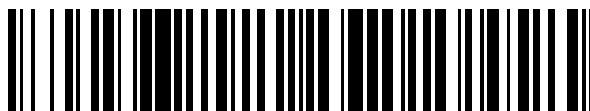


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 429**

51 Int. Cl.:

H04B 7/185

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010** **E 10759921 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2499753**

54 Título: **Gestión dinámica de la capacidad de enrutamiento de señales de satélite mediante un procesador digital transparente de reconfiguración rápida**

30 Prioridad:

10.11.2009 FR 0905402

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2013

73 Titular/es:

THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR

72 Inventor/es:

LE BOULC'H, DIDIER;
VOISIN, PHILIPPE y
GACHON, HÉLÈNE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 432 429 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

Gestión dinámica de la capacidad de enrutamiento de señales de satélite mediante un procesador digital transparente de reconfiguración rápida

La presente invención se refiere al campo de los satélites de comunicación que comprenden un procesador digital.

- 5 De manera más precisa, la invención se basa en un dispositivo de gestión del enrutamiento de las señales en el interior de un satélite de este tipo, es decir dotado de un procesador digital y, en particular, de un procesador digital transparente.

La función de los satélites de comunicación es esencialmente la de retransmitir, tras su amplificación, las señales emitidas por unas estaciones terrestres emisoras en unos enlaces denominados ascendentes hacia unas estaciones terrestres receptoras, a través de unos enlaces denominados descendentes. De este modo, dicho satélite recibe de forma regular un conjunto de señales entrantes, correspondiente a las señales « ascendentes », emitidas por las estaciones terrestres emisoras y distribuidas por un conjunto de canales de entrada del satélite y, de acuerdo con una configuración predeterminada, dirige estas señales hacia unos canales de salida: el satélite emite entonces un conjunto de señales salientes hacia las estaciones terrestres receptoras. Se habla en este contexto de enrutamiento de las señales a bordo del satélite, a través de procesador digital del que está provisto. La configuración del enrutamiento de las señales en los satélites actuales es la mayor parte de las veces estática. De este modo, una vez aplicada por el satélite, es invariable, o al menos lentamente reconfigurable.

Los satélites que se usan actualmente están a veces dotados de procesadores analógicos. Estos procesadores generan unas rutas, que unen los canales de entrada a los canales de salida, que presentan de forma clásica un ancho de banda de entre cinco y cincuenta MHz. Sin embargo, los satélites que se desarrollan hoy en día pueden estar dotados de procesadores digitales, que permiten en particular que transiten por cada satélite un mayor número de canales, unos anchos de banda más bajos y más programables, y que aumentan la conectividad entre las entradas y las salidas.

Se puede consultar el documento US-A-2004/0185775 (Bell y otros).

- 25 En el contexto de la invención, el interés se centra en particular en los satélites de comunicación dotados de procesadores digitales transparentes. Por procesador digital transparente, se entiende un procesador digital que permite dividir cada canal entrante en subcanales de anchura variable, que van tradicionalmente de unas centenas de KHz a algunos MHz. Por otra parte, el calificativo « transparente » se opone a « regenerativo »: los procesadores regenerativos realizan unos tratamientos que pretenden desmodular las señales transmitidas; este no es el objeto de un procesador digital transparente, el cual no modifica la forma de las señales recibidas.

De este modo, algunos satélites recientes disponen de procesadores digitales transparentes que permiten el enrutamiento y el control de cualquier subcanal de entrada hacia cualquier subcanal de salida. Esto hace también posible la optimización de la ganancia buscada para cada señal en cada subcanal.

- 35 Las tecnologías actuales, en este contexto, presentan como principal defecto que los procesadores digitales transparentes utilizados son estáticos o casi estáticos. En otras palabras, la reconfiguración del enrutamiento de las señales a bordo de los satélites actuales, incluso los más recientes, es muy lenta: resulta imposible cambiar varias veces por segundo, mientras que la señal que asciende hacia el satélite puede, en algunos casos, cambiar de frecuencia un ritmo muy superior a una vez por segundo. Resulta por lo tanto imposible para el procesador digital seguir las evoluciones instantáneas de la señal recibida.

- 40 Un objeto de la invención es resolver este importante inconveniente. De este modo, para garantizar la posibilidad de reconfigurar el enrutamiento de las señales a bordo de los satélites de comunicación, en tiempo real, la presente invención propone utilizar, en lugar de los actuales procesadores digitales transparentes no reconfigurables o lentamente reconfigurables, unos procesadores digitales transparentes denominados ágiles.

- 45 A este efecto, la invención tiene por objeto un dispositivo de enrutamiento de señales de satélite, que comprende un procesador digital transparente y que permite recibir en un conjunto de entradas un conjunto de señales entrantes emitidas por unas estaciones emisoras y emitir, a través de un conjunto de salidas, un conjunto correspondiente de señales salientes hacia unas estaciones receptoras, de acuerdo con una configuración del enrutamiento de las señales, que aplicado dicho procesador digital transparente, estando dichas entradas asociadas a un conjunto de canales y subcanales de entrada y estando dichas salidas asociadas a un conjunto de canales y subcanales de salida, permitiendo dicha configuración del enrutamiento de las señales determinar un conjunto de rutas que unen, a través de unos medios electrónicos de conexión, al menos un canal o subcanal de entrada asociado a al menos una entrada por la cual se recibe una señal entrante en al menos un canal o subcanal de salida asociado a al menos una salida por la cual se emite una señal saliente, caracterizado porque el procesador digital transparente presenta una capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales, con una alta frecuencia de reconfiguración, superior a diez hercios, de tal modo que se pueda modificar la ruta entre un canal o subcanal de entrada y un canal o subcanal de salida con una frecuencia igual a dicha frecuencia de reconfiguración, y porque el dispositivo comprende, además, unos medios para la aplicación de dicha capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento

de las señales.

En una aplicación de la invención, la frecuencia de reconfiguración del enrutamiento está comprendida entre un kilohercio y veinte kilohercios.

5 De manera ventajosa, los medios para la aplicación de la capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales están esencialmente constituidos por un equipo instalado a bordo del satélite y adaptado para ejecutar un programa informático que coopera con dicho procesador digital transparente.

De manera ventajosa, el dispositivo de acuerdo con la invención comprende, además, unos medios para sincronizar la reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales con una ley de cambio de frecuencia de las señales entrantes emitidas por una o varias estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia.

10 En un modo preferente de aplicación de la invención, dichos medios para sincronizar la reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales con una ley de cambio de frecuencia de las señales entrantes emitidas por una o varias estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia comprenden un enlace dedicado rápido de comunicación, que permite que dichas estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia comuniquen a dichos medios unas órdenes de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales adaptadas a dicha ley de cambio de frecuencia.

De manera ventajosa, el enlace dedicado rápido de comunicación permite un flujo de comunicación de algunos megabits por segundo.

En una aplicación de la invención, se pueden agrupar varias señales entrantes que deben tomar una misma ruta de tal modo que se emita una única señal saliente correspondiente a dichas señales entrantes agrupadas.

20 En el dispositivo de acuerdo con la invención, los medios electrónicos de conexión pueden comprender, para cada ruta, una cadena de componentes electrónicos que pretenden garantizar las siguientes funciones:

- el filtrado de las señales entrantes, de tal modo que se extraigan estas señales y se produzcan unas primeras señales intermedias;
- el control de la potencia de las primeras señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas segundas señales intermedias;
- el cambio de frecuencia de las segundas señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas terceras señales intermedias;
- el control de la ganancia de las terceras señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas señales salientes con la potencia deseada.

30 Se mostrarán otras características y ventajas de la invención por medio de la siguiente descripción que se hace en relación a los dibujos adjuntos, que representan:

- la figura 1: el esquema simplificado de un ejemplo de enrutamiento de señal tratado de manera analógica, en un satélite del estado de la técnica;
- la figura 2: el esquema de un ejemplo de uso conocido de un procesador digital transparente « estático » para el enrutamiento de señales a bordo de un satélite de comunicación;
- la figura 3: un esquema que permite explicar de manera simple el principio de la invención, basado en el uso de un procesador digital transparente « ágil ».

40 La figura 1 presenta un esquema que permite explicar el funcionamiento de cargas útiles convencionales actuales, en lo que se refiere a los satélites de comunicaciones de tecnología transparente, de acuerdo con la definición del calificativo « transparente » dado en lo que antecede. En la figura 1, se comprueba que las cargas útiles convencionales actuales están equipadas, en cada uno de sus canales, con diferentes equipos de microondas dispuestos entre el acceso A al satélite, que corresponde a una entrada del satélite asociada a un canal de entrada, y la salida S, asociada a un canal de salida, desde la que se emite un señal hacia Tierra. De manera general, dichos equipos de microondas son:

- un dispositivo de filtrado F, que permite filtrar la señal entrante en el satélite;
- un dispositivo de control de potencia P;
- un dispositivo FQ que permite modificar la frecuencia de la señal;
- un dispositivo G de gestión de la ganancia aplicada a dicha señal, para su emisión hacia Tierra;
- eventualmente, un dispositivo de medición de potencia y de control automático de la ganancia, por lo tanto del nivel de potencia de salida;
- eventualmente, un dispositivo de linealización o de predistorsión de la señal.

Por otra parte, las señales entrantes pueden necesitar una demultiplexación mientras que, por el contrario, las señales salientes pueden haberse multiplexado.

De este modo, en las cargas útiles del estado de la técnica, el conjunto de las operaciones llevadas a cabo a bordo

del satélite, esto es, como se ha explicado con anterioridad, el eventual cambio de frecuencia, la limitación de potencia de las señales recibidas, o incluso la gestión de la ganancia aplicada a estas señales, se lleva a cabo en cada uno de los canales. Esto es contraproducente ya que los anchos de banda requeridos, para cada canal, pueden ser tradicionalmente de entre 20 MHz y 40 MHz y más. El otro defecto reside en el hecho de que las operaciones realizadas sobre las señales entrantes no se pueden individualizar por subcanal. Como consecuencia, cuando un canal comprende varios subcanales, es decir que soporta diferentes señales entrantes independientes que pueden en principio precisar un tratamiento individualizado, el tratamiento llevado a cabo a bordo es único por canal; es, por lo tanto, idéntico para todos los subcanales.

Los inconvenientes que se derivan de estas tecnologías se traducen esencialmente en una falta de flexibilidad en su uso y en un déficit de conectividades entre los diferentes puntos de entradas y de salidas, en particular debido a la imposibilidad de gestionar el enrutamiento de los subcanales de manera individualizada.

Estas tecnologías son, por lo tanto, incompatibles con las necesidades actuales, las cuales demandan a la vez unas entradas y salidas cada vez más numerosas, por lo tanto cada vez más conectividades, y también cada vez más seguridad, por lo tanto unos grandes anchos de banda.

Con el fin de resolver en parte estos inconvenientes, el estado de la técnica ya ha integrado el uso de procesadores digitales transparentes, cuyo modo de funcionamiento se ilustra en la figura 2.

El esquema de la figura 2 presenta de manera muy simplificada una carga útil de satélite de comunicación reciente que dispone de un conjunto de puntos de entrada IN, estando cada entrada asociada a uno o varios canales o subcanales de entrada I1-IX, y un conjunto de puntos de salida OUT a los que están conectados uno o varios canales o subcanales de salida O1-OY. La carga útil representada en la figura 2 comprende, además, un procesador digital transparente DTP0. El uso de procesadores digitales transparentes en el estado de la técnica reciente permite resolver en parte el problema de la multiplicidad de las conectividades. De este modo, el procesador digital transparente DTP0 puede gestionar de forma individual los canales y subcanales I1-IX, aplicarles un tratamiento digital y una ganancia también individualizados, y conectarlos a cualquier canal o subcanal de salida O1-OY. El procesador digital transparente DTP0 permite, por lo tanto, el enrutamiento y el control de canales o de subcanales de cualquier acceso o punto de entrada IN hacia cualquier acceso o punto de salida OUT, y situarlos en cualquier parte del espectro de salida, es decir en cualquier frecuencia compatible con los puntos de salida OUT. Este tipo de tecnología también permite una optimización de la capacidad de los satélites de comunicación moderna debido a la posibilidad de regular la ganancia asociada a cada canal o subcanal.

El problema de los procesadores digitales transparentes DPT0 actuales reside en el hecho de que únicamente permiten un enrutamiento « estático » de los canales. La configuración del enrutamiento de las señales a bordo de los satélites es fija; únicamente se puede modificar durante su uso a costa de una reconfiguración lenta, tradicionalmente con una duración de una hora, lo que es totalmente incompatible con la rapidez de fluctuación de las señales entrantes. De este modo, cuando unas señales emitidas por unas estaciones emisoras en dirección al satélite pasan en modo « salto de frecuencia », el ancho de banda total ocupado por las señales, llamado « banda de salto de frecuencias », se vuelve mucho más grande que el ancho de banda ocupado por una señal en un instante dado, lo que depende, por su parte, esencialmente de la cantidad de información que hay que transmitir. Con un procesador digital transparente DTP0, la configuración del enrutamiento a bordo del satélite es fija o lentamente reconfigurable; la canalización del satélite debe, por lo tanto, adaptarse al ancho de banda de salto, lo que exige unos canales o subcanales bastante anchos y, por lo tanto, poco numerosos para un ancho de banda satelital limitado. Por el contrario, cuando la canalización se vuelve rápidamente configurable mediante un procesador digital transparente ágil, como propugna la presente invención y de acuerdo con la descripción de la figura 3 adjunta, la subcanalización puede seguir las fluctuaciones rápidas de la señal ascendente y adaptarse al ancho de banda realmente útil de la señal en un instante dado, llamado « banda útil instantánea ». Siendo esta banda instantánea entre una y tres veces inferior, en orden de magnitud, al de la banda de salto, el número de subcanales puede aumentar entre una y tres veces, lo que permite un aumento de la conectividad también de entre una y tres veces, en orden de magnitud.

Unos controles remotos definen entonces, desde dichas estaciones emisoras, el mapa de frecuencia que debe utilizar el procesador digital transparente DTP0. De este modo, los procesadores digitales transparentes DTP0 actuales no ofrecen capacidad alguna de tratamiento y de transmisión, a bordo del satélite, de señales en modo « salto de frecuencia »; estos solo pueden enrutarlas ensanchando los subcanales a un ancho de banda al menos igual al ancho de banda de salto, perdiendo la ventaja de la conectividad incrementada que aporta la subcanalización del DTP0.

Además, cuando unos subcanales I1-IX pasan al modo « salto de frecuencia », y se pueden dirigir hacia diferentes salidas del procesador digital transparente DTP0 y, por lo tanto, hacia diferentes canales o subcanales O1-OY, esta restricción exige que todos los canales y subcanales concernidos pasen al modo « salto de frecuencia », incluso en el enlace descendente, es decir en la salida del satélite de comunicaciones, lo que puede llevar rápidamente a tener la totalidad del tráfico tratado en el procesador digital transparente DTP0 que oscila en el modo « salto de frecuencia » para evitar las colisiones en los puntos de salida OUT.

Por ello, aunque la aplicación de comunicaciones en « salto de frecuencia » es sobre todo útil para el enlace ascendente hacia el satélite, el enlace descendente también va a estar en modo « salto de frecuencia ».

Como consecuencia, desde el momento en que se pasan algunos subcanales al modo « salto de frecuencia », ya no es posible gestionar de forma individual los subcanales con los procesadores digitales transparentes DTP0 de la generación actual. Esto se traduce en un sobreconsumo de ancho de banda en el enlace descendente del satélite.

Esto es para resolver los inconvenientes mencionados con anterioridad de los procesadores digitales transparentes actuales, en el marco de la presente invención, por lo que se han desarrollado unos procesadores digitales transparentes denominados ágiles. Estos procesadores digitales transparentes ágiles presentan la ventaja de que se pueden reconfigurar muy rápidamente y, en particular, de que se pueden adaptar a cada salto de frecuencia.

La figura 3 representa de manera esquemática el funcionamiento de las cargas útiles equipadas con procesadores digitales transparentes ágiles.

La carga útil que se representa de forma parcial y esquemática en la figura 3 presenta un conjunto de puntos de entrada I1, I2, I3 y un conjunto de puntos de salida O1, O2, O3. Los canales y subcanales de entrada I1, I2, I3 y de salida O1, O2, O3 pueden presentar un ancho de banda de varios cientos de megahercios. El procesador digital transparente DTP1 presenta la particularidad de ser « ágil », es decir que se puede reconfigurar de forma muy rápida.

De este modo, el procesador digital transparente ágil DTP1 puede gestionar en paralelo unos canales o subcanales en modo « salto de frecuencia », por ejemplo 11, y otros que operan en unas frecuencia fijas, por ejemplo 12 y 13. De hecho, el procesador digital transparente DTP1, de acuerdo con la invención, se puede reconfigurar por medio de un dispositivo CTRL, de preferencia instalado a bordo, que permite reconfigurar en tiempo real el enrutamiento de las señales a bordo del satélite. En un ejemplo de aplicación preferente de la invención, la reconfiguración del enrutamiento de las señales a bordo del satélite por medio del procesador digital transparente ágil DTP1 está sincronizado con el ritmo de cambios de frecuencia cuando unas señales ascendentes hacia el satélite están en modo « salto de frecuencia ». Como se muestra en la figura 3, el procesador digital transparente ágil DTP1 presenta un conjunto de subcanales de entradas IDTP y un conjunto de subcanales de salida ODTP. La configuración del enrutamiento de las señales a bordo consiste, como lo muestran las flechas en la figura 3, en gestionar la conectividad a bordo del satélite: los canales o subcanales de entrada 11, 12, 13 se tratan y se conectan a unos canales o subcanales de salida O1, O2, O3. La particularidad de la invención se basa en la facultad que ofrece el procesador digital transparente ágil DTP1 para modificar muy rápidamente dicha configuración del enrutamiento de las señales a bordo del satélite, así como la posición de la frecuencia de las señales descendentes. Esta posición variable de la frecuencia de las señales que salen del procesador digital transparente ágil DTP1 puede constituir un desensanchamiento completo, para unas señales de frecuencia fija, o constituir un nuevo ensanchamiento diferente del ensanchamiento ascendente mediante un control rápido de la posición de la frecuencia de cada señal.

Para realizar esta función, la invención se basa en el uso del dispositivo de control CTRL, de preferencia sincronizado con los cambios de frecuencia de las señales ascendentes, y que permite modificar en tiempo real la configuración del enrutamiento de las señales a bordo del satélite por medio del procesador digital transparente DTP1. Para ello, un enlace dedicado rápido de comunicación permite que el dispositivo de control CTRL siga las informaciones relativas a los cambios de frecuencia de las señales ascendentes, emitiendo dichas informaciones las estaciones terrestres emisoras de las señales ascendentes en modo « salto de frecuencia ».

Hay que señalar que, en este contexto, el enlace dedicado rápido debe ser coherente con el ritmo de los cambios de frecuencia de las señales ascendentes, debiendo dichas señales ascendentes estar sincronizadas con un mismo reloj de referencia, y debiendo dicho reloj de referencia distribuirse también a bordo del satélite. Esto permite garantizar la posibilidad de sincronizar el ritmo de reconfiguración del enrutamiento de las señales a bordo del satélite a través del procesador digital transparente ágil DTP1 con el ritmo de los cambios de frecuencia de las señales ascendentes en modo « salto de frecuencia ».

En resumen, la presente invención consiste en el desarrollo y el uso de procesadores digitales transparentes ágiles en el marco de los satélites de comunicación.

La invención presenta la principal ventaja de independizar el ancho de banda del enlace ascendente, también llamado ancho de banda de salto, del de la banda utilizada para el enrutamiento de la señal en el satélite. El ancho de banda utilizado en el enlace descendente también puede estar limitado al ancho de banda útil instantáneo o se puede ampliar mediante un ensanchamiento generado por la posición variable de la frecuencia en la salida del DTP ágil. Por ello, la invención hace posible la optimización, por una parte, de las capacidades de protección de los satélites de comunicación, mediante un posible ensanchamiento del enlace ascendente en una banda ancha, y, por otra parte, de las capacidades de conectividad y de capacidad total de dichos satélites de comunicación, pudiendo aumentarse el número de subcanales y pudiendo limitarse el ancho de banda utilizado en el descenso al ancho de banda útil instantáneo de las comunicaciones y no ampliarse al ancho de banda del enlace ascendente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de enrutamiento de señales de satélite, que comprende un procesador digital transparente (DTP1) y que permite recibir en un conjunto de entradas (IN) un conjunto de señales entrantes emitidas por unas estaciones emisoras y emitir, a través de un conjunto de salidas (OUT), un conjunto correspondiente de señales salientes hacia unas estaciones receptoras, de acuerdo con una configuración del enrutamiento de las señales, que aplica dicho procesador digital transparente (DTP1), estando dichas entradas (IN) asociadas a un conjunto de canales y subcanales de entrada (11, 12, 13) y estando dichas salidas (OUT) asociadas a un conjunto de canales y subcanales de salida (01, 02, 03), permitiendo dicha configuración del enrutamiento de las señales determinar un conjunto de rutas que unen, a través de unos medios electrónicos de conexión, al menos un canal o subcanal de entrada (I1) asociado a al menos una entrada (IN) por la cual se recibe un señal entrante en al menos un canal o subcanal de salida (O1) asociado a al menos una salida (OUT) por la cual se emite una señal saliente, **caracterizado porque** el procesador digital transparente (DTP1) presenta una capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales, con una alta frecuencia de reconfiguración, superior a diez hercios, de tal modo que se pueda modificar la ruta entre un canal o subcanal de entrada (11) y un canal o subcanal de salida (O1) con una frecuencia igual a dicha frecuencia de reconfiguración, y **porque** el dispositivo comprende, además, unos medios (CTRL) para la aplicación de dicha capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la frecuencia de reconfiguración del enrutamiento está comprendida entre un kilohercio y veinte kilohercios.
3. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios (CTRL) para la aplicación de la capacidad de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales están esencialmente constituidos por un equipo instalado a bordo del satélite y adaptado para ejecutar un programa informático que coopera con dicho procesador digital transparente (DTP1).
4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende, además, unos medios (CTRL) para sincronizar la reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales con una ley de cambio de frecuencia de las señales entrantes emitidas por una o varias estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** dichos medios (CTRL) para sincronizar la reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales con una ley de cambio de frecuencia de las señales entrantes emitidas por una o varias estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia comprenden un enlace dedicado rápido de comunicación, que permite que dichas estaciones emisoras configuradas en modo salto de frecuencia comuniquen a dichos medios (CTRL) unas órdenes de reconfiguración rápida del enrutamiento de las señales adaptadas a dicha ley de cambio de frecuencia.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho enlace dedicado rápido de comunicación permite un flujo de comunicación de entre algunos kilobits y algunas decenas de megabits por segundo.
7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** varias señales entrantes que deben tomar una misma ruta se pueden agrupar de tal modo que se emita una única señal saliente correspondiente a dichas señales entrantes agrupadas.
8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, para cada ruta, los medios electrónicos de conexión comprenden una cadena de componentes electrónicos que pretenden garantizar las siguientes funciones:
 - el filtrado de las señales entrantes, de tal modo que se extraigan estas señales y se produzcan unas primeras señales intermedias;
 - el control de la potencia de las primeras señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas segundas señales intermedias;
 - el cambio de frecuencia de las segundas señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas terceras señales intermedias;
 - el control de la ganancia de las terceras señales intermedias, de tal modo que se produzcan unas señales salientes con la potencia deseada.

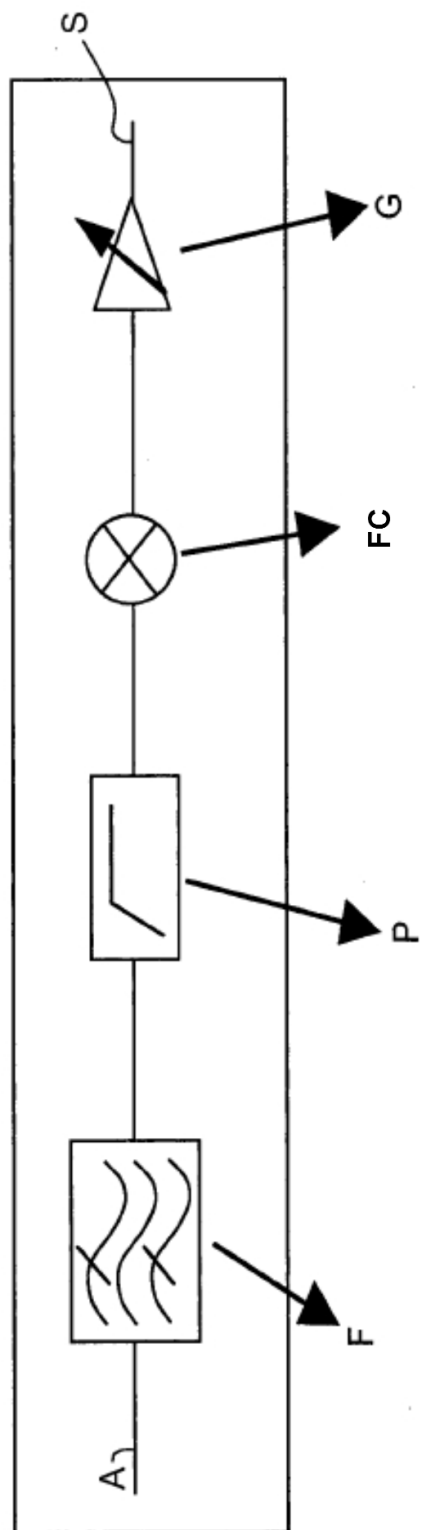


FIG.1

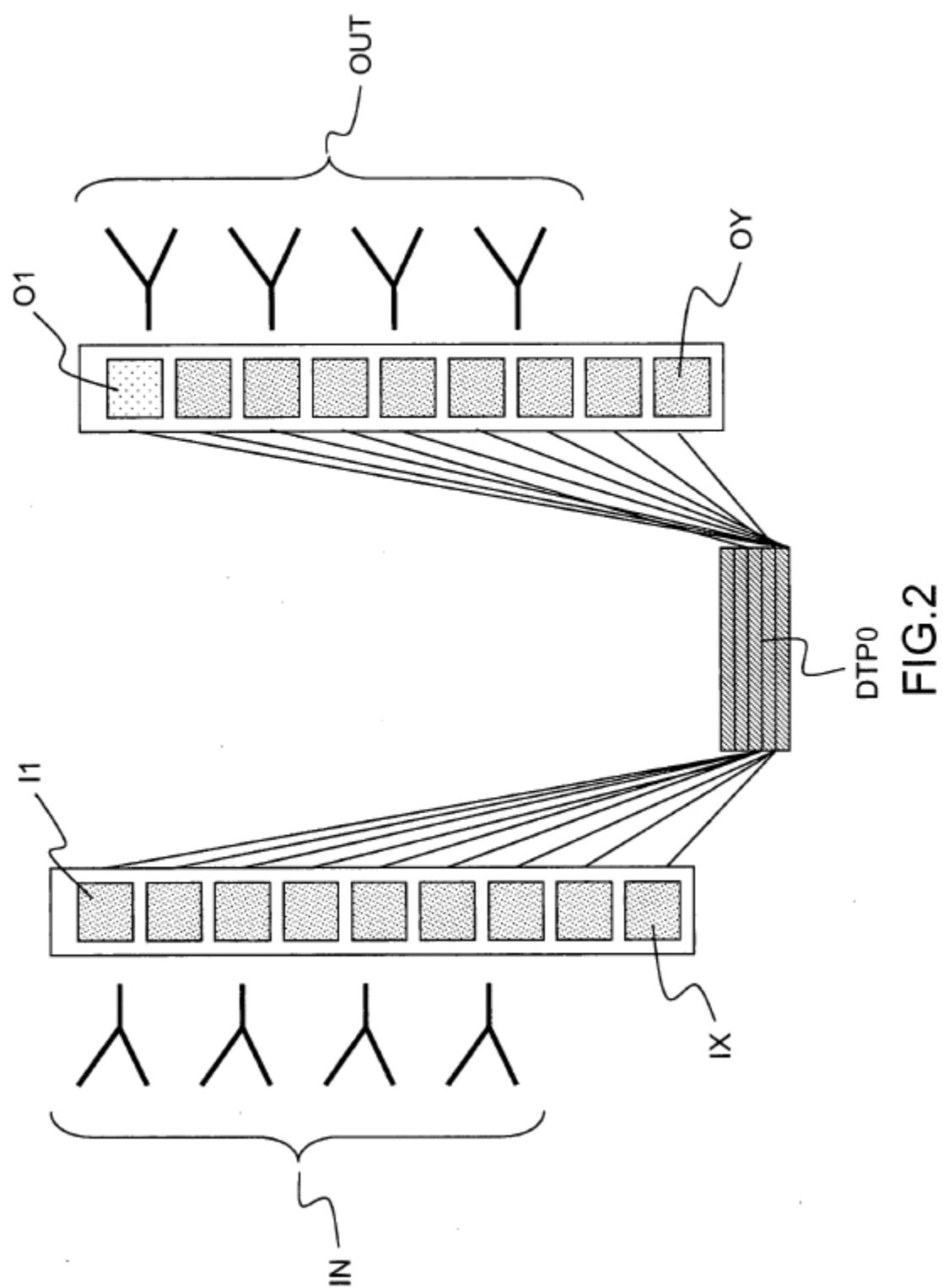


FIG.2

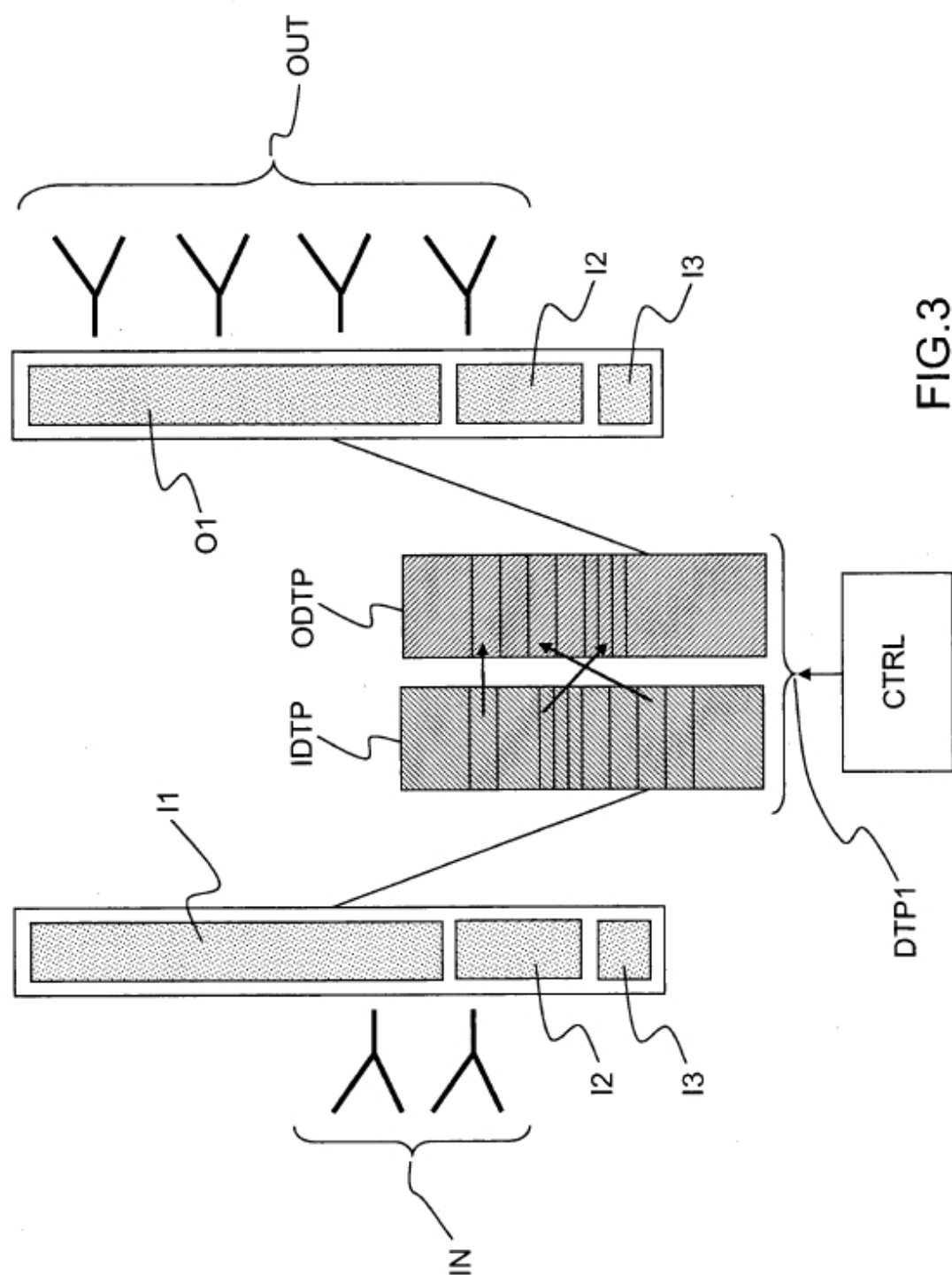


FIG.3