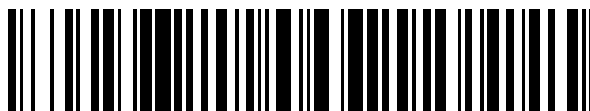


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 926**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 28/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/JP2013/007257**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14203299**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13887196 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3013089**

54 Título: **Sistema de control SON, método de control SON, y sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

17.06.2013 JP 2013126654

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

11.09.2018

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome , Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

SHIMIZU, ATSUSHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 680 926 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

Sistema de control SON, método de control SON, y sistema de comunicación móvil

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una técnica para control SON (Red de Auto-Organización) que es realizada sobre un sistema de comunicación móvil.

Antecedentes de la técnica

10 En el campo de las comunicaciones móviles, LTE (Evolución a Largo Plazo), que es una tecnología de radio de próxima generación, ha estado atrayendo la atención. La SON (Red de Auto-Organización), que automatiza la instalación y operación de estaciones base, se ha esperado que contribuya a la extensión y expansión de la LTE. Las funciones de la SON son especificadas en la versión 8 del 3GPP (Proyecto de Colaboración de 3ª Generación) que es una organización para la estandarización de la tecnología de radio. Se han sugerido técnicas desde varias perspectivas con respecto a la implementación de la SON (por ejemplo en la Literatura de Patente 1 y 2).

15 Normalmente en la SON, se realiza el control para la recogida de datos de medición de la calidad de la red y similares desde estaciones base (eNB: NodoB mejorado) y terminales que están en operación, analizando tales datos, y optimizando de forma autónoma las operaciones de las estaciones base. Así, la SON se espera que resuelva el problema del establecimiento y gestión de operación del sistema de comunicación móvil, el cual está aumentando en escala, y mejore la calidad de comunicación. De aquí en adelante, el control mediante la SON deberá ser denominado como "control SON".

20 Con respecto al control SON, hay un método conocido de implementación para realizar la SON, que es utilizar un aparato C-SON (C-SON: SON Centralizada) y una pluralidad de aparatos D-SON (D-SON: SON Distribuida).

El aparato C-SON cubre todos los eNB en el sistema de comunicación móvil donde los eNB procedentes de diferentes proveedores existen y realiza un proceso del control SON sobre cada eNB.

25 El aparato D-SON cubre los eNB de solamente un proveedor y realiza el proceso del control SON sobre uno o una pluralidad de eNB procedentes de ese proveedor. El proceso realizado por el aparato D-SON incluye un proceso para reportar la información de configuración sobre los eNB que están cubiertos por el aparato D-SON al aparato C-SON y un proceso que está instruido por el aparato C-SON para actualizar la información sobre celdas vecinas. Estos procesos serán denominados de aquí en adelante como un "proceso C-SON".

Lista de citación

Literatura de Patente

30 Literatura de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2012-054736

Literatura de Patente 2: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2011-176471

35 El documento WO 2012/143055 describe si se le permite o no a un ejemplo de la función SON ejecutar, una prioridad, un tiempo de impacto y un área de impacto para que se determine el ejemplo de la función SON, y las prioridades de los otros ejemplos de la función SON programadas para ejecutarse durante el tiempo de impacto del ejemplo de la función SON solicitante y que tiene un área de impacto superpuesta son comparadas con la prioridad del ejemplo de la función SON solicitante.

Compendio de la invención

Problema técnico

40 Sin embargo, además del informe anterior al aparato C-SON, que es hecho regularmente, es necesario que el aparato D-SON realice el proceso de actualización (procesos tales como adición/cambio/eliminación de la celda vecina), que es instruido por el aparato C-SON en el momento de instalación del eNB y cambiar la configuración. Por lo tanto, cuando el eNB aumenta, una carga hasta que se consigue una operación estable con una configuración de servidor limitada continúa aumentando.

45 Especialmente en el momento de instalación de la estación base, una pluralidad de procesos tales como manejar un número de registro de solicitud de mensajes de celdas vecinas, detectar confusión de PCI (Identificador de Celda Física), y el informe regular hecho a la superposición del aparato C-SON, y así la carga sobre el aparato D-SON está concentrada temporalmente, dando como resultado por tanto una mayor cantidad de carga. Esto conduce en consecuencia a un problema de que la operación de toda la SON resulta inestable.

50 La presente invención ha sido hecha a la luz de las circunstancias mencionadas anteriormente y proporciona una técnica para intentar estabilizar la operación completa de la SON incluso cuando la carga sobre el aparato D-SON es

pesada.

La presente invención proporciona un sistema de control SON y un método para realizar el control SON sobre un sistema de comunicación móvil como el descrito en las reivindicaciones adjuntas.

5 La presente invención proporciona un sistema de control de Red de Auto-Organización, SON, para realizar el control SON sobre un sistema de comunicación móvil, siendo el control SON un control basado en una SON, comprendiendo el sistema de control SON: un aparato SON centralizado, C-SON para cubrir estaciones base de una pluralidad de proveedores y para realizar un proceso para el control SON sobre las estaciones base que están cubiertas; un aparato SON distribuido, D-SON, para cubrir una o más estaciones base de un proveedor, para realizar el proceso para el control SON sobre las estaciones base que están cubiertas, y para realizar un proceso que incluye un proceso C-SON, incluyendo el proceso C-SON enviar un informe al aparato C-SON y un proceso instruido por el aparato C-SON; y un medio de control de carga para obtener la información del aparato D-SON incluyendo al menos un estado de carga del aparato D-SON desde el aparato D-SON y para ajustar, basándose en la información del aparato D-SON obtenida, un temporización para la instrucción del aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON de manera que una carga sobre el aparato D-SON no está concentrada en un eje de tiempo, en donde el estado de carga del aparato D-SON, incluye el número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON, y el medio de control de carga está configurado para: mantener, para cada número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON, un tiempo promedio hasta que el número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON resulte ser un número que habilita el aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON; y configurar, cuando se evalúa que la temporización para la instrucción del aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON debería ser movida a un momento posterior, la temporización para la instrucción del aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en el tiempo promedio que corresponde al número actual de procesos restantes en la cola del aparato D-SON.

25 La presente invención proporciona también un método para realizar el control de Red de Auto-Organización, SON, sobre un sistema de comunicación móvil, siendo el control SON un control basado en una SON, comprendiendo el método: realizar, mediante un aparato de SON centralizado, C-SON, que cubre las estaciones base de una pluralidad de proveedores, un proceso para el control SON sobre estaciones base que están cubiertas; realizar, mediante un aparato de SON distribuido, D-SON para realizar el proceso para cubrir una o más estaciones base de un proveedor y realizar el control SON sobre las estaciones base que están cubiertas, un proceso que incluye un proceso C-SON, incluyendo el proceso C-SON enviar un informe al aparato C-SON y un proceso instruido por el aparato C-SON; obtener la información del aparato D-SON incluyendo al menos un estado de carga del aparato D-SON desde el aparato D-SON; y ajustar, basándose en la información del aparato D-SON obtenida, una temporización para la instrucción del aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON de manera que una carga sobre el aparato D-SON no está concentrada en un eje de tiempo, en donde el estado de carga del aparato D-SON incluye el número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON, mantener, para cada número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON, un tiempo promedio hasta que el número de procesos restantes en la cola del aparato D-SON resulte ser un número que habilita el aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON; y configurar, cuando se evalúa que la temporización para instruir al aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON debería ser movida a un momento posterior, la temporización para instruir al aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en el tiempo promedio que corresponde al número actual de procesos restantes en la cola del aparato D-SON.

Efectos ventajosos de la invención

La técnica según la presente invención puede intentar estabilizar la operación de toda la SON incluso cuando la carga sobre el aparato D-SON es pesada.

Breve descripción de los dibujos

45 La fig. 1 es un dibujo que muestra un sistema de comunicación móvil según una primera realización ejemplar;

La fig. 2 es un dibujo que muestra un EMS en el sistema de comunicación móvil mostrado en la fig. 1;

La fig. 3 es un diagrama de flujo que muestra procesos conducidos por una unidad de control de carga en el EMS mostrado en la fig. 3;

50 La fig. 4 es un dibujo que muestra un EMS en un sistema de comunicación móvil según una segunda realización ejemplar;

La fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra procesos conducidos por una unidad de control de carga en el EMS mostrado en la fig. 4; y

La fig. 6 es un dibujo que muestra un sistema de comunicación móvil según una tercera realización ejemplar.

Descripción de las realizaciones ejemplares

De aquí en adelante, las realizaciones ejemplares de la presente invención serán descritas con referencia a los dibujos. Para clarificar la explicación, algunas partes de la misma y algunos de los dibujos han sido omitidos o simplificados según sea apropiado. Además, debe comprenderse por los expertos en la técnica que los elementos ilustrados en los dibujos como bloques funcionales para realizar varios procesos pueden ser implementados en términos de hardware, en términos de software (programa), o en una combinación de ellos y no están limitados a ser implementados sólo por hardware o sólo por software. Obsérvese que en los dibujos, los mismos elementos son indicados por los mismos números de referencia, y se han omitido descripciones repetidas cuando no son necesarias.

Además, el programa puede ser almacenado y proporcionado para un ordenador que utiliza cualquier tipo de medio legible por ordenador no transitorio. El medio legible por ordenador no transitorio incluye cualquier tipo de medio de almacenamiento tangible. Ejemplos de medio legible por ordenador no transitorio incluyen medios de almacenamiento magnético (tales como discos flexibles, cintas magnéticas, unidades de disco duro, etc.), medios de almacenamiento magnético óptico (por ejemplo discos magneto-ópticos), CD-ROM (memoria de sólo lectura de disco compacto), CD-R (disco compacto grabable), CD-R/W (disco compacto que se puede volver a grabar), y memorias semiconductoras (tales como máscara ROM, PROM (ROM programable), EPROM (PROM que se puede borrar), ROM flash, RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), etc.). El programa puede ser proporcionado para un ordenador que utiliza cualquier tipo de medio transitorio legible por ordenador. Ejemplos de medio transitorio legible por ordenador incluyen señales eléctricas, señales ópticas y ondas electromagnéticas. El medio transitorio legible por ordenador puede proporcionar el programa a un ordenador mediante una línea de comunicación con cable (por ejemplo cables eléctricos, y fibras ópticas) o una línea de comunicación inalámbrica.

<Primera realización ejemplar>

La fig. 1 muestra un sistema 100 de comunicación móvil según una primera realización ejemplar de la presente invención. El sistema 100 de comunicación móvil es un sistema de comunicación LTE en el que la SON es implementada e incluye una pluralidad de estaciones base 110 (eNB), un aparato 120 C-SON, un EMS 130, y un aparato 190 D-SON.

El aparato 120 C-SON cubre todos los eNB 110 en el sistema 100 de comunicación móvil y realiza el proceso del control SON sobre estos eNB 110.

El aparato 190 D-SON soporta solamente un proveedor, cubre uno o más eNB 110 de ese proveedor, y realiza el proceso del control SON sobre cada eNB 110 que está cubierto por el aparato 190 D-SON. El proceso realizado por el aparato 190 D-SON incluye el proceso C-SON. Como se ha descrito antes, el proceso C-SON incluye el informe hecho al aparato 120 C-SON y la actualización de las celdas vecinas que es instruida por el aparato 120 C-SON.

Obsérvese que en la fig. 1, aunque solamente se muestra un aparato 190 D-SON, debe comprenderse que el número de aparatos 190 D-SON es mayor que o igual al número de proveedores de las estaciones base en el sistema 100 de comunicación móvil.

El EMS 130 es un EMS (Sistema de Gestión de Elemento) que soporta el mismo proveedor que el proveedor que soporta el aparato 190 D-SON. Obsérvese que el número de los EMS dispuestos corresponde con el número de proveedores de estaciones base en el sistema 100 de comunicación móvil.

En esta realización ejemplar, el aparato 120 C-SON instruye al aparato 190 D-SON para realizar el proceso C-SON mediante el EMS 130. Específicamente, cuando el aparato 190 D-SON es instruido para realizar el proceso C-SON, el aparato 120 C-SON da una instrucción al EMS 130, y el EMS 130 instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso instruido.

Obsérvese que aparte de instruir al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON según la instrucción del aparato 120 C-SON, el EMS 130 puede comenzar de forma autónoma una parte del proceso C-SON, por ejemplo, el proceso para reportar la información de configuración sobre cada eNB que es controlado por el aparato 190 D-SON al aparato 120 C-SON.

Además, en esta realización ejemplar, con el fin de reducir la carga sobre el aparato 190 D-SON, el EMS 130 proporciona la información de configuración sobre el eNB 110 al aparato 190 D-SON.

En el sistema 100 de comunicación móvil según esta realización ejemplar, el EMS 130 puede ajustar una temporización para ejecutar el proceso C-SON cuando el EMS 130 instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON.

La fig. 2 muestra el EMS 130 en el sistema 100 de comunicación móvil. El EMS 130 incluye tres interfaces (IF 132, 134, y 136), una unidad 140 de gestión de información SON, y una unidad 150 de control de carga.

La IF 132 es una interfaz que está conectada al eNB 110. La IF 134 es una interfaz que está conectada al aparato

190 D-SON. Además, la IF 136 es una interfaz que está conectada al aparato 120 C-SON. El EMS 130 está conectado al eNB 110, al aparato 120 C-SON, y al aparato 190 D-SON mediante estas interfaces.

5 La unidad 140 de gestión de información SON recoge información SON desde el eNB 110 y los terminales de radio que son conectados al eNB 110 correspondiente mediante la IF 132, proporciona la información SON al aparato 120 C-SON mediante la IF 136, y proporciona la información SON al aparato 190 D-SON mediante la IF 134. Además, la unidad 140 de gestión de información SON transfiere la instrucción para el control desde el aparato 120 C-SON al eNB 110 o al aparato 190 D-SON.

10 La instrucción para el control desde el aparato 120 C-SON incluye una instrucción que se refiere al proceso C-SON que es ejecutado por el aparato 190 D-SON. La unidad 140 de gestión de información SON emite la información relativa al proceso C-SON a la unidad 150 de control de carga.

La unidad 150 de control de carga instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON según la instrucción recibida mediante la unidad 150 de control de carga o instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON de forma autónoma. En esta realización ejemplar, la unidad 150 de control de carga puede ajustar la temporización para la instrucción del aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON.

15 Para ser más específico, la unidad 150 de control de carga obtiene la información del aparato D-SON incluyendo un estado de carga del aparato 190 D-SON y ajusta la temporización para la instrucción del aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON de manera que la carga sobre el aparato 190 D-SON no estará temporalmente concentrada.

20 El proceso mediante la unidad 150 de control de carga será descrito en más detalle con referencia al diagrama de flujo mostrado en la fig. 3.

25 En respuesta a la instrucción para la ejecución del proceso C-SON desde el aparato 120 C-SON o en un activador para comenzar de forma autónoma el proceso C-SON (por ejemplo, cuando ha llegado el tiempo predeterminado), la unidad 150 de control de carga en el EMS 130 obtiene la información del aparato D-SON desde el aparato 190 D-SON mediante la IF 134 (S100 y S102). Como se ha descrito anteriormente, en esta realización ejemplar, la información del aparato D-SON incluye el estado de carga del aparato 190 D-SON.

El estado de carga del aparato 190 D-SON es, por ejemplo, uno o dos de los siguientes factores: el número de procesos restantes en una cola del aparato 190 D-SON; y una utilización de memoria. En esta realización ejemplar, la unidad 150 de control de carga obtiene dos de los factores como el estado de carga del aparato 190 D-SON.

30 A continuación, la unidad 150 de control de carga evalúa si instruir o no al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON que ha sido aceptado en el paso S100 o el proceso C-SON que debería ser comenzado de forma autónoma basándose en la información del aparato D-SON (el estado de carga del aparato 190 D-SON) que se ha obtenido en el paso S102 (S104).

35 Específicamente, cuando se cumple alguna de las siguientes dos condiciones, la unidad 150 de control de carga evalúa que el aparato 190 D-SON no puede ejecutar el proceso C-SON. Cuando no se cumple ninguna de las siguientes condiciones, la unidad 150 de control de carga evalúa que el aparato 190 D-SON puede ejecutar el proceso C-SON.

<Condición 1>

La utilización de memoria del aparato 190 D-SON es mayor que o igual a un umbral (por ejemplo el 80%).

40 Obsérvese que este umbral es ajustado según la especificación del aparato 190 D-SON y es configurado de forma preliminar.

<Condición 2>

El número de procesos restantes en la cola del aparato 190 D-SON es mayor que o igual a un umbral (por ejemplo 100).

45 Este umbral es ajustado también según la especificación del aparato 190 D-SON y es configurado de forma preliminar.

Cuando la unidad 150 de control de carga evalúa que el aparato 190 D-SON puede ejecutar el proceso C-SON (S104: Si), la unidad 150 de control de carga instruye al aparato 190 D-SON mediante la IF 134 para ejecutar el proceso C-SON que ha sido aceptado en el paso S100 o el proceso C-SON que debería ser comenzado de forma autónoma (S106).

50 Por otro lado, cuando la unidad 150 de control de carga evalúa que el aparato 190 D-SON no puede ejecutar el proceso C-SON (S104: No), la unidad 150 de control de carga vuelve al paso S102. Después de eso, se repiten los procesos desde el paso S102.

En el sistema 100 de comunicación móvil según esta realización ejemplar, cuando la unidad 150 de control de carga en el EMS 130 distribuye temporalmente la carga sobre el aparato 190 D-SON desde el EMS 130 o el aparato 120 C-SON según el estado de carga (el proceso C-SON) del aparato 190 D-SON, es posible intentar estabilizar las funciones de todas las SON incluso cuando la carga sobre el aparato 190 D-SON aumenta debido a un incremento de los eNB y similares.

Además, ya que no es necesario asignar un observador en todo momento o aumentar la capacidad de un aparato de servidor del aparato 190 D-SON, se puede reducir el coste.

<Segunda realización ejemplar>

La segunda realización ejemplar de la presente invención es también un sistema de comunicación móvil en el que se implementa la SON. El sistema de comunicación móvil es similar al sistema 100 de comunicación móvil excepto para un EMS 230 mostrado en la fig. 4 que está dispuesto en lugar del EMS 130. Por lo tanto, solamente el EMS 230 será explicado con respecto al sistema de comunicación móvil de la segunda realización ejemplar.

Como se ha mostrado en la fig. 4, el EMS 230 en el sistema de comunicación móvil según la segunda realización ejemplar incluye las tres interfaces (IF 132, 134, y 136), la unidad 140 de gestión de información SON, y una unidad 250 de control de carga. Las IF 132 a 136 y la unidad 140 de gestión de información SON son las mismas que los bloques funcionales correspondientes en el EMS 130 del sistema 100 de comunicación móvil.

La unidad 250 de control de carga incluye una unidad 252 de acumulación, una unidad 254 de vigilancia, y una unidad 256 de tratamiento. La unidad 252 de acumulación obtiene regularmente información histórica que indica un resultado de los procesos conducidos por el aparato 190 D-SON mediante la IF 134 y acumula la información histórica. La información histórica incluye, por ejemplo, la información que indica el proceso de actualización de la información sobre la celda vecina que es conducida por la unidad de tiempo, por ejemplo, anual o diariamente, el proceso de detección de Confusión PCI, un proceso de Descubrimiento de Dirección TNL, y una historia de una utilización de CPU.

Además, la unidad 252 de acumulación mantiene, para cada número dado de procesos restantes en la cola del aparato 190 D-SON (por ejemplo, para cada 100 procesos tales como 100 y 200 procesos etc.), un valor promedio del tiempo hasta que el número de procesos restantes será reducido de modo que resulte igual al número de procesos restantes que habilita el aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON (por ejemplo, menos de 100 procesos).

Además de la utilización de memoria del aparato 190 D-SON y el número de procesos restantes en la cola del aparato 190 D-SON, la unidad 254 de vigilancia obtiene la utilización de CPU actual del aparato 190 D-SON.

La unidad 256 de tratamiento ajusta la temporización para instruir al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en la información histórica acumulada en la unidad 252 de acumulación y la información obtenida por la unidad 254 de vigilancia. Específicamente, en esta realización ejemplar, la información del aparato D-SON incluye la información histórica que es acumulada en la unidad 252 de acumulación y el estado de carga (la utilización de memoria y el número de procesos restantes en la cola) del aparato 190 D-SON que es obtenido por la unidad 254 de vigilancia.

El proceso por la unidad 250 de control de carga, en particular la unidad 256 de tratamiento, será explicado en más detalle con referencia al diagrama de flujo mostrado en la fig. 5.

En respuesta a la instrucción para conducir el proceso C-SON desde el aparato 120 C-SON o en un activador que indica comenzar de forma autónoma el proceso C-SON, en la unidad 250 de control de carga del EMS 230, la unidad 254 de vigilancia obtiene el estado de carga del aparato 190 D-SON y lo emite a la unidad 256 de tratamiento, y la unidad 256 de tratamiento obtiene el estado de carga obtenido por la unidad 254 de vigilancia y la información histórica acumulada en la unidad 252 de acumulación como la información del aparato D-SON (S200 y S202). En esta realización ejemplar, la información del aparato D-SON incluye el estado de carga del aparato 190 D-SON (la utilización de memoria y el número de procesos restantes en la cola) en el tiempo cuando el estado de carga es obtenido desde el aparato 190 D-SON y la utilización de CPU para el periodo de tiempo predeterminado pasado (por ejemplo para un minuto) que es acumulado en la unidad 252 de acumulación.

A continuación la unidad 256 de tratamiento evalúa si instruir o no al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON que ha sido aceptado por el EMS 230 en el paso S200 o el proceso C-SON que debería ser comenzado de forma autónoma basándose en la información del aparato D-SON (la información histórica y el estado de carga) que ha sido obtenida en el paso S202 (S204).

Específicamente, cuando se cumple cualquiera de las siguientes tres condiciones, la unidad 256 de tratamiento evalúa que el aparato 190 D-SON no puede ejecutar el proceso C-SON. Por otro lado, cuando no se cumple ninguna de las siguientes tres condiciones, la unidad 256 de tratamiento evalúa que el aparato 190 D-SON puede ejecutar el proceso C-SON.

<Condición 1>

La utilización de memoria del aparato 190 D-SON es mayor que o igual a un umbral (por ejemplo el 80%).

Obsérvese que este umbral es ajustado según la especificación del aparato 190 D-SON y es configurado de forma preliminar.

5 <Condición 2>

El número de procesos restantes en la cola del aparato 190 D-SON es mayor que o igual a un umbral (por ejemplo 100).

Este umbral es ajustado también según la especificación del aparato 190 D-SON y es configurado de forma preliminar.

10 <Condición 3>

La utilización de CPU del aparato 190 D-SON es continuamente mayor que o igual a un umbral (por ejemplo el 80%) durante un minuto. Obsérvese que el umbral anterior de la utilización de CPU es ajustado también según la especificación del aparato 190 D-SON y es configurado de forma preliminar.

15 Cuando la unidad 256 de tratamiento evalúa que el aparato 190 D-SON puede ejecutar el proceso C-SON (S204: Si), la unidad 256 de tratamiento instruye al aparato 190 D-SON mediante la IF 134 para ejecutar el proceso C-SON que ha sido aceptado en el paso S200 o el proceso C-SON que debería ser comenzado de forma autónoma (S206).

Por otro lado, cuando la unidad 256 de tratamiento evalúa que el aparato 190 D-SON no puede ejecutar el proceso C-SON (S204: No), la unidad 256 de tratamiento evalúa si la carga sobre el aparato 190 D-SON es probable que sea inmediatamente reducida al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S210).

20 Para ser específico, cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones A y B, la unidad 250 de control de carga evalúa la carga sobre el aparato 190 D-SON como que es "probable" que sea reducida como se ha descrito anteriormente, mientras que cuando no se cumplen dos de las condiciones A y B, la unidad 250 de control de carga evalúa la carga sobre el aparato 190 D-SON como que es "improbable" que sea reducida como se ha descrito anteriormente.

25 <Condición A>

El valor que ha conducido a la evaluación de que "el proceso C-SON no puede ser ejecutado" en el paso S204, en el cual el valor corresponde a la condición que no se cumple de entre las condiciones 1 a 3, está en la proximidad de un umbral especificado por esta condición. Una diferencia entre el valor correspondiente a la condición anterior y un umbral especificado por esta condición es, por ejemplo, alrededor del 10% del umbral.

30 Cuando, por ejemplo, no se cumplen las condiciones 2 y 3 de las tres condiciones mencionadas anteriormente, y la utilización de memoria del aparato 190 D-SON es del 85%, que es mayor que el umbral del 80%. Así, se hace una evaluación de que "el proceso C-SON no puede ser ejecutado". Sin embargo, el 85% es un valor que está en la proximidad del 80%. En este caso, se evalúa como que es "probable" en el paso S210.

<Condición B>

35 Al menos un parámetro de entre el número de procesos restantes en la cola, la utilización de CPU, y la utilización de memoria está en una tendencia descendente.

Por ejemplo, el siguiente método puede ser utilizado para evaluar si hay o no una tendencia descendente. Para una comprensión más fácil, un parámetro será X.

40 En primer lugar, un valor de X en una longitud predeterminada de un periodo en el pasado es aproximada por una ecuación lineal mostrada en una expresión (1) que utiliza el método de mínimos cuadrados con el fin de calcular un coeficiente "a" en la expresión (1). A continuación, si el coeficiente calculado "a" es menor que cero, el parámetro es evaluado como que está en una tendencia descendente.

$$f(X) = aX+b \quad (1)$$

a y b: coeficientes

45 En el paso S210, cuando la carga sobre el aparato 190 de control es evaluada como que es probable que sea reducida inmediatamente al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S210: Si), la unidad 256 de tratamiento espera durante un tiempo corto predeterminado (por ejemplo alrededor de un minuto). Después de un minuto, la unidad 256 de tratamiento evalúa si la carga sobre el aparato 190 D-SON ha sido inmediatamente reducida o no al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S214). Las condiciones utilizadas para esta evaluación son las mismas que las tres condiciones que han sido utilizadas en la evaluación en el paso S204.

Cuando se evalúa que la carga sobre el aparato 190 D-SON se ha reducido al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S214: Si), la unidad 256 de tratamiento instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON que ha sido aceptado en el paso S200 o el proceso C-SON que debería ser comenzado de forma autónoma (S206).

5 Por otro lado, cuando la unidad 256 de tratamiento evalúa que la carga sobre el aparato 190 D-SON no ha sido reducida al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S214: No), la unidad de tratamiento 256 calcula un tiempo T que es requerido para que la carga sobre el aparato 190 D-SON sea reducida al nivel que habilita la ejecución del proceso C-SON (S216).

10 El proceso de cálculo en el paso S216 es realizado basándose en el número de procesos restantes en la cola del aparato 190 D-SON y el valor promedio del tiempo requerido para que el número de procesos restantes sea reducido al nivel que habilita al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON. El valor promedio del tiempo es mantenido en la unidad 252 de acumulación y corresponde con el número de procesos restantes.

15 Por ejemplo, el número actual de procesos restantes en el aparato 190 D-SON es 240. Además, la unidad 252 de acumulación mantiene un valor promedio T_{200} del tiempo requerido para que el número de procesos restantes resulte el número de procesos restantes que habilita al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON para el número de procesos restantes 200 que es el número más cercano a "240". La unidad 256 de tratamiento calcula el tiempo T según una siguiente expresión (2).

$$\text{Tiempo T} = (T_{200}/100) \times \text{el número de procesos restantes en la resta} \quad (2)$$

20 La unidad 256 de tratamiento no instruye al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON hasta el tiempo T calculado y espera (S218). En el tiempo T, la unidad 256 de tratamiento vuelve al paso S202. Después de eso, los procesos desde el paso S202 son repetidos.

25 En el sistema de comunicación móvil según esta segunda realización, la unidad 250 de control de carga evalúa si instruir o no al aparato 190 D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en el estado de carga actual del aparato 190 D-SON y la información histórica. Es así posible que el sistema de comunicación de esta segunda realización ejemplar evite la concentración temporal de la carga sobre el aparato 190 D-SON más eficientemente de lo que lo hace el sistema 100 de comunicación móvil.

<Tercera realización ejemplar>

30 La fig. 6 es un sistema 300 de comunicación móvil según una tercera realización ejemplar de la presente invención. El sistema 300 de comunicación móvil es también un sistema de comunicación móvil en el que la SON es implementada e incluye una pluralidad de eNB 310, el aparato 120 C-SON, y un EMS 330.

35 En el sistema 300 de comunicación móvil, los aparatos 190 D-SON están dispuestos dentro de los eNB 310 respectivos. El sistema 300 de comunicación móvil es el mismo que el sistema de comunicación móvil según la primera y segunda realizaciones ejemplares descritas anteriormente excepto por el punto anterior. Obsérvese que el EMS 330 puede ser el EMS 130 según la primera realización ejemplar o el EMS 230 según la segunda realización ejemplar.

La técnica según la presente invención puede conseguir los efectos descritos anteriormente incluso cuando la técnica es aplicada al sistema de comunicación móvil mostrado en la fig. 6 en el que los aparatos D-SON están dispuestos dentro de los eNB.

40 Aunque la presente invención ha sido explicada con referencia a las realizaciones ejemplares, la presente invención no está limitada por las mismas. Se pueden hacer varias modificaciones, obvias a los expertos en la técnica, a las configuraciones y detalles de la presente invención dentro del alcance de la invención.

45 Por ejemplo, después de que la unidad 250 de control de carga según la segunda realización ejemplar calcule el tiempo T según la expresión (2) en el paso S216 del diagrama de flujo mostrado en la fig. 5 y evalúe que el tiempo está dentro de la fecha y el periodo de tiempo en el pasado en el que el número de procesos restantes en la cola era mayor, la unidad 250 de control de carga corrige el tiempo T de manera que el tiempo T no será incluido en el periodo de tiempo.

50 Específicamente, cuando el tiempo calculado como que es el tiempo T en el paso S216 es, por ejemplo, AM0.05 del 1 de Enero, y desde la historia del proceso pasado, el número de procesos restantes en la cola es mayor, es decir, alrededor de AM0.05, del 1 de Enero, el tiempo T es corregido, de manera que el tiempo T será un tiempo transcurrido durante un tiempo predeterminado desde el AM0.05 del 1 de Enero.

Además, las realizaciones ejemplares anteriores son ejemplos en los que la técnica de la presente invención es aplicada a un sistema en el que el aparato D-SON obtiene la información de configuración de los eNB y similares desde el EMS. Sin embargo, la presente invención puede ser aplicada a un sistema en el que el propio aparato D-SON vigila los eNB y obtiene la información de configuración en estos eNB.

Además, en las realizaciones ejemplares anteriores, el aparato C-SON instruye al aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON mediante el EMS, y a continuación el EMS instruye al aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON según la instrucción desde el aparato C-SON o instruye al aparato D-SON para ejecutar el proceso C-SON de forma autónoma. Sin embargo, la presente invención puede ser aplicada a un sistema sin una intervención por el EMS de modo que ejecute el proceso C-SON. En tal caso, la unidad de control de carga puede estar dispuesta en, por ejemplo, el aparato C-SON, no en el EMS.

Lista de números de referencia

- 100 SISTEMA DE COMUNICACIÓN MÓVIL
- 110 eNB (ESTACIÓN BASE)
- 10 120 APARATO C-SON
- 130 EMS (SISTEMA DE GESTIÓN DEL ELEMENTO)
- 132 IF (INTERFAZ)
- 134 IF (INTERFAZ)
- 136 IF (INTERFAZ)
- 15 140 UNIDAD DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN SON
- 150 UNIDAD DE CONTROL DE CARGA
- 190 APARATO D-SON
- 230 EMS (SISTEMA DE GESTIÓN DEL ELEMENTO)
- 250 UNIDAD DE CONTROL DE CARGA
- 20 252 UNIDAD DE ACUMULACIÓN
- 254 UNIDAD DE VIGILANCIA
- 256 UNIDAD DE TRATAMIENTO
- 300 SISTEMA DE COMUNICACIÓN MÓVIL
- 310 ENB (ESTACIÓN BASE)
- 25 330 EMS (SISTEMA DE GESTIÓN DEL ELEMENTO)

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de control, SON, Red de Auto-Organización, para realizar el control SON sobre un sistema (100) de comunicación móvil, siendo el control SON un control basado sobre una SON, comprendiendo el sistema de control SON :
- 5 un aparato (120) SON centralizado, C-SON, para cubrir las estaciones base (110) de una pluralidad de proveedores y realizar un proceso para el control SON sobre las estaciones base (110) que están cubiertas;
- un aparato (190) SON distribuido, D-SON para cubrir una o más estaciones base (110) de un proveedor, para realizar el proceso para el control SON sobre las estaciones base (110) que están cubiertas, y para realizar un proceso que incluye un proceso C-SON, incluyendo el proceso C-SON enviar un informe al aparato (120) C-SON y
- 10 un proceso instruido por el aparato (120) C-SON: y
- medio de control de carga para obtener una información del aparato (190) D-SON que incluye al menos un estado de carga del aparato (190) D-SON desde el aparato (190) D-SON y para ajustar, basándose en la información del aparato D-SON obtenida, una temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON de manera que una carga sobre el aparato (190) D-SON no esté concentrada sobre un eje de tiempo;
- 15 en donde el estado de carga del aparato (190) D-SON incluye un número de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON; y
- en donde el medio de control de carga está configurado para:
- mantener, para cada número de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON, un tiempo promedio hasta que el número de procesos restantes en la cola del aparato (190) D-SON resulte ser un número
- 20 que habilita al aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON; y
- configurar, cuando se evalúa que la temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON debería ser movida a un momento posterior, la temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en el tiempo promedio que corresponde al número actual de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON.
- 25 2.- El sistema de control SON según la reivindicación 1, que comprende además un Sistema de Gestión de Elemento, EMS (130), para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON según una instrucción mediante el aparato (120) C-SON o de forma autónoma,
- en donde el medio (150) de control de carga está dispuesto en el EMS.
- 3.- El sistema de control SON según la reivindicación 1 o 2,
- 30 en donde la información del aparato (190) D-SON incluye además información histórica que incluye al menos una utilización de la CPU pasada del aparato (190) D-SON.
- 4.- El sistema de control SON según la reivindicación 1,
- en donde el medio de control de carga está configurado para mover, cuando la temporización establecida está incluida en un periodo de tiempo en el que se concentra la carga sobre el aparato (190) D-SON, la temporización a
- 35 un momento posterior de manera que la temporización no esté incluida en el periodo de tiempo.
- 5.- Un sistema (100) de comunicación móvil que comprende el sistema de control SON según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 6.- Un método para realizar el control de Red de Auto-Organización, SON, sobre un sistema (100) de comunicación móvil, estando el control SON basados sobre una SON, comprendiendo el método:
- 40 realizar, mediante un aparato (120) SON centralizado, C-SON, que cubre las estaciones base (110) de una pluralidad de proveedores, un proceso para el control SON sobre las estaciones base (110) que están cubiertas;
- realizar, mediante un aparato (190) SON distribuido, D-SON, para realizar el proceso para cubrir una o más estaciones base (110) de un proveedor y realizar el control SON sobre las estaciones base (110) que están cubiertas, un proceso que incluye un proceso C-SON, incluyendo el proceso C-SON enviar un informe al aparato
- 45 (120) C-SON y un proceso instruido por el aparato (120) C-SON;
- obtener una información del aparato D-SON que incluye al menos un estado de carga del aparato (190) D-SON desde el aparato (190) D-SON;
- ajustar, basándose en la información del aparato D-SON obtenida, una temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON de manera que una carga sobre el aparato (190) no está concentrada
- 50 sobre un eje de tiempo;

en donde el estado de carga del aparato (190) D-SON incluye el número de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON;

5 mantener, para cada número de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON, un tiempo promedio hasta el número de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON resulte ser un número que habilita al aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON; y

configurar, cuando se evalúa que la temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON debería ser movida a un momento posterior, la temporización para la instrucción del aparato (190) D-SON para ejecutar el proceso C-SON basándose en el tiempo promedio que corresponde con el número actual de procesos que permanecen en la cola del aparato (190) D-SON.

10

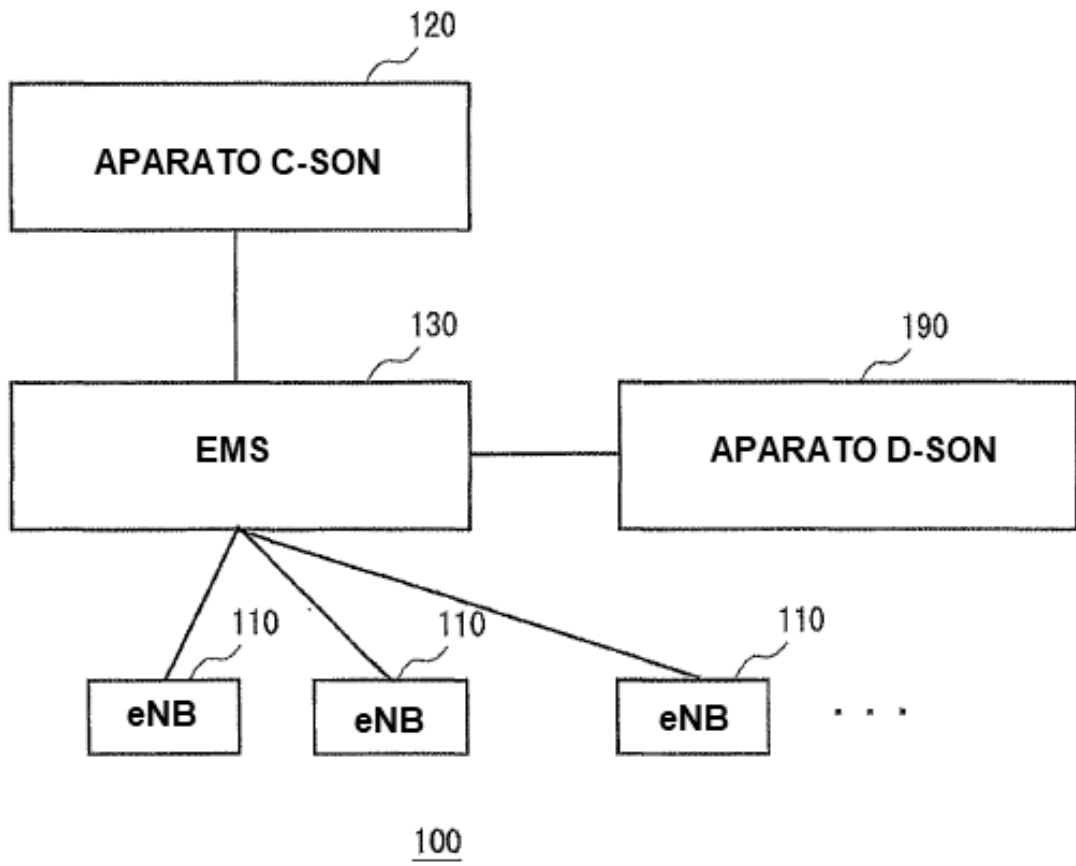


Fig. 1

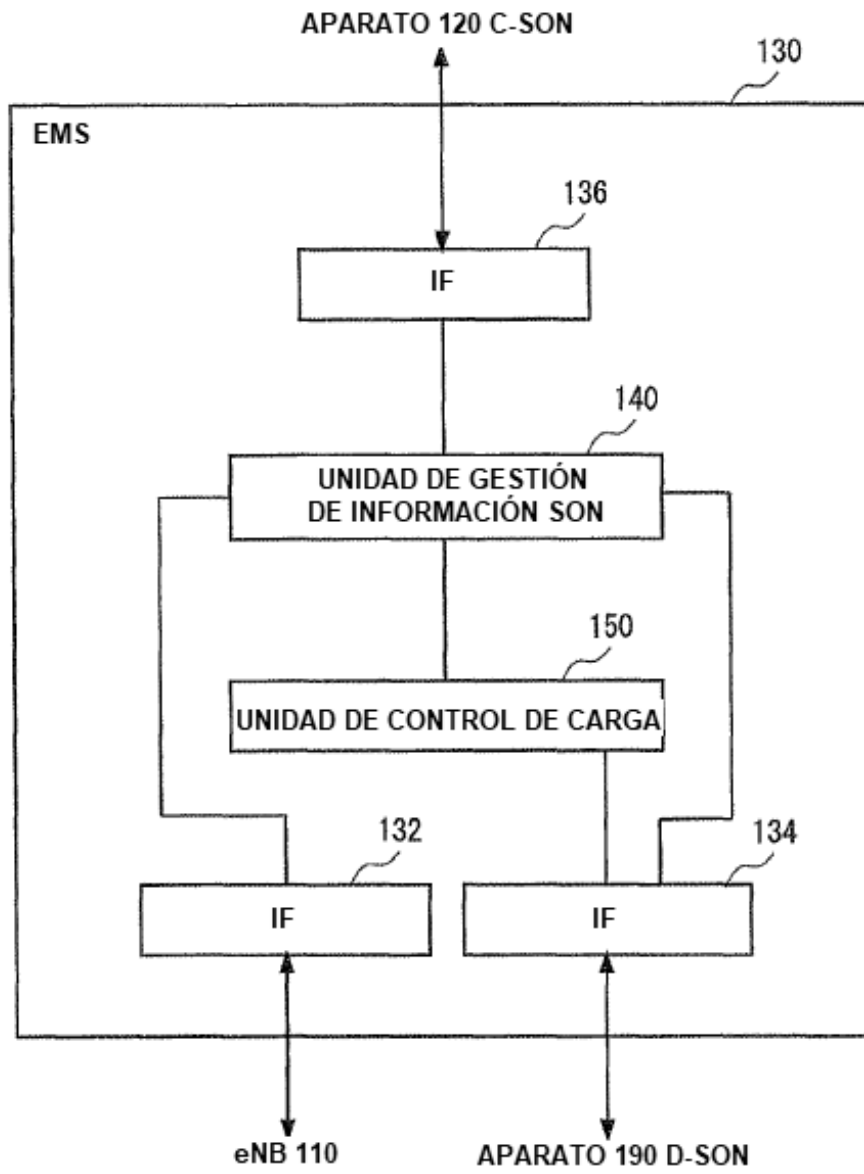


Fig. 2

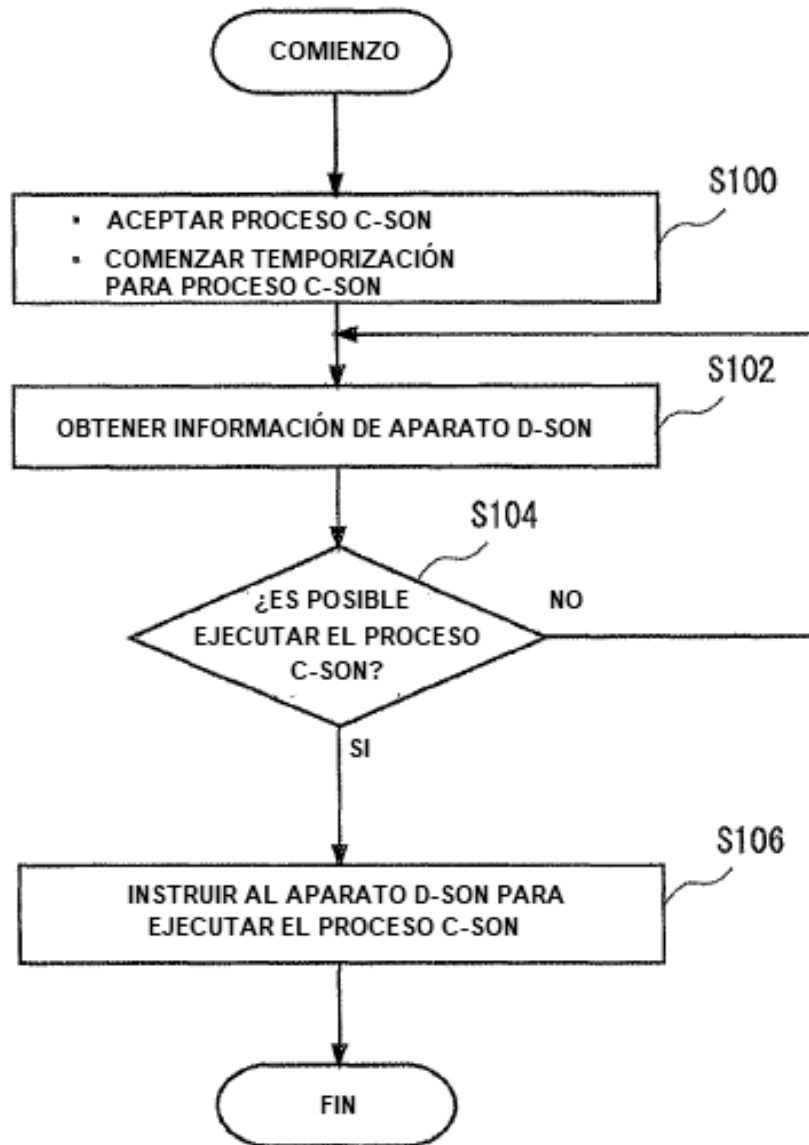


Fig. 3

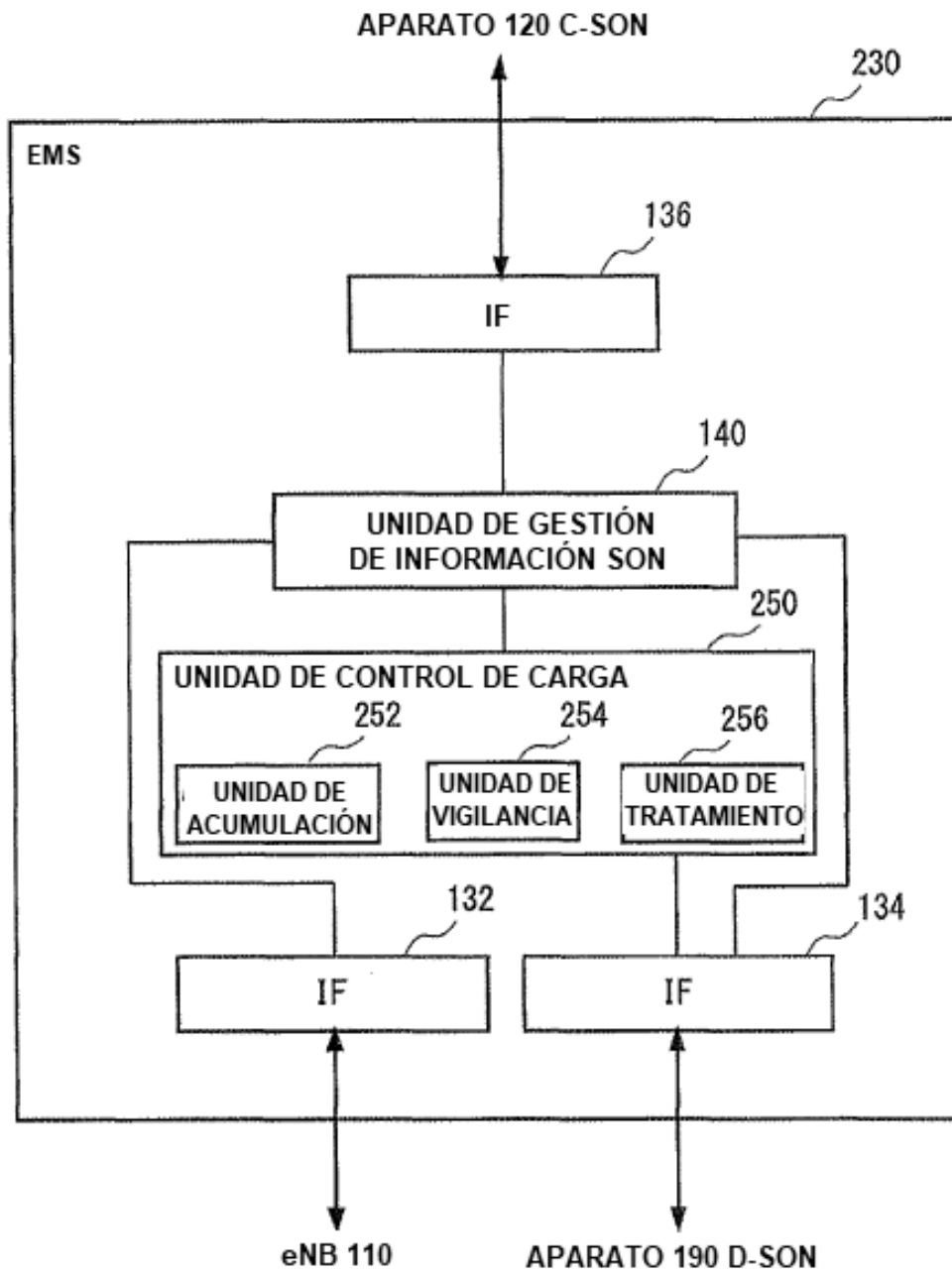


Fig. 4

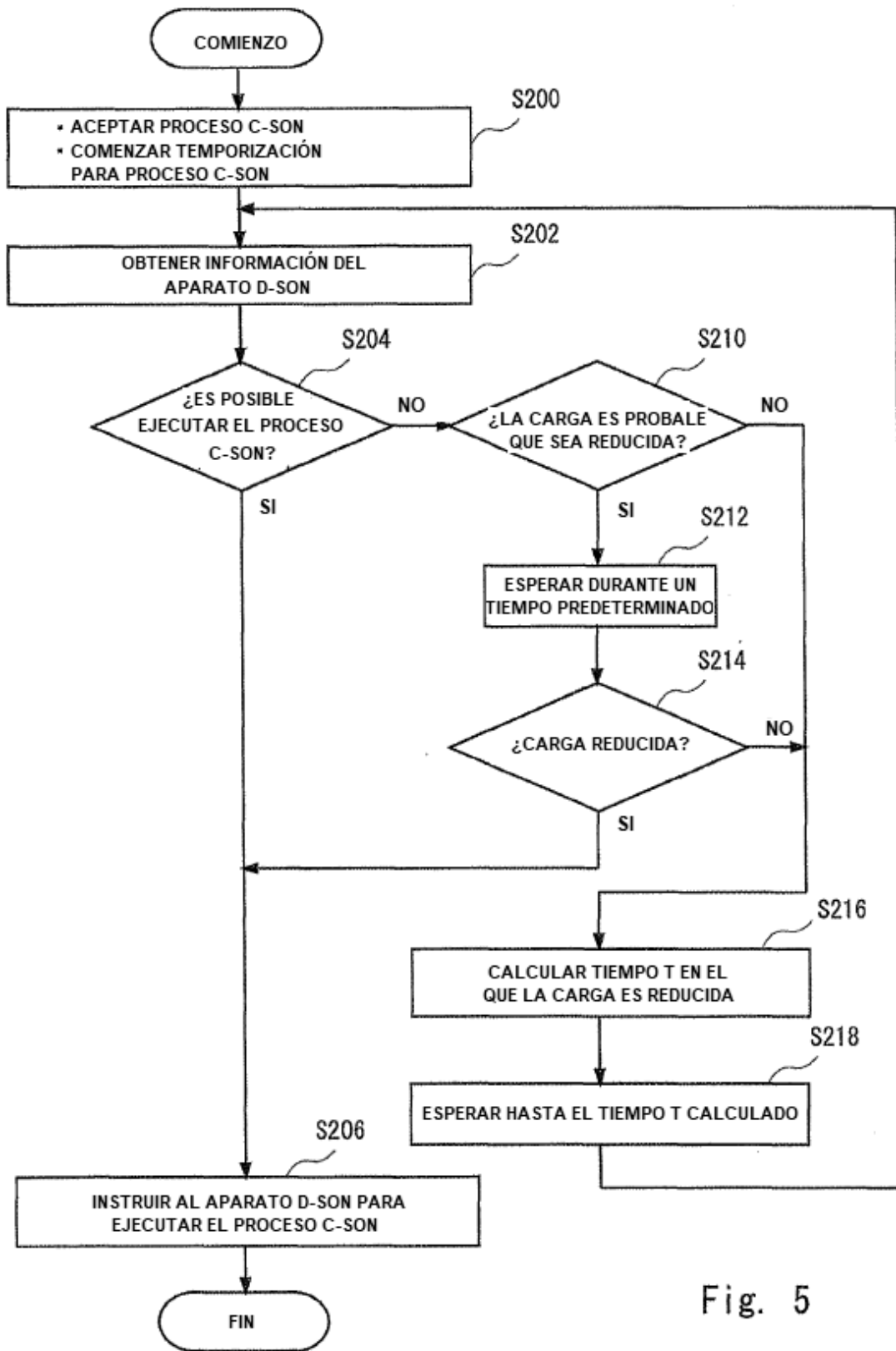


Fig. 5

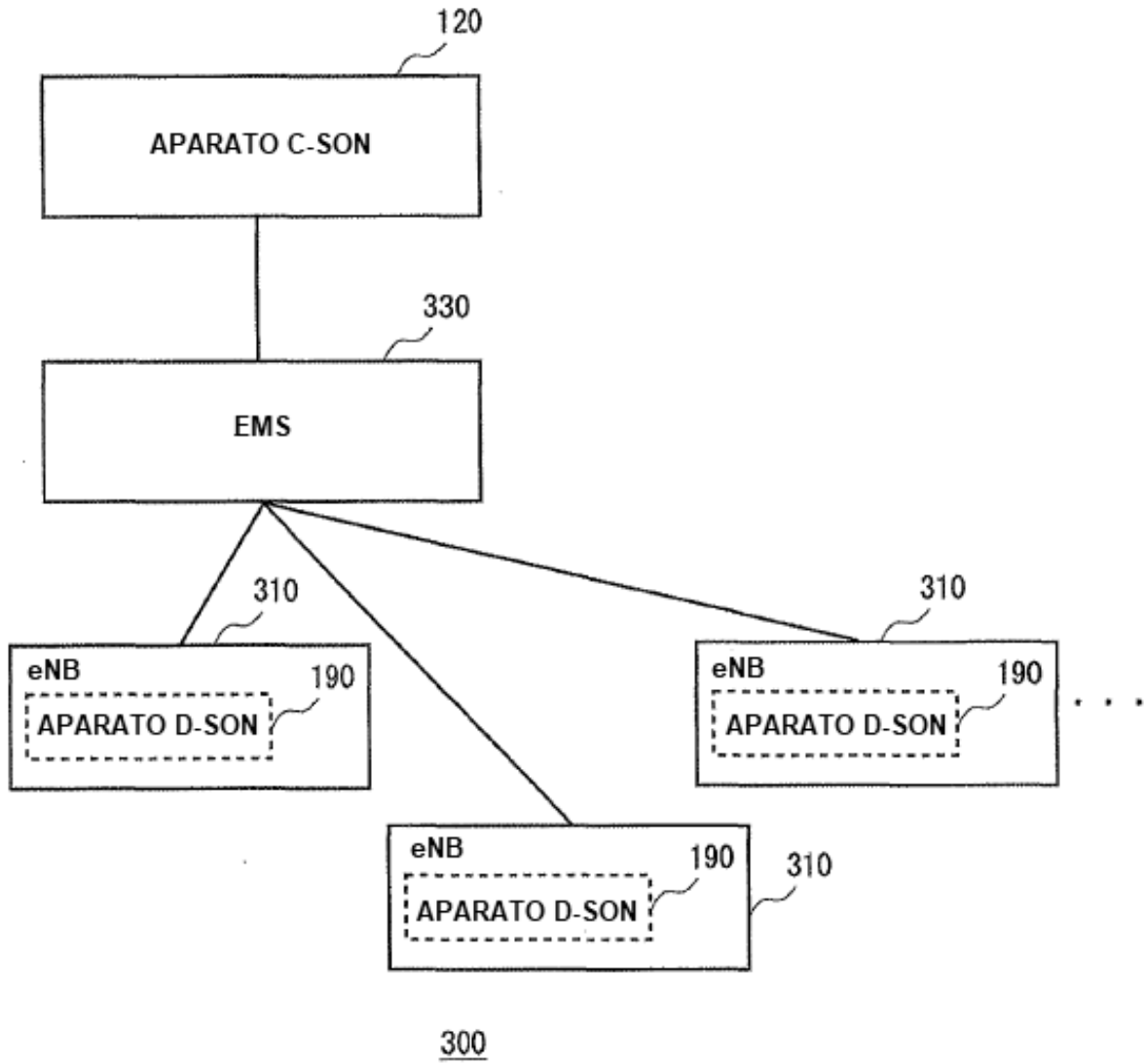


Fig. 6