

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 353**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/44 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09738156 .0**

96 Fecha de presentación: **28.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2389710**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2011**

54 Título: **Cerramiento y conjunto de montaje para una antena**

30 Prioridad:

02.05.2008 EP 08155601

45 Fecha de publicación de la mención BOP:

10.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

10.12.2012

73 Titular/es:

NOKIA SIEMENS NETWORKS OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:

MIKKOLA, MATTI y
NYLÉN, TUOMAS

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 392 353 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

Cerramiento y conjunto de montaje para una antena.

Campo de la invención

Las realizaciones de la presente invención se refieren a un cerramiento y conjunto de montaje para una antena.

5 Antecedentes

En redes inalámbricas celulares 2G y 3G, las estaciones base proporcionan la cobertura para el acceso de un usuario final. La macroestación base más generalizada tiene una o varias radios o transmisores y receptores (TRX) en su interior, configurados en forma de uno o varios sectores, y cubre un radio de algunos kilómetros. Las antenas son en la mayoría de los casos externas, de gran tamaño, y se conectan a los TRX por medio de cables y conectores. Toda la estación base necesita un sitio celular especializado donde instalarse, debido al tamaño físico del equipo, alto consumo energético, y requisitos de altura.

Para un servicio inalámbrico de banda ancha más allá de 3G, necesitan desplegarse estaciones base mucho más pequeñas en áreas en las que hay una concentración de tráfico de datos pesado. Necesitan un soporte multisector y multirradio para maximizar la capacidad. Las macrocélulas tradicionales tienen que reducirse a escala hasta micro- o incluso picocélulas, con una contracción de radio desde algunos kilómetros hasta algunos cientos de metros. Los sitios de montaje para estaciones base pequeñas de este tipo son menos específicos desde el punto de vista celular, tal como paredes de edificios, azoteas de edificios, postes de farolas, postes de cableado, semáforos, etc.

Un mástil de antena que lleva estaciones base celulares se da a conocer en el documento DE 102005063234

Debido al gran número de sitios requerido para pequeñas estaciones base inalámbricas de banda ancha, normalmente se dispone de cabinas a prueba de intemperie en la ubicación y con temperatura controlada. La infraestructura física tampoco podrá soportar equipo muy grande o muy pesado debido a la carga de peso y viento. El presente solicitante ha identificado una necesidad de estaciones base más ligeras y más pequeñas que consuman menos energía.

Desde un punto de vista del funcionamiento, el presente solicitante ha identificado la necesidad de realizar un proceso de instalación simple y sencillo de manejar puesto que habrá que instalar muchas unidades y sería ventajoso que las estaciones base pudieran instalarse sin requerir un ingeniero altamente capacitado. Las operaciones que consumen más tiempo involucradas en la instalación de estaciones base corriente son el montaje de antena, la orientación, la conexión de cable con TRX, y la prueba de intemperie del conector de cable.

Existe una presión creciente sobre la reducción del coste de las propias estaciones base pequeñas. Las macroestaciones base de tamaño reducido no sirven para lograr el objetivo de coste debido a sus diseños con exceso de tecnología.

Es un objetivo de ciertas realizaciones de la presente invención solucionar uno o más de los problemas mencionados previamente.

Sumario

Según una primera realización de la presente invención se proporciona un aparato que comprende: un radomo; y un tubo dispuesto dentro de, y montado en, el radomo, en el que el tubo tiene una superficie externa adaptada para montar componentes de transmisor y/o receptor en la misma y una superficie interna que define una chimenea de enfriamiento, y en el que el radomo tiene una abertura en cada extremo del tubo para permitir que el aire circule a través de la chimenea de enfriamiento. El tubo comprende uno o más elementos de arriostramiento en cruz dispuestos dentro de la chimenea de enfriamiento entre puntos sobre la superficie interna del tubo. El uno o más elementos de arriostramiento en cruz funcionan reforzando el aparato a la vez que todavía permite al aire fluir a través de la chimenea de enfriamiento.

Se ha hallado que la disposición mencionada previamente proporciona un aparato de bajo coste, compacto y construido fácilmente para empotrar múltiples antenas activas en una estructura encerrada. El tubo central sirve para formar una estructura tanto de montaje como de aislamiento para los componentes de transmisor y/o receptor y también una chimenea de enfriamiento para eliminar el calor generado por los componentes de transmisor y/o receptor. El tubo también actúa como un eje central estructural para el aparato.

El tubo puede tener una pluralidad de lados y puede estar adaptado para montar un transmisor y/o receptor en cada uno de los lados. Por ejemplo, el tubo puede tener una sección transversal sustancialmente triangular. Una antena activa puede montarse en cada uno de los tres lados del tubo de sección transversal triangular. En una disposición de sección transversal triangular de este tipo, el radomo puede tener también una sección transversal sustancialmente triangular para obtener capacidad de compactación y fácil montaje del tubo en la misma. La forma complementaria del tubo y el radomo también ayuda en las áreas de sellado en las que se montan los componentes de transmisor y/o receptor.

El tubo puede estar hecho de aluminio. Un tubo de aluminio es liviano y se ha encontrado que es ideal funcionando como un eje central estructural, un aislante de radiofrecuencia entre sectores, y un disipador de calor para componentes electrónicos.

- 5 El radomo puede estar hecho de plástico que es liviano y proporciona transparencia a RF para las antenas incrustadas. A fin de ayudar al transporte y la instalación, el radomo puede comprender un asa en una superficie externa del mismo para transportar el aparato. Según una disposición, el asa está dispuesta sobre una de las aberturas en el radomo para reducir la entrada de humedad, polvo, y/u otros desechos a la vez que todavía permite al aire salir por la abertura. Por ejemplo, el aparato puede adaptarse para montarse con el tubo orientado en una dirección vertical con una abertura superior e inferior. El aire puede circular entonces hacia arriba por la chimenea con aire frío entrando a través de la abertura inferior y aire calentado saliendo a través de la abertura superior por convección. A fin de evitar que caigan desechos al interior de la abertura superior, el asa puede disponerse sobre la misma.

Puede proporcionarse una placa inferior para montar el tubo en el radomo. En este caso, una de las aberturas en el radomo para permitir que el aire circule a través de la chimenea de enfriamiento puede definirse por la placa inferior.

- 15 El tubo puede montarse en el radomo para formar un sello en cada extremo del tubo aislando el aire dentro de la chimenea de enfriamiento de una zona entre la superficie externa del tubo y una superficie interna del radomo. Por ejemplo, puede proporcionarse una junta de estanqueidad en cada extremo del tubo para formar el sello. La zona entre la superficie externa del tubo y la superficie interna del radomo puede sellarse hasta una tasa de protección frente a entrada de al menos 67 (IP67). Un sello de este tipo protege los componentes electrónicos montados en su interior del polvo y la humedad.

Los componentes de transmisor y/o receptor pueden proporcionarse en varias formas. En una disposición, la superficie externa del tubo se adapta para montar tarjetas electrónicas que comprenden los componentes de transmisor y/o receptor.

- 25 El aparato de ciertas realizaciones de la presente invención puede proporcionarse con componentes de transmisor y/o receptor para formar una estación base de una red de comunicaciones inalámbrica, por ejemplo, una red de telefonía móvil.

Breve descripción de las figuras

Para comprender mejor la presente invención y mostrar cómo puede llevarse la misma a efecto, se describirán ahora realizaciones de la presente invención sólo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 30 la figura 1 muestra una vista en despiece ordenado de una estación base inalámbrica según una realización de la invención;

la figura 2 muestra una vista desde arriba que ilustra la sección transversal de un tubo de aluminio triangular central de la estación base inalámbrica de la figura 1 con tarjetas electrónicas montadas en el mismo;

- 35 la figura 3 muestra una vista en sección transversal lateral de la estación base inalámbrica de la figura 1 que ilustra el enfriamiento por convección a través de una chimenea de enfriamiento definida por el tubo de aluminio triangular central de la figura 2;

la figura 4 muestra una vista en perspectiva de la estación base inalámbrica totalmente construida de la figura 1; y

la figura 5 muestra la estación base inalámbrica montada en un poste.

Descripción de realizaciones modo de ejemplo

- 40 Ciertas realizaciones de la invención proporcionan estaciones base multisector, multirradio, con antenas incrustadas. Estas realizaciones pueden usarse como micro- o pico-estaciones base desplegadas al aire libre en alta densidad para proporcionar acceso inalámbrico de banda ancha.

- 45 El diseño mecánico de una estación base inalámbrica de este tipo consta de los siguientes tres elementos: una chimenea central de aluminio; un radomo de plástico dispuesto alrededor de la chimenea central de aluminio con un asa; y una placa inferior para montar la chimenea en el radomo. La figura 1 muestra una vista en despiece ordenado de una estación base inalámbrica de este tipo.

Este diseño se centra alrededor de una chimenea (1) de aluminio, que actúa simultáneamente como el eje central estructural, un aislante de radiofrecuencia entre sectores, un disipador de calor para componentes electrónicos, y una chimenea para convección propia.

- 50 El cerramiento externo, o radomo (2), está integrado con un asa doblada como una cubierta para la lluvia/el polvo para los orificios de ventilación. El radomo de plástico es transparente a las ondas de radio de modo que las antenas incrustadas pueden funcionar apropiadamente.

La placa (3) inferior proporciona una superficie de contacto con respecto a una unidad de montaje (mostrado en la figura 5) y a los conectores (4) externos a prueba de intemperie para energía y datos. También es la base mecánica para sujetar la chimenea (1) de aluminio y el radomo (2). Se hace fluir aire frío al interior de la chimenea a través de la placa (3) inferior.

- 5 En este diseño, se eliminan todos los conectores, cables y antenas externos. El número de partes en la estación base inalámbrica es bajo para obtener un montaje e instalación rápidos y rentables.

La placa (3) inferior es una pieza de moldeo por inyección individual hecha de PA66 reforzado con vidrio. Con la chimenea (1) de aluminio, forma el eje central rígido de la estación base. La placa (3) inferior tiene una superficie de contacto cilíndrica para montar en un elemento de sujeción cilíndrico de una unidad de montaje (mostrado en la figura 5). La superficie de contacto cilíndrica también se dobla como un canal de entrada para aire de enfriamiento. Las áreas de entrada de cable están ubicadas en el fondo de la placa (3) inferior y proporcionan puntos de sujeción para los collarines de cable.

10 Dos escotillas (4) de cable (una para energía, una para conectores de datos) proporcionan protección contra la intemperie para las áreas de entrada de cable con una tasa de protección frente a entrada de 67 (IP 67). Las dos escotillas (4) de cable también proporcionan alivio de tensión a los cables. Los collarines de cable están integrados con brazos anticaída flexibles y tornillos prisioneros para evitar la caída accidental de piezas.

Se proporciona una junta (5a) de estanqueidad superior entre la chimenea (1) de aluminio y el radomo (2). Se proporciona una junta (5b) de estanqueidad inferior entre chimenea (1) de aluminio y la placa (3) inferior. Se proporciona una junta (5c) de estanqueidad divisoria entre el radomo (2) y la placa (3) inferior. Las tarjetas (6a, 6b, 6c) electrónicas se montan en las caras externas de la chimenea de aluminio triangular. Las juntas sirven para sellar el área de circuitería dentro de un cerramiento entre la superficie externa de la chimenea (1) de aluminio y la superficie interna del radomo (2) con una tasa de protección de frente a entrada de 67. Las juntas (5a, 5b) de estanqueidad superior e inferior pueden troquelarse de una lámina de material elástico. La junta (5c) de estanqueidad divisoria puede ser un elastómero moldeado por inyección.

20 El núcleo de la estación base inalámbrica se proporciona por la chimenea (1) de aluminio de sección transversal triangular que se muestra en más detalle en la figura 2. La chimenea (1) tiene múltiples funciones: forma el armazón rígido del aparato sobre el que se fija la circuitería; y define una chimenea de enfriamiento a través de la que puede fluir el aire. Un estructura (7) de arriostramiento en cruz en el medio del perfil triangular añade capacidad adicional de disipador de calor a la chimenea al incrementar el área superficial. La estructura (7) de arriostramiento en cruz también sirve para reforzar el aparato.

Las tarjetas (6a, 6b, 6c) electrónicas se montan en las caras externas de la chimenea de aluminio triangular. Pueden proporcionarse rebajes (8) en la superficie externa de la chimenea para alojar componentes (9) electrónicos en su interior. Los rebajes (8) permiten el montaje de componentes (9) electrónicos que tienen una altura de construcción más allá de unos pocos milímetros. Esto posibilita la integración de un suministro de energía CA/CC y una disposición compacta de circuitos de interconexión externos.

La chimenea (1) de aluminio, junto con el radomo (2), la placa (3) inferior, y las juntas (5a, 5b, 5c) forman una estructura de tipo sándwich extraordinariamente fuerte. Unida a la robusta unidad de montaje metálica de lámina (mostrado en la figura 5), la estación base inalámbrica puede resistir cargas de viento y vibración severas. Dentro del perfil triangular se aplica el patrón (7) de arriostramiento cruzado para hacer más fácil la producción y adición de solidez mecánica adicional. La gestión térmica se ilustra en la figura 3. Existen dos métodos para transferir el exceso de calor desde los componentes electrónicos: la conducción de calor desde los componentes electrónicos al interior del perfil (2) de aluminio; y la convección desde el perfil de aluminio hacia el exterior del aparato por medio de aire que fluye a través de la chimenea. A fin de mejorar la transferencia de calor, pueden proporcionarse almohadillas térmicamente conductoras entre componentes electrónicos calientes y el perfil de aluminio. El calor se conduce hasta la superficie interna del perfil y eventualmente calienta el aire en la chimenea. El aire caliente asciende hacia la parte superior de la estación base inalámbrica a través de la chimenea y sale por los orificios (10) de ventilación. La ascensión del aire caliente produce una menor presión dentro de la chimenea y el aire frío comienza a fluir al interior de la chimenea desde el fondo a través del elemento (12) de sujeción cilíndrico. Debido al bajo caudal, sólo las partículas de polvo más pequeñas entran dentro de la estación base.

50 La forma cerrada triangular de la chimenea (1) de aluminio proporciona aislamiento y apantallamiento de RF entre los sectores de antena. Con las juntas (5a, 5b) de estanqueidad superior e inferior, la chimenea (1) de aluminio separa el área protegida por IP y el área de enfriamiento abierta en su interior. La forma triangular que esconde las antenas unas de otras proporciona aproximadamente 40 dB de aislamiento entre los sectores.

La superficie externa del radomo (2) se ilustra en la figura 4 mostrando los orificios (10) de ventilación y el asa (14). El radomo puede estar formado como una pieza de PC/ABS de moldeo por inyección individual. Con la chimenea y las juntas protege la circuitería y permite que el aire calentado fluya fuera del aparato. El radomo proporciona transparencia a RF a las antenas incrustadas. El asa (14) integrada está dispuesta sobre los orificios (10) de ventilación para protegerlos contra el acceso de lluvia y desechos. Esta estructura permite un fácil manejo e

instalación del aparato, a la vez que también proporciona una salida térmica protegida.

La figura 5 muestra la estación base inalámbrica montada en un poste (15) por una unidad (16) de montaje. La unidad (16) de montaje proporciona los medios para instalar la estación base inalámbrica en postes verticales, horizontales o inclinados (tal como farolas) o sobre una pared. La unidad (16) de montaje tiene un mecanismo de basculación para proporcionar un ajuste de pendiente de 90 grados.

La estación base inalámbrica está diseñada de manera que el montaje es eficiente y rápido, siguiendo la lógica de arriba abajo. Las etapas involucradas en el montaje son como sigue:

1. La junta de estanqueidad inferior se sitúa en su posición en la placa inferior y se sujeta con adhesivo;
2. La junta superior se sitúa en su posición dentro de la parte superior del radomo y se sujeta con adhesivo;
3. La chimenea de aluminio se sujeta a la placa inferior con tornillos autoterrajantes;
4. Los subconjuntos de antena/radio, tarjetas 1/F y POT se sujetan a la chimenea con tornillos autoterrajantes;
5. La chimenea, equipada con tarjetas electrónicas, se desliza dentro del radomo y se sujeta al mismo con tornillos a través de la placa inferior; y
6. Las escotillas de cable se fijan en sus posiciones con tornillos prisioneros.

La estación base inalámbrica puede instalarse por una sola persona, en un tiempo inferior a media hora. La instalación típica de la estación base implica las siguientes etapas:

1. Fijar la unidad de montaje a la superficie de contacto de montaje seleccionada (poste o una pared).
2. Medir y ajustar la planaridad de la unidad de montaje (la estación base se monta generalmente en una posición vertical).
3. Posicionar el nodo de estación base inalámbrica sobre la unidad de montaje y alinear el nodo hacia nodos adyacentes haciéndolo rotar alrededor de su eje vertical.
4. Abrir las escotillas de cable y conectar los cables (energ. o energ. + datos).
5. Cerrar las escotillas y sujetarlas con tornillos prisioneros.

Tras realizar las etapas de instalación previamente mencionadas, la estación base está a punto para energizarse.

Las realizaciones proporcionan un diseño de estación base multisector pequeño con antena incrustada sin sacrificar el alto rendimiento, dado que se conservan todos los beneficios del diseño multisector tal como la reutilización de frecuencia, la reducción de ruido, y la focalización de radioenergía. Se proporciona una excelente disipación de calor meramente por convección propia. No se requieren ventiladores y no se necesitan cabinas en lugares medioambientalmente controlados. Las realizaciones se fabrican y montan de manera económica. El perfil de aluminio puede formarse por extrusión y cortarse después a la longitud deseada. No se requiere procesamiento posterior. Los orificios de tornillos autorroscables, raíles de alineamiento y disipador de calor están todos diseñados dentro del perfil. Tanto el radomo con asa integrada como la placa inferior pueden ser piezas moldeadas por inyección en un solo chorro muy adecuadas para la producción en masa. Los sectores pueden ser simétricos lo que posibilita el submontaje por sectores de antena y radio.

La instalación es sencilla debido al peso liviano del aparato y un funcionamiento manual individual por medio del asa incorporada. No se requieren antenas externas y se requieren pocos cables y conectores o ninguno para unirse a la altura de montaje. Se necesita poca orientación de nodo o ninguna. La unidad puede montarse fácilmente sobre cualquier poste vertical u horizontal o unirse a una pared. El montaje final de toda la unidad no debería de suponerle a una persona más de 15 minutos de trabajo.

La estación base puede usarse como un nodo en cualquier tecnología de radio de banda ancha. Los ejemplos incluyen estaciones base celulares de WLAN, WiMAX, y 2G/3G/nG. Las realizaciones pueden reducir significativamente el tamaño y coste de una estación base multisector.

Aunque esta invención se ha mostrado particularmente y descrito con referencia a realizaciones preferidas, se comprenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende:
un radomo (2); y
un tubo (1) dispuesto dentro de, y montado en, el radomo (2),
5 en el que el tubo (1) tiene una superficie externa adaptada para montar componentes (9) de transmisor y/o receptor en la misma y una superficie interna que define una chimenea de enfriamiento,
10 en el que el radomo tiene una abertura en cada extremo del tubo para permitir que el aire circule a través de la chimenea de enfriamiento; caracterizado porque el tubo (1) comprende uno o más elementos (7) de arriostramiento en cruz dispuestos dentro de la chimenea de enfriamiento entre puntos sobre la superficie interna del tubo para reforzar el tubo a la vez que todavía permite al aire fluir a través de la chimenea de enfriamiento.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el tubo tiene una pluralidad de lados y está adaptado para montar un transmisor y/o receptor en cada uno de los lados.
- 15 3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, en el que el tubo tiene una sección transversal sustancialmente triangular.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el radomo tiene una sección transversal sustancialmente triangular.
5. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el tubo esta hecho de aluminio.
6. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el radomo esta hecho de plástico.
- 20 7. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el radomo comprende un asa en una superficie externa del mismo para transportar el aparato.
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que el asa está dispuesta sobre una de las aberturas en el radomo para reducir la entrada de humedad y polvo a la vez que todavía permite al aire salir por la abertura.
- 25 9. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además una placa inferior para montar el tubo en el radomo.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que una de las aberturas en el radomo para permitir que el aire circule a través de la chimenea de enfriamiento está definida por la placa inferior.
11. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el tubo está montado en el radomo para formar un sello en cada extremo del tubo aislando el aire dentro de la chimenea de enfriamiento de una zona entre la superficie externa del tubo y una superficie interna del radomo.
- 30 12. Aparato según la reivindicación 11, en el que se proporciona una junta de estanqueidad en cada extremo del tubo para formar el sello.
13. Aparato según la reivindicación 11 ó 12, en el que la zona entre la superficie externa del tubo y la superficie interna del radomo está sellada hasta un nivel de al menos IP67.
- 35 14. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que la superficie externa del tubo está adaptada para montar tarjetas electrónicas que comprenden los componentes de transmisor y/o receptor.
15. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que comprende además los componentes de transmisor y/o receptor montados sobre la superficie externa del tubo.
- 40 16. Aparato según la reivindicación 15, en el que el aparato está adaptado para formar una estación base de una red de comunicaciones inalámbrica.

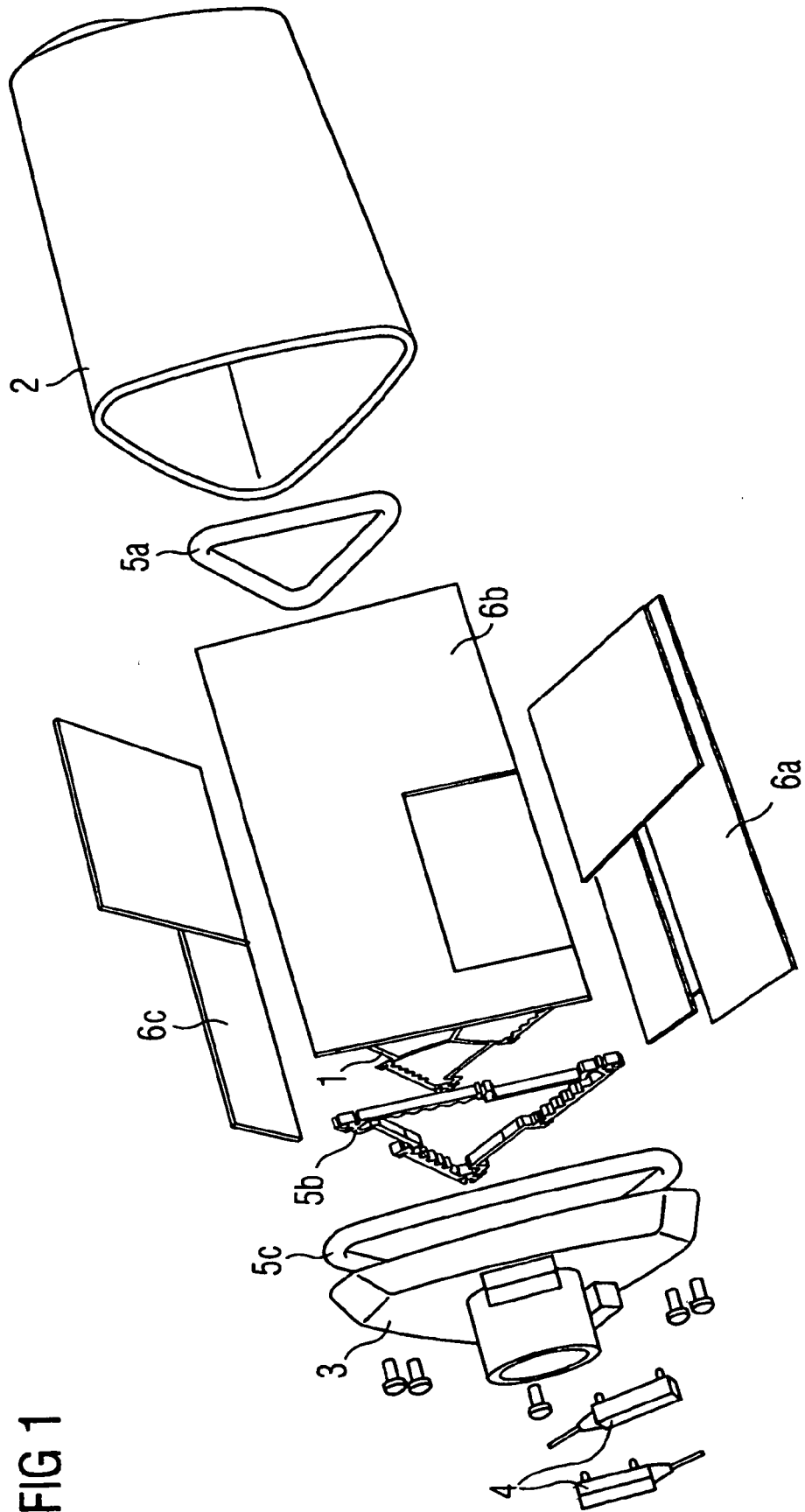


FIG 1

FIG 2

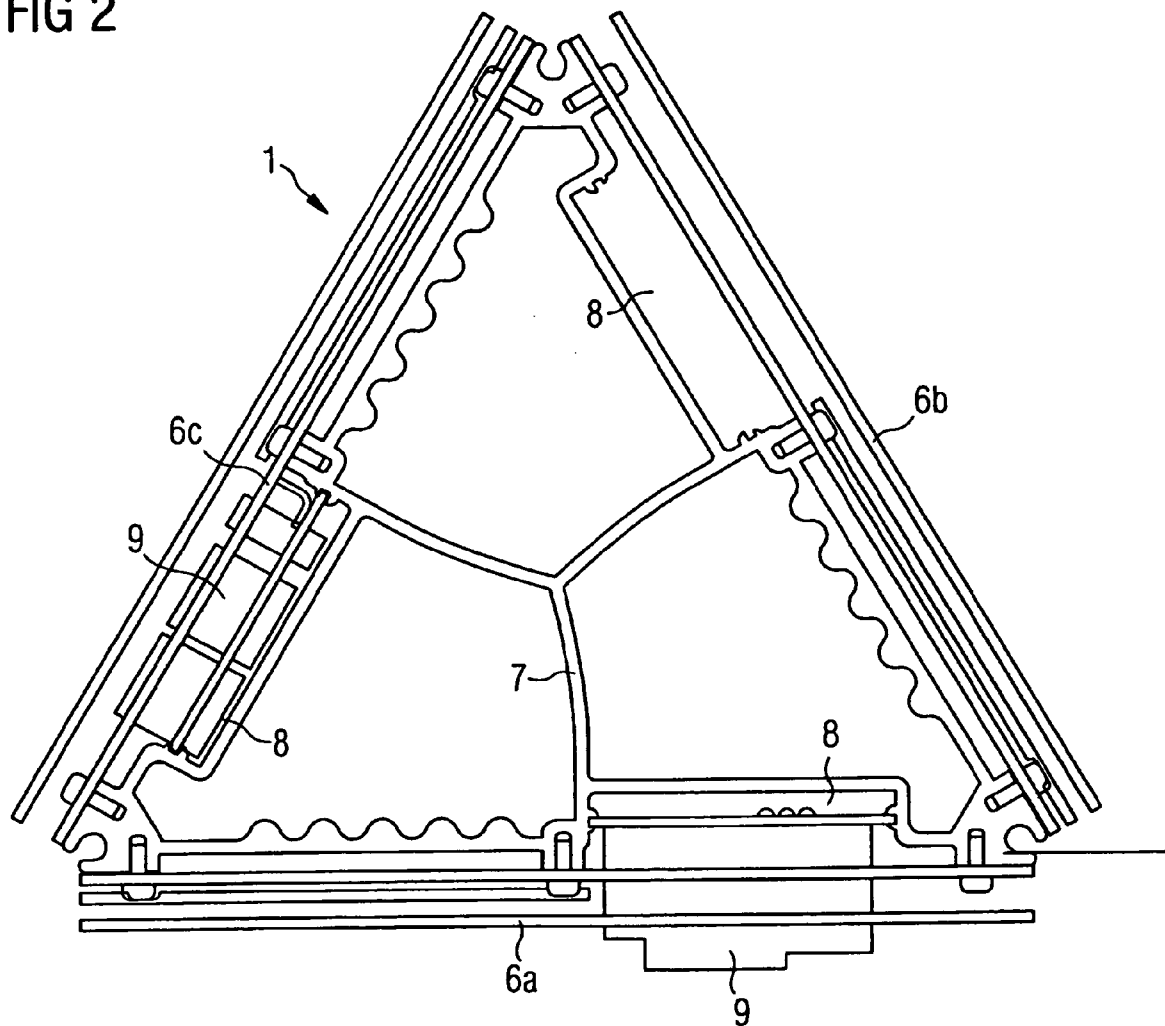


FIG 3

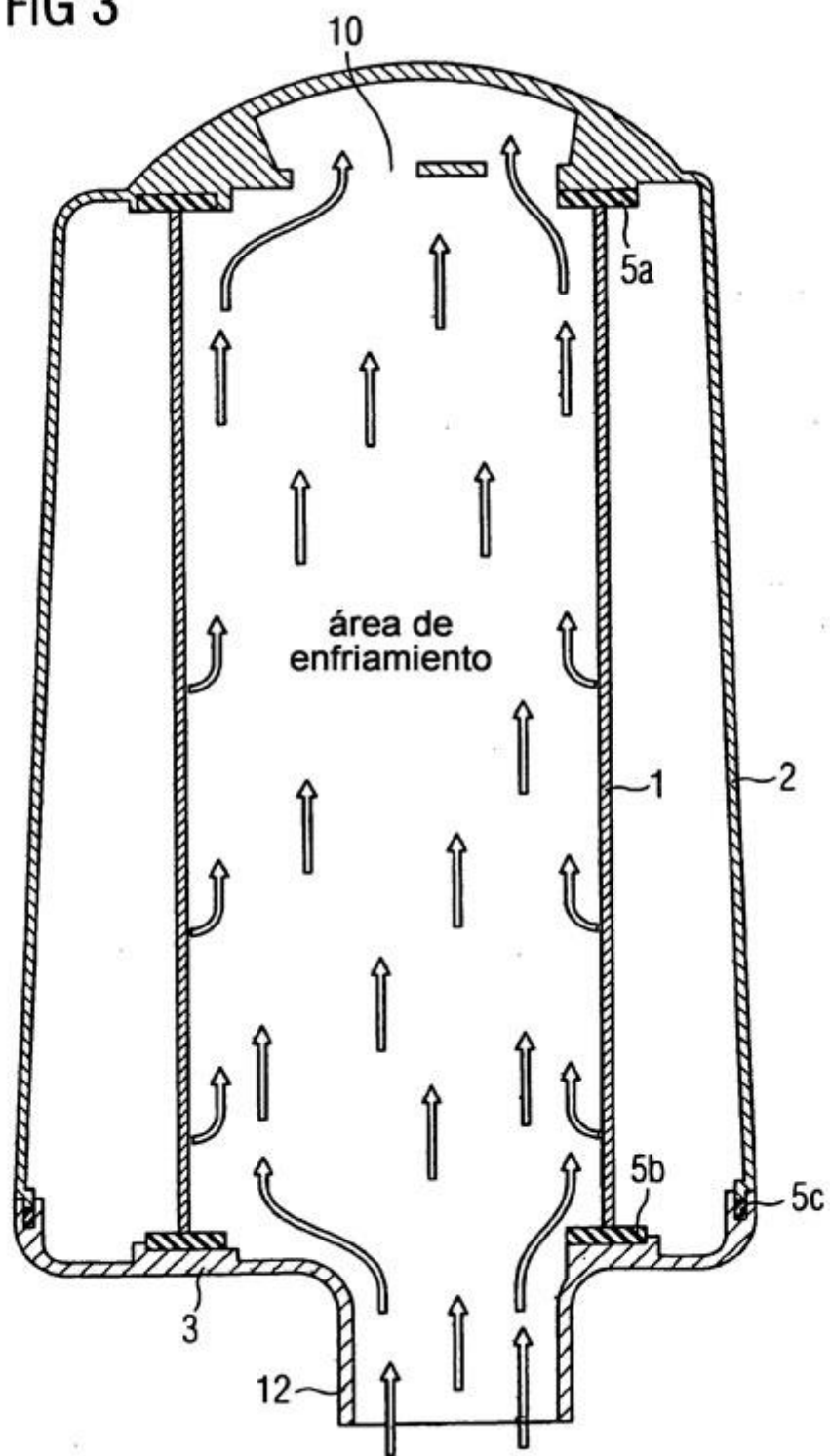


FIG 4

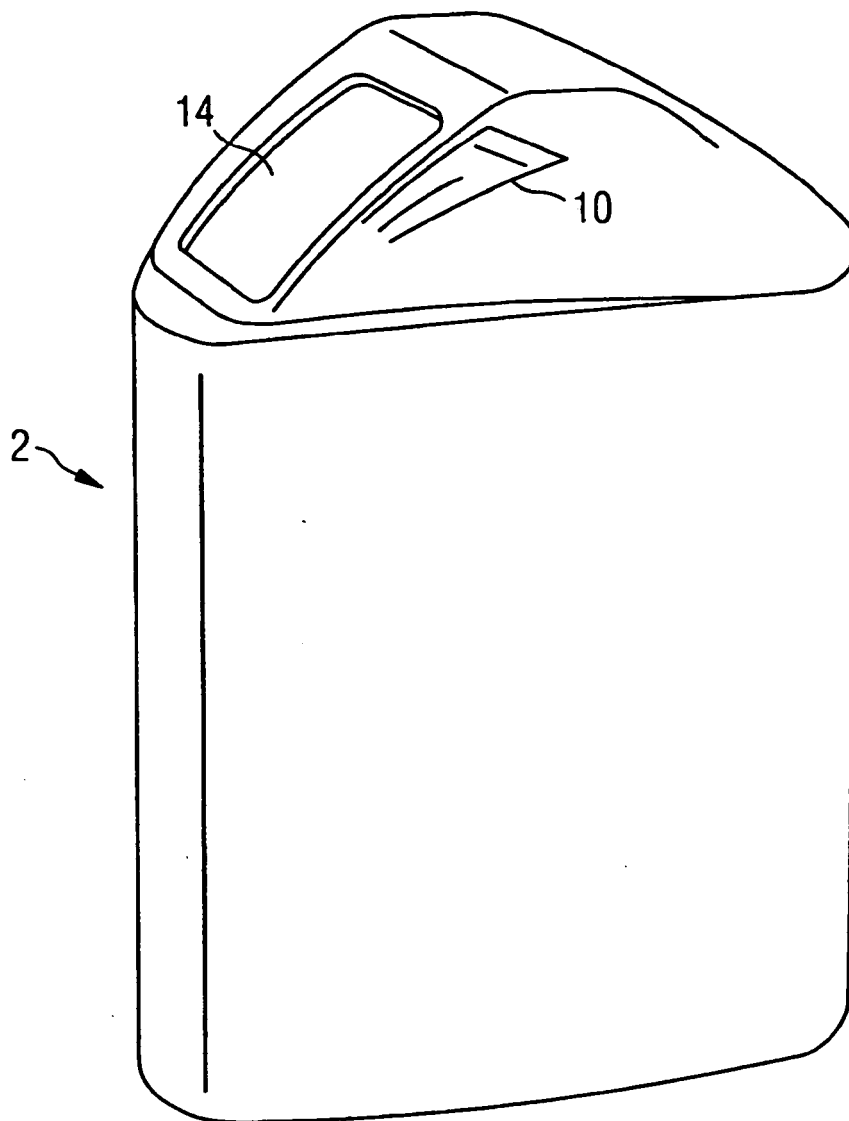


FIG 5

