(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 577 278**

(51) Int. CI.:

B65D 35/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2004 E 04805533 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 1687216**

(54) Título: **Tubo flexible dotado de un componente electrónico**

(30) Prioridad:

28.11.2003 FR 0313999
23.01.2004 FR 0400644

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2016

(73) Titular/es:

ALBEA TUBES FRANCE (100.0%)
Zone d'Activité les Accrues
51800 Sainte Menehould, FR

(72) Inventor/es:

QUEMENEUR, ALAN

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 flexible dotado de un componente electrónico

Campo técnico

La invención se refiere a tubos flexibles de material plástico, más en particular, a tubos sobre los cuales desea efectuarse un seguimiento logístico, por ellos mismos y/o por los productos que contienen.

La invención encuentra una aplicación ventajosa no solo en el seguimiento logístico de estos tubos antes de su entrega a los clientes envasadores, sino también en el seguimiento de los productos que contienen, teniendo en general estos últimos un mayor valor que los tubos y hallándose, con ello, expuestos a actos de falsificación.

Estado de la técnica

Los tubos flexibles de material plástico ya pueden contener una información introducida por el fabricante de tubos flexibles en el momento de la fabricación de dicho tubo. De este modo, la solicitud JP2003-165552 (LION Corp.) da a conocer un tubo flexible dotado –próximo a la soldadura final– de un código de barras o de una ornamentación que representa una marca registrada con el fin de detectar el nombre del producto. La información, de ser necesario, puede ser discreta, por ejemplo, efectuando la impresión con el concurso de tintas termocrómicas o "protegidas", detectables solamente por efecto de un calentamiento, de una radiación ultravioleta, etc.

Tales técnicas precisan del previo conocimiento de la información acerca del producto en el momento de la fabricación del tubo. Por lo tanto, no es posible caracterizar un producto destinado a ser envasado en un tubo estándar, utilizable para otros productos. Por ejemplo, si se quiere efectuar una ornamentación empleando tintas UV, puede llevarse a cabo en el transcurso de la fabricación del tubo, ya sea sobre la banda continua para los tubos laminados, o bien sobre el cuerpo cilíndrico extrudido (tubos plásticos) con los convencionales dispositivos de impresión. Pero, una vez entregado el tubo en los locales del cliente envasador, la información ya no puede ser modificada, a menos que el mismo se equipe con costosos dispositivos de impresión. Por lo tanto, a efectos prácticos, es difícil, cuando no imposible, aportar al tubo informaciones suplementarias, codificadas o no, una vez que el mismo ha sido fabricado y entregado al envasador.

Una técnica conocida que permite superar este problema consiste en imprimir una etiqueta que contiene la información deseada, codificada o no, y en depositarla, bien sobre un sobreembalaje que agrupa los tubos flexibles entregados al envasador (por ejemplo, para la inspección de los tubos), o bien directamente sobre el faldón del tubo flexible (por ejemplo, para el seguimiento del producto contenido en los tubos). Pero el empleo de una etiqueta suscita un serio problema: muy fácilmente se puede quitarla y romper así el vínculo que existía entre la información que incluye esta y el producto al que supuestamente acompaña.

La solicitud de patente KR2003-025624 (ID TECK Co Ltd.) da a conocer un tapón dotado de un circuito electrónico sin contacto que permite, con el concurso de dispositivos de lectura y de escritura remotas, impedir la falsificación del producto contenido en el recipiente tapado por este tapón. Tal tapón, por su ocupación de espacio, parece poco apto para tapar un tubo flexible de dimensión estándar (diámetro de faldón comprendido típicamente entre 15 y 60 mm, diámetro de cuello comprendido típicamente entre 5 y 15 mm). Además, una vez abierto el recipiente, el tapón puede perderse o cambiarse fácilmente. Una vez más, en este caso, se da el riesgo de pérdida del vínculo entre la información y el producto al que está asociada.

La patente EP 0697342 da a conocer un tubo flexible dotado de un dispositivo antirrobo, consistente en un elemento pasivo perturbador de campo intercalado entre las capas de una estructura multicapa insertada sobre dicho tubo flexible (inserto multicapa en configuración de transición entre el faldón y el hombro, opérculo multicapa, etc.).

La solicitud de patente alemana DE 10218417 (JUBEX) da a conocer un dispensador que consta de un tubo flexible rematado en una cápsula-servicio montada de manera sensiblemente irreversible sobre la cabeza del tubo, estando dotado dicho dispensador de un módulo electrónico de tipo transpondedor o banda magnética ubicada, típicamente con el concurso de un soporte en funciones de etiqueta, en un lugar inaccesible de su cabeza.

La firma solicitante se ha fijado como objetivo proponer un dispositivo técnico que permita, por una parte, asegurar el seguimiento de la producción de los tubos y, por otra, ofrecer a los clientes envasadores la posibilidad de aportar al producto contenido en el tubo –tras la fabricación del tubo– informaciones fiables, codificadas o no, ya esté dotado o no el mismo de una cápsula-servicio y sin que haya riesgo de perder dichas informaciones a todo lo largo de la vida del tubo.

Objeto de la invención

Es un primer objeto de la invención una cabeza de tubo flexible de material plástico que comprende un orificio dispensador, delimitado por un borde, y un hombro que relaciona dicho borde con un faldón flexible, dicha cabeza incluye, fijado dentro de la masa del material plástico constitutivo de dicha cabeza, un módulo electrónico destinado a intercambiar, sin contacto eléctrico, información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura exterior a

dicho tubo, dicho módulo se halla dispuesto en una ubicación tal que dicho componente no tenga tendencia a desplazarse o deformarse en el transcurso del moldeo, de manera tal que ninguna materia adhesiva se encuentre en contacto con el producto envasado.

Dicho componente electrónico permite intercambiar información con un dispositivo exterior tal como los que por ejemplo equipan las tarjetas de memoria, en particular, los componentes electrónicos de tipo RFID (Radio Frequency Identification), cuya descripción pasaremos a detallar en lo sucesivo. Esta información puede tratar del propio tubo o del producto contenido en el tubo. El componente, puesto que va fijado dentro de la masa del material plástico constitutivo de la cabeza, se puede utilizar en un estadio temprano de la fabricación y servir para el seguimiento de la fabricación del tubo, ya desde la realización de la cabeza, indicando, por ejemplo, las materias plásticas utilizadas, la estructura de faldón utilizado, la presencia de aditivos particulares en el material de la cabeza o del faldón, etc.

Una vez realizado y entregado el tubo al envasador, el componente electrónico puede ser utilizado asimismo para permitir la trazabilidad del producto envasado (origen de sus componentes, condiciones de fabricación, de almacenaje previo a la primera apertura, etc.).

Cabe asimismo pensar en componentes electrónicos autónomos, por ejemplo, dotados de una fuente de energía propia y susceptibles de cumplir funciones activadas a partir de una información resultante de datos procesados por este mismo componente. Por ejemplo, este componente podría, a partir de la medición, programada o dirigida a distancia, de un parámetro relativo al producto o al envasado, activar la presentación de una información acerca de dicho producto o dicho envasado sobre la pared exterior del envase, por ejemplo, con el concurso de un reactivo coloreado, o también de una pantalla de diodos o de cristal líquido.

La cabeza de tubo posee un orificio dispensador y un faldón, estando delimitado el orificio dispensador por un borde relacionado con dicho faldón por un hombro. Dicho borde puede estar sustentado por la pared cilíndrica de un cuello destinado a admitir un tapón, estando relacionado dicho cuello con el faldón por un hombro de forma general sensiblemente cónica. Pero, al igual que en la solicitud WO02/08079, la cabeza de tubo puede estar desprovista de un cuello cilíndrico, estando ubicado el orificio dispensador, por ejemplo, en la base de una cápsula que remata dicho tubo y relacionada con una caperuza mediante una bisagra. En tal caso, dicha base relaciona el borde delimitador del orificio con el faldón flexible y desempeña asimismo la función de un hombro.

Dicha cabeza de tubo comprende dicho componente electrónico, ubicándose ventajosamente este último dentro del espesor del hombro.

Preferentemente, el borde del orificio y el hombro están realizados, al menos en una porción de su espesor, en una sola pieza, por moldeo de un mismo material plástico, y el componente electrónico está fijado dentro de la masa de dicho material plástico. Esto permite, por una parte, realizar un hombro con perfecta continuidad de material entre el faldón y el orificio dispensador en la totalidad o parte del espesor de dicho hombro y, por otra, simplificar la fabricación: se evita la realización de una pieza intermedia contenedora del componente, su traslado, su ensamble y luego su soldadura al resto del tubo.

Un sistema RFID comprende, por una parte, un emisor-receptor –que controla el sistema de adquisición y de comunicación de los datos– unido a una antena y, por otra, un componente RFID que consiste en un transpondedor unido a una antena. El transpondedor es una etiqueta de identificación por radiofrecuencia electrónicamente programada para emitir automáticamente una señal como respuesta a la señal de interrogación que recibe. La antena del componente RFID es un conductor unido a la etiqueta. Esta recibe señales de radio que activan el transpondedor para escribir o leer datos en aquella. La antena puede materializarse en una gran variedad de formas. En general, se materializa en forma de espiras serigrafiadas con una tinta conductora sobre un soporte de material plástico (típicamente, una resina epoxi o un poliéster saturado, por ejemplo, tereftalato de polibutileno), sobre el cual está fijado asimismo el transpondedor. Las espiras pueden ser de forma circular o poligonal en su conjunto, típicamente cuadrada o rectangular. En este último caso, cuando la longitud es notablemente superior a la anchura, la antena adopta una forma global longilínea: en lo sucesivo, la llamaremos "antena lineal" o "antena longilínea". Los empalmes entre el transpondedor y las ramas de la antena se hallan protegidos en general por una capa de un material plástico, en general, una resina epoxi, determinante de un sobreespesor.

Dicho componente electrónico se ubica en correspondencia con el hombro del tubo, dentro de la masa del material plástico constitutivo de la cabeza, con objeto de evitar el contacto de la antena y de la etiqueta con el producto que el tubo está destinado a contener. Se fija dentro de la masa, sin recurrir a materias adhesivas, en el transcurso del moldeo por inyección de la cabeza. Las condiciones de implantación del componente dentro de la cavidad del molde de inyección dependen de la forma escogida de antena. Algunas de ellas quedan descritas en los ejemplos que más adelante se presentan.

Es otro objeto de la invención un procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles que comprenden un módulo electrónico apto para, sin contacto eléctrico, intercambiar información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura, típicamente un componente electrónico de tipo RFID, caracterizado por que se ubica dicho componente electrónico (también denominado más adelante "chip") en el interior de la cavidad del molde destinado a realizar dicha cabeza, estando dicho componente electrónico configurado para y disponiéndose en la cavidad del

molde destinada a realizar dicha cabeza sin ser mantenido mediante ninguna materia adhesiva, en una ubicación tal que dicho componente no tenga tendencia a desplazarse o deformarse en el transcurso del moldeo, y luego, por que se moldea dicha cabeza, fluyendo el material plástico de manera tal que aprisiona el chip, haciendo así indisociable el conjunto cabeza y chip.

Preferentemente, se efectuará un moldeo por inyección de material plástico dentro de dicha cavidad del molde. Puede efectuarse igualmente un moldeo por compresión si los componentes electrónicos utilizados son suficientemente sólidos como para poder resistir las solicitaciones mecánicas originadas por este tipo de conformado. Ya se lleve a cabo el moldeo por inyección o por compresión, el componente se coloca dentro de la cavidad del molde destinado a realizar dicha cabeza. Este último comprende al menos dos partes móviles entre sí: la matriz, cuyo hueco define la superficie exterior del hombro y del cuello, y el punzón, cuya cabeza define la superficie interior del hombro y del cuello. En muchas ocasiones, el cuello tiene que presentar en su pared exterior un filete de rosca, lo cual obliga a utilizar una matriz a su vez en varias partes móviles que se alejan unas de otras –por ejemplo, con el concurso de desplazamientos radiales– para facilitar el desmoldeo de la parte roscada.

Para evitar todo riesgo de incompatibilidad química con el producto destinado a quedar envasado por el tubo, este componente se fija sin ayuda de adhesivo. Es preciso, en este caso, encontrar una configuración geométrica de chip y una ubicación dentro de la cavidad de moldeo tales que dicho chip no tenga tendencia a desplazarse o deformarse en el transcurso del moldeo. Los ejemplos que se dan más adelante muestran dos formas de realización en las que el componente electrónico soporta la operación de moldeo por inyección de material plástico sin desplazamiento ni deformación sensibles.

Preferentemente, se coloca dicho componente electrónico sobre la superficie cónica convexa de la cabeza del punzón, disponiéndose el dispositivo de moldeo de manera tal que el punzón se encuentre bajo la matriz. Así, el componente electrónico puede ser llevado por encima de la cabeza de punzón y colocado por simple gravedad.

El material plástico utilizado para el moldeo de la cabeza es el material plástico empleado habitualmente, a saber, típicamente polietileno de alta densidad, baja densidad o densidad media. El moldeo por inyección se lleva a cabo preferentemente a una temperatura comprendida entre 240 y 250 °C.

Para que el componente no esté en contacto ni con el exterior ni con el interior del tubo, se elige un componente de espesor total (soporte + sobreespesor determinado por la capa protectora de las soldaduras) inferior a 400 micrómetros. De esta manera, no es necesario modificar el espesor habitual del hombro de un tubo flexible estándar.

Los componentes electrónicos que se proponen corrientemente en el mercado están realizados con soportes de resina termoendurecible, de tipo epoxi. Estos pueden tener todas las dimensiones posibles. Si las imposiciones relativas al alcance de la recepción de la información no son demasiado restrictivas, se pueden utilizar directamente componentes de ocupación de espacio reducida existentes en el mercado, que se hallarán "embebidos" en la masa del material plástico inyectado. No obstante, el posicionamiento preciso de tales componentes electrónicos de ocupación de espacio reducida puede suponer un problema, ya que hay que evitar el empleo de materias adhesivas, que permiten, por ejemplo, fijar el componente en un lugar preciso del molde.

Esta es la razón por la que se ha puesto de manifiesto la ventajosa elección de componentes de mayor ocupación de espacio, que gozan con ello de un mejor alcance de recepción de las frecuencias. Estos componentes electrónicos tienen que tener un soporte capaz de resistir las solicitaciones mecánicas y térmicas originadas por el material plástico en fusión en el transcurso del moldeo. La fijación del componente dentro del material plástico de la cabeza puede ser puramente mecánica: solamente se tratará de encastrar la periferia del soporte en el material plástico sobremoldeado alrededor de dicho componente. La fijación del componente electrónico se puede realizar asimismo por soldadura, en cuyo caso se utilizará un soporte constituido al menos parcialmente a partir de un material compatible en fusión con el material plástico de la cabeza, típicamente un polietileno de alta densidad o un polipropileno. Tal material puede recubrir dicho soporte en forma de una capa exterior. Esta capa exterior puede recubrir la parte antena obtenida por serigrafía. Puede recubrir también la otra cara del soporte. Preferentemente, el componente se emplaza dentro del hueco de uno de los utillajes de moldeo, ubicándose dicha capa exterior de un material plástico compatible en fusión con el material plástico de la cabeza en contacto con la superficie grabada del hueco del utillaje de moldeo. De esta manera, la capa exterior se encuentra, tras el moldeo, en contacto con el producto contenido en el interior del tubo flexible, y ofrece al componente electrónico una barrera protectora.

En una modalidad preferida, el componente electrónico posee un soporte con una cara de material termoplástico y, la otra cara, recubierta con la antena y también recubierta –fuera de su periferia– con una materia adhesiva que le permite adherir sobre una banda distribuidora. De este modo, antes del moldeo, el componente es llevado mediante progresión de la banda hacia el molde, con posterior desprendimiento por simple pelado de la banda delante de la cavidad de moldeo, y desciende –por gravedad o con el concurso de una ventosa, por ejemplo– al interior del grabado del molde, descansando la cara de material termoplástico sobre la superficie grabada del molde. En el moldeo, el material plástico en fusión recubre la cara que incluye la antena y la capa adhesiva: puesto que la periferia de dicho componente no está recubierta de dicha materia adhesiva, este se encuentra encastrado en la cabeza, íntimamente ligado con el material plástico de la cabeza.

Para asegurar una implantación precisa y repetible de dicho componente dentro del molde, sin recurrir al empleo de materias adhesivas, se elige ventajosamente un componente electrónico sobre un soporte en forma de disco taladrado en su centro que se dispone alrededor de la protuberancia del punzón que sirve para dar forma al interior del cuello.

Consiste otra posibilidad, especialmente cuando el componente electrónico no tiene la forma de un disco taladrado en su centro (puede adoptar, por ejemplo, la forma de un arco que se extiende a lo largo de 90°, 120° ó 180°), en grabar un entrante tórico, de extensión angular ligeramente superior a la del componente, en la parte superior del punzón. De esta manera, el entrante sirve de alojamiento que guía y facilita la colocación y luego ayuda a mantener el componente antes de la aproximación de la matriz, previa a la operación de moldeo. En el transcurso del moldeo propiamente dicho, el hueco constituido por el entrante facilita el flujo del material plástico bajo el soporte del componente, lo cual asegura el aprisionamiento de su periferia.

Es otro objeto de la invención un tubo flexible que comprende una cabeza y un faldón flexible, caracterizado por que la cabeza incluye, preferentemente en correspondencia con el hombro, un módulo electrónico apto para, sin contacto eléctrico, intercambiar información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura, típicamente un componente electrónico de tipo RFID (Radio Frequency Identification).

La cabeza se suelda al faldón, bien después de haber sido moldeada, o bien en el transcurso del moldeo. En este último caso, se dice que la cabeza está sobremoldeada en el faldón: la aportación calorífica proveniente del material plástico inyectado es suficiente para fundir el material plástico del extremo del faldón que está destinado a fijarse a dicha cabeza.

Para sobremoldear la cabeza de tubo en un faldón, se ajusta por presión dicho faldón alrededor de la parte del molde denominada punzón, hundiéndolo de tal manera que un extremo del faldón desborde y quede aprisionado en la cavidad de moldeo delimitada por la cabeza del punzón y el hueco de la matriz. El material plástico –por efecto de la inyección o por el de la compresión– toma contacto con el extremo del faldón. Al encontrarse a una temperatura superior a sus respectivos puntos de reblandecimiento Vicat, los materiales plásticos de la cabeza y del faldón se sueldan íntimamente entre sí, sin más aportación de calor o de material. Tras un ligero mantenimiento a presión (del orden de unos segundos) y enfriamiento, la cabeza es moldeada en las dimensiones deseadas y soldada firmemente al faldón.

Es otro objeto de la invención un procedimiento para fabricar un tubo flexible dotado de una cabeza de tubo en el que la cabeza se sobremoldea en el extremo del faldón, caracterizado por que, sobre la cabeza del punzón, apoyado contra el extremo de faldón que desborda dentro de la cavidad de moldeo, se ubica un módulo electrónico apto para, sin contacto eléctrico, intercambiar información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura, típicamente un componente electrónico de tipo RFID.

En esta modalidad de la invención, se utiliza el extremo que desborda del faldón para "calzar" dicho componente electrónico que incluye un transpondedor y una antena: este se ubica sobre la cabeza del punzón, incidiendo contra el extremo del faldón. El componente electrónico puede ser un chip sobre un soporte de tipo epoxi bastante pesado y rígido, de modo que la alimentación de chips puede llevarse a cabo por simple apilamiento: se lleva un molde delante de la pila, el chip de la base de la pila es desprendido y cae por gravedad dentro de la cavidad de moldeo y luego queda incidiendo contra el extremo del faldón. Se puede elegir asimismo una antena lineal, preferentemente sobre soporte de material termoplástico. El chip se implanta mediante un dispositivo de asido automatizado. Este es suficientemente flexible para tomar, en el momento de su implantación, la curvatura impuesta por el extremo de faldón. También preferentemente, se elige una antena lineal lo más larga posible (de longitud al menos igual a la mitad del diámetro) para disminuir los esfuerzos y desplazamientos originados a la llegada del material plástico en fusión. El alcance de detección de la antena se puede ajustar, de ser necesario, aumentando el número de espiras.

La figura 1 ilustra una banda utilizada para colocar, a cadencia elevada, chips longilíneos en la cavidad de un dispositivo que permite moldear cabezas de tubos.

La figura 2 ilustra una sección axial de una parte de este dispositivo de moldeo: el mandril está dotado de un faldón antes del moldeo de la cabeza y, sobre la cabeza del mandril, se ha colocado un chip longilíneo.

La figura 3 ilustra una vista axonométrica –comprendiendo una sección diametral parcial– de la cabeza del tubo sobremoldeada en el faldón y comprendiendo el chip longilíneo en el espesor del hombro.

La figura 4 ilustra una banda utilizada para colocar, a cadencia elevada, chips en forma de disco taladrado dentro la cavidad de un dispositivo que permite moldear cabezas de tubos.

La figura 5 ilustra una sección axial de este dispositivo de moldeo: el mandril está dotado de un faldón antes del moldeo de la cabeza y, sobre la superficie cónica convexa de la cabeza del mandril, se ha colocado un chip en forma de disco taladrado.

La figura 6 ilustra una sección axial de la cabeza del tubo sobremoldeada en el faldón y comprendiendo, en el

espesor del hombro, el chip en forma de disco taladrado.

Descripción detallada de la invención

EJEMPLO 1 - Cabeza de tubo sobremoldeada en un faldón y dotada de un componente electrónico longilíneo (Figuras 1 a 3)

En este ejemplo, se utiliza ventajosamente la configuración geométrica particular impuesta por el sobremoldeo de la cabeza en el faldón y a cuyo efecto el extremo del faldón tiene que desbordar dentro de la cavidad del molde. Se utiliza este extremo desbordante de faldón como tope que sirve de apoyo para el chip.

La figura 1 ilustra una banda 1 utilizada para alimentar el dispositivo de moldeo con chips longilíneos. La banda es de polietileno de alta densidad. Sus bordes 2 y 3 están perforados para facilitar un avance regular. Su parte central está dotada de un gran número de perforaciones rectangulares 4 que separan ligamentos 5 en los cuales se han impreso antenas longilíneas por serigrafía, y en medio de los cuales se han colocado transpondedores. Los transpondedores están unidos a las antenas por soldaduras protegidas mediante protuberancias 22. Una vez recortado en correspondencia con sus dos extremos 6 y 7, el ligamento pasa a ser un componente electrónico longilíneo 20 con un soporte 21 y un transpondedor ligeramente protegido por un relieve 22. La liberación de las tensiones residuales resultante del corte hace que espontáneamente el componente electrónico longilíneo 20 adquiera una cierta curvatura que facilita su implantación en la cavidad del molde. Típicamente, se elige para el chip longilíneo una longitud comprendida entre la cuarta parte y las tres cuartas partes del perímetro del faldón, preferentemente entre el 40 y el 60 %.

La figura 2 ilustra una sección axial del mandril 10 sobre el cual se ha colocado el chip longilíneo 20. El mandril cuenta con un cuerpo cilíndrico 13, a cuyo alrededor se fija a presión el faldón 30, y una cabeza que comprende una protuberancia 14, que sirve para definir la superficie interna del cuello, y una pared cónica convexa 11, que sirve para definir la superficie interna del hombro del tubo. El chip longilíneo 20 se coloca próximo al escalón perimetral 12 el cual, con el extremo desbordante 31 del faldón, define una garganta anular 15. Este escalón perimetral 12 corresponde al sobreespesor existente en correspondencia con la juntura entre la cabeza y el faldón. El chip longilíneo 20 viene a tope contra la pared interna del faldón. En el transcurso de la inyección, este pasa a presionar en toda su longitud contra el extremo desbordante del faldón antes de que este último se reblandezca por causa de calentamiento.

La figura 3 ilustra una vista axonométrica –comprendiendo una sección diametral parcial– de la cabeza 40 del tubo. Esta presenta un cuello 41 y un hombro 42 que relaciona dicho cuello con el faldón 30. En correspondencia con el sobreespesor correspondiente a la juntura entre la cabeza y el faldón, podemos encontrar el chip longilíneo 20 situado en el espesor del hombro.

EJEMPLO 2 - Cabeza de tubo dotada de un componente electrónico en forma de disco taladrado

En este ejemplo, la cabeza puede ser indistintamente moldeada por separado o sobremoldeada en el faldón.

La figura 4 ilustra una banda 1' utilizada para alimentar el dispositivo de moldeo con chips con forma de disco taladrado. La banda es de polietileno de alta densidad. Sus bordes 2' y 3' están perforados para facilitar un avance regular. Su parte central está dotada de un gran número de antenas 23' de forma circular en su conjunto, impresas por serigrafía y unidas a transpondedores. La banda 1' se recorta siguiendo dos circunferencias 6' y 7' que rodean la antena circular. El componente electrónico 20' en forma de disco taladrado así obtenido tiene un soporte 21' sobre el cual va impresa la antena 23' y que comprende un transpondedor, unido a su vez a la antena por mediación de soldaduras protegidas por un relieve 22'.

Para tener chips utilizables, cualesquiera que sean la dimensión y la forma del tubo (faldón cilíndrico, circular, elíptico, poligonal, etc.), el diámetro de la circunferencia de recorte interior se elige de manera tal que es superior al máximo de los diámetros estándar del orificio dispensador, y el diámetro de la circunferencia de recorte exterior se elige de manera tal que es inferior al mínimo de los diámetros inscritos estándar de los faldones flexibles. Asimismo preferentemente, se ubica el transpondedor y su relieve protector 22' más cerca de la circunferencia de recorte interior 6' si el relieve está situado hacia arriba y, a la inversa, más cerca de la circunferencia de recorte exterior 7' si el relieve está situado hacia abajo. De esta manera, el relieve protector 22' de la soldadura, al no estar continuamente en contacto con la pared del utillaje en el transcurso del moldeo, queda preservado de las solicitaciones mecánicas originadas en el transcurso de la mutua aproximación de las dos partes del utillaje.

La figura 5 ilustra una sección axial del molde, que comprende el mandril 10 y la matriz 16. El chip en forma de disco taladrado 20' se ha colocado alrededor de la protuberancia 14, sobre la cara troncocónica convexa 11 de la cabeza del mandril 10. Cabe destacar que, tras la aproximación de la matriz y del punzón para determinar la cavidad de moldeo 17, el componente, para caber en el interior de dicha cavidad, tiene que adoptar una forma troncocónica. Esta transformación puede traducirse en un estirado de la parte próxima al diámetro y una expansión de la parte próxima al diámetro externo. Con un soporte particularmente rígido, una gruesa capa de resina epoxi o incluso, al igual que en el presente caso, un soporte bastante espeso de polietileno de alta densidad, es ventajoso practicar

hendiduras radiales al menos en la zona próxima al diámetro interno para permitir que se desplacen libremente las partes así aisladas entre sí, aun a riesgo de solaparse parcialmente en el transcurso del estirado. Si, al igual que en la variante 1 que en adelante se expone, el soporte se conserva delgado y flexible, el conformado en forma de tronco de cono puede efectuarse sin daños: si bien es cierto que se crean ondulaciones, estas permanecen embebidas en la masa del material plástico de la cabeza.

La figura 6 ilustra una sección axial de la cabeza del tubo 40' sobremoldeada en el faldón. Esta presenta un cuello 41' y un hombro 42' que relaciona dicho cuello con el faldón 30. Podemos encontrar el chip en forma de disco taladrado 20' atrapado en el espesor del hombro.

Variante 1 del ejemplo 2

Esta variante se refiere a un modo de fabricación ligeramente diferente del anterior.

En lugar de utilizar la banda de la figura 4, se utiliza una banda distribuidora sobre la cual están pegados los componentes, ya realizados y recortados a la dimensión correcta, merced a una capa adhesiva que facilita su desprendimiento por simple pelado. En este caso, el soporte puede ser más delgado y de un material aún más flexible (polietileno de baja densidad, por ejemplo). La cara que da soporte a la antena está recubierta de dicha materia adhesiva, pero fuera de su periferia. De este modo, antes del moldeo, el componente es llevado mediante progresión de la banda dispensadora hacia el molde, con posterior desprendimiento por simple pelado de la banda delante de la cavidad de moldeo, y desciende –por gravedad o con el concurso de una ventosa, por ejemplo– al interior del grabado del molde, descansando la cara de material termoplástico sobre la superficie grabada del molde. En el moldeo, el material plástico en fusión recubre la cara que incluye la antena y la capa adhesiva: puesto que la periferia de dicho componente no está recubierta de dicha materia adhesiva, este se encuentra encastrado en la cabeza, íntimamente ligado con el material plástico de la cabeza.

Variante 2 del ejemplo 2

Esta otra variante se refiere asimismo a otro modo de fabricación, diferente de los anteriores.

En lugar de utilizar los componentes descritos en la figura 4 o en la primera variante, se utilizan componentes o insertos que tienen que introducirse por otros motivos en la cabeza de tubo: así, por ejemplo, los insertos en monopiezas de PBT (tereftalato de polibutileno) o de materiales multicapa termoconformados que se colocan en correspondencia con los hombros para disminuir la permeabilidad de la cabeza frente al oxígeno y al vapor de agua. Por ejemplo, un multicapa barrera, tal como el descrito en el documento EP-B-0524897, puede servir de soporte al componente electrónico: se imprime la antena por serigrafía sobre la cara opuesta a aquella destinada a hallarse expuesta al interior del tubo, llevándose a cabo preferentemente la impresión en la zona destinada a permanecer dentro del hombro, se coloca ahí el transpondedor y se efectúan las soldaduras que unen el transpondedor con la antena. A continuación, se realiza el inserto por termoconformación.

Una vez fabricados, se agrupan y apilan los insertos-chips. De esta manera, la alimentación de insertos-chips al dispositivo de moldeo de las cabezas de tubos puede llevarse a cabo del mismo modo que para los insertos barrera: un molde es llevado enfrente de la pila de insertos, el inserto situado en la base de la pila es desprendido y cae por gravedad en la cavidad de moldeo. Esta técnica ya es bien conocida y aplicada para los insertos barrera introducidos en las cabezas de los tubos para pasta dentífrica.

Ventajas

El procedimiento de fabricación integra la inserción del componente electrónico en las etapas a cadencias elevadas: no hay necesidad de efectuar la aportación de los chips en una nueva operación. La inserción se lleva a cabo a una cadencia compatible con las cadencias industriales, al existir ya los dispositivos de colocación de insertos, por ejemplo, para colocar los insertos barrera en los tubos para pasta dentífrica.

El chip va inmerso en la masa del material plástico constitutivo de la cabeza del tubo: el componente puede ser perfectamente discreto y no hay problema de incompatibilidad con el producto que ha de envasarse.

REIVINDICACIONES

1. Cabeza de tubo flexible (40, 40') que comprende un orificio delimitado por un borde (41, 41') y un hombro (42, 42') que relaciona dicho borde con el faldón flexible (30) del tubo, estando dicho tubo flexible destinado a envasar un producto, incluyendo dicha cabeza un módulo electrónico (20, 20') destinado a intercambiar, sin contacto eléctrico, información acerca del tubo y/o su contenido con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura exterior a dicho tubo, caracterizada por que dicho módulo electrónico se halla dispuesto y fijado dentro de la masa del material plástico constitutivo de dicha cabeza en una ubicación tal que dicho componente no tenga tendencia a desplazarse o deformarse en el transcurso del moldeo, de manera tal que ninguna materia adhesiva se encuentre en contacto con el producto envasado.

2. Cabeza de tubo según la reivindicación 1, en la que dicho componente electrónico va dispuesto entre el extremo (31) del faldón y de dicho hombro de la cabeza del tubo, dentro de la masa del material plástico constitutivo de la cabeza.

3. Cabeza de tubo según la reivindicación 1, en la que dicho componente electrónico (20') tiene un soporte que presenta una forma de disco taladrado en su centro, estando dispuesto el disco alrededor del hombro y embebido en el espesor del mismo.

4. Cabeza de tubo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho componente electrónico tiene un espesor total inferior a 400 micrómetros.

5. Cabeza de tubo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la periferia del soporte (21, 21') de dicho componente es encastrada por el material plástico de la cabeza.

6. Cabeza de tubo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el soporte (21, 21') de dicho componente está constituido al menos parcialmente a partir de un material compatible en fusión con el material plástico de la cabeza.

7. Cabeza de tubo según la reivindicación 6, en la que el soporte de dicho componente es de polietileno o de polipropileno.

8. Cabeza de tubo según la reivindicación 6 ó 7, en la que dicho material compatible en fusión con el material plástico de la cabeza se materializa en forma de una capa exterior que forma parte de la pared interna del hombro del tubo.

9. Procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles que comprenden un módulo electrónico (20, 20') apto para, sin contacto eléctrico, intercambiar información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura, típicamente un componente electrónico de tipo RFID, caracterizado por que se ubica dicho componente electrónico en el interior de la cavidad (17) del molde destinada a realizar dicha cabeza, estando dicho componente electrónico configurado para y colocándose en la cavidad del molde destinada a realizar dicha cabeza sin ser mantenido mediante ninguna materia adhesiva, en una ubicación tal que dicho componente no tenga tendencia a desplazarse o deformarse en el transcurso del moldeo, y luego, por que se moldea dicha cabeza, fluyendo el material plástico de manera tal que aprisiona dicho componente electrónico, haciendo así indisociable el conjunto.

10. Procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles según la reivindicación 9, en el que se efectúa el moldeo de la cabeza por inyección.

11. Procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que se coloca dicho componente electrónico sobre la superficie cónica convexa (11) de la cabeza del punzón (10), disponiéndose el dispositivo de moldeo de manera tal que el punzón (10) se encuentre bajo la matriz (16).

12. Procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que dicho componente electrónico (20, 20') posee un soporte (21, 21') que incluye una capa exterior de un material plástico compatible en fusión con el material plástico de la cabeza y en el que dicho componente electrónico se deposita sobre la superficie cónica convexa (11) de la cabeza del punzón (10) presentando dicha capa exterior de cara a dicha superficie cónica convexa del punzón.

13. Procedimiento de fabricación de cabezas de tubos flexibles según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que dicho componente electrónico (20') tiene un soporte que presenta una forma de disco taladrado en su centro y porque se dispone dicho componente electrónico alrededor de la protuberancia (14) del punzón que sirve para conformar el interior del borde.

14. Tubo flexible que comprende una cabeza y un faldón flexible, caracterizado por que la cabeza es una cabeza de tubo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

15. Procedimiento para fabricar un tubo flexible dotado de una cabeza (40) y de un faldón (30), en el que dicha

cabeza se sobremoldea en el extremo (31) de dicho faldón, ajustándose por presión dicho faldón alrededor de la parte del molde denominada punzón, hundido de tal manera que un extremo (31) del faldón desborde y se encuentre aprisionado en la cavidad de moldeo (17) delimitada por la cabeza del punzón (10) y el hueco de la matriz (16), caracterizado por que, sobre la cabeza (11) del punzón (10), apoyado contra el extremo (31) de faldón (30) que desborda dentro de la cavidad de moldeo (17), se ubica un módulo electrónico (20) apto para, sin contacto eléctrico, intercambiar información con un dispositivo de lectura o de lectura / escritura, típicamente un componente electrónico de tipo RFID.

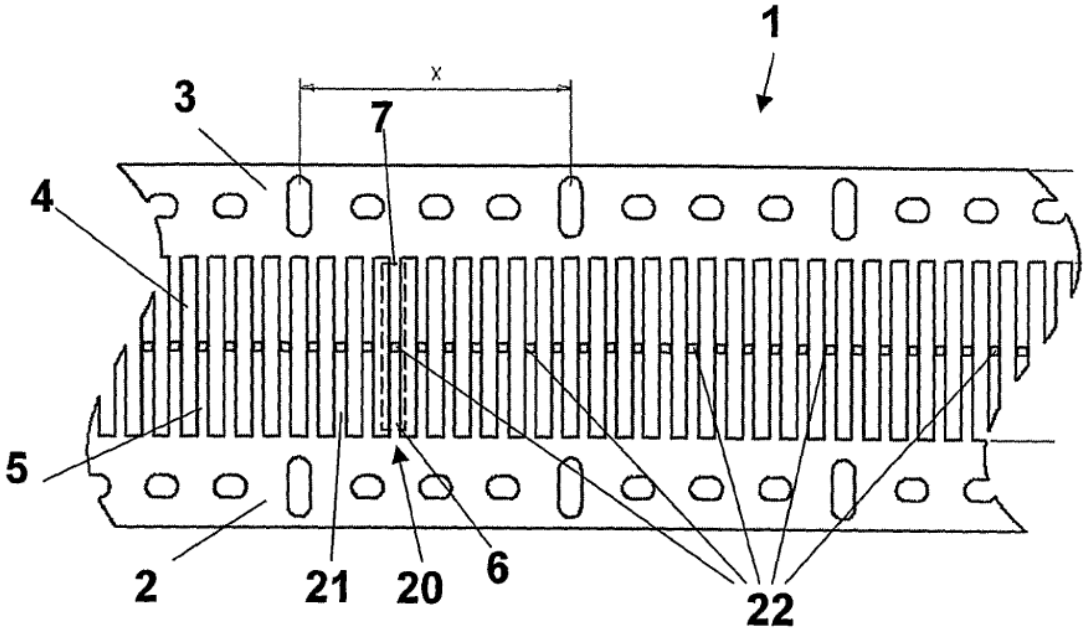

Fig. 1

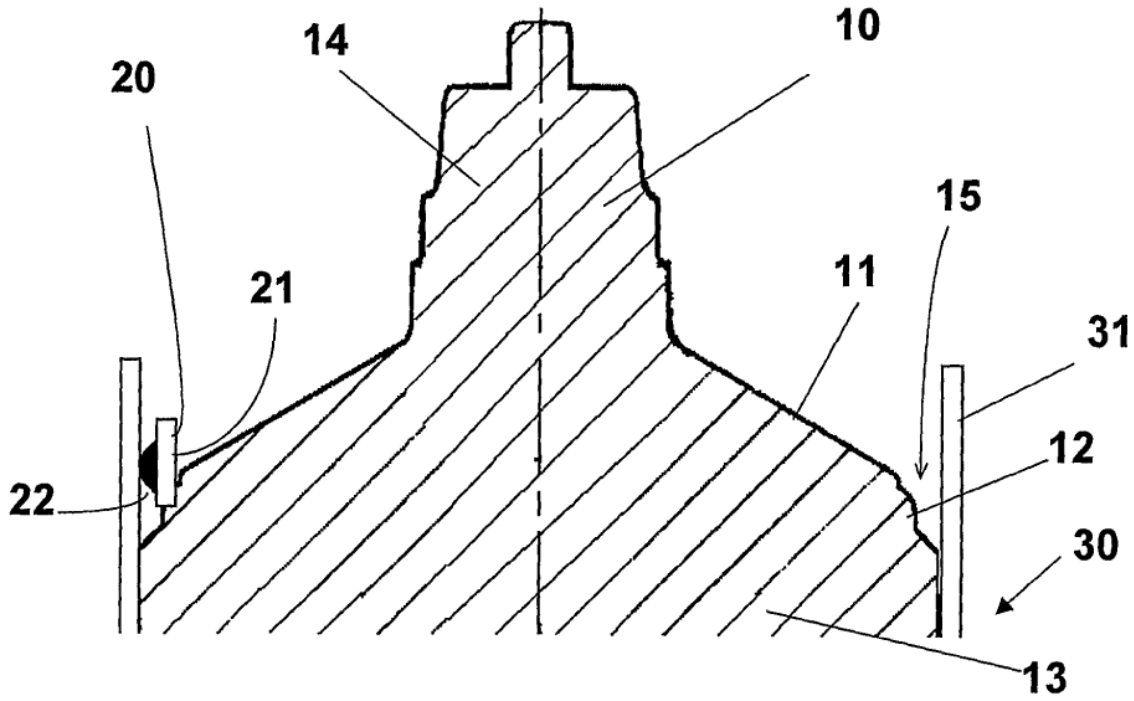

Fig. 2

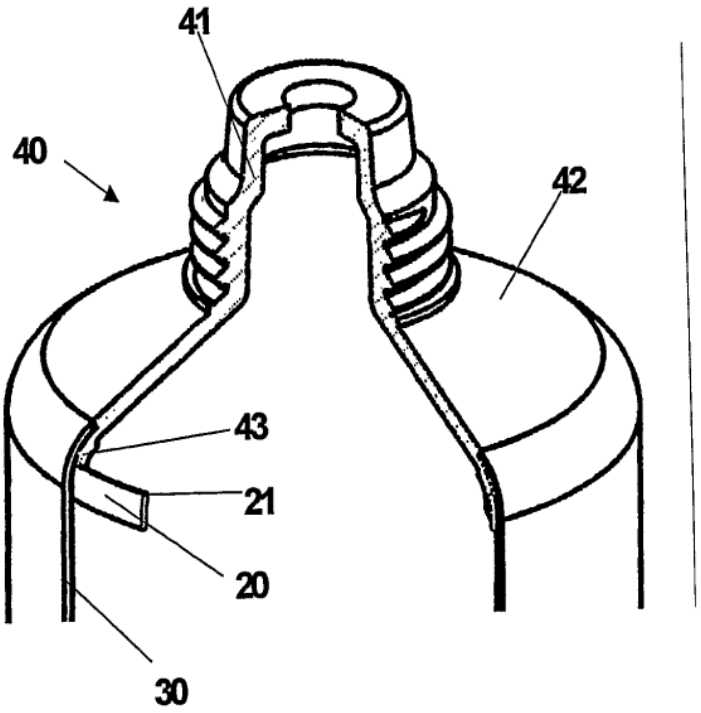

Fig. 3

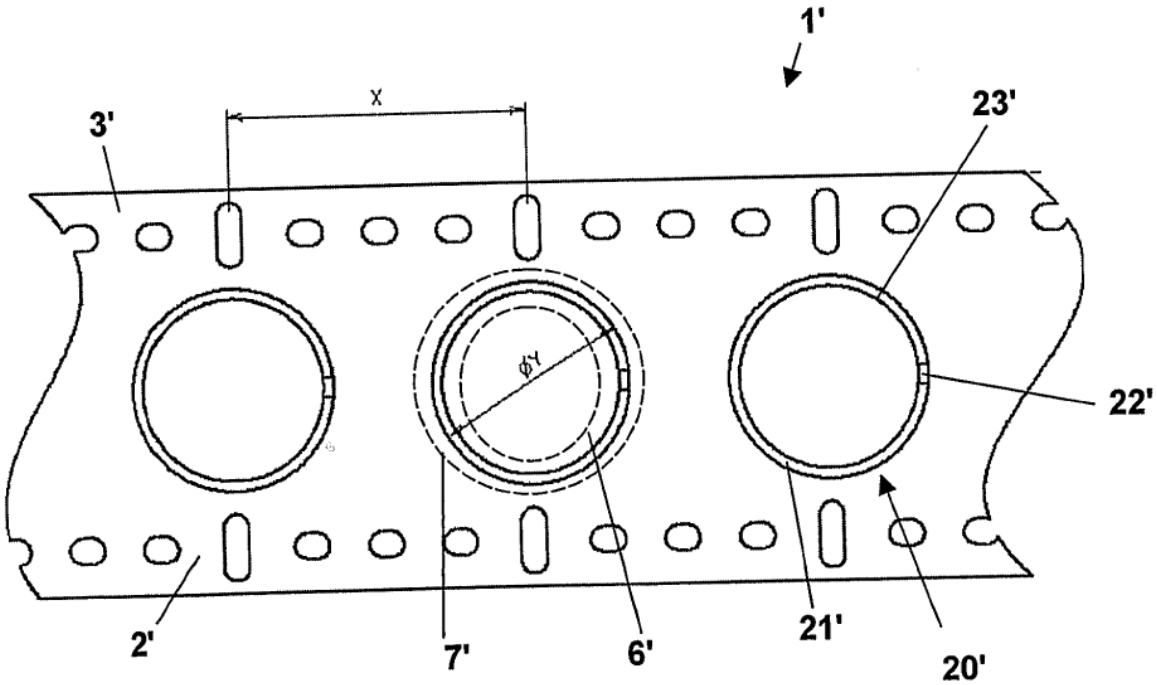

Fig. 4

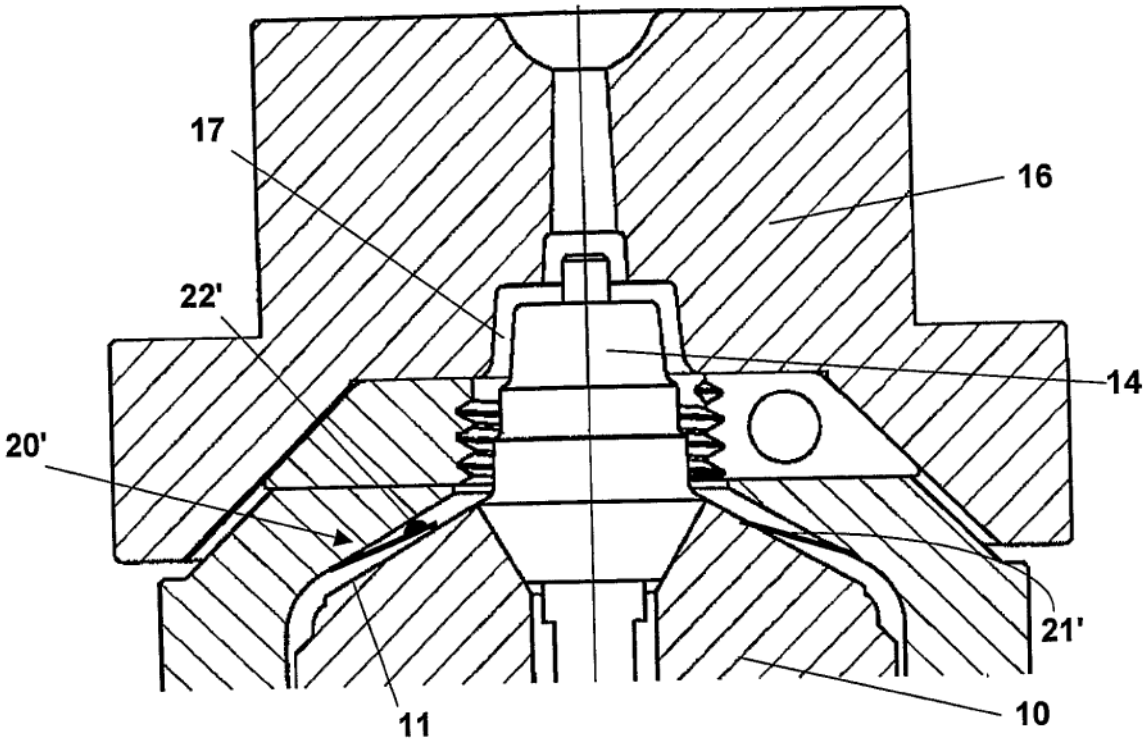

Fig. 5

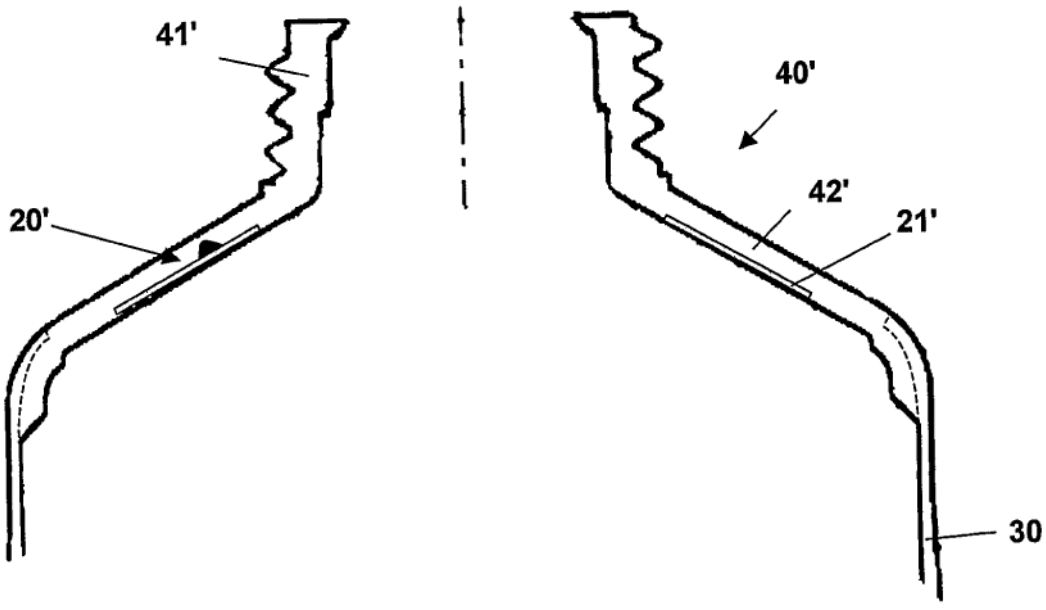

Fig. 6