



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 281 957**

(51) Int. Cl.:
H05K 5/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99403151 .6**

(86) Fecha de presentación : **15.12.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1017260**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2000**

(54) Título: **Registrador de datos resistente al aplastamiento y al calor en caso de accidente.**

(30) Prioridad: **29.12.1998 FR 98 16557**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

(73) Titular/es: **THALES SYSTEMES AEROPORTES S.A.**
2 avenue Gay Lussac
78990 Elancourt, FR

(72) Inventor/es: **Canovas, Gilbert y**
Vacheret, Eric

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Registrador de datos resistente al aplastamiento y al calor en caso de accidente.

La presente invención se refiere a un registrador de datos resistente al aplastamiento y al calor.

La invención encuentra una aplicación en los registradores instalados en vehículos aeronáuticos, espaciales, automóviles, ferroviarios, marítimos, o análogos, que permiten la adquisición y el registro de datos esenciales relativos al vuelo, trayecto, o ruta en curso, con miras a su restitución ulterior eventual.

Debido al hecho de que una restitución de datos de este tipo es a veces necesaria en caso de accidente, este tipo de registrador debe cumplir con condiciones de supervivencia extremadamente constrictivas, particularmente en el plano de la resistencia al aplastamiento y al calor.

De forma conocida, un registrador de datos comprende un recinto metálico que comprende una primera cavidad interna. Un primer aislante térmico se extiende generalmente alrededor de la superficie de la primera cavidad interna y define una segunda cavidad interna. Lo más a menudo, un segundo aislante/absorbente térmico ocupa la segunda cavidad interna, y rodea los elementos de memoria de datos destinados para ser contenidos en el registrador.

Habitualmente, el segundo aislante/absorbente térmico presenta una transición de fase sólida a líquida a una temperatura elevada. Por ejemplo, el segundo aislante/absorbente es de tipo de cera sintética, como en el documento EP-A-0752808.

Tales registradores son de fabricación compleja y de coste de fabricación elevado. Además, la cera sintética presenta generalmente defectos de estabilidad y de conductividad a las temperaturas indicadas en los estándares de supervivencia al calor cuyas normas son cada vez más exigentes. Por ejemplo, en el documento EP-A-0752808, la transición de fase sólida a líquida tiene lugar entre 105°C y 130°C. La cera presenta además una masa importante, lo cual produce obligaciones suplementarias.

Además, en estado líquido, la cera aumenta de volumen y ejerce presiones no soportables por las soldaduras de los circuitos electrónicos, lo cual hace necesario un dispositivo de fuga controlada de la cera fuera de la caja.

Por otro lado, en el documento EP-A-0752808, la protección térmica utiliza sulfato de magnesio en una cavidad anexa, que aprisiona agua que se vaporiza. Dos fusibles están previstos para evacuar el vapor de agua con una temperatura de fusión de 104°C.

En el documento EP-A-0550345, la protección térmica se obtiene con la ayuda de un material depósito dispuesto entre la caja interna y una cubierta. El material depósito es un sólido dotado de resistencia mecánica que contiene agua susceptible de ser liberada bajo la acción del calor.

La vaporización del agua produce aquí problemas de evacuación de líquido y/o de equilibrio de presión que son difíciles de resolver y hacen compleja la realización de la protección térmica.

La Firma solicitante se ha planteado el problema para remediar estos inconvenientes.

La presente invención aporta justamente una solución a este problema proponiendo un registrador de datos tal como el definido en la reivindicación 1.

Según la invención, la protección térmica tiene la

ventaja de utilizar una transición de fase sólida a líquida sin liberación de producto líquido. La vaporización del agua no se utiliza por consiguiente en la protección térmica según la invención, lo cual elimina cualquier problema de evacuación de líquido y/o de equilibrado de presión.

De igual modo, según la invención, no existe necesidad de recinto estanco o de protección respecto a productos utilizados, pues los materiales utilizados según la invención no son agresivos. De ello resulta una realización de gran sencillez con una colocación de las tarjetas de memoria cómoda, lo cual reduce otro tanto los costes.

El registrador de datos de la invención puede además comprender las características definidas en una de las reivindicaciones 2 y 3.

De forma sorprendente, la Firma solicitante ha observado que A el material del aislante/absorbente térmico comercializado por la Sociedad 3M bajo la referencia 3M INTERAM E-5A, habitualmente utilizado para la protección pasiva contra incendios en cables eléctricos o en estructuras de acero puede también servir para la protección de los elementos de memoria de un registrador de datos.

Además, la Firma solicitante ha estudiado y comprobado que las propiedades térmicas de este material en el plano del aislamiento y de la absorción del calor se conservan perfectamente hasta una temperatura elevada del orden de los 220°C, lo cual es claramente superior a la temperatura límite de funcionamiento normal de los elementos de memoria generalmente utilizados en este tipo de registrador de datos.

Los medios que forman el aislante/absorbente comprenden además una pluralidad de acolchados, como se ha definido en una de las reivindicaciones 5 a 7.

Por ejemplo, el acolchado vaciado se coloca entre al menos dos acolchados.

Características adicionales y/o complementarias de la invención se definen en las reivindicaciones 8 a 12.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán a la luz de la descripción detallada dada a continuación y de los dibujos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva del recinto y del primer aislante térmico según la invención;

- la figura 2 es una vista fragmentada de los diferentes elementos constitutivos de un registrador según la invención; y

- la figura 3 representa curvas que ilustran el flujo de calor absorbido por el segundo aislante/absorbente de la invención en función de la temperatura.

Los dibujos adjuntos comprenden, a numerosos efectos, informaciones de carácter seguro. Consecuentemente, podrán, no solamente servir para hacer comprender mejor la descripción detallada dada a continuación, sino también contribuir a la definición de la invención, llegado el caso.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el registrador de la presente invención comprende una caja de recinto metálico 2, de tamaño relativamente pequeño, y relativamente ligero en peso de preferencia, la caja 2 tiene unas dimensiones compatibles con las de una caja de tipo 1/2 -ATR, con el fin de montarse sobre un soporte corrientemente utilizado en aeronáutica.

Hay que observar que el registrador puede ser utilizado, no solamente en medio aeronáutico, sino tam-

bién para vehículos marítimos, ferroviarios, automóviles, vehículos espaciales o análogos.

La caja metálica 2 define una primera cavidad interna 5.

Por ejemplo, la caja metálica 2 está construida en acero u otro material que presente una densidad relativamente baja, una conductancia térmica relativamente elevada y una resistencia relativamente elevada al aplastamiento y a la penetración.

La caja metálica 2 está destinada para ser cerrada por una tapa 6, igualmente de materia metálica y, de preferencia, de acero.

El borde libre de la caja abierto 2 comprende unos labios planos 4 sobre los cuales están previstos unos orificios de fijación 10. La tapa 6 está destinada para ser montada en los labios 4 por medio de tornillos 8 adecuados para introducir en los orificios de fijación 10 labios planos. Otros medios de fijación convencionales son susceptibles de aplicarse.

En la práctica, la cavidad interna 5 definida por la caja 2 tiene forma paralelepípedica, con ángulos redondeados.

Ventajosamente, la caja 2 comprende un apéndice 12 solidario de la caja 2. Este apéndice está destinado para soportar una baliza acústica marítima (no representada). Por ejemplo, el soporte 12 comprende 4 mordazas circulares destinadas para recibir una baliza cilíndrica.

Una guarnición térmica 14 se encuentra alojada en el interior de la cavidad 5. Una guarnición térmica de este tipo constituye una primera barrera térmica.

La guarnición térmica 14, con un espesor del orden de 2 a 3 cm, forma una cavidad 13 que se extiende hacia el interior.

La guarnición térmica 14 es de preferencia una estructura unitaria, formada de un material sólido moldeada. Una guarnición térmica de este tipo constituye un buen aislante térmico, es decir que presenta una conductividad térmica baja y una densidad relativamente baja.

En la práctica, la guarnición térmica 14 es una combinación de materia fibrosa y de partículas muy finas.

Por ejemplo, el forro 14 es el producto comercializado bajo la referencia MIN-K de tipo 1303 por la Sociedad THERMAL CERAMICS, o MICROTHERM.

Los elementos de memoria 16 están por ejemplo conectado a una tarjeta de circuito impreso 18 de tipo de doble cara.

En la práctica, los elementos de memoria 16 son de tipo estático, por ejemplo EEPROM. La tarjeta de circuito impreso 18 comprende un conector (no representado) que permite la conexión de una capa de hilos 11 con un sistema electrónico exterior (no representado) por medio de una ranura 9 prevista en la tapa 6.

Ventajosamente, los elementos 16 de la tarjeta de circuitos impresos 18 están protegidos del agua, con la ayuda de un barniz apropiado.

Según un modo de realización de la invención, para permitir obtener un grado elevado de protección térmica, la tarjeta de circuito impreso 18 está además alojada en una pila de acolchados, individualizados en 20-1 a 20-7, y de los cuales uno 20-4 está vaciado al formato de la tarjeta 18.

Para simplificar, solo una tarjeta de circuitos impresos se encuentra alojada en el recinto. Evidentemente, según las aplicaciones, por ejemplo en marítima, el registrador puede contener varias tarjetas que

estarán entonces protegidas según la invención como la tarjeta 18.

Por ejemplo, los acolchados 20 son de forma general paralelepípedica. Las dimensiones de los acolchados son sustancialmente superiores a las de la tarjeta de circuitos impresos 18.

Según la invención, los acolchados 20 están constituidos por un material de tipo aislante/absorbente térmico que contiene fibras cerámicas y un material endotérmico inorgánico.

En la práctica, este material se comercializa por la Sociedad 3M bajo la referencia 3M INTERAME-5A, con una alternativa E-5A-3 (7,6 mm) o E-5A-4 (10,2 mm) según el espesor de los acolchados.

De forma sorprendente, la Firma solicitante ha observado que un material de este tipo habitualmente utilizado para la protección pasiva contra incendios en cables eléctricos o en estructuras de acero puede también servir para la protección de los elementos de memoria de un registrador de datos.

Además, la Firma solicitante ha estudiado y observado que las propiedades térmicas de este material en el plano del aislamiento y de la absorción de calor se mantienen perfectamente hasta una temperatura elevada del orden de los 220°C correspondiente a una temperatura claramente superior a la temperatura límite de funcionamiento normal de los elementos de memoria que se utilizan generalmente en este tipo de registrador de datos.

Con referencia a la figura 3, se han representado cuatro curvas C1 a C4 que ilustran el flujo de calor absorbido por un acolchado de tipo E-5A-3 en función de la temperatura.

La curva C1 ilustra el flujo térmico absorbido por un acolchado E-5A-3 en función de la temperatura, sin tratamiento especial previo.

La curva C2 ilustra el flujo térmico absorbido por un acolchado E-5A-3 en función de la temperatura, después de haber sido sometido durante 24 horas a una temperatura de 95°C.

La curva C3 ilustra gráficamente el flujo térmico absorbido por un acolchado E-5A-3 en función de la temperatura, después de haber sido sometido durante 240 horas a una temperatura de 95°C.

La curva C4 ilustra gráficamente el flujo térmico absorbido por un acolchado E-5A-3 en función de la temperatura, después de haber sido sometido durante 600 horas a una temperatura de 95°C.

Cada curva se caracteriza por un primer margen de temperaturas PC1, que va de algunos °C a 220°C, en el cual el flujo de calor absorbido por el material 20 es relativamente constante. Esta constancia muestra que el material es inerte dentro este margen PC1.

En cada curva, se observa un primer pico TM1 alrededor de los 220 a 240°C, con un incremento importante de la energía térmica absorbida.

Cada curva se caracteriza además por un segundo margen de temperaturas PC2, que va de unos 250°C a 300°C, en el cual el flujo de calor absorbido por el material 20 es relativamente constante.

Se observa también un segundo pico TM2 sobre los 330°C, con un incremento importante de la energía térmica absorbida.

Por último, se observa un tercer margen PC3 que va desde los 350°C y más allá, en el cual la energía absorbida es relativamente constante.

Se hace de nuevo referencia a las figuras 1 y 2.

Los acolchados 20 se colocan en pilas, los unos

contra los otros, en paralelo con las superficies laterales mayores de la caja 2. El acolchado 20-4 se vacía al formato de la tarjeta 18 que soporta los elementos de memoria, de forma que la indicada tarjeta 18 se aloje en el indicado acolchado así vaciado.

Ventajosamente, el acolchado 20-4 así vaciado se coloca en el interior de la pila. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, el acolchado 20-4 se coloca entre los tres acolchados 20-1 a 20-3, y los tres acolchados 20-5 a 20-7.

Muy ventajosamente, la pila de acolchados se envuelve en una cubierta de material plástico 30, por ejemplo, de policarbonato. Los bordes libres 32 de la cubierta son adecuados para sobresalir del recinto después de la inserción de la pila en el recinto con el fin de constituir lengüetas que facilitan la extracción/inserción de la pila de colchón.

Además, esta cubierta de material plástico asegura una compresión en la introducción de los acolchados en el recinto, así como una compresión residual después de la introducción.

Por último, una tapa de material aislante 32 cubre la pila de acolchados así introducida en el recinto an-

tes de la aplicación de la tapa 6 sobre los labios 4 de la caja metálica 2.

La tapa de material aislante 32 está hecha con el mismo material que la guarnición térmica 14. Esta tapa cubre la superficie abierta de la caja que contiene la pila de acolchados, con el fin de cubrir completamente la caja y cerrar así la caja con la ayuda de la tapa 6.

Gracias a la invención, el registrador comprueba las exigencias indicadas en el documento TSO C-124a (Technical Standard Order) proporcionado por la Administración americana (FAA), y que se refieren a los ensayos de supervivencia de los registradores en caso de accidente.

El espesor total del conjunto formado por la guarnición térmica 14 y los acolchados 20 así como el volumen ocupado por los indicados acolchados determinan el grado de protección térmica conferida.

En el comercio, los acolchados E-5A son habitualmente vendidos con una hoja de aluminio sobre una de las superficies. La Firma solicitante se ha dado cuenta de que es preferible retirar esta hoja de aluminio.

REIVINDICACIONES

1. Registrador de datos resistente al aplastamiento y al calor en caso de accidente, que comprende:

- un recinto metálico (2) que comprende una primera cavidad interna (5);

- primeros medios que forman un aislante térmico (14) adecuados para extenderse alrededor de la superficie de la primera cavidad interna (5), y que define una segunda cavidad interna (13);

- segundos medios que forman un aislante/absorbente térmico (20), adecuados para ocupar al menos una parte de la segunda cavidad interna (13) y en rodear elementos (16) de memoria de datos, formando los segundos medios un aislante/absorbente térmico que presenta una transición de fase sólida a líquida a temperatura elevada;

estando los segundos medios que forman un aislante/absorbente térmico (20) constituidos por un material que contiene fibras cerámicas y un material endotérmico inorgánico y la transición de fase sólida a líquida que se realiza sin liberación de producto líquido, **caracterizado** porque los segundos medios que forman un aislante/absorbente térmico (20) se comercializan por la Sociedad 3M bajo la referencia 3M INTERAM E-5A.

2. Registrador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los segundos medios que forman aislante/absorbente térmico (20) conservan su propiedad absorbente en un margen de temperaturas que va de algunos grados Celsius hasta una temperatura elevada del orden de los 220°C.

3. Registrador según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los segundos medios que forman un aislante/absorbente térmico (20) conservan su propiedad absorbente cuando se someten a temperatura elevada durante un tiempo de al menos dos centenares de horas.

4. Registrador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está destinado para ser instalado en un vehículo aeronáutico, automóvil, ferroviario, marítimo, o espacial.

5. Registrador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los segundos medios que forman un

aislante/absorbente térmico (20) comprenden una pluralidad de acolchados (20-1 a 20-7) de espesor predeterminado, dispuestos en pilas los unos al lado de los otros, estando al menos uno de los acolchados (20-4) vaciado al formato de la tarjeta (18) que soporta los elementos de memoria (16), de forma que la indicada tarjeta (18) se aloje en el indicado acolchado 20-4) así vaciado, colocándose el acolchado así vaciado en el interior de la pila.

6. Registrador según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el acolchado vaciado (20-4) se coloca entre 3 acolchados por cada lado.

7. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pila de acolchados está envuelta en una cubierta (30) de materia plástica, siendo los extremos libres (32) de la cubierta (30) adecuados para sobresalir del recinto después de la introducción de la pila de acolchados en el recinto (2), con el fin de constituir lengüetas que facilitan la extracción/introducción de la pila de acolchados en el recinto, asegurando la cubierta además una compresión en la introducción de los acolchados en el recinto así como una compresión residual después de la introducción.

8. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el recinto (2) comprende un apéndice solidario del indicado recinto y que comprende medios que forman soporte (12) adecuados para soportar una baliza.

9. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos de memoria (16) son de tipo estático.

10. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los primeros medios que forman aislante térmico (14) están constituidos por un material de tipo aislante pasivo, de tipo MIN-K o MICROTHERM.

11. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el recinto (2) es de acero.

12. Registrador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los acolchados no están recubiertos de hoja de aluminio.

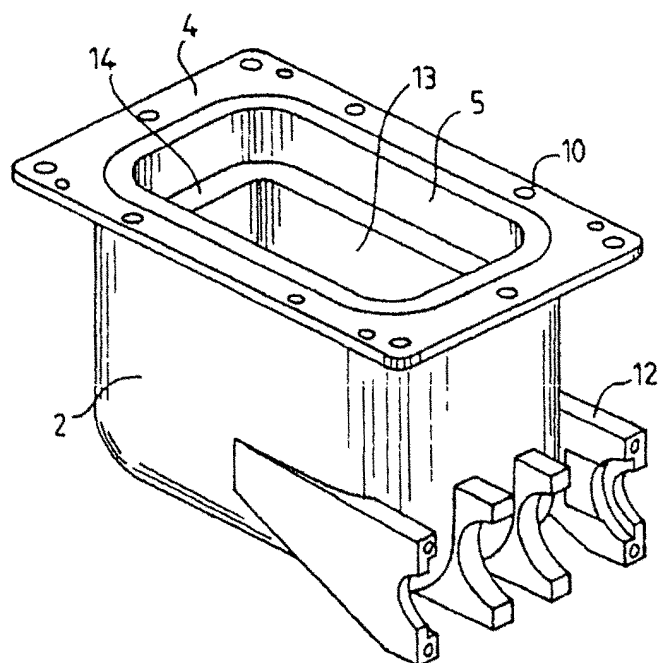


FIG. 1

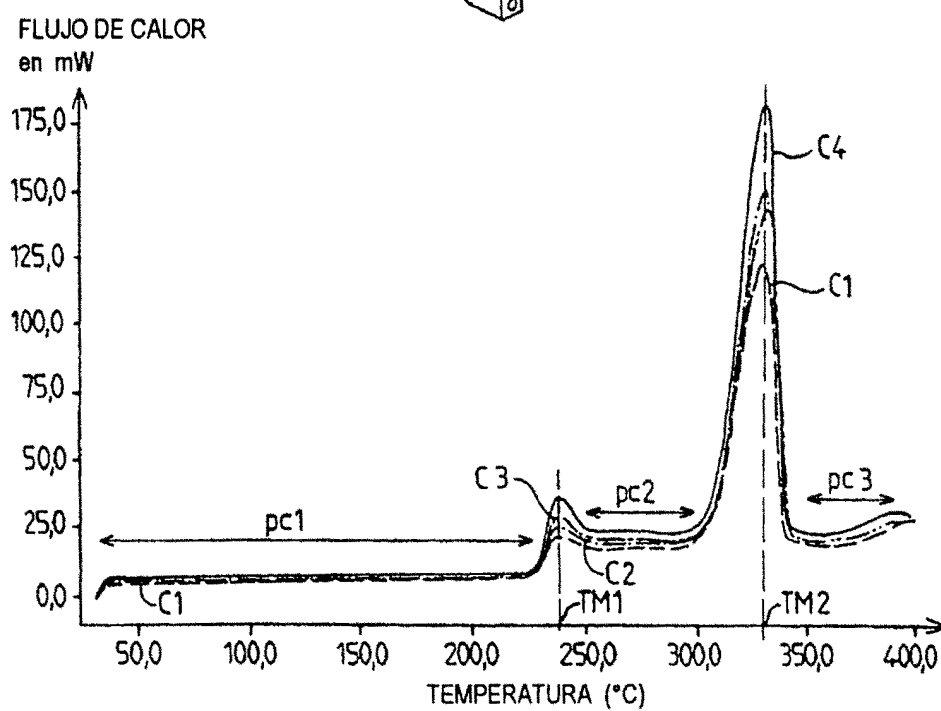


FIG. 3

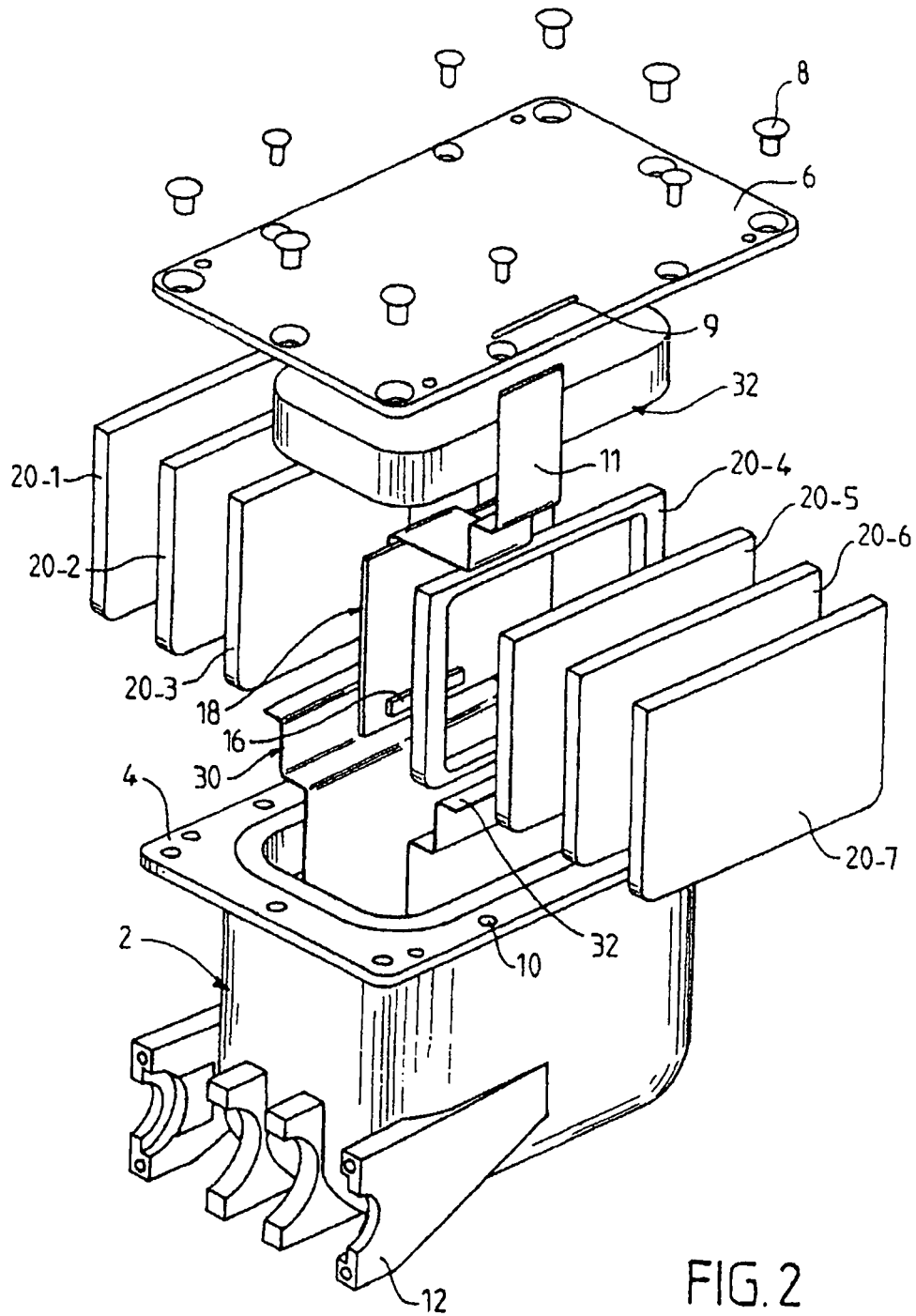


FIG. 2