



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 310 611**

51 Int. Cl.:

**H04Q 3/00** (2006.01)

**H04Q 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02783917 .4**

96 Fecha de presentación : **06.11.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1561350**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

54

Título: **Un medio y un método relacionados con la optimización del funcionamiento y planificación de redes.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.01.2009**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.01.2009**

73

Titular/es:  
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72

Inventor/es: **Tovinger, Thomas**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 310 611 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**

Un medio y un método relacionados con la optimización del funcionamiento y planificación de redes.

**5 Campo del invento**

El presente invento se refiere a un medio y a un método respectivamente para soporte o apoyo del operador en el funcionamiento y planificación de redes en una red que comprende varios dominios y equipos, y en la que se han establecido acuerdos entre el operador de la red y los usuarios. Sobre todo se refiere a un medio y a un método que respectivamente ayudan en la validación y estimación de las entradas reales de tráfico de la red asociadas con los costes reales de desarrollo y mantenimiento de las diferentes partes de la red del operador.

**Estado de la técnica**

Los actuales sistemas y normas del Negocio de Telecomunicaciones, Redes, y de Gestión del Servicio tratan principalmente de o se concentran en el apoyo de los procesos de los Operadores de Telecomunicaciones, véase TOM (Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones) de TMF (Foro de Telegestión), servicios de Extremo a Extremo y funciones en el nivel de Gestión de Servicios y por debajo de ese nivel. Además se concentran en cómo mantener una Calidad de Servicio (QoS) aceptable, en el mantenimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs) (que se explicará más adelante), y en generar los datos de carga de los diferentes servicios y componentes de la red, incluyendo los descuentos por las incumplimientos del SLA. Un Acuerdo de Nivel de Servicio, en lo que sigue denominado SLA, se refiere a las normas establecidas por la industria para establecer los niveles comprometidos de red y de disponibilidad y de capacidad de respuesta de la aplicación. Esto se debe al gran efecto que los sistemas de red y de información tienen en el éxito del negocio. Un SLA es un contrato entre un proveedor del servicio y un cliente. El contrato garantiza un nivel específico de cumplimiento y de fiabilidad a un cierto coste. Un SLA completo puede ser un documento muy complejo que describe los aspectos legales, técnicos y operativos del servicio, y que especifica cuáles son las partes implicadas. Desde una perspectiva de funcionamiento de la red las garantías en un SLA están definidas como un conjunto de Objetivos de Nivel de Servicio (SLOs) que comprende el conjunto de medidas de los componentes del servicio al que se aplican las limitaciones. Los componentes medidos pueden incluir varios aspectos de una red de telecomunicaciones, tal como la tasa de transferencia de datos, cumplimiento esperado (disponibilidad, retrasos, tasa de errores, tiempo de operatividad, etc), tiempo de reparación y de restauración del servicio, tiempo de provisión de un nuevo servicio. Si no se puede cumplir un SLA, tiene como consecuencia una penalización pecuniaria. Estos factores sirven de base al operador para acceder a los ingresos y costes implicados en muchos aspectos de las operaciones de la red, pero no a todos, y los resultados normalmente, o hasta la fecha, se usan para la planificación a largo plazo.

En la Figura 1 se ilustra un típico estado de la técnica. Dependiendo de la combinación de aplicaciones estos sistemas son a menudo denominados Sistema de Gestión de la Red, NMS, Centro de Gestión de la Red, NMC, o Sistema de Apoyo del Negocio, BSS, aunque también existen otros nombres. Típicamente, las aplicaciones que pertenecen a las tres capas diferentes superiores de acuerdo con la estructura ITU-T TMN (Red de Gestión de Telecomunicaciones), véase la Recomendación M.3010 de la ITU-T, la Capa de Gestión del Negocio, la Capa de Gestión del Servicio y la Capa de Gestión de la Red, están combinadas de formas diferentes dependiendo de las necesidades del operador, pero en un sistema integrado. También las normas de gestión del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) de la industria inalámbrica se basan en este principio, véase la Especificación Técnica (ST) 3GPP 32.101 y 32.102. Estos sistemas están a menudo centralizados, esto es, uno para cada región/provincia/estado/país, y situados conjuntamente con el centro de operaciones de la red del operador, desde donde se monitoriza y controla el tráfico. Las ampliaciones y modificaciones futuras de la red se planifican usando una herramienta de planificación de la red o de planificación de las células. Finalmente, tienen una conexión a distancia con el Sistema de Administración de Clientes (CAS), que a menudo está situado en otro lugar. Incluso si estas aplicaciones están a menudo bien integradas con el fin de permitir la interoperabilidad y el intercambio sin problemas de datos comunes, están a menudo enfocadas sobre áreas y tareas de gestión aisladas, tales como la gestión de fallos, que a su vez comprende muchas aplicaciones diferentes tales como supervisión técnica de alarmas, corrección, comprobación y diagnóstico de fallos, correlación de fallos, por ejemplo gestión de valoración de incidencias, gestión de configuración, gestión de servicios, etc. Sin embargo, es una desventaja que hasta la fecha no existan medios para establecer, en sistemas como el representado en la Figura 1 y descritos anteriormente, todos los ingresos del operador y todos los costes asociados con el funcionamiento de la red y los servicios, ni exista un método que permita la optimización de las partes de tales ingresos/costes que están relacionados con el funcionamiento día a día del servicio/red así como con la planificación de la red a corto plazo y con el ajuste preciso debido a las condiciones cambiantes tales como los cambios en el tráfico etc, es decir proporcionar medios para la planificación a corto plazo así como la planificación a largo plazo a la vez que se tienen en cuenta las condiciones cambiantes y los sucesos inesperados.

Para la descripción de un estado típico del sistema de la técnica se debería añadir también la observación de que los Sistemas de Gestión de Elementos referidos en la Figura 1 son sistemas similares (véase ITU-T M.3010 o 3GPP TS 32.101) que pueden contener un conjunto de las aplicaciones de las capas superiores (capa EM anterior), pero si las contienen, solamente lo que es pertinente para la gestión de una subred de tipos limitados de equipo, normalmente sólo de un fabricante. Estos sistemas EM también se denominan a menudo Gestores de Subred (SNMs), y son a muy menudo proporcionados por cada fabricante específico juntamente con sus equipos de telecomunicación ya que necesitan estar especializados en ese equipo y su funcionalidad, y solamente el fabricante es capaz de proporcionarlos.

## ES 2 310 611 T3

Estos sistemas EM/SNM se usan a menudo para el funcionamiento y mantenimiento diarios de la red (para las subredes de las que son responsables), y también para la configuración detallada de la red antes y cuando la red se modifica y se amplía. Incluso si la planificación total de la célula/red normalmente se realiza a un nivel más alto, por ejemplo el NMS, esos datos son a menudo introducidos en el EM/SNM desde donde se controla la finalización de la planificación y la actualización de los elementos apropiados de la red. El EM también se denomina a menudo OSS (Sistema de Apoyo de Explotación) o OMC (Centro de Operaciones y Mantenimiento).

Por el documento WO 00/72183 A2 se conoce un método y medios para apoyar o ayudar a un operador en el funcionamiento de la red y la planificación en una red, en la que los acuerdos del nivel de servicio están establecidos entre el operador de la red y el cliente.

### Compendio del invento

Es por tanto un objeto del presente invento proporcionar un medio de soporte o apoyo, especialmente en línea, para validar y estimar los ingresos reales procedentes del tráfico en la red en relación con los costes reales de establecimiento y mantenimiento de las diferentes partes de la red al operador. Es también un objeto del invento proporcionar un medio para proveer a un operador de una retroalimentación temprana para optimizar el balance de ingresos/costes de las operaciones diarias así como para la planificación de la red de medio a largo plazo.

Especialmente es un objeto del invento proporcionar un medio que combine o reúna todas las piezas de información sobre los ingresos y costes de los operadores de telecomunicaciones asociados con el funcionamiento de una red y servicios, más particularmente en línea en tiempo real. Es también un objeto del invento proporcionar un medio y un método que respectivamente permitan la optimización, particularmente en línea, de las partes de los ingresos/costes que están relacionados con el servicio/funcionamiento de la red día a día así como una planificación y ajuste preciso de la red a corto plazo debido a las condiciones cambiantes del tráfico, etc.

Más particularmente, es un objeto del invento proporcionar un medio y un método respectivamente para presentar de forma efectiva, en línea, en tiempo real, o al menos en tiempo casi real, la tendencia y valor aproximado de las ganancias totales reales o previstas del explotación de los servicios y redes, e indicar si el operador ha hecho una inversión provechosa u optimizada, y si la planificación y funcionamiento de la red han sido optimizadas o provechosas.

Por lo tanto, con el fin de conseguir uno o más de los objetos anteriormente mencionados, en la reivindicación 1 se proporciona un medio como el referido inicialmente.

Por lo tanto, en la reivindicación 16 se proporciona un método como el referido inicialmente.

Las aplicaciones ventajosas están dadas en las subreivindicaciones anejas.

### Breve descripción de los dibujos

El invento se describirá a continuación de una manera no limitada y haciendo referencia a los dibujos anejos, en los que:

la Figura 2 es un diagrama de flujos que ilustra una visión de conjunto generalizada del concepto del invento,

la Figura 3 es un diagrama de flujos simplificado que ilustra una primera realización,

la Figura 4 ilustra de manera más detallada el modo de planificación expuesto en la Figura 2,

la Figura 5A es un diagrama de flujos que ilustra una realización alternativa,

la Figura 5B es un diagrama de flujos que ilustra el funcionamiento de los modos en línea y de planificación en paralelo,

la Figura 6 ilustra esquemáticamente una forma en la que la información puede ser presentada al operador,

la Figura 7 es una forma alternativa de presentación de la información, y

la Figura 8 ilustra además otra forma en la que la información puede ser presentada al operador.

### Descripción detallada del invento

Antes de dar una descripción más detallada del invento con referencia a las figuras, se explicarán o definirán más detalladamente algunos conceptos usados en la presente aplicación. Primeramente, un dominio es cualquier subconjunto apropiado seleccionado o escogido de una red de telecomunicaciones gestionada, es decir seleccionado por el operador. Ejemplos de ello son una o más células de radio, una red de radio completa o un subconjunto controlados por uno o más Controladores de Estación de Base GSM (GSM BSC) o Controladores de Red de Radio (RNC) del UMTS

## ES 2 310 611 T3

(Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), CDMA 2000 BSCs, una red nuclear completa o un subconjunto de una red nuclear, o una combinación de ambos. Puede ser además la red completa de un operador. Un período de tiempo apropiado es el menor período común para el que existen todos los datos necesarios de entrada, del cual se pueden recoger los Registros de Detalles de Llamadas (CDR), que contienen los datos de cobro, y las mediciones de calidad de funcionamiento del tráfico, por ejemplo 5 o 15 minutos, que es un período común, o un múltiplo de él, de duración hasta que la aplicación pueda almacenar y/o estimar los datos apropiados. A menudo se hace un modelo de las entidades de un dominio y se presentan como varios Objetos Gestionados (MOs) de acuerdo con la Estructura de la Red de Gestión de Telecomunicaciones (TNM), véase ITU-T M.3010, y la Estructura de la Gestión de Telecomunicaciones, véase 3GPP TS 32.102. Un MO representa las propiedades (observables y/o variables) de un recurso de red, un soporte físico, un soporte lógico o un soporte lógico inalterable (HW, SW, FW) o una entidad lógica tal como un NE (Elemento de Red), un conjunto de circuitos impresos SW/FW o una célula de radio.

Como se explicará con más detalle, por ejemplo con referencia a la Figura 2, se puede realizar una selección de modos. El modo en línea se selecciona si el funcionamiento en tiempo real del operador se desarrolla normalmente en un sistema de gestión de Servicio/Red, aunque también puede ser un Sistema de Apoyo de Operaciones (OSS), denominado a veces Centro de Operaciones y Mantenimiento (OMC), Gestor de Elementos (EM) o Gestor de Subred (SNM). En principio, cualquier clase de sistema con soporte o apoyo de planificación y funcionamiento diarios deberá ser apoyado o ayudado y optimizado. Se selecciona el modo de planificación si la planificación de la red tuviera que ser soportada y optimizada (normalmente en una herramienta de planificación de red/célula).

En esta aplicación de la patente, cuando se hace referencia al CAS (Sistema de Administración de Clientes), realmente se piensa en cualquier sistema que contenga una aplicación de “cobro y facturación”, por ejemplo un Sistema de Facturación, un sistema de procesamiento posterior CDR o un “sistema de prepago” (para el tratamiento de cobros de abonados de prepago) o de cualquier otro sistema en el que se almacenen los datos de cobros apropiados. También puede estar implicado más de uno de estos sistemas.

Por lo tanto, la Figura 2 ilustra una primera puesta en práctica del concepto del invento en una forma generalizada, comenzando, 100, con la selección de modo, 101, como se ha descrito anteriormente. Aquí se comprueba si se ha seleccionado el modo en línea, 102. Por supuesto, la selección puede realizarse de otras formas y puede primero ser comprobada si hay que utilizar el modo de planificación o simplemente hay que realizar una selección de cualquier forma apropiada. No obstante, si se selecciona el modo en línea, se seleccionan los dominios apropiados  $D_i$ , en donde  $i=1, \dots, N$ , pudiendo  $N$  ser un número cualquiera entre 1 y un número arbitrario de dominios. Entonces se seleccionan los períodos de tiempo apropiados, 104, como también se ha descrito antes. A continuación se repite el mismo procedimiento para todos los dominios comenzando con el primer dominio  $D_i=i_1$ , es decir para el primer dominio  $I=1$ , 105. A continuación se calculan los ingresos del tráfico generado, aquí indicado VT, 106. Se calculan los ingresos del tráfico generado en el dominio  $D_i$  y el período de tiempo apropiado por medio de recoger de lo que cae dentro del concepto CAS definido anteriormente para la presente aplicación, y añadir o sumar los ingresos totales generados por todos los CDRs apropiados de los abonados propios del operador en el dominio seleccionado y para el período de tiempo real. En los casos en los que los ingresos generados no puedan calcularse solamente analizando los contenidos del CDR, se deberá enviar una o más órdenes/mensajes en línea para recuperar tales datos del CAS (definido anteriormente). Este valor total de los ingresos (es decir, no VT) se corrige a continuación teniendo en cuenta la parte de tráfico en itinerancia de los CDRs (tráfico generado por los abonados de telefonía móvil pertenecientes a otros operadores), si los hubiere. Los ingresos generados por el tráfico en itinerancia pueden obtenerse bien por órdenes en línea al CAS, o si no está disponible, si estos valores pueden ser considerados más o menos despreciables, utilizando un valor por defecto basado en la media del período, cuyo valor puede ser preconfigurado en el sistema por el operador e introducido como un parámetro de configuración, aquí denominado CP1, el cual significa por tanto los ingresos medios generados por el tráfico en itinerancia, para el dominio y período de tiempo en cuestión. A continuación se comprueba si existen penalizaciones debidas a un cumplimiento no satisfactorio de los acuerdos establecidos, por ejemplo los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs), 107. Si existen penalizaciones, 107, si para un acuerdo establecido está disponible en el sistema una aplicación de gestión, por ejemplo un gestor SLA está disponible en el sistema, el cual es capaz de calcular las penalizaciones pertinentes en todos los sucesos que han ocurrido dentro del dominio y durante el período de tiempo en cuestión, se deberá enviar una orden a esta aplicación para recuperar este valor. Por el contrario, el operador debe aplicar las penalizaciones (especialmente penalizaciones SLA) implicadas en todos los sucesos que no han sido informados en línea, en donde los datos de entrada deberán incluir el valor de la penalización así como qué dominio cubre, también indicado como parámetro de configuración CP3.

A continuación sigue una lista de parámetros de configuración que pueden ser introducidos por el operador en el sistema con el fin de realizar un ajuste preciso en el funcionamiento de la aplicación para valores que pueden variar dependiendo de la situación de que se trate.

- CP1: Ingresos medios generados por el tráfico en itinerancia para el dominio y período de tiempo en cuestión.
- CP2: Valor total de todas las inversiones realizadas en cada dominio (un valor almacenado por dominio utilizado para DOTS).
- CP3: Las penalizaciones SLA implicadas en cada suceso no informadas en línea (la introducción deberá incluir el valor de la penalización así el dominio que cubre).

## ES 2 310 611 T3

CP4: El coste total estimado para reparar el fallo causante de cada alarma.

CP5: Los ingresos estimados del tráfico estimado para el dominio y período de tiempo en cuestión en un dominio nuevo planificado o modificado.

CP6: El coste total estimado para crear o modificar el dominio de red planificado durante el período de tiempo seleccionado.

CP7: Las pérdidas de ingresos estimadas debidas a un fallo causante de una alarma.

Como se ha mencionado anteriormente, si por ejemplo el CAS o cualquier otro sistema es capaz de calcular las penalizaciones implicadas en cada suceso que ha ocurrido dentro del dominio en cuestión, se debe enviar una orden al CAS (o al otro sistema apropiado) para recuperar tal valor. Si no existe otra forma de obtener las penalizaciones, o para esas penalizaciones que no pueden ser calculadas y devueltas desde cualquier sistema/aplicación, o no existen tales penalizaciones para el dominio en cuestión, se supondrá que la penalización de la SLA es cero. En todos los casos referidos el cálculo de las posibles penalizaciones deberá incluir todos los aspectos cubiertos por los acuerdos establecidos con todos los clientes, incluyendo los sucesos que informan de fallos detectados así como las mediciones de calidad de funcionamiento informadas de los diferentes indicadores de Calidad de Servicio del dominio y período de tiempo que ha de observarse o que está en observación, ya que se puede observar la degradación de uno o más de estos indicadores incluso sin fallos detectados, por ejemplo debido a una red infradimensionada con capacidad insuficiente para el tráfico generado.

Por lo tanto, si existen penalizaciones, éstas se deducen del valor indicado VT anteriormente. A continuación las inversiones en soportes lógicos (SW), soportes físicos (HW) y soportes lógicos inalterables (equipos) se rebajan de VT. Con el fin de calcular un valor de todas las inversiones en soportes lógicos y equipos (HW/FW) realizadas en el dominio seleccionado y para el período de tiempo apropiado, este valor puede obtenerse bien mediante una orden en línea a la herramienta de planificación de la red o a un Sistema de Administración de Clientes, si cualquiera de ellos soporta tal funcionalidad, o usando un parámetro de configuración introducido manualmente, CP2. Este valor deberá también incluir todos los costes de instalación (incluyendo hombres-hora) así como los costes financieros tales como intereses de los préstamos, etc. El resultado de los cálculos es presentado entonces al operador. Particularmente se presenta la ganancia neta resultante del dominio seleccionado. Esto puede realizarse de muchas formas diferentes, y a continuación se presentarán algunos ejemplos con referencia a las Figuras 6-8. Por lo tanto I se incrementa en 1, es decir se debe proseguir con el siguiente dominio (si hay más de uno). A continuación se comprueba si  $I \leq N$ , es decir si se debería seleccionar un modo nuevo, etc. Alternativamente, se puede comprobar si permanecer en línea o ir al modo planificación. No obstante, si no se ha seleccionado el modo en línea, aquí se comprueba si se debe seleccionar el modo planificación. Si no, el procedimiento finaliza. Sin embargo, si se ha seleccionado el modo planificación, se han seleccionado los dominios planificados  $D_j$ ;  $j=1, \dots, M$ . Se han seleccionado los períodos de tiempo apropiados, 135. A continuación se comienza con el primer dominio planificado  $D_j$ , es decir  $j=1$ , y se calculan los ingresos del tráfico estimado, 137. Los ingresos del tráfico estimado para el dominio y período de tiempo en cuestión pueden ser dados por medio de datos de salida desde el sistema de planificación de la red del operador, por ejemplo un sistema de planificación de células, dado por dominio y período de tiempo seleccionados. En los casos en los que tales datos existen en el sistema de planificación de la red, pero cuando no están disponibles en línea, se pueden transferir e introducir manualmente en la aplicación aquí descrita. En los casos en que no se han calculado de ningún modo por el sistema de planificación de la red, pueden ser estimados por el operador e introducidos como un parámetro de configuración, indicado aquí CP5, que así son los ingresos estimados del tráfico estimado para el dominio y período de tiempo en cuestión, en un dominio planificado nuevo o modificado.

A continuación (en paralelo o simultáneamente) se calculan los costes para crear o modificar el dominio  $D_j$  durante el período de tiempo seleccionado, los costes SW y HW/FW, los costes financieros, los costes hombre-hora para planificación y despliegue así como los costes de penalización SLA promedios previstos (si los hubiere), descritos anteriormente para el modo en línea, 138. El coste total para crear o modificar el dominio de red en cuestión planificado durante el período de tiempo seleccionado puede también ser dado por medio de datos de salida del sistema de planificación del operador, por ejemplo un sistema de planificación de células, dado por dominio y período de tiempo seleccionados. De otro modo debería ser introducido manualmente por el operador, aquí indicado como Parámetro de Configuración CP6. A continuación se presenta el resultado de los cálculos al operador, 139, de cualquier forma apropiada. Más adelante se explicarán algunos ejemplos de ello más detallados. A continuación se avanza con el siguiente dominio planificado seleccionado, es decir  $j$  se aumenta en 1, 140. A continuación primero se debe fijar si  $j \leq N$ , 141. Si no, se vuelve a la fase inicial comprobando si se ha de seleccionar el modo en línea o modo selección o si el procedimiento ha de terminar. Sin embargo, si  $j \leq N$ , se avanza con el siguiente dominio  $D_j$  a partir del paso 136.

La Figura 3 se refiere a una realización particularmente ventajosa en la que el tratamiento de alarmas en tiempo real está soportada en el modo en línea. Por lo tanto, se supone que se ha seleccionado el modo en línea. A continuación se fija si el tratamiento de alarmas en tiempo real está soportado. Si no, de acuerdo con diferentes realizaciones se prosigue con los pasos 103 o 104 de la Figura 2 dependiendo de en qué fase se ha comprobado si el tratamiento de alarmas en tiempo real está soportado o no. El tratamiento de alarmas en tiempo real, de acuerdo con el presente invento, constituye un subflujo del flujo en línea que soporta o apoya la optimización de las decisiones en

## ES 2 310 611 T3

tiempo real del operador sobre qué alarmas existentes (que no han sido eliminadas) deberían ser priorizadas (dando una opinión basada en qué fallos, cuando sean fijados o reparados, aquí indicados restaurados, se les debería dar la máxima ganancia de capital).

5 De este modo se ha comprobado si hay alguna alarma o alarmas existentes, 202. Si no las hay, se permanece en el submodo relativo al tratamiento de alarmas en tiempo real, o se vuelve al paso 201 para comprobar si el tratamiento de alarmas en tiempo real también debería ser soportado. Sin embargo, si se ha fijado que hay una o más alarmas existentes, se puede seleccionar una alarma, 203. Alternativamente, si hay más de una alarma existente, se cogen en cualquier orden o incluso en un orden arbitrario. A continuación se calculan las pérdidas debidas a las penalizaciones resultantes del fallo causante de la alarma seleccionada, que aquí se indican LA, 204. Una penalización, por ejemplo una penalización SLA, se calcula de la misma forma descrita con referencia a la Figura 2, pero en este caso solamente en cuanto a los efectos causados por el fallo relacionado con la alarma seleccionada. Después se prosigue con el cálculo de las pérdidas de ingresos resultantes de la pérdida de tráfico estimada debido al fallo, indicado LT, 205. Con el fin de calcular la pérdida de ingresos a causa de las pérdidas de tráfico debidas al fallo relativo a la alarma seleccionada, los ingresos medios generados por el tráfico en el subdominio o el dominio seleccionado afectado por el fallo se usa preferiblemente como una base, y para un período de tiempo comparable (considerando también la hora del día, por ejemplo una hora de alta ocupación etc). Con el fin de conseguir esto, si es posible se deberá mantener un registro de todos los ingresos generados por el tráfico relativos a todos los dominios apropiados, por ejemplo células, enlaces, rutas etc en los que los fallos perturbarían el tráfico.

20 Si no es posible calcular esta pérdida de ingresos automáticamente de la forma descrita, o de recuperarla en línea a partir de cualquier aplicación, el operador deberá introducir manualmente una estimación de ello, aquí indicada CP7.

25 Posteriormente se calculan los costes de restauración del fallo relacionados con la alarma seleccionada, indicado LR, 206. En tanto sea posible, esto se recuperará en línea desde una aplicación de Gestión de Fallos o desde cualquier otra aplicación, si tal aplicación existe, y para todos los otros casos, se indicará al operador que introduzca un parámetro de configuración, aquí indicado CP4, que es el coste total estimado para reparar el fallo causante de cada alarma (incluyendo los costes HW/FW/SW así como los costes hombre-hora). A continuación se comprueba si existe alguna alarma o alarmas más, 207. Si existe, se vuelve al paso 203 anterior. Por el contrario, es decir si no existen más alarmas, las alarmas pueden ser clasificadas añadiendo el LA obtenido en el paso 204, y el LT obtenido en el paso 205, y reduciendo de la suma el resultado en el valor LR obtenido en el paso 206 anterior, por ejemplo en un orden relacionado con qué alarmas son las que es más provechoso restaurar etc, 208. Esto significa que las alarmas se clasifican de acuerdo con el efecto de ganancia de capital mayor cuando se fijan/reparan. A continuación se presenta al operador el resultado de la clasificación, 209. En una puesta en práctica, el resultado de la clasificación se presenta al operador en forma de una lista. Continuamente, después de la clasificación y/o después de la presentación de la clasificación, se prosigue con la comprobación de si existe alguna alarma más a partir del paso 207 anterior con el fin de mantener la lista actualizada en tanto que esté soportado el submodo de tratamiento de alarmas en tiempo real.

40 En una realización cada alarma es clasificada en la lista tan pronto como se han calculado los costes asociados con ella. De esta forma la lista se desarrolla sucesivamente y es posible al operador comenzar a tratar las alarmas con más prioridad hasta la fecha en paralelo con la clasificación del resto de la lista de alarmas.

45 Preferiblemente el subflujo descrito en la Figura 3 relativo al tratamiento de alarmas en tiempo real es tratado en paralelo con el subflujo de presentación en el modo en línea descrito en la Figura 2.

El procedimiento en línea descrito en la Figura 2 puede, por lo tanto, ser referido como un submodo de presentación del modo en línea. Esto significa que puede decirse que el modo en línea consta de dos submodos, en el caso de que se soporte el tratamiento de alarmas en tiempo real, es decir el modo de presentación descrito en la Figura 2, parte izquierda del diagrama de flujos y el flujo de la Figura 3.

50 La Figura 4 ilustra una puesta en práctica particular del modo de planificación como el que también se ha descrito en la Figura 2. Se ha supuesto aquí que los pasos 133-138 corresponden sustancialmente con los pasos de la Figura 2, y por lo tanto no se explicarán aquí. Después del paso 138, en el que la Figura 2 solamente indicaba que los resultados deberían ser indicados al operador, significando que esto podría realizarse de cualquier forma apropiada, en esta realización se ha avanzado al dominio siguiente,  $j=j+1$ , 140, si existe alguno establecido en el paso 141, en el que se comprueba si  $j \leq N$ . Si lo es, se prosigue con  $j=j+1$ , y cuando se han completado todos los dominios en lo que a ingresos y costes se refiere, para cada  $D_j$ , para  $j=1, \dots, M$ , desde los ingresos estimados procedentes del tráfico estimado para un dominio específico  $j$   $ET_j$  se sustraen los costes totales calculados para crear un dominio modificado, aquí indicado  $RT_j$ , 142. Los resultados de las sustracciones  $ET_j - RT_j$  se clasifican a continuación en orden, por ejemplo en una lista que va del  $ET_j - RT_j$  más alto hasta el más bajo, 143. La lista de orden se presenta entonces al operador, 144. Esto significa que los dominios planificados se clasifican de acuerdo con su efecto de ganancia de capital estimada más alto y que tal lista de todos los dominios planificados clasificados es presentada al operador.

65 Las Figuras 5A, 5B muestran vistas generales de cómo se pueden realizar los procedimientos de acuerdo con realizaciones particulares.

La Figura 5A ilustra en términos generales una puesta en práctica del concepto del invento en forma de una visión de conjunto. Cuando el procedimiento ha comenzado, 300, se comprueba si se ha de seleccionar el modo en línea y/o

## ES 2 310 611 T3

el modo planificación, o si el procedimiento tiene que finalizarse, 301. Por lo tanto, el procedimiento puede finalizarse (abandonarse), 320, o por ejemplo se debe seleccionar el modo en línea o el modo planificación. Si se ha seleccionado el modo en línea se debe comprobar si el modo en línea tiene que soportar el tratamiento de alarmas en tiempo real, 302.

5

Si no, simplemente se prosigue con el submodo de presentación del modo en línea, 306, como se ha descrito anteriormente. A continuación, o regularmente, se comprueba, 305, si proseguir con el modo en línea o con el modo planificación, o si debe terminarse el procedimiento. Si se ha de permanecer en el modo en línea se puede reanudar desde el paso 302 etc, (alternativamente desde el 306 o 303). Si se ha seleccionado el modo de planificación, 310, éste se trata como se ha descrito anteriormente, solamente el paso de comprobar si se han planificado algunos dominios más, 311. Si no, el procedimiento puede avanzar desde el paso 301 anterior etc.

10

La Figura 5B muestra, de una forma simplificada, cómo pueden funcionar en paralelo el modo de planificación y el modo en línea, 400. En este caso el modo en línea, 401, soporta el submodo de presentación, 402A, y el submodo de tratamiento de alarmas en tiempo real, 402B, que aquí también funciona en paralelo. El modo de planificación, 410, a su vez también funciona en paralelo con ellos.

15

Puede regularmente comprobarse si los modos de planificación y en línea deberían continuar funcionando en paralelo, 403. Si pueden, el procedimiento continúa como anteriormente. Si no, puede, en cualquier orden, comprobarse si se debería proseguir con el modo en línea, 411, o con el modo de planificación, 412. Si ninguno de ellos debiera funcionar, el procedimiento termina, 413.

20

En las Figuras 6-9 se muestran algunas formas de presentar la ganancia neta resultante para un dominio seleccionado. Como se ha referido anteriormente esto puede realizarse de muchas formas distintas.

25

La Figura 6 ilustra muy esquemáticamente una forma de presentar el resultado al operador, aquí gráficamente, por ejemplo como un gráfico en línea continua que puede actualizarse para cada período de tiempo (después de cada bucle en el flujo de control). En la Figura 6 se muestra el resultado en un único dominio mientras que en la Figura 7 se ilustra el resultado en varios dominios seleccionados que han sido calculados separadamente en paralelo. Alternativamente, se puede proporcionar un informe alfanumérico en forma de tabla para cada dominio y período de tiempo (no mostrado).

30

En la Figura 7 se escogen los dominios como célula A, B, C, y se ilustra la ganancia frente a tiempo para cada célula.

35

La cantidad del eje Y puede mostrarse como moneda real, pero como es un valor estimado (ya que a veces está basado en estimaciones manuales o en valores medios), significa que no puede ser garantizado. Es generalmente más ventajoso mostrar un valor índice relacionado con un valor de referencia. De esta forma las expectativas de los usuarios estarán más sesgadas frente al uso del resultado de las comparaciones relativas entre diferentes regiones/dominios comparables y de un análisis de tendencias dentro de la región/dominio, que es más realista. Por lo tanto, el resultado puede usarse para evaluar si las inversiones y/o las modificaciones realizadas dentro de la red han sido efectivamente empleadas en un negocio más provechoso. No obstante, el resultado presentado puede todavía ser visto como mostrando cuánto se ha ganado en un dominio determinado y en un día determinado. La precisión del resultado depende de lo eficiente e inteligentemente que se ponga en práctica el método del invento y del grado de eficiencia/precisión con el que se calculen los valores reales de los parámetros implicados y de la eficiencia/precisión de los generadores de los datos de salida relacionados, tales como las aplicaciones de gestión de acuerdos de nivel de servicios y de sistemas y administración al cliente para calcular los valores reales de los parámetros pertinentes.

40

45

La Figura 8 muestra un diagrama que indica el resultado durante semanas consecutivas de cada una de tres regiones diferentes.

50

Por supuesto, también son posibles otras alternativas de presentación.

El invento por tanto sugiere un medio y un método respectivamente para calcular los valores reales y exactos del balance de costes (ingresos y gastos) totales de telecomunicaciones del operador de toda la red de telecomunicaciones desplegada, incluyendo los ingresos procedentes del tráfico generado, los costes de HW y SW, la calidad de funcionamiento de los equipos y los acuerdos ya establecidos, por ejemplo SLAs, y un medio y un método respectivamente para usar esos cálculos para aconsejar al operador sobre qué acciones se deberían emprender con el fin de optimizar la planificación y las operaciones de la red con el fin de maximizar las ganancias totales (beneficios), tanto a inmediato/corto plazo como a largo plazo. Los resultados pueden también ser usados para presentar el valor de las ganancias de capital totales (beneficios) de áreas y períodos de tiempo seleccionados. Los períodos de tiempo pueden ser períodos en tiempo real o en tiempo futuro.

55

60

Los medios y el método descritos pueden usarse dentro de cualquier sistema de gestión de Negocio/Servicio/Red, o de un Sistema de Gestión de Elemento/Subred. Para el último caso, cuando el EM/SNM normalmente es responsable de una parte de la red de operaciones, o en el caso de un sistema NMS que también solamente es responsable de una parte de la red (cuando los propios sistemas NMS están conectados en varias capas; por ejemplo varios NMS regionales y uno nacional), los medios y el método pueden usarse para una aplicación que está funcionando en el EM/SNM y en el NMS conectado a ella o al NMS regional y nacional, o a todos los niveles, y a continuación la salida

65

## ES 2 310 611 T3

de esta aplicación puede ser recogida en el sistema de nivel NMS más alto para uso de la (sub)red mayor de la que tal sistema es responsable.

5 Por lo tanto, el concepto del invento es aplicable también en el caso de cooperación entre sistemas EMN/NMS y/o NMS/NMS en niveles diferentes.

El invento por supuesto no está limitado a las realizaciones específicamente ilustradas, pero, por el contrario, pueden variarse de varias formas dentro del alcance de las reivindicaciones anejas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## ES 2 310 611 T3

### REIVINDICACIONES

1. Un medio de soporte o apoyo de operador en una red que comprende varios dominios y piezas de equipos y en los que se establecen acuerdos de nivel de servicio entre el operador de la red y los clientes, que comprende unos medios para seleccionar los dominios apropiados y unos medios para seleccionar un primer modo que comprende un modo de planificación que incluye un flujo de acciones, y/o un segundo modo que comprende un modo en línea que incluye un flujo de acciones/sucesos, por lo que dichos medios de selección de modo permiten la selección del primer modo o del segundo modo o del primero y segundo modos en paralelo y están adaptados para soportar el cambio del primer modo al segundo modo o viceversa, del primero y segundo modos a los modos paralelos, y de los modos paralelos al primer modo o al segundo modo, y en los que el modo en línea comprende un submodo de presentación y un submodo para tratamiento de alarmas, en los que durante el modo de presentación en línea, y para un dominio y período de tiempo seleccionados, los ingresos procedentes del tráfico generado se calculan mediante los medios de recogida y cálculo, reducidos en las posibles penalizaciones por no cumplimiento satisfactorio de los acuerdos, si los hubiere, e inversiones en soportes lógicos, físicos y permanentes, y unos medios para presentar los resultados de los cálculos, de cada dominio durante el período de tiempo seleccionado, y en los que durante el modo de planificación, para cada dominio planificado, se proporcionan medios para permitir la estimación de los ingresos procedentes del tráfico estimado en el dominio durante un período de tiempo seleccionado, y para calcular/estimar los costes totales para la creación y/o modificación durante el período de tiempo seleccionado, y unos medios que se proporcionan para presentar al operador los resultados de las estimaciones/cálculos y permitir la selección de dominios de los que se presentan al operador el resultado de los cálculos de períodos de tiempo seleccionados.

2. Un medio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque, para cada alarma existente se calculan las pérdidas debidas a penalizaciones por acuerdos no cumplidos, pérdidas de tráfico, restauración.

3. Un medio de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque, los medios de clasificación, por ejemplo un algoritmo de clasificación se usa para clasificar las alarmas existentes en un orden que permite determinar qué alarmas existentes son las que es más beneficioso restaurar, y porque los medios de presentación se usan para presentar el resultado al operador.

4. Un medio de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque, los medios de clasificación clasifican las alarmas existentes basándose en su efecto de ganancia de capital cuando se han restaurado, es decir añadiendo los costes por las pérdidas de tráfico y por penalizaciones y reduciendo del total los costes de restauración.

5. Un medio de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque, el resultado de la clasificación de las alarmas existentes se presenta como una lista al operador, indicando un extremo de la lista la alarma que es más beneficioso restaurar.

6. Un medio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque, los submodos del modo en línea relativos a la presentación y tratamiento de alarmas funcionan en paralelo.

7. Un medio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque, los submodos del modo en línea relativos a la presentación y tratamiento de alarmas funcionan en serie.

8. Un medio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque, dichos medios que permiten la selección de dominios para los que los resultados de los cálculos se presentan al operador por períodos de tiempo seleccionados están adaptados para incluir la presentación de los resultados de los cálculos del tratamiento de alarmas.

9. Un medio de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque, los resultados de los cálculos se usan para optimización a corto plazo, en tiempo real, así como para optimización a largo plazo del funcionamiento y planificación de la red.

10. Un medio de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque, el período de tiempo seleccionado es sustancialmente tiempo real.

11. Un medio de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10 **caracterizado** porque, al menos algunos de los períodos de tiempo son períodos de tiempo futuros de longitudes variables seleccionables.

12. Un medio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque, comprenden una herramienta de soporte o apoyo de decisiones.

13. Un medio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque, un dominio comprende al menos una parte de una red de telecomunicaciones gestionada.

14. Un medio de acuerdo con la reivindicación 13 **caracterizado** porque, un dominio comprende una célula de radio, al menos una parte de una red de radio bajo uno o más Controladores de Estaciones Base GSM, Controladores de Redes de Radio UMTS o Controladores de Estaciones Base 2000 CDMA, al menos una parte de una red nuclear o cualquier combinación de ellas.

## ES 2 310 611 T3

15. Un medio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque, cada período de tiempo seleccionado es el período común mínimo para el que existen todos los datos de entrada necesarios.

5 16. Un método para ayudar o apoyar a un operador en el funcionamiento y planificación de redes en una red que comprende una cantidad de equipos y en la que se han establecido acuerdos entre el operador y los clientes de la red, que comprende los pasos de:

10 - seleccionar un modo en línea que comprende un submodo de presentación y un submodo de tratamiento de alarmas o un modo de planificación o un modo en línea y un modo de planificación en paralelo;

- seleccionar varios dominios existentes;

- durante el modo en línea, para cada dominio seleccionado, y para un período de tiempo seleccionado;

15 - calcular los ingresos procedentes del tráfico generado usando los medios de recogida y de cálculo;

- deducir de los ingresos calculados las pérdidas debidas a penalizaciones debidas al cumplimiento no satisfactorio de los acuerdos establecidos, los costes de las inversiones en soportes lógicos y en soportes físicos/soportes inalterables;

20 - presentar al operador los resultados de los cálculos de cada dominio y período de tiempo apropiados;

- durante el modo de planificación, para cada dominio planificado;

25 - calcular los ingresos estimados procedentes del tráfico estimado durante un período de tiempo seleccionado;

- calcular los costes de crear o modificar el dominio planificado durante el período de tiempo seleccionado;

- presentar al operador los resultados de los cálculos;

30 - comprobar regularmente si se debe hacer un cambio de modos, o funcionar a/desde modos en paralelo.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado** porque el modo de planificación comprende los pasos de, antes de la presentación de los resultados al operador:

35 - clasificar los dominios planificados según beneficios;

- presentar al operador los resultados de los cálculos, clasificados en orden de beneficios, en la forma de una lista o similar.

40 18. Un método de acuerdo con la reivindicación 16 o 17, **caracterizado** porque el submodo de tratamiento de alarmas comprende los pasos de:

45 - para cada alarma y dominio existentes;

- calcular las pérdidas debidas a las penalizaciones;

- calcular las pérdidas de capital debidas a las pérdidas de tráfico estimadas originadas por el fallo/suceso causante de la alarma;

50 - calcular los costes de restauración del fallo/suceso que ha causado la alarma;

- calcular, para cada alarma, la suma de las pérdidas debidas a penalizaciones y pérdidas de tráfico reducidas en los costes de restauración, dando lugar a una cifra representativa de la conveniencia de restaurar el fallo causante de una alarma en relación con las pérdidas;

55 - clasificar las alarmas de acuerdo con la conveniencia de restaurarla;

- presentar al operador el resultado de la clasificación.

60

65

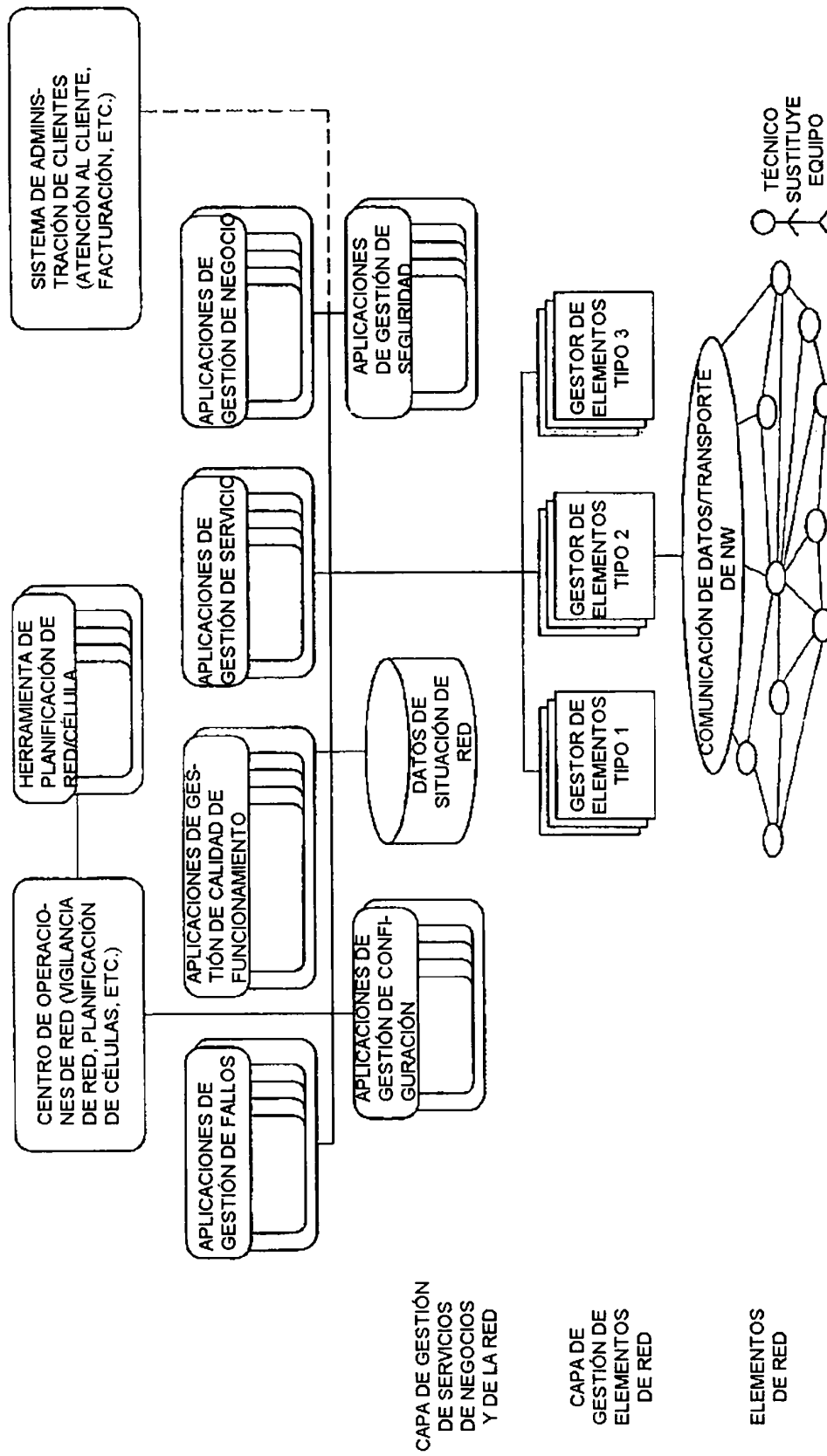


Fig. 1

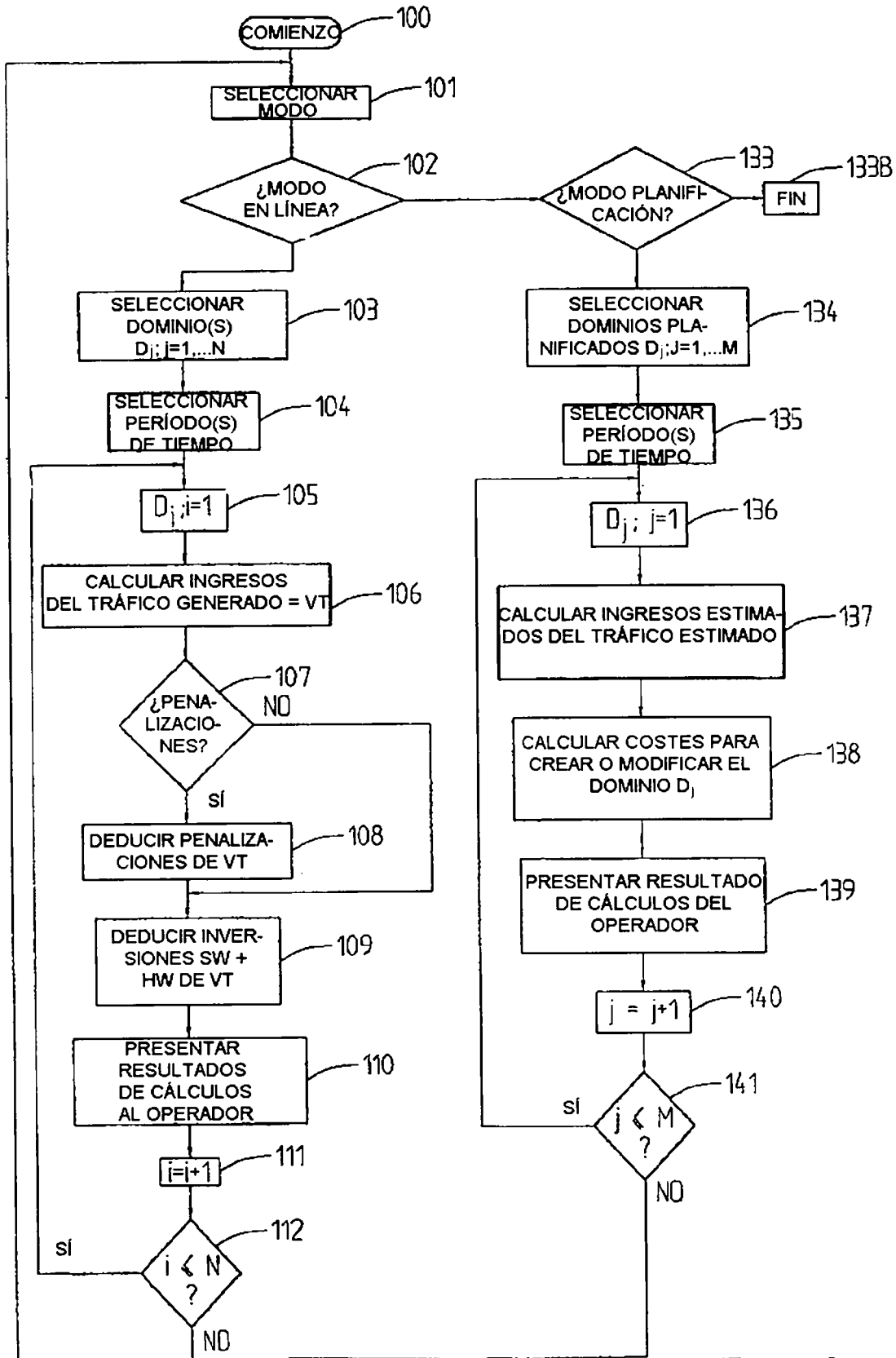


Fig.2

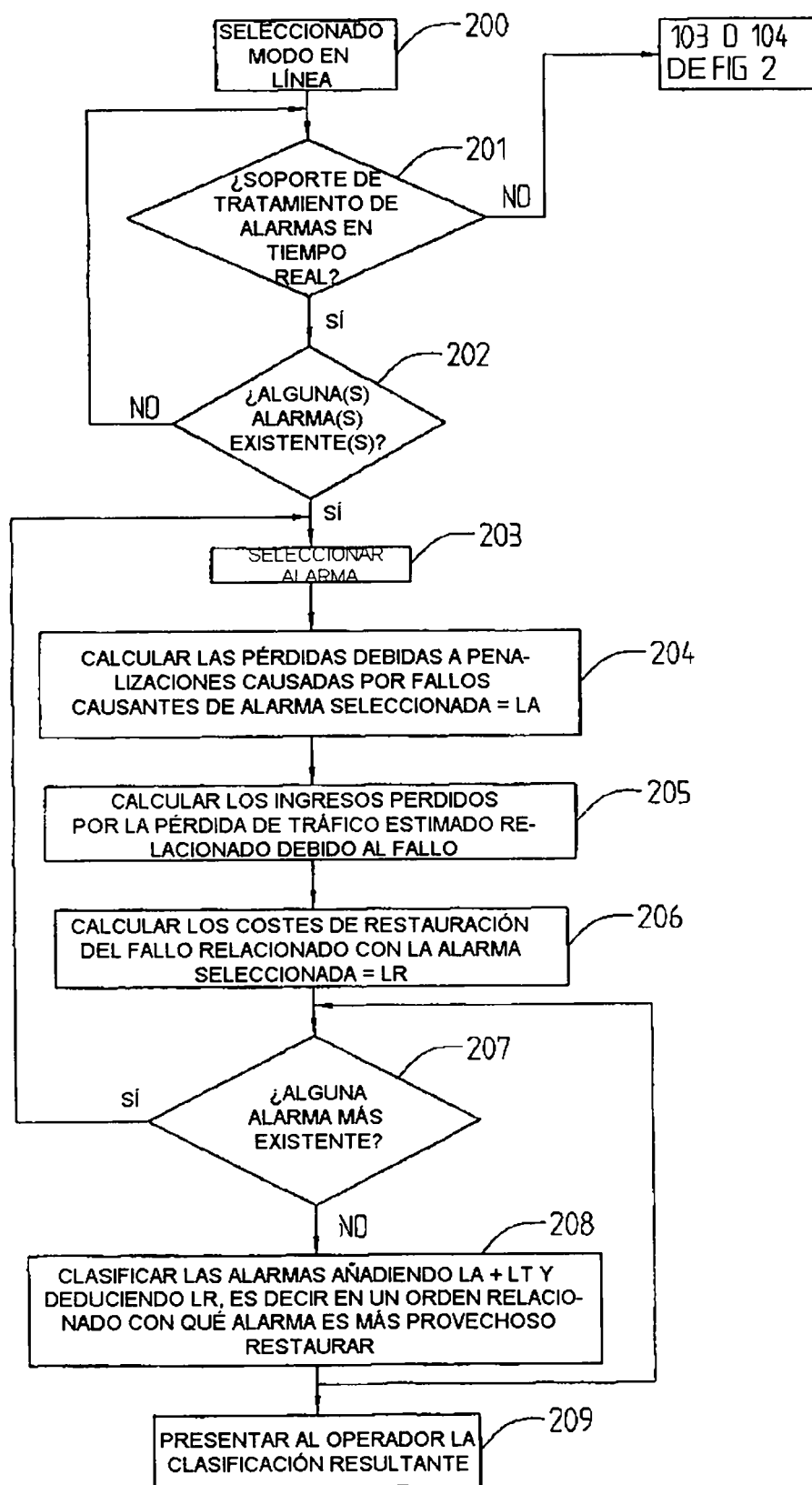


Fig. 3

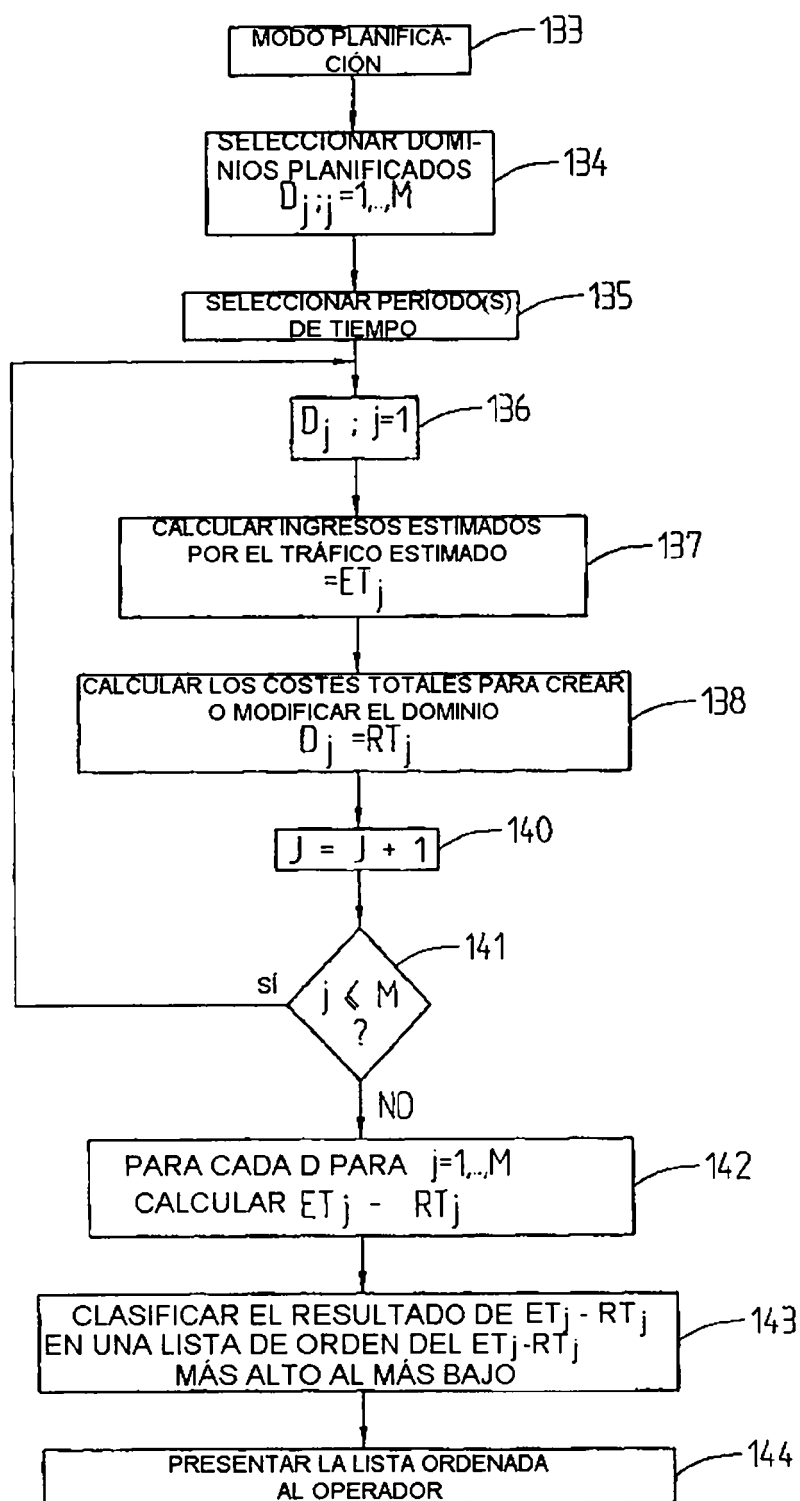


Fig. 4

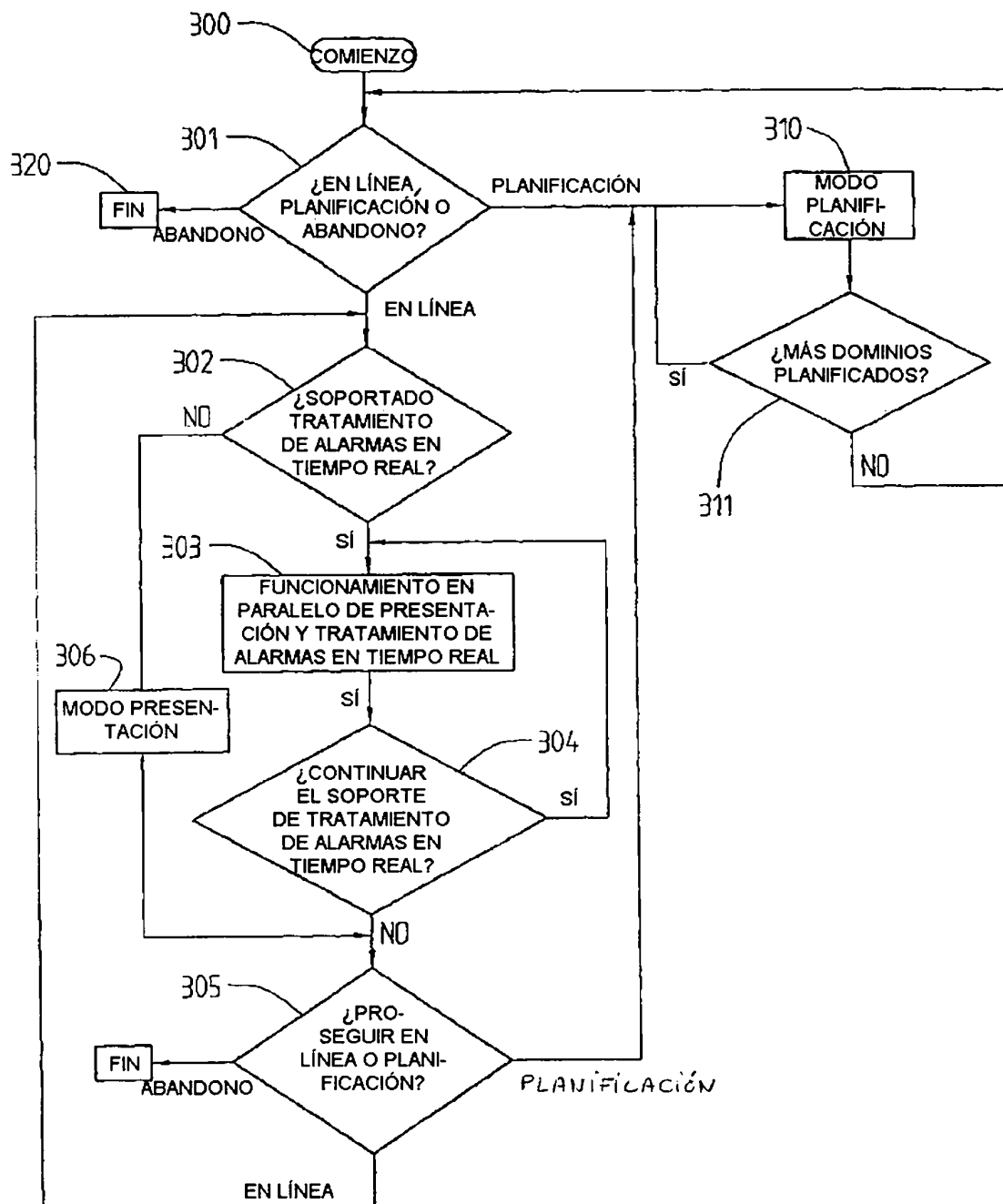


Fig. 5A

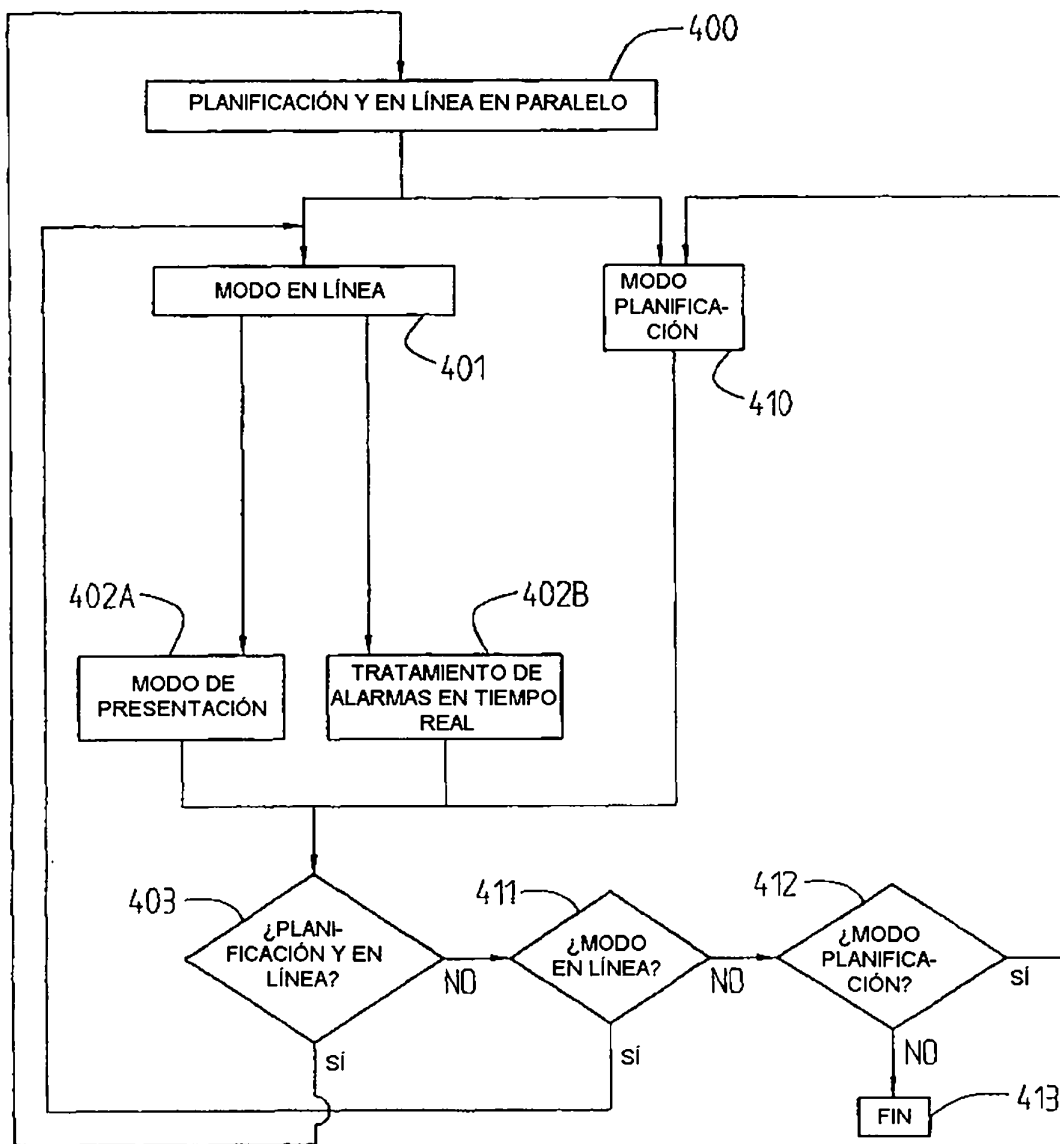
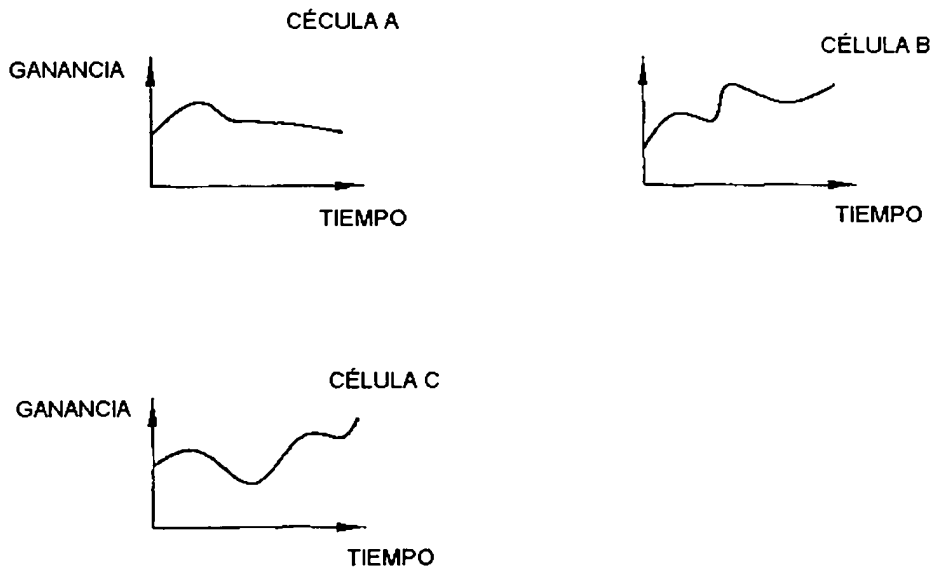


Fig. 5B

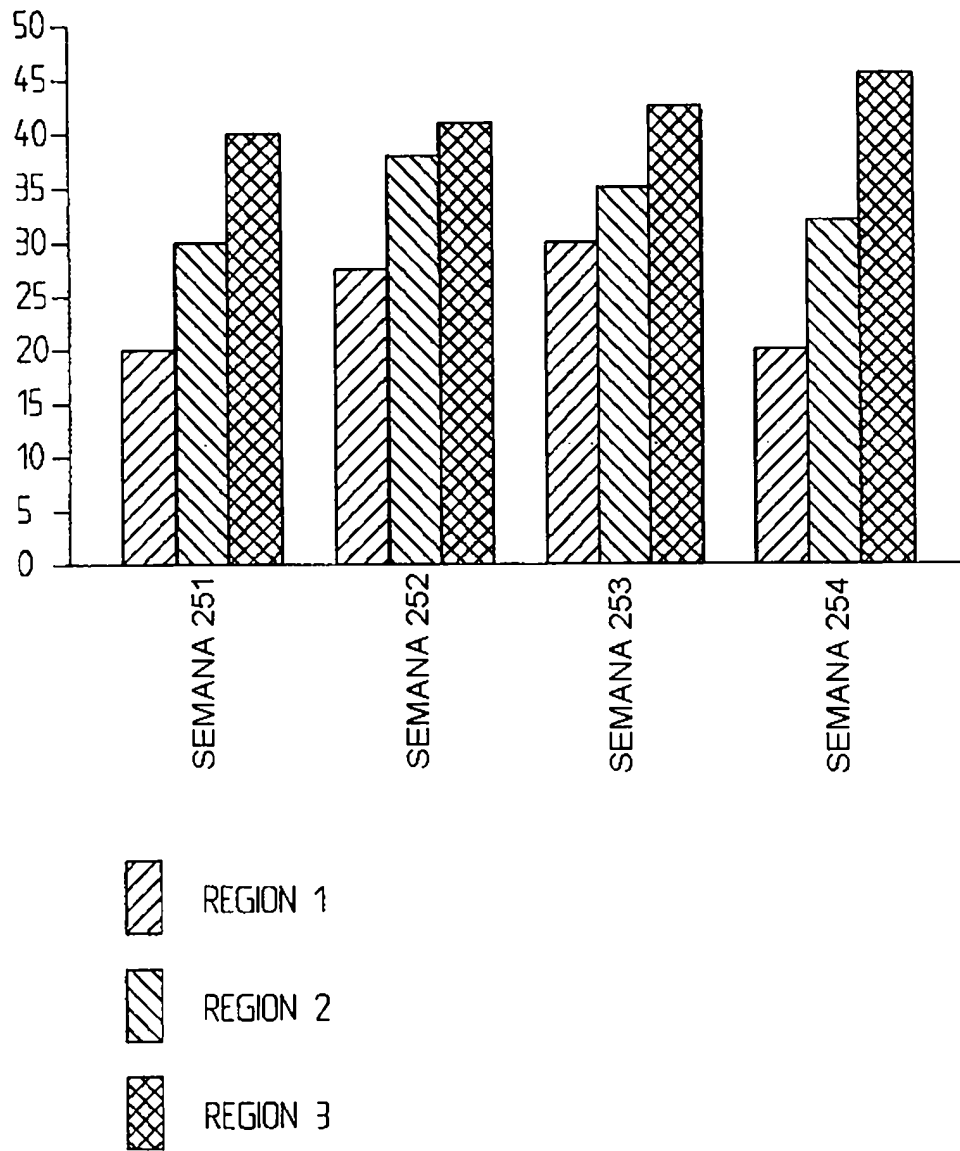
RED CHINA



*Fig. 6*



*Fig. 7*



*Fig. 8*