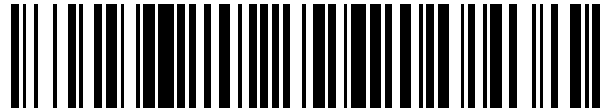


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 162**

51 Int. Cl.:

H05K 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2009 PCT/GB2009/051663**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.06.2010 WO10067106**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2009 E 09768416 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2374340**

54 Título: **Blindaje**

30 Prioridad:

12.12.2008 GB 0822652
12.12.2008 EP 08253999

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.08.2017

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

ROWE, ADRIAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 630 162 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

Blindaje

La presente invención se refiere al campo de los dispositivos de blindaje, en particular a un blindaje para proteger componentes eléctricos de una instalación de radar.

5 Las unidades de emisión / recepción (TRU) de una instalación de radar en fase utilizan amplificadores de alta potencia junto con otros componentes eléctricos generadores de calor. En consecuencia, la temperatura de las TRU aumenta en funcionamiento, lo que puede ser perjudicial para el rendimiento y la vida útil de las mismas. Por tanto, la refrigeración de las TRU es fundamental. También es deseable minimizar el consumo de energía de la instalación de radar en fase de manera que el calor generado por la misma se reduzca en correspondencia.

10 En los sistemas convencionales, las unidades se limpian con aire de refrigeración para reducir la temperatura del entorno de funcionamiento de los componentes eléctricos de manera que se pueda conseguir una buena transferencia de calor a partir de los mismos. Sin embargo, se requiere un flujo de aire significativo para efectuar un nivel deseado de refrigeración. La generación de este flujo de aire requiere una cantidad significativa de energía y contribuye además a la generación de calor. El documento US-A-5 442521 describe un conjunto de tarjeta de circuito impreso que incluye un alojamiento de blindaje con las aberturas proporcionando ventilación para el volumen interior del alojamiento. Es deseable mejorar la refrigeración de los componentes eléctricos implicados minimizando al mismo tiempo cualquier aumento de generación de calor.

20 De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona un blindaje de tarjeta de circuito impreso de acuerdo con la reivindicación 1. La introducción de un blindaje proporciona una mejor protección mecánica / física de componentes electrónicos situados en la tarjeta de circuito impreso (TCI). Sin embargo, se esperaría que tal blindaje inhibiera el flujo de aire alrededor de los componentes y, por tanto, inhibiera su refrigeración. Mediante la provisión de un blindaje perforado que está, en consecuencia, particularmente configurado para lograr la refrigeración de los componentes electrónicos, se puede conseguir una funcionalidad polivalente, incluyendo blindaje y refrigeración.

25 Además, mediante la provisión del blindaje en combinación con la tarjeta de circuito impreso, se mejora la rigidez y, por tanto, el soporte de la TCI al instalar el blindaje. En particular, el blindaje proporciona protección durante la manipulación de la TCI permaneciendo ligero de peso y, por tanto, minimiza el peso de carga estructural sobre una estructura de la instalación de radar.

30 El desplazamiento entre la superficie de blindaje y la superficie de estanqueidad se puede seleccionar dependiendo de la altura del componente electrónico. Puede proporcionarse una segunda superficie de blindaje que tiene un segundo desplazamiento. El segundo desplazamiento puede seleccionarse dependiendo de la altura de un segundo componente electrónico montado en la tarjeta de circuito impreso.

35 El número, la separación, la distribución y / o la magnitud de las perforaciones en las redes pueden configurarse cada uno en función de una capacidad de generación de calor del componente electrónico o de cada componente electrónico.

40 Mediante la personalización de la distancia de la superficie de blindaje desde componentes particulares a refrigerar, se pueden controlar cuidadosamente las características de una incidencia de chorro, formado durante el funcionamiento del dispositivo. Este control se potencia adicionalmente mediante la selección del número de perforaciones, el patrón de las perforaciones, el diámetro de las perforaciones y / o la densidad de las perforaciones de tal manera que se consiga un nivel óptimo de disipación de calor.

Además de proporcionar protección física / mecánica, el blindaje puede estar configurado para servir como una pantalla de interferencias de radiofrecuencia y / o el blindaje puede configurarse para servir como una pantalla de interferencias electromagnéticas.

45 El blindaje puede comprender un material metálico tal como aluminio y / o un material metalizado tal como un material compuesto, un material cerámico o un material plástico con un revestimiento metalizado. El blindaje puede fabricarse mediante formación superplástica. En consecuencia, se logra un dispositivo muy ligero.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona una unidad de emisión / recepción (TRU) para una instalación de radar que comprende:

una tarjeta de circuito impreso (TCI) que comprende un elemento de antena que tiene asociado un dipolo; y

50 un blindaje del tipo mencionado anteriormente, estando el blindaje conectado de manera estanca a la TCI, de manera que la TRU comprende una entrada definida por la red de perforaciones configurada para permitir la entrada de fluido refrigerante y una salida configurada para permitir la salida de fluido refrigerante.

La tarjeta de circuito impreso puede comprender una pluralidad de elementos de antena y cada elemento puede tener asociado un dipolo. La TRU puede comprender una pluralidad de entradas, cada entrada puede estar asociada

con un elemento de antena correspondiente. La TRU puede comprender una pluralidad de salidas, cada salida puede estar asociada con un elemento de antena correspondiente.

De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención proporciona una instalación de radar que comprende:

un alojamiento de antena;

- 5 una placa delantera de red montada dentro del alojamiento de antena, comprendiendo la placa una pluralidad de aberturas a través de la misma;

un primer colector configurado para recibir fluido refrigerante;

- 10 una unidad de emisión / recepción del tipo mencionado anteriormente, montada sobre y conectada de manera estanca a una superficie de la placa delantera de red, sobresaliendo el o cada dipolo de la TRU a través de una abertura correspondiente, estando la entrada o cada entrada de la TRU en comunicación de fluido con el primer colector y estando la o cada salida de la TRU coposicionada con una abertura correspondiente.

La presente invención se describirá ahora con más detalle, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 representa una instalación de radar;

- 15 La figura 2 representa una unidad de emisión / recepción (TRU);

La figura 3 representa un blindaje para la unidad ilustrada en la figura 2;

La figura 4 representa una sección transversal tomada a través de X-X en la figura 2;

La figura 5 representa una vista de un módulo tomado en la vista Y representada en la figura 2; y

La figura 6 representa una sección transversal tomada a través de Z-Z en la figura 4.

- 20 La figura 1 ilustra una instalación de radar que comprende una estructura de soporte 20 que puede estar montada, por ejemplo, sobre la cubierta o la cabeza de mástil de un barco. Una estructura de antena 30 está montada encima de la estructura de soporte 20 mediante un mecanismo de cojinete 45. El mecanismo de cojinete 45 permite que la estructura de antena 30 gire libremente alrededor de un eje vertical 50 con respecto a la estructura de soporte 20. La estructura de antena 30 comprende un alojamiento de antena 35 junto con uno o más radomos 40. El radomo 40 o cada uno de los mismos está hecho de un material no metálico tal como fibra de vidrio y, por tanto, es transparente a las señales de RF mientras que el material del alojamiento 35 es sustancialmente opaco a tales señales.

- 25 La estructura de antena 30 comprende un conjunto de antena 60. En esta realización, el conjunto de antena 60 comprende dos caras de red 70, cada una alineada con un radomo correspondiente 40 y definiendo una cámara 65 entre cada cara de red 70 y un radomo correspondiente 40. Cada cara de red 70 comprende un número de elementos de antena 75 uniformemente distribuidos a través de la cara de red. La figura 2 ilustra una unidad de emisión / recepción (TRU) 80 que comprende cuatro elementos de antena 75. Cada elemento de antena 75 comprende un número de componentes electrónicos que incluyen un amplificador de alta potencia, un procesador de núcleo, un filtro y un componente duplexor junto con un dipolo 90. La TRU está dispuesta de tal manera que el dipolo 90 de cada elemento de antena 75 sobresale a través de una placa delantera de red 95 mientras que el resto de la TRU 80 está situada detrás de la placa 90. Cada elemento de antena 75 representa una trayectoria de emisión / recepción diferente.

- 30 La figura 3a ilustra un blindaje 100 para usar en combinación con la TRU 80 de la figura 2. El blindaje 100, en esta realización, está hecho de aluminio y se fabrica mediante formación superplástica. El blindaje 100 puede hacerse de un material alternativo, ligero, que se puede formar fácilmente en geometrías complejas. Se utilizan materiales ligeros para asegurar que el peso asociado a cada TRU 80 pueda mantenerse al mínimo. El material debe ser eléctricamente conductor y por ello los materiales metálicos o metalizados se consideran adecuados.

- 35 El perfil del blindaje 100 se puede ver en la figura 3b. El blindaje 100 está dividido en cuatro zonas 110, cada una de las cuales sirve como superficie de blindaje que tiene canales 120, cada uno de los cuales representa una superficie de estanqueidad, formados entre medias. Cuando el blindaje 100 está colocado adyacente a, "instalado con respecto a", la TRU 80 de la figura 2, cada canal 120 forma un sello con una superficie correspondiente de la TRU 80 para aislar la trayectoria de emisión / recepción de cada elemento de antena 75 desde la trayectoria de emisión / recepción de elementos de antena adyacentes. La formación de canales 120 sirve además para reforzar el blindaje 100 ya que actúan como nervios. En consecuencia, el blindaje 100 inhibe la flexión de la TRU 80 además de proporcionar una barrera física o blindaje. Cada (refuerzo; blindaje, etc) sirve para proteger contra daños mecánicos a los componentes electrónicos de la TRU 80.

- 40 Durante el montaje, un blindaje 100 se conecta a cada unidad de emisión / recepción 80. Si la TRU 80 comprende componentes en ambos lados, se puede fijar un segundo blindaje 100' con forma adecuada en el lado opuesto de la TRU 80.

- Redes de perforaciones 130 están formadas a través del espesor del blindaje 100 en las zonas 110. Cada red de perforaciones 130 está situada de manera que se corresponda con uno de los componentes electrónicos montados en la unidad 80 de emisión / recepción. En la práctica, un fluido refrigerante pasa a través de las perforaciones 130 para efectuar la refrigeración de los componentes electrónicos de la TRU 80. Al proporcionarse una red de perforaciones 130, se puede refrigerar un área superficial elevada con una cantidad relativamente pequeña de fluido refrigerante incidente. Se consiguen excelentes coeficientes de transferencia de calor para un caudal de fluido refrigerante dado, \dot{m} .
- Además de la protección física de los componentes electrónicos, el blindaje 100 actúa como una pantalla RF y una pantalla EMC. En consecuencia, el diámetro de cualesquiera perforaciones 130 debe mantenerse en un mínimo para evitar fugas y mejorar las propiedades de apantallamiento del blindaje 100. Además, el blindaje 100 comprende un material conductor (por ejemplo, un material metálico o metalizado) para mejorar la funcionalidad de apantallamiento RF y EMC. El blindaje está configurado para ser suficientemente rígido, de manera que se proporciona una interfaz sólida a la cual, en la práctica, se puede fijar una junta EMC para inhibir fugas de RF y EMC entre el blindaje 100 y la TRU 80.
- La figura 4 ilustra un módulo de emisión / recepción 140 que comprende un alojamiento de módulo 150. Cada módulo de emisión / recepción 140 comprende cuatro TRU 80. Cada TRU 80 está desplazada de una TRU adyacente, como se ilustra, para conseguir una configuración escalonada, por lo que los elementos de antena 75 no están alineados directamente entre sí. La figura 4 representa la imagen tomada en una sección transversal X-X, representada en la figura 2. La figura 5 representa una imagen correspondiente cuando se ve desde 'Y', también representada en la figura 2.
- La figura 5 ilustra la placa delantera de red 95 que tiene aberturas rectangulares 160 formadas en la misma. Los dipolos 90, procedentes de cada elemento de antena 75 correspondiente, sobresalen a través de aberturas 160 y hasta la cámara 65 formada entre la placa delantera de red 95 y el radomo 40.
- Se proporciona una serie de módulos 140 adyacentes entre sí y, juntos, forman una subred. Una serie de subredes forman la cara de red 70 de la instalación de antena 10.
- Volviendo a la figura 1, el conjunto de red 60 comprende dos caras de red 70 diametralmente opuestas entre sí y que forman un colector 170 entre ellas. En esta realización, se proporciona un ventilador 180 en una entrada al colector 170 para permitir que el fluido sea forzado al interior del colector 170 y, de ese modo, elevar la presión en su interior. Alternativamente, podría suministrarse gas a alta presión directamente al colector 170.
- En la realización anterior, cada componente electrónico tiene una profundidad similar entre sí y, por tanto, unas zonas 110 son sustancialmente planas y están separadas de una superficie del componente una distancia, d . Sin embargo, si los componentes electrónicos varían en profundidad, el perfil de la zona 110 se configura en consecuencia para adaptarse a esta variación y mantener la separación, d , entre el blindaje 100 y cada componente o ciertos componentes. Tal perfil se ilustra en el blindaje mostrado en la figura 6.
- En la práctica, y con referencia a las figuras 1 y 6, se hace que el ventilador 180 gire, empujando de ese modo fluido refrigerante, por ejemplo, aire, al interior del colector 170, obligando así a elevarse la presión que hay en el colector 170. Como el, o cada, blindaje 100, 100' está conectado de manera estanca a la correspondiente TRU 80, la única vía de fluido disponible para el fluido refrigerante es a través de perforaciones 130. En virtud de la diferencia de presión a través del blindaje 100, 100', el fluido que pasa a través de las perforaciones 130 es lanzado a chorro en una dirección sustancialmente perpendicular al blindaje 100, 100'. Cada chorro incide sobre los componentes electrónicos situados en la TRU 80 adyacentes a las perforaciones 130 para efectuar su refrigeración. El número, la separación y el diámetro de las perforaciones 130 se pueden variar para generar un nivel adecuado de refrigeración para el componente particular al que va dirigido. Además, se selecciona la distancia, d , entre cada zona 110 del blindaje 100, 100' y los componentes electrónicos situados en la TRU 80 para definir la longitud de impacto más eficaz para los chorros que inciden sobre la misma.
- Tal como se describe anteriormente, la refrigeración forzada produce coeficientes de transferencia de calor muy elevados para un caudal de fluido refrigerante dado, \dot{m} . El caudal global, \dot{m} , se regula diseñando las perforaciones 130 de manera adecuada en relación a la presión que se puede conseguir en el colector de alta presión 170. Preferiblemente, se consiguen chorros de aproximadamente entre 20 y 30 metros por segundo.
- La refrigeración de los componentes electrónicos se efectúa de ese modo y el fluido refrigerante pasa después a través de aberturas rectangulares 160 y hacia el interior de la cámara 65 a través de la placa delantera de red 95. Posteriormente, el fluido refrigerante desciende a través de la estructura 20 y vuelve al ventilador 180 de la unidad de aire acondicionado, como se representa en la figura 1.
- Aunque la refrigeración es fundamental, los ventiladores 180 del tipo utilizado aquí consumen un nivel significativo de energía. La energía del ventilador aumenta con la cubicación del caudal. Al mantenerse el flujo de aire en un mínimo mediante el uso de la refrigeración forzada y, en particular, mediante el diseño cuidadoso de las perforaciones 130, en lo que se refiere al diámetro, distribución (es decir, número de, separación entre y patrón

particular de perforaciones) junto con la separación, d , entre blindaje 100, 100' y TRU 80, se puede minimizar el uso de energía y la consiguiente generación de calor.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de blindaje de tarjeta de circuito impreso que comprende un blindaje (100) (100') y una tarjeta de circuito impreso, comprendiendo el blindaje:
- 5 una superficie de estanqueidad (120) configurada para cooperar con y poder conectarse a una zona de estanqueidad de una tarjeta de circuito impreso; y
- 10 una superficie de blindaje (110), sustancialmente paralela a, aunque desplazada de, la superficie de estanqueidad para definir de ese modo una cubierta para recibir al menos parte de la tarjeta de circuito impreso, comprendiendo la superficie de blindaje redes de perforaciones (130) formadas a través de la misma, estando configurada cada red de perforaciones para que se corresponda con una posición de uno de los componentes electrónicos montados en la tarjeta de circuito impreso;
- de manera que la superficie de blindaje comprende una entrada definida por la red de perforaciones configurada para permitir la entrada de fluido de refrigeración y una salida configurada para permitir la salida de fluido de refrigeración.
- 15 2. Conjunto de blindaje según la reivindicación 1, en el que el desplazamiento entre la superficie de blindaje (110) y la superficie de estanqueidad (120) se selecciona en función de la altura del componente electrónico.
3. Conjunto de blindaje según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende una segunda superficie de blindaje que tiene un segundo desplazamiento, seleccionándose el segundo desplazamiento en función de la altura de un segundo componente electrónico montado en la tarjeta de circuito impreso.
- 20 4. Conjunto de blindaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno del grupo de número, separación, distribución y magnitud de las perforaciones (130) en las redes se configura en función de una capacidad de generación de calor del componente electrónico.
5. Conjunto de blindaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el blindaje (100) (100') está configurado para servir como una pantalla de interferencias de radiofrecuencia.
- 25 6. Conjunto de blindaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el blindaje (100) (100') está configurado para servir como una pantalla de interferencias electromagnéticas.
7. Conjunto de blindaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el blindaje (100) (100') comprende un material metálico.
8. Conjunto de blindaje según la reivindicación 7, en el que el blindaje (100) (100') comprende aluminio.
- 30 9. Conjunto de blindaje según la reivindicación 7, en el que el blindaje (100) (100') comprende un material metalizado.
10. Conjunto de blindaje según la reivindicación 9, en el que el blindaje (100) (100') comprende uno del grupo de un material compuesto, un material cerámico y un material plástico.
11. Conjunto de blindaje según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el blindaje (100) (100') se fabrica mediante formación superplástica.
- 35 12. Unidad de emisión / recepción (TRU) (80) para una instalación de radar que comprende:
- una tarjeta de circuito impreso (TCI) que comprende un elemento de antena (75) que tiene asociado un dipolo (90); y
- 40 un blindaje (100) (100') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando el blindaje conectado de manera estanca a la TCI, de manera que la TRU comprende una entrada definida por las redes de perforaciones, configurada para permitir la entrada de fluido refrigerante y una salida configurada para permitir la salida del fluido refrigerante.
13. Unidad de emisión / recepción (80) según la reivindicación 12, en la que la tarjeta de circuito impreso comprende una pluralidad de elementos de antena (75), teniendo cada uno un dipolo (90) asociado al mismo.
14. Unidad de emisión / recepción (80) según la reivindicación 13, en la que la TRU comprende una pluralidad de entradas, estando cada entrada asociada con un elemento de antena correspondiente (75).
- 45 15. Unidad de emisión / recepción (80) según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en la que la TRU comprende una pluralidad de salidas, estando cada salida asociada con un elemento de antena correspondiente (75).
16. Instalación de radar (10) que comprende:
- un alojamiento de antena (35);

una placa delantera de red (95), montada dentro del alojamiento de antena, comprendiendo la placa una pluralidad de aberturas (160) a través de la misma;

un primer colector (170) configurado para recibir fluido refrigerante;

- 5 una unidad de emisión / recepción (80) según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, montada sobre y conectada de manera estanca a una superficie de la placa delantera de red, sobresaliendo el o cada dipolo (90) de la TRU a través de una abertura correspondiente, estando la entrada o cada entrada de la TRU en comunicación de fluido con el primer colector y estando la o cada salida de la TRU coposicionada con una abertura correspondiente.

Fig.1.

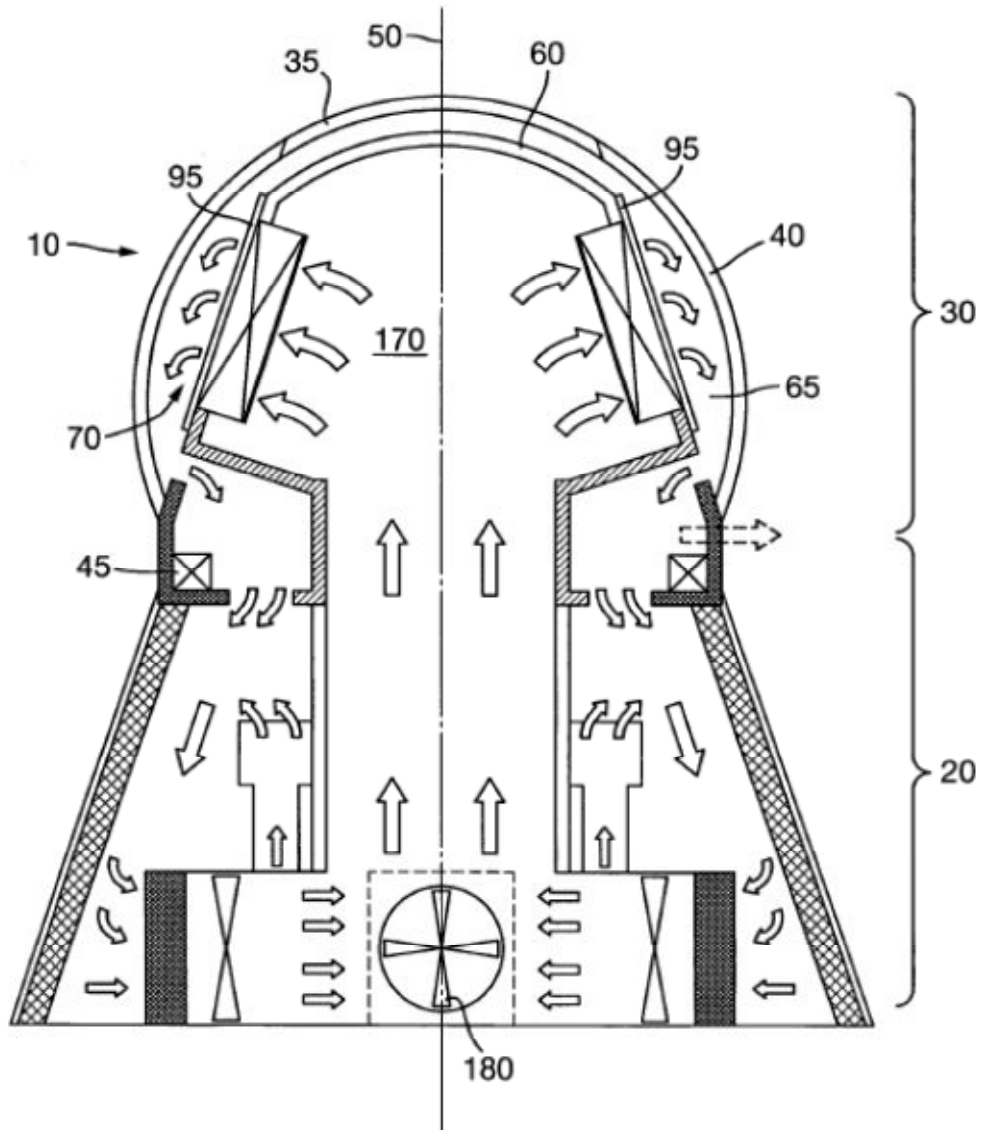


Fig.2.

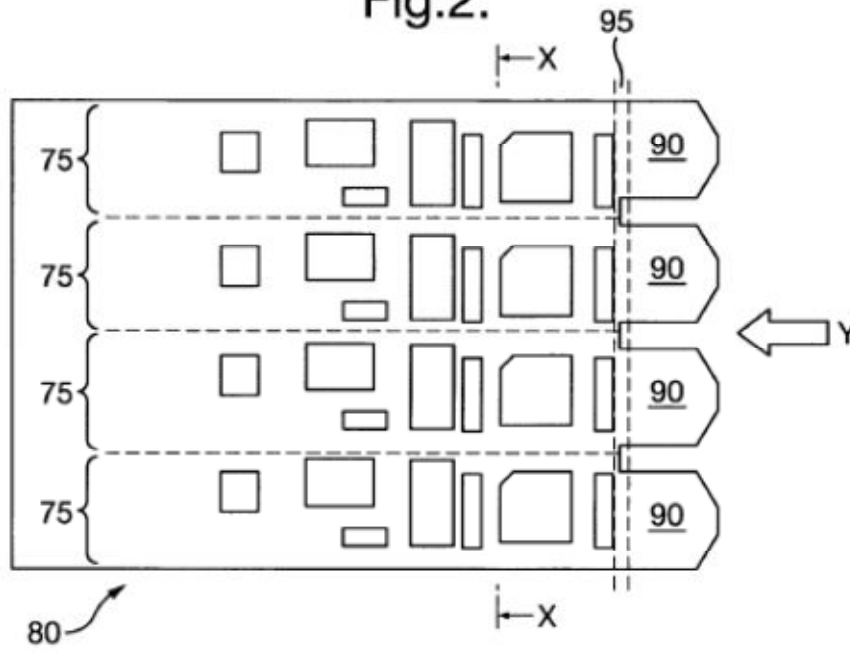


Fig.3a.

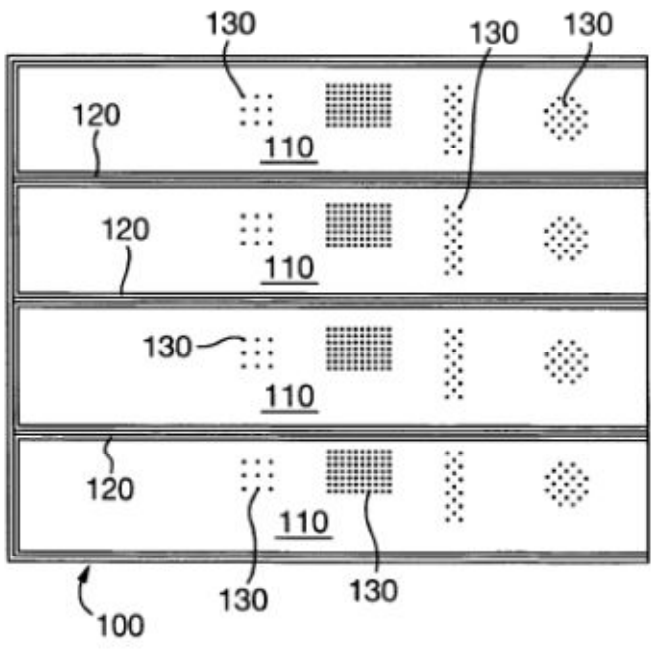


Fig.3b.

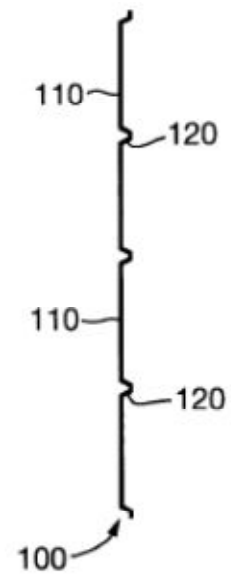


Fig.4.

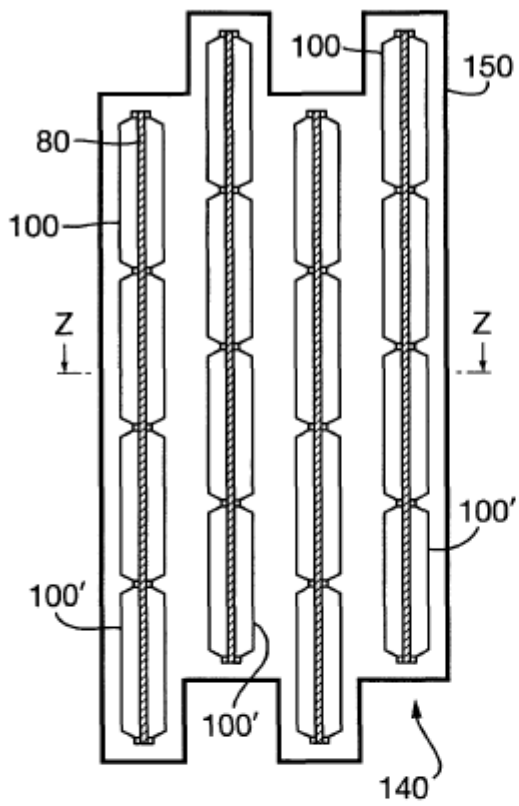


Fig.5.

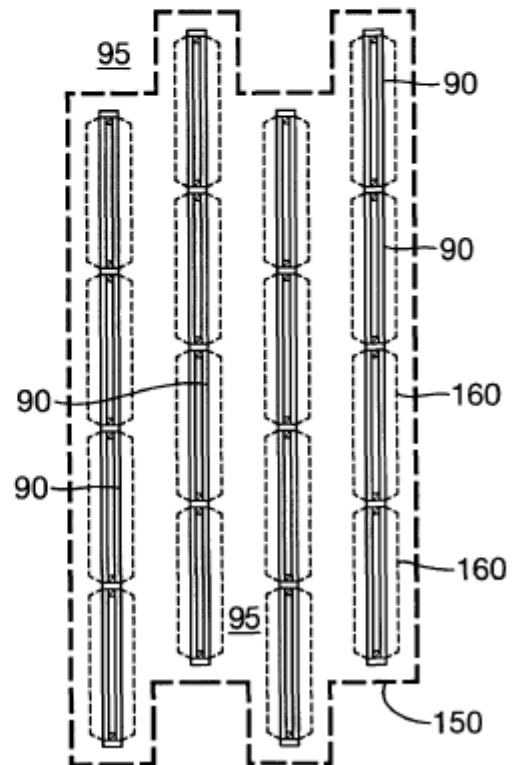


Fig.6.

