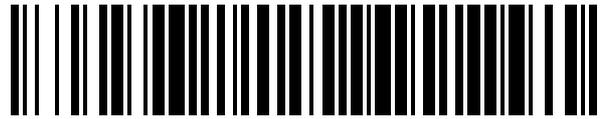


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 221 230**

21 Número de solicitud: 201831426

51 Int. Cl.:

H04K 3/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

20.09.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.11.2018

71 Solicitantes:

**ELECTROSONI, S. L. (100.0%)
Avenida de Monelos, 107, entresuelo
15009 A CORUÑA (A CORUÑA), ES**

72 Inventor/es:

LESTEGÁS ALONSO, José Ramón

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **EQUIPO INHIBIDOR DE FRECUENCIAS PARA AUTOMÓVILES**

ES 1 221 230 U

EQUIPO INHIBIDOR DE FRECUENCIAS PARA AUTOMÓVILES

DESCRIPCIÓN

5 Campo de la invención

La presente invención se engloba dentro del campo de los inhibidores de radiofrecuencia.

Antecedentes de la invención

10 Un perturbador o inhibidor de frecuencia es un dispositivo electrónico que impide o dificulta las transmisiones radioeléctricas en un determinado rango de frecuencias mediante la emisión de una señal que llega al receptor con unas características tales que impidan que éste reciba con calidad las señales que en ausencia del inhibidor serían identificadas de forma correcta .

15 Una de sus aplicaciones principales es evitar la amenaza que supone la activación de artefactos explosivos improvisados, controlados de forma remota por radiofrecuencia. Estos artefactos, denominados RCIED (“Radio Controlled Improvised Explosive Device”, artefacto explosivo improvisado radiocontrolado), son relativamente sencillos de fabricar con los medios disponibles en la actualidad en el mercado y tienen la ventaja de que permiten
20 activar el explosivo en el momento deseado y desde una distancia segura, sin riesgo alguno para el ejecutante de la acción.

El inhibidor tiene la misión de impedir que las órdenes de activación que emite el ejecutante con su telemando lleguen de forma correcta al receptor conectado a la carga explosiva,
25 evitando así su detonación mientras el objetivo esté a una distancia segura o se haya alejado lo suficiente para no ser afectado por la onda expansiva generada.

Existen inhibidores sencillos, destinados a impedir el uso de teléfonos móviles en recintos cerrados de pequeñas dimensiones, y equipos más sofisticados destinados a proteger
30 grandes recintos contra amenazas RCIED de todo tipo. En el primer caso estos equipos no se utilizan profesionalmente dada su eficacia limitada y restringida a las frecuencias de telefonía móvil y en el segundo su uso está muy limitado debido a su elevadísimo costo, sus grandes dimensiones y sus enormes necesidades energéticas, que le impiden ser utilizados en un vehículo.

35

Entre ambos extremos están los equipos utilizados normalmente dentro de la gama profesional. Son habituales en el mercado los equipos denominados de Banda Ancha (Broadband), diseñados para emitir en un determinado margen de frecuencias, casi siempre amplio pero cerrado (frecuencia máxima y mínima) y que mediante programación pueden cubrir toda la banda o limitarse a una o varias bandas que pudiesen ser consideradas amenaza, dejando libres entre medias otras de uso comercial. Estos equipos necesitan radiar grandes potencias de radiofrecuencia, muchas veces del orden de varios cientos de vatios, para conseguir una efectividad razonable, puesto que han de repartir su potencia total entre toda la banda o bandas programadas. Por otra parte, para radiar con una mínima eficacia toda esa energía, es necesario utilizar antenas muy voluminosas, de bajo rendimiento y precio muy elevado.

Todo ello trae consigo que los equipos resultantes han de ser muy voluminosos, sus necesidades energéticas muy elevadas y su coste económico también muy alto, muchas veces superior al del propio vehículo donde ha de instalarse, por lo que se suele optar por utilizar vehículos dedicados específicamente a proteger grupos de vehículos (convoyes), en lugar de optar por la protección individual.

El documento de patente ES2537832-A1 divulga un equipo inhibidor de frecuencias para uso general y de reducido tamaño, que puede ser embarcado en automóviles. Sin embargo, este equipo precisa de emplear unos módulos inhibidores que incorporen un sistema de ventilación forzada. Además, no está diseñado para un uso específicamente militar.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un equipo inhibidor de frecuencias para automóviles que resuelve los problemas anteriormente citados, al incluir un sistema de refrigeración forzada en el propio bastidor, no necesitando por ello utilizar complejos y costosos módulos inhibidores con sistema de ventilación incorporado. Además, el equipo inhibidor está diseñado de forma que permite una aplicación militar.

El equipo inhibidor de la presente invención está basado en una filosofía modular, de forma que partiendo de una estructura básica muy sencilla se pueden ir incorporando nuevos módulos a medida que las necesidades lo requieren. De esta forma se superan la mayoría de los inconvenientes que tienen los inhibidores de banda ancha, puesto que:

- Cada módulo cubre una banda de frecuencias relativamente pequeña, casi siempre inferior a 100 Mhz, lo que permite una optimización de la relación W/Hz (densidad de potencia) y de esta forma poder utilizar potencias de radiofrecuencia moderadas (inferiores a 20 W por módulo), con un elevado rendimiento energético, pequeño tamaño y coste razonable.

5

- Los módulos son la parte activa del equipo inhibidor, de forma que se puede actualizar constantemente con un costo asimismo razonable, ya que una actualización significa casi siempre reprogramar el módulo afectado y en el peor de los casos añadir algún nuevo módulo al equipo existente.

10

- Una parte importante de la eficiencia del inhibidor es su antena. La modularidad permite el uso de antenas comerciales sencillas, de coste reducido, tamaño reducido y elevada eficiencia.

15

El equipo inhibidor de frecuencias para automóviles para uso general o para uso específicamente militar comprende:

- Un bastidor.

- Una pluralidad de módulos inhibidores independientes, cada uno de ellos encargado de emitir una señal de radiofrecuencia inhibidora de una banda de frecuencia diferente.

20

- un telemando para el control remoto del equipo inhibidor.

El bastidor comprende una cavidad preparada para alojar los módulos inhibidores, un disipador integrado en la parte inferior de la cavidad, y un sistema de ventilación forzada formado por al menos un ventilador controlado por una electrónica de control. El equipo inhibidor incluye un soporte del bastidor que comprende una caja soporte dotada en su base de rejillas de ventilación enfrentadas a los ventiladores y al disipador del bastidor para permitir la entrada de aire frío desde el exterior y la salida de aire caliente desde el disipador por la acción del sistema de ventilación forzada del bastidor.

25

30

El soporte del bastidor comprende es preferiblemente un soporte antivibratorio, comprendiendo elementos antivibratorios que permiten la amortiguación en los tres ejes entre el soporte y el bastidor.

35

Cada módulo inhibidor dispone preferentemente de una unidad de alimentación, un generador de radiofrecuencia, un amplificador de radiofrecuencia y una unidad de control. En una realización particular cada módulo cubre una banda de frecuencias inferior a 150 Mhz. El telemando dispone preferiblemente de medios de control selectivo de cada módulo inhibidor. El telemando puede disponer de medios de señalización del estado de cada módulo inhibidor.

Por todo ello, el equipo inhibidor modular facilita la implantación masiva en grandes flotas de vehículos, ya que:

10 - La inversión inicial unitaria es muy baja en comparación con la necesaria para adquirir e instalar equipos de banda ancha.

- El equipo inhibidor puede ser instalado en cualquier vehículo civil o militar, incluso turismos de gama media, ya que sus necesidades energéticas son bajas y puede ser alimentado sin problema alguno con su propia batería. El equipo inhibidor se trata de una evolución hacia un equipo militarizado, estando diseñado específicamente para uso militar ya que cumple las especificaciones MIL-STD-810F en sus apartados ambientales y mecánicos. Dado que las especificaciones militares son más exigentes, también se podría utilizar en vehículos civiles (sin embargo, un equipo inhibidor específicamente diseñado para uso civil difícilmente puede cumplir la normativa militar).

20 - Las ampliaciones son siempre posibles, rápidas, sencillas y económicamente asequibles.

- La vida útil del equipo inhibidor antes de entrar en obsolescencia es muy superior incluso a la derivada de su propio deterioro físico debido al uso. En caso de obsolescencia de ciertos componentes, se puede sustituir un módulo por otro equivalente con tecnología actual.

25 - La posibilidad de protección individual (un equipo en cada vehículo) aumenta la seguridad propia y también la de la flota independientemente del número de vehículos que la compongan. En el caso de convoyes, situación muy habitual en el ámbito militar, llegado el caso de que alguno de sus vehículos tenga su equipo inoperativo por avería u otras circunstancias, puede seguir estando protegido por los otros vehículos que tiene a su alrededor.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de

dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Las Figuras 1A y 1B muestran, respectivamente, una vista frontal del bastidor y una vista del soporte del bastidor, para uso específicamente militar.

5

La Figura 2 muestra una vista frontal de un módulo inhibidor para uso específicamente militar.

La Figura 3 muestra un telemando para uso específicamente militar.

10

Descripción detallada de la invención

El equipo inhibidor de frecuencias para automóviles para uso específicamente militar consta de tres elementos principales:

15 - Un rack o bastidor 4 (Figura 1A) y soporte del bastidor (Figura 1B), dispositivos que sirve de soporte físico a los distintos módulos que se pueden incorporar al equipo.

- Módulos inhibidores 5 (Figura 2), que son los elementos activos del equipo encargados de generar las señales necesarias para inhibir el funcionamiento de los RCIED, tanto en el aspecto de las bandas de frecuencias a cubrir, como del nivel de potencia necesario para lograr los objetivos de protección deseados.

20 - Telemando 6 (Figura 3), dispositivo que sirve de interfaz con el usuario. Permite al operador la puesta en marcha y el apagado del equipo, así como conocer en todo momento de forma rápida e intuitiva el estado de funcionamiento de cada uno de los módulos instalados en el rack.

25 Externamente al equipo son necesarios otros elementos, como las antenas, cuya misión es radiar la energía generada en el equipo inhibidor, pero que no necesariamente forman parte del mismo al poderse acoplar. La modularidad del equipo inhibidor posibilita el uso de antenas comerciales, de buen rendimiento, tamaño razonable y precio reducido.

30 Para programar los distintos parámetros de funcionamiento de los módulos inhibidores sólo es preciso disponer de un ordenador personal y un programa específico de configuración. La programación se puede hacer en unos pocos minutos, en el laboratorio o incluso en el propio vehículo, sin necesidad de desinstalar ningún elemento del sistema.

El acceso al software de programación está protegido mediante clave de usuario y además dispone de dos niveles de uso, uno de ellos básico que posibilita la reprogramación de los módulos utilizando ficheros previamente creados por un técnico cualificado y con la habilitación adecuada y otro de alto nivel que permite crear y editar los ficheros de programación.

La **Figura 1A** muestra una vista frontal del bastidor 4 para un equipo inhibidor de frecuencias en el caso de uso específicamente militar, el elemento que sirve de soporte físico y contenedor de los distintos módulos que configuran el equipo inhibidor. En una posible realización, mostrada en dichas figuras, se puede observar algunas de sus características:

- Capacidad para cuatro módulos inhibidores 5, que se insertan en la cavidad preparada 40 para recibir los módulos, así como la electrónica de control 41 del bastidor.

- Mecánica: Aluminio.

- Conexiones de alimentación (de 12 Vdc) y telemando 42.

- Conexiones de salida de radiofrecuencia 44: cuatro salidas de antena mediante conectores TNC.

- Protocolo de comunicaciones con el telemando: RS-485.

- Detección de módulos inhibidores: detección automática de la presencia de módulos inhibidores 5, su tipo y su posición dentro del bastidor 4.

- Electrónica de control 41: Unidad de alimentación para los módulos, el telemando y la electrónica del propio bastidor. Detección automática de los módulos 5 instalados, tipo y posición en el bastidor. Interfaz con el telemando 6. Gestión de la ventilación forzada.

- Refrigeración: La disipación del calor generado en los módulos 5 la hace directamente el propio bastidor 4, que lleva incorporado el correspondiente disipador 45 integrado en su parte inferior y ventilación forzada mediante dos ventiladores 43 cuando es preciso. La gestión de entrada de la ventilación forzada la hace la electrónica del propio bastidor.

En la Figura 1A se muestra también la tapa superior 46 para proteger la cavidad 40 de ubicación de los módulos 5 y la electrónica del propio bastidor 41.

5 La **Figura 1B** muestra un soporte 7 antivibratorio del bastidor, que soporta al bastidor 4 y permite extraer el bastidor 4 sin necesidad de herramientas. El soporte antivibratorio 7 está formado por:

10 - Caja soporte 47, de aluminio, dotada de cuatro rejillas de ventilación 48 en su parte inferior, dos de ellas para entrada de aire frío desde el exterior y las otras dos para salida de aire caliente desde el disipador 45, todo ello manejado por los ventiladores 43.

15 - Tres elementos antivibratorios 49 que permiten la amortiguación en los tres ejes entre el soporte 7 y el bastidor 4.

La **Figura 2** muestra una vista frontal de un módulo inhibidor 5. Los módulos inhibidores 5 son los elementos activos del equipo y se encargan de generar las señales de radiofrecuencia que inhiben el funcionamiento de los posibles dispositivos RCIED. En una posible realización, mostrada en dichas figuras, se puede observar algunas de sus características:

20 · Mecánica: Aluminio.

· Conexiones en el panel frontal 52: Conector Sub-D mixto 51 (de datos, alimentación y radiofrecuencia) con las siguientes funciones:

25 - Intercambio de datos con el bastidor 4.
- Alimentación.
- Salida de RF.

30 · Electrónica: Ubicada en una única placa de circuito impreso y formada principalmente por los siguientes elementos:

- Unidad de alimentación para generar las distintas tensiones necesarias para el funcionamiento del módulo, a partir de la tensión principal que le proporciona el bastidor 4.

35 - Generador de radiofrecuencia, basado en un PLL o DDS, que se encarga de generar las señales necesarias para inhibir de forma eficiente el dispositivo RCIED.

- Amplificador de radiofrecuencia, basada en tecnología de estado sólido y que se encarga de amplificar las señales del generador hasta obtener niveles de radiofrecuencia adecuados a la protección necesaria.

5 - Señalización, unidad encargada de medir los distintos parámetros importantes de funcionamiento del módulo y transmitir la información a la unidad de control, la cual adopta las decisiones oportunas.

10 - Unidad de control basada en un microcontrolador con software embebido (firmware), el cual se encarga de coordinar el funcionamiento de todos los bloques anteriores, así como de las comunicaciones con el telemando y con el ordenador externo cuando se precisa una reprogramación.

15 · Refrigeración: La disipación del calor generado en el módulo 5 la hace directamente el propio bastidor 4, que lleva incorporado el correspondiente disipador 45. Para ello la parte inferior del módulo 5 se adosa a la cavidad 40 del bastidor preparada para los módulos, la cual realiza la transferencia de calor al disipador 45 del bastidor 4.

· Bandas de frecuencia: En una realización preferente existen distintos módulos inhibidores que cubren distintas bandas de frecuencias diferentes:

- 20 - Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 25-40 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 130-180 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 200-270 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 300-360 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 400-470 Mhz.
25 - Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 790-820 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 845-970 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 1200-1300 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 1500-1600 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 1805-1880 Mhz.
30 - Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 2100-2170 Mhz.
- Módulo inhibidor de la banda de frecuencia 2400-2500 Mhz.

Las **Figura 3** muestra un telemando 6. El telemando 6 es el elemento que sirve de interface con el usuario/operador del equipo inhibidor. El telemando 6 dispone de un pulsador ON/OFF de encendido/apagado general 61, un indicador de estado general 62 basado en led bicolor, cuatro pulsadores (M1-M4) de encendido/apagado individuales 63 (para el

35

encendido y apagado de cada módulo inhibidor 5 de manera individual) y cuatro indicadores de estado de módulos 64, para reflejar el estado de cada módulo inhibidor, basados en led bicolor. Asimismo dispone de un conector 65 Sub-D macho de 9 pins para su conexión al bastidor 4 utilizando un cable adecuado. El temando mostrado en la realización de la Figura 3 se puede observar algunas de sus características:

- Mecánica: Aluminio.
- Fijación: Mediante dos solapas 66 integradas en los extremos de la caja.
- Conexiones bidireccionales: Conexión con el bastidor mediante Sub-D de 9 pins.

- Protocolo de comunicaciones con el bastidor: RS-485.

- Firmware: Mediante microcontrolador con software embebido y comunicación inteligente con el bastidor.

- Controles: pulsador ON/OFF de encendido y apagado general 61 del equipo, temporizado para evitar actuaciones involuntarias. Cuatro pulsadores (M1-M4) para apagado y encendido individual 63 de cada uno de los módulos inhibidores instalados en el bastidor, temporizados para evitar actuaciones involuntarias.

- Indicadores:

Un led bicolor 62 asociado al pulsador de encendido/apagado general 61 del equipo, de la siguiente forma:

- Apagado: Equipo apagado, sin comunicación o sin alimentación.
- Naranja: No hay comunicación con el equipo.
- Verde fijo: Equipo encendido y alimentación correcta.
- Rojo fijo: Temperatura del equipo por encima del umbral de corte programado. Se detiene la transmisión.

Cuatro leds bicolor 64, asociados a cada uno de los cuatro pulsadores individuales 63, que muestran el funcionamiento de cada uno de los cuatro módulos que puede contener el bastidor, de la siguiente forma:

- Apagado: Módulo apagado o no instalado.
- Verde fijo: Funcionamiento correcto.
- Verde intermitente: Potencia de salida baja.
- Rojo fijo: Potencia reflejada muy alta, que supera el umbral de corte. El módulo deja de emitir como autoprotección.

- Rojo intermitente: Potencia reflejada por encima del umbral de aviso programado. El módulo sigue emitiendo.

5 Para mejorar la seguridad del equipo inhibidor, cualquiera de los módulos que componen el equipo inhibidor es incapaz de funcionar de forma aislada, sin estar integrado en el bastidor, con el telemando conectado y debidamente programado, por lo que en caso de robo o pérdida de un módulo, no se podría utilizar para fines similares por nadie que no disponga previamente de un equipo completo. Además, cada módulo que forma parte del equipo, así como el bastidor, llevan registrado su número de serie en su firmware, el cual sólo se puede
10 programar en fábrica mediante un software específico, lo que permite un seguimiento del mismo en caso de ausencia voluntaria o por desgaste, del número de serie físico que lleva adosado. También, el operador del equipo dispone, en caso de sentirse amenazado, de un protocolo de actuación sencillo y rápido pero a la vez seguro, que le permite el borrado del firmware del equipo completo, quedando el mismo inutilizado para su uso hasta nueva
15 programación en fábrica.

REIVINDICACIONES

1. Equipo inhibidor de frecuencias para automóviles, que comprende:
- 5 - un bastidor (4);
- una pluralidad de módulos inhibidores (5) independientes, cada uno de ellos encargado de emitir una señal de radiofrecuencia inhibidora de una banda de frecuencia diferente,
- un telemando (6) para el control remoto del equipo inhibidor;
- 10 caracterizado por que el bastidor (4) comprende:
- una cavidad (40) preparada para alojar los módulos inhibidores (5);
- un disipador (45) integrado en la parte inferior de la cavidad (40);
- un sistema de ventilación forzada formado por al menos un ventilador (43) controlado por una electrónica de control (41);
- 15 donde el equipo inhibidor incluye un soporte (7) del bastidor (4) que comprende una caja soporte (47) dotada en su base de rejillas de ventilación (48) enfrentadas a al menos un ventilador (43) y al disipador (45) del bastidor (4) para permitir la entrada de aire frío desde el exterior y la salida de aire caliente desde el disipador (45) por la acción del sistema de ventilación forzada del bastidor (4).
- 20
2. Equipo inhibidor según la reivindicación 1, caracterizado por que el soporte (7) del bastidor comprende elementos antivibratorios (49) que permiten la amortiguación en los tres ejes entre el soporte (7) y el bastidor (4).
- 25
3. Equipo inhibidor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada módulo inhibidor (5) dispone de:
- una unidad de alimentación;
 - un generador de radiofrecuencia;
 - un amplificador de radiofrecuencia;
 - una unidad de control.
- 30
4. Equipo inhibidor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada módulo inhibidor (5) cubre una banda de frecuencias inferior a 150 Mhz.
- 35
5. Equipo inhibidor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**

que el telemando (6) dispone de medios de control (63) selectivo de cada módulo inhibidor (5).

5 6. Equipo inhibidor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por**
que el telemando (6) dispone de medios de señalización (64) del estado de cada módulo inhibidor (6).

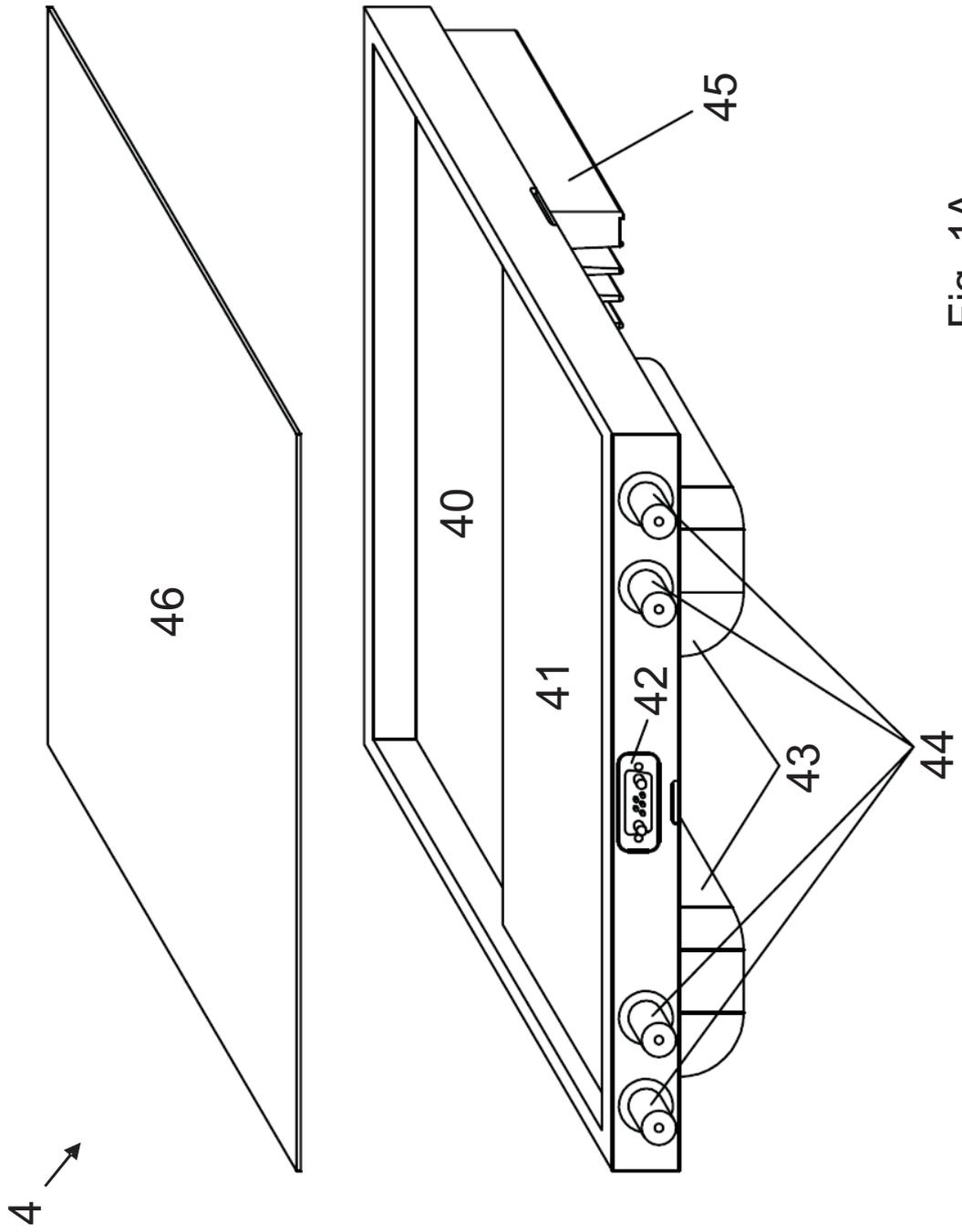


Fig. 1A

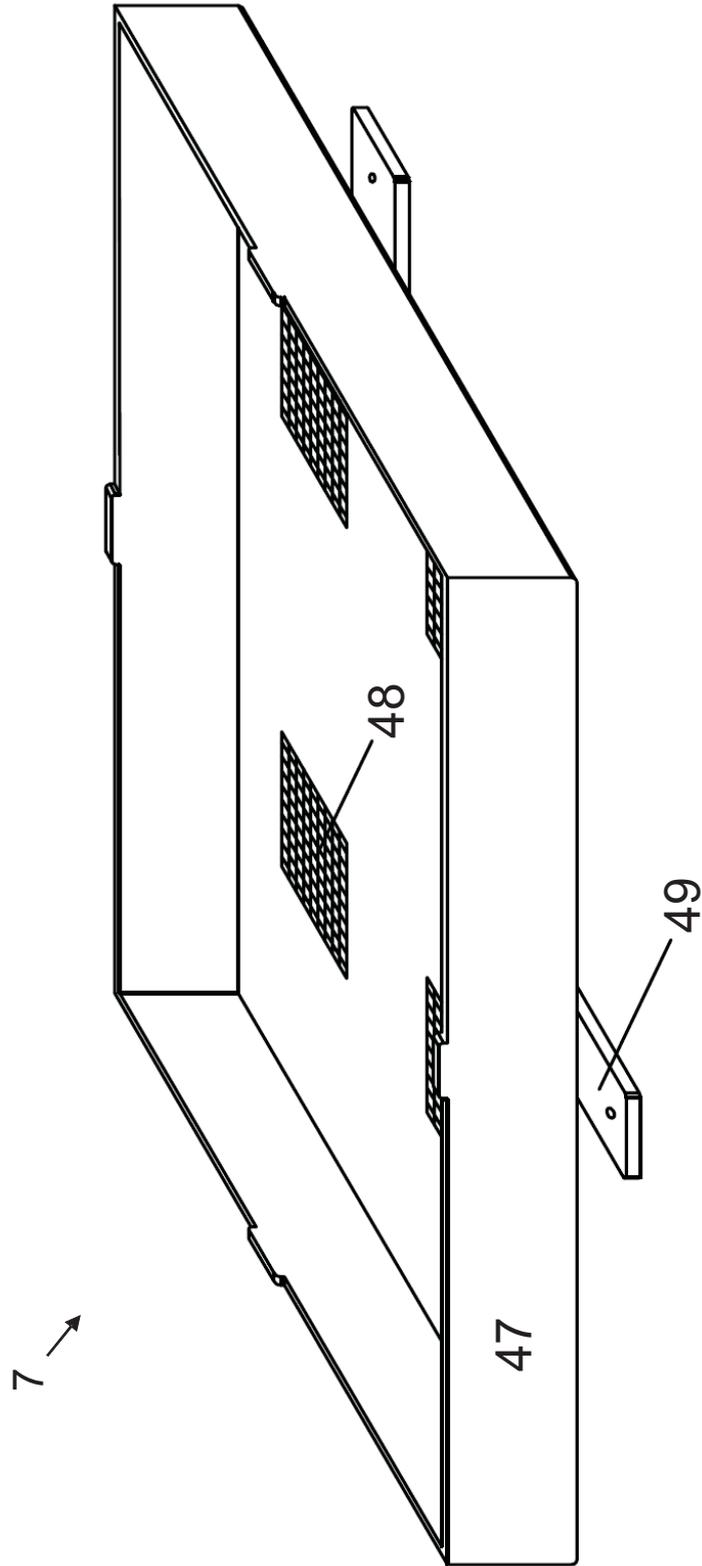


Fig. 1B

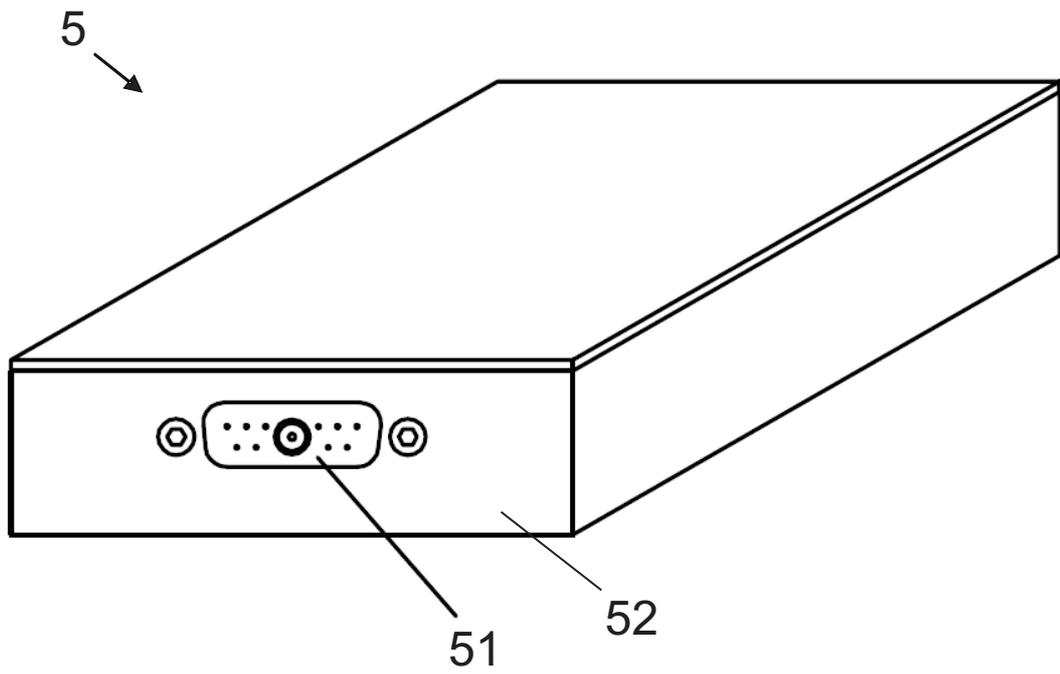


Fig. 2

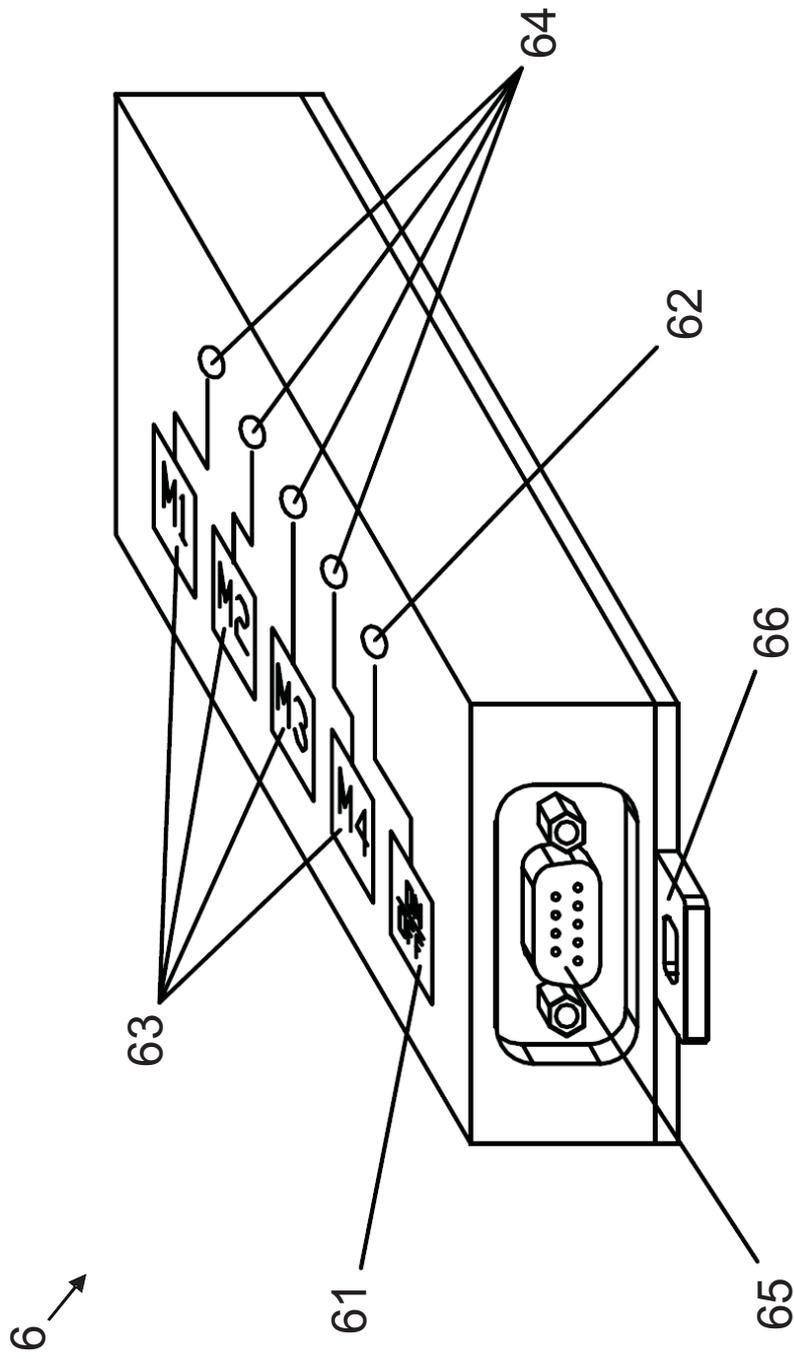


Fig. 3