

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 618**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01)
H01Q 23/00 (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01)
G06K 19/04 (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/42 (2006.01)
H01Q 9/16 (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2007** **E 07730705 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015** **EP 2016538**

54 Título: **Transpondedor RFID y su forma preliminar y método de construcción para la fabricación del transpondedor RFID**

30 Prioridad:

28.04.2006 FI 20065279

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2015

73 Titular/es:

WISTEQ OY (100.0%)
Jaakonkatu 2
01620 Vantaa, FI

72 Inventor/es:

MERILÄINEN, OLAVI y
SEPPÄ, HEIKKI

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 546 618 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

Transpondedor RFID y su forma preliminar y método de construcción para la fabricación del transpondedor RFID

[0001] La presente invención se refiere a un transpondedor RFID, que incluye un radiador y un elemento de tierra como elementos de antena opuestos, un plano de tierra destinado a ser dispuesto contra una base a cierta distancia del radiador, y un componente de chip eléctrico, y en el cual el plano de tierra está sobre el primer plano y el radiador está sobre el segundo plano, a cierta distancia del primer plano, y en el cual el componente de chip se conecta al radiador y al elemento de tierra y, además, en el que el dicho radiador, elemento de tierra, y componente de chip se instalan en una lámina. La invención también se refiere a una forma preliminar para el transpondedor. En este documento, el término transpondedor RFID se refiere principalmente a un transpondedor UHF pasivo equipado con un chip RFID, pero también se puede tener en cuenta otras aplicaciones. Dichos transpondedores RFID funcionan mediante la denominada tecnología de retrodispersión. A este respecto, también se hace referencia a las denominadas antenas de microcinta.

[0002] Un transpondedor RFID pasivo es un dispositivo pequeño que comprende una antena, un microcircuito y una memoria, que usa la retrodispersión para transmitir el contenido de su memoria cuando recibe una orden de transmisión de un dispositivo de lectura y que el dispositivo de lectura ilumina con una señal de radio. Un transpondedor pasivo no tiene batería, sino que obtiene la energía para su funcionamiento de la señal de radio que le transmite el lector. La transmisión de energía y de información entre el transpondedor y el lector puede tener lugar con la ayuda de un campo magnético, un campo eléctrico, o una señal de radio en emisión. Los transpondedores activos tienen una batería y un funcionamiento algo más simple, ya que no es necesaria la transmisión de energía.

[0003] La publicación de solicitud de patente US2004/0005754 A1 divulga una construcción de una 'etiqueta inteligente' y un método para fabricarla. Aunque el ejemplo de la publicación concierne un transpondedor RFID de conexión inductiva, el mismo tipo de construcción se puede aplicar también a transpondedores que funcionan a una determinada radiofrecuencia, los cuales tienen un rango sustancialmente superior al del primer tipo. En la publicación, el policarbonato, la poliolefina, el poliéster, el tereftalato de polietileno (PET), el cloruro de polivinilo (PVC), y el copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno se presentan como materiales de la red de base.

[0004] Un reto para los transpondedores RFID que funcionan en el rango UHF es que funcionen sin fallos incluso en superficies conductoras. Esto se debe a que las propiedades eléctricas de la antena también dependen de las propiedades de la superficie de instalación. El efecto de la base se puede reducir suficientemente con equipar el transpondedor con un plano de protección conductor separado, por encima del cual se eleva ligeramente la antena. Otra posibilidad es utilizar la denominada antena PIFA (antena planar en F invertida), en la que el elemento de tierra de la antena está formado por un área de superficie suficientemente grande por debajo del radiador. El conjunto es, por lo tanto, menos sensible a las propiedades de la base, y por lo general se puede hacer que el transpondedor funcione en una superficie conductiva.

[0005] La producción de una antena PIFA es difícil y costosa, particularmente en relación con las vías, debido a la complejidad de la construcción. El VTT (Technical Research Centre of Finland o Centro de investigación técnica de Finlandia) ha publicado una solución básica (WO 2006/120287A1) para la denominada Antena PAFFA, que pretende resolver los problemas de las antenas PIFA. Según el resumen de la publicación, se emplea una técnica de plegado especial en la base de la antena para reemplazar las vías de una antena PIFA.

[0006] La solicitud de patente US 2004/196190 A1 divulga antenas ligeras y pequeñas que han reducido los costes de materiales y de fabricación/tratamiento. Las antenas se pueden utilizar en productos electrónicos para el consumidor tales como teléfonos móviles, ordenadores portátiles y PDA. Algunas de las antenas y técnicas de fabricación también proporcionan contadores de parte inferior y una fiabilidad aumentada. Todas las antenas se fabrican con materiales estándar disponibles actualmente en la producción de alto volumen.

[0007] La solicitud de patente WO 2004/093249 A1 divulga una etiqueta de identificación de radiofrecuencia (RFID) que incluye una configuración de antena acoplada a un chip RFID, como en una cinta RFID. La configuración de antena se instala en una cara (superficie mayor) de un material dieléctrico, e incluye elementos de compensación para compensar al menos hasta cierto punto varios tipos de material de dieléctrico sobre los que se puede montar la configuración de antena. Además, una estructura conductiva, como un plano de tierra u otra capa de material conductor, se puede colocar en una segunda superficie mayor de la capa dieléctrica, en un lado opuesto de la capa dieléctrica de la estructura de la antena.

[0008] La presente invención está destinada a crear una solución mecánica para sujetar de forma segura las estructuras de un transpondedor RFID. Los rasgos característicos del transpondedor según la invención están descritos en las reivindicaciones 1 que figuran en este documento. En la reivindicación 9 se presenta una forma preliminar para el transpondedor según la invención.

[0009] La invención se puede aplicar a ambos transpondedores RFID equipados con un plano de tierra separado, y a transpondedores equipados con una nueva estructura de antena de tipo PAFFA. En una forma de realización, la

lámina plegada está sujeta a una pieza separadora especial, que mantiene una distancia entre los planos de la lámina. En una segunda forma de realización de la invención, la lámina está sujeta directamente a las paredes laterales de la caja. La solución se aplica generalmente a una estructura de antena para una conexión de antena de dos terminales. Una estructura de antena PAFFA comprende un plano de tierra en la primera superficie, al menos una línea de transmisión en la segunda superficie, conectada al plano de tierra a través de un pliegue en el borde de la estructura de antena, en cuyo caso el pliegue actúa como fuente primaria del campo magnético, una capa aislante dispuesta entre la primera y la segunda superficie, y un componente electrónico, en el que hay una antena de dos terminales, conectado a la estructura de antena. Según la solución, el componente electrónico se fija a la segunda superficie de la estructura de antena y se conecta desde uno de los terminales de antena a la línea de transmisión y desde el otro terminal a bien una segunda línea de transmisión, bien al pliegue.

[0010] Otras formas de realización y beneficios de la invención se describen a continuación, en relación con ejemplos de aplicaciones, que se muestran en los dibujos anexos, donde

Las figuras 1a - 1c muestran la construcción y ensamblaje de un transpondedor RFID según la invención, Las figuras 2a y 2b muestran un segundo ensamblaje del transpondedor RFID, y las figuras 3a - 3c muestran una forma preliminar de un transpondedor RFID, fabricado utilizando la técnica de moldeado por inyección, y su ensamblaje.

[0011] En la forma de realización de la figura 1a - 1c, los componentes principales del transpondedor RFID son una caja 10, una lámina 20, y un bastidor intermedio 18. Hay una abertura 10,1 en la pared lateral de la caja 10 para la instalación, que se describirá más adelante. La lámina 20 se fabrica de alguna manera conocida y en ella hay, como elementos eléctricos, un chip electrónico (RFID), un radiador 12, un elemento de tierra 14, que en este caso también forma el plano de tierra 14a. El elemento de tierra 14 está conectado a través de una línea de transmisión 19 al radiador a una distancia desde el punto de alimentación del chip. La construcción del elemento de antena no está incluido en el campo de la presente invención. En ésta, el bastidor 18 sirve para la instalación de la lámina 20. En el bastidor 18, hay una pared 18.1 que cubre la abertura. Para facilitar la instalación de la lámina, el borde frontal del bastidor incluye pivotes 24, con agujeros 26 correspondientes en la lámina, con cuya ayuda la lámina se puede alinear de forma precisa tal y como se desee.

[0012] En la lámina 20, hay una primera parte 20b, un pliegue 20a, y una segunda parte 20c. Cuando la lámina 20 se pliega encima del bastidor 18 según la figura 1b, la primera parte 20b permanece en el primer plano A y la segunda parte 20c permanece en el segundo plano B. De este modo, se puede introducir el bastidor 18 con la lámina 20, figura 1c. Las juntas pueden, por ejemplo, soldarse mediante ultrasonido, para crear una estructura hermética.

[0013] En este caso, la lámina 20, junto con su aislamiento, plegada en su forma final, forma un transpondedor RFID con propiedades eléctricas ventajosas. La longitud del radiador es aproximadamente $\lambda/4$ ($\epsilon = 1$, es decir, el aislamiento en aire). En el ejemplo de una frecuencia de 867 MHz, la longitud vertical angular desde el extremo libre del radiador 12 hasta el medio de la línea de transmisión 19 es de 66 mm en el ejemplo según la figura, donde el espacio entre los planos es de 4 mm. Debe observarse que el chip 16 se fija al elemento de tierra 14 en una longitud del conductor considerablemente menor de $\lambda/4$. En esta aplicación eléctrica, el chip 16 se fija al borde del radiador en un punto que corresponde a la impedancia del chip. En esta relación, la ubicación del chip no afecta en gran medida a la frecuencia de resonancia. Según la figura 1b, el chip 16 permanece en el mismo lado que el radiador 12. La longitud de las partes eléctricas de la lámina, en la dirección del pliegue, es preferiblemente $\sqrt{\epsilon} \cdot 15 \cdot \epsilon$ (cm), donde ϵ es el valor dieléctrico de la sustancia entre el primer plano y el segundo.

[0014] El ensamblaje de la figura 2a muestra una segunda estructura de un transpondedor RFID, que se basa en una estructura dipolar conocida y un plano de tierra separado de la base. En este caso, el radiador 12 y el elemento de tierra 14 están sobre el plano B con el chip 16 (parte 20c de la lámina 20). El plano de tierra eléctricamente separado 14a está sobre el plano A (parte 20b de la lámina 20). El pliegue 20a permanece entre estas partes. Una lámina de este tipo puede instalarse fácilmente de la misma manera que se ha descrito, encima del bastidor 18, y se puede crear una estructura de transpondedor reforzada, figura 2b.

[0015] Según la figura 3a, la forma preliminar 10' para un transpondedor RFID se puede fabricar mediante moldeado por inyección, de manera que la lámina 20 se coloca ya preparada en el molde. En la forma preliminar hay un plano y lados de base 10.3, así como piezas separadoras 10.2. Un extremo del plano se puede doblar, junto con la lámina, sobre los lados 10.3 y, por ejemplo, las juntas se pueden soldar entre sí mediante ultrasonido, donde se creará un transpondedor 10, instalado en una caja, que funcionalmente corresponde al transpondedor anteriormente descrito, dependiendo de las estructuras eléctricas de la lámina. La forma preliminar 10' tiene una sección más fina 10.6 en su plano de base para la rotación, véanse figuras 3a, 3b y 3c.

[0016] En la anterior, se utiliza aire entre los planos. También es posible usar un material de circuito impreso, o preferiblemente plástico, que actúa a la vez que el cuerpo del transpondedor, como un sustrato intermedio.

REIVINDICACIONES

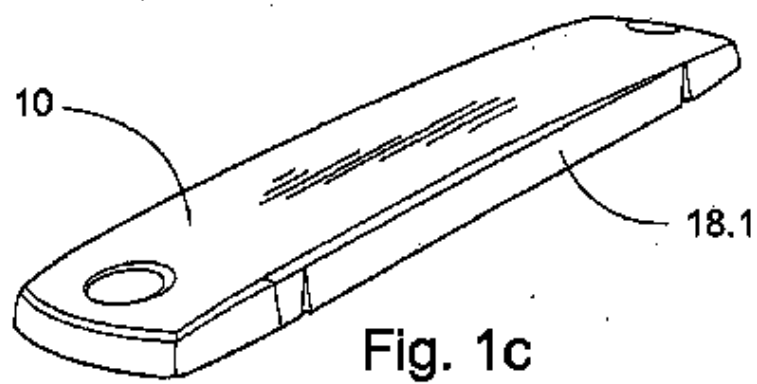
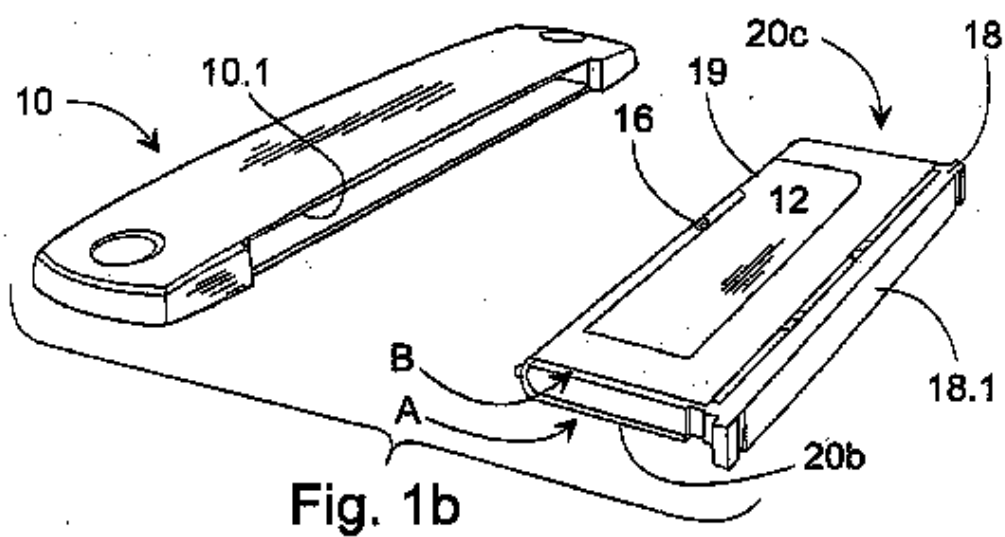
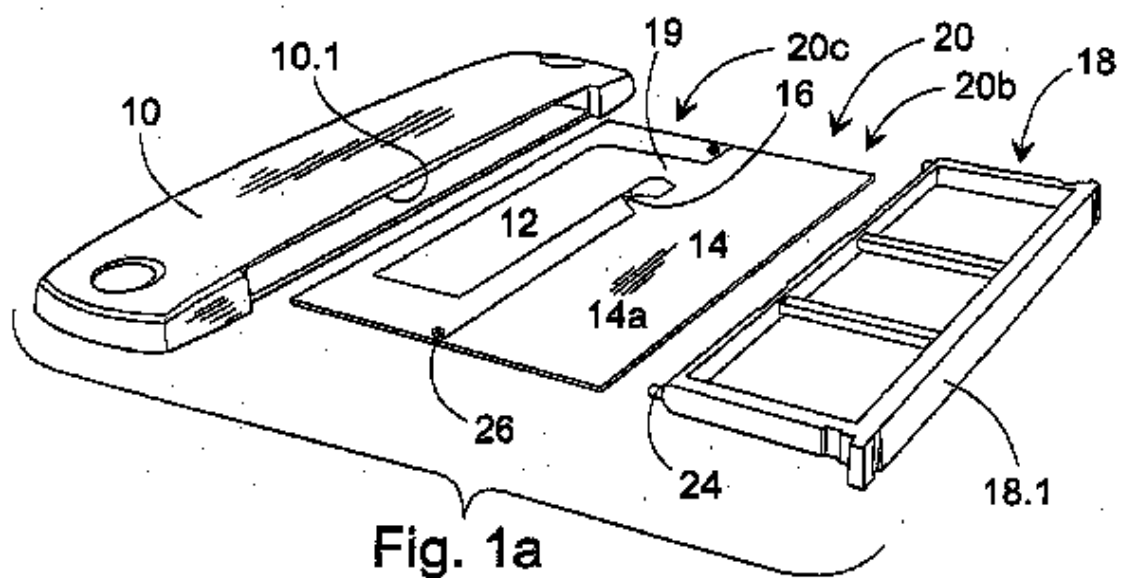
1. Transpondedor RFID,
5 que incluye un radiador (12) y un elemento de tierra (14) como elementos de antena opuestos, un plano de tierra (14a) dispuesto a cierta distancia del radiador, y un componente de chip eléctrico (16), y en el que el plano de tierra (14a) está dispuesto en un primer plano (A), y el radiador (12) está dispuesto en un
10 segundo plano (B), a cierta distancia del primer plano, y en el que el componente de chip está conectado al radiador (12) y al elemento de tierra (14), y, además, en el que dicho radiador (12), dicho elemento de tierra (14), y dicho componente de chip (16) se instalan en una lámina (20), lámina (20) que también comprende el primer plano (A) sobre el que dicho plano de tierra (14a) está dispuesto y un pliegue (20a) entre el primer y el segundo plano,
15 donde la lámina (20) se divide así en una primera parte (20b) en el primer plano (A), el pliegue (20a), y una segunda parte (20c) en el segundo plano (B),
caracterizado por el hecho de que el transpondedor RFID también incluye una caja (10) y una estructura intermedia (18,10.2)
y **por** el hecho de que dicha estructura intermedia (18,10.2) está conectada a la caja (10), para sujetar la primera
20 parte (20b) y la segunda parte (20c) de la lámina (20) en dichos primer plano (A) y segundo plano (B), respectivamente.
2. Transpondedor RFID según la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que el elemento de tierra (14) está conectado al radiador (12) a través de una línea de transmisión (19) que discurre a través del pliegue (20a).
25
3. Transpondedor RFID según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por** el hecho de que la lámina está fijada a la superficie interna de la caja, donde dicha estructura intermedia (10.2) está formada por la misma caja.
4. Transpondedor RFID según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por** el hecho de que la lámina (20) está sujeta
30 a la estructura intermedia interna (18) que lleva la caja, que determina mecánicamente la distancia entre el primer plano y el segundo plano.
5. Transpondedor RFID según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por** el hecho de que la estructura intermedia (18) es un bastidor que crea principalmente un aislamiento en aire entre el primer y el segundo
35 plano.
6. Transpondedor RFID según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por** el hecho de que la estructura intermedia (18) es un tablero, que tiene un valor dieléctrico elegido ϵ .
- 40 7. Transpondedor RFID según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, **caracterizado por** el hecho de que la estructura intermedia (18) está dispuesta para ser introducida a través de una abertura (10.1) en la pared de la caja (10) y la estructura intermedia (18) incluye una pared (18.1) que cubre la abertura.
- 45 8. Transpondedor RFID según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado por** el hecho de que la longitud de los componentes eléctricos en la dirección del pliegue es $4/\epsilon - 15/\sqrt{\epsilon}$, donde ϵ es el valor dieléctrico de la sustancia entre el primer y el segundo plano.
9. Forma preliminar para crear un transpondedor RFID, forma preliminar que incluye
50 - una forma preliminar del componente de caja (10') con un plano de base que tiene un área plana, piezas de separación (10.2) y elementos laterales (10.-3) en sus bordes en el primer extremo del área plana, y
- una lámina (20) formada en el área plana del plano de base, lámina en la que hay instalados
55 - un plano de tierra (14a) y un elemento de tierra (14) en el otro extremo del área plana
- un radiador (12) en el primer extremo del área plana
- un componente de chip de dos terminales (16) conectado al radiador (12), y
donde la forma preliminar del componente de caja (10') está dispuesta, junto con la lámina (20), para ser plegada en
60 dos, para formar una caja cerrada (10) de modo que el plano de tierra (14a) está dispuesto frente al radiador (12) a una distancia el uno del otro.
10. Forma preliminar según la reivindicación 9 para crear un transpondedor RFID, **caracterizado por** el hecho de que la forma preliminar (10') del componente de caja es una pieza moldeada por inyección.
- 65 11. Método de fabricación de un transpondedor RFID según la reivindicación 1, donde el transpondedor se ensambla a partir de componentes prefabricados, entre los que se incluyen la caja (10), la estructura intermedia (18), la lámina

(20) y los componentes eléctricos instalados en la lámina (20), método que comprende:

- plegar la lámina (20) alrededor de la estructura intermedia (18) de modo que la lámina (20) se pliega en forma de U, con el radiador (12) dispuesto frente al plano de tierra (14a) a cierta distancia el uno del otro,
- 5 - introducir la estructura intermedia (18) con la lámina (20) en la caja (10) y
- unir la estructura intermedia (18) a la caja (10).

10 12. Método de fabricación de un transpondedor RFID según la reivindicación 1, donde el transpondedor se ensambla a partir de componentes prefabricados, entre los que se incluyen la lámina (20) y los componentes eléctricos instalados en la lámina (20), método que comprende:

- fabricar una forma preliminar de caja (10') mediante moldeo de inyección en forma de objeto esencialmente plano con la lámina dispuesta a modo de componente de inserción en el molde antes del moldeo y
- plegar la forma preliminar de caja (10') con la lámina (20) en dos de modo que el radiador (12) esté dispuesto frente
- 15 a la placa de tierra (14a) a cierta distancia el uno del otro y
- cerrar las juntas de la forma preliminar de caja (10') para crear una caja cerrada (10).



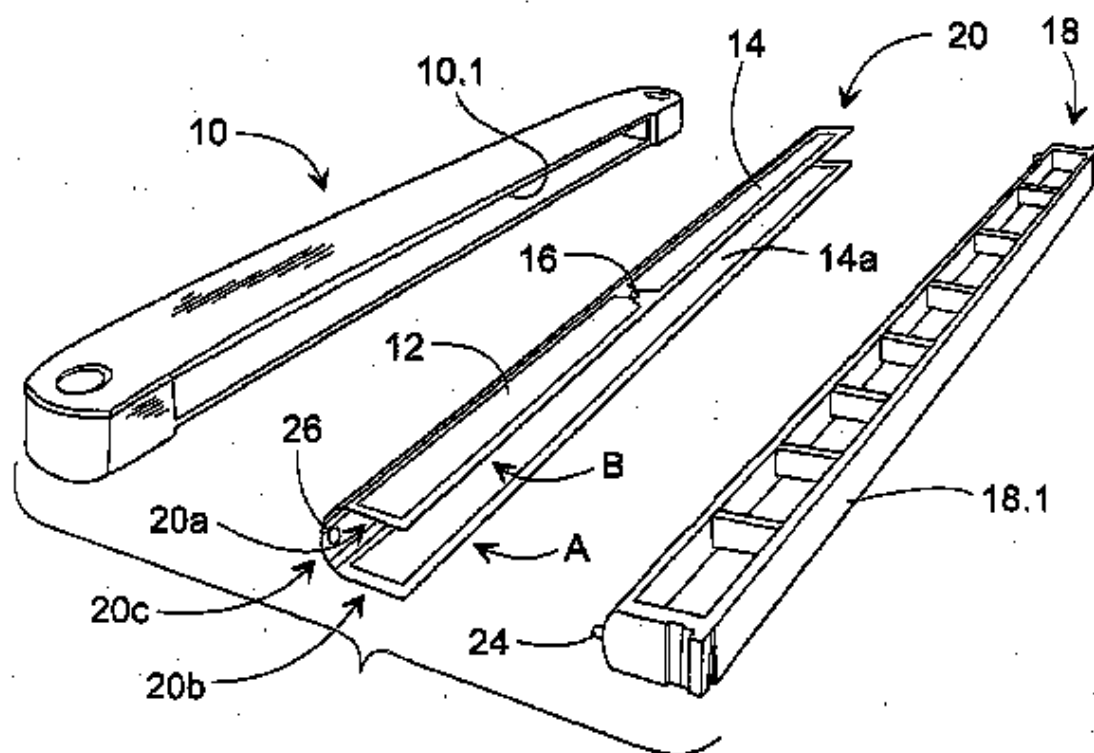


Fig. 2a

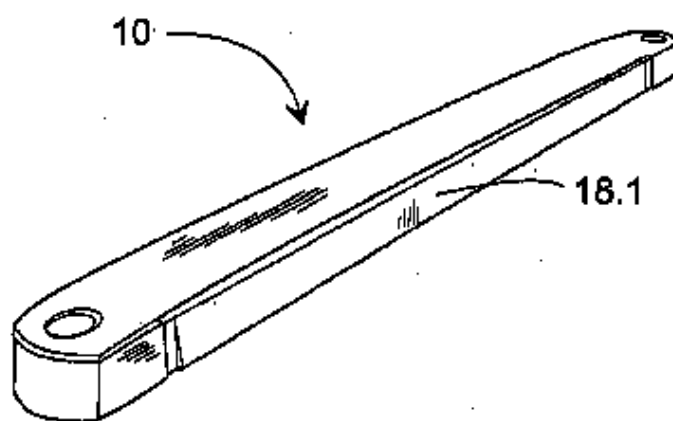


Fig. 2b

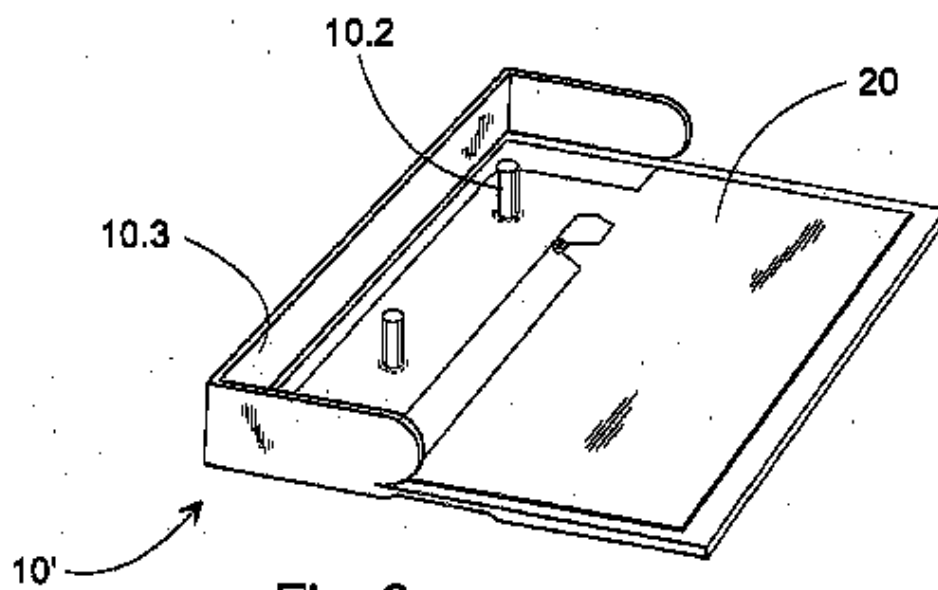


Fig. 3a

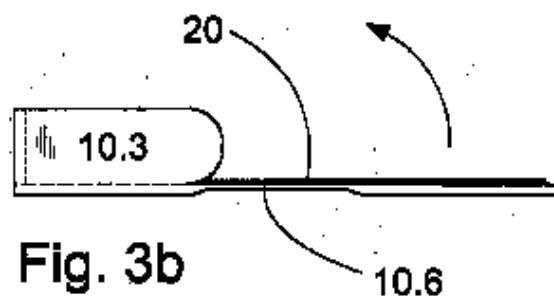


Fig. 3b

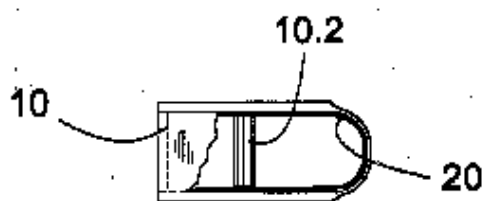


Fig. 3c