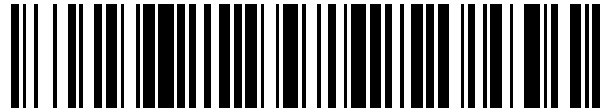


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 054**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2008 E 08875814 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **27.04.2011 EP 2314029**

54 Título: **Protocolo de registro múltiple del árbol**

30 Prioridad:

14.07.2008 US 134886 P

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

16.01.2013

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**FARKAS, JÁNOS;
ANTAL, CSABA y
TAKÁCS, ATTILA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 054 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

Protocolo de registro múltiple del árbol.

5 SOLICITUD DE PRIORIDAD

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisoria Estadounidense No. 61/134.886, presentada el 14 de julio de 2008.

10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a redes Ethernet y en particular, a la provisión de una topología libre de bucles dentro de estas redes.

15 ANTECEDENTES

La transmisión Ethernet depende de una topología libre de bucles dado que los cuadros de bucles originan errores en la red especialmente si los cuadros de bucles se multiplican durante la transmisión tal como en los cuadros de difusión y multidifusión. La topología activa está configurada por el Protocolo de árbol de expansión rápido (RSTP) o el Protocolo de árbol de expansión múltiple (MSTP) en las redes Ethernet actuales. Se están definiendo las extensiones para Ethernet ya que se están tornando más popular en los segmentos de redes (además de LANs) tal como en las redes metrocore y troncales. Como resultado de la creciente popularidad, existe la necesidad de definir los mecanismos (que no sean MSTP) para configurar la topología activa.

25 Actualmente hay dos pistas en desarrollo dentro de la IEEE 802.1aq que apuntan a reemplazar el MSTP con el protocolo de estado de enlace de sistema intermedio a sistema intermedio (IS-IS).

En una pista, se usa el IS-IS para el control de la red puente donde se aplica el aprendizaje MAC tradicional (es decir un puente aprende la accesibilidad de una dirección MAC si ve un cuadro Ethernet enviado desde esa dirección MAC que puede ser aplicada en una red empresarial o en una red de campo donde las direcciones MAC son inmanejables por ejemplo). Esta pista se denomina Puente de ruta más corto (SPB).

35 En la otra pista, el IS-IS se aplica en una red de puente troncal de proveedor (PBB) donde todas las direcciones están administradas y las direcciones desconocidas no aparecen en la red. En este tipo de ambiente, no se aplica el protocolo de árbol de expansión pero los filtros de las bases de datos (FDBs) se configuran y se actualizan directamente mediante el protocolo de control IS-IS. Esta pista se denomina Puente troncal de ruta más corto (SPBB).

40 Los bucles accidentales pueden aparecer debido a la actualización desincronizada de los FDBs por un protocolo de control del estado de enlace tal como el IS-IS durante la transición de una topología (es decir topología cambiante). Mientras que el mecanismo de filtrado del ingreso puede ser aplicado para eliminar el bucle del tráfico de unidifusión, no es adecuado para eliminar todos los posibles bucles del tráfico de multidifusión. Por lo tanto, lo que se desea, es un mecanismo para evitar los bucles en el tráfico de multidifusión.

45 El Protocolo de Registro Múltiple (MRP) conforme la IEEE 802.1 ak ("Norma IEEE para Redes de Área Local y Metropolitana – Redes de Área Local de Puente Virtual – Enmienda 7: Protocolo de Registro Múltiple"; ISBN: 978-7-7381-5587-5) permite a los participantes (es decir los nodos que intentan participar en un servicio específico tal como en una VLAN o en un árbol de multidifusión) en una aplicación del MRP registrar los atributos con otros participantes en una Red de área local puenteada (BLAN). Esto significa que una aplicación del MRP se define para un servicio específico y los puentes y los puertos de puentes que apuntan a participar en ese servicio específico pueden registrarse a través de esta aplicación del MRP.

[0009] Se definen dos aplicaciones para registrar las LANs virtuales (VLANs) y las direcciones MAC del grupo. Estas aplicaciones son: (1) Protocolo de registro VLAN múltiple (MVRP) donde los puentes pueden registrarse a una VLAN y el objetivo es proporcionar una configuración automática de VLANs en lugar de una configuración manual; (2) protocolo de registro MAC múltiple (MMRP) el cual proporciona el registro automático de las direcciones MAC a un servicio de multidifusión. El MRP es un protocolo estándar para controlar el transporte sobre la topología activa.

60 La IEEE no proporciona un mecanismo alternativo al MSTP para la configuración de las topologías activas (es decir para configurar y actualizar los árboles de expansión). Se propone el IS-IS como un protocolo de control para la configuración de los árboles de expansión dentro del SPB. Sin embargo, los mecanismos de prevención de bucles en discusión tienen desventajas significativas. Se propone para el SPBB el Control de ruta de envío inversa, el cual es un mecanismo de control del ingreso. Los bucles accidentales pueden aparecer durante una topología transitoria desde donde los cuadros de multidifusión pueden propagarse al resto de la red (también denominada rueda Catherine) lo cual origina la recepción múltiple de los mismos o idénticos cuadros en el

destino degradando de este modo la calidad en una aplicación de tiempo real.

Mientras que se proponen algunas secuencias para configurar las topologías activas libres de bucles, los protocolos aplicados allí no incluyen el MRP el cual es una norma IEEE adecuada para configurar árboles.

5 SUMARIO

10 En una realización de ejemplo, se divulga un protocolo de registro para configurar y actualizar un árbol en una red. El protocolo comprende una pluralidad de componentes de la aplicación correspondiendo cada componente a un participante. El protocolo además comprende una pluralidad de componentes de declaración de atributos correspondientes a los componentes de la aplicación. Los componentes de la aplicación se adaptan para declarar y registrar los valores de los atributos. Los componentes de declaración de atributos correspondientes se adaptan para producir y extraer el registro de los atributos. Se define el árbol para producir una topología activa en una red Ethernet.

15 [0013] En otra realización, se divulga un procedimiento para configurar y actualizar un árbol en una red. En una primera etapa, se determinan una declaración de un árbol y una recepción de la declaración. Las declaraciones incluyen los atributos para configurar el árbol. Posteriormente, se actualiza el control de ingreso y se identifican los puertos que deben ser modificados. Los puertos identificados se modifican y se propaga la declaración a lo largo del árbol en la cual el árbol define una topología activa en una red Ethernet.

20 En una realización más, se divulga un puente de múltiples puertos. El puente de múltiples puertos comprende una aplicación de protocolo de registro múltiple del árbol (MTRP) para los participantes del MTRP en el que la aplicación configura y actualiza un árbol en una red. La aplicación comprende una pluralidad de componentes de la aplicación correspondiendo cada componente a un participante. La aplicación además comprende una pluralidad de componentes de declaración de atributos correspondientes a los componentes de la aplicación, en la que los componentes de la aplicación declaran y registran los valores de los atributos y los correspondientes componentes de declaración de atributos producen y extraen el registro de los atributos, en los que el árbol define una topología activa en una red Ethernet.

25 El procedimiento divulgado en las realizaciones de ejemplo define una extensión a la IEEE 802.1 ak Protocolo de Registro Múltiple, el cual es ampliamente empleado en las redes Ethernet. De este modo, el procedimiento divulgado proporciona una nueva herramienta fácilmente implementable para controlar el envío de árboles en las redes Ethernet.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Las diversas características, ventajas, y los objetivos de esta invención se entenderán al leer esta descripción junto con los dibujos, en los cuales:

- 40 La figura 1 ilustra una arquitectura de acuerdo con las realizaciones de ejemplo; y
- La figura 2 ilustra un procedimiento que utiliza una aplicación de acuerdo con las realizaciones de ejemplo.

45 DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 La siguiente descripción de las implementaciones consistente con la presente invención se refiere a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en los diferentes dibujos identifican los mismos o similares elementos. La siguiente descripción detallada no limita la invención. En cambio, el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

55 El MRP se utiliza para formar árboles de accesibilidad. Por lo tanto, el MRP es un buen candidato para formar los árboles de expansión necesarios en un SPB. Las aplicaciones del MRP corrientes (es decir el MMRP y el MVRP) operan sobre la topología activa que está determinada por una topología de árbol de expansión. En contraste, de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, el MRP se puede usar para formar la topología activa dentro del SPB donde se puede aplicar un protocolo de estado de enlace para recolectar la información de topología (es decir el MRP mismo se puede usar para formar la topología activa, y por lo tanto, el MRP tiene una función superior en la formación de la topología activa). Una nueva aplicación del MRP, denominada en la presente Protocolo de registro múltiple de árbol (MTRP), se divulga de acuerdo con las realizaciones de ejemplo. El MTRP puede configurar (formar la topología activa) y actualizar la topología para el SPB o el SPBB (es decir los árboles de expansión de raíz original). Los árboles pueden ser establecidos y configurados de acuerdo con los procedimientos conocidos.

60 El MRP es un protocolo estándar que es adecuado para formar y mantener los árboles de accesibilidad en las redes puenteadas. Como se señaló anteriormente, dos aplicaciones del MRP ya están definidas en la IEEE P802.1ak/D8.0. Estas son: El Protocolo de registro MAC múltiple (MMRP) y el Protocolo de registro VLAN múltiple (MVRP).

65 El MRP forma un árbol de accesibilidad por la declaración de atributos en un participante de una aplicación del MRP

dada y el registro de esos atributos en otros participantes del MRP. Es decir, dado que cada puerto de puente tiene su propio participante, el participante de cada puerto de puente que deba ser incluido en el árbol de accesibilidad se registra para un atributo específico. Por ejemplo, un árbol de multidifusión para una corriente de vídeo puede formarse por la declaración de un atributo correspondiente al servicio y la presencia o ausencia del registro indica si envía o no los datos. De este modo, puede formarse un sub-árbol sobre la topología activa.

Cada aplicación del MRP opera sobre un contexto de registro del atributo del MRP (Contexto MAP) que define el conjunto de puertos de puente aplicables que forman la topología activa aplicable. La IEEE 802.1ak define dos contextos MAP para las aplicaciones MRP definidas. Ellos son el Contexto del árbol de expansión de base (Contexto MAP 0) y el Contexto VLAN. En el primero (es decir el Contexto del árbol de expansión de base), la topología activa puede formarse por la operación del Protocolo de árbol de expansión rápido (RSTP). En éste último (es decir Contexto VLAN), la topología activa puede formarse por el subconjunto de puertos de puente y el árbol de expansión subyacente que soporta una VLAN dada.

La Propagación del atributo del MRP (MAP) es responsable de la propagación de los atributos registrados sobre los puertos de puente (los puertos de puente activos o no bloqueados proporcionan una ruta más corta hacia el puente raíz y los puertos registrados pueden ser un subconjunto de estas partes activas en el MMRP o en el MVRP) a través de la red a otros participantes. El Contexto MAP aplicado determina la propagación de los atributos ya que sólo pueden ser propagados dentro del contexto.

Las aplicaciones del MRP usan las Unidades de datos del Protocolo MR (MRPDU) para la comunicación entre los diferentes participantes. Cada aplicación del MRP tiene su propio tipo Ether: MMRP: 88-F6 y MVRP: 88-F5. Cada aplicación del MRP además tiene su propia dirección de destino: MMRP: 01-80-C2-00-00-20 y MVRP: 01-80-C2-00-0021. El MMRP usa las unidades de datos del protocolo de registro MAC múltiple (MMRPDUs) y el MVRP usa las unidades de datos del protocolo de registro VLAN múltiple (MVRPDUs).

De acuerdo con las realizaciones de ejemplo, se puede definir una nueva aplicación del MRP. El Nuevo MRP puede denominarse Protocolo de registro de árbol múltiple (MTRP) para el control de la topología activa en este tipo de ambientes donde la topología activa no está controlada por ningún protocolo de árbol de expansión. La topología activa puede formarse o bien controlando los estados de puerto y las funciones similares al MSTP o controlando las entradas de filtro estáticas en el filtrado de la base de datos como es el caso en un ambiente PBB-TE.

Un nuevo Contexto MAP puede definirse para el MTRP. Dado que el MTRP controla la topología activa, un Contexto MAP dinámico puede definirse para el MTRP. El Contexto MAP dinámico puede denominarse Contexto del árbol dinámico. Para cualquier aplicación del MRP nueva, se debe definir un nuevo tipo Ether y una nueva dirección de destino.

También se puede definir un nuevo tipo de MRPDU para el nuevo tipo de aplicación del MRP (es decir el MTRP), la cual puede denominarse Unidad de datos del Protocolo de registro del árbol múltiple (MTRPDU). Una MTRPDU contiene la descripción del árbol completo que la aplicación del MRP apunta a configurar. Se pueden usar los formatos de descripción del árbol existentes.

Una aplicación del MTRP o arquitectura 100 para los participantes del MTRP en un puente de doble puerto de acuerdo con las realizaciones de ejemplo se ilustra en la figura 1. El MTRP 100 puede adaptarse a una arquitectura del MRP como una nueva aplicación. El MTRP 100 puede incluir dos participantes del MTRP 110 y 120 (si bien más de dos participantes también se pueden incluir). El participante del MTRP 110 puede incluir un componente de aplicación del MTRP 112 y un componente de declaración del atributo del MRP (MAD) 114. De forma similar, el participante del MTRP 120 puede incluir un componente de aplicación del MTRP 122 y un componente de declaración del atributo del MRP (MAD) 124. El MTRP 100 opera de forma similar a una aplicación del MRP salvo en el funcionamiento de la propagación del atributo del MRP (MAP) como se describe además a continuación.

El componente de aplicación del MTRP 112 puede declarar y registrar los valores del atributo (para el puerto en el que reside). Los valores del atributo pueden incluir el identificador del árbol (tal como un ID de la VLAN por ejemplo) o la dirección de MAC fuente (es decir el ID de la raíz del árbol). El componente de aplicación del MTRP 112 además puede controlar la propagación de la declaración de un árbol mediante el MAP (tal como a través del MAP 130 por ejemplo). El MTRP puede utilizar dos primitivos definidos para que el MRP solicite el componente MAD (tal como el MAD 114) para producir o extraer los registros de los atributos.

El primitivo para producir el registro del atributo puede estar representado por MAD_Join.request (attribute_type, attribute_vlue, new) y el primitivo para extraer el registro del atributo puede estar representado por MAD_Leave.request (attribute_type, attribute_vlue). El attribute_type puede ser el MTRP_type para el MTRP y el attribute_value puede ser el ID del árbol.

Un componente MAD (tal como el componente MAD 114) puede generar los mensajes del MTRP (que contiene la declaración de un árbol) para la transmisión y los procesos de los mensajes del MTRP recibidos desde otros participantes (tal como desde el participante 120 en este ejemplo).

La función del MAP 130 puede propagar los atributos. En una aplicación del MRP genérica, la propagación de los atributos se determina por el contexto el cual se da por la topología activa o su subconjunto (por ej. VLAN). En el MTRP, de acuerdo con las realizaciones de ejemplo, la propagación puede determinarse por el componente de aplicación del MTRP 112 dado que el componente de aplicación del MTRP mismo determina la topología activa. El componente de aplicación del MTRP 112 controla el contexto del árbol dinámico, es decir, el conjunto de puertos del puente que son parte del árbol bajo configuración puede ser incluido en el contexto de árbol dinámico.

Un árbol puede configurarse y mantenerse mediante las actualizaciones por parte del protocolo MTRP de acuerdo con las realizaciones de ejemplo (el árbol puede surgir de un procedimiento de ingeniería de tráfico conocido incluyendo un algoritmo de computación del árbol tal como el procedimiento Dijkstra por ejemplo). El árbol puede ser un árbol de expansión o un árbol de ruta más corto para el puente de ruta más corto (SPB). El árbol puede ser identificado por un ID De VLAN o por el ID de su puente raíz (por ej., su dirección MAC). Un orden preferido de actualizaciones es desde el puente raíz hacia los puentes hoja (es decir aquellos puentes que están conectados al resto del árbol sólo por una única conexión).

El árbol puede establecerse o bien por los estados del puerto (es decir el estado de los puertos) o por un filtrado de la base de datos (FDB). De este modo el FDB o los puertos se pueden ajustar por el MTRP. Todos los puertos incluidos en la declaración de registro pueden convertirse en parte del árbol. El filtrado del ingreso (por control delantero de la ruta inversa, RPFC, por ejemplo) se puede utilizar para la prevención del bucle si la topología activa es definida por el FDB el cual además puede establecerse mediante el MTRP. El tráfico de ingreso sobre el árbol debe estar permitido sólo sobre el mismo puerto sobre el cual la MTRPDU de la declaración de ese árbol llegó al puente.

Una entidad de red que inicia la configuración del árbol o actualiza el árbol necesita el conocimiento de la topología física del árbol. Este tipo de información de topología se puede obtener mediante un protocolo de estado del enlace por ejemplo. La entidad puede ser el puente raíz de un árbol o una entidad de administración central para la red completa.

La declaración del árbol puede tener lugar en el puente raíz del árbol (es decir, declaración del atributo). Esta declaración entonces puede ser propagada por el MAP sobre cada puerto del puente raíz que es parte del árbol. La declaración o las declaraciones pueden llegar a los puentes vecinos y registrar el puerto sobre el cual llegaron. Posteriormente la declaración puede propagarse a lo largo del árbol que está siendo configurado el cual se describe en la MTRPDU y los registros pueden tener lugar de acuerdo con la MTRPDU. Mientras el árbol está siendo actualizado, puede tener lugar tanto el registro como la cancelación del registro de los puertos. Concurrente con el registro, también se puede configurar el filtrado del ingreso. Los registros y las declaraciones tienen un efecto o bien sobre el filtrado de la base de datos o sobre las funciones del puerto sobre la base de la realización del árbol.

Un procedimiento o proceso de ejemplo 200 que utiliza la aplicación del MTRP para configurar y actualizar un árbol se ilustra en la figura 2. La primera declaración de un árbol se puede realizar en el puente raíz (la declaración del árbol incluye la descripción y el aviso del árbol). En los otros puentes (es decir en los puentes que no son el puente raíz), se puede realizar una determinación (210) respecto a si se ha recibido una declaración de un árbol. Si la declaración no ha sido recibida, entonces el procedimiento 200 puede solicitar la recepción de la declaración de forma repetida. Si la declaración ha sido recibida, el control de ingreso puede actualizarse (220) si fuera necesario (para la mitigación del bucle). Se puede realizar una determinación para identificar los puertos que deben ser modificados (230). Sobre la base de la determinación realizada en 230, los puertos pueden tener o bien cancelado el registro (o, bloqueado) (240) o ser registrados (250) según sea necesario. Posteriormente la declaración puede ser propagada a lo largo del árbol (260).

Un servicio de registro y el servicio de filtrado extendido pueden depender de la identificación aplicada para los árboles. Si se usan los IDs de VLAN, entonces se pueden aplicar los procedimientos correspondientes al MVRP. Se pueden usar los procedimientos estándares definidos en la IEEE 802.1 ak. Por ejemplo, para el registro, se puede usar ES_REGISTER_VLAN_MEMBER (VID) y para la cancelación del registro se puede usar ES_DEREGISTER_VLAN_MEMBER (VID).

Si las direcciones MAC del puente raíz son el identificador, entonces se pueden aplicar los procedimientos correspondientes al MMRP. Estos pueden estar representados por REGISTER_MAC_ADDRESS (MAC_ADDRESS) y DEREGISTER_MAC_ADDRESS (MAC_ADDRESS).

Como resultado de invocar los registros y las cancelaciones de registro en la red, se configuran las topologías activas. Los registros son controlados por la aplicación del MTRP en vez de una aplicación de capa más alta.

Se espera que esta invención pueda ser implementada en una amplia variedad de ambientes. Además se apreciará que se pueden llevar a cabo los procedimientos que se describieron anteriormente de forma repetitiva según sea necesario. Para facilitar el entendimiento, se describen aspectos de la invención en término de secuencias de acciones que se puedan realizar, por ejemplo, mediante los elementos de un sistema de computadora programable.

Se reconocerá que se podrían realizar varias acciones por circuitos especializados (por ej., puertas lógicas discretas interconectadas para realizar una función especializada o circuitos integrados específicos de la aplicación), mediante las instrucciones del programa ejecutadas por uno o más procesadores, o por una combinación de ambos.

- 5 Debe enfatizarse que los términos “comprende” y “que comprende”, cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características establecidas, números enteros, etapas o componentes y no excluye la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

10 APÉNDICE I

Listado de abreviaturas y acrónimos usados en la descripción:

	BPDU	unidad de datos del protocolo puente
15	FDB	Filtrado de la base de datos
	IS-IS	Sistema intermedio a sistema intermedio
	LSA	Aviso del estado del enlace
	LSP	Unidad de datos del protocolo de estado del enlace
	MRP	Protocolo de registro múltiple
20	MMRP	Protocolo de registro MAC múltiple
	MMRPDU	Unidad de datos del protocolo de registro MAC múltiple
	MTRPDU	Unidad de datos del protocolo de registro del árbol múltiple
	MVRP	Protocolo de registro de VLAN múltiple
	MVRPDU	Unidad de datos del protocolo de registro de VLAN múltiple
25	MSTP	Protocolo del árbol de expansión múltiple
	PBB-TE	Puentes troncales de proveedores – Ingeniería de tráfico
	RSTP	Protocolo del árbol de expansión rápido
	SPB	Puente de ruta más corto

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para registrar un árbol en una red que tiene puentes de múltiples puertos interconectados, que comprende las etapas de:
- 5
- definir una pluralidad de componentes de aplicación, cada componente corresponde a un participante;
definir una pluralidad de componentes de declaración de atributos que corresponde a los componentes de aplicación;
10 declarar y registrar los valores de los atributos mediante los componentes de aplicación;
y producir y extraer los valores de los atributos mediante los correspondientes componentes de declaración de la aplicación; y
controlar, mediante uno de la pluralidad de componentes de aplicación, un contexto de árbol dinámico, el contexto de árbol dinámico define un conjunto de puertos del puente de los puentes de múltiples puertos interconectados que pueden ser parte del árbol, en el que el árbol define una topología activa en una red Ethernet, **caracterizado porque:**
- 15
- el único de la pluralidad de componentes de aplicación utiliza una unidad de datos del protocolo de registro múltiple, "MRPDU", para la comunicación entre los participantes, y la MRPDU contiene la descripción del árbol completo.
- 20
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los atributos son declarados en un puente raíz del árbol.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los valores de los atributos comprenden un identificador del árbol que está siendo configurado dentro de la red.
- 25
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los valores de los atributos comprenden una dirección MAC de una raíz del árbol que está siendo configurado dentro de la red.
5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el identificador es un ID de VLAN.
- 30
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el único de la pluralidad de componentes de aplicación controla la propagación de la declaración.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el control de la propagación es a través de un componente de propagación de atributos.
- 35
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que el componente de propagación propaga la declaración sobre cada puerto de un puente raíz del árbol.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que una solicitud al componente de declaración para producir y extraer el registro es a través de los primitivos definidos para el protocolo.
- 40
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el componente de declaración genera mensajes para la transmisión y procesa los mensajes recibidos de otros participantes.
- 45
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el árbol es uno que surge de un procedimiento de ingeniería de tráfico.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el árbol es un árbol de ruta más corta.
- 50
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el árbol es actualizado partiendo del puerto raíz y propagándose hacia los puertos hoja.
14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el árbol es configurado mediante un filtrado de la base de datos.
- 55
15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que el filtrado de ingreso se usa para la mitigación del bucle.
16. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el árbol es configurado mediante una pluralidad de estados del puerto.
- 60

17. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que una entidad de red inicia la configuración y actualización del árbol, teniendo la entidad conocimiento de una topología física del árbol.

5 18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que la información de topología se obtiene mediante un protocolo del estado de enlace.

19. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que la entidad de red es un puente raíz del árbol.

10 20. Un puente de múltiples puertos que comprende:

medios para determinar una declaración de un árbol, incluyendo la declaración de los atributos para configurar el árbol, en los que el árbol define una topología activa en una red Ethernet;

medios para definir una pluralidad de componentes de aplicación, correspondiendo cada componente a un participante;

15 medios para definir una pluralidad de componentes de declaración de atributos correspondientes a los componentes de la aplicación, en los que los componentes de la aplicación declaran y registran los valores de los atributos y los correspondientes componentes de declaración de atributos producen y extraen el registro de los atributos; y

20 medios para controlar un contexto de árbol dinámico que utiliza una aplicación del protocolo de múltiples registros, el contexto de árbol dinámico define un conjunto de puertos del puente de los puentes de múltiples puertos interconectados que pueden ser parte del árbol, **caracterizado porque:**

25 el medio para controlar el contexto de árbol dinámico usa una unidad de datos del protocolo de registro múltiple, "MRPDU", para la comunicación entre los participantes, y la MRPDU contiene la descripción del árbol completo.

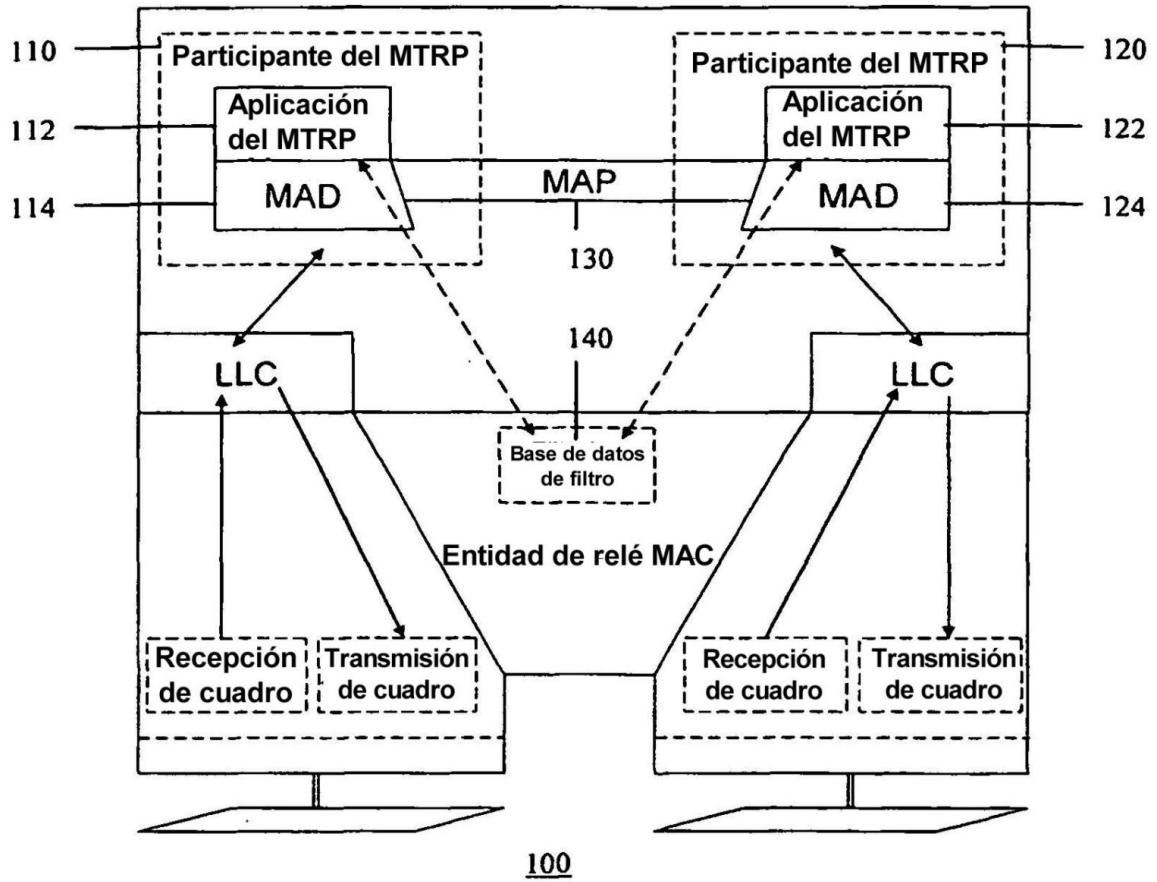


FIG. 1

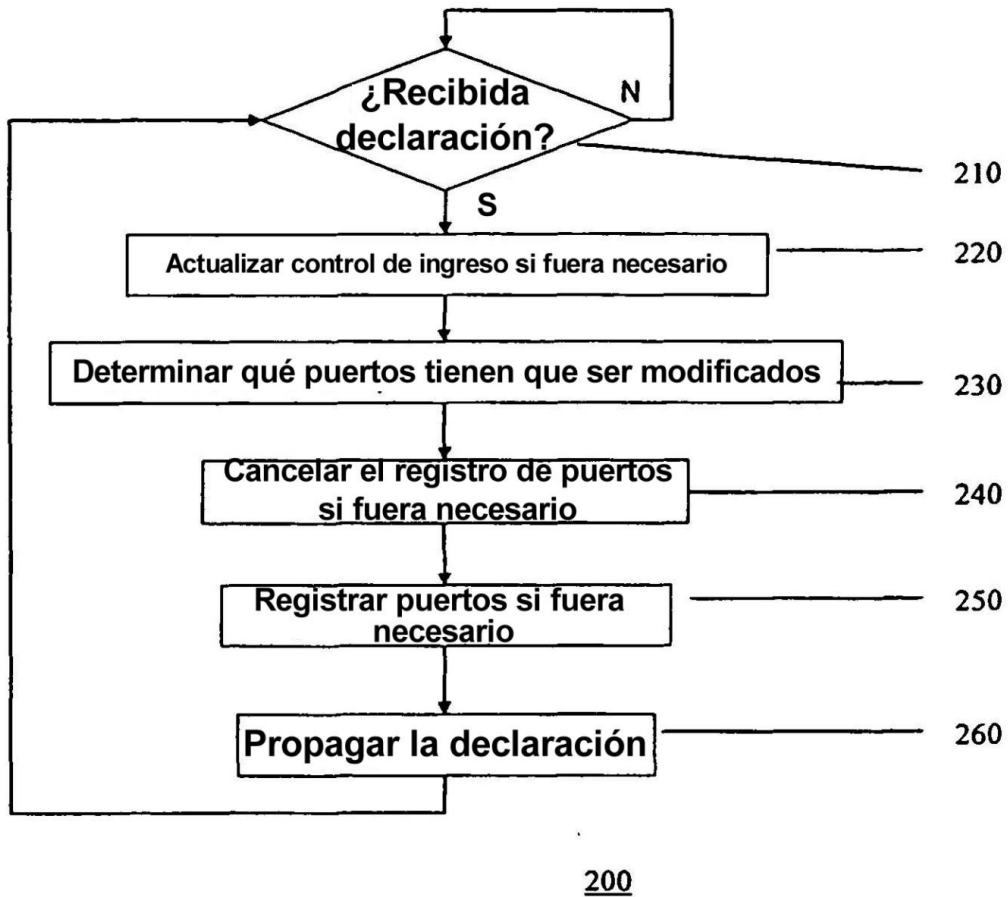


FIG. 2