

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 250**

51 Int. Cl.:

H01P 1/30

(2006.01)

H01P 1/213

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10172203 .1**

96 Fecha de presentación: **06.08.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2325939**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2011**

54 Título: **Dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia térmicamente optimizado**

30 Prioridad:
04.09.2009 FR 0904212

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.12.2012

73 Titular/es:
THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR

72 Inventor/es:
LAGORSSE, JOËL y
LACOMBE, JEAN-CLAUDE

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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).

ES 2 393 250 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia térmicamente optimizado

La presente invención se refiere a un dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia térmicamente optimizado y a un dispositivo de repetición de señales que comprende al menos un dispositivo de multiplexado. Se aplica particularmente al dominio de las telecomunicaciones por satélite y más particularmente a los dispositivos de repetición de señales embarcados a bordo de los satélites.

El documento US2004/0124954 describe un dispositivo de multiplexado tal como se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

Como se representa por ejemplo en la figura 1, un dispositivo de repetición 1 embarcado a bordo de un satélite 2 comprende generalmente, unas cadenas de emisión y recepción de señales de hiperfrecuencia destinadas a encaminar, amplificar y enrutar las señales entre una estación terrestre y unos usuarios localizados en unas zonas geográficas específicas. En la recepción, las señales recibidas por la antena de recepción 3 se transmiten a un receptor 4 por medio de un filtro de recepción 5 posteriormente se amplifican por los amplificadores 6 y se reemiten, después del paso a través de un filtro de emisión 7, por una antena de emisión 8. Por razones técnicas de la amplificación, antes de la amplificación, el ancho de banda de la señal recibida se divide en varias sub-bandas de ancho reducido e igual a las de los canales de usuario por medio de un dispositivo de demultiplexado 9 denominado clásicamente IMUX (en inglés: Input Multiplexor), y después de la amplificación, las señales amplificadas se recombinan en una única señal de banda ancha. La recombinación de las señales en una única señal de salida de banda ancha se realiza generalmente por medio de un dispositivo de multiplexado de salida denominado clásicamente OMUX (en inglés: Output Multiplexor) que comprende varios filtros elementales 11, teniendo cada filtro elemental una frecuencia central y un ancho de banda predefinidos.

Como se representa por ejemplo en la figura 2, cada filtro 11 comprende una entrada de señal 13 y una salida de señal 14, estando conectados los filtros en paralelo sobre un acceso de salida común 15 por medio de un guía ondas transversal 16, denominado manifold en inglés, que enlaza entre ellas las salidas 14 de todos los canales. Cada filtro 11 comprende al menos una cavidad interna resonante o varias cavidades internas resonantes acopladas entre ellas, por ejemplo por medio del iris de acoplamiento, de manera que formen un canal en el que circulan las señales de radiofrecuencia RF.

Los diferentes filtros 11 del OMUX se fijan clásicamente horizontalmente y paralelamente entre sí sobre un soporte común 12, térmicamente conductor y generalmente metálico, de manera que el eje longitudinal Z de cada canal sea sensiblemente paralelo al plano de apoyo 12. Las paredes longitudinales de cada cavidad están entonces en contacto con el soporte 12, o bien directamente o bien por medio de escuadras de fijación 7 lo que permite, por conducción térmica, poder evacuar la energía térmica disipada por las cavidades del filtro hacia el soporte 12. Clásicamente, el flujo térmico atraviesa el soporte 12 perpendicularmente al filtro 11 hacia unos conductos caloríficos dispuestos sobre un panel del satélite.

En el modo de funcionamiento nominal que corresponde a un funcionamiento del filtro en la banda de frecuencia para la que está dimensionado, esta energía térmica se debe esencialmente a unas pérdidas por efecto pelicular debido a un efecto Joule en las paredes del filtro, siendo disipadas estas pérdidas por conducción desde el interior hacia el exterior del centro. En un modo de funcionamiento denominado "fuera de banda" correspondiente a una anomalía en la frecuencia de emisión hacia un filtro del OMUX, el filtro funciona fuera de la banda de frecuencia para la que está dimensionado. En este modo de funcionamiento fuera de banda, el filtro absorbe y disipa una parte importante de la energía de la señal. La potencia disipada por el filtro en el modo de funcionamiento fuera de banda es del orden de tres veces más elevada que en modo de funcionamiento nominal. En el caso en que el OMUX es del tipo compensado térmicamente y en el que cada filtro comprende una membrana flexible que permite controlar el volumen de la cavidad y ajustar de ese modo la frecuencia de funcionamiento en función de la temperatura, esta importante disipación de potencia puede tener un efecto de penalización sobre la membrana flexible porque esta parte es fuertemente resistiva y genera unos importantes gradientes de temperatura.

Los canales de los filtros de un OMUX por lo tanto son siempre dimensionados térmicamente con referencia al modo fuera de banda.

Una arquitectura horizontal del OMUX está bien adaptada para el control de los gradientes térmicos de los canales, pero continúa siendo limitadora para responder a las nuevas exigencias encontradas en el marco de las aplicaciones espaciales porque, por un lado, en el caso de una aplicación de potencias necesariamente muy importantes, superiores o iguales a 500 W, esta arquitectura genera unas densidades de flujos térmicos importantes en las interfaces del canal fuera de banda sobre los conductos caloríficos del panel del satélite lo que lleva al riesgo de desecar estos conductos caloríficos, y por otro lado, esta arquitectura necesita una gran superficie de implantación en el plano de soporte, lo que es penalizador en el caso de una disposición de las cargas útiles en un volumen muy limitado.

Para resolver el problema de las limitaciones de densidad de flujo sobre los conductos caloríficos, es clásico desarrollar estos conductos caloríficos sobredimensionados, lo que penaliza la disposición de la carga útil del

satélite.

Para resolver el problema del volumen del OMUX y optimizar su implantación, la arquitectura vertical se puede preferir a la arquitectura horizontal, pero engendra unos gradientes térmicos mucho más importantes que los obtenidos con una arquitectura horizontal. Actualmente, una solución conocida para resolver este problema del gradiente térmico consiste en incrementar la sección conductora de cada canal por incremento del grosor de las paredes de cada filtro. No obstante esto necesita en consecuencia un añadido de material que incrementa significativamente la masa del OMUX, lo que es penalizador, incluso prohibitivo, en unas aplicaciones espaciales.

El objeto de la invención es realizar un dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia optimizado en su masa que permita disminuir la densidad del flujo térmico en la interfaz del canal fuera de banda, particularmente en el caso de una aplicación que necesite unas potencias importantes.

Para ello, la invención se refiere a un dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia que comprende varios filtros elementales conectados en paralelo en un acceso de salida común por medio de un guía ondas transversal, comprendiendo cada filtro un extremo inferior fijado sobre un soporte común a todos los filtros y un extremo superior opuesto al soporte, una pared periférica externa, al menos una cavidad interna que define un canal interno, una entrada de señal conectada a la cavidad interna y la salida de señal conectada al guía ondas transversal, **caracterizado porque** comprende además un dispositivo conducto-radiativo acoplado mecánicamente y térmicamente a al menos dos filtros, comprendiendo el dispositivo conducto-radiativo al menos una placa conductora térmicamente y unida a las paredes periféricas externas de cada uno de dichos al menos dos filtros, estando fijada la placa en el extremo superior de los filtros.

Ventajosamente, la placa comprende unas escotaduras que cooperan con las paredes periféricas externas de dichos al menos dos filtros de manera que las paredes periféricas externas de dichos filtros se encajen en una escotadura correspondiente a la placa.

Preferentemente, cada filtro comprende una brida anular externa solidaria con la pared periférica externa y la placa se monta y fija sobre las bridas de dichos al menos dos filtros.

De acuerdo con un modo de realización, el extremo superior de cada filtro comprende una tapa de cierre del canal longitudinal y la placa se fija entre la brida anular y la tapa de dichos al menos dos filtros.

Ventajosamente, la placa se puede equipar con mini conductos caloríficos que comprenden una pared de material conductor provista de un circuito de circulación de un fluido caloportador.

De acuerdo con un modo de realización, la placa puede comprender dos paredes distintas respectivamente inferior y superior y unos mini conductos caloríficos fijados entre las dos paredes.

Ventajosamente, la placa se realiza en un material conductor térmico elegido entre los materiales metálicos o los materiales compuestos de matriz metálica reforzada por unas fibras conductoras.

El dispositivo conducto-radiativo puede comprender una única placa térmicamente conductora, unida y fijada a las paredes periféricas externas de todos los filtros.

Alternativamente, el dispositivo conducto-radiativo puede comprender al menos dos placas térmicamente conductoras y unidas respectivamente a las paredes periféricas externas de un primer conjunto de al menos dos filtros y de un segundo conjunto de al menos dos filtros. En el caso en que el dispositivo conducto-radiativo comprende dos placas, las dos placas pueden estar acopladas térmicamente entre sí.

De acuerdo con un modo de realización, los filtros elementales se disponen paralelamente sobre un soporte común y tienen su eje longitudinal perpendicular al soporte común y el dispositivo conducto-radiativo se acopla térmicamente a una única cavidad de cada canal de los filtros.

De acuerdo con otro modo de realización, los filtros elementales se disponen paralelamente sobre un soporte común y tienen su eje longitudinal paralelo al soporte común y el dispositivo conducto-radiativo se acopla térmicamente a todas las cavidades de cada canal de los filtros.

La invención se refiere igualmente a un dispositivo de repetición de señales, que comprende al menos un dispositivo de multiplexado de ese tipo.

Otras particularidades y ventajas de la invención surgirán claramente a continuación con la descripción dada a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan:

- figura 1: un esquema de principio de un ejemplo de dispositivo de repetición de señales;
- figura 2: un esquema de un ejemplo de dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia de arquitectura horizontal, de acuerdo con la técnica anterior;
- figura 3: un esquema, en curso de montaje, y un ejemplo de dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia de arquitectura vertical térmicamente optimizada, de acuerdo con la invención;

- figura 4a: una vista esquemática en sección de un ejemplo de filtro para un OMUX que comprende dos cavidades, de acuerdo con la invención;
- figuras 4b y 4c: dos vistas esquemáticas de perfil de un ejemplo de filtro para un OMUX, de acuerdo con la invención;
- 5 - figura 5: un esquema detallado superior de un OMUX de arquitectura vertical provisto de una placa conducto-radiativa, de acuerdo con la invención;
- figuras 6a, 6b: dos esquemas, en curso de montaje y montado, de una variante de realización del dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia de arquitectura vertical y térmicamente optimizado, de acuerdo con la invención;
- 10 - figuras 7a, 7b: dos vistas esquemáticas de detalle en perspectiva y en sección transversal, de una variante de realización de una placa conducto-radiativa, de acuerdo con la invención;
- figura 8: un esquema de un ejemplo de dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia de arquitectura horizontal térmicamente optimizado, de acuerdo con la invención;
- 15 - figura 9: un esquema de una variante de realización del dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia de arquitectura vertical y térmicamente optimizado comprendiendo dos placas conducto-radiativas, de acuerdo con la invención.

El dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia, denominado OMUX, representado en el ejemplo de la figura 3 comprende un conjunto de cinco filtros 11 dispuestos según una arquitectura vertical de los canales. Cada filtro 11 representado en una vista detallada en las figuras 4a, 4b y 4c, comprende, según un eje longitudinal Z, una pared periférica externa 30, un extremo inferior 31 situado en un zócalo 32, un extremo superior 33 que comprende una tapa 34 de cierre superior, pudiendo estar provista la tapa 34 de una parte flexible y deformable y de una brida de fijación, y al menos una cavidad interna 35, 36 dispuesta entre los dos extremos 31, 33. En el ejemplo no limitativo de la figura 4a, el filtro representado comprende dos cavidades internas 35, 36 superpuestas según el eje Z. En unas variantes de topología del filtro, el número y la geometría de las cavidades pueden ser diferentes. Es posible por ejemplo utilizar un filtro de tres cavidades, de las que dos están alineadas según el eje Z y la tercera acoplada a un lado, ortogonalmente al eje Z. Las dos cavidades internas se acoplan eléctricamente entre sí mediante unos iris no representados. El filtro 11 comprende una interfaz de entrada 13 de señal de radiofrecuencia RF unida a la cavidad superior 36 y una interfaz de salida 14 de señal de radiofrecuencia RF conectada a la cavidad interior 35. Los zócalos 32 de cada filtro 11 del OMUX se fijan sobre un soporte común 12 de manera que el eje longitudinal de cada filtro sea sensiblemente perpendicular al soporte. Cada filtro funciona en una frecuencia central predefinida, diferente de un filtro a otro del OMUX. De acuerdo con el tipo de tecnología elegida, el filtro se puede realizar en un material de reducido índice de dilatación térmica tal como el invar, o el filtro se puede eventualmente compensar en temperatura, y/o eventualmente comprender un resonador dieléctrico. En el ejemplo de las figuras 4b y 4c, el filtro representado está compensado térmicamente, la tapa 34 de cada filtro 11 comprende un dispositivo 44 de compensación de la temperatura que permite modificar automáticamente el volumen de las cavidades internas 35, 36 del filtro 11 en función de la temperatura para estabilizar la frecuencia de funcionamiento del filtro.

Esta arquitectura vertical presenta la ventaja de ser más compacta en el plano del soporte 12 que una arquitectura horizontal pero presenta sin embargo el inconveniente, en el caso de que el número de cavidades de cada filtro sea superior a uno, de no tener más que la cavidad inferior 35 en contacto con soporte 12, y que sea difícil evacuar las calorías de las partes más alejadas del soporte 12. En efecto, el flujo térmico resultante de la disipación de energía en la cavidad superior 36 debe transitar por la cavidad inferior 35 antes de ser evacuado en el soporte 12. La cavidad inferior 35 en contacto con el soporte 12 debe por ello absorber su propio flujo térmico y el flujo térmico disipado por la cavidad superior 36 lo que genera unas importantes limitaciones en el plano del control térmico del canal. Esta arquitectura vertical presenta por ello unos gradientes térmicos importantes que adquieren una amplitud considerable reforzada cuando uno de los filtros se encuentra en un modo de funcionamiento fuera de banda. En este caso, las partes altas del canal fuera de banda alcanzan unas temperaturas muy elevadas mientras que los canales adyacentes a este canal fuera de banda, funcionando en un modo nominal, permanecen a unas temperaturas mucho más bajas.

Para mejorar la difusión de los flujos térmicos y disminuir los gradientes térmicos en los OMUX en el modo fuera de banda, la invención consiste en acoplar mecánica y térmicamente los canales entre sí, preferentemente a la altura de su parte más caliente, y en incrementar los intercambios de radiación hacia el entorno exterior al OMUX. El ejemplo de realización representado en la figura 3 se refiere al caso más crítico de una arquitectura vertical de los canales, pero la invención se puede aplicar igualmente a una arquitectura horizontal en el caso de una aplicación que necesite potencias muy importantes, como se representa en el ejemplo de la figura 8.

En el ejemplo de la figura 3, la parte más caliente es la parte superior de los canales a la altura de la tapa 34 que cierra la cavidad superior 36 de cada filtro 11. La invención consiste en fijar un dispositivo conducto-radiativo que comprende al menos una placa conductora térmicamente 38 sobre las paredes periféricas externas 30 de los filtros. De acuerdo con el modo de realización representado en la figura 3, la placa 38, denominada placa conducto-radiativa, comprende unas escotaduras 39 que atraviesan todo su grosor, cooperando las escotaduras con las paredes periféricas externas de cada filtro 11 de manera que las paredes periféricas externas 30 de cada filtro 11 queden encajadas en una escotadura 39 correspondiente de la placa 38. Ventajosamente, se dispone una brida anular 40 exterior sobre las paredes periféricas exteriores de cada filtro, por ejemplo en el extremo superior 33 del canal de cada filtro 11, estando localizadas las bridas 40 de todos los filtros en un mismo plano sensiblemente

paralelo al plano del soporte 12 y se monta y fija la placa 38 sobre las bridas 40. La placa 38 recubre entonces el conjunto de las bridas 40 de los filtros 11 del OMUX como se representa en la figura 5 y de ese modo está en contacto con las paredes periféricas de cada filtro. La placa conducto-radiativa 38 se hace de un material térmicamente conductor, metálico o compuesto, como por ejemplo el aluminio que presenta la ventaja de una reducida densidad asociada a una buena conductividad térmica con relación a los otros materiales metálicos, o un material compuesto de matriz metálica reforzada con fibras altamente conductoras. La placa conducto-radiativa 38 comprende unas escotaduras 39 dispuestas en relación a los canales de cada filtro 11, siendo las escotaduras 39 de dimensiones ligeramente superiores al diámetro de cada canal para que la placa 38 se encaje alrededor de las paredes 30 de los canales y llegue a apoyarse sobre cada brida 40. La fijación de la placa conducto-radiativa 38 sobre las bridas 40 se puede realizar por cualquier medio de fijación tal como por ejemplo mediante unos tornillos. La fijación de las tapas 34 y de los dispositivos eventuales de compensación de temperatura 44 se realiza a continuación en el extremo de cada canal, por encima de la placa conducto-radiativa 38. En esta configuración, una única cavidad 36 de cada filtro 11, correspondiente a la cavidad de entrada de las señales de radiofrecuencia, se une a la placa conducto-radiativa 38 y se acopla térmicamente a esta placa 38. Estando la placa 38 en contacto con las paredes periféricas externas 30 de todos los canales sobre la parte superior, esto permite desacoplar térmicamente todos los canales entre sí en su parte más caliente y dirigir, por conducción térmica en las paredes periféricas 30 de los filtros, el flujo térmico de un canal que funciona en el modo fuera de banda hacia los canales mucho más fríos que funcionan en modo nominal y juegan entonces un papel de sumideros térmicos. Teniendo la placa conducto-radiativa 38 una superficie externa más importante que la superficie ocupada por la parte superior acumulada de todos los canales, permite igualmente incrementar la superficie radiadora de los diferentes canales del OMUX 10 e incrementar la parte del flujo térmico radiador global del OMUX 10 hacia su entorno. Para incrementar los intercambios por conducción y radiación y difundir el flujo térmico de manera homogénea en toda la placa 38, la placa conducto-radiativa 38 puede comprender unos conductos caloríficos 41 soldados o pegados sobre su superficie exterior como se representa en las figuras 6a y 6b. Alternativamente, como se representa en las figuras 7a y 7b, la placa conducto-radiativa 38 puede comprender dos paredes distintas 42, 43, respectivamente inferior y superior, sensiblemente paralelas entre sí y fijarse los conductos caloríficos 41 entre las dos paredes 42, 43 de la placa 38. Los conductos caloríficos 41 se eligen preferentemente entre los micro conductos caloríficos o los mini conductos caloríficos que comprenden una pared de material conductor provista de un circuito de circulación de un fluido caloportador. Por ejemplo, el acoplamiento de materiales que constituyen la pared y el fluido del conducto calorífico se pueden elegir entre el par de cobre y agua, o el par de aluminio y etanol, o el par aluminio y metanol. Los mini conductos caloríficos y los micro conductos caloríficos realizados con unos pares de materiales presentan la ventaja de ser poco sensibles a la gravedad y de poder funcionar en no importa qué posición en particular en posición vertical especialmente para los ensayos en tierra.

En el ejemplo de realización representado en la figura 8, los diferentes filtros 11 del OMUX 10 se fijan horizontalmente y paralelamente entre sí sobre un soporte común 12 de manera que el eje longitudinal Z de cada filtro sea sensiblemente paralelo al plano del soporte 12, constituyendo el soporte la parte inferior del OMUX. Se monta y fija una placa conducto-radiativa 38 sobre las paredes longitudinales de los filtros 11 de modo sensiblemente paralela al plano del soporte 12, sobre la parte superior del OMUX opuesta al soporte 12. Los filtros del OMUX se disponen entonces entre el soporte 12 y la placa conducto-radiativa 38. La placa conducto-radiativa 38 comprende unas escotaduras que se adaptan a las paredes de los orificios de entrada 13 y de los orificios de salida 14 de cada filtro 11. En esta configuración, las dos cavidades 35, 36 de cada filtro 11 se unen a la placa conducto-radiativa 38 y están por lo tanto acopladas térmicamente entre sí.

En el modo de realización preferido de la invención, el dispositivo conducto-radiativo comprende una única placa conducto-radiativa 38 acoplada a todos los filtros del OMUX, pero particularmente en el caso de una aplicación a un OMUX que comprenda unos filtros de longitud sensiblemente diferentes como se representa en la figura 9, es posible igualmente utilizar un dispositivo conducto-radiativo que comprende varias placas conducto-radiativas acopladas respectivamente a un primer conjunto y a un segundo conjunto de al menos dos filtros del OMUX. Cuando el OMUX comprende varias placas conducto-radiativas 38, las diferentes placas se pueden acoplar térmicamente entre sí o ser independientes.

Aunque la invención se he descrito en relación con los modos de realización particulares, es claramente evidente que no queda de ninguna manera limitada por ello y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de multiplexado de canales de hiperfrecuencia que comprende varios filtros elementales (11) conectados en paralelo sobre un acceso de salida común (15) por medio de un guía ondas transversal (16), comprendiendo cada filtro (11) un extremo inferior (31) fijado sobre un soporte (12) común a todos los filtros y un extremo superior (33) opuesto al soporte (12), una pared periférica externa (30), al menos una cavidad interna (35, 36) que define un canal interno, una entrada (13) de señal conectada a la cavidad interna y una salida (14) de señal conectada al guía ondas transversal (16), **caracterizado porque** comprende además un dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) acoplado mecánica y térmicamente a al menos dos filtros (11), comprendiendo el dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) al menos una placa (38) conductora térmicamente y unida a las paredes periféricas externas (30) de cada uno de dichos al menos dos filtros (11), estando fijada la placa (38) en el extremo superior (33) de los filtros.
2. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la placa (38) comprende unas escotaduras (39) que cooperan con las paredes periféricas externas (30) de dichos al menos dos filtros (11) de manera que las paredes periféricas externas (30) de dichos filtros (11) se encajan en una escotadura correspondiente a la placa (38).
3. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** cada filtro (11) comprende una brida anular externa (40) solidaria con la pared periférica externa (30) y **porque** la placa (38) se monta y fija sobre las bridas (40) de dichos al menos dos filtros.
4. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el extremo superior (33) de cada filtro (11) comprende una tapa (34) de cierre del canal longitudinal y **porque** la placa (38) se fija entre la brida anular (40) y la tapa (34) de dichos al menos dos filtros.
5. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la placa (38) está equipada con mini conductos caloríficos (41) que comprenden una pared de material conductor provista de un circuito de circulación de un fluido caloportador.
6. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la placa (38) comprende dos paredes distintas (42, 43) respectivamente inferior y superior y **porque** comprende unos mini conductos caloríficos (41) fijados entre las dos paredes.
7. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la placa (38) se realiza en un material conductor térmico elegido entre los materiales metálicos o los materiales compuestos de matriz metálica reforzada por unas fibras conductoras.
8. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) comprende una única placa (38) térmicamente conductora, unida y fijada a las paredes periféricas externas (30) de todos los filtros (11).
9. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) comprende al menos dos placas (38) térmicamente conductoras y unidas respectivamente a las paredes periféricas externas (30) de un primer conjunto de al menos dos filtros (11) y de un segundo conjunto de al menos dos filtros (11).
10. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** las dos placas (38) están acopladas térmicamente entre sí.
11. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los filtros elementales (11) se disponen paralelamente sobre un soporte común (12) y tienen su eje longitudinal (Z) perpendicular al soporte común (12) y **porque** el dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) está acoplado térmicamente a una única cavidad de cada canal de los filtros (11).
12. Dispositivo de multiplexado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los filtros elementales (11) se disponen paralelamente sobre un soporte común (12) y tienen su eje longitudinal (Z) paralelo al soporte común (12) y **porque** el dispositivo conducto-radiativo (38, 41, 42, 43) está acoplado térmicamente a todas las cavidades de cada canal de los filtros (11).
13. Dispositivo de repetición de señales, **caracterizado porque** comprende al menos un dispositivo de multiplexado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

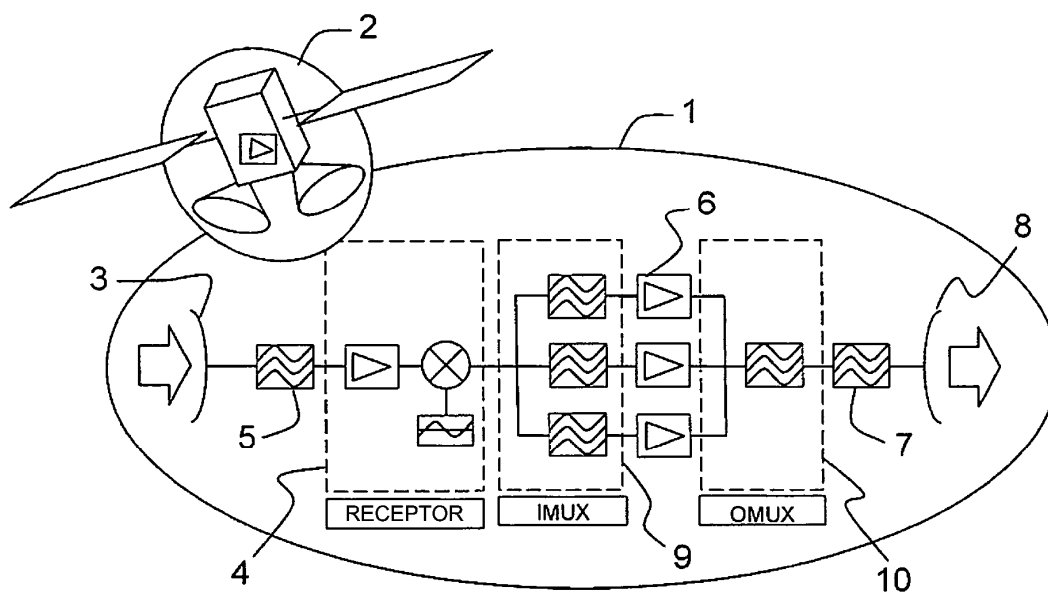


FIG.1

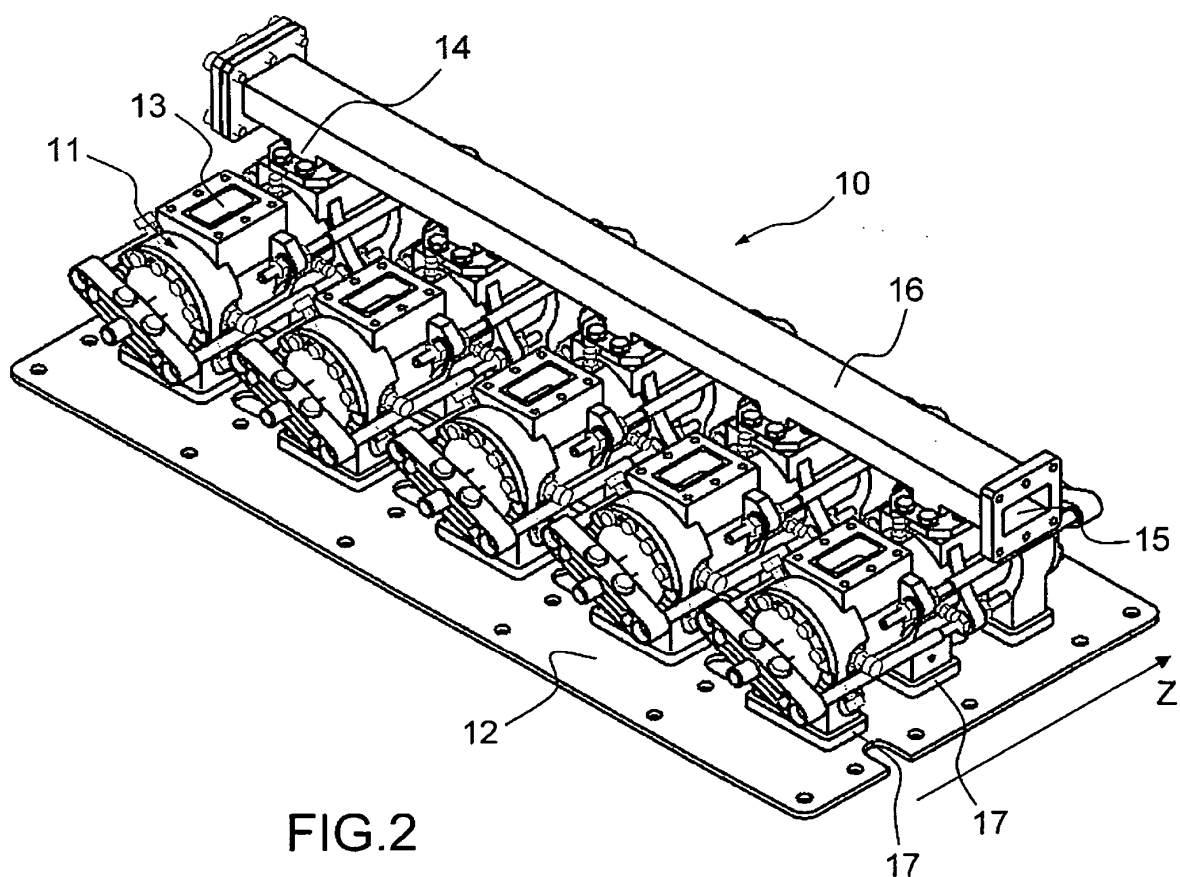


FIG.2

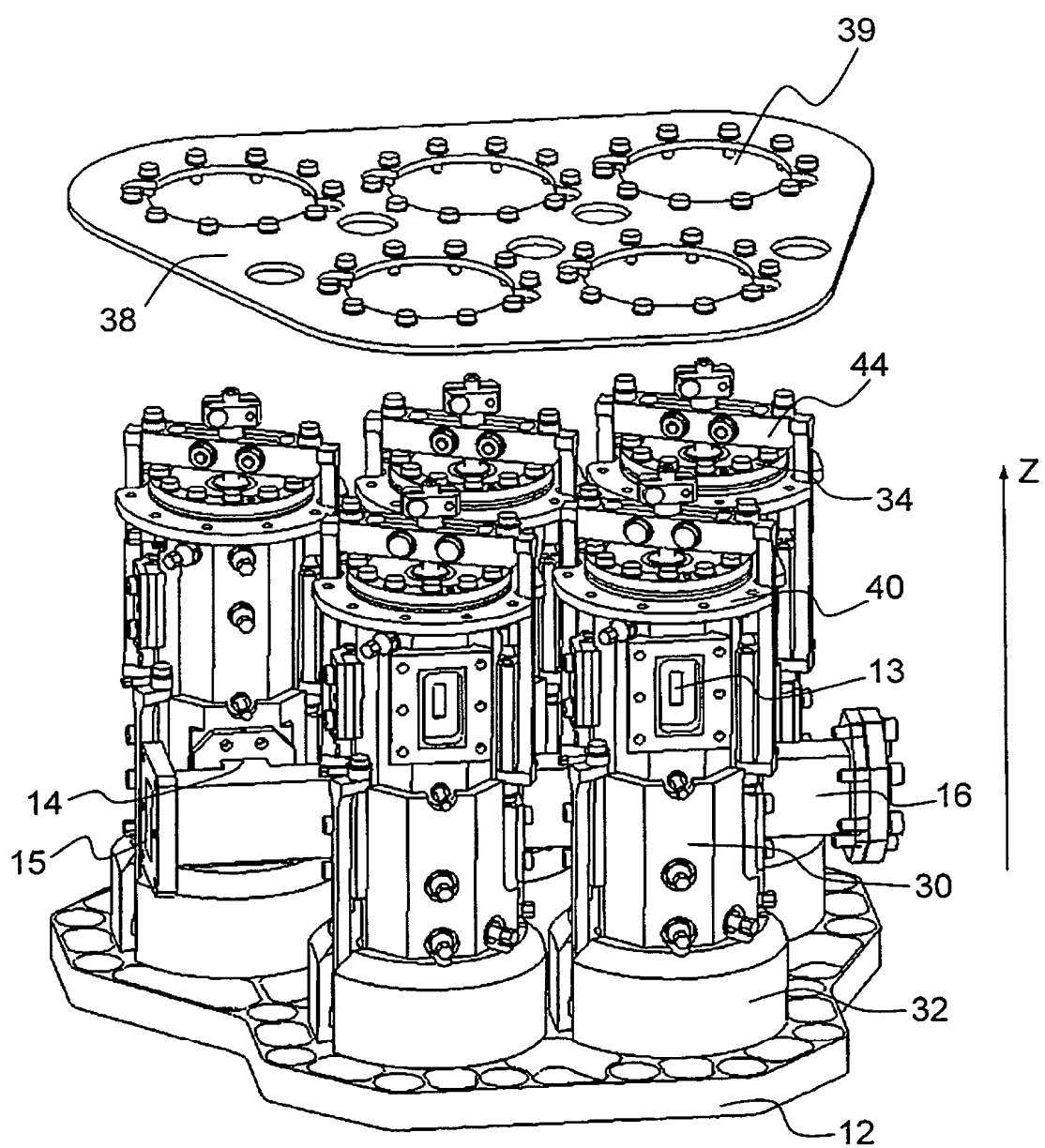


FIG.3

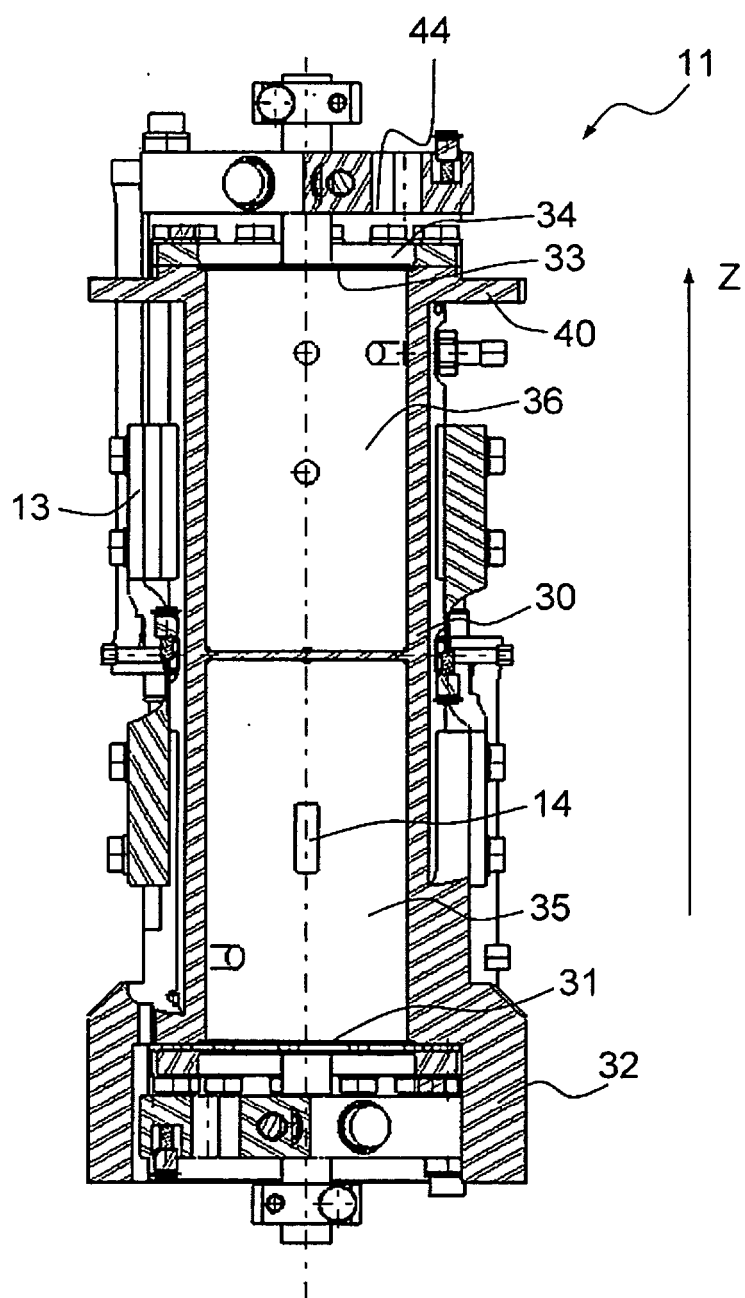


FIG.4a

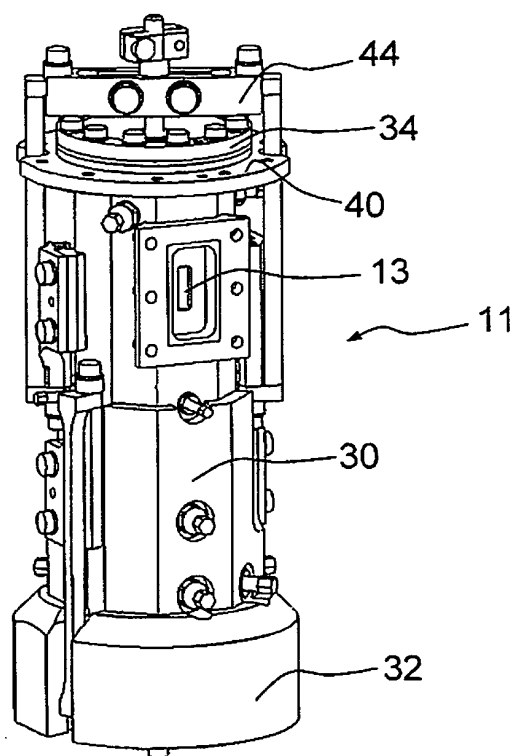


FIG.4b

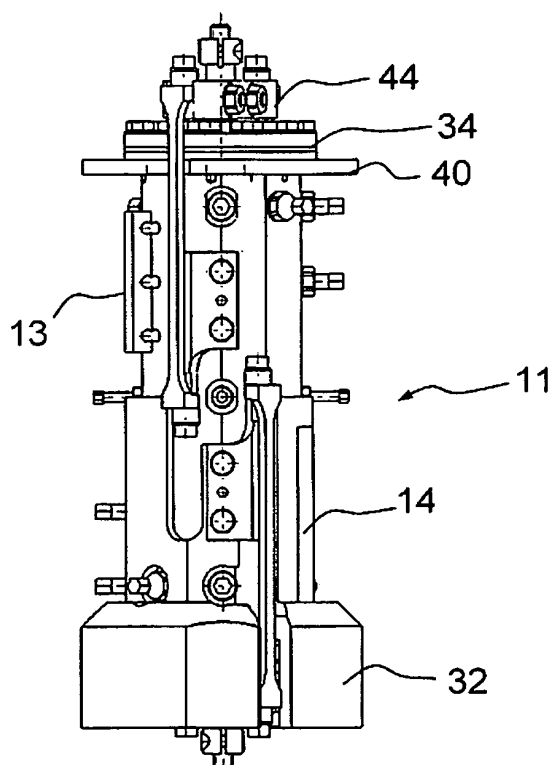


FIG.4c

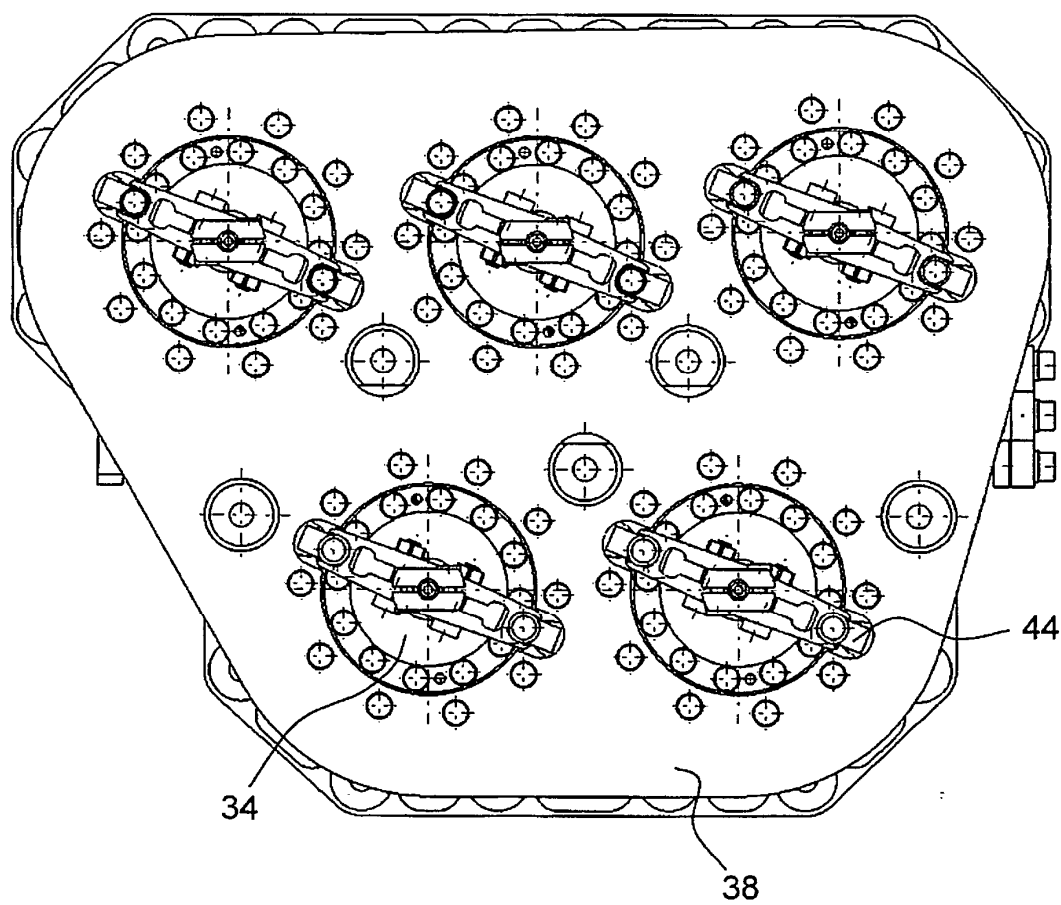


FIG.5

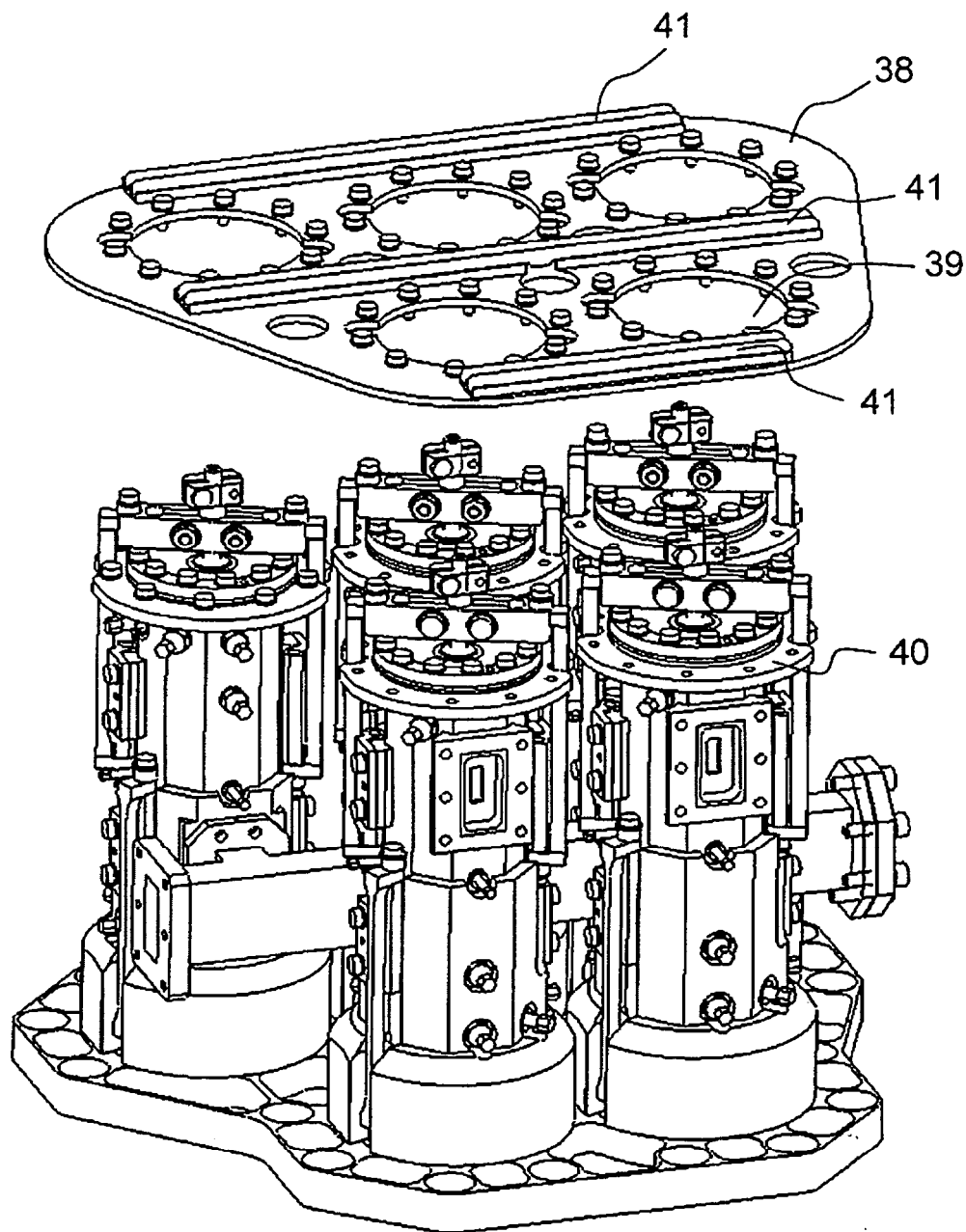


FIG.6a

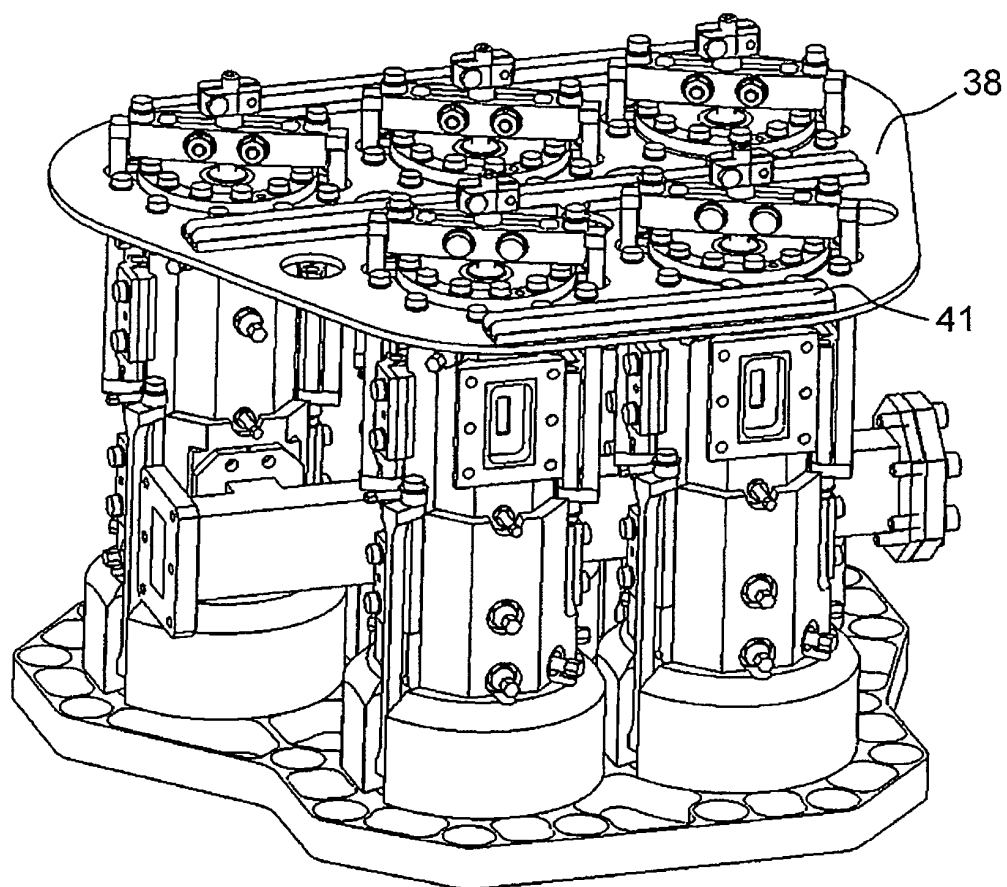


FIG. 6b

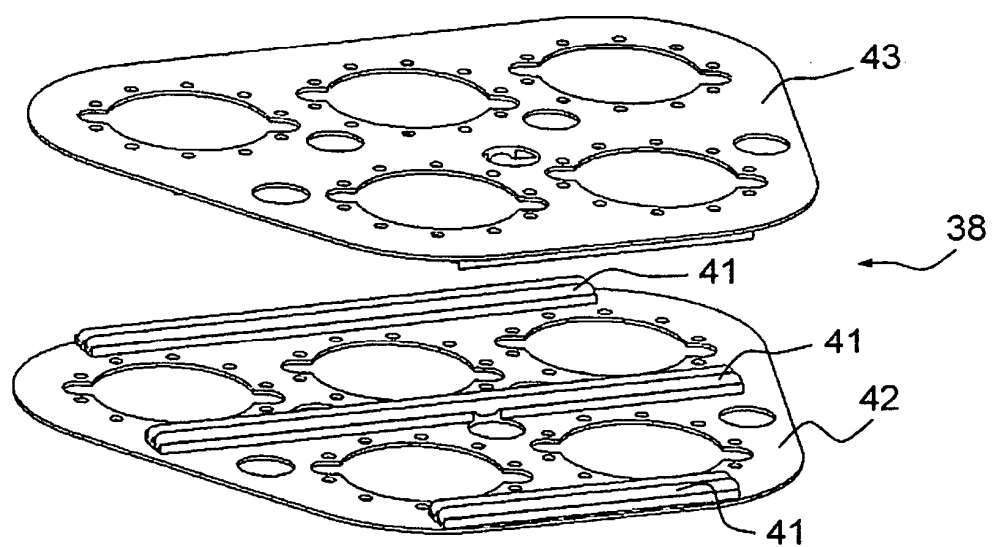


FIG. 7a

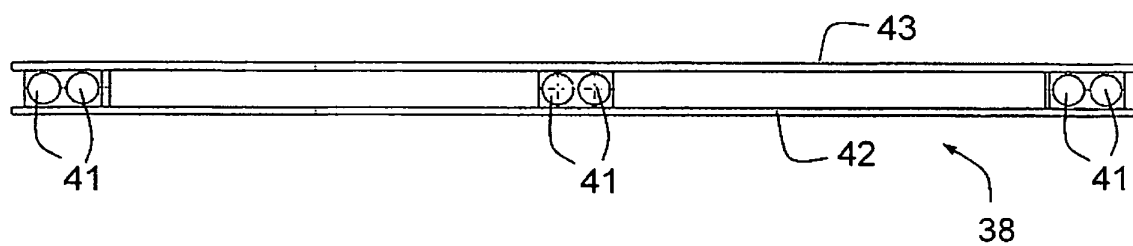


FIG. 7b

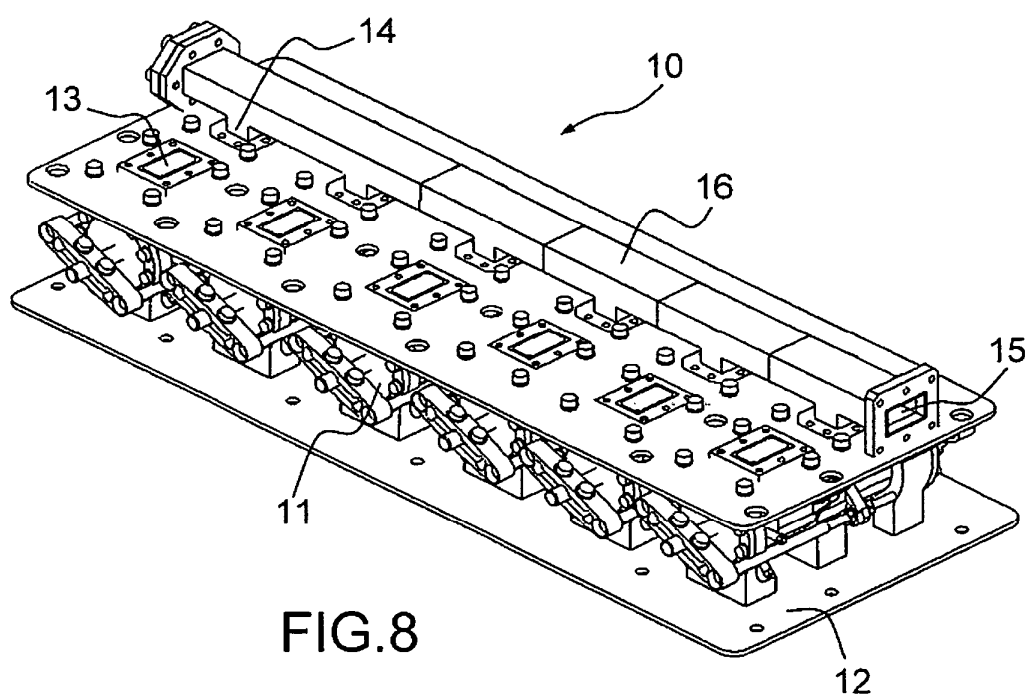


FIG. 8

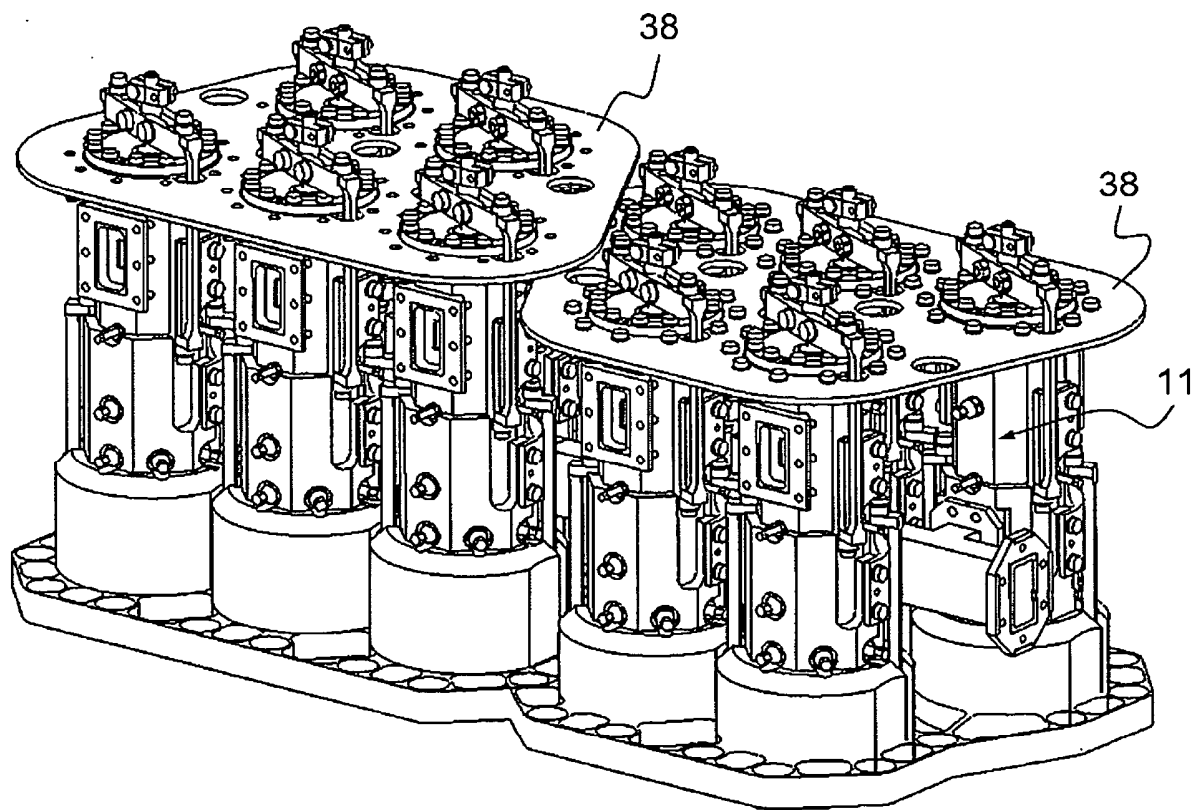


FIG.9