



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 312**

51 Int. Cl.:
H04L 12/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04292006 .6**

86 Fecha de presentación : **06.08.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1624611**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Detección de fuente multidifusión.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **ALCATEL LUCENT**
54 rue la Boétie
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Mensch, Patrick Paul Yvonne y**
De Cnodder, Stefaan Jozef

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 279 312 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

Detección de fuente multidifusión.

5 La presente invención se refiere a una unidad de relé para su utilización en un sistema de comunicación de datos operativo para transmitir tráfico de multidifusión, y está adaptado para recibir un informe de afiliación (o mensaje de unión) de una estación en particular (o anfitriona), con lo que se notifica la afiliación de un grupo de multidifusión particular.

10 El informe de afiliación se transmite adicionalmente en un dominio de difusión (o dominio de acceso) a un encaminador de multidifusión.

15 Sin embargo, las redes a gran escala a menudo se dividen en dominios de difusión virtuales (o redes virtuales) que limitan la extensión con la que se difunde un marco de difusión o un marco de multidifusión, es decir, la extensión con la que se difunde el informe de afiliación, como se muestra, por ejemplo, en el documento EP 1 318 628. Como ejemplo, las redes basadas en Ethernet se pueden dividir en Redes de Área Local Virtuales (VLAN), como se define en la norma 802.1Q del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE),.

20 De hecho, el proceso de elección del interrogador está constreñido en el alcance de un dominio de difusión virtual único: dentro de cada dominio de difusión virtual, el proceso de elección del interrogador designa un encaminador de multidifusión que es responsable de las estaciones de interrogación, y para difundir los contenidos de multidifusión apropiados, véase, por ejemplo, el documento RFC 2236.

25 Desbordar los informes de afiliación sobre todos los dominios de difusión virtual puede hacer que se reciban copias múltiples del mismo contenido de multidifusión.

Es un objeto de la presente invención impedir que se produzcan de esta manera copias múltiples del mismo contenido de multidifusión dentro de una red dividida de esa forma.

30 De acuerdo con la invención, este objeto se consigue debido al hecho de que la citada unidad de relé está adaptada, además:

- para interrogar a una pluralidad de encaminadores de multidifusión en una pluralidad de dominios de difusión virtual respecto a si el citado grupo de multidifusión particular está soportado,
- para elegir un dominio de difusión virtual de la citada pluralidad de dominios de difusión virtuales, sobre el cual un encaminador de multidifusión de la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión ha notificado que soporta el citado grupo de multidifusión particular,
- para informar la citada afiliación al citado un encaminador de multidifusión en el citado un dominio de difusión virtual,
- para transmitir un contenido de multidifusión particular, relacionado con el citado grupo de multidifusión particular y que se origina desde el citado un encaminador de multidifusión, desde el citado un dominio de difusión virtual, hacia la citada estación particular.

50 Una unidad de relé de acuerdo con la invención es ventajosa puesto que puede descubrir y elegir autónoma y automáticamente un único encaminador de multidifusión dentro del dominio de difusión inicial completo, con lo cual aligera considerablemente la carga de la red.

55 El proceso de elección se realiza sobre la base del grupo de multidifusión o del contenido de multidifusión, es decir la unidad de relé puede elegir diferentes encaminadores de multidifusión para diferentes grupos de multidifusión, con lo cual comparte la carga de tráfico de multidifusión en múltiples encaminadores de multidifusión y en redes virtuales múltiples.

60 Una realización de unidad de relé de acuerdo con la invención está caracterizada porque la citada unidad de relé está adaptada, además, para interrogar a la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión cuando difunde una pluralidad de peticiones, sobre redes virtuales respectivas de la citada pluralidad de redes virtuales, para resolver una dirección de red de multidifusión particular, asociada con el citado grupo de multidifusión particular, en un identificador de dominio de difusión virtual.

El identificador de dominio de difusión virtual es, por ejemplo, una IDentidad de VLAN (VID).

65 Esta realización es ventajosa puesto que se basa completamente en el proceso de elección del interrogador. La unidad de relé permite que el proceso de elección del interrogador designe, en un único dominio de difusión virtual, cuál encaminador de multidifusión resolverá esa dirección de grupo de multidifusión, y además emitirá el contenido de multidifusión correspondiente, sin la necesidad de ser informado del resultado del proceso de elección del interrogador, ni estar involucrado en el mismo.

Esta realización es adicionalmente ventajosa puesto que la interrogación de encaminador de multidifusión se basa en cualquier protocolo de resolución de dirección disponible, con lo cual permite la mejora fácil del equipo respecto a la invención.

5 El protocolo de resolución de direcciones se enmendará para soportar las direcciones de red de multidifusión. Por ejemplo, el legado del Protocolo de Resolución de Dirección de Ethernet (ARP) se enmendará para soportar las direcciones del protocolo de Internet (IP) de multidifusión de clase D.

10 Sin embargo, se puede pensar que otros protocolos de interrogación pueden alcanzar un objeto similar, por ejemplo, por medio de un nuevo mensaje del Protocolo de Multidifusión de Puerta de Acceso a Internet (IGMP).

La unidad de relé puede formar parte de varios tipos de equipo, dependiendo de la capa de protocolo, y/o la profundidad en la red a la que se transmiten los informes de afiliación.

15 La unidad de relé puede formar parte de una unidad de acceso que proporciona a los usuarios un acceso a una red de comunicación de datos, tal como un Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM) que proporciona un acceso hacia una red de acceso, y además hacia un proveedor de servicios de red o un proveedor de contenidos, o un puente de Ethernet que proporciona un acceso hacia una Red de Área Local (LAN) o hacia una Red de Área Metropolitana (MAN), etc.

20 La presente invención también se refiere a un método para retransmitir tráfico de multidifusión en un sistema de comunicación de datos, y comprende el paso de recibir un informe de afiliación de una estación, con lo cual se notifica una afiliación a un grupo de multidifusión.

25 Un método de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende, además, los pasos de:

- interrogar una pluralidad de encaminadores de multidifusión en una pluralidad de dominios de difusión virtuales respecto a cual de los grupos de multidifusión citados está soportado,
- 30 - elegir un dominio de difusión virtual de la citada pluralidad de dominios de emisión o difusión virtuales, sobre el cual un encaminador de multidifusión de la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión ha notificado el soporte del citado grupo de multidifusión,
- informar la citada afiliación al citado un encaminador de multidifusión sobre el citado un dominio de difusión virtual,
- 35 - transmitir un contenido de multidifusión particular, referido al citado grupo de multidifusión particular, y que se origina desde citado un encaminador de multidifusión, desde el citado dominio de difusión virtual hacia la citada estación particular.

40 Realizaciones de un método de acuerdo con la invención se corresponden con las realizaciones de una unidad de relé de acuerdo con la invención.

45 Se debe apreciar que el término “que comprende”, también utilizado en las reivindicaciones, no se debe interpretar como restringido a los medios indicados a continuación. Por lo tanto, el alcance de la expresión “un dispositivo comprende medios A y B” no se debe limitar a los dispositivos que consisten solamente en los componentes A y B. Significa que, con respecto a la presente invención, los componentes relevantes del dispositivo son A y B.

50 De manera similar, se debe apreciar que la expresión “acoplado”, también utilizada en las reivindicaciones, no se debe interpretar como restringida solamente a las conexiones directas. De esta manera, el alcance de la expresión “un dispositivo A acoplado a un dispositivo B” no se debe limitar a dispositivos o sistemas en los cuales una salida del dispositivo A está conectada directamente a una entrada del dispositivo B, y/o viceversa. Significa que existe un trayecto entre una salida de A y una entrada B, y/o viceversa, que puede ser un trayecto que incluye otros dispositivos o medios.

55 Lo anterior y otros objetos y características de la invención serán más evidentes y la misma invención se podrá comprender mejor con referencia a la descripción que sigue de una realización tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan, en los que:

- 60 - la figura 1 representa un sistema de comunicación de datos,
- la figura 2 es una representación funcional del sistema de comunicación de datos, y del flujo de datos apreciable transportados en el mismo, con respecto a la invención.

65 La figura 1 representa un sistema 1 de comunicación de datos que comprende:

- equipos en el local del cliente,

ES 2 279 312 T3

- una unidad de acceso 21,
- puentes intermedios 31 a 36,
- encaminadores de multidifusión 41 a 44.

El sistema 1 de comunicación de datos puede estar basado en Ethernet y transporta una carga de pago de IP. Esto no impide la utilización de otra tecnología de comunicación como es conocida por las personas especialistas en la técnica.

El equipo en el local del cliente comprende, en otras cosas:

- estaciones 1 y 12 que ejecutan en la práctica las capacidades del cliente de multidifusión, tales como un ordenador personal, un conjunto digital de TV/música, o cualquier otro tipo de terminal,
- equipo de red, tal como un módem 13, un encaminador 14, etc.

El local del cliente está acoplado a la unidad de acceso 21, por ejemplo, por medio de fibra óptica, cable de cobre, aire, etc.

La unidad de acceso 21 es, por ejemplo, un Multiplexor de Acceso de Línea de Abonado Digital (DSLAM), un puente Ethernet, un encaminador de IP, etc.

Los puentes intermedios 31 a 36 y los enlaces interconexión relacionados definen un dominio de difusión inicial 50, cuya topología se muestra en la figura 1.

El dominio 50 de difusión inicial está dividido en dos VLAN 51 y 52, cuyos VID son VID1 y VID2, respectivamente. VLAN 51 conecta la unidad de acceso 21 y los encaminadores de multidifusión 41 y 42 unos con los otros por medio de los puentes 31, 32, 33 y 35. VLAN 52 conecta la unidad de acceso 21 y los encaminadores de multidifusión 43 y 44 unos con los otros, por medio de los puentes 31, 33, 34 y 36.

El sistema 1 de comunicación de datos puede utilizar la versión 2 de IGMP (IGMPv2) para controlar el tráfico de multidifusión. Otras versiones de ese protocolo, u otros protocolos de multidifusión tales como el Descubrimiento de Oyente de Multidifusión (MLD) también se pueden utilizar.

La unidad de acceso 21 puede ejecutar en la práctica el espionado de IGMP, pero con las provisiones que se establecen adicionalmente en la descripción.

La unidad de acceso 21 está adaptada para transmitir incondicionalmente las consultas IGMP generales y específicas de grupo de los encaminadores de multidifusión 41 a 44 hacia el equipo del local del cliente.

La unidad de acceso 21 está adaptada además para transmitir los informes de afiliación, ya sean mensajes no solicitados o inducidos por las consultas o interrogaciones general y específicas del grupo, desde el equipo en el local del cliente a uno o más encaminadores de multidifusión, como se expone adicionalmente en la descripción.

La unidad de acceso 21 está adaptada además para enviar contenidos de multidifusión hacia los equipos en las premisas del cliente, como se expone además en la descripción.

A continuación se describe una operación de la realización preferente.

Inicialmente, el proceso de elección del interrogador elige un interrogador por cada VLAN. Se supone que los encaminadores de multidifusión 41 y 44 van a ser interrogadores para los VLAN 51 y 52 respectivamente. Los encaminadores de multidifusión 42 y 43 no son interrogadores.

Un usuario que opera la estación 11 se suscribe a un contenido de multidifusión particular 91 que está asignado a una dirección IP@1 de un IP de grupo de multidifusión particular. La estación 11 emite un informe de afiliación no solicitado 61, con lo cual se le notifica (o se le requiere) una afiliación de 91. El informe de afiliación 61 se transmite por el módem 13 hacia la unidad de acceso 21.

A continuación, la unidad de acceso 21 determina sobre cuál VLAN está soportado el contenido 91 de multidifusión.

Actualmente, la unidad de acceso 21 envía peticiones de Multidifusión - ARP (MC -ARP) 71 y 72 sobre los VLAN 51 y 52, respectivamente. Las peticiones de MC - ARP 71 y 72 contienen la dirección de difusión Ethernet FF:FF:FF:FF:FF:FF como una dirección de destino de MAC, y la IP@1 como dirección de IP para solucionar. Las peticiones de MC - ARP 71 y 72 están etiquetadas con VID1 y VID2, respectivamente, y envía sobre una (o más) conexión de red que se conecta al dominio de difusión 50. La petición de MC - ARP 71 es difundida a través de la

ES 2 279 312 T3

VLAN 51 hacia los encaminadores de multidifusión 41 y 42, mientras que la petición de MC - ARP 72 es difundida a través de la VLAN 52 hacia los encaminadores de multidifusión 43 y 44.

Tras la recepción de una petición de MC - ARP el encaminador de multidifusión interrogador comprueba si el contenido de multidifusión correspondiente está soportado (esto quiere decir, puede ser entregado). Si es así, el encaminador de multidifusión interrogador contesta las peticiones enviando una respuesta de MC - ARP sobre la VLAN correspondiente (es decir, la VLAN sobre la cual se ha recibido la petición de MC - ARP). Actualmente, el encaminador de multidifusión 41 envía una respuesta de MC - ARP 81 sobre la VLAN 51 a la unidad de acceso 21, con lo cual se notifica el soporte del contenido de multidifusión 91, y el encaminador de multidifusión 44 envía una respuesta de MC - ARP sobre la VLAN 52 a la unidad de acceso 21, con lo cual se notifica el soporte del contenido de multidifusión 91.

Un encaminador de multidifusión puede codificar adicionalmente en la respuesta de MC - ARP la dirección MAC de multidifusión que se mapea a una dirección IP de multidifusión, aunque esta información puede ser derivada fácilmente y directamente de la misma dirección de IP de multidifusión.

Se hace notar que los encaminadores de multidifusión no interrogadores 42 y 43 permanecen en silencio tras la recepción de la petición de MC - ARP.

Tras la recepción de las respuestas de MC - ARP 81 y 82, la unidad de acceso 21 identifica el encaminador de multidifusión 41 como un contenido 91 de multidifusión de soporte sobre la VLAN 51, y el encaminador de multidifusión 44 como un contenido 91 de multidifusión de soporte sobre la VLAN 52, con lo cual soluciona la dirección IP@1 en ambos VID1 y VID2, respectivamente.

A continuación, la unidad de acceso 21 elige un encaminador de multidifusión entre todos los encaminadores de multidifusión que han notificado soporte del contenido de multidifusión 91, y por lo tanto una VLAN, sobre la cual se comunicará el informe de afiliación 61, y desde el cual se recibirá el contenido de multidifusión 91.

Como ejemplo, la unidad de acceso 21 elige el encaminador de multidifusión 41, y de esta manera transmite el informe de afiliación 61 sobre la VLAN 51.

El algoritmo de elección, el cual es utilizado por la unidad de acceso 21, es múltiple. La unidad de acceso 21 puede enviar informes de afiliación sobre una VLAN preferente, o puede despachar informes de afiliación sobre múltiples VLAN de acuerdo con criterios tales como carga de la red, requisitos QoS, acuerdos de nivel de servicio, etc.

Tras la recepción del informe de afiliación 61, el encaminador de multidifusión 41 empieza a enviar el contenido de multidifusión 91 sobre la VLAN 51 a la unidad de acceso 21, la cual a su vez difunde el contenido de multidifusión 91 hacia la estación 11.

La unidad de acceso 21 puede ejecutar en la práctica el Proxy de IGMP. La unidad de acceso 21 interroga las estaciones respecto a sus afiliaciones de grupo, actuando como un encaminador de multidifusión en relación con una estación, y responde las preguntas de encaminadores de multidifusión, actuando como un único servidor en relación con un encaminador de multidifusión. Antes de informar de una afiliación de un grupo de multidifusión particular, la unidad de acceso 21 elige una VLAN, sobre la cual un encaminador de multidifusión ha notificado soporte para ese grupo de multidifusión, como se estableció en la descripción. A continuación, la unidad de acceso 21 informa de la afiliación sobre la VLAN elegida.

Una observación final es que las realizaciones de la presente invención se describen en términos de bloques funcionales. De la descripción funcional de estos bloques, que se ha proporcionado más arriba, será evidente para una persona especialista en la técnica de diseño de dispositivos electrónicos como se pueden fabricar las realizaciones de estos bloques con componentes electrónicos bien conocidos. Por lo tanto no se proporciona una arquitectura detallada del contenido de los bloques funcionales.

Aunque los principios de la invención se han descrito más arriba en relación con aparatos específicos, se debe entender claramente que esta descripción se realiza solamente a título de ejemplo, y no como limitativa del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Una unidad de relé (21) para utilizarse en un sistema (1) de comunicación de datos operativo para transmitir tráfico de multidifusión, y adaptada para recibir un informe de afiliación (61) de una estación particular (11), con lo cual se notifica la afiliación de un grupo de multidifusión particular,

que se **caracteriza** porque la unidad de relé está adaptada, además:

- 10 - para preguntar (71, 72) a una pluralidad de encaminadores de multidifusión (41 a 44) en una pluralidad de dominios de difusión virtuales (51, 52) respecto a si el citado grupo de multidifusión particular está soportado,
- 15 - para elegir un dominio de difusión virtual (51) entre la citada pluralidad de dominios de difusión virtuales, sobre el cual un encaminador de multidifusión (41) de entre la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión ha notificado (81) soporte del citado grupo de multidifusión particular,
- 20 - informar la citada afiliación al citado un encaminador de multidifusión sobre el citado un dominio de difusión virtual,
- transmitir un contenido (91) multidifusión particular, referido al citado grupo de multidifusión particular y que se origina desde el citado un encaminador de multidifusión, desde el citado dominio de difusión virtual hacia la citada estación particular.

25 2. Una unidad de relé de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la citada unidad de relé está adaptada, además, para interrogar a la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión difundiendo una pluralidad de peticiones, sobre dominios de difusión virtual respectivos de la citada pluralidad de dominios de emisión virtuales, para resolver una dirección de red de multidifusión particular, asociada con el citado grupo de multidifusión particular, en un identificador de dominio de difusión virtual.

30 3. Una unidad de relé de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la citada unidad de relé está formando parte de una unidad de acceso de una red de comunicación de datos.

35 4. Un método para retransmitir tráfico de multidifusión dentro de un sistema (1) de comunicación de datos y que comprende el paso de recibir un informe de afiliación (61) de una estación particular (11), con lo que se notifica la afiliación de un grupo de multidifusión particular,

que se **caracteriza** porque el citado método comprende, además, los pasos de:

- 40 - interrogar (71, 72) a una pluralidad de encaminadores de multidifusión (41 a 44) sobre una pluralidad de dominios de difusión virtuales (51, 52) respecto a si el citado grupo de multidifusión particular está soportado,
- elegir un dominio de difusión virtual (51) de entre la citada pluralidad de dominios de difusión virtuales, sobre el cual un encaminador de multidifusión (41) de entre la citada pluralidad de encaminadores de multidifusión ha notificado soporte del citado grupo de multidifusión particular,
- 45 - informar la citada afiliación al citado un encaminador de multidifusión sobre el citado un dominio de difusión virtual,
- 50 - transmitir un contenido (91) de multidifusión particular, referido al citado grupo de multidifusión particular y que se origina desde el citado un encaminador de multidifusión, desde el citado dominio de difusión virtual hacia la citada estación particular.

55

60

65

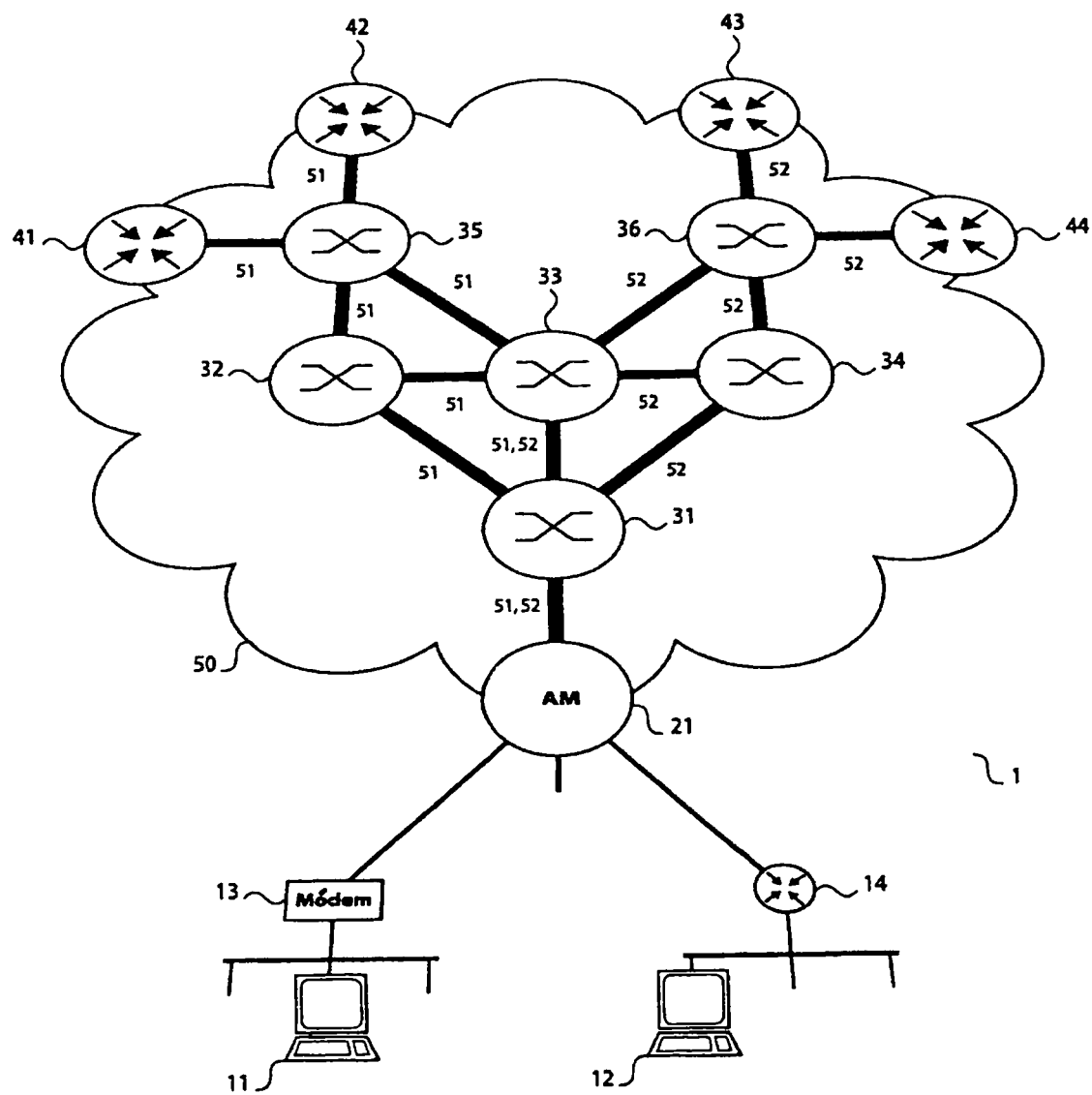


Fig. 1

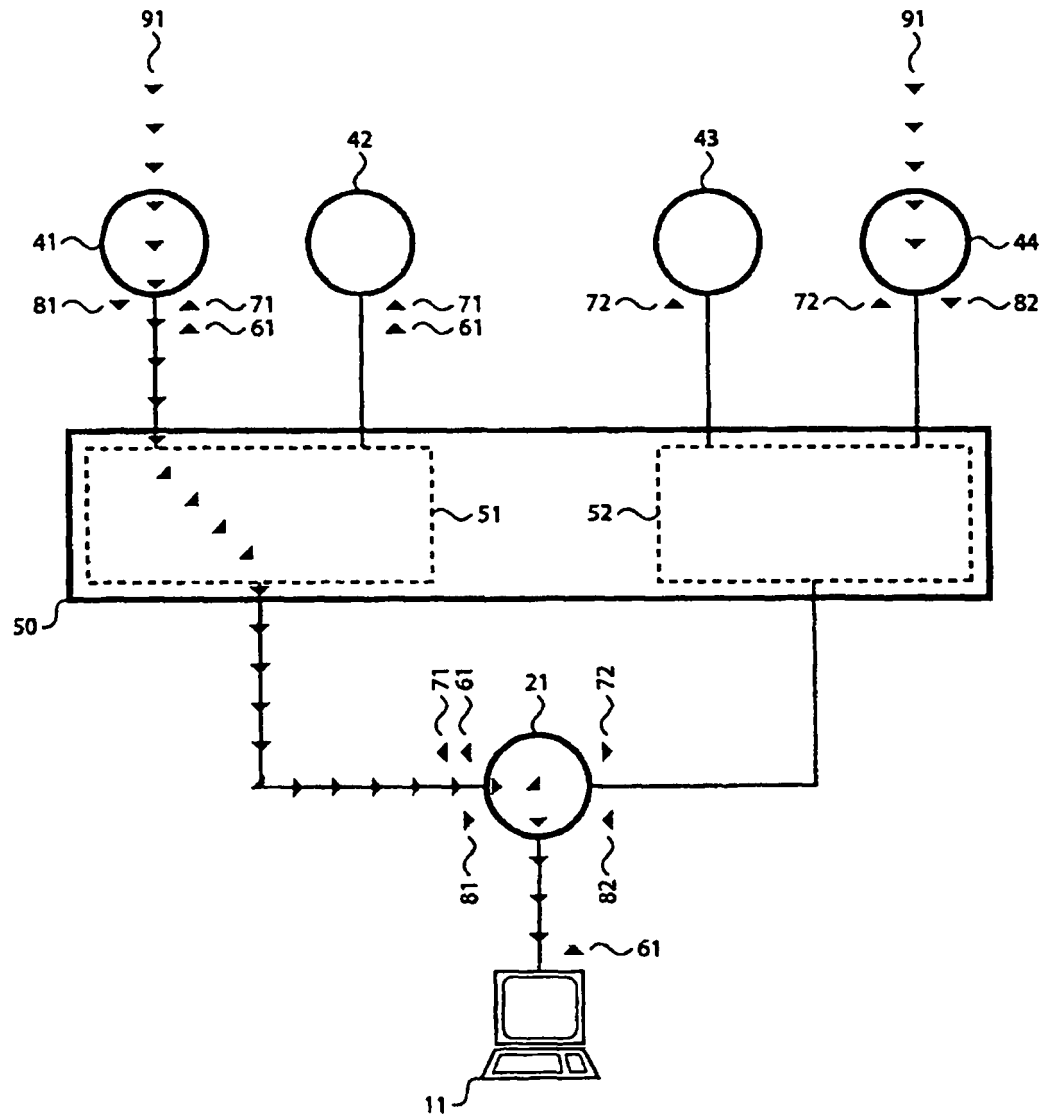


Fig. 2