



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 373**

51 Int. Cl.:
H04Q 7/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01402456 .6**

86 Fecha de presentación : **25.09.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1196000**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.04.2002**

54 Título: **Procedimiento para conservar y/o restablecer enlaces de comunicación en una red planificada con componentes móviles.**

30 Prioridad: **26.09.2000 FR 00 12216**

73 Titular/es: **Thales**
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

72 Inventor/es: **Lete, Ghislain**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 304 373 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

Procedimiento para conservar y/o restablecer enlaces de comunicación en una red planificada con componentes móviles.

La invención se refiere a un procedimiento que permite conservar y/o restablecer enlaces de comunicación en una red planificada cuyos componentes pueden ser móviles.

La invención se aplica fundamentalmente en las redes de comunicación MIDS (abreviatura anglosajona de Multifunctional Information Distribution System) basado en el terminal de radio MIDS-LV (abreviatura anglosajona de Multifunctional Information Distribution System Low Volume) y su arquitectura TDMA (Time Division Multiple Access). El procedimiento pone en práctica el protocolo de conexión L16 (Data Link) estandarizado STANAG 5516 (STANdardization Agreement).

La invención se aplica más particularmente en los despliegues de redes terrestres MIDS L16.

La red de comunicaciones MIDS anteriormente citada está protegida, es resistente a las interferencias, no modal y de alta capacidad. Las comunicaciones están regidas por la definición del ciclo TDMA que resulta ser una operación pesada y compleja realizada antes en una fase llamada de concepción o planificación de la red y con la presencia de todos los componentes MIDS que deben formar la red, tales como subredes terrestres, aéreas y marítimas que comparten recursos TDMA MIDS.

Las redes de radio MIDS L16 son habitualmente puestas en práctica en la esfera aérea o marítima donde una característica es el alcance radio-eléctrico extendido, por ejemplo varias centenas de kilómetros. El modo de utilización consiste en la definición de una sola red organizada y controlada desde la fase compleja de concepción de la red.

El empleo de tales redes se generaliza actualmente en la esfera terrestre por una parte para sus capacidades y por otra parte para las necesidades de interoperabilidad en los despliegues combinados Tierra-Aire-Mar.

En la esfera terrestre, el alcance radio-eléctrico de la red MIDS presenta el inconveniente de estar limitado a algunas decenas de kilómetros y de presentar una sensibilidad al medio natural del despliegue. En efecto hay obstáculos que pueden perturbar la transmisión de informaciones. Así, los servicios de comunicación entre los componentes móviles de la red pueden ser fuertemente degradados incluso inhibidos durante el despliegue. La movilidad aparece entonces como un nuevo elemento o parámetro que se dimensiona en el despliegue de las redes MIDS L16 por ejemplo.

En general, los gajes asociados a un despliegue real, en particular la movilidad para las subredes terrestres, necesitan adaptar el ciclo TDMA. No obstante la puesta en práctica de un procedimiento de este tipo de replanificación de la red (por adaptación del ciclo TDMA) es incompatible con las ejecuciones que se esperan de un sistema de comunicaciones MIDS y de las restricciones de organización de la red.

La patente US 5 168 575 divulga un procedimiento que permite reutilizar recursos de acuerdo con la carga de la red.

La patente US 5 652 751 desarrolla un principio de envío en una red radio-móvil que tiene como objetivo incrementar las ejecuciones de la red en términos de flujo y de limitación de congestión.

La invención está destinada a integrar las nuevas restricciones de empleo sin degradar la exigencia fundamental de una red MIDS: la organización y el control de la red en todas las fases de despliegue.

El procedimiento de acuerdo con la invención permite fundamentalmente definir redes de radio TDMA de MIDS-LVT adaptables a las fluctuaciones de conectividad debidas a la movilidad de sus componentes que disponen fundamentalmente de las características siguientes:

- garantizan la continuidad de los servicios de comunicaciones entre los componentes móviles,
- son deterministas,
- son estables, y
- son administrables.

La invención propone una red de radio MIDS adaptable al ciclo TDMA constante y pone en práctica el principio MIDS de retransmisión por reconversión y se basa en un equilibrio entre la concepción de la red, su arquitectura y su comportamiento en tiempo real.

La invención se refiere a un procedimiento para conservar y/o restablecer comunicaciones en el seno de una red con recursos planificados, conteniendo dicha red, al menos varias estaciones Si repartidas en subgrupos, donde cada uno

ES 2 304 373 T3

de dichos subgrupos contiene al menos: uno o varios grupos $\{Gi\}$ compuesto cada uno por al menos dos estaciones Si interconectadas entre sí, la conexión entre estas dos estaciones puede desarrollarse con el tiempo.

Este está caracterizado porque comprende al menos las etapas siguientes:

en el seno de un subgrupo,

- a) asociar una estación ficticia FGi con al menos un grupo $\{Gi\}$, dicha estación ficticia FGi conserva en memoria los recursos asignados inicialmente durante la concepción de la red para formar los diferentes enlaces de comunicación entre las estaciones y comprende diferentes recursos RGi asignados a las estaciones del grupo $\{Gi\}$ que están asociadas a una estación ficticia de los recursos L16 MIDS, siendo denominados RGi dichos recursos,
- b) a partir de la información de evolución sobre la estructura de un grupo $\{Gi\}$ la modificación de los enlaces entre estaciones en el grupo $\{Gi\}$:
- c) colocar al menos una estación de retransmisión Ri adaptada a conservar y/o restablecer las comunicaciones entre al menos dos estaciones de al menos un grupo $\{Gi\}$, utilizando la información cuya estructura de grupo evoluciona,
- d) reasignar los recursos de la estación ficticia FGi a al menos una estación de retransmisión.

La etapa d) es por ejemplo realizada a partir de una estación principal adaptada para la concepción de la red y la asignación de recursos, tal como una estación NCS.

Las estaciones de retransmisión Ri están provistas por ejemplo de tantos planos de comunicación como de grupos $\{Gi\}$ y la asignación de los recursos de la estación ficticia es realizada por ejemplo mediante una activación local.

La invención también se refiere a un sistema para conservar y/o restablecer comunicaciones en el seno de una red con recursos planificados, donde dicha red comprende al menos varias estaciones Si repartidas en varios subgrupos, cada uno de dichos subgrupos comprende al menos: uno o varios grupos $\{Gi\}$ compuestos cada uno por al menos dos estaciones Si interconectadas entre sí, donde la conexión entre estas dos estaciones puede evolucionar con el tiempo.

Este está caracterizado porque comprende al menos en el seno de un subgrupo:

- una estación ficticia FGi en al menos un grupo $\{Gi\}$, dicha estación ficticia FGi conserva en memoria los recursos asignados inicialmente durante la concepción de la red para formar los diferentes enlaces de comunicación entre las estaciones y comprende diferentes recursos RGi asignados a las estaciones del grupo $\{Gi\}$, que están asociadas a una estación ficticia de los recursos L16 MIDS, dichos recursos siendo denominados Rgi,
- un dispositivo adaptado para conocer la evolución de la estructura del grupo,
- una o varias estaciones de retransmisión Ri adaptadas para conservar y/o restablecer las comunicaciones entre los diferentes elementos de un grupo $\{Gi\}$,
- un dispositivo que permite reasignar los recursos de la estación ficticia FGi a al menos una de las estaciones de retransmisión Ri puestas en el lugar.

La invención presenta fundamentalmente como ventaja preservar permanentemente servicios de comunicaciones.

El conjunto de las características de la red es conocido desde la fase de concepción. La necesidad de retransmisión durante el despliegue o la evolución de las comunicaciones entre diferentes estaciones no requiere recursos TDMA suplementarios.

Las estaciones conservan su archivo de inicialización elaborado durante la concepción de la red durante toda la duración del despliegue lo que confiere al procedimiento un carácter denominado iso-plano. Durante el despliegue no es necesario invocar el procedimiento de concepción.

Los retransmisores son banalizados y pueden ser utilizados en función de las necesidades de retransmisión observadas durante el despliegue.

Los recursos asignados a cada estación son controlados desde la concepción de la red.

En la lectura de la descripción detallada de un modo de realización tomado a manera de ejemplo no limitativo e ilustrado por los dibujos anexos aparecerán otras características y ventajas donde:

- la figura 1 muestra una red L 16 MIDS, y

ES 2 304 373 T3

• la figura 2 esquematiza un grupo de estaciones cuyas conexiones pueden evolucionar en el tiempo y la estación ficticia asociada.

Para comprender mejor el objeto de la invención la descripción dada a continuación a manera de ejemplo ilustrativo y no limitativo describe un modo particular de realización de la invención, el “modo dinámico”, para el cual la gestión de la movilidad en fase de comportamiento en tiempo real es predominante.

La figura 1 representa una red L16 MIDS 1 que comprende varias estaciones L16, Si (Sx, Sy, Sz,...) en las cuales son particularizados los elementos siguientes:

- una estación 2 NCS (abreviatura anglosajona de Network Control Station) que tiene fundamentalmente como función realizar la concepción de la red a partir de las necesidades de comunicación entre las estaciones Si y disponiendo de medios de comportamiento en tiempo real de la red desplegada,
- una red técnica compuesta por el conjunto de las subredes dedicadas a los procedimientos técnicos por ejemplo la sincronización, el PPLI (abreviatura anglosajona de Precise Participant Localisation and Identification) y el comportamiento en tiempo real de las estaciones Si mediante la estación NCS. Esta red permite fundamentalmente a la estación NCS comunicar con cualquier otra estación Si. Una subred designa a la vez las estaciones que la componen y los recursos del protocolo de conexión L16 que les son asignados, lo que corresponde entre otras cosas al tiempo asignado para la comunicación,
- una red operacional definida por el conjunto de las subredes dedicadas a las informaciones útiles entre las estaciones Si. Durante la operación, las estaciones Si intercambian informaciones, por ejemplo, la transmisión de órdenes de control, el ascenso de informaciones de señalizaciones de las diferentes estaciones hacia el control, etc...
- uno o varios retransmisores Ri, cada retransmisor es un subconjunto de estaciones Si compuesto por estaciones dedicadas a la retransmisión.

La arquitectura de esta red puede evolucionar con el tiempo. Por ejemplo, un conjunto de estaciones Si puede ser inducido a ver modificadas sus conexiones. Ya sea {Gi} un grupo de estación, subconjunto de las estaciones Si, que forma una subred operacional móvil para la cual la conectividad radio-eléctrica no está garantizada *a priori* en el tiempo.

El principio puesto en práctica plantea la hipótesis siguiente: la movilidad de las estaciones del grupo {Gi} no afecta las demás subredes operacionales, lo que corresponde a la interacción mínima en la definición de la red. En el caso contrario el principio del procedimiento de acuerdo con la invención es extendido a varias subredes.

La idea de la invención se basa en la concepción de una red que soporta la movilidad de las estaciones Gi sin recurrir a ningún recurso suplementario de asignación de time-slots (duración temporal asignada a una estación).

Para ello el procedimiento de acuerdo con la invención puede ser descompuesto en una primera fase denominada como una fase de concepción de la red y una segunda fase relativa a la fase de comportamiento en tiempo real de la red.

Fase 1

Concepción de la red

Esta primera fase comprende los principios y etapas siguientes:

Principio P1: concepción de la red mediante la estación NCS, por ejemplo de la forma siguiente:

- identificar todas las estaciones Si que forman la red; en el caso de un puesto MIDS, existe un No. único de identificador del puesto,
- definir las estaciones de retransmisión Ri dedicadas a la retransmisión, las estaciones Ri están dotadas de la única red técnica para garantizar comunicaciones con la estación NCS,
- elaborar los recursos necesarios para todas las estaciones Si a partir de las necesidades operacionales en comunicaciones; los recursos comprenden los recursos temporales de los cuales debe disponer una estación Si (time slot que le es asignado),

en la práctica, la estación NCS genera un archivo de inicialización MIDS cargado para cada estación Si y que contiene los recursos asignados para una estación. El archivo de inicialización comprende también las informaciones siguientes: un número de identificación de la estación, el posicionamiento de la estación en un referencial geográfico dado, la potencia de emisión de la estación, etc...

Principio P2

La comunicación entre las estaciones móviles Gi que forman parte de un subgrupo y que son susceptibles de evolucionar en el tiempo se efectúa utilizando la técnica de reconversión conocida por el especialista. Esta técnica acude a un control al nivel del mensaje reenviado cuando no está destinado únicamente a la estación que lo recibe. Las comunicaciones entre estaciones Gi utilizan “needlines”.

Principio P3: definición de una estación ficticia tal como la esquematizada en la figura 2.

Para un grupo {Gi} de estaciones, se define una estación ficticia FGi que puede retransmitir todas las comunicaciones del grupo. Esta estación ficticia posee la facultad de conservar en memoria los recursos asignados inicialmente durante la concepción de la red para formar los diferentes enlaces de comunicación entre las estaciones.

Así, la estación ficticia FGi conserva en memoria una imagen de las comunicaciones o de los enlaces de comunicación que existen en el seno de un grupo. Durante la operación, si es necesario para el restablecimiento de las comunicaciones, la estación ficticia será materializada en una estación real en la cual serán asignados los recursos. Estos datos contienen por ejemplo los recursos temporales utilizados y asignados de forma real a las diferentes estaciones.

El esquema siguiente puede ser establecido: a una estación ficticia FGi son asociados recursos L16 MIDS denominados RGi. Estos recursos RGi están compuestos por ejemplo por informaciones propias del grupo Gi, por ejemplo números PG (abreviatura anglosajona de participation Group STANAG 5516), números de ruta, asignaciones de time-slots dedicados a las comunicaciones del grupo Gi.

Fase 2

Comportamiento en tiempo real de la red

La idea consiste en colocar retransmisores para recuperar la configuración de las comunicaciones existentes inicialmente, pudiendo evolucionar esta configuración por el hecho de la movilidad de las estaciones que forman parte del grupo Gi.

Principio P4

Para ello, en la fase de comportamiento en tiempo real de la red, una etapa consiste en materializar una o varias estaciones ficticias FGi entre las estaciones de retransmisión Ri y en suministrarles todos los recursos RGi calculados durante la concepción de la red. Ello es posible porque una estación ficticia FGi está adaptada para conservar en memoria los recursos iniciales.

Principio P5

Un retransmisor Ri recibe globalmente todos los recursos de la estación ficticia que son transmitidos a partir de la estación NCS.

Por ejemplo la transmisión de los recursos es realizada desde la NCS por vía radial L16 a la red técnica mediante la utilización de los mensajes de enlace L16 J0.3 y J0.4 donde

* J0.3 corresponde al time-slot. Este permite asignar de manera dinámica los time-slots. El mensaje transmitido está compuesto por las palabras J0.31, J0.3E0, J0.3C1, y

* J0.4 corresponde al radio relay control message (mensaje de control para las retransmisiones por radio). Este permite la gestión dinámica de la retransmisión por reconversión. El mensaje está compuesto por las palabras siguientes J0.41, J0.4C2, para una utilización exclusiva en retransmisión por reconversión.

El procedimiento se aplica fundamentalmente como una herramienta previsor. En efecto, la estación NCS puede recibir informaciones sobre una evolución en el tiempo de los enlaces entre diferentes estaciones que constituyen un grupo Gi.

Para optimizar el número de retransmisores a prever para el despliegue en fase de concepción, pueden ser imaginadas diferentes variantes de puesta en práctica.

Una primera variante consiste por ejemplo en utilizar un mismo retransmisor Ri para varios grupos Gi, Gj con la condición de que los recursos RGi, RGj estén desconectados.

ES 2 304 373 T3

En una segunda variante de puesta en práctica del procedimiento, es utilizada una estación Si no perteneciente a un conjunto de retransmisores (Ri) para retransmitir las comunicaciones de uno o varios grupos Gi, Gj. Para poner en práctica esta variante, los recursos RGi y RGj deben estar desconectados y no deben entrar en conflicto con los recursos operacionales de la estación Si.

5

De acuerdo con otro modo de realización, denominado “modo estático” en oposición al “modo dinámico” detallado en las figuras 1 y 2, el modo estático privilegia la fase de concepción de la red denominada anteriormente como fase 1.

10

Desde la fase de concepción de la red, las estaciones de retransmisión Ri son por ejemplo dotadas de tantos planos de comunicación (archivos de inicialización MIDS) como de grupos Gi para los cuales estos son susceptibles de participar en la retransmisión. Cada plano de comunicación cargado en un retransmisor Ri está constituido por la red técnica y recursos RGi dedicados al grupo Gi.

15

En este modo de realización el principio 5 de transmisión de los recursos es remplazado mediante una activación local o a distancia por el retransmisor Ri del plano de comunicaciones adecuado, correspondiente a la necesidad de retransmisión.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para conservar y/o restablecer comunicaciones en el seno de una red de recursos planificados, dicha red comprende al menos varias estaciones Si repartidas en subgrupos, cada uno de dichos subgrupos comprende al menos uno o varios grupos {Gi} compuestos cada uno por al menos dos estaciones Si interconectadas entre sí, donde la conexión entre estas al menos dos estaciones puede evolucionar con el tiempo, **caracterizado** porque comprende al menos las etapas siguientes:

en el seno de un subgrupo,

- a) asociar una estación ficticia FGi con al menos un grupo {Gi}, dicha estación ficticia FGi conserva en memoria los recursos asignados inicialmente durante la concepción de la red para formar los diferentes enlaces de comunicación entre las estaciones y comprende diferentes recursos RGi asignados a las estaciones del grupo {Gi} siendo los recursos RGi recursos L16 MIDS,
- b) a partir de una información de evolución sobre la estructura de un grupo {Gi}, esta evolución comprende una modificación de los enlaces entre estaciones en el grupo {Gi};
- c) colocar al menos una estación de retransmisión Ri adaptada para conservar y/o restablecer las comunicaciones entre al menos dos estaciones de al menos un grupo {Gi}, utilizando la información de evolución sobre la estructura del grupo {Gi},
- d) reasignar los recursos de la estación ficticia FGi a al menos una estación de retransmisión.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque la etapa d) es realizada a partir de una estación principal adaptada para la concepción de la red y la asignación de recursos, tal como una estación de control de red, NCS.

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque un retransmisor Ri es utilizado para varios grupos {Gi}, {Gj} cuando los recursos RGi, RGj están desconectados.

4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque una estación Si asociada a recursos RGi no pertenecientes al grupo {Gi} es utilizada para recibir los recursos RGj de una estación ficticia FGi, cuando los recursos RGi y RGj están desconectados.

5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque las estaciones de retransmisión Ri están provistas de tantos planos de comunicación como de grupos {Gi} y porque la asignación de los recursos de la estación ficticia es realizada mediante una activación local.

6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la etapa d) que permite reasignar los recursos comprende etapas de reasignación de tiempo dedicadas a las comunicaciones del grupo {Gi} y/o de los números de grupos de participación, PG y/o de los números de ruta.

7. Sistema para conservar y/o restablecer comunicaciones en el seno de una red de recursos planificados, dicha red comprende al menos varias estaciones Si repartidas en varios subgrupos, cada uno de estos subgrupos comprende al menos: uno o varios grupos {Gi} compuestos cada uno por al menos dos estaciones Si interconectadas entre sí, donde el enlace entre estas al menos dos estaciones puede evolucionar con el tiempo, **caracterizado** porque comprende al menos en el seno de un subgrupo:

- una estación ficticia FGi con al menos un grupo {Gi}, dicha estación ficticia FGi conserva en memoria los recursos asignados inicialmente durante la concepción de la red para formar los diferentes enlaces de comunicación entre las estaciones y comprende diferentes recursos RGi asignados a las estaciones del grupo {Gi}, siendo los recursos RGi recursos L16 MIDS
- un dispositivo adaptado para conocer la evolución de la estructura del grupo,
- una o varias estaciones de retransmisión Ri adaptadas para conservar y/o restablecer las comunicaciones entre los diferentes elementos de un grupo {Gi},
- un dispositivo que permite reasignar los recursos de la estación ficticia FGi a al menos una de las estaciones de retransmisión Ri puestas en el lugar.

8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7 **caracterizado** porque el dispositivo adaptado para reasignar los recursos es una estación adaptada para la concepción de la red y la asignación de recursos, tal como una estación de control de red, NCS.

ES 2 304 373 T3

9. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8 **caracterizado** porque las estaciones de retransmisión R_i están provistas de tantos planos de comunicación como de grupos $\{G_i\}$.

10. Utilización del procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y del sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 para los despliegues de red terrestres MIDS L16.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

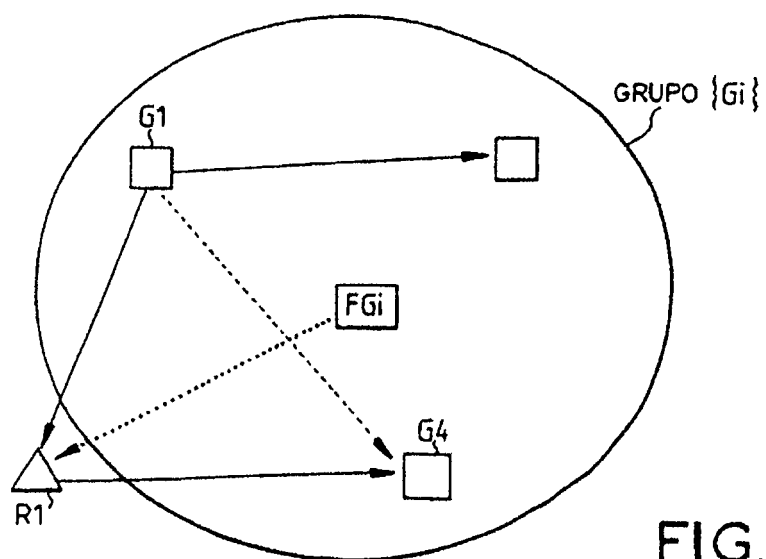
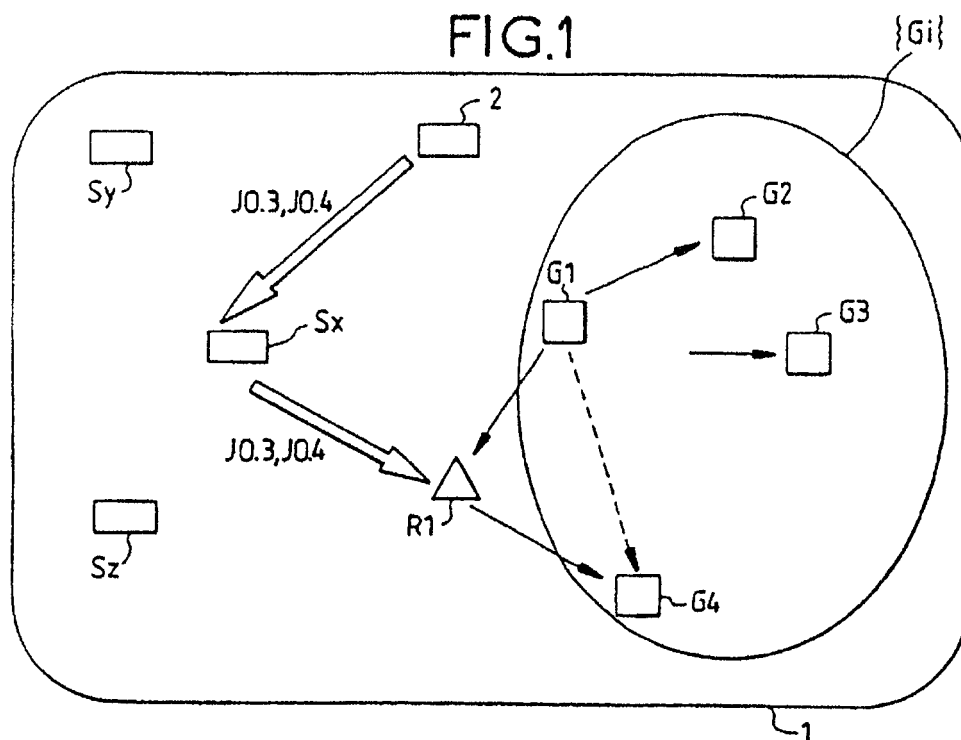


FIG.2