

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 019**

51 Int. Cl.:

H04L 12/801 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2005 PCT/GB2005/050024**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2005 WO05086434**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2005 E 05708475 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 1721423**

54 Título: **Mejoras en el control de llamadas o relacionadas con el mismo**

30 Prioridad:

01.03.2004 GB 0404587
01.03.2004 EP 04251184

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.06.2017

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 CARLTON GARDENS
LONDON SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

WRAY, STUART, CHARLES;
JONES, CLIVE, ELLIS;
JENNER, STEPHEN, MATTHEW y
SALTER, ROBERT, JOHN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 019 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

Mejoras en el control de llamadas o relacionadas con el mismo

La presente invención se refiere a mejoras en el control de llamadas o relacionadas con el mismo y, más en concreto, pero no exclusivamente, está relacionada con la admisión de llamadas.

5 En la telefonía tradicional, es decir la telefonía con conmutación de circuitos, para que se establezca una llamada entre dos teléfonos remotos, es decir teléfonos conectados a diferentes centrales locales, se utiliza una señalización para establecer un camino antes de establecer la llamada en sí. El camino del ejemplo anterior comprende el teléfono iniciador hacia su central local, la central local iniciadora hacia la línea troncal, la línea troncal hacia la central local receptora, y la central local receptora hacia el teléfono receptor. Aquí, la señalización y la llamada
10 siguen normalmente el mismo camino y existe un control total del camino a través de cada elemento del camino. Dado que existe un control total, resulta relativamente sencillo determinar si puede establecerse o no una llamada entre dos teléfonos.

15 En la telefonía basada en el protocolo de Internet (P) convencional, las centrales locales se sustituyen por controladores de acceso ("gatekeepers") locales que se comunican con uno o más controladores de acceso troncales para establecer el camino entre el teléfono iniciador y el teléfono receptor. Aquí, la señalización se realiza a través del o de los controladores de acceso troncales, pero la llamada no sigue el mismo camino. En este caso, el o los controladores de acceso troncales controlan el ancho de banda que puede utilizarse para establecer la llamada y, si el ancho de banda no es suficiente, la llamada no es establecida. En el documento US2003/058792 se halla un ejemplo de la técnica anterior.

20 Con la aparición de la telefonía IP troncal opaca no hay controladores de acceso en la red IP que forma el "tronco". Como resultado de ello, realmente no existe control sobre la capacidad de establecer una llamada con éxito. Aquí, el teléfono iniciador no puede estar seguro de que una llamada, una vez establecida, se complete satisfactoriamente.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de control de admisión de llamadas que venza las desventajas arriba descritas.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de admisión de llamadas para una corriente de datos continua en redes con conmutación de paquetes que incluyan al menos dos redes de área local que se comuniquen entre sí a través de una red de conexión, comprendiendo el método los pasos de determinar tasas de éxito de llamadas anteriores desde una primera red de área local a una segunda red de área local; y decidir interrumpir el intento de llamada sobre la base de las tasas de éxito de llamadas anteriores.

30 Adicionalmente, el método puede comprender también el paso de determinar la tasa de pérdida de paquetes actual para llamadas desde la primera red de área local a la segunda red de área local, y la decisión de interrumpir el intento de llamada está basada en la tasa de pérdida de paquetes actual.

La decisión de interrumpir el intento de llamada puede estar basada tanto en la tasa de pérdida de paquetes actual como en las tasas de éxito de llamadas anteriores.

35 En la determinación de si se ha de interrumpir un intento de llamada, el método puede comprender también los pasos de transmitir una ráfaga de datos de prueba desde un primer nodo situado en la primera red de área local, a través de la red de conexión, a un segundo nodo situado en la segunda red de área local; reflejar la ráfaga de datos de prueba recibidos en el segundo nodo de vuelta al primer nodo; recibir la ráfaga reflejada de datos de prueba en el primer nodo a través de la red de conexión; y comparar la ráfaga reflejada de datos de prueba con la ráfaga transmitida de datos de prueba para determinar si puede iniciarse la transmisión de una corriente de datos continua desde el primer nodo situado en la primera red de área local al segundo nodo situado en la segunda red de área local.
40

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se hará referencia, solamente a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

45 La Figura 1 ilustra una red de telefonía con conmutación de circuitos convencional;

la Figura 2 ilustra una red de telefonía IP convencional; y

la Figura 3 ilustra una telefonía IP troncal opaca de acuerdo con la presente invención.

Refiriéndose inicialmente a la Figura 1, una pluralidad de teléfonos 100, 200, 300 están conectados a unas respectivas centrales telefónicas locales 120, 220, 320 mediante unas líneas respectivas 140, 240, 340. Si se ha de
50 realizar una llamada entre el teléfono 100 y el teléfono 200, la llamada debe encaminarse a través de la central 120, la conexión troncal 400 y la central 220. Aquí, la conexión troncal 400 incluye una central troncal 420, que determina si puede establecerse la llamada.

De manera similar, si se ha de realizar una llamada entre el teléfono 100 y el teléfono 300, ésta se encamina del teléfono 100, a través de la central 120, una conexión troncal (no mostrada) entre la central 120 y la central 320, y la central 320, al teléfono 300.

5 Naturalmente, cada central 120, 220, 320 tiene más de un teléfono 100, 200, 300 conectado a la misma, y entre parejas de centrales 120, 220, 320 hay previstas otras conexiones troncales.

10 Refiriéndose ahora a la Figura 2, se muestran dos redes 10, 20 que están conectadas entre sí a través de una red de conexión 30. La red 10 incluye una pluralidad de teléfonos 12, 14, 16 y un controlador de acceso 18, y la red 20 incluye una pluralidad de teléfonos 22, 24, 26 y un controlador de acceso 28. Los controladores de acceso 18, 28 se conocen como controladores de acceso "locales" y cada controlador de acceso 18, 28 controla llamadas realizadas hacia y desde su red asociada 10, 20.

Aunque en cada red se muestran tres teléfonos, se apreciará que el número de teléfonos en cada red puede ser cualquier número adecuado de acuerdo con la aplicación de la red. Se apreciará también que una red puede tener un número de teléfonos diferente del de la otra red.

15 Como se muestra, la red de conexión 30 incluye también un controlador de acceso 32 para controlar las llamadas encaminadas a través de la red 30. El controlador de acceso 32 se conoce como controlador de acceso "troncal".

20 Se comprenderá que, si el teléfono 12 situado en la red 10 desea hacer una llamada al teléfono 22 situado en la red 20, como se indica con la flecha de puntos 40, la llamada se encamina desde el teléfono 12 al controlador de acceso 18, para encaminarla más adelante desde éste a través de la red de conexión 30. En la red de conexión 30, la llamada se encamina a través del controlador de acceso 32 y luego al controlador de acceso 28 de la red 20, antes de ser encaminada al teléfono 22. En cada controlador de acceso 18, 32, 28 existe la posibilidad de que la llamada sea interrumpida si el ancho de banda del controlador de acceso respectivo no es suficiente en el momento en que se realiza la llamada.

25 En la Figura 3 se muestran dos redes 50, 60 que están conectadas entre sí a través de una red de conexión 70. Sin embargo, se apreciará que pueden conectarse a la red de conexión 70 más de dos redes y que se muestran sólo dos redes 50, 60 con el fin de una mayor claridad y facilidad de descripción.

Cada red 50, 60 incluye una pluralidad de teléfonos (aunque, para una mayor claridad, se muestran sólo dos teléfonos 52, 54 y 62, 64). Cada red 50, 60 incluye también un controlador de acceso 56, 66 respectivo. Se apreciará que las redes 50, 60 son similares a las redes 10, 20 de la Figura 2.

30 La red de conexión 70 incluye una pluralidad de nodos de encaminamiento 72, 74, 76, 78, 80 para encaminar llamadas dentro de la red 70 desde una red 50, 60 a la otra. Cada par de nodos 72, 74, 76, 78, 80 están conectados entre sí mediante un enlace o una conexión. Hay que señalar que no es necesario que cada nodo esté conectado con a cada uno de los otros nodos.

35 En la realización ilustrada en la Figura 3, el nodo 72 está conectado de hecho a la red 50 y el nodo 80 está conectado de hecho a la red 60. El nodo 72 está conectado también a los nodos 74, 76 y 78, y el nodo 80 está conectado también a los nodos 74, 76 y 78. En la red de conexión 70 no hay conexión directa entre los nodos 72 y 80.

40 Si se ha de hacer una llamada desde el teléfono 54 de la red 50 al teléfono 62 de la red 60, ésta se encamina a través del controlador de acceso 56 al nodo 72 de la red de conexión 70. Dado que no hay conexión directa entre el nodo 72 y el nodo 80, la llamada puede encaminarse al nodo 80 de una de varias maneras. Por ejemplo, los caminos pueden ser a través de los nodos siguientes:

- a través del nodo 74 - enlaces 82 y 84
- a través del nodo 76 - enlaces 86 y 88
- a través del nodo 78 - enlaces 90 y 92
- a través de los nodos 74 y 76 - enlaces 82, 94 y 88 (o enlaces 86, 94 y 84 en la otra dirección)
- 45 • a través de los nodos 74 y 78 - enlaces 82, 96 y 92
- a través de los nodos 76 y 78 - enlaces 86, 98 y 92 (o enlaces 90, 98 y 88 en la otra dirección)
- a través de los nodos 74, 76 y 78 - enlaces 82, 94, 98 y 92 (u otras combinaciones de los mismos enlaces dependiendo de la dirección)

50 Se apreciará que, por cada nodo a través del cual se ha de encaminar una llamada, existe una posibilidad de que se pierdan paquetes desde la corriente de datos continua que comprende una llamada, dependiendo del ancho de banda disponible en el enlace entre cada par de nodos.

En la Figura 3, las redes 50, 60 comprenden redes “locales” que están controladas por los respectivos controladores de acceso 56, 66. En este caso, la red de conexión 70 no incluye un controlador de acceso de la misma forma que la Figura 2. De hecho, la disponibilidad de ancho de banda en la red de conexión 70 es opaca para ambas redes locales 50, 60 y puede considerarse que es una conexión “troncal” opaca.

5 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a llamadas realizadas desde un teléfono a otro, se apreciará que la presente invención es igualmente aplicable a otros tipos de tráfico. Tal tráfico, por ejemplo transmisiones y comunicaciones, incluye transmisiones de gestión y señalización (de velocidad limitada), transmisiones de vídeo y transmisiones de datos. El tráfico puede transmitirse en forma de paquetes de protocolo de Internet (IP). El tráfico puede comprender corrientes de datos continuas y puede ser de velocidad limitada. Cada
10 paquete puede cifrarse para una transmisión segura de acuerdo con un criptógrafo de paquetes adecuado. El cifrado es llevado a cabo en la red local por el nodo transmisor u otro nodo y/u otro elemento (no mostrado) situado dentro de dicha red.

Se apreciará fácilmente que es posible priorizar el tráfico dentro de una red IP, de manera que ciertos tipos de tráfico tengan prioridades particulares. Se apreciará también que la prioridad del tráfico puede modificarse según sea
15 necesario.

El problema de la congestión surge sólo cuando hay un ancho de banda insuficiente para un tipo concreto de tráfico, bien debido a que la capacidad del enlace esté ocupada por tráfico de mayor prioridad o bien porque un enlace no tenga físicamente el ancho de banda requerido. Los transmisores o nodos independientes han de detectar la congestión y reaccionar individualmente a la misma para reducir la carga presentada a la red y evitar un “colapso de congestión”.
20

La congestión puede surgir de dos maneras:

1. Un transmisor o nodo particular puede arrancar, añadiendo carga extra a una red que funcione adecuadamente.
2. El ancho de banda disponible en la red puede cambiar, bien debido a que se esté dando preferencia a un tráfico de mayor prioridad o bien debido a un cambio de encaminamiento en la red, de tal manera que el tráfico se transporta ahora sobre un enlace de menor capacidad.
25

En cualquier caso, el transmisor o nodo debe implementar un esquema de evitación de congestión para permitir que pase con éxito por la red el mayor volumen de tráfico posible con ese nivel de prioridad.

La inmensa mayoría del tráfico de datos se transmitirá utilizando el Protocolo de Control de Transmisión (TCP), que tiene un comportamiento de congestión sumamente robusto. El TCP permite una transferencia fiable de datos si no hay restricciones de tiempo, dado que asigna el ancho de banda disponible del modo más equitativo posible. El TCP utiliza un “inicio lento” (inicio lento de TCP) para evitar poner una carga extra repentina en la red cuando un transmisor o nodo arranca por primera vez y aún no sabe cuál es la velocidad de transmisión adecuada. Se utilizan acuses de recibo de datos como mecanismo de realimentación mediante el cual el transmisor o nodo mantiene la velocidad de transmisión adecuada en un estado constante. Un transmisor o nodo intenta gradualmente transmitir cada vez más rápidamente, pero cuando se detecta una congestión retrocede con rapidez (conocido como retroceso de TCP). El resultado es que los transmisores o nodos TCP pueden mantener en una red una carga total muy cercana a la capacidad, pero, cuando el ancho de banda de red disponible cambia repentinamente, se adaptan al mismo con gran rapidez.
30
35

Por lo tanto, para las transmisiones de voz deben utilizarse también mecanismos de gestión de congestión de similar robustez, con el fin de evitar un colapso de congestión dentro de un nivel de prioridad concreto utilizado para la transmisión de corrientes de datos continuas. Con este fin pueden implementarse tres mecanismos, bien en el teléfono situado en la red local o bien mediante el controlador de acceso asociado a la red local. En los mecanismos indicados más abajo, las llamadas son transmisiones de corrientes de datos continuas en una red con conmutación de paquetes.
40

El primer mecanismo requiere que los teléfonos que hayan establecido una llamada y se hallen en (transmisión de) voz examinen el historial reciente de paquetes de voz del teléfono al que están conectados. Una tasa de pérdida de paquetes de un 10% es muy difícil de oír para un abonado, de manera que existe un margen considerable de pérdida de paquetes detectable antes de que la llamada le parezca degradada a un abonado. La decisión de cuándo se ha de interrumpir una llamada está basada en la tasa de pérdida y en el tiempo durante el cual se ha estado produciendo la pérdida. En este caso, dado que la congestión puede detectarla antes un teléfono que su abonado, es posible insertar un anuncio grabado de que la llamada se interrumpirá debido a una congestión de red y permitir un periodo de gracia de unos pocos segundos antes de que se corte la llamada. Esto sucede mientras la llamada tiene una calidad aceptable. Dado que la razón principal de tal congestión serán llamadas de mayor prioridad, tal mecanismo debería ser muy aceptable para los usuarios. Desde el punto de vista de los factores humanos, también es muy probable que los usuarios con llamadas menos importantes o llamadas que hayan comenzado hace poco elegirían liberarlas ellos mismos si hubiese una degradación perceptible de la llamada. Este mecanismo es equivalente al retroceso de TCP arriba descrito.
45
50
55

En este mecanismo, cuando se toma la decisión de interrumpir una llamada, esta información se pasa al controlador de acceso para la medición estadística. Esto permite estimar si un servicio de llamada se prestará satisfactoriamente al teléfono al intentar éste establecer una llamada.

5 El segundo mecanismo requiere que los teléfonos que estén estableciendo una llamada envíen una ráfaga de prueba de paquetes de diagnóstico del estado de la comunicación (“ping”) al teléfono al que están intentando llamar, antes de que envíen el mensaje de señalización que hará que el otro teléfono suene. Esta “prueba del ancho de banda” podría utilizar cuatro o cinco paquetes de elementos de diagnóstico, del mismo tamaño y prioridad que los paquetes de voz que se utilizarán cuando la llamada es de voz, pero menos separados en el tiempo. Esto sobrecarga brevemente un enlace por el envío de un impulso de corta duración, pero de gran ancho de banda. El efecto de estos elementos de diagnóstico en las llamadas de voz establecidas será pequeño, pero si un enlace está cerca de la congestión algunos de estos paquetes experimentarán retrasos crecientes o bien se perderán por completo. Analizando los paquetes devueltos, el teléfono puede decidir qué cerca de la congestión está el camino al otro teléfono y, por consiguiente, la probabilidad de que la llamada sea de una calidad aceptable si se establece. El número y la separación óptimos de estos elementos de diagnóstico pueden elegirse de acuerdo con los requisitos de una red o sistema en particular. También puede determinarse un algoritmo adecuado para asignar una probabilidad de éxito de llamada sobre la base de la llegada y el tiempo de los paquetes devueltos. Basándose en esta probabilidad estimada, el teléfono tomará entonces una decisión aleatoria en cuanto a continuar con la llamada o liberarla. Si se decide liberar la llamada, puede presentarse al abonado un mensaje que especifique que el camino de red a ese destino estaba congestionado y que debería intentarlo de nuevo más tarde. Este mecanismo de admisión de llamadas es más cauteloso que el primer mecanismo, de tal manera que las llamadas existentes continúan ante una congestión leve, pero las nuevas llamadas no se admiten. Este mecanismo es equivalente al inicio lento de TCP arriba descrito.

25 En este mecanismo, la decisión de si liberar una llamada o continuar con la llamada se basa en una tasa de pérdida de paquetes aceptable para una transmisión en concreto de una corriente de datos continua. Es posible cambiar la prioridad de la llamada a una prioridad mayor si la tasa de pérdida de paquetes no es aceptable. Este cambio de prioridad tiende a aumentar la tasa de éxito de la llamada establecida.

La decisión puede tomarla el teléfono que inicia la llamada, otro teléfono o elemento en la misma red local que el teléfono iniciador, o un operador humano.

30 El tercer mecanismo requiere que un controlador de acceso al que se le pida establecer una llamada decida si se debe permitir todavía utilizar la ráfaga de prueba inicial. En enlaces muy congestionados en los que la carga de llamadas ofrecida sea mucho mayor que la capacidad actual, la suma de las pequeñas cargas transitorias de las ráfagas iniciales de muchos intentos de llamada será suficientemente grande para hacer que las llamadas de voz actuales se vean afectadas negativamente e incluso se interrumpan. Sin embargo, utilizando estadísticas sobre el éxito o el fracaso (y sobre las tasas de pérdida actuales) de las llamadas a teléfonos controlados por otros controladores de acceso, el controlador de acceso para un teléfono que efectúe una llamada puede hacer una estimación de probabilidad de pérdida para esta nueva llamada. Basándose en esta probabilidad de pérdida, el controlador de acceso puede tomar una decisión aleatoria en cuanto a si se debe permitir todavía la ráfaga de prueba inicial de una llamada o si se debe detener ésta inmediatamente. Este mecanismo no tiene equivalente en el TCP, pero es muy similar al “bloqueo de llamadas durante un período determinado” utilizado en las redes telefónicas públicas. El “bloqueo de llamadas durante un período determinado” actúa para reducir la congestión interrumpiendo intentos de llamada muy cercanos a un abonado que efectúa una llamada cuando se detectan sobrecargas concentradas. Una sobrecarga concentrada se produce cuando muchas personas intentan llamar a un número de teléfono concreto a la vez. Cuando se interrumpe un intento de llamada, a la persona que llama se le presenta una señal de comunicando.

45 Se apreciará que, aunque cada uno de los tres mecanismos se ha descrito como si funcionase independientemente, es posible tener los tres funcionando en la misma llamada. Por ejemplo, el primer mecanismo indica que una llamada puede continuarse sobre la base del historial de llamadas reciente del teléfono al que se está llamando, el tercer mecanismo determina si puede transmitirse la ráfaga de paquetes de elementos de diagnóstico de prueba, y el segundo mecanismo determina la tasa de pérdida de paquetes para el camino elegido por la red de conexión entre las redes locales que contienen el teléfono que efectúa la llamada y el teléfono al que se está llamando.

Utilizando los primeros dos mecanismos, las llamadas de voz en una red de unos pocos miles de abonados deberían manejarse adecuadamente en casi todas las condiciones de congestión. Las razones para liberar una llamada serán evidentes para los usuarios, por lo que deberían producirse poca decepción en los usuarios y pocas repeticiones llamadas falsas.

55 Cuando se utiliza también el tercer mecanismo, la gestión de la congestión debería ser sumamente robusta y deberían resistirse bien incluso sobrecargas concentradas en enlaces congestionados de ancho de banda bajo.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Método de control de admisión de llamadas para una corriente de datos continua en redes con conmutación de paquetes que incluye al menos una primera red de área local y una segunda red de área local que se comunican entre sí a través de una red de conexión, para el uso en un intento de llamada a través de la red de conexión, comprendiendo el método los pasos de:
- a) utilizar un controlador de acceso para la primera red de área local con el fin de construir una probabilidad de pérdida para el intento de llamada utilizando estadísticas sobre el éxito o el fracaso de llamadas controladas por un controlador de acceso para la segunda red de área local;
- 10 b) utilizar el controlador de acceso para decidir, sobre la base de la probabilidad de pérdida, si se ha de determinar una tasa de pérdida de paquetes actual enviando una ráfaga de datos de prueba desde la primera red de área local a la segunda red de área local o se ha de interrumpir el intento de llamada desde la primera red de área local a la segunda red de área local.
- 2.** Método según la reivindicación 1, en donde el paso b) incluye los pasos de:
- 15 c) transmitir la ráfaga de datos de prueba desde un primer nodo situado en la primera red de área local, a través de la red de conexión, a un segundo nodo situado en la segunda red de área local;
- d) reflejar la ráfaga de datos de prueba recibida en el segundo nodo de vuelta al primer nodo;
- e) recibir la ráfaga reflejada de datos de prueba en el primer nodo a través de la red de conexión; y
- 20 f) comparar la ráfaga reflejada de datos de prueba con la ráfaga transmitida de datos de prueba para determinar si puede iniciarse la transmisión de una corriente de datos continua desde el primer nodo situado en la primera red de área local al segundo nodo situado en la segunda red de área local.

Fig. 1.

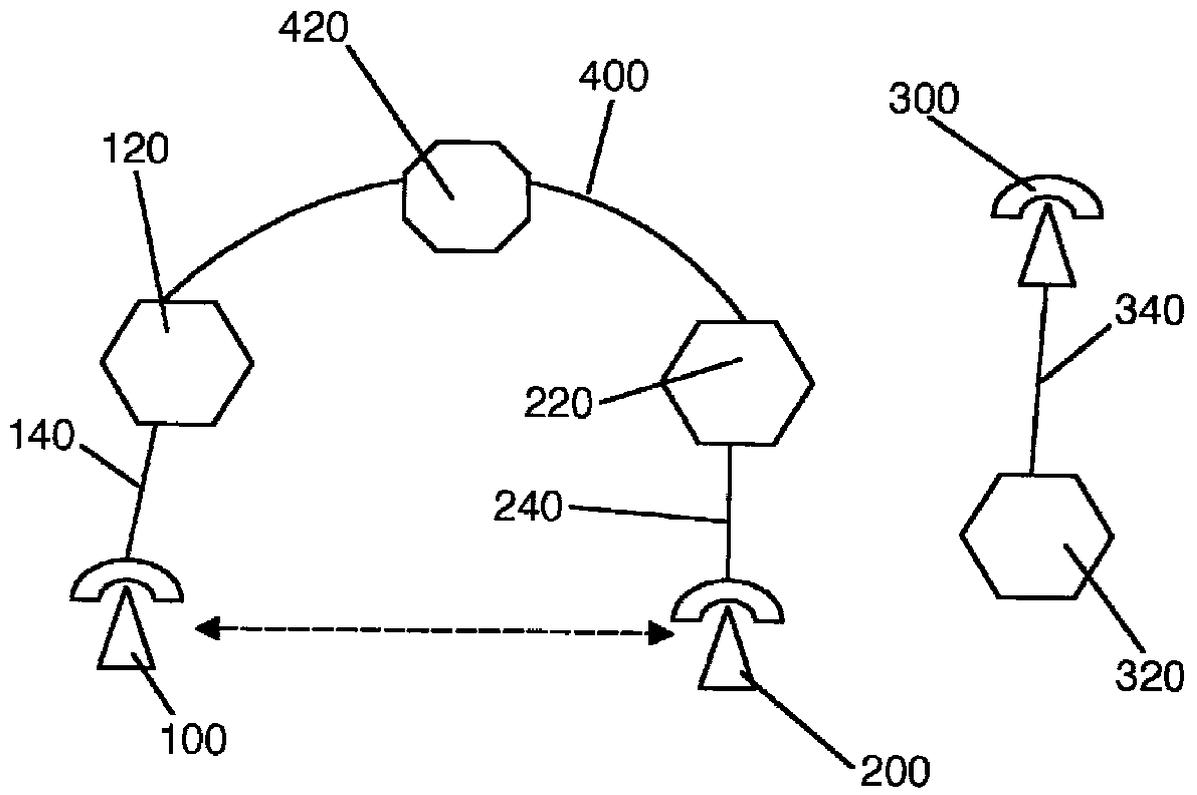


Fig.2.

