

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 995**

51 Int. Cl.:

**B65D 35/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2017** **E 17188225 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3301036**

54 Título: **Tubo y cuerpo de tubo con un dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

**30.09.2016 CH 12992016**

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

**17.01.2020**

73 Titular/es:

**HOFFMANN NEOPAC AG (100.0%)  
Eisenbahnstrasse 71  
3602 Thun, CH**

72 Inventor/es:

**GEIGER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 737 995 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

Tubo y cuerpo de tubo con un dispositivo electrónico

5 La presente invención se refiere a un cuerpo de tubo con un dispositivo electrónico según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo de tubo según el preámbulo de la reivindicación 10.

Tubos sirven por lo general para la conservación y entrega de medios líquidos o pastosos en diversos campos de aplicación. A éstos pertenecen particularmente los ámbitos de alimentos, farmacia, técnica medicinal y cosméticos.

10 Diversos parámetros, tales como por ejemplo tamaño, forma, materiales empleados y técnicas de fabricación, constitución del cuerpo de tubo, del espaldón de tubo con el orificio del tubo y del cierre, particularmente la integración de capas protectoras, la configuración y función, la decoración, impresiones, informaciones respecto al contenido, etc. pueden predeterminarse de la manera más diversa en función de los respectivos requisitos.

15 En el caso de productos conservables de forma limitada y/o solamente bajo ciertas condiciones ambientales, por ejemplo en el caso de alimentos, productos medicinales, farmacéuticos o cosméticos, es importante la indicación de correspondientes informaciones en el tubo. Así por ejemplo es conocido imprimir una fecha de caducidad o un número de lote en la cara exterior del cuerpo de tubo o grabarlo en la costura de sellado en el extremo posterior del cuerpo de tubo. El espacio para tales informaciones, que no se aplican hasta el llenado del tubo, suele ser muy reducido. Por consiguiente, solamente pueden aplicarse pocas informaciones de esta manera al tubo.

20 Ulteriores informaciones, tales como por ejemplo indicaciones respecto al contenido del tubo o a su almacenamiento o empleo o respecto a posibles riesgos pueden indicarse por ejemplo en una capa decorativa del cuerpo de tubo visible desde el exterior. También para ello suele ser demasiado reducido el espacio disponible. Por consiguiente, informaciones importantes suelen indicarse generalmente en anexos del embalaje. Ello es solamente posible si los tubos se comercializan dentro de embalajes adicionales. Anexos del embalaje están además frecuentemente redactados en varios idiomas e impresos con letras muy pequeñas, apenas legibles. Los mismos pueden también perderse si no se guardan juntamente con los tubos.

25 Habitualmente los tubos comprenden un precinto de originalidad, el cual es destruido o modificado de forma irreversible con la primera apertura del cierre.

En cambio un usuario del tubo no puede reconocer si se trata de un original o de una falsificación engañosamente similar. Tampoco es reconocible si el tubo ha sido almacenado y/o transportado profesionalmente.

30 Es conocido, en la fabricación de tubos, fabricar el cuerpo de tubo de un material plano que comprenda al menos una capa de un material plástico tal como por ejemplo polietileno (PE) o polipropileno (PP). Este material plano puede comprender una capa barrera o capa de bloqueo, por ejemplo una delgada capa de aluminio (Al) eléctricamente conductor o de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) eléctricamente no conductor o de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) o de copolímero de etileno-vinilalcohol (EVOH). La capa barrera puede por ejemplo estar recubierta por un lado o por ambos lados con una o varias capas de plástico.

35 Durante la fabricación de tubos suele ser extraído el material plano como cinta de una bobina de alimentación y conformado a un tubo flexible, uniéndose los bordes longitudinales enfrentados a tope o traslapados entre sí por ejemplo mediante soldadura o pegado entre sí, de manera que se obtenga una costura estanca. La capa barrera impide o minimiza la difusión o la penetración particularmente de oxígeno y vapor de agua a través del material plano. Para la fabricación de un tubo se une un tramo de tubo de la longitud deseada por ejemplo mediante soldadura, pegado o inyección con un espaldón de tubo, fabricándose el espaldón de tubo como pieza moldeada según la técnica de inyección.

40 Por la DE 10 2011 101 260 se conoce un tubo de este tipo, en el cual la superficie interior del espaldón de tubo está también dotada de una capa barrera. Esta capa barrera se acopla estrechamente a la capa barrera del cuerpo de tubo. La aplicación continua de la capa barrera a toda la superficie interior del espaldón de tubo puede realizarse por ejemplo mediante evaporación en vacío, chisporroteo o separación eléctrica y/o química, y resulta relativamente compleja y costosa.

45 Por la DE 10 2011 101 260 es también conocido integrar un circuito con función RFID (Radio Frequency Identification) y una correspondiente estructura de antena en el material plano multicapa. La fabricación de tales materiales planos es relativamente compleja y complicada. Las elevadas temperaturas y fuerzas de compresión, tales como se producen en la laminación, pueden por ejemplo dañar o destruir un chip si éste no está protegido de manera adecuada. Alternativamente se propone en la DE 10 2011 101 260 aplicar un circuito con RFID a la pared del cuerpo de tubo, o sea a la cara exterior del mismo. El circuito queda así visible en el exterior del tubo y, además,

no queda resguardado de daños.

En estas formas de realización ninguna de las capas del material plano empleado para el cuerpo de tubo debe ser eléctricamente conductora, ya que de lo contrario la transmisión de energía y/o informaciones a través de la antena del circuito RFID no funcionaría.

5 Por la US 2012/0204991 es conocido un ulterior tubo en el que un componente RFID está integrado en el espaldón de tubo. El cuerpo de tubo puede por ejemplo ser aplicado en un subsiguiente proceso de inyección al espaldón de tubo. El circuito RFID debe colocarse, durante la fabricación del espaldón de tubo, en un molde de inyección, posicionarse y ser rodeado con plástico inyectado. Ello es relativamente complicado y costoso. Elevadas presiones y temperaturas durante el proceso de inyección pueden destruir el chip y/o estructuras de antena vinculadas con éste  
10 o modificar de forma incontrolada su posición. Además, la superficie útil del espaldón de tubo es relativamente reducida y está por otra parte interrumpida por el orificio de entrega central. Las estrechas condiciones de espacio entorpecen o imposibilitan, particularmente en tubos pequeños, la aplicación de tales circuitos RFID. Como la transmisión de energía se efectúa en tales circuitos con transpondedores pasivos a través de sus antenas, existe el riesgo de que en caso de antenas pequeñas no pueda transmitirse suficiente energía para el funcionamiento de los  
15 circuitos y/o que solamente pueda ponerse suficiente energía a disposición con campos electromagnéticos muy fuertes o con fuentes electromagnéticas dispuestas muy próximas a los transpondedores. El cuello de entrega con el orificio del tubo y una tapa de cierre del orificio del tubo pueden perjudicar la transmisión de energía y la comunicación con un aparato de escritura/lectura. Dado que los espaldones de tubo o las cabezas de tubo pueden estar configurados de forma muy diversa incluso en tubos con iguales diámetros externos, los transpondedores  
20 deben realizarse individualmente para las distintas formas de realización. Ello resulta complicado y costoso.

Por consiguiente, una finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un cuerpo de tubo fácilmente fabricable con un dispositivo electrónico integrado protegido. Una ulterior finalidad de la invención consiste en configurar el cuerpo de tubo de tal manera que pueda obtenerse de forma sencilla y fiable información del dispositivo electrónico y/o transmitirse al dispositivo electrónico.

25 Una ulterior finalidad de la invención consiste en indicar un procedimiento para la fabricación de un tal cuerpo de tubo.

Estas finalidades se consiguen mediante un cuerpo de tubo según las características de la reivindicación 1 y mediante un procedimiento para la fabricación de un tal cuerpo de tubo según las características de la reivindicación  
30 10. Ulteriores formas de realización ventajosas de este cuerpo de tubo se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

El cuerpo de tubo comprende un cuerpo interior de tubo a modo de tubo. Este está fabricado preferentemente de un material plano que comprenda al menos una capa de plástico. El material plano puede ser particularmente un laminado multicapa con una o varias capas barrera, las cuales sean al menos aproximadamente impermeables para  
35 determinados gases, tales como por ejemplo oxígeno y vapor de agua. Una tal capa barrera puede comprender por ejemplo aluminio o EVOH y estar unida por ambos lados, mediante adhesivos, con una capa de polímero, particularmente con una capa de polietileno (PE) o de polipropileno (PP).

Para la fabricación de tales cuerpos interiores de tubo se sueldan o pegan entre sí dos bordes longitudinales opuestos del material plano, de forma traslapada o enfrentados a tope, de modo que se forme un tubo con una costura longitudinal estanca. Alternativamente podrían emplearse para la fabricación de cuerpos interiores de tubo  
40 también tubos extrudidos sin costura, que en caso de necesidad pueden ser recubiertos interior y/o exteriormente adicionalmente con una capa barrera.

Tanto tubos fabricados de material plano como también extrudidos para cuerpos interiores de tubo pueden fabricarse, de manera en sí conocida, en procesos continuos.

Para la fabricación de los cuerpos de tubo según la invención se fijan a la cara exterior de un tal tubo para un cuerpo  
45 interior de tubo, y por regla general con separaciones uniformes, dispositivos electrónicos, por ejemplo etiquetas RFID planas, en las cuales un transpondedor que comprende una antena, particularmente una bobina de antena, y un chip, está preferentemente dispuesto como sustrato sobre un filme de plástico autoadhesivo. Las separaciones mutuas de los dispositivos electrónicos corresponden a la longitud de los cuerpos de tubo o troncos de tubo que deban fabricarse. A continuación se aplica exteriormente por extrusión, sobre el tubo interior así preparado, una  
50 cubierta sin costura de un plástico termoplástico. Esta se adhiere al tubo interior, de manera que el dispositivo electrónico queda dispuesto o alojado de forma protegida entre el tubo interior y el tubo de cubierta. Mediante corte a longitud del tubo compuesto así fabricado se obtienen cuerpos de tubo de la longitud deseada, en los que respectivos dispositivos electrónicos quedan dispuestos en un lugar definido entre los extremos de los tramos de tubo.

5 La antena del transpondedor sirve para la transmisión sin contacto de energía electromagnética desde un aparato externo al dispositivo electrónico y por tanto para la alimentación de este dispositivo y/o para la transmisión de información unidireccional o bidireccional entre el dispositivo electrónico y un aparato externo. El chip comprende un medio de almacenamiento o una memoria cuya capacidad de memoria puede estar determinada en función de las respectivas exigencias. Esta puede ser de pocos bytes hasta varios megabytes. Al menos una parte de la memoria puede estar configurada para ser escrita únicamente una vez con informaciones, que a continuación ya no puedan ser borradas. En esta zona puede por ejemplo almacenarse un código de identificación, que por ejemplo sea transmitido durante el llenado del tubo por un aparato generador al dispositivo electrónico del tubo. Este código de identificación puede comprender por ejemplo una o varias secuencias, que identifiquen inequívocamente el contenido del tubo y/o un número de lote y/o la fecha de llenado y/o una fecha de caducidad y/o el fabricante.

10 La integración protegida del dispositivo electrónico en el cuerpo de tubo permite la máxima capacidad de actuación en cuanto a configuración y posicionamiento del dispositivo electrónico en el tubo. Así por ejemplo queda disponible relativamente mucho espacio para antenas. La electrónica o partes de la misma, tales como por ejemplo antenas, elementos de mando, elementos indicadores, acumuladores de energía o un chip, pueden colocarse de forma óptima en correspondencia con su respectiva función. Así por ejemplo, una antena puede situarse próxima a un punto en el que desde fuera deban alimentarse energía y/o transmitirse informaciones. Elementos indicadores opcionales pueden colocarse en lugares en que no perjudiquen la apariencia del tubo y no obstante sean bien visibles. Eventualmente existentes elementos de mando, sensores y/o transformadores para la generación de energía eléctrica pueden también disponerse óptimamente en correspondencia con su función.

15 Para la fabricación de un tubo se une un extremo de un cuerpo de tubo, de manera en sí conocida, por ejemplo mediante soldadura o pegado, de forma estanca con un espaldón de tubo.

20 Opcionalmente pueden configurarse en el espaldón de tubo una o varias porciones eléctricamente conductoras, que durante la unión con el cuerpo de tubo sean conectadas de forma eléctricamente conductora con correspondientes elementos eléctricamente conductores del cuerpo de tubo. Estos a su vez pertenecen al dispositivo electrónico del cuerpo de tubo.

25 Si dos de tales porciones eléctricamente conductoras del espaldón de tubo están conectadas eléctricamente entre sí mediante un precinto de originalidad, ello puede ser detectado por el dispositivo electrónico del cuerpo de tubo. El precinto de originalidad está configurado de tal modo que en la primera apertura del cierre del tubo se interrumpa, preferentemente de forma irreversible, la conexión eléctricamente conductora del precinto de originalidad. El dispositivo electrónico reconoce cuando la conexión está interrumpida y puede almacenar correspondientes informaciones en un medio de almacenamiento.

30 Después del llenado del espacio interior del tubo con el deseado contenido del tubo a través del extremo posterior todavía abierto del cuerpo de tubo en una instalación de llenado de tubos, es sellado el extremo posterior del cuerpo de tubo de manera en sí conocida.

35 Antes, durante o después del llenado del tubo puede ser escrita con datos, relevantes para el respectivo producto, una memoria del transpondedor en una estación de escritura/lectura. Tales datos pueden comprender, por ejemplo, una o varias de las siguientes informaciones: Código de identificación inequívoco, que es adjudicado por la estación de escritura/lectura a cada tubo o a cada lote una sola vez o individualmente, código de fabricante, código de producto, fecha de fabricación, fecha de caducidad, designación de producto, composición de producto o ingredientes, avisos, indicaciones de aplicación, enlaces a una o varias páginas de Internet con ulteriores informaciones.

40 El medio de almacenamiento del dispositivo electrónico o una parte de este medio de almacenamiento puede estar configurado de tal modo que la información almacenada en el mismo después de la primera escritura no pueda ya ser borrada o sobrescrita. Ello tiene la ventaja de que tales informaciones no puedan ser manipuladas posteriormente. También puede estar configurado el medio de almacenamiento o una parte del medio de almacenamiento para memorizar informaciones de forma codificada.

45 Preferentemente, al menos una parte del medio de almacenamiento está dispuesta de tal modo que en la misma, incluso después de la primera memorización de informaciones durante el llenado del tubo, puedan ser memorizados y nuevamente descargados ulteriores datos. Tales ulteriores datos pueden por ejemplo ser proporcionados por el propio dispositivo electrónico y/o ser transmitidos por un aparato externo al dispositivo electrónico. Así pues, el dispositivo electrónico puede por ejemplo comprender uno o varios sensores integrados para la captación de datos de medición, tales como por ejemplo la temperatura o la claridad. Una unidad de elaboración del dispositivo electrónico puede por ejemplo estar diseñada para captar tales magnitudes de medición periódicamente o según otros criterios prefijados y memorizarlas en el medio de almacenamiento de forma análoga a un registrador de datos.

50 Alternativamente pueden por ejemplo memorizarse, para una o varias de las magnitudes de medición, valores comparativos. Cuando una de las magnitudes de medición sobrepase o no alcance un correspondiente valor comparativo puede memorizarse en el medio de almacenamiento una respectiva información.

5 El dispositivo electrónico está optimizado para consumir solamente un mínimo de energía. El mismo puede comprender medios mediante los cuales puedan desconectarse partes o sumirse éstas en un estado con mínimo consumo energético, cuando no se necesiten. Para asegurar una suficiente alimentación de energía el dispositivo electrónico puede comprender un almacén de energía, por ejemplo una batería de filme delgado. Alternativa o  
 10 adicionalmente el almacén de energía puede también comprender una capacidad recargable para el almacenamiento energético. En el caso de un transpondedor pasivo una tal capacidad puede por ejemplo almacenar energía que sea captada de una fuente de energía electromagnética externa al tubo a través de correspondientes antenas del transpondedor. Adicional o alternativamente puede el dispositivo electrónico también comprender otros medios mediante los cuales pueda transformarse energía aportada desde fuera en energía eléctrica. Un ejemplo  
 15 para ello son células solares de capa delgada que, cuando están recubiertas por una porción transparente u opaca de la cubierta del tubo, pueden transformar luz diáfana en energía eléctrica. Un ulterior ejemplo son filmes piezoeléctricos que transforman en energía eléctrica fuerzas de presión y/o tracción ejercidas sobre el tubo o aceleraciones tales como se producen al agitar el tubo. Cuando una persona ejerce desde fuera presión sobre el tubo o agita el tubo, puede así generarse suficiente energía para indicarse, con un medio indicador opcional del dispositivo electrónico, una información memorizada en el medio de almacenamiento, por ejemplo el estado de uno o varios bits de estado. Un tal medio indicador puede por ejemplo comprender un diodo luminoso de filme o varios diodos luminosos de filme con igual o preferentemente distinto color.

20 En el medio de almacenamiento del dispositivo electrónico están memorizadas preferentemente prescripciones operativas para la vigilancia de ciertos parámetros y para activar o borrar uno o varios bits de estado. Un bit de estado puede por ejemplo emplearse para la indicación de condiciones no admisibles. Este bit de estado puede por ejemplo activarse cuando la temperatura medida por un sensor de temperatura integrado sobrepase o no alcance una o varias temperaturas límite prefijadas. El mismo u otro bit de estado puede de manera análoga ser activado o borrado en función de otras magnitudes de medición. Como ulterior magnitud de medición puede captarse particularmente una magnitud de medición temporal. El dispositivo electrónico puede por ejemplo comprender un  
 25 cadenciómetro que active un contador o un temporizador, o un reloj integrado con fecha. En ambos casos puede prefijarse, mediante predeterminación de un valor de comparación para la magnitud de medición temporal, un instante, por ejemplo una fecha de caducidad, para variar el estado del bit de estado. Preferentemente se realiza la variación del bit de estado de forma irreversible. De esta manera pueden evitarse ulteriores manipulaciones por personas no autorizadas.

30 Para la indicación del estado del o de los bits de estado el dispositivo electrónico puede utilizar básicamente los mismos medios que también se emplean para la generación de energía eléctrica. Tan pronto se alimenta energía desde fuera y se transforma en energía eléctrica, el dispositivo indicador indica el estado del o de los bits de estado iluminando por ejemplo brevemente en rojo o en verde correspondientes diodos luminosos. Rojo significa que al menos uno de los parámetros vigilados es crítico y que la integridad del contenido del tubo no está garantizada.  
 35 Verde señala que el contenido del tubo está impecable.

40 En ulteriores formas de realización puede comprender el dispositivo electrónico también un receptor configurado para la recepción de señales externas temporales y/o de posición, por ejemplo un receptor GPS o un receptor de señales temporales. En base de las señales captadas con tales receptores puede el dispositivo electrónico por ejemplo comprobar periódicamente el lugar de ubicación y protocolizar variaciones constatadas o depositar en el medio de almacenamiento las respectivas informaciones de lugar y tiempo. Ello permite una trazabilidad del respectivo producto.

45 En tubos cuyos medios de almacenamiento comprendan una zona de memoria libremente utilizable pueden almacenarse en dicho medio de almacenamiento por ejemplo también datos individualizados, por ejemplo referidos a una determinada persona. En particular pueden por ejemplo almacenarse en la memoria datos de aplicación referidos a la persona para un producto medicinal o cosmético. Caso de que el dispositivo electrónico esté previsto para una comunicación de campo próximo (NFC) con un teléfono móvil, pueden allí indicarse las respectivas informaciones. En general puede almacenarse en la memoria del dispositivo electrónico un enlace para la apertura de una determinada aplicación. Tales aplicaciones pueden estar configuradas para poner a disposición ulteriores informaciones sobre el respectivo producto, solicitándolas por ejemplo a través de una conexión de Internet de correspondientes bancos de datos. Preferentemente se utilizan para ello ulteriores informaciones almacenadas en la memoria del dispositivo electrónico, por ejemplo datos que se refieran al respectivo producto o a una determinada persona. De esta manera pueden indicarse en la pantalla del teléfono inteligente objetivamente los contenidos relevantes.

55 La disposición de elementos según la invención o de elementos del dispositivo electrónico que actúen según la invención no está limitada a la integración en la cubierta del tubo. Siempre que ello sea posible desde el punto de vista de fabricación, tales elementos pueden también disponerse en otros lugares del tubo, por ejemplo en el espaldón de tubo.

A continuación se describirá más detalladamente la invención con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 muestra un tubo con un dispositivo electrónico;

la Fig. 2 es una vista en sección longitudinal de un tubo sin cierre en la zona del espaldón de tubo;

la Fig. 3 muestra una porción de un tubo parcialmente abierto por corte para la fabricación de un cuerpo de tubo; y

la Fig. 4 muestra una estructura de capas de una cubierta de tubo.

- 5 La Fig. 1 muestra un tubo 1 que comprende un cuerpo de tubo 3 flexible, a modo de tubo, uno de cuyos extremos está obturado por una costura de estanqueidad 5, y cuyo extremo opuesto está unido de forma estanca con un espaldón de tubo 7.

La Fig. 2 muestra una sección longitudinal de un tubo 1 con tapa de cierre 15 extraída en la zona del espaldón de tubo 7.

- 10 El espaldón de tubo 7 comprende una cabeza de tubo 9 con un orificio de tubo 11 y una rosca exterior 13. Estos detalles no son visibles en la ilustración del tubo en la Fig. 1, ya que para la obturación del orificio de tubo 11 está enroscado sobre la cabeza de tubo 9 un cierre roscado 15 del tubo. Un dispositivo electrónico 17 delgado e integrado en el cuerpo de tubo 3 se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1 mediante una línea de trazos.

- 15 El dispositivo electrónico 17 está preferentemente dispuesto sobre un sustrato flexible, por ejemplo sobre una lámina de plástico autoadhesiva o que comprenda una capa adherente. Esta es pegada durante la fabricación del cuerpo de tubo 3 sobre un cuerpo interior de tubo 19 a modo de tubo y a continuación incorporada, mediante aplicación por extrusión de una cubierta de tubo 21 de plástico, exterior y sin costura, en el cuerpo de tubo 3. La cubierta de tubo 21 puede fabricarse de un plástico no transparente o estar al menos localmente recubierta con una capa no transparente, por ejemplo con una capa de tinta de una impresión, de manera que el dispositivo electrónico 17 alojado en su interior, o partes del mismo, no sean visibles desde fuera. Opcionalmente pueden estar configurados la cubierta de tubo 21 o porciones de la cubierta de tubo 21 de manera análoga también de forma opaca o transparente. Ello resulta ventajoso cuando el dispositivo electrónico 17 comprenda elementos generadores de luz o absorbedores de luz, tales como por ejemplo diodos luminosos o células solares de filme delgado (no ilustrado).

- 25 Preferentemente, el sustrato del dispositivo electrónico 17 posee propiedades que durante el reciclaje del tubo 1 faciliten una separación del dispositivo electrónico 17 del material circundante. Tales propiedades son por ejemplo una temperatura de fusión más elevada o una tenacidad más elevada que las de los materiales limítrofes de la cubierta de tubo 21 y del cuerpo interior de tubo 19. Particularmente, los elementos del dispositivo electrónico 17 pueden estar al menos en parte alojados en un tal sustrato. El espesor S1 del dispositivo electrónico 17 es preferentemente menor que el espesor S2 del cuerpo de tubo 3 en zonas del cuerpo de tubo 3 no directamente limítrofes al dispositivo electrónico 17. En la zona del dispositivo electrónico 17 el espesor total máximo S3 del cuerpo de tubo 3 es preferentemente igual o solo ligeramente superior, es decir menos del 20% superior, que el espesor S2 en zonas limítrofes del cuerpo de tubo 3. Por consiguiente, a simple vista es apenas perceptible que esté alojado un objeto en el cuerpo de tubo 3.

- 35 La Fig. 3 muestra un cuerpo de tubo 3 en el cual se ha separado una porción de la cubierta de tubo 21, de manera que resulten visibles zonas del dispositivo electrónico 17 y del cuerpo interior de tubo 19 recubiertas por la cubierta de tubo 21. El dispositivo electrónico 17 puede por ejemplo ser, tal como se ilustra en la Fig. 3, una etiqueta RFID circular.

- 40 Preferentemente, el cuerpo interior de tubo 19 está fabricado, análogamente a cuerpos de tubo de tubos laminados convencionales, de una estructura plana multicapa, estando unidos entre sí dos bordes enfrentados de esta estructura plana a lo largo de una costura longitudinal 23. Ello permite particularmente dotar los cuerpos de tubo 3 y tubos 1 según la invención de una capa barrera.

- 45 La Fig. 4 muestra, a título de ejemplo, una posible estructura de capas de un cuerpo de tubo 3 de un tal tubo 1. El espesor total del tubo es menor que 1 mm, preferentemente menor que 0,6 mm, por ejemplo de 0,5 mm o 0,35 mm o 0,3 mm. La cubierta de tubo 21 se fabrica por ejemplo de polipropileno (PP). Su espesor es preferentemente del orden de un cuarto hasta tres cuartos del espesor total del cuerpo de tubo 3. El cuerpo interior de tubo 19 comprende, en posiciones limítrofes a la cubierta de tubo 21 y al espacio interior del tubo, sendas capas de plástico 19a, 19e, fabricadas por ejemplo también de polipropileno y presentando un espesor inferior al de la cubierta de tubo 21. Entre estas capas de plástico 19a, 19e está dispuesta una capa barrera 19c, que comprenda por ejemplo aluminio y presente preferentemente un espesor comprendido entre 10 y 50 micrómetros, por ejemplo 12, 15 ó 40 micrómetros. La capa barrera 19c está unida por ambos lados, a través de sendas capas 19b, 19d de un adhesivo, con las dos capas de plástico exteriores 19a, 19e del cuerpo interior de tubo 19. Los espesores de capa del adhesivo son de un orden de magnitud similar al espesor de la capa barrera 19c.

Alternativamente, el cuerpo interior de tubo 19 puede también comprender otros materiales y/o espesores de capa.

Caso de que la capa barrera 19c comprenda un material eléctricamente conductor, en dicha capa barrera 19c puede preverse localmente una escotadura que quede dispuesta en la zona de una antena del dispositivo electrónico 17. De esta manera puede mejorarse la transmisión de energía y/o informaciones entre el dispositivo electrónico 17 y un aparato externo.

5

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cuerpo de tubo (3) para la fabricación de un tubo (1), comprendiendo un cuerpo interior de tubo (19) a modo de tubo y una cubierta de tubo (21) que rodea el cuerpo interior de tubo (19), caracterizado porque la cubierta de tubo (21) consiste en un tubo sin costura aplicado por extrusión, y porque entre el cuerpo interior de tubo (19) y la cubierta de tubo (21) está dispuesto un dispositivo electrónico (17) con un almacén de energía para proporcionar la tensión operativa requerida para el funcionamiento.
2. Cuerpo de tubo (3) según la reivindicación 1, caracterizado porque un espaldón de tubo (7), que delimita un orificio de tubo (11), está unido con el cuerpo de tubo (3) para formar un tubo (1) y delimita conjuntamente con el cuerpo de tubo (3) un espacio interior del tubo.
- 10 3. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el cuerpo interior de tubo (17) está fabricado de un material plano flexible multicapa, transformado en una estructura a modo de tubo, estando unidos entre sí bordes enfrentados a tope o traslapados entre sí del material plano a lo largo de una costura longitudinal (23).
- 15 4. Cuerpo de tubo (3) según la reivindicación 3, caracterizado porque el material plano, del cual está fabricado el cuerpo interior de tubo (17), comprende un laminado con una capa barrera (19c) de aluminio o plástico.
5. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo electrónico (17) comprende un transpondedor y un medio de almacenamiento.
6. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el almacén de energía comprende una capacidad recargable y/o una batería de filme delgado.
- 20 7. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el dispositivo electrónico (17) comprende un transformador de energía, diseñado para la transformación de energía alimentada desde fuera en energía eléctrica aprovechable por el dispositivo electrónico (17).
8. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo electrónico (17) comprende uno o varios de los siguientes elementos:
- 25 a) una etiqueta RFID,
- b) una batería de filme delgado y/o un elemento capacitivo para el almacenamiento de energía eléctrica,
- c) un receptor GPS,
- d) un receptor temporal por radiofrecuencia,
- e) un sensor de temperatura y/o un sensor de claridad,
- 30 f) un medio de almacenamiento con una zona de memoria no borrrable o de sólo lectura y/o con una zona de memoria en la que puedan almacenarse datos de forma nuevamente borrrable o sobrescribible,
- g) un medio indicador.
9. Cuerpo de tubo (3) según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque el dispositivo electrónico (17) comprende dos elementos eléctricamente conductores, conectados entre sí a través de un conductor de conexión eléctrica dispuesto en el espaldón de tubo (7) e interrumpible por un elemento de un precinto de originalidad.
- 35 10. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo de tubo (3) según la reivindicación 1, caracterizado porque se fabrica un tubo interior comprendiendo al menos una capa de plástico (19, 19a)
- a) doblando un material plano, que comprenda al menos una capa (19, 19a) de plástico, y uniendo entre sí dos bordes longitudinales de dicho material plano a lo largo de una costura longitudinal (19), o
- 40 b) extruyendo una masa plástica termoplástica,
- porque en la cara exterior de dicho tubo interior se dispone un dispositivo electrónico (17) con un almacén de energía para proporcionar la tensión operativa requerida para el funcionamiento, porque sobre dicho tubo interior con el dispositivo electrónico (17) se aplica por extrusión un tubo de cubierta exterior sin costura, quedando alojado



el dispositivo electrónico (17) de forma protegida entre el tubo interior y el tubo de cubierta, y porque el tubo compuesto así formado es cortado en correspondencia con la longitud requerida del cuerpo de tubo (3).

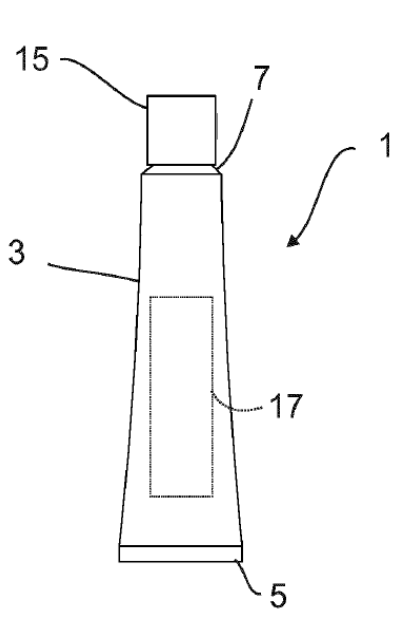


FIG. 1

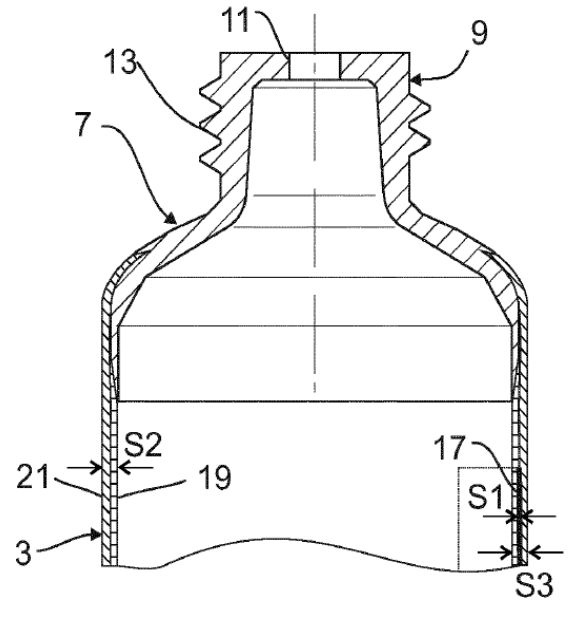


FIG. 2

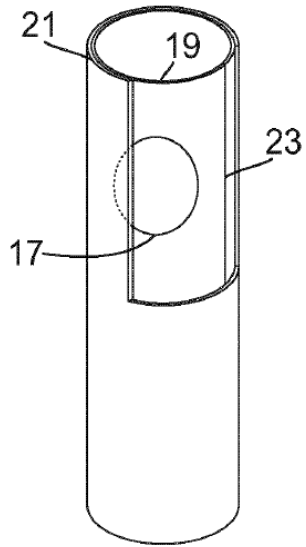


FIG. 3

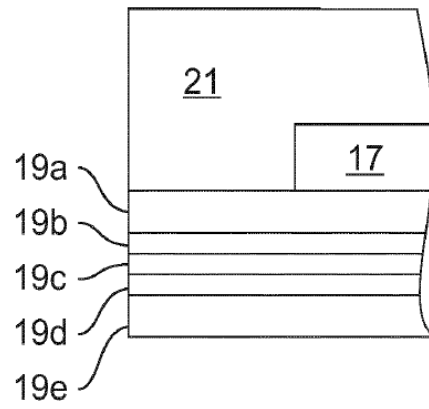


FIG. 4