

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 226**

51 Int. Cl.:

H04L 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2009 PCT/CN2009/073918**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2010 WO10135882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2009 E 09845098 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2432152**

54 Título: **Procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta principal/de reserva**

30 Prioridad:

25.05.2009 CN 200910203232

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

02.08.2017

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

GUO, XIANGDONG

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 628 226 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

Procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta principal/de reserva

5 Sector técnico

La presente invención pertenece al sector técnico de la comunicación, y concretamente, se refiere a un procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva.

10 Antecedentes de la técnica relacionada

La red de telecomunicación requiere que el dispositivo de comunicación pueda proporcionar un servicio altamente fiable e ininterrumpido y, por lo tanto, en general se usan procedimientos de respaldo de redundancia y reparto de carga para mejorar la fiabilidad de los dispositivos en un sistema de comunicación. El respaldo de redundancia se refiere al uso de una pluralidad de dispositivos con la misma función para llevar a cabo el funcionamiento en conmutación, y concretamente en el caso de que el dispositivo activo se averíe o se requiera una actualización de mantenimiento, el dispositivo de reserva sustituye al dispositivo activo para continuar el funcionamiento, garantizando así el funcionamiento ininterrumpido del sistema de comunicación. El reparto de carga también se basa en un principio similar, y utiliza el funcionamiento en conmutación o colaboraciones de una pluralidad de dispositivos para mejorar la fiabilidad del sistema.

El componente que usa el respaldo de redundancia debe proporcionar el mecanismo de conmutación activa y de reserva para implementar el requisito de fiabilidad y mantenibilidad. El respaldo de redundancia normal y las técnicas de conmutación activa y de reserva incluyen los siguientes modos: 1+1, 1:1, y 1:N y así sucesivamente, en donde el respaldo 1+1 se refiere a que las unidades activa y de reserva trabajan al mismo tiempo, y la unidad activa es responsable del funcionamiento normal, y la unidad de reserva debe mantener la consistencia entre los diversos módulos funcionales y la unidad activa; cuando ocurre una situación anómala y se activa la conmutación, la unidad de reserva sustituye todos los funcionamientos de la unidad activa original. Para el respaldo 1:1 y 1:N, la unidad de reserva solo empieza a trabajar después de que ocurre una avería de la unidad activa.

En general, un dispositivo de telecomunicación complejo comprende una pluralidad de unidades de procesamiento, y estas unidades deben trabajar en colaboración, y por lo tanto, varias unidades deben comunicarse entre sí, y las relaciones de conexión entre ellas son más complicadas y diversas. Y la tarjeta que usa la protección activa y de reserva, en general, tiene más relaciones de conexión con otras tarjetas, y su estado es muy importante. Por lo tanto, el mecanismo de conmutación de protección ciertamente debe tener una fiabilidad muy alta para minimizar el daño a los servicios en el proceso de conmutación. La conmutación normalmente se divide en diferentes variedades tales como la conmutación manual, la conmutación automática, y la conmutación obligatoria, y así sucesivamente, según diferentes causas de activación de la conmutación. La presente invención no presta atención a las causas de la conmutación.

En la actualidad, hay muchos procedimientos de conmutación de protección para las unidades funcionales activa y de reserva con una función única, y la figura 1 muestra una estructura habitual del sistema para conmutar las tarjetas activa y de reserva, y el sistema comprende: una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, en el que la tarjeta activa comprende: una unidad funcional activa, una unidad de control activa y una interfaz de señal de interconexión, y la tarjeta de reserva comprende: una unidad funcional de reserva, una unidad de control de reserva y una interfaz de señal de interconexión. Sin embargo, la complejidad de los dispositivos de telecomunicación actuales es cada vez mayor, y algunas veces, el diseñador del sistema integrará una pluralidad de unidades funcionales separadas entre sí en una tarjeta basándose en una determinada consideración. Entonces el requisito de la conmutación activa y de reserva de esta tarjeta será mayor que la conmutación activa y de reserva que solo tiene una única unidad funcional activa y una única unidad funcional de reserva.

Para un sistema para conmutar las tarjetas activa y de reserva que comprende múltiples unidades funcionales, si los requisitos de estas unidades funcionales para los estados activo y de reserva son iguales, por ejemplo se requiere que todas ellas eviten estar en el estado activo al mismo tiempo, pero pueden estar en el estado de reserva al mismo tiempo durante un tiempo breve, entonces el problema no es grave, y se puede requerir que todas las unidades funcionales de la tarjeta activa se conmuten al estado de reserva al principio, y a continuación se avisa a la tarjeta de reserva para que conmute todas las unidades al estado activo. Sin embargo, si los requisitos de estas unidades funcionales para los estados activo y de reserva son diferentes en el proceso de conmutación, el caso es completamente diferente. Por ejemplo, se requiere que en las unidades funcionales A en las tarjetas activa y de reserva el tiempo de estar en el estado activo no pueda ocurrir al mismo tiempo, de lo contrario se causará la interrupción del servicio; sin embargo, las unidades funcionales A en las tarjetas activa y de reserva pueden estar en el estado de reserva durante un tiempo breve al mismo tiempo. Por ejemplo, en las unidades funcionales de Ethernet, si el estado activo ocurre al mismo tiempo, se produce una consecuencia grave de formación de un anillo. En la actualidad, la mayoría de unidades funcionales pertenecen a este caso. Sin embargo, se requiere que en las unidades funcionales B el tiempo de estar en el estado de reserva no pueda ocurrir al mismo tiempo, de lo contrario también se causarán daños de servicio; sin embargo, las unidades funcionales B pueden estar en el estado activo

durante un tiempo breve al mismo tiempo; por ejemplo, para las unidades de reloj activa y de reserva, la unidad de reloj de reserva desea extraer el reloj de la unidad de reloj activa, sincronizándose así con la unidad de reloj activa; si ambas están en el estado de reserva, entonces ambas extraerán el reloj de la otra, lo que causará una consecuencia grave de bloqueo por pérdida del reloj. Si el requisito de diseño del sistema es integrar las unidades funcionales A y B en una tarjeta y también se requiere que el sistema pueda implementar con seguridad la conmutación activa y de reserva, y la conmutación tradicional tiene en cuenta una cosa y pierde de vista otra, obviamente no puede cumplir el requisito. Para sistemas más complejos, por ejemplo si el sistema comprende una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado activo al mismo tiempo y una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado de reserva al mismo tiempo, la técnica anterior no puede implementar la conmutación activa y de reserva.

El documento CN1437326A da a conocer un procedimiento existente.

Resumen de la invención

Con el fin de resolver el problema de no poder implementar la conmutación activa y de reserva en un sistema que comprende una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado activo al mismo tiempo y una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado de reserva al mismo tiempo, la presente invención proporciona un procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, según se define en las reivindicaciones independientes.

La presente invención proporciona un procedimiento para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, según se da a conocer en la reivindicación 1.

Al mismo tiempo, la presente invención proporciona, además, un aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, según se da a conocer en la reivindicación 9.

El procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva proporcionados en la presente invención conmutan módulos funcionales en secuencia de acuerdo con módulos funcionales de diferentes tipos y permiten implementar la conmutación activa y de reserva en un sistema que comprende una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado activo al mismo tiempo y una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado de reserva al mismo tiempo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama estructural del sistema para la conmutación activa y de reserva de la técnica relacionada;

la figura 2 es un diagrama estructural del sistema de acuerdo con el primer ejemplo proporcionado en la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con el primer ejemplo proporcionado en la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con el segundo ejemplo proporcionado en la presente invención; y

la figura 5 es un diagrama estructural del aparato de acuerdo con el tercer ejemplo proporcionado en la presente invención.

Realizaciones preferentes de la presente invención

Con el fin de resolver el problema de no poder implementar la conmutación activa y de reserva en un sistema que comprende una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado activo al mismo tiempo y una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado de reserva al mismo tiempo, el primer ejemplo proporcionado en la presente invención es un procedimiento para conmutar las tarjetas activa y de reserva, y las unidades de composición del sistema para conmutar las tarjetas activa y de reserva usando este procedimiento se muestran en la figura 2. Como sistema completo, se comprenden dos tarjetas de la tarjeta activa y la tarjeta de reserva, que tienen una estructura interna completamente idéntica, y en lo que sigue se tomará una tarjeta de su interior como un ejemplo para describir los módulos de composición.

Un módulo de control MSC se compone de una unidad de hardware, y su función es responder a la señal de activación de la conmutación y completar el procesamiento previo a la conmutación, y dicho procesamiento previo a la conmutación es para valorar previamente si se cumple la condición de conmutación, y proporcionar una señal de control después del procesamiento inicial al módulo de ejecución de la última etapa;

un módulo de ejecución de la conmutación, que se compone de la unidad de software y la unidad de hardware en conjunto, comprende 2 sub-módulos, es decir, un módulo A de ejecución de la conmutación que controla la

conmutación de los módulos funcionales que no pueden estar en el estado activo al mismo tiempo y el módulo B de ejecución de la conmutación que controla la conmutación de los módulos funcionales que no pueden estar en el estado de reserva al mismo tiempo.

- 5 Los módulos funcionales comprenden una pluralidad de módulos funcionales diferentes a1, a2, ..., am, b1, b2, ..., bn, y en la figura 2, los módulos funcionales a1, a2, ..., am que no pueden estar en el estado activo al mismo tiempo se clasifican como un tipo de grupo de módulos a; los módulos funcionales b1, b2, ..., bn que no pueden estar en el estado de reserva al mismo tiempo se clasifican como un tipo de grupo de módulos b; y en la aplicación práctica, el ejemplo más sencillo solo puede tener a1 y b1.
- 10 Las interfaces de la señal de interconexión entre las tarjetas activa y de reserva, en general, se dividen en dos grupos de interfaces de señal de interconexión de entrada e interfaces de señal de interconexión de salida, que proporcionan conexiones para los módulos de control MSC de la tarjeta activa y la tarjeta de reserva.
- 15 En el sistema para conmutar la tarjeta activa y de reserva usando el procedimiento de este ejemplo, el grupo de módulos a y el grupo de módulos b de la tarjeta activa están en el estado activo y el grupo de módulos a y el grupo de módulos b de la tarjeta de reserva están en el estado de reserva antes de llevar a cabo la conmutación activa y de reserva, y el grupo de módulos a y el grupo de módulos b de la tarjeta activa están en el estado de reserva y el grupo de módulos a y el grupo de módulos b de la tarjeta de reserva están en el estado activo después de la conmutación, y el proceso de conmutación concreto comprende las siguientes etapas:
- 20 1. el módulo de control de la tarjeta activa completa el procesamiento previo a la conmutación;
- 25 2. el grupo de módulos a de la tarjeta activa se conmuta al estado de reserva;
3. se avisa a la tarjeta de reserva de que el grupo de módulos a de la tarjeta activa ha completado la conmutación;
4. el módulo de control de la tarjeta de reserva completa el procesamiento previo a la conmutación;
- 30 5. el grupo de módulos a de la tarjeta de reserva se conmuta al estado activo;
6. el grupo de módulos b de la tarjeta de reserva se conmuta al estado activo;
- 35 7. se avisa a la tarjeta activa de que el grupo de módulos b de la tarjeta de reserva ha completado la conmutación;
8. el grupo de módulos b de la tarjeta activa se conmuta al estado de reserva;
9. se completa el proceso de conmutación.
- 40 El flujo del procedimiento de acuerdo con este ejemplo es como se muestra en la figura 3, y comprende:
- etapa -101-: el módulo de control de la tarjeta activa M responde al mensaje de activación de entrada, y determina si el sistema cumple la condición de conmutación, incluyendo si la tarjeta del otro extremo puede trabajar con normalidad, etc., para mejorar la estabilidad del sistema. Si no se cumple la condición de conmutación, el proceso de conmutación termina en este punto; y si se cumple la condición de conmutación, se completará el procesamiento previo a la conmutación, y se toma una señal de control de las etapas secundarias generada como un mensaje para avisar al módulo A de ejecución de la conmutación.
- 45 Notas: la conmutación se activa antes de la etapa -101-: cuando una determinada condición de activación externa o interna cambia, se activa el proceso de conmutación, y el mensaje de activación se transmite al módulo de control en primer lugar, y es el módulo de control de la tarjeta activa M el que inicia en primer lugar la operación de conmutación. Ciertamente, también puede ser el módulo de control de la tarjeta de reserva el que inicie en primer lugar la operación de conmutación.
- 50 Después de que se inicia el pre-procesamiento de conmutación, puede iniciarse la función de protección de la conmutación para garantizar que ya no se responderá más a una nueva petición de conmutación antes de que se finalice por completo el proceso de conmutación.
- 55 Etapa -102-, bajo el procesamiento del módulo A de ejecución de la conmutación, la tarjeta activa M completará la conmutación de los módulos funcionales que no pueden estar en el estado activo al mismo tiempo, y conmutará a1, a2, ..., am al estado de reserva en secuencia o al mismo tiempo, y genera una señal de control de etapa siguiente para enviar al módulo de control después de que todos los módulos funcionales de los a1~am completan la conmutación de estado.
- 60 Etapa -103-, el módulo de control enviará la información enviada por el módulo de ejecución A al módulo de control de la tarjeta de reserva S a través de la interfaz de señal de interconexión entre las tarjetas activa y de reserva, y el grupo de módulos a de la tarjeta activa se ha conmutado al estado de reserva.
- 65

Etapla -104-, el módulo de control de la tarjeta de reserva S completará el procesamiento previo a la conmutación, y genera la señal de control de las etapas secundarias para avisar al módulo A de ejecución de la conmutación de la tarjeta de reserva.

Etapla -105-, bajo el control del módulo A de ejecución de la conmutación de la tarjeta de reserva S, los módulos funcionales a1, a2, ..., am de la tarjeta de reserva S se conmutan al estado activo en secuencia, y se genera una señal de control de siguiente etapa para ser enviada al módulo de control después de que todos estos módulos funcionales completan la conmutación de estado.

Notas: estas unidades de las dos tarjetas están en el estado de reserva al mismo tiempo en el tiempo transcurrido desde el instante después de que a1, a2, ..., am de la tarjeta activa M se conmutan al estado de reserva hasta el instante en que a1, a2, ..., am de la tarjeta de reserva S se conmutan al estado activo.

Etapla -106-, el módulo de control enviará un mensaje para avisar al módulo B de ejecución de la conmutación después de recibir que los módulos a1, a2, ..., am se han conmutado al estado de reserva. El módulo B de ejecución de la conmutación será responsable de conmutar los módulos funcionales b1, b2, ..., bn de la tarjeta de reserva al estado activo en secuencia o al mismo tiempo. Y se genera una señal de control de siguiente etapa para avisar al módulo de control después de que todos estos módulos funcionales se conmutan al estado activo.

Etapla -107-, el módulo de control de la tarjeta de reserva S avisará al módulo de control de la tarjeta del otro extremo (la tarjeta activa M) a través de la interfaz de la señal de interconexión entre las tarjetas después de recibir el mensaje de que b1, b2, ..., bn se han conmutado al estado activo. Hasta ahora, todos los módulos funcionales de la tarjeta de reserva S han completado inicialmente la conmutación de estado, y están estables en el estado activo.

Etapla -108-, el módulo de control de la tarjeta activa M avisará al módulo B de ejecución de la conmutación para que ejecute la conmutación. El módulo B de ejecución de la conmutación es responsable de conmutar los módulos funcionales b1, b2, ..., bn al estado de reserva en secuencia, y de generar una señal de control de siguiente etapa a devolver al módulo de control de pre-conmutación después de que todos estos módulos funcionales completan la conmutación de estado.

Notas: estas unidades de las dos tarjetas están en el estado activo al mismo tiempo durante el tiempo transcurrido desde el instante después de que los b1, b2, ..., bn de la tarjeta de reserva S se conmutan al estado activo hasta el instante en que los b1, b2, ..., bn de la tarjeta activa M se conmutan al estado de reserva.

Etapla -109-, el módulo de control de la tarjeta activa M determina que el proceso de conmutación se ha completado de acuerdo con la señal devuelta, y estabiliza todos los estados, y si se inicia el mecanismo de protección de la conmutación, entonces debe recuperar el estado normal.

La ocurrencia de un caso anómalo en el proceso de conmutación puede procesarse del siguiente modo: cuando se ejecuta la conmutación en el proceso intermedio, se detecta que el estado actual no puede continuar la conmutación, y se recupera el estado previo a la conmutación en un modo de realización en un orden estrictamente inverso.

Para un sistema más complejo, si se comprende además una pluralidad de módulos funcionales c1, c2, ..., cx, éstos no tienen el requisito de los estados activo y de reserva, por ejemplo, los módulos funcionales c1, c2, ..., cx pueden estar en el estado activo o en el estado de reserva al mismo tiempo de la tarjeta activa y de la tarjeta de reserva, o estar en el estado activo de la tarjeta activa y estar en el estado de reserva en la tarjeta de reserva, y también pueden estar en el estado de reserva de la tarjeta activa y estar en el estado activo en la tarjeta de reserva. Entonces hay dos modos de llevar a cabo el procesamiento: uno es el procesamiento de acuerdo con el modo del módulo A de ejecución de la conmutación, el otro es el procesamiento de acuerdo con el modo del módulo B de ejecución de la conmutación.

Si el procesamiento es de acuerdo con el modo del módulo A de ejecución de la conmutación, es decir, el procesamiento de acuerdo con el modo de evitar que ambos estén en el estado activo, entonces los estados activo y de reserva de los c1, c2, ..., cx, se pueden conmutar justo después de completar la conmutación de los a1, a2, ..., am en las etapas -102- y -105-.

Si el procesamiento es de acuerdo al modo del módulo B de ejecución de la conmutación, es decir, el procesamiento de acuerdo con el modo de evitar que ambos estén en el estado de reserva, entonces los estados activo y de reserva de los c1, c2, ..., cx se pueden conmutar justo después de completar la conmutación de los b1, b2, ..., bn en las etapas -106- y -108-.

El alcance apropiado de este esquema incluye el sistema más sencillo que comprende dos módulos, e incluso un sistema complejo que comprende una pluralidad de módulos, y se puede garantizar que en todos ellos se puede implementar de forma segura la conmutación activa y de reserva. Siempre que estos módulos se dividan en el grupo de módulos de evitar que ambos estén en el estado activo y el grupo de módulos de evitar que ambos estén en el estado de reserva de acuerdo con los diferentes requisitos funcionales, la conmutación se puede implementar de

forma segura etapa a etapa de acuerdo con el procedimiento descrito en este esquema.

Ciertamente, también puede ser el módulo de control de la tarjeta de reserva el que inicie en primer lugar la operación de conmutación, de modo que la presente invención proporciona el segundo ejemplo, y el flujo del procedimiento se muestra en la figura 4, y comprende:

etapa -201-, el módulo de control de la tarjeta de reserva S responde al mensaje de activación de entrada, y determina si el sistema cumple la condición de conmutación, incluyendo si la tarjeta del otro extremo puede trabajar con normalidad, etc., para mejorar la estabilidad del sistema. Si no se cumple la condición de conmutación, el proceso de conmutación termina en este punto; y si se cumple la condición de conmutación, entonces se completará el pre-procesamiento de conmutación, es decir, la pre-conmutación, y se toma una señal de control de las etapas secundarias generada como un mensaje para avisar al módulo B de ejecución de la conmutación.

Etapla -202-, el módulo B de ejecución de la conmutación será responsable de conmutar los módulos funcionales b1, b2, ..., bn de la tarjeta de reserva al estado activo en secuencia o al mismo tiempo. Y se genera una señal de control de siguiente etapa para avisar al módulo de control después de que todos estos módulos funcionales se conmutan al estado activo.

Etapla -203-, el módulo de control de la tarjeta de reserva S avisará al módulo de control de la tarjeta del otro extremo (la tarjeta activa M) a través de la interfaz de señal de interconexión entre las tarjetas después de recibir el mensaje de que b1, b2, ..., bn se han conmutado al estado activo.

Etapla -204-, el módulo de control de la tarjeta activa M responde al mensaje de activación de entrada, y determina si el sistema cumple la condición de conmutación, incluyendo si la tarjeta del otro extremo puede trabajar con normalidad, etc., para mejorar la estabilidad del sistema. Si no se cumple la condición de conmutación, el proceso de conmutación termina en este punto; y si se cumple la condición de conmutación, entonces se completará el pre-procesamiento de conmutación, en particular la pre-conmutación, y se toma una señal de control de las etapas secundarias generada como un mensaje para avisar al módulo B de ejecución de la conmutación.

Etapla -205-, el módulo B de ejecución de la conmutación de la tarjeta activa M es responsable de conmutar los módulos funcionales b1, b2, ..., bn al estado de reserva en secuencia, y se genera una señal de control de siguiente etapa para devolver al módulo de control de pre-conmutación después de que todos estos módulos funcionales completan la conmutación de estado. El módulo de control enviará un mensaje para avisar al módulo A de ejecución de la conmutación después de recibir que b1, b2, ..., bn se han conmutado al estado de reserva.

Etapla -206-, bajo el procesamiento del módulo A de ejecución de la conmutación, la tarjeta activa M completará la conmutación de los módulos funcionales que no pueden estar en el estado activo al mismo tiempo, y a1, a2, ... am se conmutan al estado de reserva en secuencia o al mismo tiempo, y se genera una señal de control de siguiente etapa para ser enviada al módulo de control después de que todos los módulos funcionales a1~am completan la conmutación de estado. Hasta ahora, todos los módulos funcionales de la tarjeta activa M han completado inicialmente la conmutación de estado, y están estables en el estado de reserva.

Etapla -207-, el módulo de control enviará la información enviada por el módulo A de ejecución de la conmutación al módulo de control de la tarjeta de reserva S a través de la interfaz de señal de interconexión entre las tarjetas activa y de reserva, y el grupo de módulos a de la tarjeta activa se ha conmutado al estado de reserva.

Etapla -208-, bajo el control del módulo A de ejecución de la conmutación de la tarjeta de reserva S, los módulos funcionales a1, a2, ..., am se conmutan al estado activo en secuencia, y se genera una señal de control de siguiente etapa para ser enviada al módulo de control después de que todos estos módulos funcionales completan la conmutación de estado.

Etapla -209-, el módulo de control de la tarjeta de reserva S determina que el proceso de conmutación se ha completado de acuerdo con la señal devuelta, y estabiliza todos los estados, y si se inicia el mecanismo de protección de conmutación, entonces debe recuperar el estado normal.

El tercer ejemplo proporcionado en la presente invención es un aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, y como se muestra en la figura 5, este aparato comprende:

el primer módulo -301- de ejecución de conmutación, que se usa para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento, no pudiendo estar dicho módulo funcional del primer tipo en el primer estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento y en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento;

el segundo módulo -302- de ejecución de conmutación, que se usa para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, no pudiendo estar dicho módulo funcional del segundo tipo en el segundo estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de

funcionamiento y en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento.

Asimismo, el primer módulo -301- de ejecución de conmutación se usa para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento, no pudiendo estar dicho módulo funcional del primer tipo en el primer estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento y en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, y dicho primer estado de funcionamiento es el estado activo y el segundo estado de funcionamiento es el estado de reserva, o dicho segundo estado de funcionamiento es el estado activo y el primer estado de funcionamiento es el estado de reserva;

el segundo módulo -302- de ejecución de conmutación se usa para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, no pudiendo estar dicho módulo funcional del segundo tipo en el segundo estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento y la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento.

Asimismo, dicho aparato comprende, además:

un módulo de control -303-, que se usa para determinar que la tarjeta del primer estado de funcionamiento puede ser conmutada y enviar el primer aviso de conmutación, y determinar que la tarjeta del segundo estado de funcionamiento puede ser conmutada y enviar el segundo aviso de conmutación.

Asimismo, el primer módulo -301- de ejecución de conmutación se usa, además, para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento de acuerdo con el primer aviso de conmutación, y para conmutar el módulo funcional del primer tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento de acuerdo con el primer aviso de conmutación;

el segundo módulo -302- de ejecución de conmutación se usa, además, para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento de acuerdo con el segundo aviso de conmutación, y para conmutar el módulo funcional del segundo tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento de acuerdo con el segundo aviso de conmutación.

Asimismo, el módulo de control -303- se usa para llevar a cabo la protección de conmutación para impedir la respuesta a una nueva petición de conmutación después de determinar que se puede conmutar la tarjeta del primer estado de funcionamiento; y se usa, además, para desactivar la protección de conmutación después de completar todas las conmutaciones.

Asimismo, el primer módulo -301- de ejecución de conmutación se usa, además, para conmutar el módulo funcional del tercer tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento, conmutar el módulo funcional del tercer tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, y dicho módulo funcional del tercer tipo está en el primer estado de funcionamiento o el segundo estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento y la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en el primer estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento, y está en el segundo estado de funcionamiento en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en el segundo estado de funcionamiento en la tarjeta del primer estado de funcionamiento, y está en el primer estado de funcionamiento en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento;

el segundo módulo -302- de ejecución de conmutación se usa, además, para conmutar el módulo funcional del tercer tipo en la tarjeta del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, y conmutar el módulo funcional del tercer tipo en la tarjeta del primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento.

Obviamente, un experto en la materia puede realizar diversas modificaciones y transformaciones en la presente invención sin desviarse del alcance de la presente invención. Así pues, si estas modificaciones y transformaciones de la presente invención quedan dentro del alcance de las reivindicaciones, entonces la presente invención también pretende comprender estas modificaciones y transformaciones.

Aplicabilidad industrial

El procedimiento y aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva proporcionados en la presente invención conmuta módulos funcionales de acuerdo con diferentes tipos en secuencia, para implementar la conmutación activa y de reserva en el sistema que comprende una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado activo al mismo tiempo y una pluralidad de unidades funcionales de las que se requiere que eviten estar en el estado de reserva al mismo tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, que comprende

la conmutación (102, 206) de un módulo funcional del primer tipo en una tarjeta del primer estado de funcionamiento de un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional de primer tipo no puede estar en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y una tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y, a continuación, la conmutación (105, 208) del módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento;

la conmutación (106, 202) de un módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento del segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional del segundo tipo no puede estar en el segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y, a continuación, la conmutación (108, 205) del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento;

en el que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es una de dicha tarjeta activa y dicha tarjeta de reserva, y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es la otra de dicha tarjeta activa y dicha tarjeta de reserva; cuando dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es dicha tarjeta activa y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es dicha tarjeta de reserva, dicho primer estado de funcionamiento es un estado activo y dicho segundo estado de funcionamiento es un estado de reserva; cuando dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es dicha tarjeta de reserva y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es dicha tarjeta activa, dicho primer estado de funcionamiento es dicho estado de reserva y dicho segundo estado de funcionamiento es dicho estado activo.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que antes de la etapa de conmutación (102, 206) del módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento, comprende además: la determinación de que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento puede ser conmutada y el envío de un primer aviso de conmutación.

3. Procedimiento, según la reivindicación 2, en el que

la etapa de conmutación (102, 206) del módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento comprende: la conmutación de dicho módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento según dicho primer aviso de conmutación;

la etapa de conmutación (105, 208) de dicho módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento comprende: la conmutación de dicho módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento según dicho primer aviso de conmutación.

4. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que antes de la etapa de conmutación (106, 202) del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, comprende, además:

la determinación de que dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento puede ser conmutada y el envío de un segundo aviso de conmutación.

5. Procedimiento, según la reivindicación 4, en el que

la etapa de conmutación (106, 202) del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento comprende: la conmutación de dicho módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento según dicho segundo aviso de conmutación;

la etapa de conmutación (108, 205) del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento comprende: la conmutación de dicho módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento según dicho segundo aviso de conmutación.

6. Procedimiento, según la reivindicación 2, que comprende, además: la realización de la protección de conmutación para impedir la respuesta a una nueva petición de conmutación después de determinar que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento puede ser conmutada.

7. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que

después de la etapa de conmutación del módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento al segundo estado de funcionamiento, y la conmutación del módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, comprende, además:

la conmutación de un módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento, y la conmutación del módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho primer estado de funcionamiento o dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y está dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y está en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento;

después de la etapa de conmutación del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento, y la conmutación del módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento, comprende, además;

la conmutación de dicho módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, y la conmutación de dicho módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento.

8. Procedimiento, según la reivindicación 6, que comprende además: la desactivación de dicha protección de conmutación después de completar todas las conmutaciones.

9. Aparato para conmutar una tarjeta activa y una tarjeta de reserva, que comprende

un primer módulo (301) de ejecución de la conmutación, que está configurado para conmutar un módulo funcional del primer tipo en una tarjeta del primer estado de funcionamiento de un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional del primer tipo no puede estar en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y una tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y conmutar el módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento; y

un segundo módulo (302) de ejecución de la conmutación, que está configurado para conmutar un módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento del segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional del segundo tipo no puede estar en dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, y conmutar el módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento;

en el que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es una de dicha tarjeta activa y dicha tarjeta de reserva, y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es la otra de dicha tarjeta activa y dicha tarjeta de reserva; cuando dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es dicha tarjeta activa y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es dicha tarjeta de reserva, dicho primer estado de funcionamiento es un estado activo y dicho segundo estado de funcionamiento es un estado de reserva; cuando dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento es dicha tarjeta de reserva y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento es dicha tarjeta activa, dicho primer estado de funcionamiento es dicho estado de reserva y dicho segundo estado de funcionamiento es dicho estado activo.

10. Aparato, según la reivindicación 9, que comprende, además:

un módulo de control (303), que está configurado para determinar que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento puede ser conmutada y enviar un primer aviso de conmutación, y determinar que dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento puede ser conmutada y enviar un segundo aviso de conmutación.

11. Aparato, según la reivindicación 10, en el que

5 dicho primer módulo (301) de ejecución de la conmutación está configurado, además, para conmutar dicho módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento según dicho primer aviso de conmutación, y conmutar dicho módulo funcional del primer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento según dicho primer aviso de conmutación;

10 dicho segundo módulo (302) de ejecución de la conmutación está configurado, además, para conmutar dicho módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento según dicho segundo aviso de conmutación, y conmutar dicho módulo funcional del segundo tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento según dicho segundo aviso de conmutación;

15 12. Aparato, según la reivindicación 10, en el que dicho módulo de control (303) está configurado, además, para realizar la protección de conmutación para impedir la respuesta a una nueva petición de conmutación después de determinar que dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento puede ser conmutada; y está configurado, además, para desactivar dicha protección de conmutación después de completar todas las conmutaciones.

20 13. Aparato, según la reivindicación 9, en el que

dicho primer módulo (301) de ejecución de la conmutación está configurado, además, para conmutar un módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento, y conmutar el módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, en el que dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho primer estado de funcionamiento o en dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento al mismo tiempo, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y está en dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento, o dicho módulo funcional del tercer tipo está en dicho segundo estado de funcionamiento en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento y está en dicho primer estado de funcionamiento en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento;

35 dicho segundo módulo de ejecución (302) está configurado, además, para conmutar dicho módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del segundo estado de funcionamiento de dicho segundo estado de funcionamiento a dicho primer estado de funcionamiento, y conmutar dicho módulo funcional del tercer tipo en dicha tarjeta del primer estado de funcionamiento de dicho primer estado de funcionamiento a dicho segundo estado de funcionamiento.

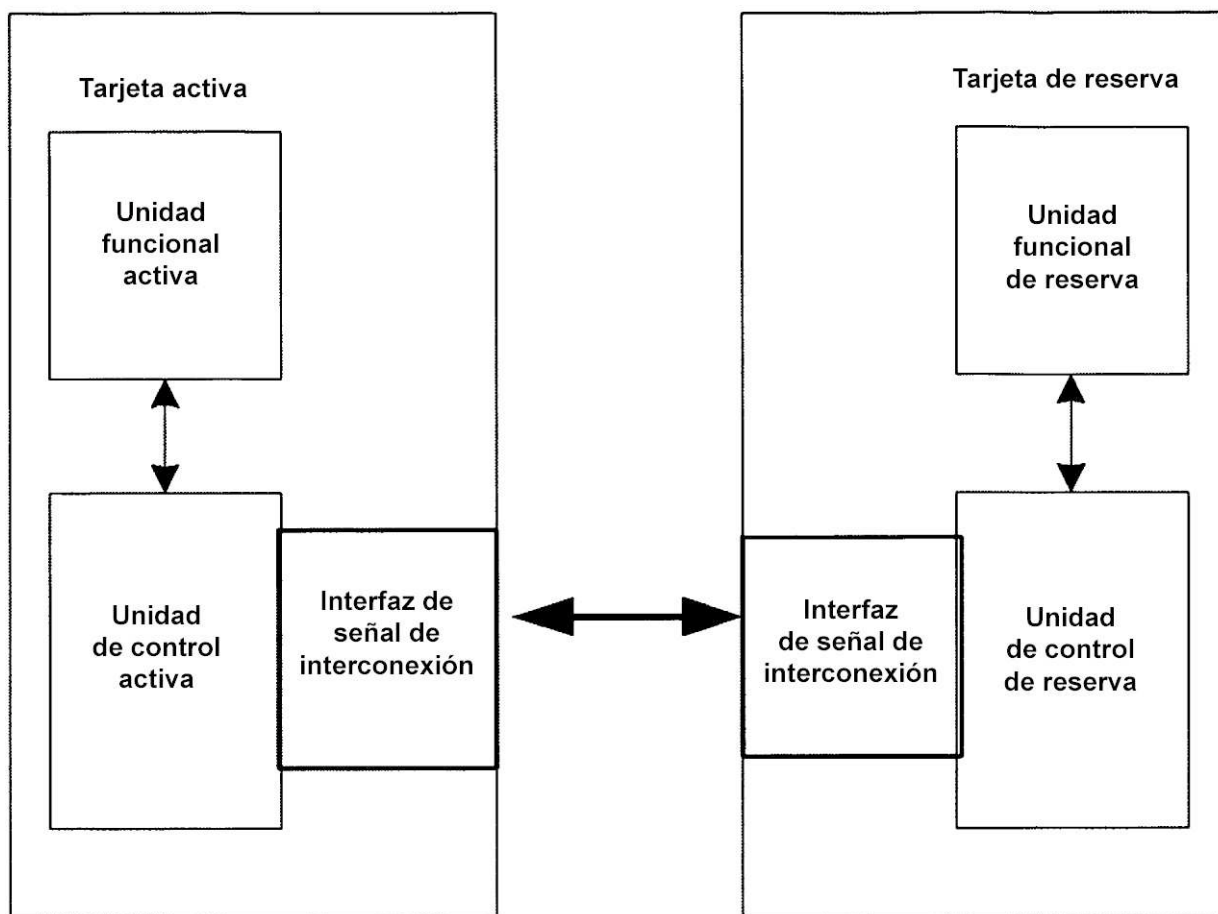


FIG. 1

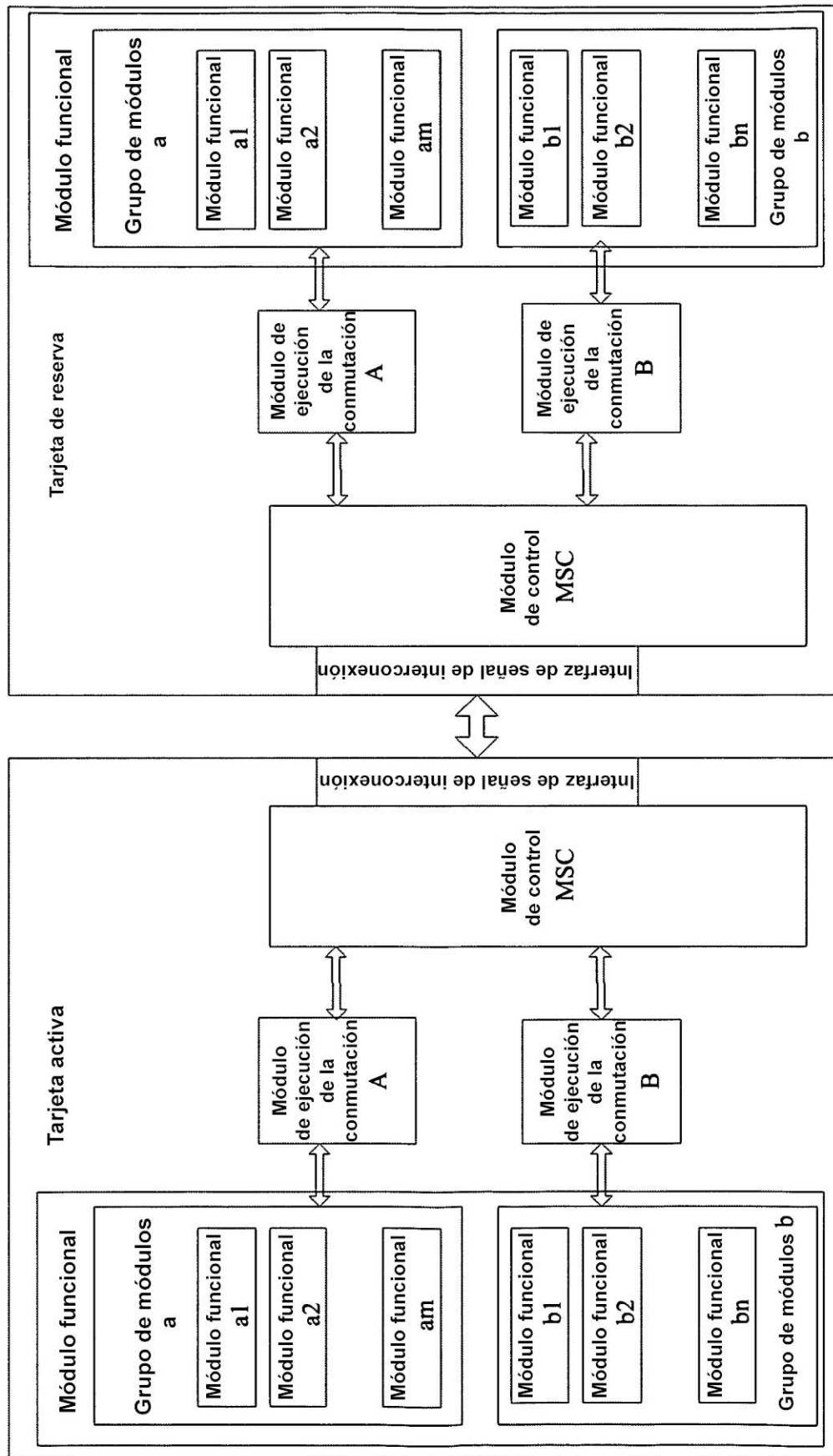


FIG. 2

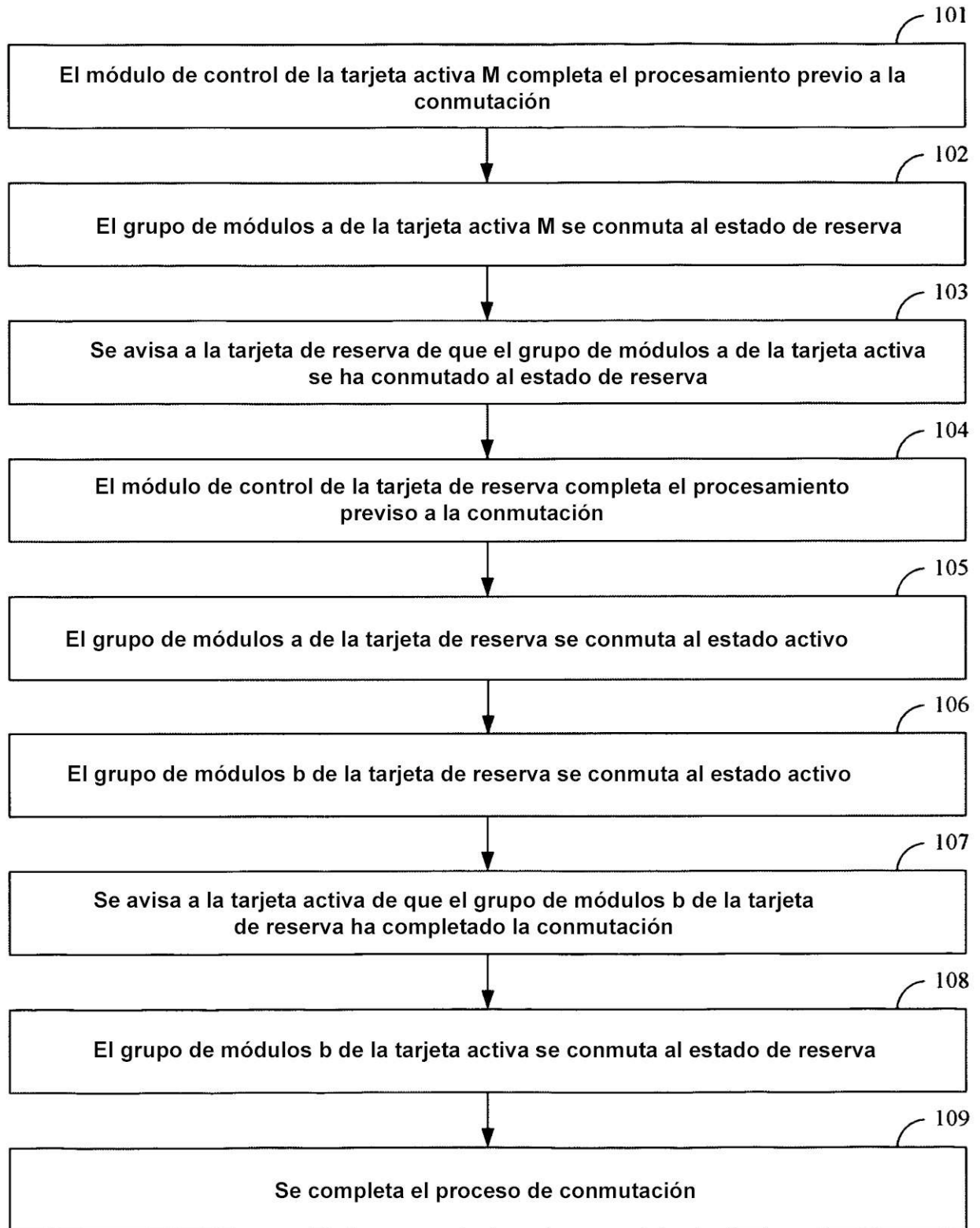


FIG. 3

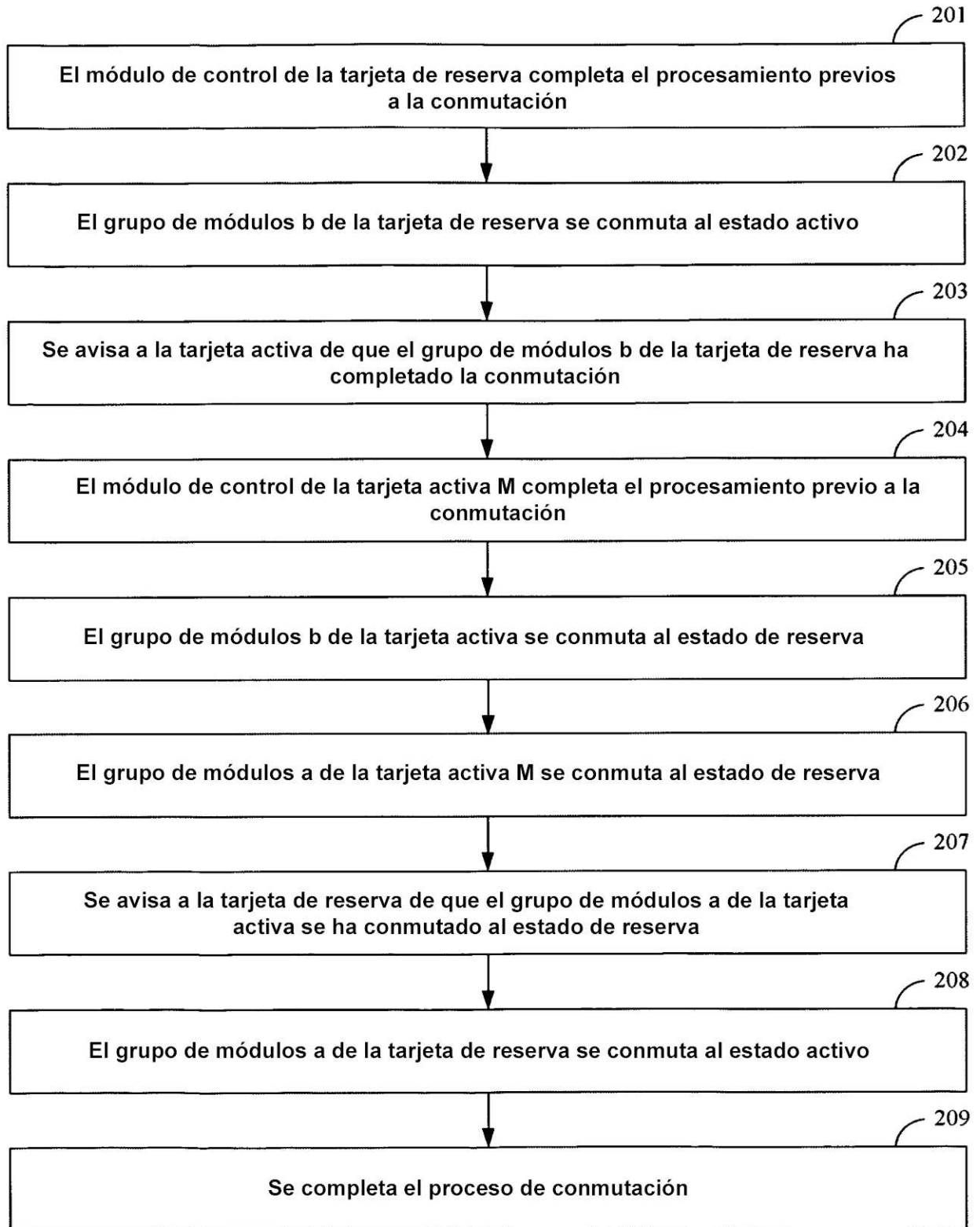


FIG. 4

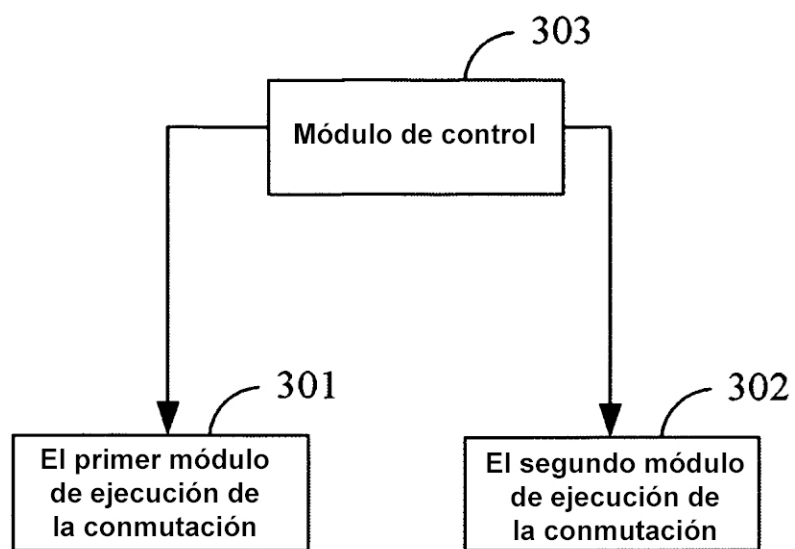


FIG. 5