

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 988**

51 Int. Cl.:

G09F 3/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2008 E 08837594 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2195802**

54 Título: **Sello del perno de seguridad con módulo electrónico reutilizable y perno**

30 Prioridad:

05.10.2007 US 997858 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.04.2013

73 Titular/es:

**E.J. BROOKS COMPANY (100.0%)
Two Paces West, Suite 300 2727 Paces Ferry
Road
Atlanta, GA 30339, US**

72 Inventor/es:

**DEBRODY, ROBERT;
RUTH, DONALD;
LUNDBERG, GEORGE y
DREISBACH, RICHARD**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 401 988 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

Sello del perno de seguridad con módulo electrónico reutilizable y perno

5 La presente invención se refiere a sellos de seguridad electrónicos del tipo que incluye un perno y un cuerpo de bloqueo para asegurar un cerrojo de una puerta de un contenedor o un espacio de carga. El sello incluye un sistema electrónico para detectar el estado de bloqueo del perno y si el sello ha sido manipulado.

Son de interés las siguientes patentes

10 Son de interés las patentes de Estados Unidos de cesión común con los números: 5.005.883, 5.127.687, 4.802.700, 5.347.689, 5.413.393, 6.265.973 ('973), 6.407.666 ('666), 6.097.306 ('306), 7.239.238 ('238) y otras para la divulgación de distintos sellos, incluidos sellos electrónicos ('973, '666 y '238) (un sello programable '306), así como grilletes hechos de alambre trenzado ('238), pernos de acero ('666 y '973) y otros dispositivos, todos incorporados en este documento por referencia.

15 Los contenedores se usan ampliamente en el sector del transporte de mercancías. Los contenedores tienen puertas que se cierran con cerrojos y se aseguran con sellos de bloqueo. Estos sellos típicamente incluyen un perno de acero con cabeza y vástago que se queda bloqueado en estado bloqueado en un dispositivo de bloqueo que comprende un cuerpo con un mecanismo de bloqueo del vástago. El dispositivo y el mecanismo se muestran, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N° 4.802.700. Cuando el vástago se inserta en el cuerpo, una boquilla de bloqueo, u otra disposición estructural, bloquean de forma permanente el vástago al cuerpo. En las patentes de Estados Unidos anteriormente mencionadas se incluyen otros ejemplos de este tipo de sellos y dispositivos de bloqueo.

20 Los contenedores de carga se envían por tierra, mar y aire. Un solo envío puede incluir cientos de contenedores. Cuando se descargan los contenedores es posible que sufran manipulaciones y actos de vandalismo. Por eso es importante que se detecte inmediatamente cualquier manipulación para evitar robos de mercancías valiosas. Para ayudar a prevenir robos y manipulaciones, a los sellos de la técnica anterior se les da un número de serie, y se asignan y se bloquean al contenedor que les corresponde. El número de serie, el número de contenedor, el transportista y la localización de la mercancía que registran en un ordenador local. Entonces se anota manualmente la entrada para mostrar que el contenedor se envía fuera de dicha localización. Puede que, en caso de que el sello sea manipulado, solo se detecte este hecho en otro lugar y momento.

25 Los contenedores de carga se envían por tierra, mar y aire. Un solo envío puede incluir cientos de contenedores. Cuando se descargan los contenedores es posible que sufran manipulaciones y actos de vandalismo. Por eso es importante que se detecte inmediatamente cualquier manipulación para evitar robos de mercancías valiosas. Para ayudar a prevenir robos y manipulaciones, a los sellos de la técnica anterior se les da un número de serie, y se asignan y se bloquean al contenedor que les corresponde. El número de serie, el número de contenedor, el transportista y la localización de la mercancía que registran en un ordenador local. Entonces se anota manualmente la entrada para mostrar que el contenedor se envía fuera de dicha localización. Puede que, en caso de que el sello sea manipulado, solo se detecte este hecho en otro lugar y momento.

30 En el mercado se puede adquirir un dispositivo de etiquetado electrónico programable, que transmite la información programada, tal como los números de serie de identificación de etiquetado y otra información según se desee. Este dispositivo se denomina identificación por radiofrecuencia (RFID), que se conoce bien en la técnica anterior. Generalmente una etiqueta RFID tendrá un transmisor de radiofrecuencia, un receptor de radiofrecuencia, un modulador de radiofrecuencia y una memoria. La memoria retiene el código digital con el número de identificación. El modulador de radiofrecuencia extrae el código digital que representa el número de identificación como señal modulada, que se aplica al transmisor de radiofrecuencia. El receptor de radiofrecuencia recibe señales de interrogación y control, es decir, una solicitud de número de identificación.

35 Estos sistemas ofrecen un sistema de etiquetado de seguridad para mercancías valiosas, ya que se transfiere del fabricante al consumidor. Otras aplicaciones son el etiquetado de animales, de personas y de vehículos, tales como camiones y sus correspondientes contenedores de mercancías. Otras aplicaciones, por ejemplo, son los sistemas de pago automático de peajes.

40 La Figura 22 ilustra un sistema 214 de comunicación RFID de la técnica anterior. El sistema incluye un interrogador 216 y una etiqueta 218 RFID. El interrogador 216 incluye un controlador 220 de anfitrión para procesar la información recibida de la etiqueta 218 RFID a través de la antena 222 y el receptor 224. Para recuperar la información de la etiqueta 218 RFID, el controlador 220 de anfitrión genera una señal de mando de interrogación que se transmite como señal 230 mediante un transmisor 226 y una antena 228. La etiqueta 218 transmite la señal RFID 232 a través de la antena 234 en respuesta a la señal 230 de mando de interrogación recibida. El receptor 224 recibe la señal 232 a través de la antena 222. La señal 232 indica el número de identificación de la etiqueta 218.

45 La etiqueta 218 RFID cuenta con una antena 236 y un receptor 238 para recibir la señal 230 de comando de interrogación del interrogador 216. El receptor 238 transfiere la señal de mando recibida al controlador 240. El controlador 240 interpreta la orden y extrae el correspondiente número de identificación (ID) de la memoria 242. El número de identificación extraído es transferido entonces por el controlador 240 al transmisor 244, que transmite el número de identificación a la antena 234, que a su vez emite la señal 232.

50 En etiquetas RFID activas, la alimentación 246 procede de un sistema de baterías. En los sistemas pasivos, la alimentación se induce a partir de la señal recibida. La señal 232 transmitida por la etiqueta 218 RFID se emite en retrodispersión modulada de la señal original transmitida por el interrogador 216.

El controlador 240 puede tener una interfaz, no mostrada, para recibir datos de transpondedores externos, tales como sensores de temperatura, sensores de presión, sensores de posicionamiento global y otros datos telemétricos de medida.

5 La patente de Estados Unidos de cesión común N° 6.265.973 desvela un sello de seguridad electrónico que se usa con un perno de acero que tiene un recubrimiento aislante sobre el mismo y un recubrimiento metálico sobre el recubrimiento aislante. Este recubrimiento metálico está en contacto óhmico con la cabeza del perno para formar un conductor continuo con el vástago del perno. Un par de contactos eléctricos unen el vástago y el recubrimiento metálico para formar una trayectoria de corriente entre los contactos. Los contactos se acoplan al circuito para
10 detectar la interrupción de corriente en el mismo, que indicaría que se ha manipulado, pudiéndose haber cortado el perno e interrumpido así la corriente.

La patente de Estados Unidos N° 7.239.238 desvela un sello de seguridad electrónico que utiliza un grillete de cable trenzado que contiene un conductor interno cuya resistencia manifiesta la manipulación del dispositivo; el circuito
15 monitoriza dicha resistencia. Esta patente presenta un problema parecido al de la patente '973 anteriormente comentada. Cuando se rompe el grillete para abrir el sello, se tiene que desechar todo el conjunto. Esto resulta demasiado costoso.

La patente de Estados Unidos N° 6.407.666 desvela un conector eléctrico para un miembro cilíndrico tal como un perno de acero. La patente incluye información sobre un par de anillos espaciados u otros contactos de forma similar que hacen contacto con el perno para completar la trayectoria de corriente entre el perno y el circuito sensor. El
20 circuito está pensado para generar una señal que detecte la manipulación del perno en caso de que se corte y se rompa así el circuito. En este dispositivo, si se corta el perno para abrir el sello, también se tiene que desechar todo el conjunto, lo que resulta costoso.

La patente de Estados Unidos N° 7.042.354 (que incluye la familia de patentes de Estados Unidos 6.778.083, 6.791.465, y las publicaciones US 2006/0170560 y 2006/0109111) desvela un sello de seguridad electrónico resistente a manipulaciones. Este sello comprende un vástago del perno, con una cabeza que alberga la
25 circuitería del sello y un dispositivo de bloqueo del perno que encaja con una muesca del vástago del perno, parecido a otros dispositivos de bloqueo de la técnica anterior. Dicho dispositivo se muestra, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos 4.802.700 y 5.005.883. Para abrir el sello sellado con dicho perno, es preciso cortar el perno, con lo que hay que desechar el conjunto entero ya que el dispositivo de bloqueo está fijado de forma permanente al perno a través de una muesca del mismo. Esto plantea el mismo problema de costes que los sellos descritos anteriormente.

La patente de Estados Unidos N° 6.747.558 ('558) describe un tipo de sello de seguridad de tipo perno electrónico en el que se usan dos campos magnéticos adyacentes como sensores del perno. Los campos se generan mediante dos bobinas correspondientes ubicadas en los dos brazos correspondientes adyacentes que se extienden desde un
35 módulo del sello electrónico que contiene el resto de la circuitería. El perno pasa a través de los brazos y las bobinas. Sujeto al perno hay un dispositivo de bloqueo que fija el perno a un cerrojo. Cuando se corta el perno, el módulo del sello y los brazos pueden ser reutilizados. Sin embargo, este diseño difiere de los módulos de la técnica anterior disponibles en el mercado que se han mencionado anteriormente, en los que hay que desechar los módulos electrónicos del sello una vez se abren y desechan también los pernos. Esta patente no resuelve el problema de esos otros sellos de perno electrónico de técnicas anteriores, ya que usa una circuitería distinta a la que se encuentra habitualmente en la técnica anterior. Los presentes inventores reconocen la necesidad de usar un módulo electrónico que emplee circuitería de la técnica anterior y que quede contenido por completo en la carcasa del módulo y que además sea reutilizable; este problema no se aborda en la patente de Estados Unidos 6.747.558, ya que la parte relativamente pequeña de la bobina de la circuitería (que no se usa en los convencionales circuitos indicadores de manipulación de sellos) se encuentra en brazos separados de la carcasa de la circuitería electrónica, en la mayor parte de los circuitos implicados, etc.

La patente '558 también describe sellos que cuentan con carcasas reutilizables y pernos desechables. No obstante, estos sellos no aparecen descritos como electrónicos. En esta descripción, un extremo del perno se bloquea dentro de la carcasa del sello, que por lo demás no se describe de modo alguno. Para abrir el sello, se corta el perno con un cortapernos. Se puede sacar el extremo del perno dentro de la carcasa si se desliza la parte que queda fuera de la misma en la misma dirección que la dirección de inserción. Para ello, parece que es necesario abrir la carcasa para acceder a la parte de perno y sacarlo de la misma. No se incluye ningún dibujo ni referencia en la patente '558 que muestre el dispositivo descrito en la misma. Si bien dicho dispositivo podría resolver el problema al prever una carcasa reutilizable, no parece que esté pensado para sellos electrónicos.

En la patente '558, parece ser necesario abrir la carcasa para extraer de su interior la parte restante del perno cortado. En los sellos electrónicos, no es aconsejable abrir la carcasa, ya que la circuitería del interior de la carcasa puede contaminarse y quedar inutilizable. Los presentes inventores han reconocido la necesidad de contar con un módulo del sello electrónico que sea reutilizable y que no tenga que abrirse para su reutilización, para evitar
65 contaminar el circuito interior. También han reconocido la necesidad de contar con un módulo del sello electrónico reutilizable para utilizarlo con circuitos convencionales que evidencien manipulaciones y dispositivos de bloqueo del

perno convencionales, así como sellos de seguridad indicativos no tan resistentes como un sello con perno, y se utilizan principalmente como indicativos de manipulación.

5 Los últimos sellos incluyen correas, candados y otras disposiciones similares, típicamente fabricados de material termoplástico, de bajo coste. Se utilizan para detectar manipulaciones con distintos cerrojos como los utilizados en contadores de electricidad o gas, minibares como los de hoteles y aerolíneas, y una variedad de otras aplicaciones en las que lo deseable es más bien detectar manipulaciones en vez de contar con un dispositivo de bloqueo de seguridad como el que ofrecen los sellos de perno en concreto.

10 La patente de Estados Unidos Nº 5.152.650 desvela un perno de resina sintética electroconductor.

El documento alemán DE 010322648 desvela tornillos de fijación de plástico para cilindros de cerradura de puertas que integran unas tiras conductoras que activan una alarma si se deforma el perno a causa de su manipulación.

15 La solicitud internacional WO 2006/074518 desvela un sello de perno con transpondedor y una carcasa para dicho transpondedor. Se acciona un actuador tras engranar el mecanismo de bloqueo para poner en funcionamiento el transpondedor. El actuador empieza a funcionar con la inserción del miembro de bloqueo en un receptáculo. El dispositivo tiene forma curva: la parte convexa queda del lado contrario del mecanismo del sellado y la parte cóncava queda frente al mecanismo de sellado. Se usa una cubierta, y en caso de que se quite el perno, se estropea dicha cubierta; así, el sello no puede reutilizarse en caso de que se quite el perno para abrir el sello. Esta solicitud no tiene en cuenta la necesidad de contar con un sistema de sellado menos costoso en el que se utilice un módulo de sellado electrónico reutilizable para emplearlo con dispositivos de bloqueo y pernos convencionales.

20 Un sello con perno de seguridad electrónico que incluye un módulo electrónico reutilizable de acuerdo con una realización de la presente invención comprende un módulo electrónico que contiene una carcasa con una cavidad en la que se encuentra un circuito electrónico que detecta y transmite el estado de manipulación del sello. Se incluye un perno que tiene una cabeza y un vástago alargado acoplado con la cavidad de la carcasa y el circuito, el perno para completar el circuito acoplado y para engranarse a un cerrojo para que lo asegure. El sello también incluye un dispositivo de bloqueo del perno que se acopla a dicho perno y lo bloquea por fuera del módulo para asegurar dicho módulo al perno en su posición de bloqueo; el circuito detecta si se mantiene la integridad del bloqueo del perno para indicar si el sello ha sido manipulado; el perno bloqueado tiene una zona que queda expuesta por fuera del módulo para facilitar una apertura selectiva y liberar el módulo del perno, de modo que el módulo se pueda reutilizar y se libere el perno del cerrojo.

25 Por consiguiente, no es necesario abrir el módulo para sacar el perno, contrariamente a lo desvelado en la patente de Estados Unidos Nº 6.747.558; además, se usa preferentemente un circuito convencional indicador de manipulaciones de la técnica anterior.

30 En otra realización, el perno tiene las dimensiones necesarias para pasar a través de la carcasa, y se incluye una parte de punta que sobresale de la carcasa; dicha parte de punta y el dispositivo de bloqueo están dispuestos de modo que el dispositivo de bloqueo bloquee dicha parte de punta.

35 En otra realización, las dimensiones del vástago están pensadas para atravesar la carcasa, y se incluye un extremo que sobresale de la carcasa; en la superficie de dicho extremo hay un hueco en el que se engancha el de bloqueo del dispositivo de bloqueo, bloqueando así el dispositivo a la muesca.

40 En otra realización, el perno tiene una punta distal de la cabeza que sobresale del módulo; la punta tiene una abertura para alojar un grillete del sello de seguridad.

45 En otra realización, el perno tiene una punta distal de la cabeza y sobresale del módulo; la punta tiene una muesca para acoplarse al dispositivo de bloqueo y bloquearlo.

50 En otra realización, el perno tiene una punta distal de la cabeza; el perno tiene un agujero y una muesca en dicho agujero en una zona intermedia entre la punta y el módulo acoplado.

55 En otra realización, el perno comprende un aislante eléctrico; el perno tiene un primer y un segundo miembros electroconductores unidos al vástago, espaciados por aislamiento eléctrico uno del otro, distales de la cabeza, y un conductor eléctrico conectado óhmicamente a los miembros conductores, que se extiende a lo largo del vástago desde la cabeza hasta los miembros, para formar un circuito hacia y entre estos miembros.

60 En otra realización, un sello de seguridad electrónica comprende una cabeza y un vástago que se extiende desde la cabeza a una parte de punta distal de la cabeza. Los conductores eléctricos están acoplados a la cabeza y el vástago para completar una trayectoria eléctrica para crear un circuito de transmisión que delate manipulaciones electrónicas. En la parte de punta se acopla un sello de detección de manipulaciones.

65 En otra realización, el vástago es un aislante eléctrico.

En otra realización, el vástago es un aislante eléctrico y la dimensión del diámetro de la parte de punta es menor que el vástago para que engrane un embrague unidireccional que actúa como sello de detección de manipulaciones del bloqueo, que se bloquea en la parte de punta como embrague unidireccional.

5 En otra realización ejemplar, la parte de punta del perno está atravesada por un agujero, y el sello de detección de manipulaciones tiene una parte de grillete que pasa por dicho agujero.

10 De acuerdo con otra realización ejemplar, el perno se utiliza con un módulo de sellado de seguridad electrónico que tiene una abertura en la carcasa para recibir dicho perno en un compartimento interno de la carcasa, donde el perno se acopla con la circuitería detectora de manipulaciones; el perno comprende una cabeza y un vástago que se extiende desde la cabeza hasta la parte de punta distal de la cabeza; la medida del vástago está pensada para que se pueda insertar por la abertura del compartimento.

15 Se acoplan conductores eléctricos a la cabeza y el vástago para completar la trayectoria eléctrica del circuito a lo largo del vástago y en la cabeza, y una disposición de sellado se une al vástago y lo rodea para acoplarlo a la carcasa del módulo a través de la abertura, para sellar la interfaz de la disposición de sellado con la carcasa del módulo en dicha abertura.

20 En otra realización ejemplar, el vástago tiene una superficie periférica exterior, y la disposición de sellado comprende un material sellante en dicha superficie periférica exterior del perno.

En otra realización ejemplar, el material sellante de la superficie periférica exterior del perno se estrecha hasta un diámetro relativamente estrecho en dirección a la parte de punta de la cabeza del perno.

25 En otra realización ejemplar, la disposición de sellado comprende un recubrimiento aislante eléctrico.

En otra realización ejemplar, el recubrimiento aislante se extiende sobre el vástago y la cabeza desde una región medial del vástago del perno hasta y sobre la cabeza.

30 En otra realización ejemplar, la zona ahusada de la disposición de sellado sirve como acoplamiento sellante con la abertura del módulo.

En los dibujos:

35 La Figura 1 es una vista frontal en alzado, parcialmente en sección, de un sello de seguridad electrónico unido a un cerrojo de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 La Figura 1a es una vista isométrica del dispositivo de bloqueo de la Figura 1;

Las Figuras 2 y 3 son las respectivas vistas isométricas en despiece de una parte del módulo de sellado electrónico de la Figura 1; la Figura 2 muestra la vista de la parte inferior del módulo de sellado y la Figura 3 muestra la vista desde la parte superior de dicho módulo;

45 La Figura 4 es una vista isométrica de una varilla electroconductora representativa que se sujeta a la carcasa del módulo de las Figuras 2 y 3 para conectar eléctricamente los contactos eléctricos que acoplan un perno con los sensores del perno de circuitos impresos y la circuitería del transpondedor;

50 La Figura 5 es una vista en sección y en alzado del módulo electrónico de la Figura 7 visto a lo largo de las líneas 5-5;

La Figura 5a es una vista en alzado y en sección de la carcasa del módulo, similar a la Figura 5, pero sin los componentes internos de la Figura 5;

55 La Figura 6 es una vista en alzado y en sección del módulo electrónico de la Figura 7 visto a lo largo de las líneas 6-6;

La Figura 7 es una vista en planta superior del módulo electrónico de la Figura 1;

60 La Figura 8 es una vista en planta y en sección del módulo electrónico de la Figura 7 visto a lo largo de las líneas 8-8 de la Figura 5; en la Figura 8 las líneas 5-5, 6-6 y 9-9 se incluyen para ilustrar el lugar en la estructura en el que se toman las vistas en las líneas 5-5, 6-6 y 9-9 de la Figura 7;

65 La Figura 9 es una vista en alzado y en sección del módulo electrónico de la Figura 7 visto a lo largo de las líneas 9-9;

La Figura 10 es una vista en alzado y en sección de la cubierta inferior del módulo electrónico de la Figura 3 visto a lo largo de las líneas 10-10;

5 Las Figuras 11a, 11b y 11c son respectivamente las vistas isométrica, lateral en alzado y frontal en alzado de los contactos eléctricos empleados en las realizaciones de las Figuras 2 y 3;

10 La Figura 12 es una vista isométrica parcialmente en sección de una representación esquemática de un perno, un dispositivo de bloqueo del perno unido a él y un módulo electrónico, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 13 es una vista parcialmente en sección del conjunto del perno de la Figura 12 que muestra la carcasa del módulo, el dispositivo de bloqueo del perno y el módulo electrónico del perno, así como los conductores eléctricos en el perno;

15 La Figura 14 es una vista en sección lateral y en alzado de un dispositivo de bloqueo del perno utilizado en las realizaciones desveladas;

20 La Figura 15 es una vista lateral parcialmente en alzado y parcialmente en sección de una representación esquemática de un perno, de acuerdo con las realizaciones de las Figuras 12 y 13 sin el dispositivo de bloqueo unido;

La Figura 16 es una vista lateral en perspectiva de otra realización de perno, sello y disposición de contacto de un sello electrónico con candado con llave unido al perno, de acuerdo con la realización de la Figura 17;

25 La Figura 17 es una vista lateral en alzado de un perno para la realización de la Figura 16;

La Figura 18 es una vista en perspectiva lateral de otra realización de perno, sello y disposición de contacto de un sello electrónico con un sello de detección de manipulaciones unido al perno a través de un agujero en la punta del perno, con el grillete indicativo del perno que atraviesa dicho agujero en otra realización del perno;

30 La Figura 19 es una vista en sección en perspectiva lateral de un perno, sello y disposición de contacto de un sello electrónico con un sello de detección de manipulaciones unido a una punta ahusada del perno; el sello de detección cuenta con un dispositivo de bloqueo de espiga metálica con una abertura, que actúa como embrague unidireccional, y que recibe y bloquea el sello de detección a la punta del perno, de acuerdo con otra realización;

35 La Figura 20 es una vista en perspectiva lateral de la parte electroconductora del perno de la Figura 30;

La Figura 21 es una construcción alternativa de la parte electroconductora de un perno que comprende material no electroconductor;

40 La Figura 22 es un diagrama esquemático de circuitos de la técnica anterior de un circuito de interrogador y de RFID; y

45 La Figura 23 es un diagrama de bloques de circuitos de la técnica anterior que pueden utilizarse con el módulo electrónico del sello, de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 En la Figura 1, el sello de seguridad de tipo perno electrónico 2, de acuerdo con una realización de la presente invención, incluye un módulo de sello electrónico 4, un perno 6 y un dispositivo de bloqueo 8 (Figura 1a y Figura 14, sin el revestimiento externo 22 de la Figura 1). El perno se bloquea en los cerrojos 9, 9', y en el módulo 4 mediante el dispositivo de bloqueo 8. El módulo 4 comprende una carcasa 16 que tiene una cavidad y unos componentes internos dentro de la cavidad que se describen a continuación. El sello 2 del perno bloquea los cerrojos 9, 9' y asegura de forma desbloqueable el módulo 4 a los cerrojos también. Los cerrojos 9, 9' pueden formar parte de una puerta 11 de un contenedor de carga y la jamba de la puerta 11', por ejemplo, para cerrar y bloquear la puerta 11 del contenedor.

55 En las Figuras 1, 12 y 13, el perno 6 tiene una cabeza 10 y un vástago 12, que es cilíndrico y circular, pero puede tener otras formas. El vástago 12 tiene una parte 14 de punta que sobresale a través de la carcasa del módulo 4. El perno tiene una parte 14 de punta que sobresale del módulo 4 y se bloquea en el dispositivo de bloqueo 8 a través de una muesca anular 18 en la superficie circunferencial exterior de la parte 14 de punta del perno.

60 En la Figura 14, el dispositivo de bloqueo 8 (sin el revestimiento 22) se muestra con más detalle. El dispositivo de bloqueo tiene un cuerpo 28 de acero con una cavidad 20. Dentro de la cavidad 20, hay un mecanismo de bloqueo 24 que comprende un anillo 26 de acero de presión parcial. El anillo 26 es recibido en una muesca escalonada anular interna 27 de la cavidad 20 del cuerpo de bloqueo 28. Dicha cavidad 20 forma un orificio longitudinal. La muesca 27 tiene una sección ahusada ampliada y una parte cilíndrica de menor diámetro en la cavidad 20. El anillo 26 en la muesca 27 se expande en la sección ahusada según se va insertando la parte de punta del perno 14. El anillo 26 se

alineada entonces con la muesca 18 cuando la parte 14 del vástago del perno se inserta en la cavidad 20. El anillo se expande en respuesta a la inserción del vástago en la cavidad y vuelve entonces a su diámetro en reposo al comprimirse parcialmente en la muesca 18 del vástago.

5 Cuando se intenta desbloquear el perno 6 retrayéndolo de la cavidad 20, en dirección 21 opuesta a la dirección de inserción, el anillo 26 se comprime más en la muesca 18 del perno mediante un escalón 27' de diámetro inferior en la muesca 27 del cuerpo. El escalón 27' de la muesca 27 del cuerpo y la muesca 18 del perno cooperan para bloquear el anillo y el perno al cuerpo 22 para impedir que se siga extrayendo el perno del orificio 20 del cuerpo. El mecanismo de bloqueo 24 bloquea permanentemente la parte 14 de punta del perno 6 al cuerpo 28, lo que obliga a
10 cortar el perno para abrirlo.

El dispositivo de bloqueo 8, Figuras 1, 1a, 12 y 13, tiene un revestimiento exterior de moldeado termoplástico 22 que encierra el cuerpo de acero interior 28.

15 El único modo de abrir el sello 2 es cortar el perno 6 con un cortapernos u otra herramienta similar. Para ello, se muestra el vástago 12, Figura 1, a modo de ilustración con una zona expuesta 30 entre el módulo 4 y los cerrojos 9, 9', y una zona expuesta 32 entre el dispositivo de bloqueo 8 y el módulo 4. En la práctica, la única zona expuesta para recibir el cortapernos es la zona 32. Aunque en la Figura 1 se muestran la zona 30 y otra zona expuesta del perno entre el cerrojo y la cabeza 10, únicamente se muestran a modo ilustrativo.

20 El revestimiento termoplástico 22 del dispositivo de bloqueo 8 tiene un cuello termoplástico 34 de una pieza que se extiende desde el revestimiento. La zona 32 del vástago del perno 12 está sustancialmente cubierta por dicho cuello. En la práctica, la zona 30 del vástago entre el módulo 4 y el cerrojo, y la zona del vástago entre el cerrojo y la cabeza 10 es inexistente, con poco espacio respecto al perno en estas zonas. Así, un cortapernos no tendría acceso
25 al vástago 14 en estas otras zonas. En este caso, el único acceso para cortar el vástago es la zona 32. El cuello 34 del dispositivo de bloqueo, al ser de plástico, se corta con facilidad.

El cuello 34 asegura el módulo 4 firmemente contra el perno, y también en otra realización contra el cerrojo 9, 9' (no mostrada). Esta acción sella el módulo 4 interno de las condiciones ambientales externas, como se explicará. Esta acción también evita que el módulo se mueva a lo largo del vástago del perno o que vibre cuando está en uso en su forma bloqueada. Dicha acción tiende a minimizar el desgaste de los contactos que se describirán posteriormente. El revestimiento 22, Figuras 1, 12 y 13, tiene una parte 23 que sobresale y cubre una parte del cuello 34. El revestimiento 22 tiene paredes 25 laterales planas opuestas, incluido la parte 23 que sobresale, para recibir indicios como un único código de barras y/o el nombre del fabricante, etc.

35 Una vez que se ha cortado el perno en la zona expuesta 32 (u otra zona), se puede separar fácilmente del módulo 4 y de los cerrojos 9, 9'. Esto es así porque no hay ningún dispositivo de bloqueo interno en el módulo 4, como sucede en algunos de los sellos de seguridad electrónicos de la técnica anterior. Así, el módulo 4 puede reutilizarse con un nuevo perno. Dicha reutilización es posible sin tener que abrir si no se desea la carcasa 16 del módulo, como sucede en algunos sistemas de sellado electrónico de la técnica anterior que se han visto en la introducción.

40 Los pernos 6 son relativamente baratos y desechables. El módulo 4, que es relativamente caro puesto que alberga la parte electrónica, puede conservarse para volver a usarse, y se utiliza fácilmente después de cada uso. Esta característica da respuesta a los usuarios que necesitan gran volumen de sellos de este tipo.

45 Para reutilizar el módulo 4, se inserta un nuevo perno a través de la carcasa 16 y se bloquea con otro dispositivo de bloqueo de precio relativamente reducido, que también es desechable. La parte electrónica, de acuerdo con una determinada aplicación utilizada como ya se conoce en la técnica anterior, puede precisar reprogramación para cada nuevo uso de forma ya conocida, como se muestra por ejemplo a continuación y en algunas de las patentes que se han indicado en la introducción. Para la reprogramación se puede usar una unidad interrogadora u otra disposición de programación como se indica en alguna de las patentes citadas en la introducción. Dicha programación incluye introducir la identificación única del sello, el registro de fecha y hora, la ubicación, los datos de la mercancía y cualquier otro dato que se desee. Véanse, por ejemplo, varias de las patentes citadas en la introducción, que ofrecen información sobre la parte electrónica con mucho más detalle, como las patentes '238, 973, 558 y 354, entre otras, incorporadas por referencia en el presente documento.

50 En las Figuras 12 y 13, el perno 6, en una realización, comprende un vástago 12 del perno de acero y una cabeza 10 de acero, que son electroconductores. Un recubrimiento 36 aislante eléctrico, que puede ser de plástico, de un material compuesto u otro material aislante, se aplica de forma convencional tal como mediante moldeo, inmersión, deposición de vapor u otros medios. El recubrimiento 36 se aplica sobre una parte 38 del vástago anular (delimitado por las líneas discontinuas 40) del vástago 12 adyacente a la cabeza 10 del perno. La cabeza 10 y el vástago 12 también pueden ser estructuras metálicas de una pieza o de múltiples piezas, y juntos forman un solo conductor electroconductor. La cabeza, por ejemplo, se puede ajustar a presión en el vástago de una manera ya conocida.

Una capa 42 o recubrimiento electroconductores, como un metal u otro material conductor equivalente tal como una lámina, u otro compuesto impregnado o cargado de metal o carbono (no se muestra), se deposita o se une y superpone a la capa 36 aislante. Dicho material se deposita por procesos convencionales. La capa 42 también se deposita o se une a la cabeza 10 en contacto óhmnicamente conductor con la cabeza 10 de metal para formar una trayectoria eléctrica continua con la cabeza y la parte de capa 42 de recubrimiento por encima de la parte aislada del vástago 12. La capa 42, por ejemplo, si se trata de una lámina de metal, se puede adherir al perno por la cabeza con un adhesivo electroconductor (no se muestra) y cualquier tipo de adhesivo al recubrimiento aislante 36. En una de las realizaciones, una capa o recubrimiento 44 aislante exterior, tal como goma, plástico u otro material similar, se moldea o modela por encima de la capa 42 conductora. El recubrimiento 44 aislante exterior se encuentra por encima de toda la zona de la capa 42 de metal. Un ejemplo de un perno similar al perno 10 de la Figura 12 también se muestra en la patente '973 incorporada por referencia en el presente documento.

La capa 44 de plástico o goma exterior del perno tiene una zona 46 cónica ahusada cuyo diámetro se va estrechando en dirección hacia la parte 14 de punta. La carcasa 16 del módulo 4, en las Figuras 12 y 13, tiene una abertura 49 cilíndrica y circular para recibir la zona 46 ahusada de la superficie exterior del vástago 12 del perno. La zona 46 del perno tiene un diámetro mayor que el diámetro de la abertura de la carcasa 16 en la que se inserta el perno. Este diámetro más pequeño de la abertura 49, en comparación con el mayor diámetro de la zona 46 en dirección hacia la cabeza 10, evita que el vástago 12 del perno siga pasando por la abertura más allá de la zona 46 entre la zona 46 y la cabeza. Así, solo una parte 14 predeterminada de la punta del vástago 12 puede entrar y sobresalir de la cavidad del módulo 4. Dicha parte 14 predeterminada de la punta de la longitud del vástago 12 que sobresale más allá del módulo 4 se determina por la posición de la zona 46 en el vástago con relación a la parte 14 de punta.

Esta zona 46 con su diámetro variable a lo largo de la longitud del perno con relación al diámetro de la abertura 49 coloca la parte 14 de punta con la superficie exterior de metal y el recubrimiento 42 eléctrico del vástago en la posición alineada predeterminada que se desee en el módulo interior. Dicha colocación del recubrimiento 42 del perno alinea los contactos 56, 58 eléctricos, Figuras 13 y 13 (descritas a continuación) del módulo 4, con el respectivo recubrimiento 42 y la parte 14 de punta de metal. Dicha alineación asegura que los contactos 56, 58 realicen el acoplamiento óhmico eléctrico necesario con las partes de contacto electroconductoras y espaciadas y eléctricamente aisladas del perno. Dichas partes forman una trayectoria eléctrica a lo largo de la longitud axial del vástago 12 como se ve en las figuras 12-16 y 18, en las que parte de esta trayectoria viene dada por el vástago electroconductor del perno y la capa 42 electroconductora yuxtapuesta con una parte del vástago 12.

Estas partes conductoras del vástago conductor incluyen el vástago 12, que tiene expuesta una parte 48 electroconductora de superficie metálica externa en la parte 14 de punta y la capa 42 electroconductora alineada con los contactos 56, 58. El recubrimiento 36 aislante tiene una zona 50 anular en la superficie periférica exterior del vástago. Dicha zona 50 aísla eléctricamente la parte 48 conductora de la punta 14 de la superficie externa del vástago 12, separándola de la capa 42 electroconductora a lo largo de la extensión axial del vástago 12.

Así, cuando la zona 46 ahusada se desplaza axialmente hacia el módulo 4 y se ajusta firmemente en la abertura 49 de la carcasa 16 del módulo, los contactos 56, 58 de anillo del módulo 4 quedan alineados con las respectivas partes electroconductoras del perno 6. Además, al estar la zona ahusada hecha de goma o plástico, forma un sello frente a contaminantes para sellar la abertura 49 de la atmósfera ambiental exterior. Esto es importante para garantizar que el sistema electrónico no se corroe prematuramente o falla por cualquier otro motivo debido a la contaminación ambiental. Esta acción de sellado de la abertura 49 evita la entrada de humedad y otros contaminantes al módulo 4 interior de su carcasa 16, protegiendo los componentes electrónicos. Los sellos de la técnica anterior no reconocen este problema ni ofrecen una solución.

En las Figuras 12 y 13, el módulo 4 incluye un conjunto 52 de placas de circuito impreso que comprende una placa 54 de circuito montada dentro de la carcasa 16 del módulo. La placa 54 de circuito tiene los necesarios componentes electrónicos y mecánicos (no mostrados) del circuito de sensores de manipulación del sello y funcionamiento de RFID allí montado. Los contactos y conductores electroconductores (no se muestran) de la placa 54 se forman en dicha placa 54 de un modo ya conocido.

El circuito incluye un par de contactos 56 y 58 de anillo espaciados, montados espaciados desde la placa 54, pero conectados eléctricamente a la misma como se mostrará a continuación. Dichos contactos 56, 58 están conectados electroconductoramente a las placas de contacto especificadas (no se muestran) de la placa 54. La Figura 12 es más esquemática que la Figura 13, que es más representativa de la construcción del módulo 4 que la Figura 12, que tiene fines ilustrativos. Los contactos 56, 58 están en el interior 64 del módulo, Figuras 12 y 13.

En las Figuras 12 y 13, una arandela 60 de sellado de goma o de otro material se fija a una abertura 62 en la pared de la carcasa 16 del módulo, en el lado contrario de la abertura 49 y alineada con la misma. La abertura 62 proporciona una salida para la parte 14 de punta del vástago en el compartimento 31 interior de la carcasa 16. La arandela 60 se dimensiona cuidadosamente con relación al diámetro externo de la parte 14 de punta del vástago 12 para comprimir elásticamente y sellar la parte 14 de punta del vástago insertado en el orificio 61 de la arandela (Figura 12) en el compartimento 64 de la carcasa 16. Esta acción de sellado se produce cuando la arandela recibe el

vástago 12 para sellar el interior del módulo 4. La arandela sella el compartimento 64 del módulo 4 a salvo de la humedad y la contaminación externas para proteger el circuito que está dentro del compartimento 64 de la carcasa 16 en la parte 14 de punta.

5 La arandela 60 permite a la parte 14 de punta del vástago 12 del perno deslizarse a través de la abertura 61 de dicha arandela y sobresalir más allá de la carcasa 16, como se muestra (Figuras 1 y 12). Al sobresalir la parte 14 de punta del vástago, se permite que el dispositivo 8 de bloqueo se fije a la misma y se bloquee así el módulo 4 al perno 10 (y el módulo 4 y el perno 10 al cerrojo 9, 9' (Figura 1). El cuello 34 de plástico sobre el revestimiento 22 del dispositivo 8 de bloqueo (Figura 1) tiene una función importante. Bloquea y sella la abertura 49 de la carcasa 16
10 contra la zona 46 ahusada de plástico o goma del perno 6 en el modo bloqueado (Figuras 12 y 13). Esto garantiza que la carcasa 16 del módulo 4 bloqueado se asiente completamente sobre la zona 46 mientras que la parte de punta del vástago del perno queda sellada por la arandela 60. Así el compartimento 64 del módulo 4 queda sellado frente a contaminantes ambientales como la humedad, entre otros, al tiempo que se evita que el circuito se deteriore por dichos contaminantes.

15 En las Figuras 12 y 13 se muestra esquemáticamente un conjunto 52 de placas de circuito impreso, que comprende una placa 54 de circuito, Figura 13. La placa 54 incluye un circuito programable (no mostrado) que comprende una CPU, una unidad de procesamiento central, memoria y otros componentes del circuito como cristales, condensadores y resistencias para ofrecer un circuito de etiqueta RFID transmisor programable similar al circuito de la Figura 33, o como se muestra en algunas de las patentes indicadas en la introducción allí incorporadas por referencia. La placa 54 tiene contactos 56, 58 de anillo electroconductores acoplados a la propia placa y a las placas de contacto (no mostradas) impresos en la placa 54 de circuito impreso mediante varillas 98, 80 que se describirán posteriormente. Los contactos 56, 58 de anillo están separados mecánicamente de la placa 54.

20 El circuito (no mostrado en esta figura) de la placa 54 puede programarse para recibir un código de identificación del sello, es decir, un número único asignado a un sello concreto, la localización geográfica donde se utiliza el sello, la identificación del contenedor, por ejemplo, un número único asignado a un contenedor de carga, el transportista del contenedor, el puerto de origen del contenedor, el destino del mismo, el inventario del contenedor y otros datos. La programación del circuito entra dentro de los conocimientos al alcance de cualquier programador medio.

25 Los contactos 56, 58 de anillo elásticos, Figuras 12 y 13 por ejemplo, que pueden estar fabricados de cobre de berilio, se acoplan a la placa 54 y se acoplan óhmicamente al circuito de la Figura 34 en la placa 54 mediante varillas 98, 100 (la Figura 4 muestra una varilla 98 representativa) para ofrecer al circuito alimentación eléctrica por batería al cerrar la conexión óhmica entre el circuito y la batería 108, Figuras 2, 3, 5 y 8, cuando el perno 10 se inserta en el
30 módulo como se muestra en las Figuras 12 y 13. Los contactos 56, 58 proveen una conexión en serie a los terminales de polaridad opuesta de la batería, así como al circuito para darle alimentación.

35 El módulo 4 se muestra en una vista en despiece desde la parte inferior hacia la parte superior en la Figura 2, y de la parte superior hacia la inferior en la Figura 3. La Figura 2 muestra la pared 88 de salida del perno a la izquierda (y Figuras 6 y 8) con la abertura 62 a la que está unida la arandela 60. El perno (no mostrado) sale de la arandela 60 como se muestra en las Figuras 12 y 13. Las Figuras 3, 6 y 8 muestran la pared 84 de entrada del perno a la izquierda con la abertura 49 en la que inicialmente se inserta el perno 6. El módulo 4, Figuras 2 y 3, comprende, de arriba abajo del dibujo, lo siguiente. Una etiqueta 66 que recibe los indicios adecuados que identifican el sello y la información relacionada. La etiqueta 66 se une a la superficie superior de la cubierta 68 superior termoplástica moldeada de la carcasa 16 del módulo, y tiene una cámara 69 cóncava interna. La cubierta 68 tiene cuerpos 70 de encaje a presión moldeados en y a lo largo del filo inferior del borde inferior, Figuras 2 y 3.

40 La carcasa 16 del módulo 4 incluye un miembro 74 de la parte inferior de la carcasa termoplástica moldeada, Figuras 5-8, que es complementario a la cubierta 68. El miembro 74 de la carcasa tiene paredes 82, 84, 86 y 88 externas laterales ortogonales planas. Los huecos 83 en el filo superior de las paredes 82, 84, 86 y 88 encajan con los correspondientes huecos en el filo del borde 72 de la cubierta 68. Los cuerpos de encaje a presión 70 (Figura 3) en los filos superiores del miembro 74 de la parte inferior encajan con cuerpos 70 complementarios en el filo inferior de la cubierta 68 para unir la cubierta al miembro 74. El miembro 74 tiene una pared 76 inferior con una abertura 20 en forma de L, Figura 2, que da acceso al compartimento 64 a través del cual pasa el perno 6.

45 La cubierta 68 y las paredes 76, 82, 84, 86 y 88 de la carcasa 16 forman una cavidad 90 interior que se divide en un compartimento 64 central que recibe el perno y unos compartimentos 91, 92 externos a cada lado del compartimento 64 y una cámara 69. La cámara 69 superior, Figura 5, comunica entre los compartimentos 91 y 92 adyacentes a la cubierta 68. La cámara 69 está formada por la cubierta 68 y la pared 110 superior del compartimento 64 central. Dicho compartimento 64 está formado por paredes w, Figura 3. El compartimento 64 divide la cavidad 90 en los
50 compartimentos 91 y 92 y la cámara 69. Las paredes w del compartimento 64 forman una estructura similar a una caja en forma de L que define la forma del compartimento 64 ubicado dentro de la cavidad 90.

55 Las paredes w del compartimento 64, Figuras 5, 5a y 8, siendo donde mejor se ven en las Figuras 5a y 8, incluyen una pared superior 110 y paredes laterales 112, 114. La pared 114 es continua con paredes 116 y 118 espaciadas, Figura 8, que forman un compartimento 120 dentro del compartimento 64. Las paredes 112 y 116 forman un

compartimento 64 continuo con paredes 112 y 114. Las paredes 112 y 118, Figura 5, están moldeadas integralmente y de una pieza con la pared 76 inferior. La pared 116 es de menor altura que las paredes 112 y 118 y depende de la pared 110 superior. La pared 116 termina espaciada desde el plano de la pared 76 inferior de modo que los compartimentos 120 y 64 se comunican adyacentes a la cubierta 102 inferior, Figura 5.

Las paredes 112, 116, Figura 8 tienen ranuras para recibir los contactos 56, 58 de anillo. Una parte de los contactos 56, 58 se extiende dentro del compartimento 120. La cámara 69 entre la pared superior 110, Figura 5a y la cubierta 68 es parte de la cavidad 90 que incluye los compartimentos 91 y 92. Los compartimentos 91 y 92 comunican uno con otro a través de la cámara 69, formando una sola cavidad 90.

La batería 108, Figura 5, está situada en el compartimento 91 y la parte de 54' dependiente de la placa de circuito 54 se ubica en el compartimento 92. La carcasa 16 tiene nervaduras 122 para sostener la batería 108, Figuras 5, 5a. El compartimento 92 tiene nervaduras 124 para sostener la placa 54'. La pared superior 110, Figura 6 tiene nervaduras 126 inclinadas para guiar el perno 10 durante la inserción en la abertura 49 de la carcasa. Las varillas 98, 100, están moldeadas de modo que están permanentemente fijas en la pared superior 110, Figura 5, con los cuellos 104 estribando en la superficie superior de la pared 110 superior. Las varillas encajan en los agujeros 111, Figura 5a, en la pared superior 110, y pueden moldearse a la pared superior, ya que se puede dar forma o insertar el miembro 74 de la carcasa en los agujeros 111 posteriormente según se desee. Las paredes 110, 112 y 118 que forman el compartimento 64 dividen la cavidad 90 de la carcasa 16 en tres compartimentos 64, 91, 92, Figura 5a, y la cámara 69, Figura 5a. La pared superior 110 se encuentra aproximadamente en el plano del hueco 83 de los filos superiores de las paredes laterales del miembro 74 de la carcasa, Figura 5a.

En las Figuras 11a, 11b y 11c se muestra un contacto 56 representativo. El contacto 56 comprende un anillo 128 de chapa metálica plana, que puede ser del metal anteriormente comentado, y tiene una pata 130 rectangular alargada que se extiende desde el filo del anillo. La pata 130 tiene un reborde 132 que se dobla en ángulo recto respecto a aquella. El reborde 132 tiene un agujero 134. El anillo 128 define una abertura 136 cilíndrica circular interna. Tres contactos 138 de dimensiones similares se doblan desde la lámina metálica para formar el anillo 128. Los contactos se doblan en un ángulo tal al plano del anillo 128 que los contactos son elásticos y pueden flexionarse en distintas direcciones 140 con respecto al plano del anillo 128. Los contactos terminan en rebordes 142 que se doblan en ángulo al plano de los contactos 138. Se pasa una parte de alambre 144 de metal a través del agujero 134 del reborde 132 de cada uno de los contactos 56, 58 y se suelda a dicho reborde. El alambre 144 tiene un bucle 146 en su extremo extendido. Dicho bucle 146 está unido a una de las correspondientes varillas 98, 100, Figura 8 mediante soldadura u otro método, para formar una conexión electroconductor a las varillas.

En la Figura 11c, los rebordes 140 definen una abertura circular menor que el diámetro del vástago del perno que pasa por ella, Figuras 12 y 13. La parte 14 de vástago al descubierto, Figura 12, se acopla óhmicamente, de forma elástica y deslizante, a los rebordes de contacto 58. Los rebordes de contacto 56 se acoplan a la capa 42 electroconductor en un acople óhmico elástico y deslizante. El acople deslizante minimiza el daño a la capa 42 y a la superficie de la parte de vástago. La pared 110 superior, Figura 9, tiene tres soportes 94 moldeados de plástico en vertical, y uno de ellos se muestra en esta figura. El conjunto 52 de la placa de circuito impreso se acopla a los soportes 94, Figura 5. Dicho conjunto 52 comprende una placa 54 de circuito principal y una placa 54' de circuito impreso auxiliar unida normalmente a la placa 54 principal. La placa 54 de circuito impreso está sostenida por tres soportes 94 en el espacio 95 de la carcasa 16. La placa 54' de circuito auxiliar cuelga de la placa 54 de circuito en el compartimento 92, Figura 5. Las varillas 98 y 100 unidas a la pared 110 están soldadas (no mostradas) a las almohadillas de contacto de encaje (no mostradas) en la placa 54 del conjunto 52. La batería 108 también está unida a la placa 54 y se acopla eléctricamente a su circuito para suministrar alimentación. Como se ha indicado, la batería no suministra alimentación al circuito hasta que no se inserta el perno y se acopla mediante los contactos 56, 58.

En la Figura 4 se muestra una varilla 98 representativa. La varilla 98 es cilíndrica y de metal, y tiene un cuello 104 anular, un vástago 105 alargado que termina en el cuello 104 y una extensión 106 más estrecha desde el cuello 104 del lado contrario al vástago 105. El bucle 146, Figura 11c, se suelda a la parte final del vástago 105, Figura 9.

Una cubierta 102 inferior rodea el compartimento 64 y se une a la pared inferior 76 mediante dispositivos de encaje a presión moldeados en la cubierta 102 y en la pared inferior 76. La cubierta 102 inferior es complementaria a la apertura 20 del compartimento 64. La cubierta inferior, al igual que toda la carcasa 16 y la cubierta 68 superior, comprenden material termoplástico moldeado.

La cubierta inferior, Figura 10, tiene nervaduras 148 inclinadas que cooperan con las nervaduras 126 de la pared 110 superior, Figura 6, para formar una abertura de salida ahusada en la que, durante la inserción, se recibe, se guía y se alinea el perno 10 con la arandela 60 y los contactos 56, 58. Esta acción de guía alinea la parte 14 de punta del perno 10, Figura 13, con la abertura 136 en los contactos de anillo, Figura 11a, y la abertura de la arandela 60. En la cubierta 102 se forman ranuras 150 y 152, Figura 10, para recibir los contactos 56, 58 de anillo que allí encajan, Figura 6.

Cuando se recibe el vástago 14 en el módulo 4, el vástago del perno 6 hace conexión óhmica eléctrica con los contactos 56, 58, lo que arma el circuito. El circuito detecta en una parte de sensor la posterior interrupción de señal

en dicho circuito si se rompe la trayectoria conductora formada por el perno 6. Esto cambia los códigos del circuito y provoca que se genere la señal de “manipulación”, es decir, un segundo código. La señal de manipulación puede ser la palabra “manipulación”, que se genera y se transmite en lugar de la señal normal o del primer código. Se suministra alimentación al circuito una vez que se ha insertado el perno gracias a que dicho perno 6 cierra los contactos 56, 58 acoplados.

El circuito puede incluir un circuito de etiqueta RFID programable que incluye un controlador que comprende una CPU y una memoria, por ejemplo, una EPROM, una ROM programable electrónicamente, que pueden programarse con un acuerdo de programación (no se muestra) y otra memoria como una ROM, etc. El circuito puede incluir los cuerpos de circuito del circuito de la Figura 33 y otros, incluida la EPROM programable. El circuito incluye un transmisor y una antena de transmisión. El transmisor, una vez cargado de energía con la inserción del perno puede, según su programa, transmitir intermitentemente la señal codificada a intervalos de tiempo aleatorios, por ejemplo, en un rango de 1-10 segundos, y que puede ser convencional, u otros periodos. El circuito incluye un acuerdo programable para programar una determinada ID, un primer código o una señal normal.

Una vez que el circuito está cargado de energía, puede programarse para empezar a transmitir datos, previamente programados en el circuito, a través del transmisor o, de forma alternativa, selectivamente en respuesta a una interrogación, como en una realización distinta. Estos datos incluyen un primer código que indica el número de serie del módulo 4 del sello y otros datos ya indicados anteriormente. Estos datos se transmiten preferiblemente de forma periódica cada pocos segundos a intervalos aleatorios, por ejemplo, o alternativamente, en respuesta a una interrogación. La batería 108 puede ser permanente y tiene vida suficiente para ello durante la vida útil del módulo 4 del sello.

En la Figura 34, en el sistema 248 electrónico, se inserta un perno 251 de bloqueo en la carcasa 16 del sello (Figura 1), con lo que se activa el controlador 253 que hace que el generador 256 de señal de primer código genere un primer código en el que se indica que el módulo 4 del sello está bloqueado. El transmisor 258, a través del controlador 253, transmite el primer código a un lector 250, que puede ser convencional. El lector incluye una antena, un receptor y un circuito para descodificar la señal recibida y convertirla en los datos deseados para transmitirlos de nuevo o mostrarlos.

Si el circuito se interrumpe al cortar el perno o el recubrimiento 44, Figura 12, el circuito detecta inmediatamente esta situación. El circuito está recibiendo alimentación eléctrica en todo momento mientras el perno está insertado. El circuito 252 transmitirá automáticamente o, alternativamente en otra realización, en respuesta a una interrogación, y a través del transmisor 258, un nuevo código en el que se informará al lector 250 de la manipulación.

La interrupción del circuito 252 por manipulación del perno 259 es detectada por el controlador 253, que inmediatamente hace que el generador 260 genere un segundo código y deshabilite la generación del primer código. El lector 250 lee los datos del sello transmitidos por el transmisor 258 controlado por el controlador 253.

El programa de circuito 252, en respuesta a la momentánea interrupción de la alimentación, o a la interrupción del circuito por el corte del perno, está programado para transmitir el mensaje “manipulación”. El lector 250, que puede ser portátil o de instalación permanente, adyacente al medio de transporte del contenedor de carga o a la ruta que siga el camión articulado, recibe la señal transmitida. El lector está acoplado a un ordenador local remoto (no se muestra). La señal de manipulación del lector se reenvía al ordenador, que también indica este estado con un aviso y puede programarse para emitir, además o alternativamente, una señal visual y/o auditiva. Esta alarma es inmediata, y la señal transmitida identifica inmediatamente el sello y el contenedor que han sido manipulados. Dicha manipulación se observa en una ubicación determinada del contenedor mediante la lectura de la señal transmitida en distintos puntos de envío y recepción.

En la Figura 15, se muestra un perno 6' que es sustancialmente parecido al perno 6. La diferencia es que la cabeza 10' se compone de una pieza separada 152 que se encaja a presión en el vástago 12'. La parte 14 de punta también muestra la muesca 154 anular utilizada para encajar con el anillo 26 del dispositivo 8 de bloqueo. Se aplica recubrimiento 42' metálico al vástago 12' en la zona de la cabeza como capa 156 continua en la zona de la cabeza. Cuando la pieza 152 se ensambla, se ensambla por encima y en contacto con la capa 156.

En funcionamiento, en la Figura 1, cuando sea preciso quitar el perno 6 bloqueado, se le corta el vástago a la altura del cuello 34. Esto permite retirar la parte que queda del vástago 12 del perno 6 del interior a través del compartimento 64 interior del módulo 4 y sacarla del cerrojo 9, 9'. El vástago 12 del perno 6 extraído, y la parte 14 de punta cortada con el dispositivo 8 de bloqueo, relativamente baratos, se desechan, y el módulo 4, relativamente más costoso, con su electrónica interna, puede reutilizarse con un nuevo perno y un nuevo dispositivo de bloqueo.

En la Figura 16, en otra realización, se bloquea un perno 230 al módulo 4 mediante un candado 232 con llave. En las Figuras 16 y 17, el perno 230 tiene una construcción similar a la del perno 6' de la Figura 15. La diferencia es que la ranura 154 del perno 6' se ensancha en la ranura 234, Figura 28. Esta ranura ensanchada se dispone de manera que reciba un elemento de bloqueo alternativo accionado por una llave (no mostrada) de un candado 232. Dicho candado accionado por llave se muestra por ejemplo en la patente de Estados Unidos Nº 6.778.083, incorporada por

referencia en el presente documento. Cuando está bloqueado 232, el elemento de bloqueo (no mostrado) se alterna dentro y fuera de la ranura 234 al accionar una llave convencional (no mostrada) insertada en el agujero 236 de la llave. En este caso, si se quita el bloqueo 232 se puede sacar el perno del módulo que, intacto, puede reutilizarse con ese perno y ese candado o con otro candado con distinta llave, si se prefiere.

En las Figuras 19 y 20, se muestra un perno 234 ligeramente distinto de los pernos anteriormente vistos. El vástago 236 es de un material termoplástico moldeado que no es electroconductor, es decir, un aislante eléctrico. El perno 234 tiene un metal electroconductor, por ejemplo, un conductor 238, Figura 20 moldeado con el vástago 236 para formar la estructura del perno. El conductor 238 comprende dos cilindros 240, 242 metálicos alineados de similar diámetro y grosor. Dichos cilindros 240, 242 pueden ser de chapa metálica, por ejemplo, acero inoxidable o berilio u otro similar. Los cilindros 240 y 242 se interconectan mediante una tira 244 metálica y tienen similar diámetro, longitud y material metálico en esta realización.

La tira 244, que es una banda relativamente estrecha de chapa metálica, tiene una sección 246 alargada. Dicha sección 246 es lineal, y forma una sola pieza con la tira, de la que sale y a partir de la que se extiende en un extremo desde el cilindro 240. El otro extremo de la sección 246 está doblado en forma de U invertida en la sección 248. Una segunda sección 250 lineal se extiende desde la sección 248 y termina al final en el cilindro 242. La sección 250 tiene un segmento 252 yuxtapuesto con el cilindro 240 y se extiende al interior del cilindro 240. El segmento 252 yuxtapuesto está aislado eléctricamente del cilindro 240.

En una realización, el aislamiento eléctrico se consigue espaciando el segmento 252 de la superficie interior del cilindro 240 para que cuando se dé forma al vástago 236 de plástico incorporando la tira 244 como se muestra en la Figura 19, el material plástico asegure y aisle eléctricamente el segmento 252 del cilindro 240. El material plástico del vástago 236 aísla eléctricamente las partes 244 y 250 en relación espaciada. Esto hace que las secciones 246, 248, 250 y el segmento 252 formen un conductor continuo incorporado dentro del vástago 236. Los cilindros 240 y 242, sin embargo, conforman superficies de contacto expuestas, periféricas y espaciadas del perno 234.

El perno 234 tiene un recubrimiento de goma o de otro material aislante 254 similar al perno 6 de las Figuras 12 y 13. Dicho material 254 de recubrimiento tiene una zona ahusada 256 para formar un sello con la abertura 49 de la carcasa del módulo 4, como ya se ha descrito, para evitar que entren contaminantes en el interior de la carcasa por esta zona. El vástago 236 tiene una parte 258 de punta formada de material termoplástico moldeado. La parte 258 de punta tiene una sección 260 de aproximadamente el mismo diámetro que los cilindros 240 y 242. Dicha sección 260 se va estrechando hacia una punta 262 más estrecha que se asemeja a una fina barra, también de material termoplástico.

Se coloca entonces en la punta 262 un sello 264 indicador de manipulaciones. Dicho sello 264 indicador de manipulaciones está moldeado de material termoplástico con un dispositivo de bloqueo con una espiga metálica interior (no mostrado). Estos dispositivos de bloqueo de espiga suelen usarse en sellos indicadores de manipulaciones moldeados de material termoplástico convencionales. Por ejemplo, véase la patente de Estados Unidos Nº 5.524.945, incorporada por referencia en este documento, para sellos con dichos dispositivos de bloqueo con espiga. Las espigas del dispositivo de bloqueo de dicho sello definen un diámetro menor que el diámetro de la punta 262 en una realización. Cuando la punta 262 se desliza por la abertura del sello 264, las espigas se clavan en la punta 262 hecha de material plástico más blando y forman un embrague de bloqueo unidireccional, de modo que es preciso romper el sello 264 o el perno para sacar el sello y abrir el perno.

En otra realización, las espigas del dispositivo de bloqueo del sello pueden estar hechas de metal duro, de modo que pueden clavarse en la superficie de un vástago de metal incluso que tenga una punta estrecha, como la punta 262 Figura 19. Alternativamente, la punta 262, Figura 19 de un vástago de acero duro puede estar hecha con una muesca como la muesca 18, Figura 12, para recibir las espigas del sello 264; las espigas son flexibles para deslizarse sobre y a lo largo de la superficie de la punta 262 del perno, y se acoplan elásticamente a la muesca interior a lo largo de la punta 262 para el bloquear el sello al perno.

Al cortar la punta 262 o destruir el sello 264, se puede quitar fácilmente el sello 264 y extraer el perno del módulo 4 y también de los cerrojos bloqueados. Así, cuando solo se rompe el sello, el módulo 4 está listo para volver a utilizarse con el mismo perno y con un nuevo sello. Dicho sello puede tener asignado un número de serie.

En la Figura 21 se muestra otra realización de los conductores asociados al perno, como la que se usa con un vástago termoplástico moldeado como el que aparece en la Figura 19. En la Figura 21 solo se muestran los elementos conductores para usarlos con un vástago no electroconductor del tipo mostrado en la Figura 19, por ejemplo. El conductor 266 eléctrico de metal comprende una chapa metálica estampada similar al conductor 238 de la Figura 20. El conductor 266 comprende una parte de punta del vástago 268 cilíndrico de acero sólido. El vástago 268 tiene una muesca 270 anular para recibir un dispositivo de bloqueo de tipo anillo convencional como los del tipo mostrado en la Figura 14, con o sin un revestimiento plástico externo, según se desee para una determinada aplicación.

Se coloca convenientemente una tira 272 metálica conductora, alargada y lineal, en su extremo 261 hasta el extremo 263 del vástago 268 para cualquier disposición que se desee. Por ejemplo, el extremo conductor 263 puede soldarse al vástago, o encajarlo a presión en un orificio del vástago en partes complementarias, etc. La tira 272 se dobla formando una sección 265 como de U invertida. Una sección 267 lineal alargada de la tira conductora 272 se extiende desde la sección 265 y termina en un cilindro 269 de chapa metálica. La sección 267 puede formar una sola pieza con el cilindro 269, por ejemplo mediante estampación u otra técnica similar. Una vez así formada, se moldea un vástago termoplástico alrededor del conductor 266, de forma similar al vástago 136, Figura 19, del perno 234. El cilindro 269 y el vástago 268 se utilizan entonces de forma parecida a los cilindros del perno 234 de la Figura 19.

Cuando está en funcionamiento, la inserción del perno, en cualquiera de las realizaciones desveladas, apaga un interruptor formado por los contactos 56, 58 que proporcionan alimentación al circuito 248, Figura 23, a través de la batería 108, Figuras 2 y 3, y activa el circuito 248. En cualquiera de las realizaciones, se aplica una señal al conductor del perno, que pasa del mismo, hacia y desde el circuito 248. Este circuito está programado para detectar la presencia de dicha señal, para indicar el estado de manipulación del sello: al encenderse, no indicará inicialmente un estado manipulado, sino un estado "correcto" que se puede manifestar, por ejemplo, con una luz verde (no mostrada). Una vez encendido, se arma el circuito que transmitirá a un interrogador/receptor (no mostrado), en respuesta a una interrogación, la identificación del sello y otros datos relacionados tal y como se haya programado.

Suponiendo que se corta el vástago del perno para abrir el sello 2, Figura 1, o se quita el sello indicador de manipulaciones de alguna de las realizaciones o el módulo 4, como en otras realizaciones como aquella en la que se puede quitar el perno del módulo 4 del sello. El conductor del perno cortado o la desconexión de los contactos 56, 58 del perno en distintas realizaciones son indicativos de un estado desbloqueado. Si se corta el conductor o se produce un estado de desbloqueo, se interrumpe la señal emitida a y desde el circuito 248, Figura 23. El programa del circuito detecta esta interrupción y está programado para cambiar la programación e indicar el estado manipulado que también puede venir indicado por una luz roja (no se muestra) en el módulo. Esta situación se transmite mediante la transmisión de la palabra "manipulación" y/o un cambio en el número de serie y/o una situación de alarma. Cuando el lector 250 lee la situación de alarma, la integridad de dicho contenedor ha sido quebrantada. El lector 250 también almacena el número del sello de cada sello que ha sido quebrantado. Esta información se lee manualmente desde el lector 250.

Si se intenta sacar el perno del sello 2 y reprogramar el circuito y reinsertar el perno, el circuito 248 lo detecta y transmite "manipulación". Cualquier intento de cortar o romper el perno y su conductor o abrir el perno de cualquier otro modo y sacarlo del módulo 4 del sello hace que se genere una señal de "manipulación". La señal de manipulación se transmite repetitivamente. Así, es importante que no se produzca interrupción alguna del circuito una vez que el circuito se ha encendido y armado.

Así, es importante que los contactos 56, 58 se dispongan para ofrecer una conexión óhmica positiva para descartar cualquier interrupción accidental de la alimentación o la señal hacia el circuito 121. Es importante que los contactos no se desconecten debido a cargas de impacto, como caídas o tratos bruscos del contenedor. Los contactos 56, 58 soportan dichas cargas de impacto.

Se les ocurrirá a los expertos que pueden hacerse diversas modificaciones a las realizaciones descritas incluidas a modo de ejemplo y que no son limitativas. Se pretende que el alcance de la invención esté definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los mecanismos de bloqueo, la fuente de alimentación, la configuración del perno, la información almacenada y transmitida, el uso de una puerta móvil y una carcasa transparente pueden variar de acuerdo con una determinada aplicación.

Las disposiciones de contacto pueden diferir de las realizaciones descritas. Además, los pernos que se muestran fabricados de metal pueden ser de plástico no electroconductor u otro material similar (por ejemplo, Figura 19) e incluyen conductores como los mostrados en las Figuras 20 y 21, o los pernos pueden estar fabricados de plástico electroconductor, goma dura u otros materiales del vástago sin acero y no electroconductores similares, empleados de forma parecida como los pernos de las Figuras 12-17. Dependiendo del entorno en el que se utiliza el sello de dispositivos de bloqueo y/o pernos de cualquier grado de seguridad alta, reforzada o de nivel inferior, de baja seguridad, o cualquier grado intermedio, se puede emplear como se muestra.

La señal de manipulación puede consistir en cualquier señal adecuada reconocida como situación de manipulación, y la transmisión de la palabra "manipulación" se da a modo de ilustración. En las reivindicaciones, con el término "dispositivo de bloqueo" se alude a cualquier tipo de dispositivo o sello de seguridad que detecten manipulaciones, tales como candados o sellos de correa con dispositivos de espiga de metal o de plástico o dispositivos de sellado temporales que sean desechables, o dispositivos de bloqueo que aseguran cerrojos de forma permanentemente y es preciso destruir para su apertura.

REIVINDICACIONES

1. Un sello (2) del perno de seguridad electrónico con un módulo (4) con electrónica reutilizable para bloquear un cerrojo (9, 9') que comprende:

un módulo electrónico (4) que comprende una carcasa (16) con una cavidad (64, 90, 91, 92, 120) y un circuito electrónico (52, 252') en la cavidad para detectar y transmitir el estado de manipulación del sello; y un perno (6, 6', 230, 234) con una cabeza (10, 10') y un vástago alargado (12, 12', 105, 136, 236, 268) acoplado a la cavidad de la carcasa y acoplado al circuito (52, 252) electrónico, con el perno dispuesto para completar el circuito acoplado y acoplar el cerrojo que se va a bloquear, **caracterizado por que:**

un dispositivo de bloqueo del perno (8, 232, 264) se acopla con y bloquea el perno externo del módulo para asegurar el módulo al perno en el estado bloqueado, el circuito para detectar la integridad del perno acoplado bloqueado manifiesta el estado de manipulación del sello, el perno bloqueado al menos tiene una zona expuesta (32) exterior al módulo (4) para la apertura selectiva del perno para desbloquear el sello del cerrojo y liberar el módulo del perno para la posterior reutilización de dicho módulo.

2. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene las dimensiones para atravesar la carcasa e incluye una parte de punta (14, 262) que sobresale de la carcasa; la parte de punta y el dispositivo de bloqueo están dispuestos para bloquear el dispositivo de bloqueo de la parte de punta.

3. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene una punta (14) distal de la cabeza y sobresale del módulo, teniendo la punta una abertura para recibir a través de sí el grillete del sello de seguridad.

4. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno una punta (14) distal de la cabeza y sobresale del módulo, teniendo la punta una muesca (18, 154) en su interior para acoplar y bloquear el dispositivo de bloqueo (8).

5. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene una punta (14) distal de la cabeza, el perno tiene un agujero y una muesca (18, 154) en su interior en una zona intermedia entre la punta y el módulo acoplado.

6. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno comprende un aislante eléctrico (236), incluyendo el perno un primer y un segundo cuerpos electroconductores (240, 242) acoplados al vástago en aislamiento eléctrico espaciado uno de otro, y espaciados de la cabeza para acoplar óhmicamente el circuito, y un conductor eléctrico (244, 246, 248, 250, 252) conectado óhmicamente a los miembros conductores y que se extiende a lo largo del vástago desde la cabeza a los miembros para formar una trayectoria de circuito hacia y entre los miembros conductores.

7. El sello del perno de la reivindicación 1, incluida una disposición de sellado (44, 46, 60, 254, 256) para sellar la cavidad del módulo de la contaminación ambiental exterior a la cavidad, en colaboración con el perno.

8. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno (6, 6', 230, 234) tiene las dimensiones para atravesar la carcasa e incluye una parte de punta (14, 262) que sobresale de la carcasa (16); la parte de punta y el dispositivo de bloqueo (8, 32, 232, 264) están dispuestos de modo que bloquean el dispositivo de bloqueo en la parte de punta, incluyendo además un dispositivo de sellado (44, 46, 60, 254, 256) frente a la contaminación para sellar la cavidad del módulo de la contaminación ambiental exterior en colaboración con el perno.

9. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene las dimensiones para entrar a través de la carcasa en un compartimento (64) en la cavidad (90) desde una primera abertura (49) de entrada y salir de la carcasa por una segunda abertura (61), incluyendo el perno una parte (14, 262) de punta que sobresale de la carcasa a través de la segunda abertura, estando dispuestos la parte de punta y el dispositivo de bloqueo de modo que bloquean el dispositivo de bloqueo en la parte de punta, incluyendo además otra disposición (44, 46, 60, 254, 256) de sellado frente a la contaminación, que comprende una arandela (60) en la carcasa, en la segunda abertura y un elemento de sellado (44, 46) acoplado al perno para sellar la primera abertura cuando el perno está colocado para bloquearse, y la arandela y el elemento sellante para sellar el compartimento del módulo frente a la contaminación ambiental externa.

10. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene las dimensiones para atravesar un compartimento (64) de la carcasa en la cavidad desde una primera abertura (49) de entrada y salir de la carcasa por una segunda abertura (61), incluyendo el perno una parte (14, 262) de punta que sobresale de la carcasa a través de una segunda abertura, estando dispuestos la parte de punta y el dispositivo de bloqueo de modo que bloquean el dispositivo de bloqueo en la parte de punta, incluyendo adicionalmente otra disposición (44, 46, 60, 254, 256) de sellado frente a la contaminación, que comprende un primer elemento de sellado (60) acoplado a la carcasa en la segunda abertura para sellar el vástago del perno en la zona de la punta del perno (14, 252) y un segundo elemento de sellado (44, 46) acoplado al perno para sellar la primer abertura cuando el perno se encuentra en posición de

bloqueo; el primer y el segundo cuerpos sellantes sellan el compartimento del módulo de la contaminación ambiental externa en respuesta al dispositivo de bloqueo que bloquea el perno frente al sellador en el acoplamiento sellante.

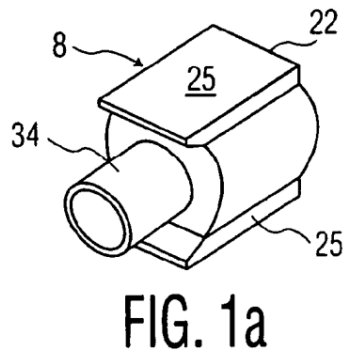
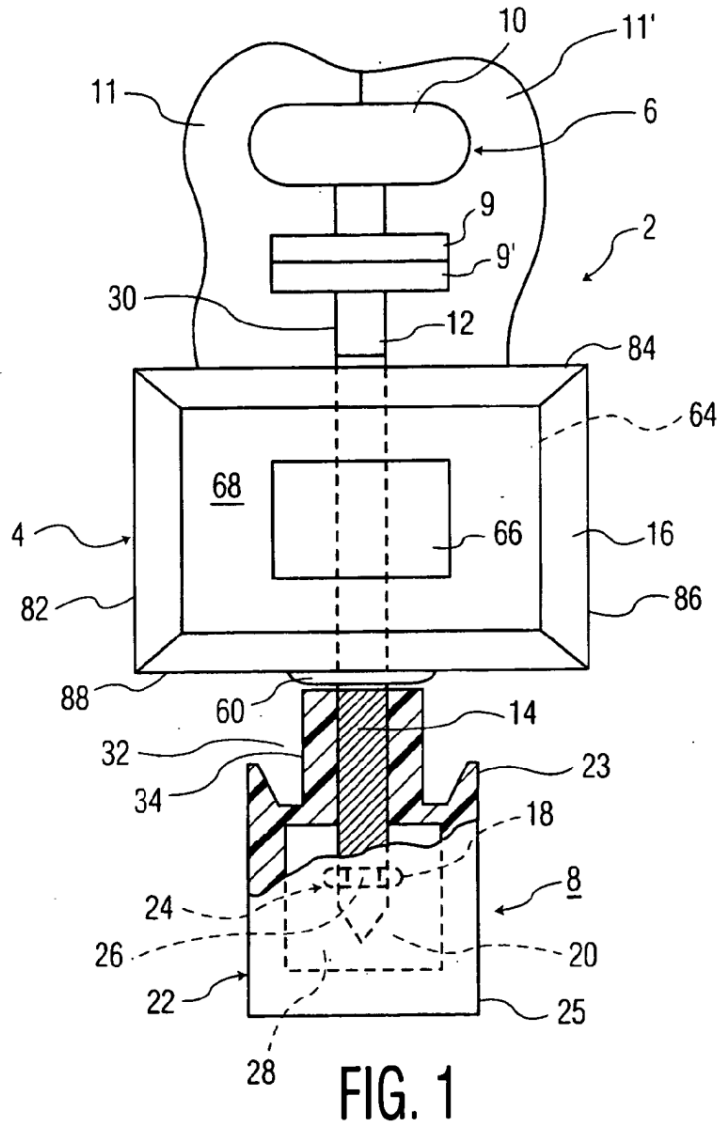
5 11. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene una zona del punta (14, 252), e incluye un primer elemento de sellado (44, 46) intermedio entre la cabeza del perno y la zona de la punta; la carcasa tiene un segundo elemento de sellado (60) para acoplar el perno a la zona de la punta (14, 262).

10 12. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el perno tiene una zona de la punta (14), e incluye un primer elemento de sellado (44, 46) ahusado que rodea el perno en una ubicación intermedia entre la cabeza del perno y la zona de la punta; la carcasa tiene un segundo elemento de sellado (60) para acoplar el perno a la zona de la punta; el módulo se asegura a una zona que generalmente se encuentra entre el primer elemento de sellado y el segundo elemento de sellado.

15 13. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo comprende un acoplamiento (8, 219, 232, 264) de bloqueo permanente y temporal con el perno.

20 14. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo comprende un sello (264) indicador de manipulaciones con espigas de metal o de plástico para acoplar y bloquear el vástago (262) del perno.

15. El sello del perno de la reivindicación 1 **caracterizado por que** el dispositivo de bloqueo comprende un sello indicador de manipulaciones con un grillete o unas espigas que sirven para acoplar y bloquear el vástago del perno mediante una abertura y/o una muesca (154) en dicho perno.



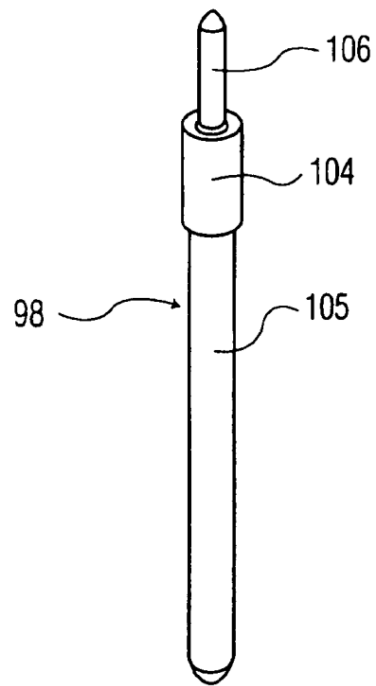


FIG. 4

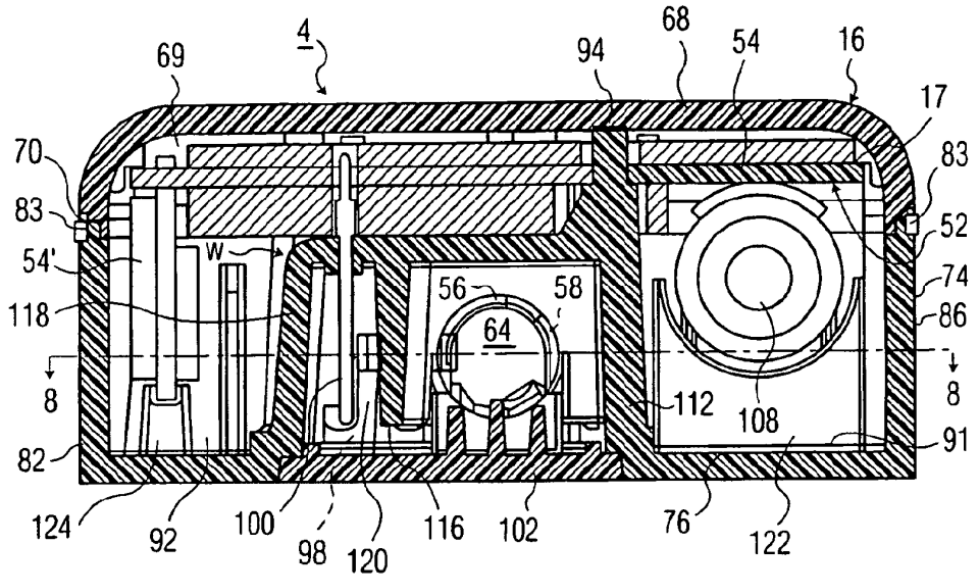


FIG. 5

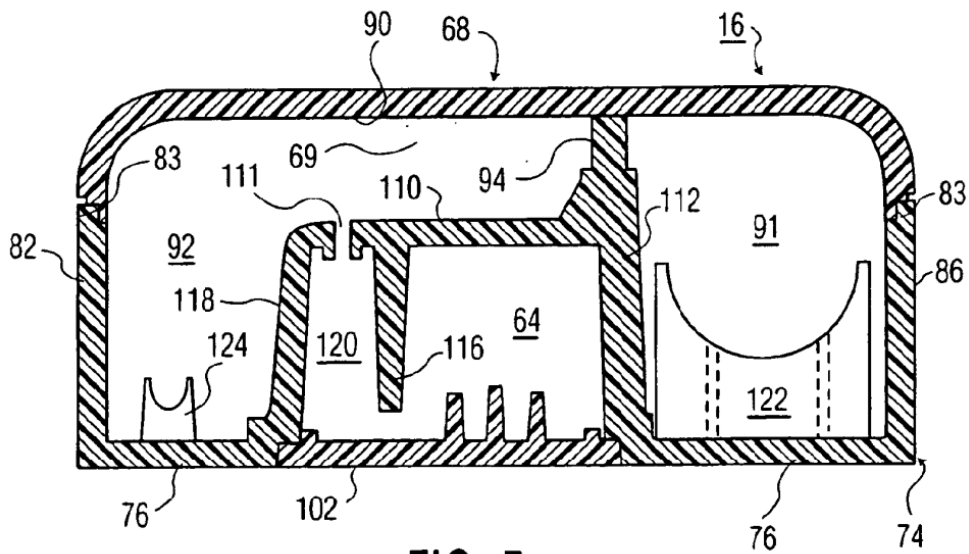


FIG. 5a

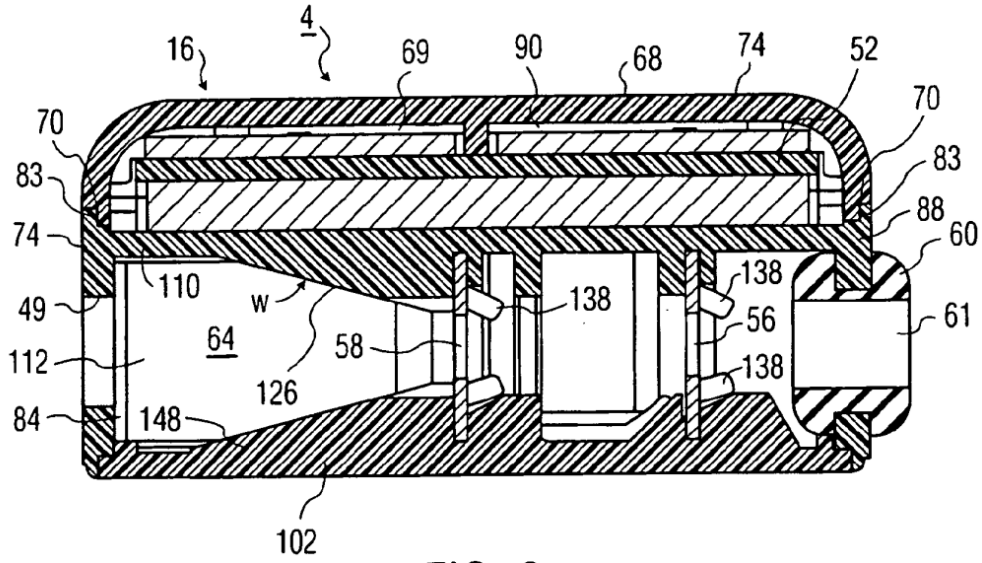


FIG. 6

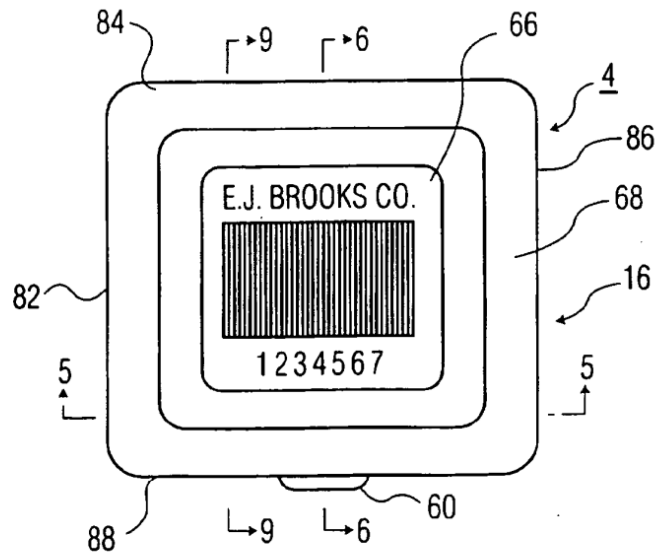


FIG. 7

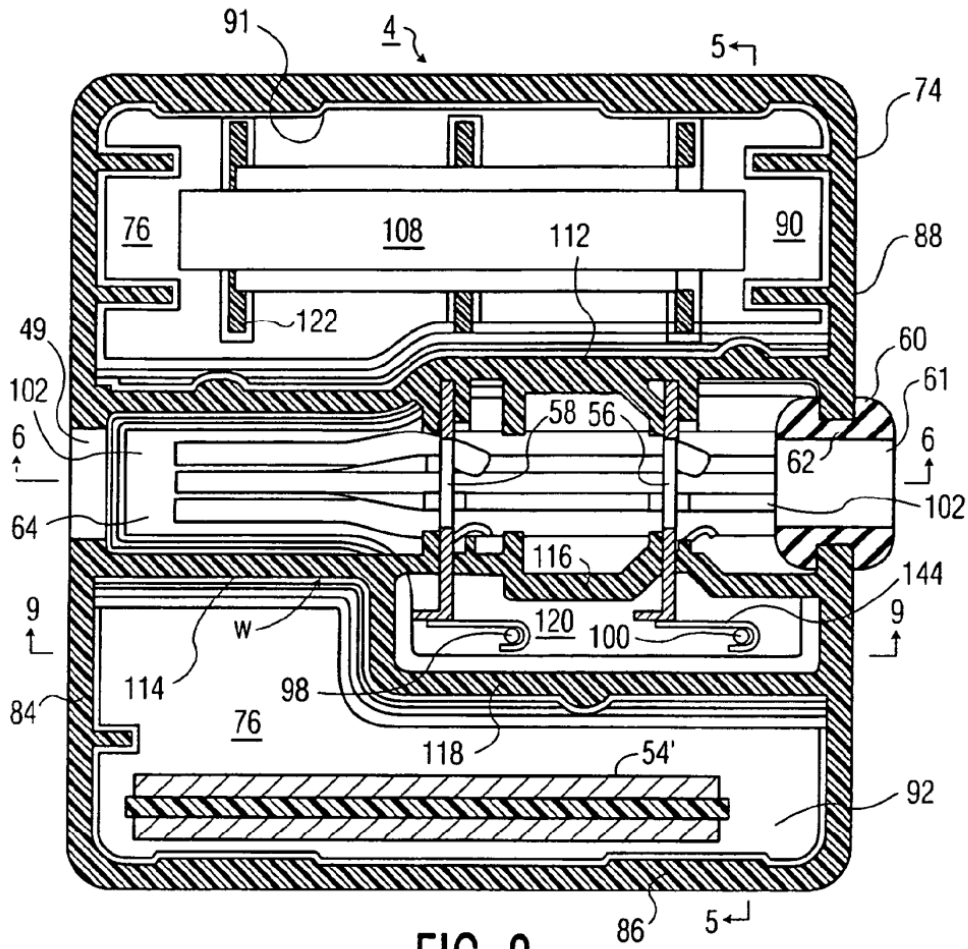


FIG. 8

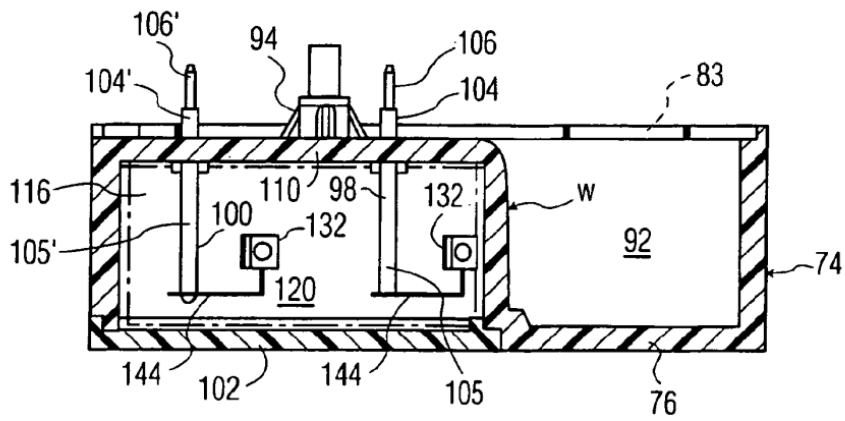


FIG. 9

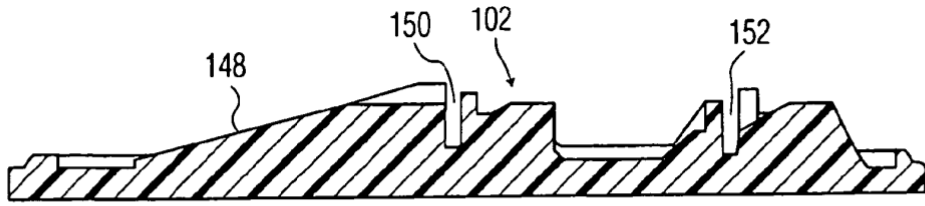


FIG. 10

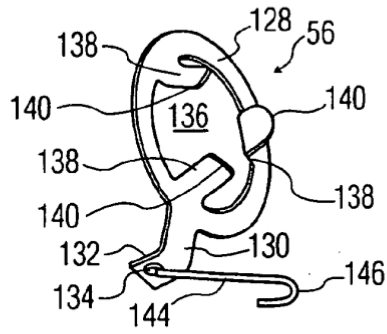


FIG. 11a

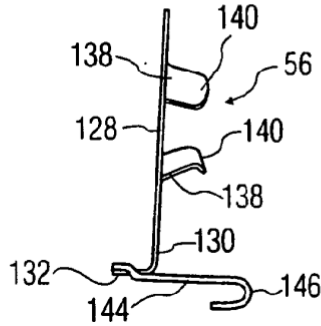


FIG. 11b

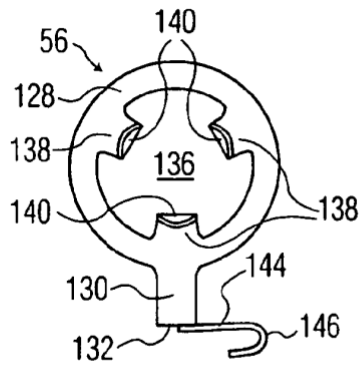
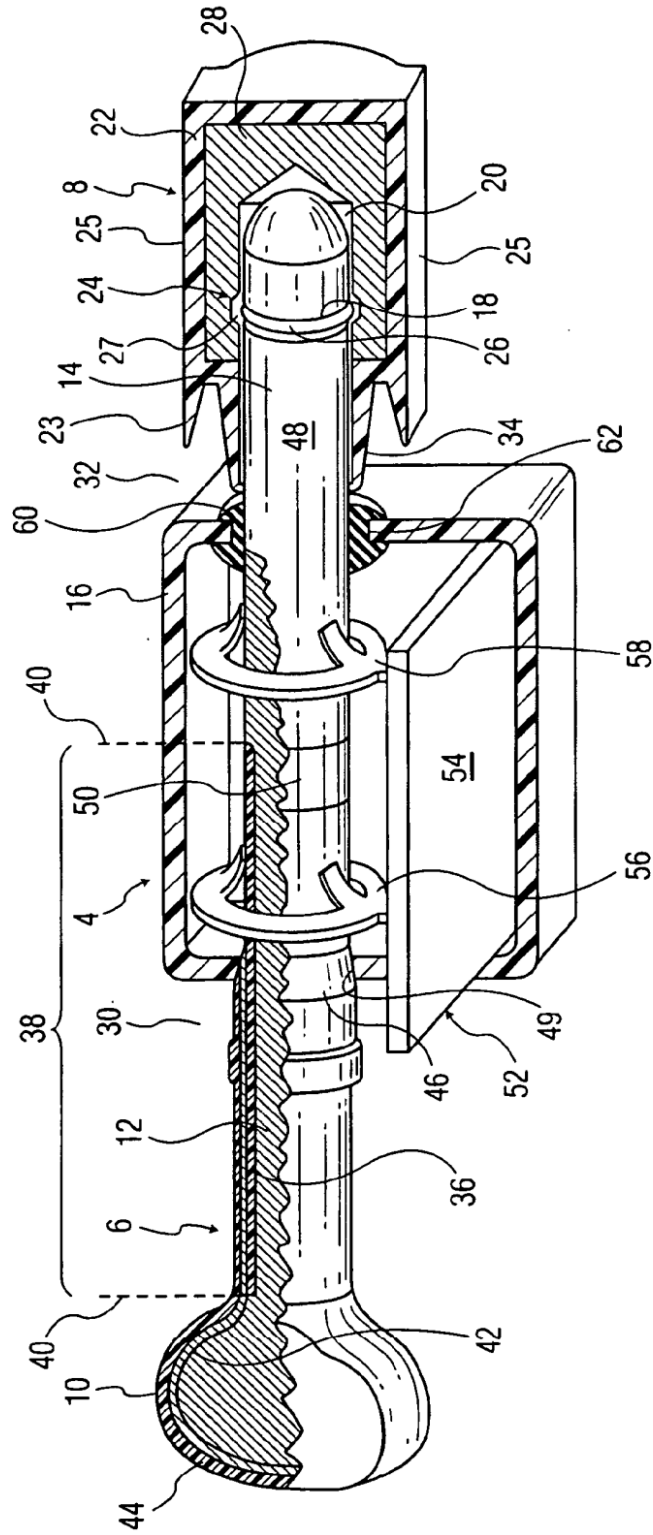


FIG. 11c



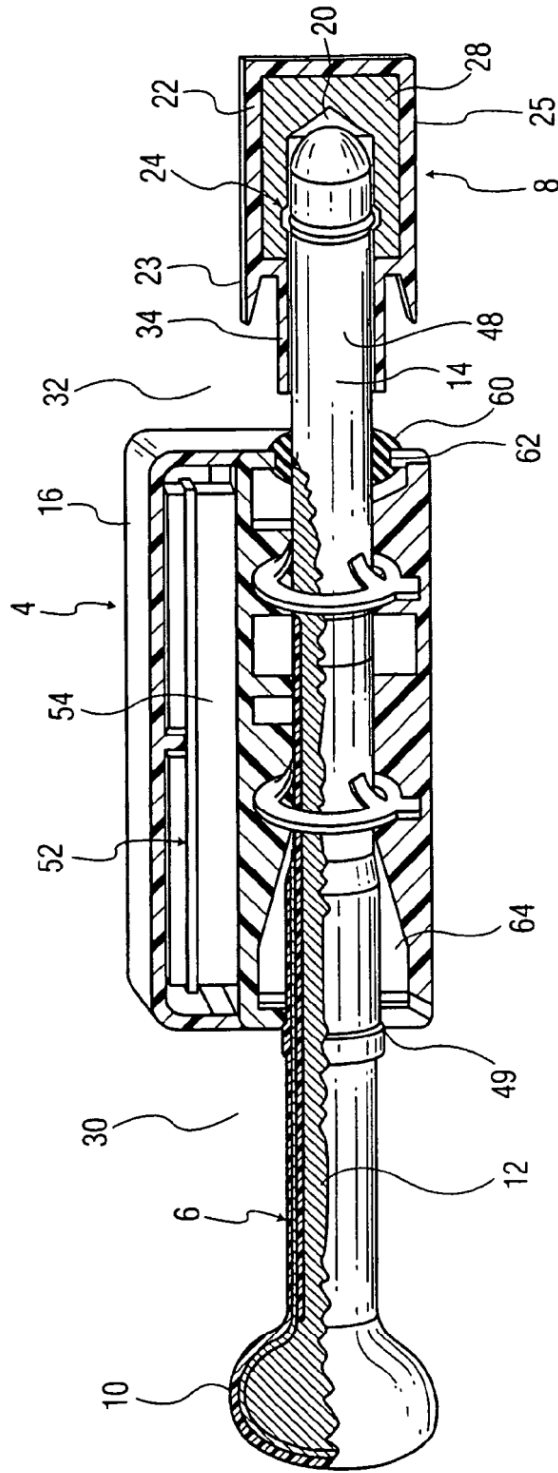


FIG. 13

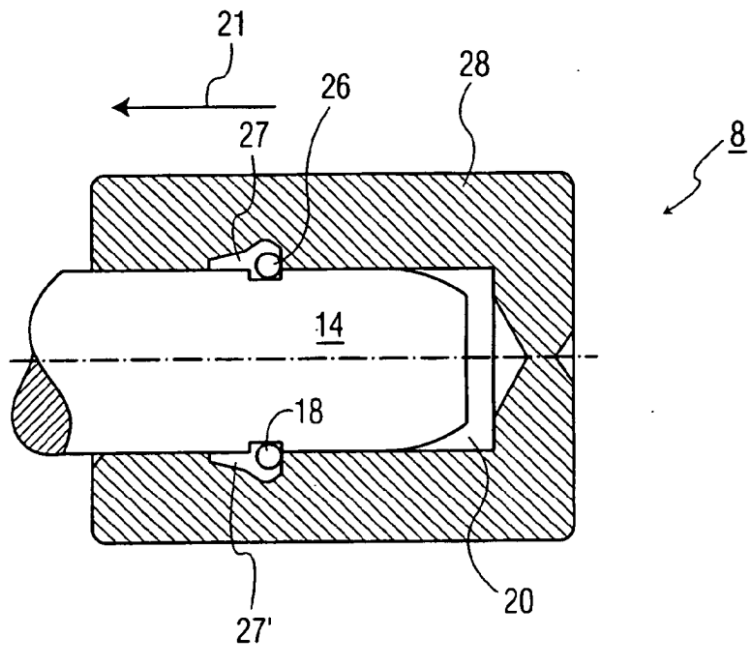


FIG. 14

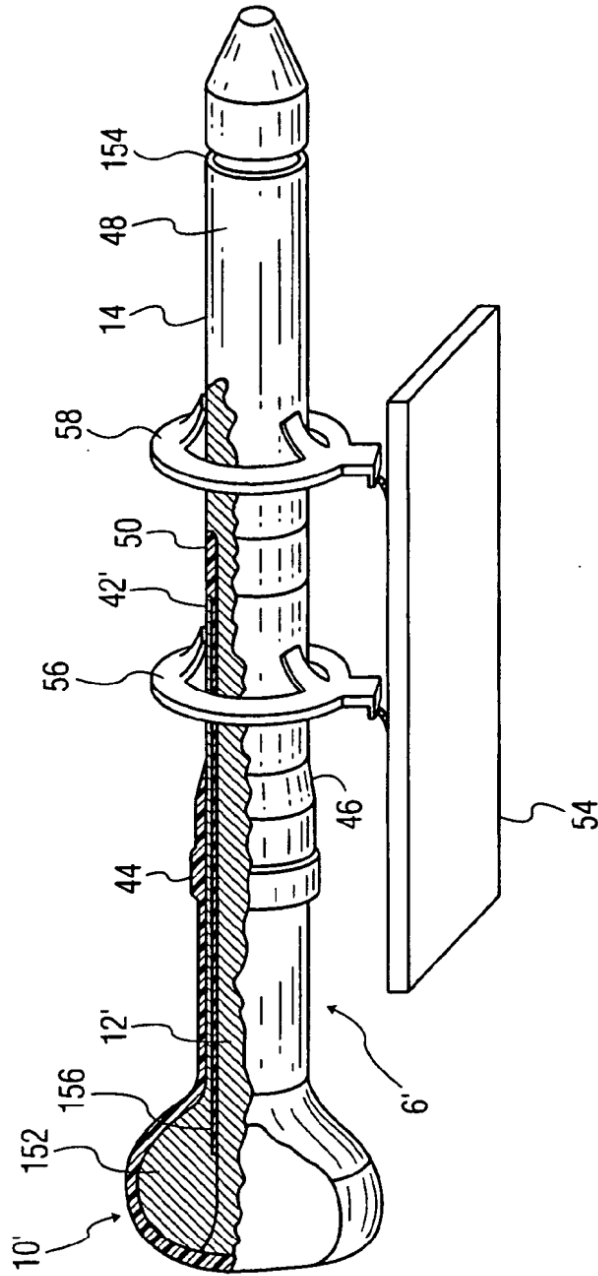


FIG. 15

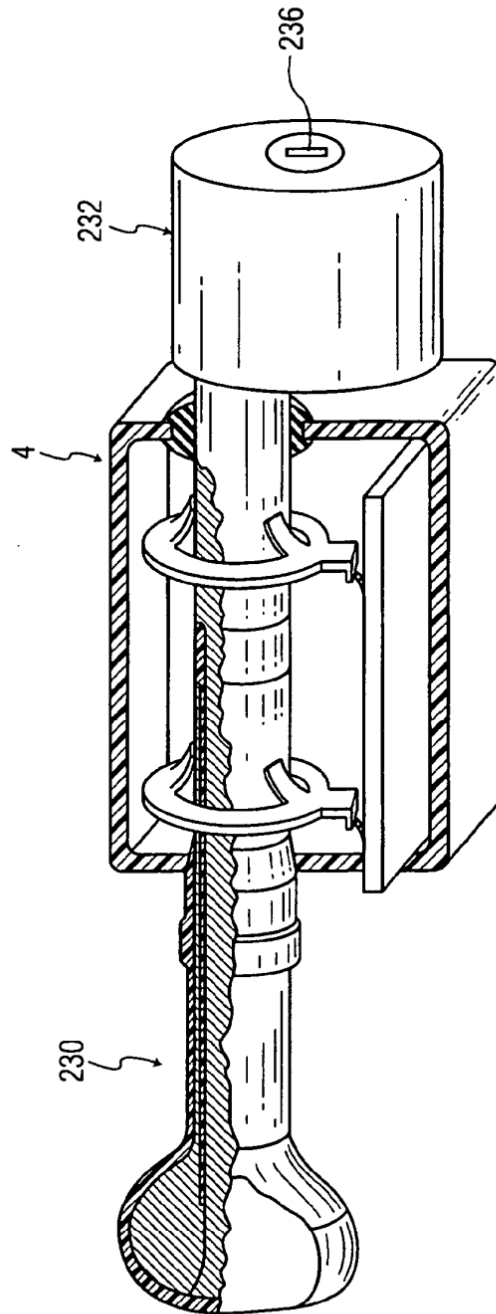


FIG. 16

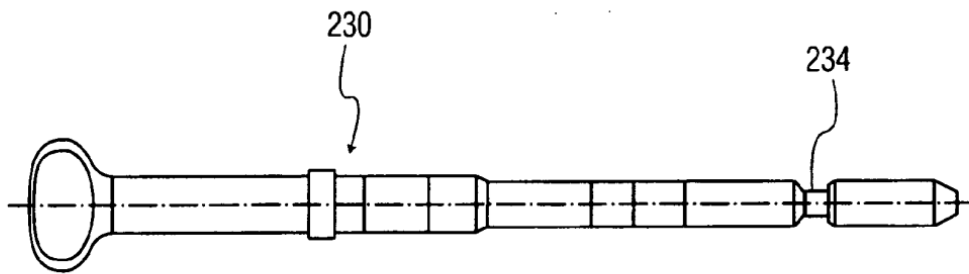


FIG. 17

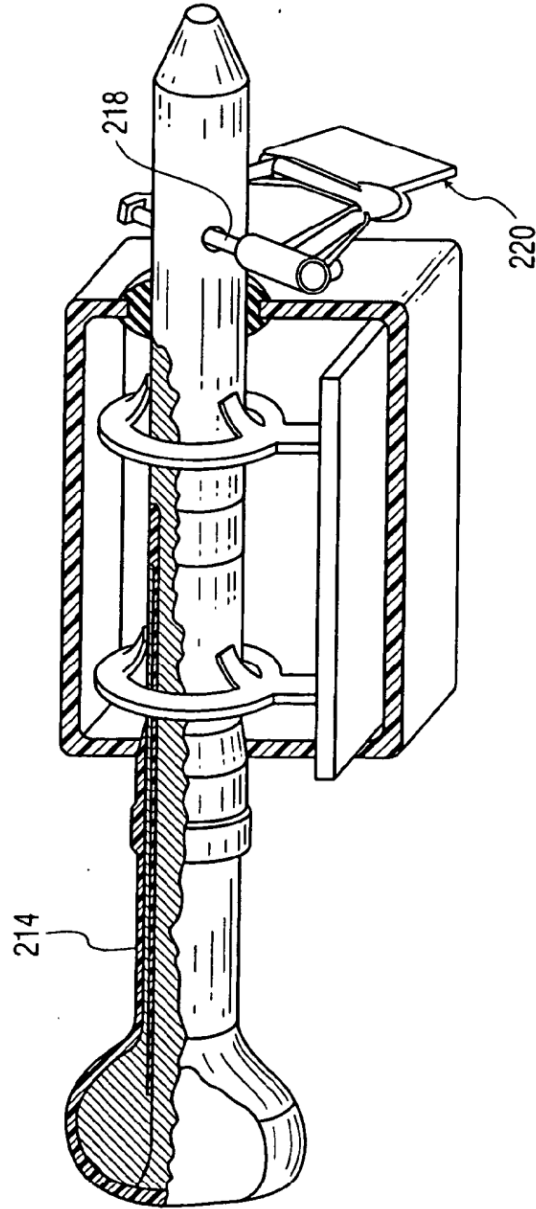


FIG. 18

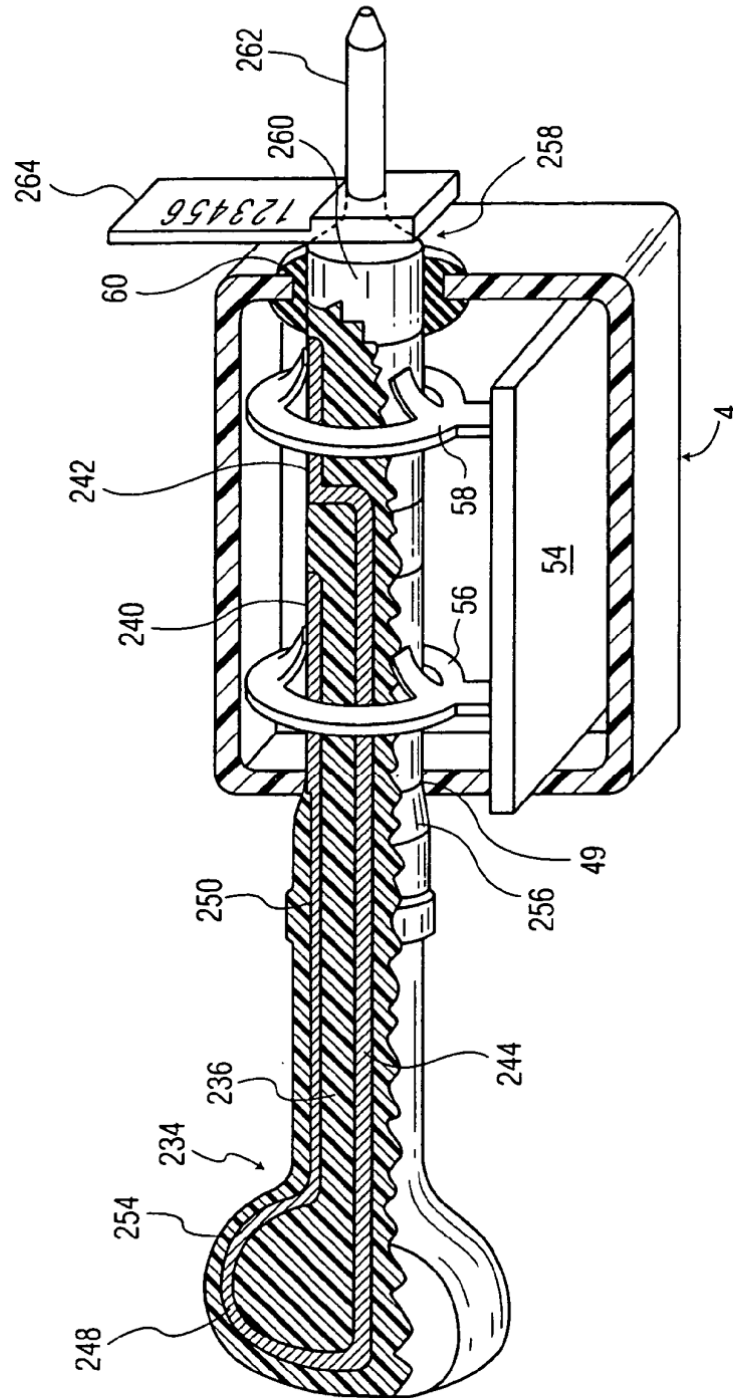


FIG. 19

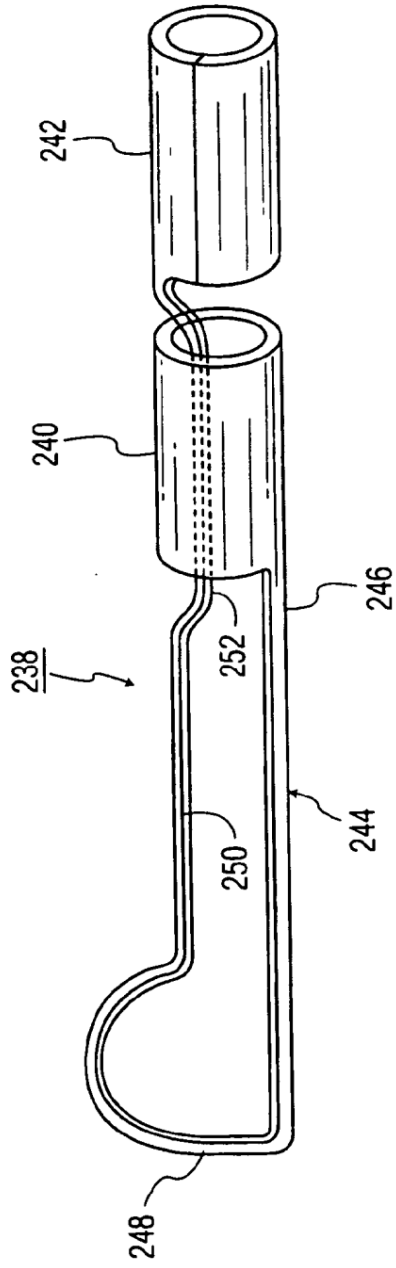


FIG. 20

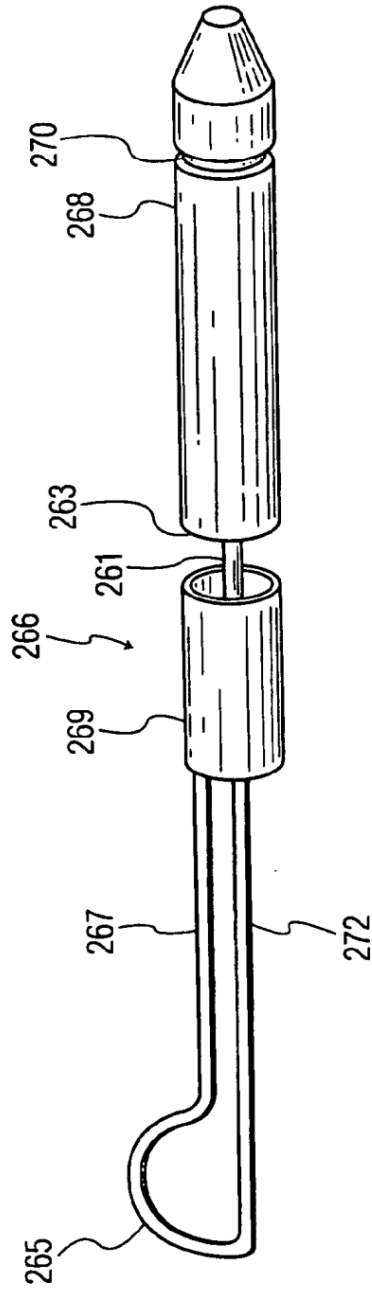


FIG. 21

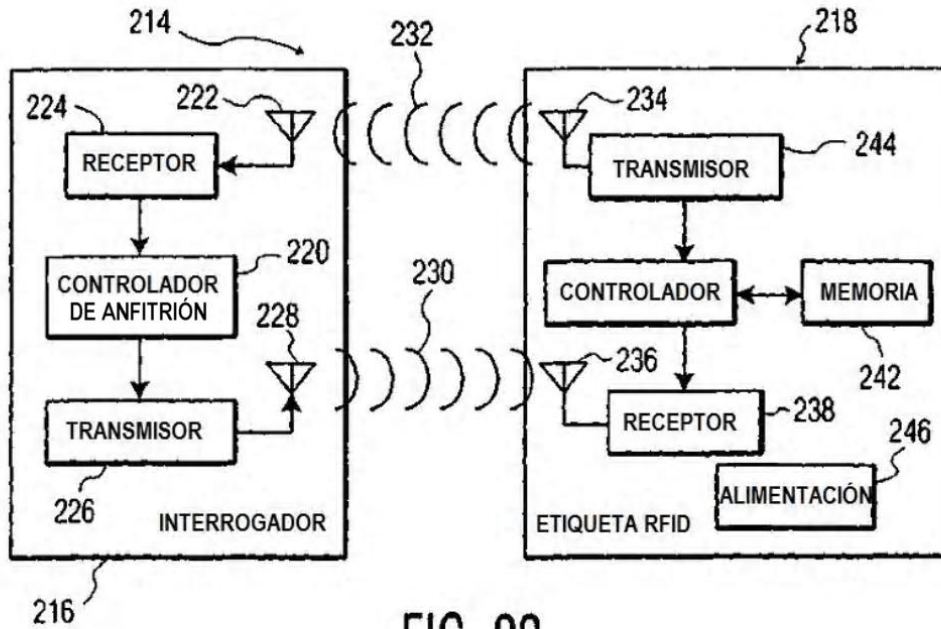


FIG. 22
TÉCNICA ANTERIOR

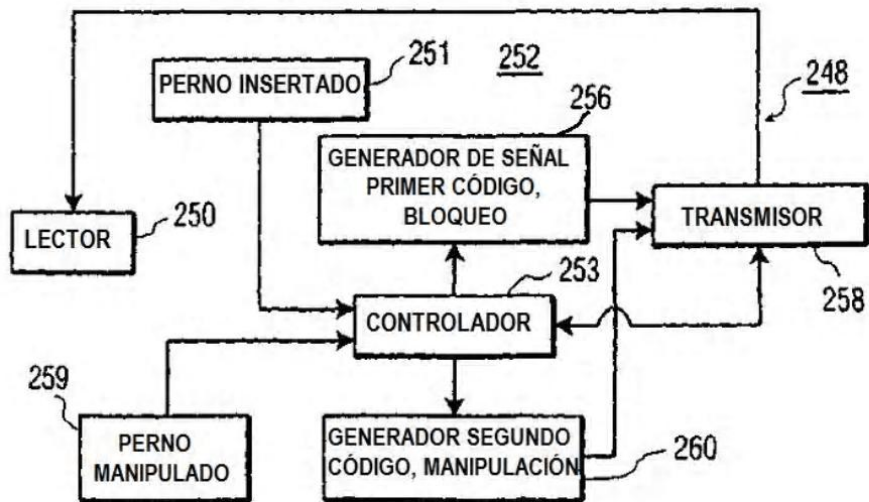


FIG. 23
TÉCNICA ANTERIOR