. La red de datos 512 se puede poner en práctica como cualquier tipo de red de datos o de comunicación con cualquier tipo de protocolo, y se puede representar o poner en práctica de otro modo como una combinación de dos o más redes. Por ejemplo, la red de datos 512 se puede poner en práctica como una red de canal de fibra o como una red de iSCSI que enlaza de forma comunicativa la interfaz de almacenamiento 510 de la matriz de almacenamiento 508 con el gestor virtual 502 y el sistema host 504.
25
30

La matriz de almacenamiento 508 incluye el LUN 506 que es un "número de unidad lógica" que representa una unidad de almacenamiento que es expuesta o facilitada por la matriz de almacenamiento 508. El LUN 506 se puede correlacionar con varias unidades físicas y / o medios de almacenamiento de la matriz de almacenamiento 508, y se puede poner en práctica como cualquier tipo de LUN. El LUN 506 tiene una máscara de LUN 514(A) correspondiente que identifica qué dispositivo puede acceder al LUN.
35

Después de que el gestor virtual 502 haya creado el LUN 506, el gestor virtual 502 puede desenmascarar el LUN en el gestor virtual para asociar el LUN con el gestor virtual. En el presente ejemplo, la máscara de LUN 514(A) asocia en un primer momento el LUN 506 con el gestor virtual 502 (que se ilustra por medio de la asociación "A"). El gestor virtual 502 puede iniciar la creación de la máquina virtual 516 a partir de una plantilla de máquina virtual 518 de tal modo que la máquina virtual se crea como un componente de software del sistema host 504. La máquina virtual 516 tiene una unidad virtual asociada 520 que se correlaciona con el LUN 506 de la matriz de almacenamiento 508 y está conectada a través de la red de datos 512 por medio de un adaptador de bus host 522.
40

Después de que la máquina virtual 516 se haya creado en el sistema host 504, el gestor virtual 502 puede desenmascarar entonces el LUN 506 para correlacionar el LUN a partir del gestor virtual con la unidad virtual 520 de la máquina virtual 516 en el sistema host 504. En el presente ejemplo, la máscara de LUN 514(B) ilustra el enmascaramiento actualizado para asociar el LUN 506 con el sistema host 504 (que se ilustra por medio de la asociación "B").
45

En una forma de realización de una migración de máquina virtual, el gestor virtual 502 puede recibir unas entradas de configuración para definir un nivel de configuración de fiabilidad de la matriz de almacenamiento 508 cuando se crean el LUN 506 y la máquina virtual 516. Por ejemplo, un administrador puede iniciar la creación de la máquina virtual y a partir de una interfaz de usuario de configuración, una información de fiabilidad de entrada y de configuración tal como una configuración de RAID particular en la matriz de almacenamiento 508.
50

La figura 6 ilustra un procedimiento o procedimientos 600 a modo de ejemplo de una migración de máquina virtual que incluye crear una máquina virtual a partir de un archivo de plantilla, y entonces migrar la máquina virtual a un sistema host. No se tiene por objeto que el orden en el que se describe el procedimiento se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques de procedimiento descritos se pueden combinar en cualquier orden para poner en práctica el procedimiento, o un procedimiento alternativo.
55

En el bloque 602, se crea un LUN en una matriz de almacenamiento. Por ejemplo, el gestor virtual 502 (la figura 5)

inicia la creación del LUN 506 en la matriz de almacenamiento 508. En el bloque 604, el LUN se desenmascara en el gestor virtual para asociar el LUN con el gestor virtual. Por ejemplo, el LUN 506 tiene una máscara de LUN 514(A) correspondiente que identifica en un primer momento qué dispositivo puede acceder al LUN. La máscara de LUN 514(A) se desenmascara en el gestor virtual 502 para asociar el LUN con el gestor virtual.

5 En el bloque 606, se crea una máquina virtual a partir de una plantilla de máquina virtual. Por ejemplo, la máquina virtual 516 se puede crear a partir de una plantilla de máquina virtual 518 como un componente de software del sistema host 504, y la máquina virtual 516 tiene una unidad virtual asociada 520. En el bloque 608, se reciben una entrada o entradas de configuración para definir un nivel de configuración de fiabilidad de la matriz de almacenamiento cuando se crea la máquina virtual. Por ejemplo, el gestor virtual 502 puede recibir unas entradas de configuración para definir un nivel de configuración de fiabilidad de la matriz de almacenamiento 508 cuando se crean el LUN 506 y la máquina virtual 516.

10 En el bloque 610, el LUN se desenmascara para correlacionar el LUN a partir del gestor virtual con la unidad virtual de la máquina virtual en el sistema host. Por ejemplo, el gestor virtual 502 puede desenmascarar el LUN 506 para correlacionar el LUN a partir del gestor virtual con la unidad virtual 520 de la máquina virtual 516 en el sistema host 504. La máscara de LUN 514(B) ilustra el enmascaramiento actualizado para asociar el LUN 506 con el sistema host 504.

15 La figura 7 ilustra un sistema de virtualización 700 a modo de ejemplo en el que se pueden poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. En una forma de realización, la asociación de una base de datos en una matriz de almacenamiento se puede migrar de una máquina virtual en un primer sistema host a una creación de instancia de la máquina virtual en un segundo sistema host. En el sistema de virtualización 700, un gestor virtual 702 gestiona y controla los sistemas host 704(1-2). Una matriz de almacenamiento 706 está conectada en red a través de una interfaz de almacenamiento 708 con el gestor virtual 702 y los sistemas host 704(1-2) por medio de una red de datos 710.

20 En el presente ejemplo, el sistema host 704(1) incluye una máquina virtual 712, y el sistema host 704(2) incluye una creación de instancia de la máquina virtual 714. El sistema de virtualización 700 es un ejemplo de un sistema de base de datos que tiene una aplicación de base de datos (es decir, la máquina virtual 712 y la creación de instancia de máquina virtual 714) que se está ejecutando en dos sistemas host 704(1-2) diferentes. Cada una de la máquina virtual 712 y la creación de instancia de máquina virtual 714 se pone en práctica como un componente de software de un sistema host respectivo.

25 En el presente ejemplo, la máquina virtual 712 en el sistema host 704(1) tiene dos unidades virtuales asociadas 716(1-2). De forma similar, la creación de instancia de máquina virtual 714 en el sistema host 704(2) tiene una unidad virtual asociada 718. A pesar de que la máquina virtual 712 se muestra teniendo solo dos unidades virtuales asociadas, y la creación de instancia de máquina virtual 714 se muestra teniendo solo una unidad virtual asociada, se puede asociar cualquier número de unidades virtuales con una máquina virtual. Cada una de las unidades virtuales 716(1-2) y 718 se puede poner en práctica como un archivo en un sistema host respectivo que se correlaciona con una unidad física en la matriz de almacenamiento conectada en red 706. La matriz de almacenamiento 706 puede incluir cualquier número de unidades físicas y / o medios de almacenamiento, tal como una base de datos 720 que mantiene los datos de base de datos para la aplicación de base de datos (es decir, la máquina virtual 712 y la creación de instancia de máquina virtual 714).

30 La matriz de almacenamiento 706 incluye un LUN 722 que correlaciona la unidad virtual 716(1) de la máquina virtual 712 con la unidad o unidades físicas en la matriz de almacenamiento 706. El LUN 722 tiene una máscara de LUN 724 correspondiente que identifica el sistema host 704(1) como que tiene acceso al LUN 722. La matriz de almacenamiento 706 también incluye un LUN 726 que correlaciona en un primer momento la unidad virtual 718 de la creación de instancia de máquina virtual 714 con la base de datos 720 (por ejemplo, una unidad o unidades físicas) en la matriz de almacenamiento 706. El LUN 726 tiene una máscara de LUN 728(A) correspondiente que identifica en un primer momento el sistema host 704(2) como que tiene acceso al LUN (que se ilustra por medio de la asociación "A"). La unidad virtual 716(1) de la máquina virtual 712 se correlaciona con el LUN 722 y está conectada a través de la red de datos 710 por medio del adaptador de bus host 730(1). De forma similar, la unidad virtual 718 de la creación de instancia de máquina virtual 714 se correlaciona en un primer momento con el LUN 726 y está conectada a través de la red de datos 710 por medio del adaptador de bus host 732.

35 En la presente forma de realización de una migración de máquina virtual, el gestor virtual 702 puede desenmascarar el LUN 726 para correlacionar el LUN a partir del sistema host 704(2) con la unidad virtual 716(2) de la máquina virtual 712 en el sistema host 704(1). En el presente ejemplo, la máscara de LUN 728(B) ilustra el enmascaramiento actualizado para asociar el LUN 726 con el sistema host 704(1) (que se ilustra por medio de la asociación "B"). En la presente forma de realización, la base de datos 720 (por ejemplo, una unidad o unidades físicas) en la matriz de almacenamiento 706 que es una base de datos de las aplicaciones de base de datos se migra del sistema host 704(2) al sistema host 704(1). La unidad virtual 716(2) de la máquina virtual 712 se correlaciona entonces con el LUN 726 y está conectada a través de la red de datos 710 por medio del adaptador de bus host 730(2).

La figura 8 ilustra diversos componentes de un dispositivo informático 800 a modo de ejemplo que se pueden poner

5 en práctica como cualquier forma de dispositivo informático, electrónico y / o basado en informática para poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. Por ejemplo, el dispositivo informático 800 se puede poner en práctica como cualquiera de los sistemas host 104(1-2) que se describen con referencia a las figuras 1 - 2, como el sistema host 504 que se describe con referencia a la figura 5, o como los sistemas host 704(1-2) que se describen con referencia a la figura 7.

10 El dispositivo informático 800 incluye una o más interfaz o interfaces de entrada 802 por medio de las cuales se puede recibir cualquier tipo de entrada de datos. El dispositivo informático 800 incluye adicionalmente la interfaz o interfaces de comunicación 804 que se pueden poner en práctica como uno o más cualesquiera de de una interfaz serie y / o paralelo, una interfaz inalámbrica, cualquier tipo de interfaz de red, un módem, y como cualquier otro tipo de interfaz de comunicación para una comunicación externa, tal como con dispositivos y sistemas conectados en red.

15 El dispositivo informático 800 también incluye uno o más procesadores 806 (por ejemplo, cualquiera de microprocesadores, controladores, y similares). Los procesadores 806 procesan diversas instrucciones ejecutables por ordenador para controlar el funcionamiento del dispositivo informático 800, para comunicarse con otros dispositivos electrónicos e informáticos, y para poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

20 El dispositivo informático 800 se puede poner en práctica con los medios legibles por ordenador 808, tales como uno o más componentes de memoria, ejemplos de los cuales incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM, *random access memory*), memoria no volátil (por ejemplo, uno o más cualesquiera de de una memoria de solo lectura (ROM, *read-only memory*), memoria flash, EPROM, EEPROM, etc.), y un dispositivo de almacenamiento en disco. Un dispositivo de almacenamiento en disco puede incluir cualquier tipo de dispositivo de almacenamiento magnético u óptico, tal como una unidad de disco duro, un disco compacto (CD, *compact disc*) grabable y / o regrabable, un DVD, un DVD + RW, y similares.

25 Los medios legibles por ordenador 808 proporcionan unos mecanismos de almacenamiento de datos para almacenar una diversidad de información y / o datos, tales como aplicaciones de software y cualquier otro tipo de información y datos en relación con aspectos operativos del dispositivo informático 800. Por ejemplo, se puede mantener un sistema operativo 810 y / u otros programas de aplicación 812 como aplicaciones de software con los medios legibles por ordenador 808 y ejecutarse en el procesador o procesadores 806 para poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual.

30 Como componentes de software, se pueden mantener una máquina virtual 814 y / o un gestor virtual 816 con los medios legibles por ordenador 808 y ejecutarse en el procesador o procesadores 806 para poner en práctica algunas formas de realización de una migración de máquina virtual. En diversas formas de realización, el gestor virtual 816 inicia y gestiona la migración de máquina virtual de un sistema host a otro en un sistema de virtualización.

35 El dispositivo informático 800 también puede incluir una salida de audio y / o de vídeo 818 para proporcionar datos de audio y de vídeo a un sistema de representación y / o visualización de audio. Un sistema de representación y / o visualización de audio puede incluir cualquier dispositivo que procese, visualice y / o represente de otro modo unos datos de audio, de vídeo y de imagen. Las señales de vídeo y las señales de audio se pueden comunicar desde el dispositivo informático 800 a un dispositivo de visualización por medio de un enlace de RF (radiofrecuencia), un enlace de vídeo separado, un enlace de vídeo compuesto, un enlace de vídeo por componentes, una conexión de audio analógico, u otro enlace de comunicación similar. En una puesta en práctica, un sistema de representación y / o visualización de audio pueden ser componentes integrados del dispositivo informático 800.

40 A pesar de que se muestran por separado, algunos de los componentes del dispositivo informático 800 se pueden poner en práctica en un circuito integrado para aplicaciones específicas (ASIC, *application specific integrated circuit*). Adicionalmente, un bus de sistema (que no se muestra) conecta por lo general los diversos componentes dentro del dispositivo informático 800. Un bus de sistema se puede poner en práctica como uno o más de cualquiera de varios tipos de estructuras de bus, incluyendo un bus de memoria o un controlador de memoria, un bus de periféricos, un puerto de gráficos acelerados o un bus local usando cualquiera de una diversidad de arquitecturas de bus.

45 A pesar de que se han descrito algunas formas de realización de una migración de máquina virtual en un lenguaje específico de características y / o procedimientos, se ha de entender que el objeto de las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o procedimientos específicos que se describen. En su lugar, las características y procedimientos específicos se divulgan como puestas en práctica a modo de ejemplo de una migración de máquina virtual.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (300) de migración de máquina virtual, comprendiendo el procedimiento:

5 identificar (302) una o más unidades virtuales (110) de una máquina virtual (106) que se correlacionan, cada una, con un LUN, número de unidad lógica, (120) respectivo de una matriz de almacenamiento (114), en el que dicha matriz de almacenamiento es una red de área de almacenamiento, SAN, y está conectada en red a través de una interfaz de almacenamiento (116) con al menos dos sistemas host (104(1-2)) por medio de una red de datos (118), en el que dicha red de datos se implementa como al menos una de una red de canal de fibra o una red de Interfaz de Sistemas para Ordenadores Pequeños de Internet, iSCSI;

10 correlacionar (304) las una o más unidades virtuales (110) con un archivo de correlación (128) que se almacena en un LUN (120) de la matriz de almacenamiento (114);

iniciar por medio del gestor virtual (102) que una primera máquina virtual (106) en un primer sistema host (104(1)) se apague a un estado detenido y guardado, en el que dicha primera máquina virtual (106) se implementa como un componente de software en el primer sistema host (104(1));

15 desenmascarar (308) cada LUN (120) para migrar la máquina virtual (106) del primer sistema host (104(1)) a un segundo sistema host (104(2));

eliminar (310) la máquina virtual (106) con respecto al primer sistema host (104(1)), en el que eliminar la máquina virtual (106) permite eliminar el componente de software implementado del primer sistema host;

20 crear (314), en el segundo sistema host (104(2)), una máquina virtual por medio del gestor virtual a partir de un archivo de plantilla que define un modelo de una máquina virtual, dicha máquina virtual (108) se crea de acuerdo con el archivo de correlación (128), de tal modo que las una o más unidades virtuales (110) se correlacionan, cada una, a partir del LUN (120) respectivo de la matriz de almacenamiento (114) con la máquina virtual (108) en el segundo sistema host (104(2)),

25 en el que dicha máquina virtual creada en dicho segundo sistema host se implementa como un componente de software en el segundo sistema host, en el que identificar las una o más unidades virtuales, correlacionar las una o más unidades virtuales, desenmascarar cada LUN y crear la máquina virtual son, cada una, unas tareas de migración de máquina virtual que se pueden reiniciar, en el que las tareas que se pueden reiniciar se implementan para, en primer lugar, comprobar si se ha completado una tarea y, si una tarea de migración de máquina virtual falla debido a un error transitorio o un fallo de conectividad de red, la tarea se reiniciará y la migración de máquina virtual continuará a partir de donde falló la misma.

30 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente: desasociar las una o más unidades virtuales con respecto al primer sistema host.

3. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

35 identificar uno o más puertos de comunicación de la interfaz de almacenamiento con los que se correlaciona cada LUN para la comunicación de datos;

determinar si el primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación identificados;

determinar si el segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación identificados; y

40 migrar la máquina virtual del primer sistema host al segundo sistema host en un evento en el que el primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de comunicación identificados, y en un evento en el que el segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de comunicación identificados.

45 4. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente crear un LUN de la matriz de almacenamiento de acuerdo con una información de fiabilidad de configuración que define un nivel de fiabilidad del LUN.

5. Un sistema de virtualización (100), que comprende:

50 una máquina virtual (106) que está configurada para ejecutarse en un primer sistema host (104(1)), en el que dicha máquina virtual se implementa como un componente de software del sistema host (104);

un LUN (número de unidad lógica) (120) de una matriz de almacenamiento (114) que se correlaciona con una unidad virtual (110) de la máquina virtual (106), en el que dicha matriz de almacenamiento es una red de área de almacenamiento, SAN, y está conectada en red a través de una interfaz de almacenamiento (116) con al menos dos sistemas host (104(1-2)) por medio de una red de datos (118), en el que dicha red de datos se implementa como al menos una de una red de canal de fibra o una red de Interfaz de Sistemas para Ordenadores Pequeños de Internet, iSCSI;

55 un gestor virtual que está configurado para:

iniciar y gestionar la migración de la máquina virtual del primer sistema host al segundo sistema host;

iniciar la eliminación de la máquina virtual con respecto al primer sistema host, en el que eliminar la máquina virtual permite eliminar el componente de software implementado respectivo del primer sistema host;

- iniciar que la primera máquina virtual (106) en un primer sistema host (104(1)) se apague a un estado detenido y guardado;
eliminar la máquina virtual (106) con respecto al primer sistema host (104(1)); y
crear, en un segundo sistema host (104(2)), una máquina virtual a partir de un archivo de plantilla que define un modelo de una máquina virtual, en el que dicha máquina virtual creada en dicho segundo sistema host se implementa como un componente de software en el segundo sistema host;
- una máscara de LUN (122) que está configurada para asociar el LUN (120) con el primer sistema host (104(1)) de la máquina virtual (106), siendo la máscara de LUN (122) configurable para desenmascarar el LUN (120) para migrar la máquina virtual (106) del primer sistema host (104(1)) al segundo sistema host (104(2)),
en el que correlacionar las una o más unidades virtuales, desenmascarar cada LUN y crear la máquina virtual son, cada una, unas tareas de migración de máquina virtual que se pueden reiniciar, en el que las tareas que se pueden reiniciar se implementan para, en primer lugar, comprobar si se ha completado una tarea y, si una tarea de migración de máquina virtual falla debido a un error transitorio o un fallo de conectividad de red, la tarea se reiniciará y la migración de máquina virtual continuará a partir de donde falló la misma.
6. Un sistema informático según la reivindicación 5, en el que el LUN de la matriz de almacenamiento está configurado para hacer referencia a un archivo de correlación que correlaciona la unidad virtual de la máquina virtual con el LUN.
7. Un sistema informático según la reivindicación 5, en el que el gestor virtual está configurado adicionalmente para determinar que el segundo sistema host puede acceder al LUN a través de una interfaz de almacenamiento de la matriz de almacenamiento para facilitar la migración de la máquina virtual del primer sistema host al segundo sistema host.
8. Un sistema informático según la reivindicación 5, en el que el gestor virtual está configurado adicionalmente para:
identificar uno o más puertos de comunicación de la interfaz de almacenamiento con la que se correlaciona el LUN para la comunicación de datos;
determinar si el primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación identificados;
determinar si el segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los uno o más puertos de comunicación identificados; y
dicho inicio y dicha gestión de la migración de la máquina virtual del primer sistema host al segundo sistema host en un evento en el que el primer sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de comunicación identificados, y en un evento en el que el segundo sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de comunicación identificados.
9. Un sistema informático según la reivindicación 5, que comprende adicionalmente una red de iSCSI, Interfaz de Sistemas para Ordenadores Pequeños de Internet, que está configurada para enlazar de forma comunicativa una interfaz de almacenamiento de la matriz de almacenamiento con el primer sistema host y con el segundo sistema host, y en el que el LUN se desenmascara en el segundo sistema host cuando se hace que el LUN cierre sesión en el primer sistema host y se hace que inicie sesión en el segundo sistema host.
10. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador (808) que comprenden unas instrucciones ejecutables por ordenador (816) que, cuando se ejecutan, ordenan a un gestor virtual (502):
iniciar la creación de un LUN (número de unidad lógica) (506) en una matriz de almacenamiento (508), en los que se hace referencia a dicha matriz de almacenamiento como red de área de almacenamiento, SAN, y está conectada en red a través de una interfaz de almacenamiento (116) con al menos dos sistemas host (104(1-2)) por medio de una red de datos (118), en los que dicha red de datos se implementa como al menos una de una red de canal de fibra o una red de Interfaz de Sistemas para Ordenadores Pequeños de Internet, iSCSI;
correlacionar una unidad virtual con un archivo de correlación que se almacena en el LUN de la matriz de almacenamiento;
desenmascarar el LUN (506) en el gestor virtual (502) para asociar el LUN (506) con el gestor virtual (502);
iniciar que una primera máquina virtual (106) en un primer sistema host (104(1)) se apague a un estado detenido y guardado;
iniciar la eliminación de la primera máquina virtual con respecto al primer sistema host, en los que la máquina virtual es el componente de software implementado del primer sistema host, y en los que eliminar la primera máquina virtual permite eliminar el componente de software implementado con respecto al primer sistema host;
iniciar la creación, en un segundo sistema host, de una máquina virtual (516) a partir de una plantilla de máquina virtual (518) que define un modelo de una máquina virtual, teniendo la máquina virtual (516) una unidad virtual asociada (520) y estando configurada para ejecutarse en el segundo sistema host (504), en los que dicha máquina virtual creada en dicho segundo sistema host se implementa como un componente de software en el segundo sistema host; y
desenmascarar el LUN (506) para correlacionar el LUN (506) a partir del gestor virtual (502) con la unidad virtual

- (520) de la máquina virtual (516) en el sistema host (504),
 en los que correlacionar las una o más unidades virtuales, desenmascarar cada LUN y crear la máquina virtual
 son, cada una, unas tareas de migración de máquina virtual que se pueden reiniciar, en los que las tareas que se
 pueden reiniciar se implementan para, en primer lugar, comprobar si se ha completado una tarea y, si una tarea
 5 de migración de máquina virtual falla debido a un error transitorio o un fallo de conectividad de red, la tarea se
 reiniciará y la migración de máquina virtual continuará a partir de donde falló la misma.
11. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador según la reivindicación 10, que comprenden
 adicionalmente unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, ordenan al gestor virtual
 10 recibir una o más entradas de configuración para definir un nivel de configuración de fiabilidad de la matriz de
 almacenamiento cuando se crea la máquina virtual.
12. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador según la reivindicación 10, que comprenden
 adicionalmente unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, ordenan al gestor virtual:
- 15 desenmascarar el LUN a partir del sistema host en un sistema host adicional para migrar la máquina virtual del
 sistema host al sistema host adicional; e
 iniciar la creación de la máquina virtual en el sistema host adicional de acuerdo con el archivo de correlación, de
 tal modo que la unidad virtual se correlaciona a partir del LUN de la matriz de almacenamiento con la máquina
 virtual en el sistema host adicional.
13. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador según la reivindicación 12, que comprenden
 adicionalmente unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, ordenan al gestor virtual:
- 20 determinar que el sistema host adicional puede acceder al LUN a través de una interfaz de almacenamiento de la
 matriz de almacenamiento;
 identificar uno o más puertos de comunicación de la interfaz de almacenamiento con la que se correlaciona el
 LUN para la comunicación de datos;
 25 determinar si el sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de los uno o
 más puertos de comunicación identificados;
 determinar si el sistema host adicional puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de cualquiera de
 los uno o más puertos de comunicación identificados; e
 30 iniciar la migración de la máquina virtual del sistema host al sistema host adicional en un evento en el que el
 sistema host puede acceder a la matriz de almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de
 comunicación identificados, y en un evento en el que el sistema host adicional puede acceder a la matriz de
 almacenamiento por medio de al menos uno de los puertos de comunicación identificados.
14. Uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador según la reivindicación 10, que comprenden
 adicionalmente unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, ordenan al gestor virtual
 35 desenmascarar un LUN adicional en la matriz de almacenamiento para migrar el LUN adicional de un sistema host
 adicional a una unidad virtual adicional de la máquina virtual en el sistema host, correlacionándose cada una de la
 unidad virtual y la unidad virtual adicional con unas bases de datos respectivas de la máquina virtual, o que
 comprenden adicionalmente unas instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando se ejecutan, ordenan al
 gestor virtual:
- 40 iniciar la creación de una creación de instancia de máquina virtual de la máquina virtual en un sistema host
 adicional, teniendo la creación de instancia de máquina virtual una unidad virtual adicional y estando configurada
 para ejecutarse en el sistema host adicional; y
 desenmascarar el LUN para correlacionar el LUN a partir del sistema host con la unidad virtual adicional de la
 creación de instancia de máquina virtual en el sistema host adicional.

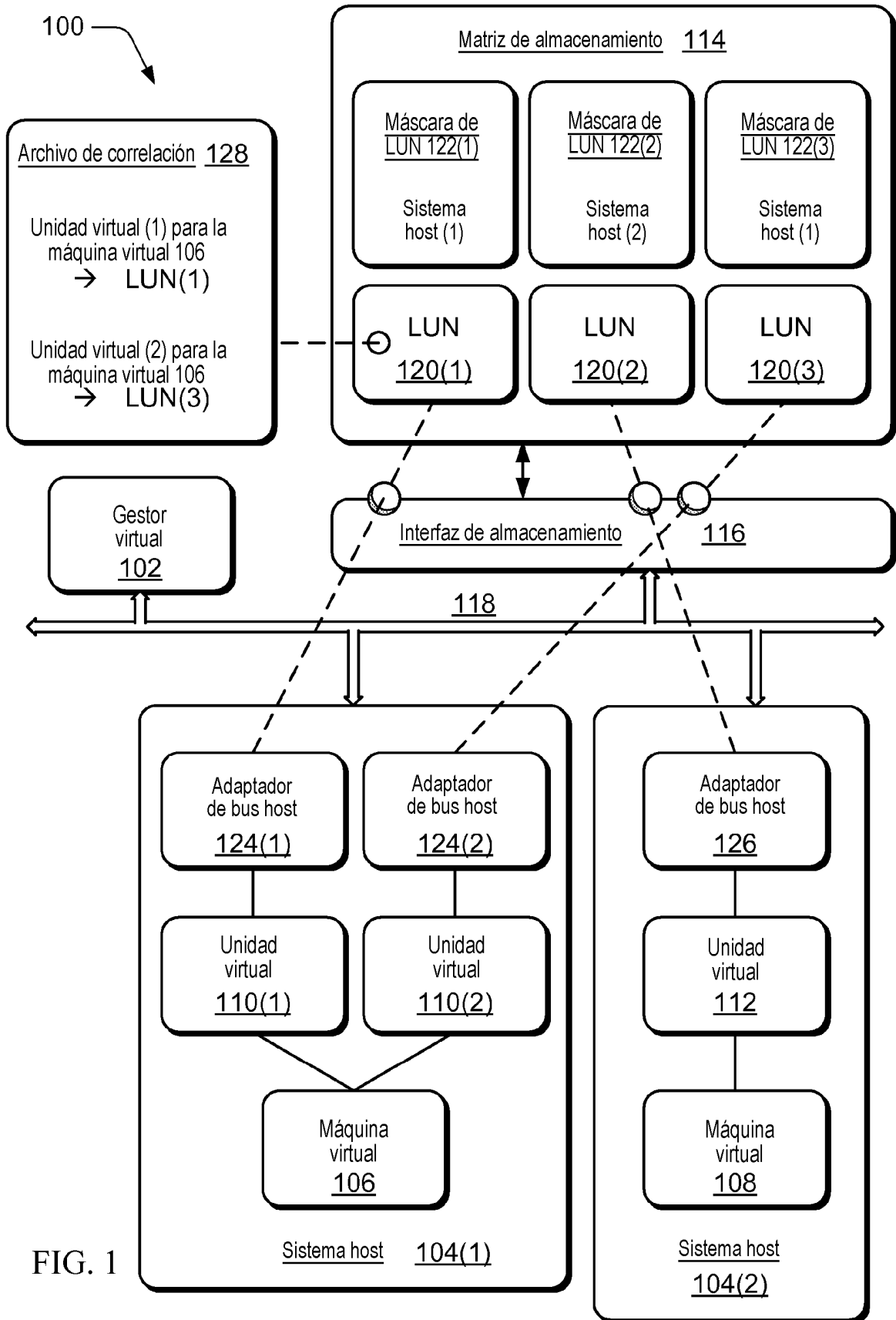


FIG. 1

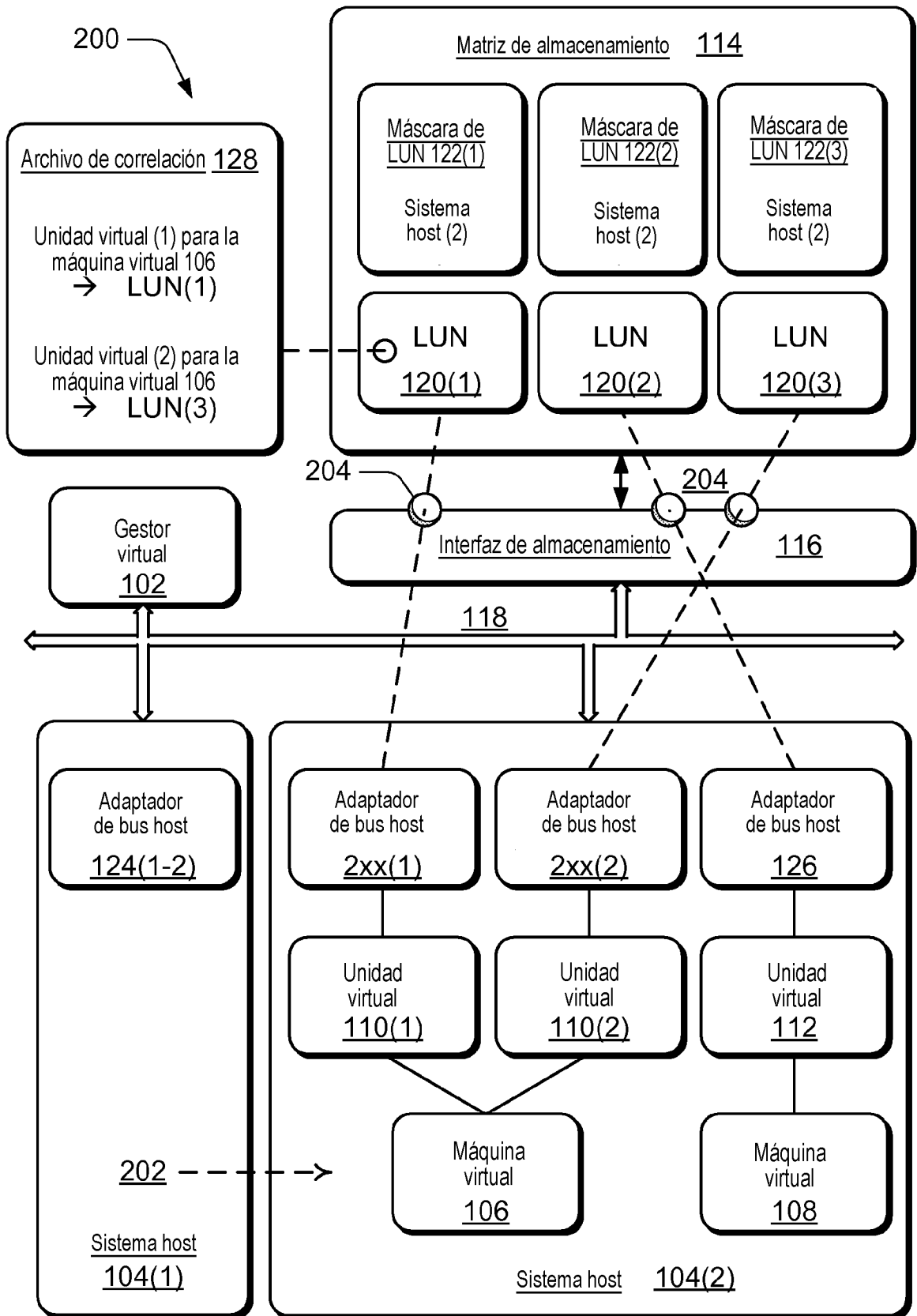


FIG. 2

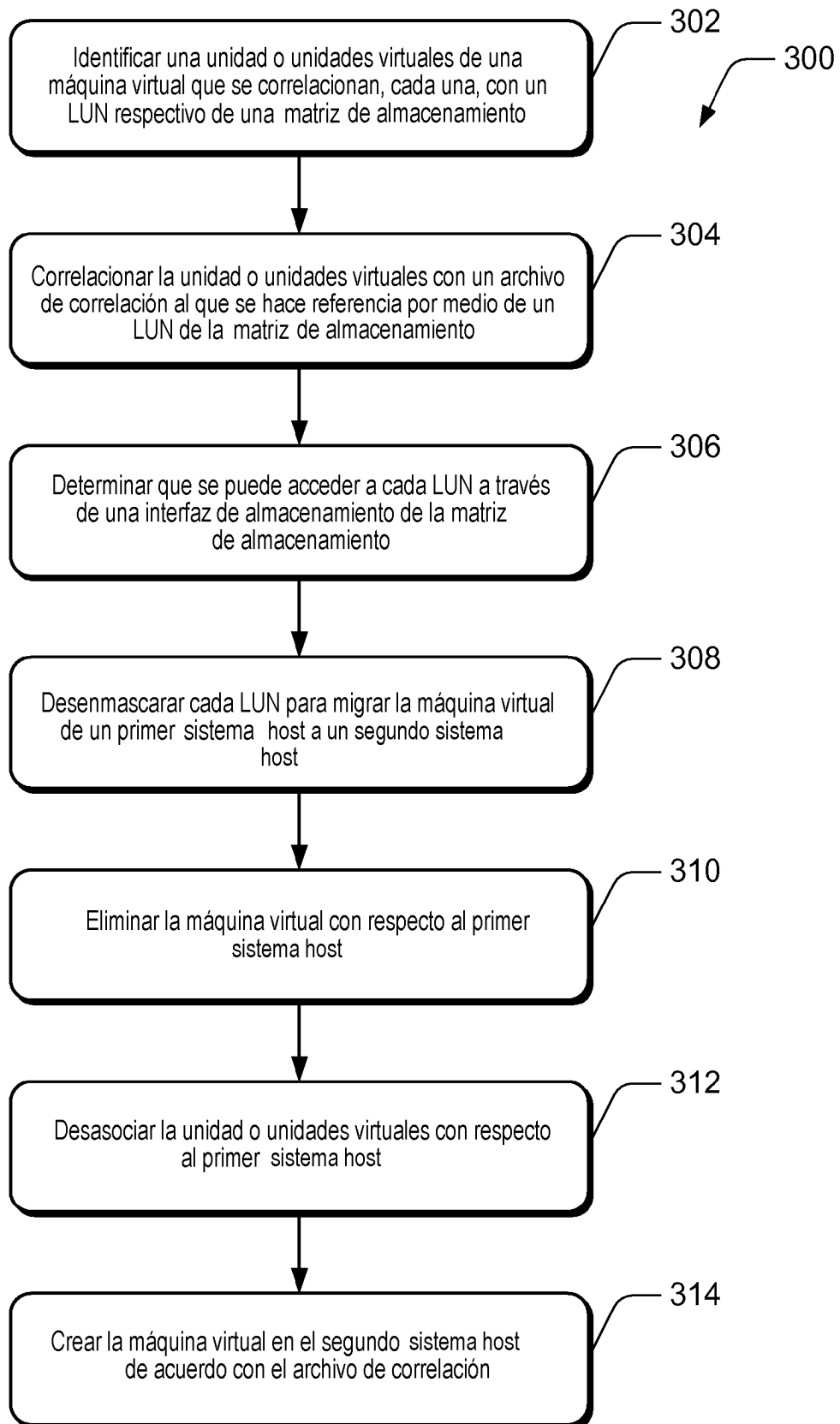


FIG. 3

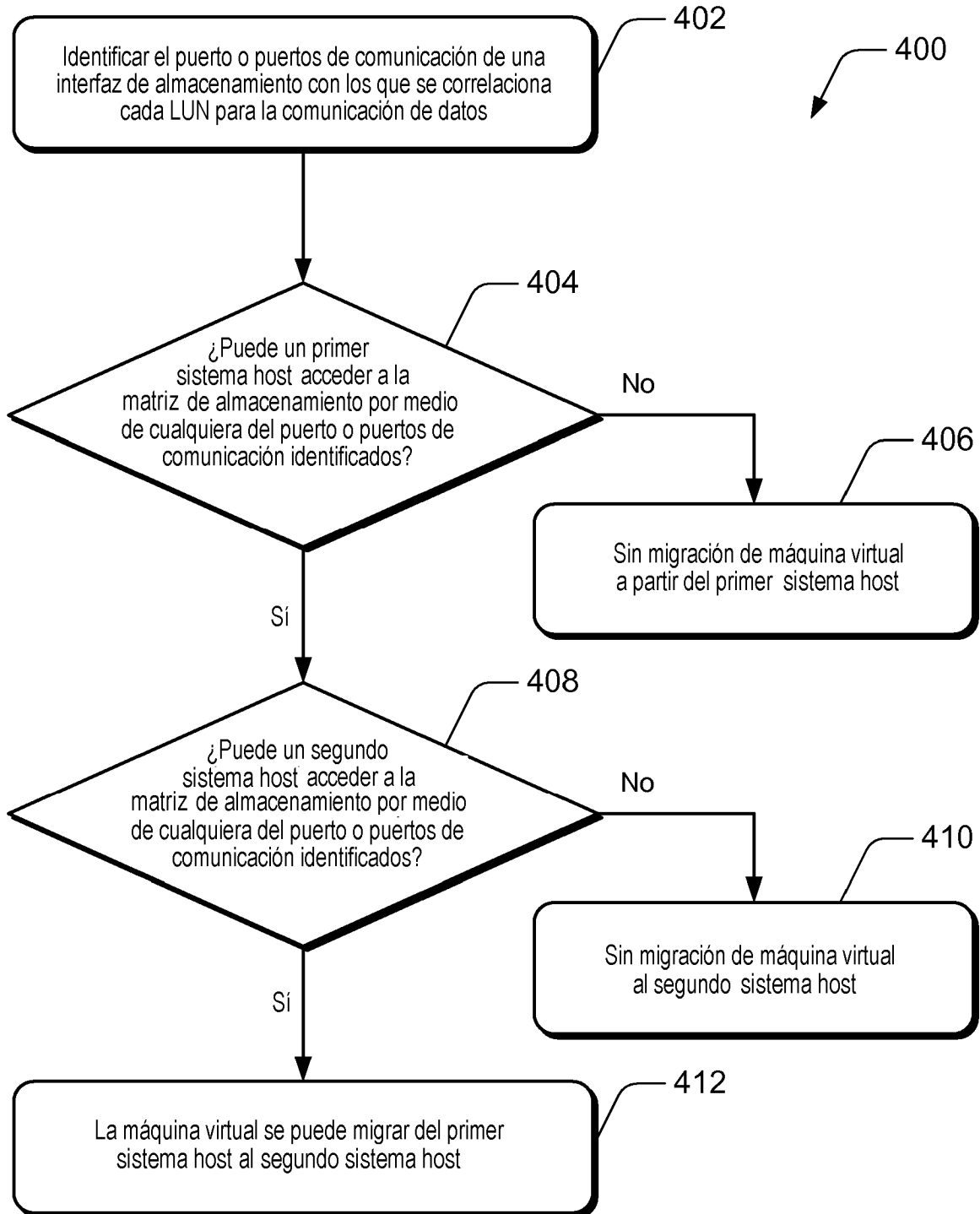


FIG. 4

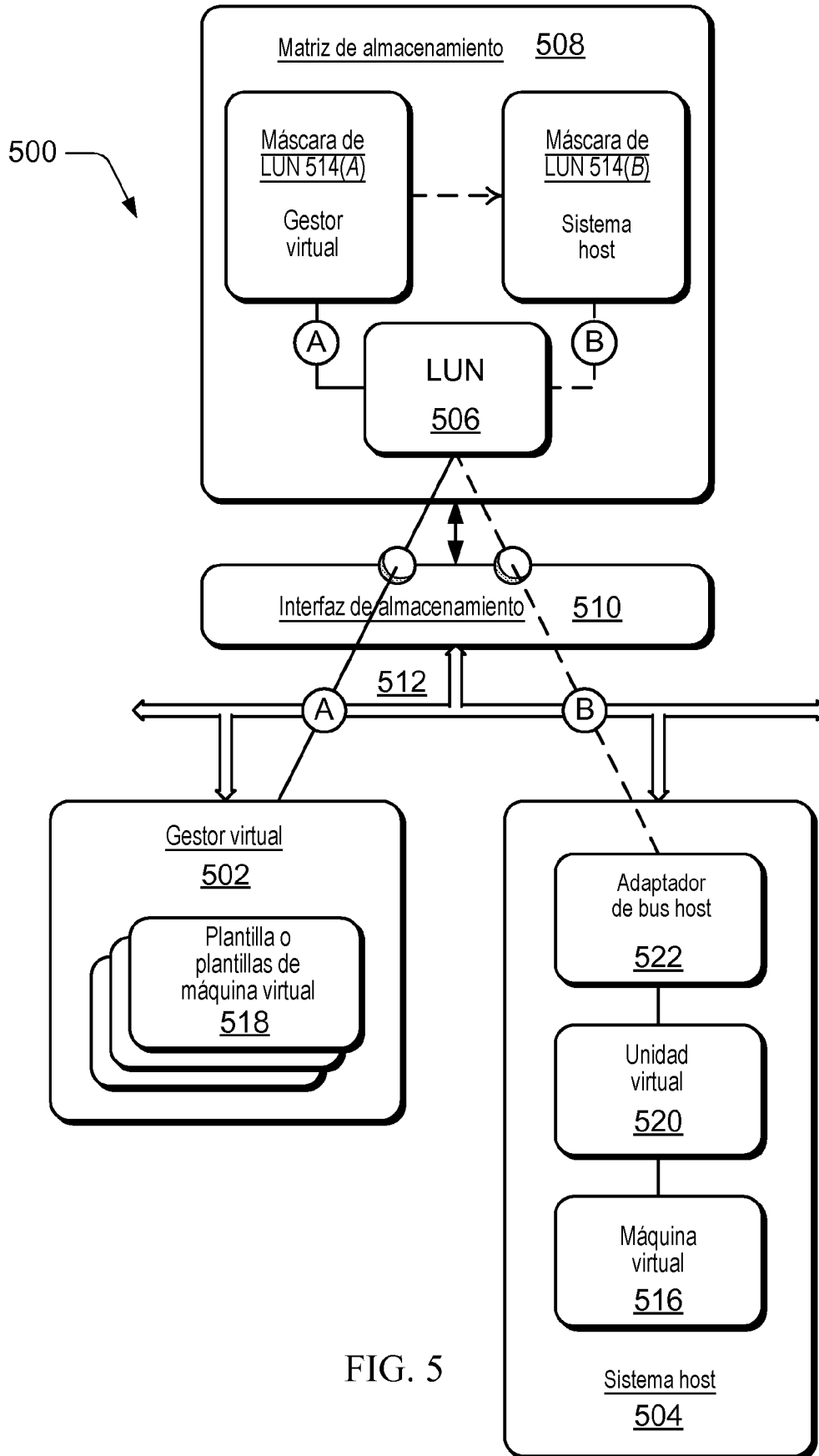


FIG. 5

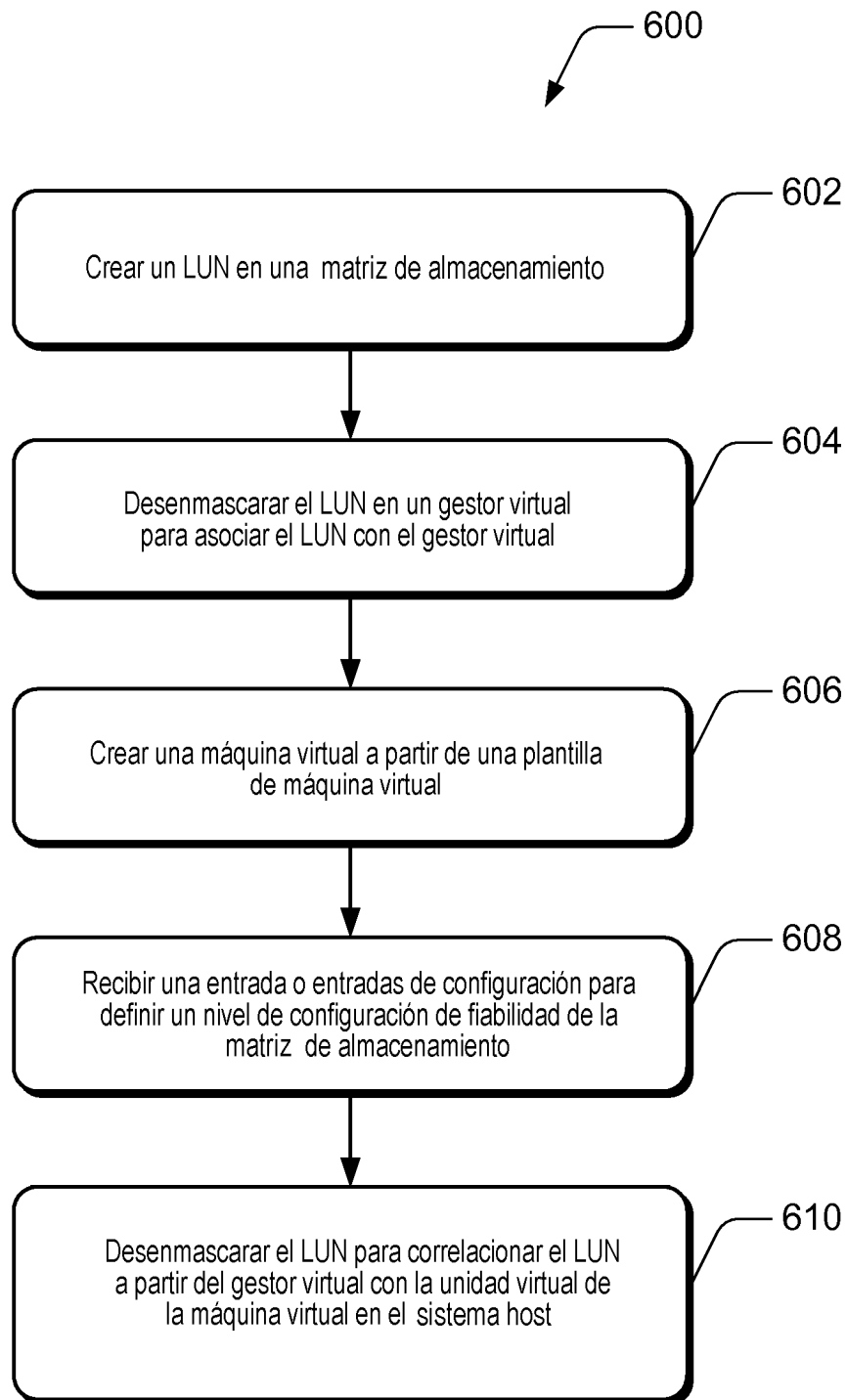


FIG. 6

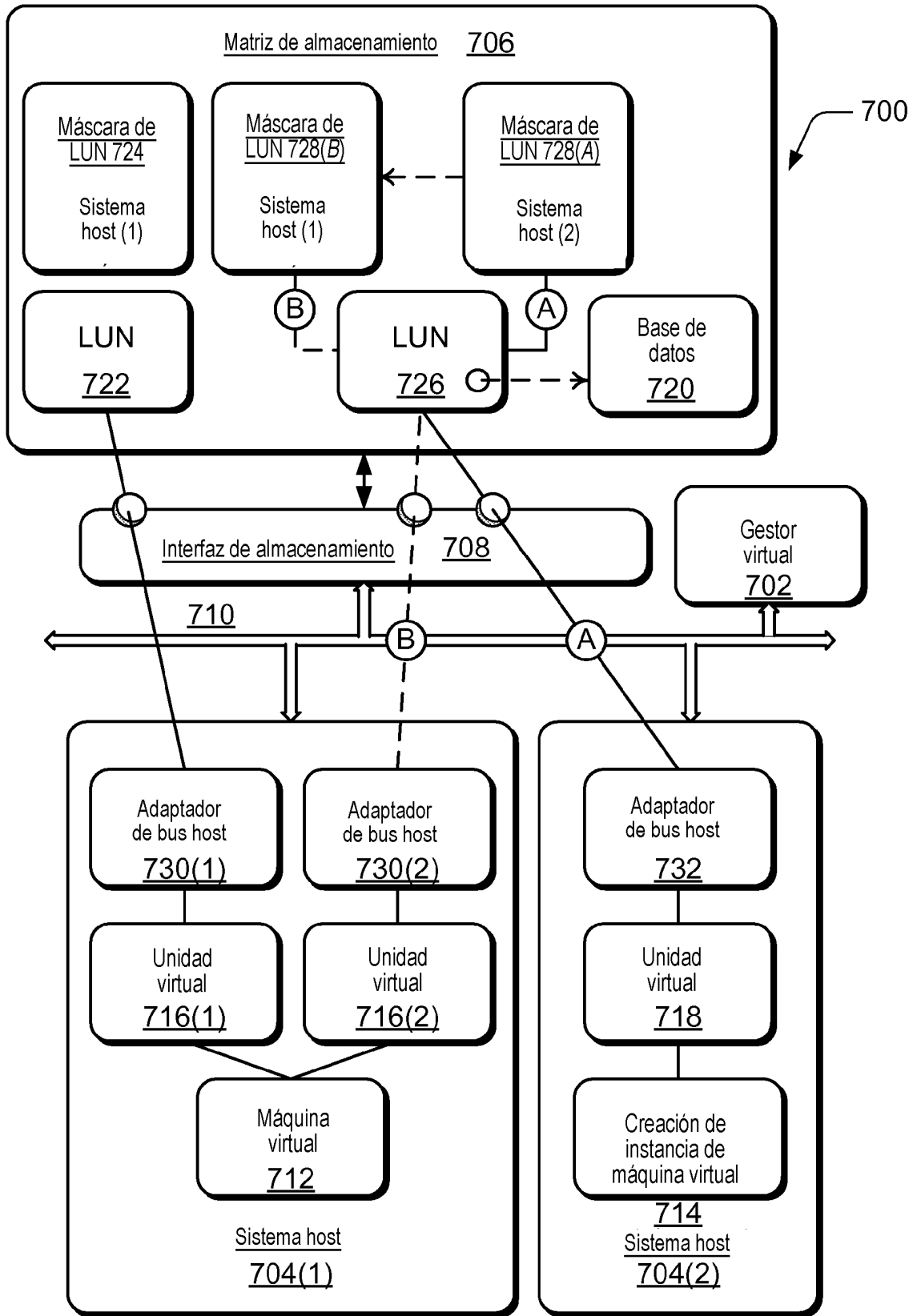


FIG. 7

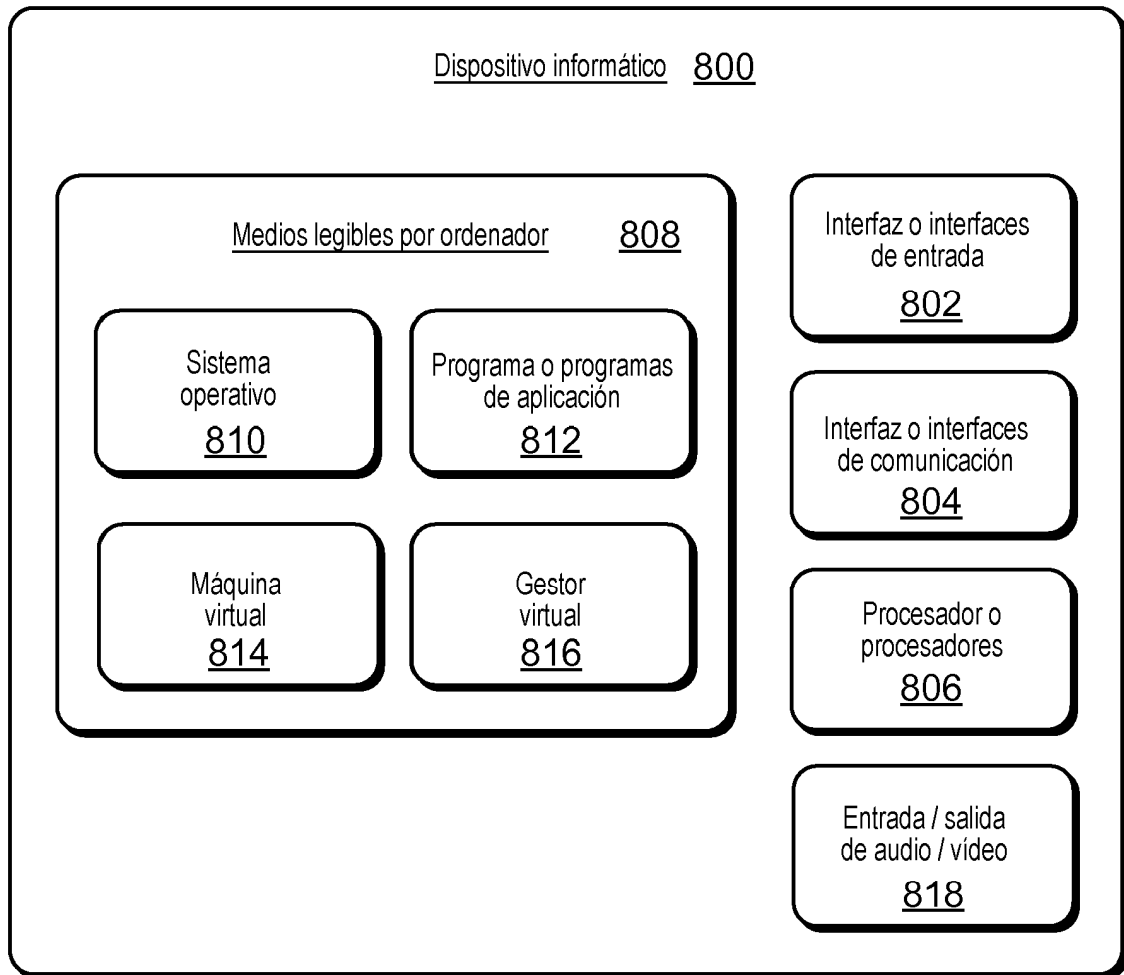


FIG. 8