

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 171 941**

⑤① Int. Cl.⁷: H01M 10/48
H01M 10/04

⑫

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **97924061.1**
⑧⑥ Fecha de presentación: **07.05.1997**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **0 958 634**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.1999**

⑤④ Título: **Procedimiento de fabricación de un generador elemental inteligente de pila o de acumulador.**

③⑩ Prioridad: **07.05.1996 FR 96.05881**

⑦③ Titular/es: **TECHNOPUCE**
12 bis rue Marquise du Chatelet
54300 Luneville, FR

④⑤ Fecha de la publicación de la mención BOPI:
16.09.2002

⑦② Inventor/es: **Lemaire, Philippe;**
Lemaire, Gérard;
Lorelle, Patrick y
Limpas, Alain

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de patente:
16.09.2002

⑦④ Agente: **Gil Vega, Víctor**

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).

DESCRIPCION

Procedimiento de fabricación de un generador elemental inteligente de pila o de acumulador.

5 En el marco de estudios anteriores llevados a cabo en el ámbito de la marcación electrónica y, más particularmente, el de la lucha contra el plagio desconocido (patente francesa presentada con el número 93 15063) se han evidenciado que las fuentes de energía del tipo de pilas o acumuladores disponibles en el mercado, no corresponden la mayoría de las veces a la necesidad de los circuitos electrónicos utilizados.

10 Las fuentes clásicas de energía de los equipos autónomos o portátiles, las pilas y acumuladores, están lejos de presentar las características ideales para la alimentación de los circuitos electrónicos modernos.

Su tensión varía fuertemente en el transcurso de su duración, y se las reprocha, a la vez, su capacidad limitada, su volumen, su peso y su coste de utilización.

15 Se pueden corregir la mayoría de estas deficiencias con la ayuda de montajes juiciosamente elegidos, exteriores a la pila o al acumulador (ver, a título de ejemplo, las patentes WO 94/00888, 0 457 569, o 2 672.713).

20 Otra dificultad principal, encontrada esencialmente con los acumuladores, reside en el conocimiento:

- De la cantidad de energía disponible, en todo momento, en un acumulador.

- De la cantidad de energía necesaria para recargarlo.

25 - Del control y de la estimación de la duración total de este acumulador, en función de las condiciones de utilización (número de ciclos de carga y de descarga, temperatura de utilización, requerimientos de corriente importantes, frecuencia de los requerimientos de corriente...).

30 Esta dificultad de control del funcionamiento de un acumulador y de la cantidad de energía disponible, no siempre se ha resuelto de modo satisfactorio hasta ahora, y las soluciones aportadas a este problema siguen siendo soluciones globales, externas al acumulador (ver, a título de ejemplo, las patentes 0 644 642, WO 92/16979 o WO 96/08846).

35 La invención tiene por objeto la integración de una inteligencia, en forma de uno, o de varios, "micro-chips" en el interior de cada uno de los generadores elementales o pares electroquímicos que constituyen un acumulador, para controlar, directamente en cada uno de los elementos, los parámetros de estos y calcular permanentemente "el estado de salud" instantáneo del acumulador.

40 Por extensión, la invención permite también:

- Realizar pilas inteligentes.

- Manejar matrices de fuentes de energía.

45 - Crear una mejor adecuación entre los medios electrónicos utilizados y el tamaño de la fuente de energía que se les asocia dentro del marco de microsistemas de muy bajo consumo.

Pero antes de continuar con este tema, es aquí necesario aportar las precisiones siguientes:

50 Las pilas eléctricas, concebidas para un uso único, por consiguiente desechables, se califican de "generadores primarios" en el sentido de que la energía eléctrica que producen se introduce en ellas de una vez durante su fabricación, en una forma química.

55 Por el contrario, los "generadores secundarios" son los acumuladores, verdaderos depósitos que se llenan en cada recarga a partir de una fuente externa de energía eléctrica.

60 Respecto a estos últimos, se habla indistintamente, en lenguaje corriente, de acumuladores y de baterías. Ahora bien, este último término es impropio pues designa, de hecho, todo conjunto de varios elementos, ya sean pilas o acumuladores.

Con fines de claridad, en el texto, se utiliza:

ES 2 171 941 T3

- El término “pila”, para designar una batería de elementos primarios, por consiguiente no recargables.

- El término “acumulador”, para designar una batería de elementos secundarios, por consiguiente recargables.

- El término “generador elemental” para designar un elemento (o par electroquímico) de acumulador o de pila, que puede, en consecuencia, ser recargable o no.

Es sabido que las pilas o los acumuladores están constituidos por varios generadores elementales idénticos montados de forma corriente en serie, pero que podrían estar dispuestos también, con la condición de ciertas precauciones, en paralelo.

Ver las representaciones esquemáticas de estos conceptos en las variantes en serie y en paralelo, en las figuras 1 y 2, donde 10 representa un generador elemental.

Ya se trate de pilas o de acumuladores, de electrolito líquido o sólido, de cátodo polarizable o no, con oxígeno o con otro gas, cada generador elemental está constituido por un ánodo, un cátodo, un electrolito, uno o varios separadores, una caja que permite mantener y proteger el conjunto, y dos conectores eléctricos exteriores.

Existen también variantes de generadores de circulación de gas, circulación de electrolito, circulación de agua de mar, pero el propósito aquí no es describir todos los tipos de pilas o de acumuladores existentes.

La invención trata de integrar, en la construcción de un generador elemental recargable o no, dentro del propio par electroquímico, un microchip electrónico autoalimentado por el generador, destinado a cumplir diversas funciones como, a título de ejemplos no exhaustivos;

- Controlar la tensión de salida del generador elemental.

- Controlar la corriente que pasa por el generador elemental.

- Vigilar uno o varios parámetros (temperatura, pH,...).

- Calcular las energías entradas o salidas.

- Memorizar los resultados.

- Transmitir datos a un sistema centralizado de gestión.

- O, simplemente, realizar una microfuelle de energía, recargable o no.

Estos puntos son objeto de patentes anteriores (ver, por ejemplo, las patentes 0 350 235, WO 93/14612 o WO 95/12901), pero, en todos los casos de las figuras, y como se ha indicado más arriba, el montaje de la electrónica y el conjunto del generador están disociados pues las tensiones del conjunto del micro-sistema y las de la microfuelle de energía son, en algunos casos antinómicas.

Por ejemplo, en el caso particular de una pila o de un acumulador de litio, el depósito de litio debe realizarse en atmósfera inerte y anhidra, mientras que la soldadura y el cableado del microchip, por motivos de protección contra la electricidad estática, se realizan en atmósfera húmeda (50 % a 60 % de humedad).

Sucede lo mismo para las condiciones de moldeo de transferencia del recubrimiento componente (alta temperatura y alta presión) y para los problemas de estanqueidad y de aislamiento eléctrico planteados por la yuxtaposición de un microchip electrónico y del electrolito líquido.

Algunas patentes sugieren posicionar la electrónica “en el interior de la pila o del acumulador”. La patente 0 644 642, que da más precisiones a este respecto, posiciona el circuito electrónico sobre una superficie plana, en el espacio que queda disponible entre el interior de la caja y el generador elemental y, a lo más, página 4, líneas 51 a 57, menciona, desaconsejándolo, la eventualidad de integrar este circuito electrónico dentro de los materiales que constituyen el generador elemental.

ES 2 171 941 T3

La invención propone un procedimiento de interconexión de un generador elemental de pila o de acumulador con un circuito electrónico inteligente 20 - compuesto por uno, o varios, componentes electrónicos, activos o pasivos, en forma de "microchips" - alimentados con energía por el generador elemental de pila o de acumulador, caracterizado porque este circuito electrónico 20 está montado en el interior mismo de la estructura 10 del par electroquímico que forma el generador elemental de pila o de acumulador, y está situado, de preferencia, en el colector de corriente del ánodo 11 o en el colector de corriente del cátodo 13 de este par electroquímico (figura 3).

A la inversa, la invención puede considerarse como el conjunto, sobre el soporte de microelectrónica, de los productos activos del generador elemental de pila o de acumulador destinado a alimentar esta electrónica.

Así, el soporte sobre el que está montado el microchip sirve también, de preferencia, de colector de corriente en el ánodo o el cátodo del elemento del generador y, a la inversa, el microchip está instalado directamente sobre uno u otro de los colectores de corriente del generador.

Sin embargo, un producto donde el microchip estuviese montado sobre otro elemento del generador como, por ejemplo, un separador, estaría comprendido en el ámbito de la invención.

De igual modo, no se saldría del ámbito de la invención si el microchip se sustituyese por varios componentes, activos o pasivos.

La invención se comprenderá mejor gracias a la descripción que sigue, dada a título de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- Las figuras 1 y 2, esquematizan el montaje en serie (figura 1) y en paralelo (figura 2) de tres generadores elementales 10.

- La figura 3, representa el conjunto de un componente electrónico 20 en la estructura de un generador elemental 10, donde 11 y 13 son el ánodo o el cátodo (o a la inversa) de este generador, 12 es el electrolito líquido o sólido, con su separador (no representado), 20 es un "microchip" directamente soldado sobre 13, y 30 es la protección mecánica, eléctrica y estanca del "microchip" de preferencia por moldeo de transferencia de una resina epoxi "bajas limitaciones".

- La figura 4, representa un montaje en serie de cuatro elementos donde se observa que los generadores elementales 101 y 103 están efectivamente conectados en serie, mientras que los generadores elementales 102 y 104 están en espera bien sea como reserva de energía o por motivo de disfuncionamiento.

- La figura 5, representa un montaje en paralelo de cuatro elementos donde se observa que los generadores elementales 101 y 104 están conectados en paralelo entre las líneas (0) y (II), mientras que el generador elemental 102 está conectado en paralelo entre las líneas (0) y (I) y que el generador elemental 103 está en espera bien sea como reserva de energía o por motivos de disfuncionamiento.

Esta fuente de energía está por consiguiente disociada en dos líneas de suministro de energía.

- La figura 6, representa un montaje mixto de cuatro elementos donde se observa que los generadores elementales 101 y 102 están conectados en serie entre los puntos I' y I" de la línea I, mientras que el generador elemental 104 está conectado en paralelo entre las líneas 0 y II y el generador elemental 103 se encuentra en espera bien sea como reserva de energía o por motivos de disfuncionamiento.

- La figura 7, representa una batería de tres generadores elementales 10, cada uno equipado con un componente inteligente 20 en una estructura de gestión automática de la fuente de energía.

- La figura 8, representa una matriz de veinticuatro generadores elementales inteligentes 10, en una estructura de reparto automático de la totalidad o de una parte de las fuentes de energía hacia uno o varios puntos de utilización.

- Las figuras 9-1 a 9-8 representan diferentes fases de un modo preferencial de montaje de uno o varios componentes electrónicos, en forma de "microchip", directamente en el colector de corriente del ánodo o del cátodo del generador elemental. El anexo "Procedimiento de Fabricación", al final de la descripción, explica las fases del modo preferencial de montaje descrito en la figura 9.

ES 2 171 941 T3

- Por último, las figuras 10/a a 10/c representan la vista por debajo, la vista en sección, la vista por encima y las conexiones eléctricas entre el microchip y el par electroquímico de otro modo de montaje.

El objeto de la invención es el procedimiento de montaje de un microchip en un generador elemental de pila o de acumulador con el fin de constituir un “generador elemental inteligente” recargable o no.

El procedimiento de fabricación se explica por si mismo por los comentarios 9/1 a 9/8 del anexo “Procedimiento de Fabricación” y las diferentes secciones de la lámina 4/5, que permiten visualizar las grandes etapas de montaje donde:

- 20 representa el componente.

- 30 representa la protección mecánica, eléctrica y estanca del componente.

- 40 representa esquemáticamente el reenvío eléctrico del elemento 11 hacia la superficie inferior del sustrato.

- 11, 12 y 13 representan el ánodo, el electrolito y su separador y el cátodo del generador elemental.

- 50 representa la caja exterior del generador.

Las conexiones eléctricas externas, conocidas en si no están representadas.

Es preciso sobre todo tener en cuenta que el procedimiento de fabricación solo se da a título de ejemplo, en un intento de clarificación de la invención, pero que existen otros métodos para obtener la misma finalidad.

En particular, con el fin de mantener un volumen mínimo y realizar, simultáneamente, la fijación del microchip y su conexión eléctrica, se ha elegido dar la vuelta al microchip en su soporte y realizar las conexiones por microbolitas (figura 9-2).

El principio de la invención no se alteraría si se tuviese que elegir fijar el microchip por su superficie posterior y realizar el cableado mediante hilo, oro o aluminio (figura 3).

Sucedería lo mismo si, por razones técnicas, se tuvieran que utilizar varios componentes, en lugar de uno solo e incluso el microchip.

La conexión eléctrica por “pinza de diseño” 40 de la figura 9-7 es esquemática. La conexión puede realizarse por contacto eléctrico, por depósito al vacío o por plegado de un mismo sustrato/colector de corriente, del cual una mitad sería el ánodo y la otra mitad sería el cátodo,...

Este ejemplo se facilita para un elemento de capas múltiples donde no se ha precisado si el electrolito es líquido o sólido, pues, aparte del aspecto de estanqueidad del encapsulado final, el procedimiento de montaje no se ve afectado.

Por el contrario, la utilización de un cátodo de aire (por ejemplo pila de Zinc/Aire) modifica prácticamente el orden de desarrollo del procedimiento de montaje pero no modifica por este motivo el principio de la invención.

De forma arbitraria, nuestro microchip y su soporte comprenden cuatro contactos 131 de los cuales dos son para el suministro de energía, uno para enviar un parámetro de control (temperatura, tensión, corriente,...) y un contacto para recibir una instrucción de corrección.

Ver las figuras 10 donde;

- La figura 10/a, representa la superficie inferior del colector de corriente del cátodo (o del ánodo) en el cual se distinguen cuatro puntos de contacto metalizados 131 que sirven para la conexión del microchip y de un orificio metalizado sin salida 132, que sirve para el reenvío del contacto de cátodo (o de ánodo) a uno y otro lado del soporte de colector,

- La figura 10/b, representa, en sección, los principios de conexión 131 del microchip 20, el orificio metalizado 132 y el encapsulado mediante resina de transferencia 30.

Se observa en esta figura que, contrariamente a la figura 9, el moldeado de transferencia ha sido realizado, de forma conocida en sí, a uno y otro lado del soporte de colector con el fin de asegurar una mejor estabilidad mecánica y una mejor estanqueidad.

- La figura 10/c representa la superficie superior del colector de corriente donde se distingue una zona circular libre y no conductora 133, sobre la que se agarra la resina de transferencia de protección del microchip 30 y una zona conductora 134 que constituye el colector de corriente propiamente dicho, sobre el que se depositan los materiales activos del cátodo (o del ánodo).

En realidad, el número de contactos del microchip no está limitado pues depende del número de parámetros del generador elemental que se desea controlar y de la complejidad de la electrónica que se ha instalado.

El número mínimo, por el contrario, es de tres contactos, en el caso de una célula autodirigida sin ninguna interconexión ni con las células adyacentes ni con el exterior de la batería (por ejemplo, regulador de tensión, generador de corriente, de impulsos...).

El número de conexiones de la pila o del acumulador es de dos, como mínimo, para el ánodo y el cátodo, sabiendo que en algunos casos la conexión del ánodo o la del cátodo puede también ser utilizada para transportar la señal de control que está, entonces, superpuesta a la señal de suministro de energía.

Con fines de claridad, se ha elegido un colector de corriente de capas múltiples constituido por un soporte aislante y por una impresión conductora (o metalización) sobre cada superficie.

De forma conocida en sí, en un colector de corriente uniformemente conductor, es necesario depositar una capa intermediaria aislante (de tipo Kapton, por ejemplo) para aislar los componentes electrónicos de los elementos activos del generador elemental y constituir las diferentes conexiones.

Según el ángulo bajo el que se considere la invención, se desprenden claramente tres grandes tipos de aplicaciones industriales:

Las pilas y acumuladores inteligentes

En el caso de una batería, recargable o no, que comprende una serie de generadores elementales yuxtapuestos según la figura 1 o 2, la presencia de un microchip inteligente en cada generador elemental permite:

- Vigilar los parámetros esenciales de funcionamiento de cada uno de los generadores.

- Intervenir por separado en el suministro de energía de cada uno de estos generadores y, por consiguiente, gestionar globalmente la fuente de energía.

Las figuras 4, 5 y 6, representan ejemplos no exhaustivos de gestión de fuentes de energía en su "totalidad o nada". Las conexiones son, en realidad, realizadas por el elemento inteligente de cada generador elemental en función de los parámetros adecuados del generador propiamente dicho o de instrucciones proporcionadas por el medio exterior de cada elemento inteligente.

El procedimiento según la invención permite por consiguiente identificar, en todo momento, cada generador elemental y atribuir su utilización, en serie o en paralelo, hacia un punto u otro, sin que esta atribución sea definitiva.

El procedimiento según la invención, permite también gestionar ciertos fallos bien conocidos.

Sin ser limitativos, se pueden citar, por ejemplo:

- En todos los vehículos que tienen una "batería", se controla la corriente de carga global del acumulador, lo que prejuzga un buen funcionamiento global de la "batería" pero no permite prever una avería próxima como consecuencia del fallo de uno solo de los generadores elementales, ni incluso conocer la cantidad de energía efectivamente disponible en la "batería". El control, elemento por elemento, permite gestionar este tipo de situación.

- Del mismo modo, un acumulador podrá estar equipado con un avisador de descarga que se disparará no ya con respecto a un valor de tensión global sino cuando uno de los elementos haya alcanzado el umbral de descarga a no sobrepasar, incluso si el buen funcionamiento de los demás elementos oculta este disfuncionamiento local.

- En el caso de utilización en los países nórdicos (bajas temperaturas), los acumuladores pueden estar equipados con un sistema de precalentamiento autoalimentado que se disparará por uno, al menos, de los elementos inteligentes impidiendo el suministro de energía al iniciador hasta que todos los elementos del acumulador y el electrolito hayan alcanzado la temperatura correcta para proporcionar el máximo de energía eléctrica. Una señal de precalentamiento de los elementos, similar o acoplada con el indicador de precalentamiento de bujías de los motores diesel, puede ser enviada directamente, del generador, al salpicadero del vehículo.

- De igual modo, un cargador podrá controlar el estado de carga exacto de un acumulador gracias a la detección simultánea, por elemento, de la derivada de la curva de tensión, de la derivada de la curva de temperatura y de la diferencial entre la energía proporcionada y la energía restituida a nivel de cada elemento...

La gestión de matrices de células elementales

Los ejemplos precedentes se aplican a “baterías”, recargables o no, que comprenden un número limitado de generadores elementales.

En el caso de la realización de un número importante de generadores elementales, como las “baterías” para vehículos eléctricos, todas las pequeñas imperfecciones de funcionamiento citadas anteriormente (y otras se multiplican por el número de elementos y se vuelven intolerables (por ejemplo, el encendido de los faros no debe hacer caer la velocidad del vehículo, la avería de un elemento debe ser señalada pero no debe generar una avería completa,...))

El hecho de equipar los generadores elementales con una inteligencia permite controlar donde, cuando, y como cada generador distribuye la energía en una estructura concebida a este respecto.

La figura 7, esquematiza la arquitectura de un sistema de gestión de tres generadores elementales y de la distribución, en todo momento, de la corriente disponible hacia una fuente de utilización en función de un piloto que gestiona las informaciones procedentes de estos generadores y tiene en cuenta eventuales elementos externos.

Mediante este procedimiento, es posible conectar o desconectar uno de los generadores garantizando el suministro global de energía, en la medida, bien entendido, en que se disponga de elementos redundantes para suplir a los elementos que fallan o aportar un complemento de energía.

En una configuración matricial más general, es posible repartir la utilización de los diferentes generadores a uno o varios puntos de utilización de energía distintos y distribuir estos generadores a medida que se va produciendo la demanda en función de las necesidades del momento.

La totalidad o parte de la matriz puede ser atribuida, de forma evolutiva, a la totalidad o parte de los puntos de utilización de energía.

En la figura 8, se comprende que un microprocesador esté perfectamente en posición de gestionar una matriz de este tipo escrutando los generadores en su orden y utilizando las informaciones así recuperadas para organizar el reparto de las fuentes de energía.

En un sistema de este tipo se puede incluso considerar que algunos generadores se encuentren en curso de recarga, mientras algunos están inactivos y otros suministran energía, siendo cada generador pilotado individualmente.

Las microfuentes de energía

Se observa, hoy en día, una inadecuación entre los componentes electrónicos, que han hecho enormes progresos estos veinte últimos años en términos de miniaturización, reducción de costes y reducción de consumos, y las fuentes de energía eléctrica que, durante este mismo lapso de tiempo, se han, simplemente, fiabilizado.

Nos encontramos por consiguiente ahora en la situación inversa a aquella en la que estábamos hace algunas décadas, a saber:

- 5 - La electrónica ocupa poco espacio, tiene bajo consumo y bajo coste.
- Las fuentes de energía están a menudo sobredimensionadas en términos de:
- demasiada energía embarcada,
- 10 - demasiado volumen,
- demasiado peso,
- 15 - precio excesivo comparado con el precio de un "microchip".

Respecto a esta última observación, es interesante observar que el precio de una pila no está relacionado con la cantidad de materiales activos presentes en esta, sino mucho más con el coste de la caja propiamente dicha y de su montaje.

20 Como la cerilla que se tira después de su uso, el microsistema comprende una microfuelle de energía exactamente adaptada a su necesidad y a su duración.

En este microsistema, el "microchip" no se contenta con gestionar la microfuelle de energía, sino que integra todas las funcionalidades electrónicas del microsistema.

En el caso del ejemplo de la patente francesa 93 15063 mencionada al comienzo, una etiqueta electrónica antirrobo utiliza una microfuelle de energía con las características siguientes:

- 30 - Elemento de pila semirrígido (de litio, por ejemplo)
- Tensión de alimentación: 3V
- Corriente de vigilancia: 1 microamperio
- 35 - Corriente de funcionamiento 20 miliamperios
- Duración de funcionamiento: 10 segundos
- 40 - Periodo de vigilancia (duración del producto): 3 años
- Coste del producto, con fuente de energía, unos francos
- Espesor máximo: 500 micrómetros
- 45 - Superficie activa: 3x2 centímetros = 6 centímetros cuadrados
- Cantidad de energía embarcada: 27 miliamperios/hora

50 El conjunto del producto se limita por consiguiente a unos centímetros cuadrados y la fuente de energía ocupa apenas más sitio que la electrónica.

Este mismo producto, en el marco de otra aplicación donde la corriente de vigilancia es nula, comprende un elemento de pila idéntico pero cuya superficie se reduce al mínimo realizable, habida cuenta de que la cantidad de energía a embarcar es 375 veces menor (la superficie útil de la fuente de energía es inferior a 2 milímetros cuadrados, su dimensión solo depende entonces de su comportamiento en proporcionar el pico de energía necesario).

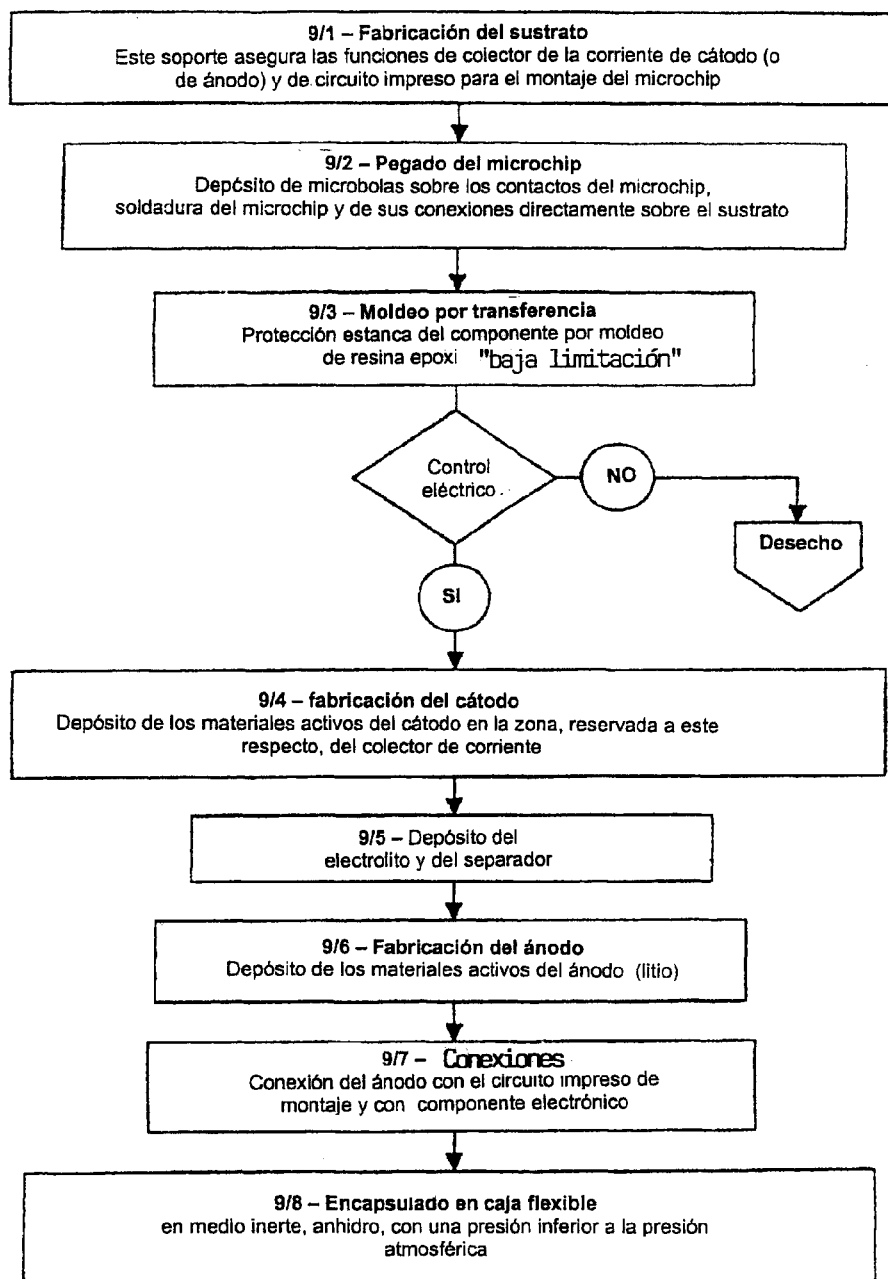
La fuente de energía es, entonces, del mismo tamaño que el de la electrónica.

60 Por el contrario, no se saldría de la invención si el microsistema estuviese equipado con una microfuelle de energía recargable, o telerrecargable, para permitir reconstituir la reserva de energía inicial.

ANEXO

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

(Ejemplo de un elemento de litio con electrolito líquido o sólido)



Limitaciones de Fabricación

Montaje del componente en atmósfera húmeda (60%)
Soldadura de las conexiones del microchip en "Soldadura blanda"
Polimerización de las resinas bajo fuerte presión y fuerte temperatura
Montaje de los elementos de batería en medio anhidro

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de interconexión de un generador elemental de pila o de acumulador con un circuito electrónico inteligente (20), compuesto por uno o varios componentes electrónicos activos o pasivos en forma de “microchips”, alimentado con energía por el generador elemental de pila o de acumulador, **caracterizado** porque dicho circuito electrónico (20) se monta en el interior mismo de la estructura (10) del par electroquímico que forma el generador elemental de pila o de acumulador y se sitúa en el colector de corriente del ánodo (11) o sobre el colector de corriente del cátodo (13) del citado par electroquímico.
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la conexión de ánodo o de cátodo (132) del elemento de pila o de acumulador se utiliza también para transportar la señal de control que se encuentra, entonces, superpuesta a la señal de suministro de energía.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se aplica a todo tipo de pila o de acumulador y a todo tipo de par electroquímico recargable o no.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el circuito electrónico (20) se monta en la zona conductora (134) del par electroquímico (10) que constituye el colector de corriente propiamente dicho del ánodo (11) o del cátodo (13), sobre el cual se depositan los materiales activos del cátodo o del ánodo.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se utiliza para realizar una pluralidad de pares electroquímicos inteligentes y constituir así una batería de pilas o de acumuladores inteligente que puede integrar una electrónica de gestión de la pluralidad de pares electroquímicos inteligentes.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque se utiliza para realizar una matriz de generadores elementales de pilas o de acumuladores, de tecnologías idénticas o diferentes, que permiten gestionar, en un contexto global, los parámetros y condiciones de utilización de cada generador o grupo de generadores elementales.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las conexiones de ánodo o de cátodo de la batería de pilas o de acumuladores se utilizan también para transportar las señales de control que se encuentran, entonces, superpuestas a la señal de suministro de energía.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 3, **caracterizado** porque se utiliza para realizar una microfuelle de energía, recargable o no, indisociable y exactamente adaptada al microsistema para el cual se ha concebido esta microfuelle.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos inteligentes introducidos en el acumulador contabilizan la cantidad de energía que este ha proporcionado, o que le ha sido restituida, con el fin de determinar, en todo momento, la capacidad real del acumulador.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos inteligentes introducidos en la pila contabilizan la cantidad de energía que esta ha proporcionado, con el fin de determinar, en todo momento, su capacidad residual.

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

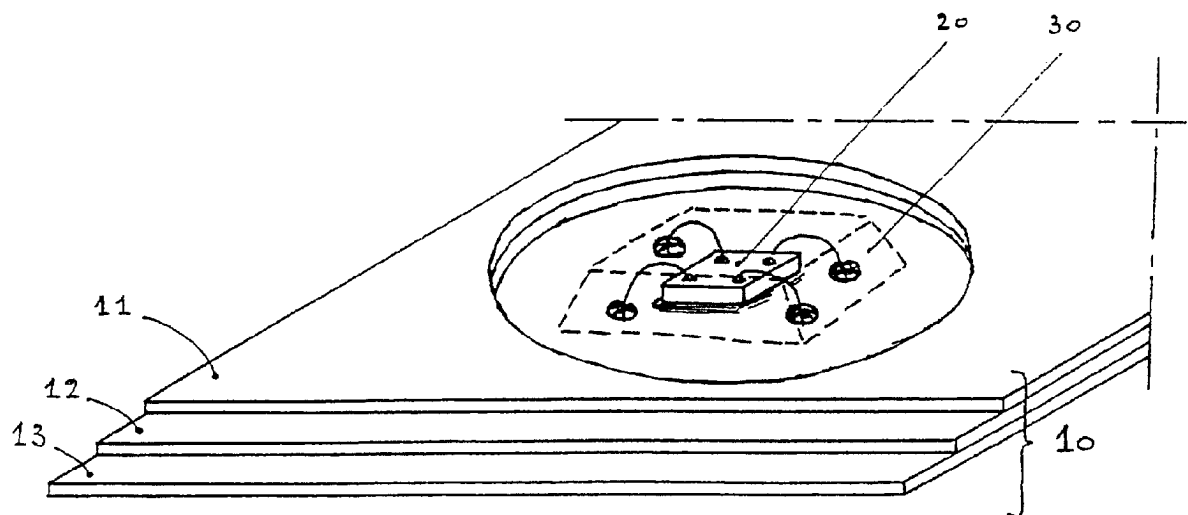
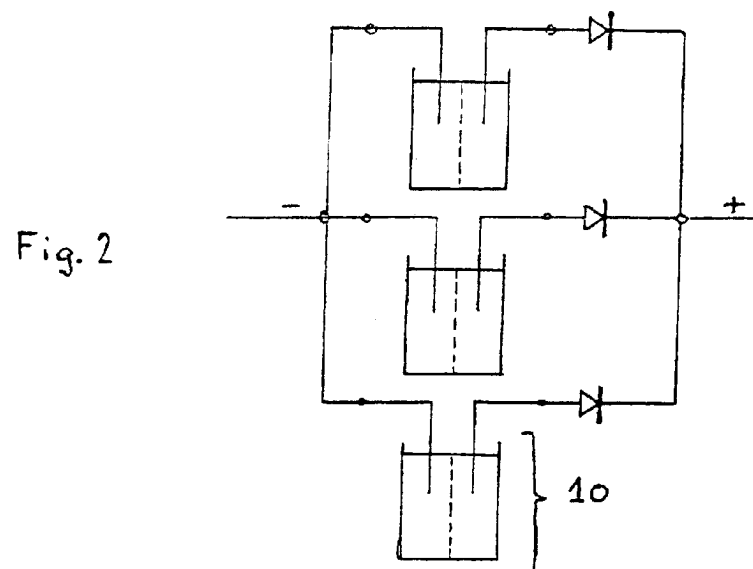
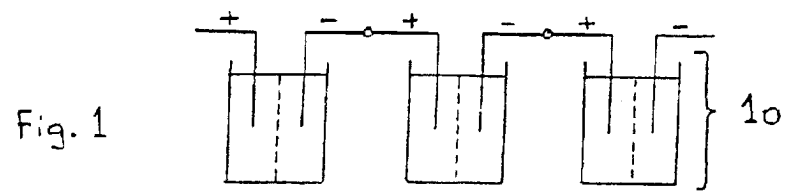


Fig. 3

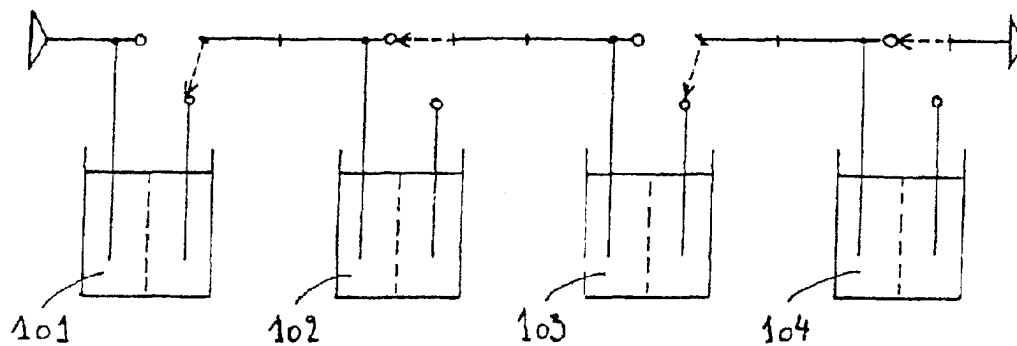


Fig. 4

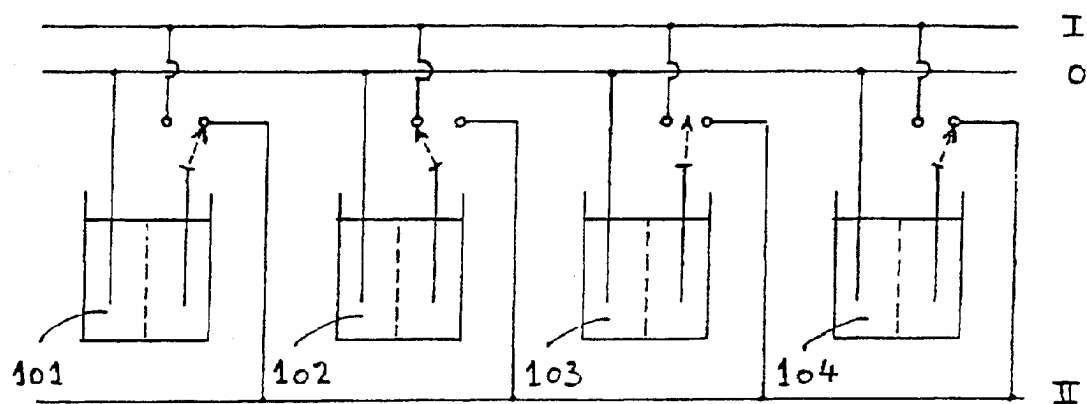


Fig. 5

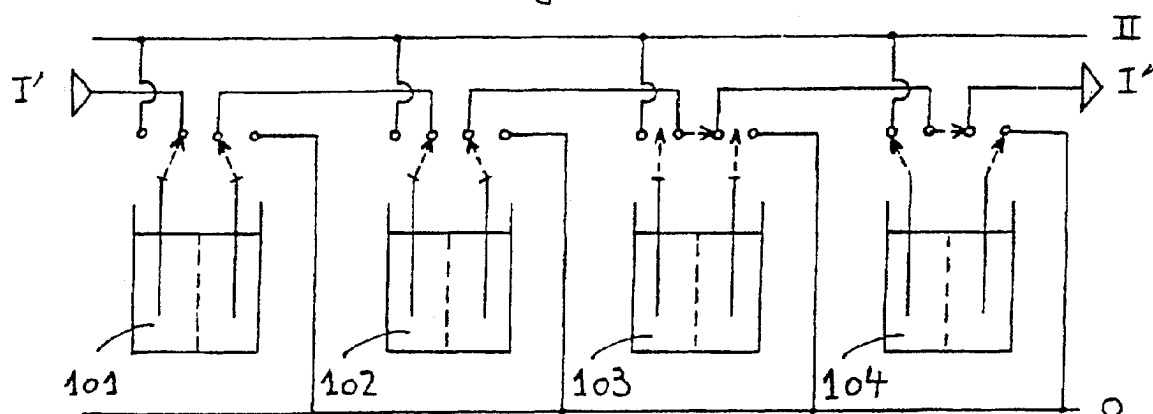


Fig. 6

Fig. 7

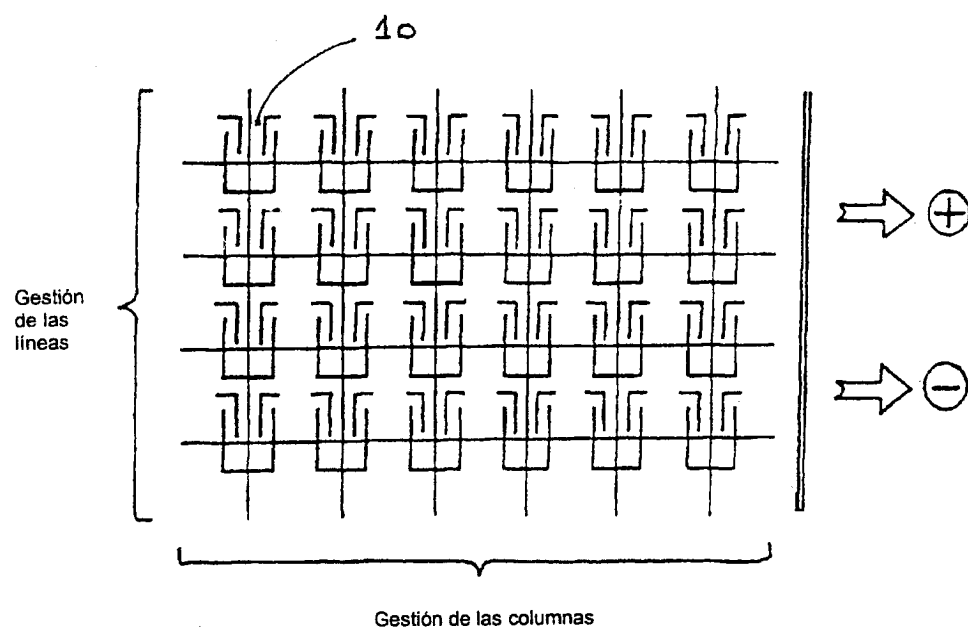
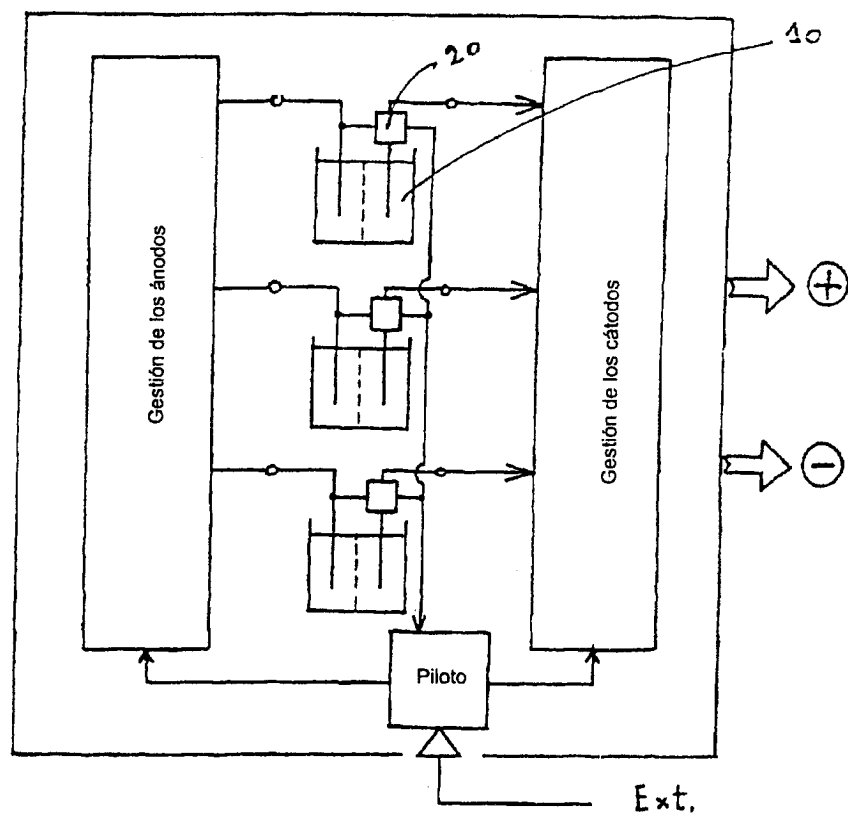


Fig. 8

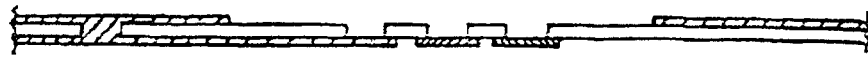


Fig. 9-1

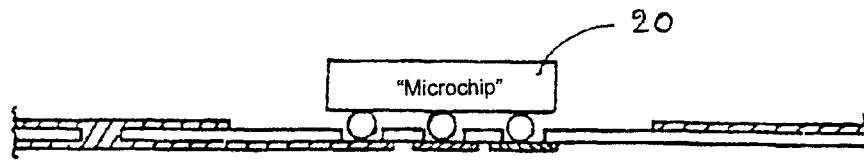


Fig. 9-2

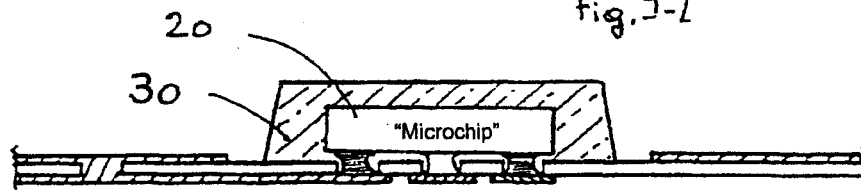


Fig. 9-3

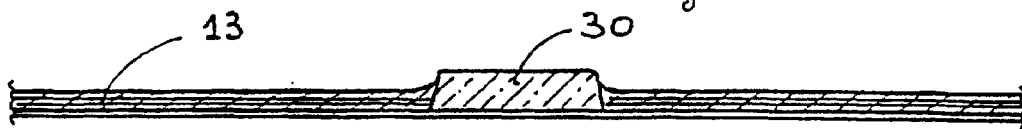


Fig. 9-4

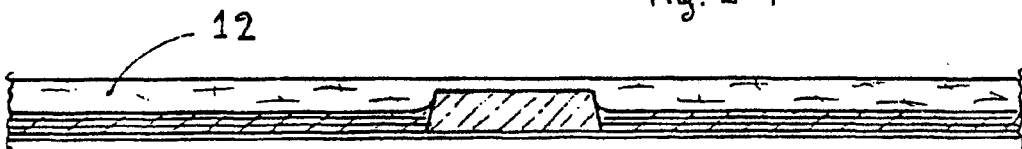


Fig. 9-5

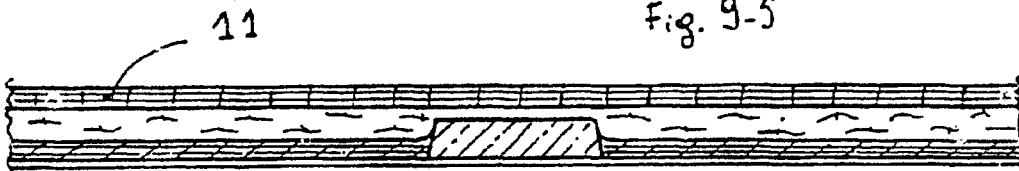


Fig. 9-6

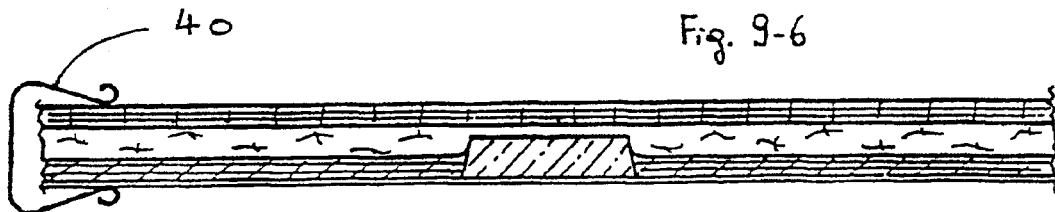
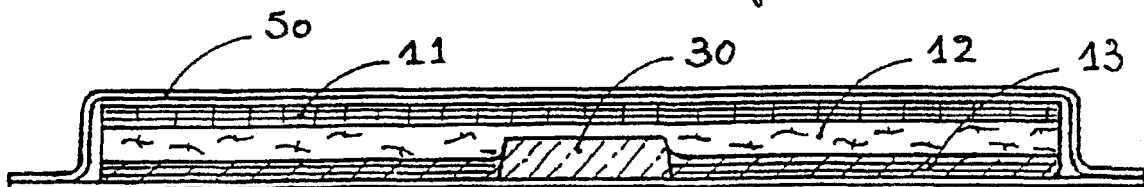


Fig. 9-7



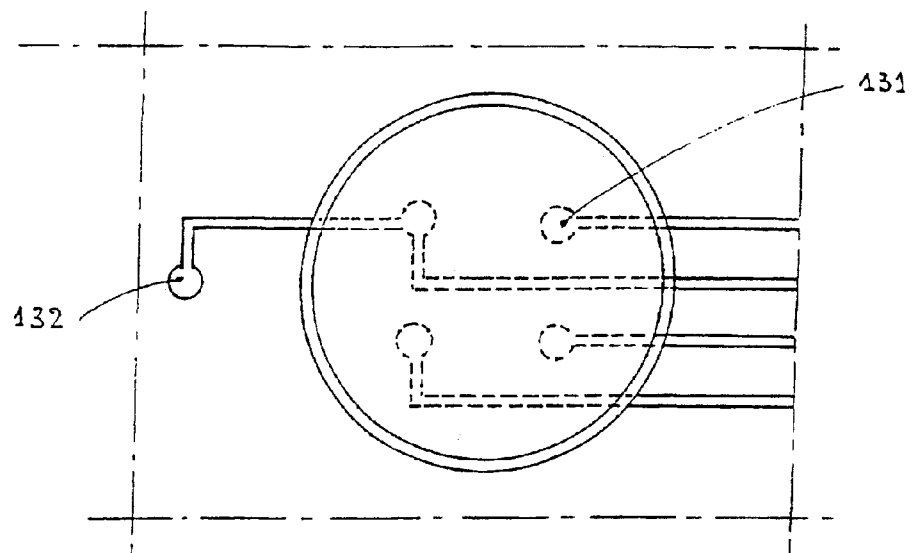


Fig. 10/a

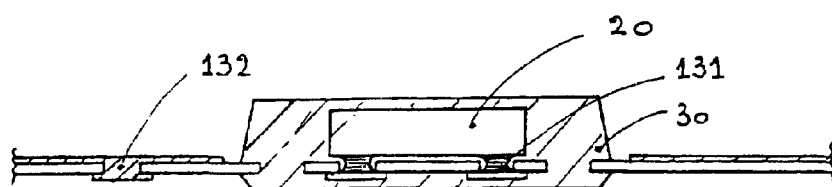


Fig. 10/b

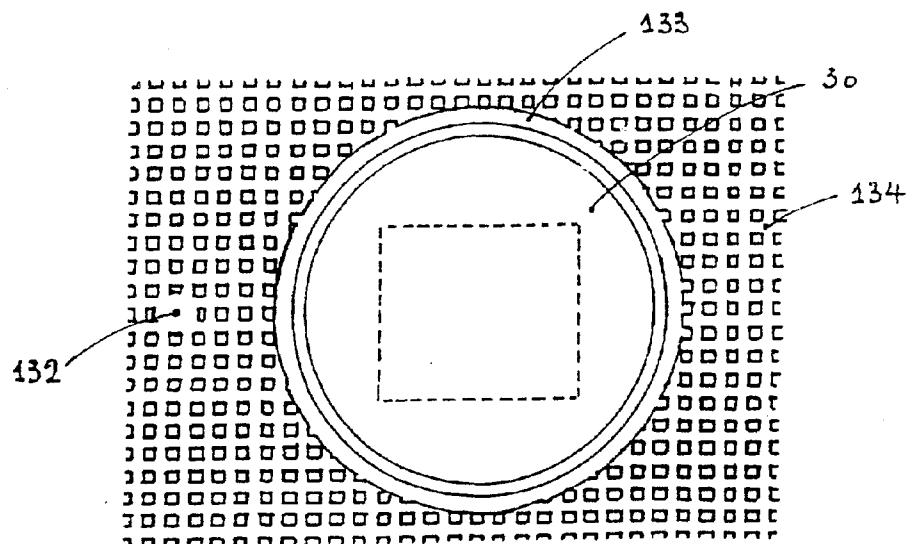


Fig. 10/c