



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 210**

51 Int. Cl.:

B64C 1/18 (2006.01)

F24D 13/02 (2006.01)

B64C 1/40 (2006.01)

H05B 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00106295 .9**

86 Fecha de presentación : **23.03.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1046576**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2000**

54

Título: **Unidad de panel, en particular para un panel de suelo en un avión.**

30

Prioridad: **24.04.1999 DE 199 18 736**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73

Titular/es: **Airbus Deutschland GmbH**
Kreetslag 10
21129 Hamburg, DE

72

Inventor/es: **Meisiek, Jürgen**

74

Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 272 210 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

Unidad de panel, en particular para un panel de suelo en un avión.

La invención se refiere a una unidad de panel, en particular para un panel de suelo en un avión, en el que la unidad está construida fundamentalmente por varias capas y presenta al menos un núcleo de panal de abeja y al menos una capa de cubierta inferior y al menos una superior, estando hechas las capas de cubierta de capas de plástico reforzado por fibras de vidrio y/o de plástico reforzado por fibras de carbono.

Unidades de panel de este tipo se designan como estructuras de sándwich en un modo de construcción de panal de abeja, también denominadas estructuras "honeycomb sándwich", y están formadas por un núcleo de panal de abeja así como al menos una capa inferior y una capa superior de cubierta respectivamente. Las capas de cubierta son habitualmente compuestos reforzados por fibras de carbono y/o reforzados por fibras de vidrio (plástico reforzado por fibras de carbono, plástico reforzado por fibras de vidrio), que se unen en un autoclave suministrando calor y presión con el núcleo de panal de abeja. De manera correspondiente a la finalidad de empleo y a la rigidez necesaria se han de seleccionar las dimensiones del núcleo de panal de abeja, así como de las capas de cubierta. Un ejemplo de una estructura de sándwich con panel de abeja se puede extraer de la publicación "Flight International", 17 de abril de 1982, páginas 988 y 989.

Este tipo de unidades de panel se emplean, en particular, en la construcción de aviones, ya que en este caso reviste una especial importancia el peso reducido, conjuntamente con una resistencia elevada. De este modo se fabrican paneles de suelo en el avión a partir de este tipo de unidades de panel. Para la cubierta de los paneles de suelo en la cabina de los pasajeros están previstos revestimientos de suelo de plástico "NTF" (Non Textile Floor), o alfombras textiles. Dentro de la cabina de pasajeros, en la región de la puerta del avión, se da el problema de que en la región del suelo se ha de prever una calefacción. La causa de la calefacción son las temperaturas relativamente bajas (hasta aprox. -15°C) en la región de la puerta que se ajustan en el caso de temperaturas de la piel exterior del avión de hasta -55°C a altitudes de vuelo elevadas después de aprox. 5 h de duración de vuelo. Una protección aislante a través del revestimiento del suelo como medida pasiva no es suficiente, y se ha de suministrar energía térmica. Para ello, por un lado, se conocen sistemas de calentamiento de aire que suministran aire caliente a esta región de la puerta. En estos sistemas de aire caliente representa una desventaja el rendimiento, es decir, una potencia de conexión eléctrica elevada, la corriente de aire alternante del aire acondicionado, un peso elevado, la inexistencia de una temperatura superficial homogénea del panel, así como los perjuicios de los pasajeros o del personal del vuelo por medio de la circulación de aire. El ensuciamiento de las salidas de aire, y también el peligro de la obturación de las salidas de aire por medio de equipajes son otras desventajas.

Como solución alternativa se han atornillado placas de suelo metálicas que se pueden calentar por separado sobre placas de suelo convencionales. Una solución de este tipo también está unida con un peso

elevado, así como con un consumo de energía elevado.

Del documento DE3922465A1 se conoce una unidad de panel en la que está integrado un dispositivo de calentamiento eléctrico. La unidad de panel está conformada preferentemente como placa de madera de cierre, y está prevista para casos de aplicación en la construcción de casas o en el campo del hogar. El dispositivo de calentamiento está formado por un gran número de electrodos en forma de cintas y por una capa de cuerpo de irradiación de plástico, empleándose para la capa de cuerpo de irradiación calentadores de partículas de carbono. Un dispositivo de calentamiento de este tipo no está indicado para la aplicación en la construcción de aviones, ya que estas mezclas de carbono, como consecuencia de su comportamiento en fuego, no se consideran para el empleo en el campo de los pasajeros, o bien sólo se podrían emplear a través de medidas de seguridad complejas que significan peso adicional y costes.

De Patent Abstracts of Japan - JP07032518 se conoce una unidad de panel que se puede calentar que se puede usar en la técnica de edificios. La construcción de la unidad está caracterizada por medio de una chapa de aluminio inferior, una capa aislante del calor, una chapa de madera plana, una capa tipo nido de abeja de aluminio, y una placa de piedra hecha de mármol o granito. Este tipo de placas se pueden usar, como consecuencia de la elección de material, como placas de suelo pesadas para edificios, si bien no para una unidad que sea suficiente para los requerimientos relativos a un modo de construcción ligero en la construcción de aviones.

El documento US-A-3.697.728, que da a conocer todas las características del preámbulo de la reivindicación independiente, muestra una placa de calentamiento que está prevista para el empleo en un avión para el calentamiento de una región de pasajeros o de una parte de un contenedor. Como medio de calentamiento se propone una hoja de calentamiento que está revestida, preferentemente conformada a partir de material de fibra de vidrio y partículas de carbono y que, con ello, se puede conformar fácilmente. Una aplicación de partículas de carbono, sin embargo, no es posible precisamente en la región de la cabina de pasajeros, ya que son inflamables. Los calentadores de partículas de carbono, con ello, no se pueden emplear en las placas de suelo como consecuencia del comportamiento en fuego. También, el material de peso ligero del panel propuesto, sobre el que se aplica la hoja de calentamiento, es balsa (madera ligera), o un material de espuma compacto, no presentando ninguno de ellos, sin embargo, una resistencia al fuego y una rigidez suficiente.

Debido a ello, la invención se basa en el objetivo de crear una unidad de panel genérica que se pueda emplear en la región de las puertas de los aviones dentro de una cabina de pasajeros, o en otros espacios fríos en la región del suelo, para conseguir temperaturas de la superficie del suelo homogéneas, preferentemente en la región de +20°C a +35°C, y en particular, hace posible una reducción del peso respecto a las soluciones existentes hasta el momento, y también, incrementar la seguridad en el empleo de una unidad de panel que se pueda calentar de este tipo.

Este objetivo se consigue con una unidad de panel genérica con las medidas mencionadas en la reivindicación 1.

En este caso representa una ventaja, en particular, que se consiga una reducción de peso considerable respecto a las soluciones existentes hasta el momento, lo que representa un requisito considerable, en particular, para el empleo en la construcción de aviones. Para el calentamiento de regiones frías del suelo en la cabina de pasajeros del avión se consigue una distribución térmica uniforme sin corrientes de aire de calentamiento molestas.

Variantes y configuraciones ventajosas están indicadas en las reivindicaciones subordinadas 2 a 10.

En este caso, con la medida según la reivindicación 2, en particular, se consigue que el calentador de hoja se pueda introducir con medios sencillos en el compuesto de unidad de panel.

En la reivindicación 3 se indica una conformación ventajosa del calentador de hoja.

La conformación de la reivindicación 4 muestra una placa de cubierta que, por una parte, hace posible una protección contra daños y esfuerzos mecánicos y, por otra parte, hace posible una distribución térmica homogénea en la superficie de la unidad de panel.

Con la conformación según la reivindicación 6 se muestra una posible integración de la unidad eléctrica y/o de las unidades electrónicas en la unidad de panel.

La medida según la reivindicación 7 muestra una posibilidad de la protección de la unidad de panel frente a la humedad que penetra.

Las configuraciones según las reivindicaciones 8 y 9 prevén que se realice una desconexión segura del suministro de corriente cuando, por ejemplo, se daña la unidad de panel.

Con la conformación según la reivindicación 10 se pueden reducir pérdidas térmicas en la placa del suelo, lo que reduce el requerimiento de energía necesario para el calentamiento.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención, que a continuación se describe con más detalle a partir de las Figuras 1 a 6. En las Figuras, las unidades iguales están provistas de los mismos símbolos de referencia.

Se muestra

Fig. 1 la construcción de una unidad de panel,

Fig. 2 la unidad de panel conforme a la invención en la región de un elemento de conexión eléctrico, en la vista en planta desde arriba,

Fig. 3 el elemento de conexión eléctrico según la Fig. 2 en una vista lateral, y

Figs. 4 a 6 las entalladuras en la unidad de panel para elementos sensores y de conexión.

En la Fig. 1 se puede ver la construcción de una unidad de panel 1. Una unidad de panel 1 de este tipo, que también se designa como estructura de sándwich con núcleo de panel de abeja, está formada por un núcleo de panel de abeja 2 y varias capas de cubierta 3, 4, 5, 6 y 7. Las capas de cubierta 3, 4, 5, 6 y 7 se han de elegir de modo correspondiente a la finalidad de empleo y a la rigidez necesaria por lo que se refiere a su grosor y realización. Para el empleo como placas de suelo en un asiento, las capas de cubierta 3 y 4 están previstas como capas de cubierta inferiores, estando conformada la capa 3 situada junto al núcleo de panel de abeja 2 como una capa de material preimpregnada reforzada con fibras de carbono ("carbon fiber prepreg"), y la capa 4 dispuesta por debajo como una capa de material preimpregnada reforzada con fibras de vidrio (plástico reforzado con fibras de vidrio "pf-prepreg") 4. Por encima del núcleo de panel de

abeja 2 está prevista como capa de cubierta 5 superior una capa de material preimpregnada reforzada con fibras de carbono (placa de plástico reforzado por fibras de carbono), así como capas de cubierta 6 y 7 hechas de capas preimpregnadas, como capas preimpregnadas epoxi de lámina estratificada de fibras de vidrio. Con capa preimpregnada se designa el material de fibra preimpregnado con resina sintética que se puede endurecer. Una unidad de panel 1 de este tipo para el empleo como panel de suelo tiene, como consecuencia de su ligereza y su resistencia, una ventaja considerable para el empleo en un avión. En determinadas regiones del suelo del avión, en particular en la región de la puerta del avión, es necesario prever dispositivos de calentamiento, ya que, en particular, en el caso de vuelos de larga distancia, a altitudes elevadas se puede llegar, con temperaturas de la piel exterior del avión de hasta -55°C, a temperaturas negativas en la región del suelo de hasta -15°C.

Para ello, según la invención, entre las capas de cubierta superiores 6 y 7 está introducido un calentador de hoja 8. El calentador de hoja 8 está conformado preferentemente a partir de elementos de calentamiento de hojas hechos de kapton/cupron. El kapton es el material de soporte para este tipo de hojas de calentamiento, el cupron (aleación) es un combustible. Como combustible alternativo se puede usar manganina. Los elementos de calentamiento para el calentador de hoja 8 presentan en una realización preferida un coeficiente de temperatura lineal, y para alcanzar la distribución de temperatura homogénea requerida pueden aplicar potencias individuales de modo local. Entre las capas preimpregnadas epoxi de lámina estratificada de fibras de vidrio 6 y 7 se disponen y se pegan mediante capas de resina epoxi (epoxy film adhesive) 9 y 10 los elementos de calentamiento de hoja 8.

La unidad de panel 1 contiene como cubierta superior una placa de cubierta 11 conductora del calor como protección frente a un esfuerzo mecánico y para la distribución del calor. Para ello está prevista una placa de metal relativamente delgada, con un grosor de aprox. 0,5 mm con un tratamiento antirreflector, preferentemente de material aluminio. La placa de aluminio 11 hace posible un transporte térmico rápido, y una distribución térmica homogénea. La placa de cubierta metálica 11 se pega con las otras placas como compuesto.

Para la regulación de la temperatura en la unidad de panel 1 está prevista una unidad electrónica de regulación de la temperatura, que por medio de un sensor PTC 12A determina la distribución de temperatura en la unidad de panel 1 y regula la potencia térmica del calentador de hoja 8 para una distribución homogénea de la temperatura. En caso de que no exista esta regulación, para evitar un sobrecalentamiento de la placa 1 está previsto un interruptor de sobretemperatura 12B con dos grados de desconexión. Al alcanzar el grado superior, por ejemplo a 80°C, se desconecta el calentamiento de la placa en tanto que haya tensión. Con ello se descarta un sobrecalentamiento de la placa 1, y el calentador de hoja correspondiente 8 se apaga. El grado inferior del interruptor de sobretemperatura regula el calentador de hoja 8 en un nivel de temperatura determinado. Preferentemente se puede usar un interruptor bilamina, que, por ejemplo, regula el circuito de calentamiento en un intervalo de temperaturas de 30°C a 60°C (con una cierta toleran-

cia de aprox. $\pm 5^{\circ}\text{C}$). El grado superior del interruptor de sobrettemperatura 12B, con ello, está previsto como desconexión de seguridad en el caso de un sobrecalentamiento, y entra en funcionamiento cuando también ha fallado el grado inferior del interruptor de sobrettemperatura 12B.

El sensor PTC 12A, así como el interruptor de sobrettemperatura 12B están integrados igualmente en la placa de la unidad 1. Preferentemente se han de usar elementos de hoja que se han introducido entre la capa de resina epoxi ("epoxy film adhesive") 10 y la capa preimpregnada epoxi de lámina estratificada de fibras de vidrio 6.

Las placas de plástico reforzado por fibras de carbono 3 y 5 y la placa de cubierta metálica 11 se ponen eléctricamente a potencial de masa para garantizar una desconexión segura para el caso de cortocircuito, por ejemplo, en caso de daños de la placa. Adicionalmente, en la unidad de regulación de temperatura se ha de prever una supervisión electrónica de la corriente de calentamiento, para que en caso de cortocircuito se interrumpa el circuito.

La placa de la unidad 1 se fabrica como compuesto de las diferentes placas en una autoclave con una temperatura correspondiente, y preferentemente bajo vacío. Con la fabricación bajo vacío se evitan inclusiones de aire en la placa de la unidad 1, que representan una desventaja para el uso de la misma en el caso de relaciones de presión cambiantes durante el empleo del avión. La resistencia de la placa de la unidad 1, que es necesaria para el empleo de la placa del suelo del avión, se garantiza por medio de la construcción con capas de cubierta 3, 4, 5, 6 y 7 reforzadas con fibras de carbono y reforzadas con fibras de vidrio, el núcleo de panal de abeja 2 y la placa de cubierta 11. Una placa de unidad 1 de este tipo tiene aproximadamente un grosor de 9,5 mm. Por debajo de este compuesto, para la reducción de pérdidas de calor, puede estar dispuesta una capa aislante 21 de un grosor de aprox. 10 mm, por ejemplo hecha de espuma de plástico.

Para otras finalidades de empleo con otros requerimientos de resistencia, la placa de construcción compuesta 1 se puede variar en la construcción y en los grosores de las capas.

En la Fig. 2 se muestra una vista en planta desde arriba de una sección de una unidad de panel 1 conforme a la invención en la región de una conexión de

cable. Un haz de cables 13 está unido por medio de líneas individuales (por ejemplo 14) con la hoja de calentamiento 8. Igualmente está prevista una unión con los elementos de medición y de conmutación. También se puede usar un circuito impreso que se conecta a líneas del haz de cables 13. También es necesaria una unión con la masa de la carcasa (CASE GND) 14A, es decir, una unión con la placa de aluminio 11. El haz de cables 13 está fijado por medio de un dispositivo de unión de cables 13A en el soporte 13B de la placa de la unidad 1.

En la Fig. 3 se puede ver la vista lateral de una región de la unidad de panel 1 con el haz de cables 13. Para la conexión de cables, en la placa 1 está previsto un espacio libre 15 correspondiente para hacer posible el establecimiento de las conexiones eléctricas. Una manguera encogible en caliente 16 se tira como medida de seguridad a lo largo del haz de cables 13. Después del acabado de las uniones, tanto el espacio libre 15 como una región de transición 17 entre la superficie exterior de la placa 1 y el haz de cables 13 se provén de un relleno impermeable al agua. En este caso representa una ventaja el empleo de resina epoxi. Con ello se consigue una hermeticidad a la humedad y una resistencia de "skydrol" suficiente.

En las Figs. 4 a 6 se puede ver la integración del sensor PTC 12A, así como el interruptor de sobrettemperatura 12B en la placa de la unidad 1. En la placa de la unidad 1 están previstas entalladuras 18 y 19 correspondientes, ya que estas unidades electrónicas todavía no se pueden introducir en la fabricación de las placas en el modo de construcción compuesto bajo calor y presión. La Fig. 4 muestra la entalladura 18 del suelo para el primer grado de interruptor de sobrettemperatura 12B, y la Fig. 5 la entalladura 19 para el segundo grado del interruptor de sobrettemperatura 12B. En los dos casos se cubren las entalladuras 18 y 19 por parte de la placa de cubierta 11. En la Fig. 6 se muestra una entalladura 20 en la placa 1. Esta entalladura 20 está prevista para el sensor PTC 12B. Como cubierta superior está dispuesta la placa de cubierta 11. Las unidades electrónicas 12A y 12B están pegadas preferentemente, cada una de ellas, en la placa de cubierta 11, y están unidas con la hoja de calentamiento 8. En todos los casos, después del establecimiento de una unión con capacidad de funcionar de las unidades electrónicas, se pueden rellenar las entalladuras, preferentemente con resina epoxi.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de panel, en particular para un panel de suelo en un avión, en el que la unidad está construida fundamentalmente a partir de varias capas, y presenta al menos un núcleo de panal de abeja y al menos una capa de cubierta inferior y al menos una superior, estando hechas las capas de cubierta de capas de plástico reforzado por fibras de vidrio y/o de plástico reforzado por fibras de carbono, en la que está introducido un calentador de hoja (8), al menos en parte, en la unidad de panel (1), y en la que está prevista una placa de cubierta (11) superior conductora del calor, **caracterizada** porque está prevista una unidad de regulación de la temperatura para la regulación del calentador de hoja (8), en la que un sensor PTC (12A), así como al menos un interruptor de sobrettemperatura (12B) están integrados en la unidad de panel (1).

2. Unidad de panel según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el calentador de hoja (8) está dispuesto entre dos capas de cubierta (6, 7) superiores de capas reforzadas por fibras de vidrio, y otra capa de cubierta (5) superior conforma entre el núcleo de panal de abeja (6) y las capas reforzadas por fibras de vidrio (6, 7) una capa reforzada por fibras de carbono.

3. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada** porque el calentador de hoja (8) está conformado a partir de elementos de calentamiento de hoja de kapton/cupron (o bien manganina).

4. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque como placa de cubierta (11) superior conductora del calor está prevista una placa de aluminio que se pega como capa de cubierta con las otras capas.

5. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el interruptor de sobrettemperatura (12B) está conformado en dos grados, en la que un primer grado de desconexión presenta dentro de una región de temperatura predeterminada medios para la regulación, y un segundo grado de desconexión, al alcanzar una temperatura de sobrecalentamiento, la desconecta.

6. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque están previstas entalladuras (15, 18, 19, 20) en la unidad de panel (1) para el alojamiento, al menos, de las líneas de conexión (14) del haz de cables (13), del sensor PTC (12A), así como del interruptor de sobrettemperatura (12B).

7. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque las entalladuras (15, 18, 19, 20) existentes en la unidad de panel (1) y/o en los puntos de conexión del cable (17) están provistos de un relleno impermeable al agua, preferentemente resina epoxi.

8. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque las capas de plástico reforzadas por fibras de carbono (3, 5) y/o las placas de cubierta metálicas (11) están puestas, eléctricamente, a potencial de masa.

9. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la unidad de regulación de la temperatura presenta además un medio para la supervisión de la corriente de calentamiento, que en caso de un cortocircuito realiza una desconexión.

10. Unidad de panel según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque está prevista una capa aislante (21) como capa adicional en el compuesto de unidad de panel, preferentemente por debajo de la estructura de sándwich.

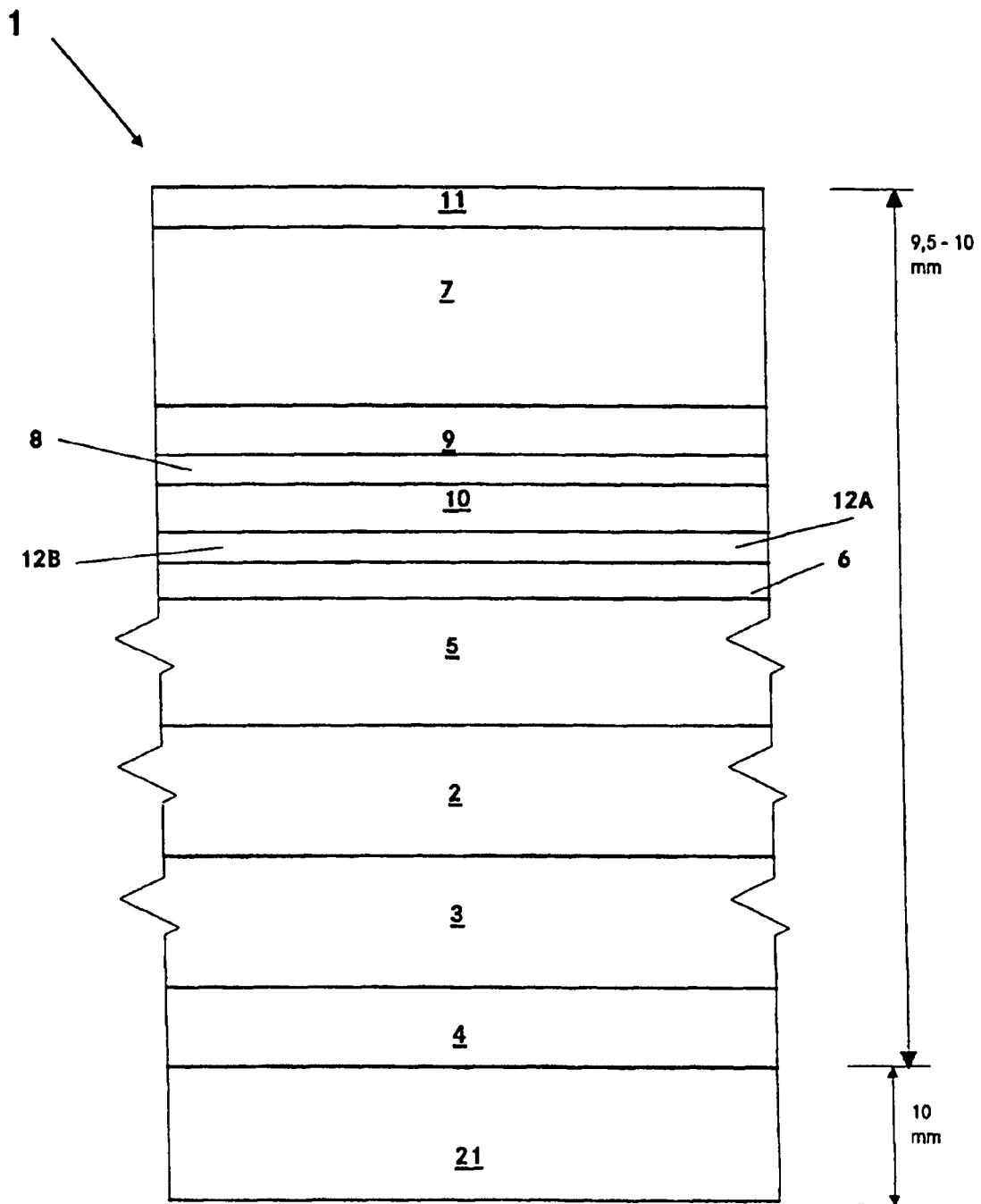


Fig. 1

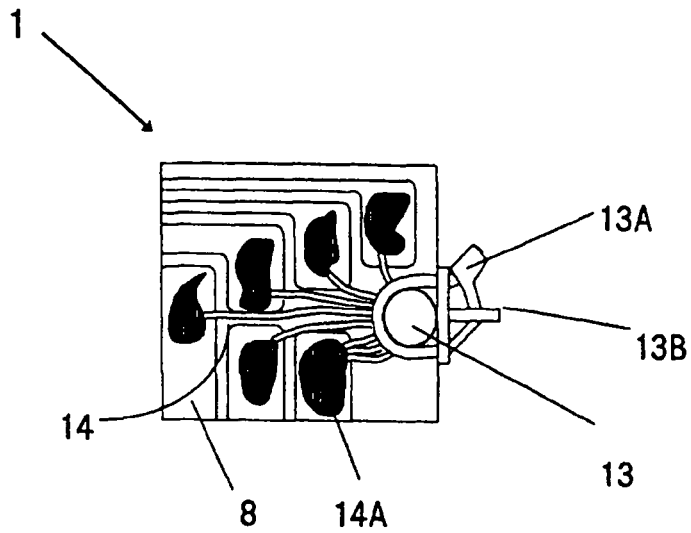


Fig. 2

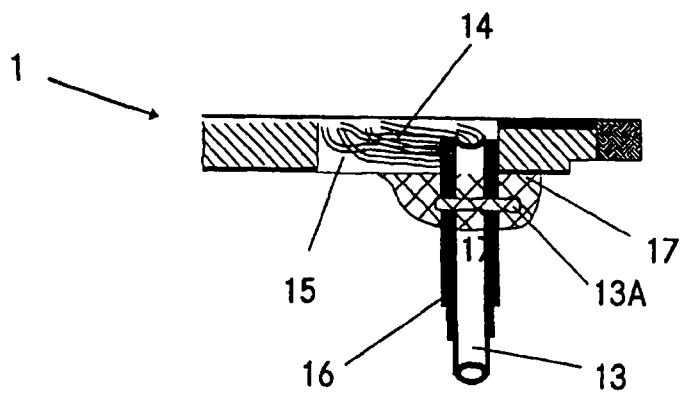


Fig. 3

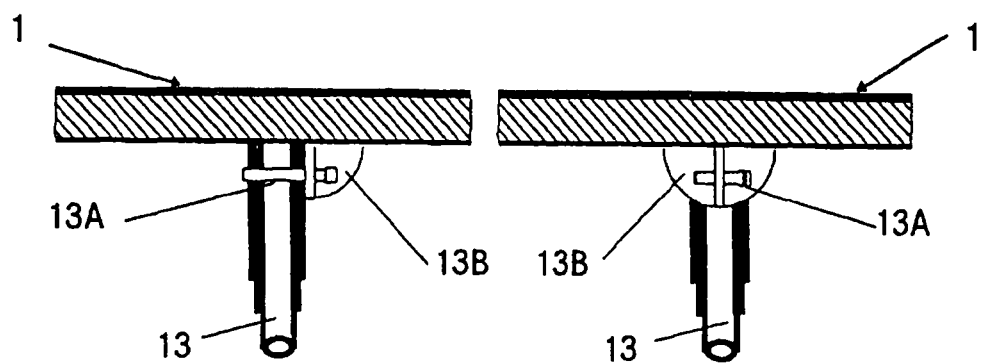


Fig. 4

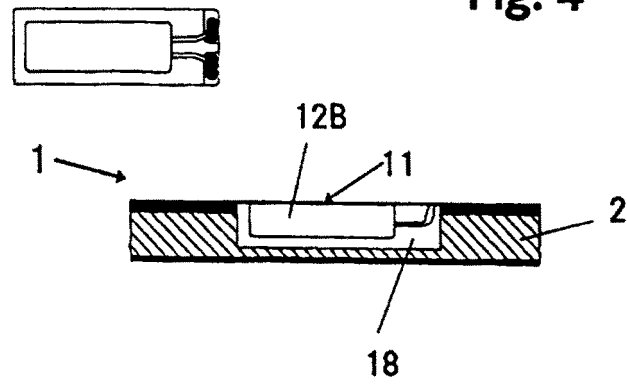


Fig. 5

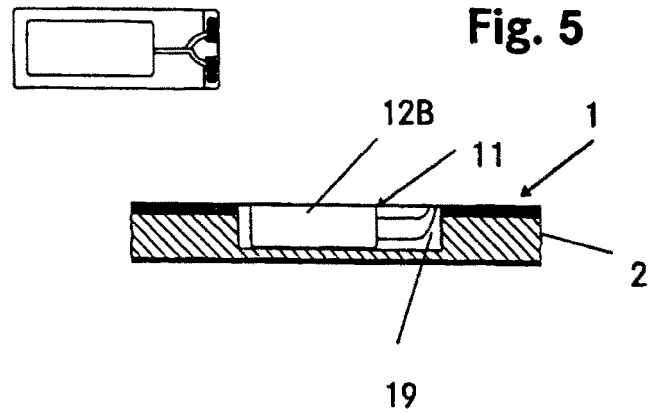


Fig. 6

