

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 083**

51 Int. Cl.:

A61N 1/30 (2006.01)

A61N 1/32 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2016 PCT/FR2016/052868**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17077255**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2016 E 16809132 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3370821**

54 Título: **Dispositivo de aplicación de un producto aplicado sobre la piel de un usuario por iontoforesis**

30 Prioridad:

06.11.2015 FR 1560679

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2020

73 Titular/es:

**SEB S.A. (100.0%)
112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:

**MANDICA, FRANCK y
SABATTIER, JOHAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 745 083 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

Dispositivo de aplicación de un producto aplicado sobre la piel de un usuario por iontoforesis

1. Dominio de la invención

5 La invención se refiere al dominio de los dispositivos que permiten la aplicación de un producto cosmético o terapéutico sobre la piel de un usuario. En particular, tiene como objetivo los dispositivos que utilizan el principio de la iontoforesis para mejorar el suministro de un principio activo de un producto a través de las diferentes capas de la piel.

2. Técnica anterior

10 Se conoce un dispositivo de aplicación de un producto que se desea distribuir sobre la piel mediante iontoforesis destinado a mejorar el suministro de un principio activo de un producto a través de la piel. Dicho dispositivo es conocido por el documento FR 2 619 308 el cual incluye un cuerpo y una cabeza de aplicación fijada sobre dicho cuerpo. El cuerpo aloja un depósito para el producto a aplicar, un generador de corriente eléctrica, así como un primer y un segundo electrodo que recibe la corriente eléctrica del generador de corriente. El primer electrodo cubre una pared del cuerpo mientras que el segundo electrodo está en contacto permanente con el producto contenido en el depósito. La cabeza de aplicación incluye una suela equipada con alojamientos en los cuales cada uno recibe una bola y coopera con el depósito del producto.

15 Uno de los problemas ligados a este dispositivo de aplicación del producto que se desea distribuir reside en el hecho de que el primer electrodo está situado sobre la superficie del cuerpo del dispositivo y que el segundo electrodo está localizado en el depósito que está en la proximidad de la cabeza de aplicación lo que crea corrientes de fuga entre el primer y segundo electrodos. Estas corrientes de fuga pasan principalmente por el producto por el hecho de la presencia del segundo electrodo en el depósito lo que implica que una muy pequeña corriente atraviesa la piel para permitir la penetración del producto y sus principios activos a través de esta.

3. Objetivos de la invención

20 La invención tiene principalmente como objetivo paliar todos o parte de los inconvenientes de la técnica anterior. No presenta los inconvenientes de la técnica anterior.

Un objetivo de la invención es el de suministrar un dispositivo de aplicación de un producto que se desea distribuir mediante iontoforesis sobre la piel de un usuario permitiendo las corrientes de fuga en el depósito que contiene el producto mientras que es de fabricación simple y compacta.

4. Resumen de la invención

30 Estos objetivos son alcanzados gracias a un dispositivo de aplicación de un producto que se desea distribuir sobre una piel de un usuario mediante iontoforesis que incluye:

-un cuerpo destinado a recibir el producto a distribuir incluyendo un generador de corriente eléctrica; y

-una cabeza de aplicación montada sobre el cuerpo, la cabeza aplicación incluye:

-al menos un medio de distribución del producto que se desea distribuir sobre la piel; y

35 -al menos un primer y un segundo electrodo separados por una zona inter-electrodo, los primeros y segundos electrodos están apartados de dicha zona inter-electrodos y reciben una corriente eléctrica de dicho generador.

40 Esta solución permite resolver los problemas anteriormente citados. En particular, dicha configuración del dispositivo de aplicación permite tener un aparato compacto, simple, y fácil de manipular y utilizar. Por otra parte, el hecho de tener los primeros y segundos electrodos situados en la cabeza de aplicación permite, por una parte, reducir la distancia entre los primeros y segundos electrodos lo que conlleva la aplicación de una corriente de intensidad más baja, y por otra parte, controlar el trayecto de la corriente y la penetración de los principios activos a través de la piel del usuario. De este modo, es posible focalizar la zona de la piel a tratar y limitar las corrientes de fuga.

45 De forma ventajosa, la cabeza de aplicación es amovible respecto del cuerpo de manera que favorezca la limpieza o el reemplazo de las piezas defectuosas.

Según una característica de la invención, la cabeza de aplicación incluye al menos una cavidad de distribución.

Según una característica ventajosa, pero de forma opcional, los primeros y segundos electrodos están situados en un mismo plano.

50 De forma más precisa, la zona inter-electrodo está situada en un plano paralelo a dicho plano de los primeros y segundos electrodos, el plano de los primeros y segundos electrodos y el plano de la zona inter-electrodo está

- situado a una distancia predeterminada uno respecto del otro. Así, la disposición de los primeros y segundos electrodos separados de la zona inter-electrodo permite evitar un contacto directo de estos con la piel del usuario lo que impide las irritaciones o el cosquilleo eléctrico. Esto permite reducir la cantidad de producto que puede permanecer/acumularse entre el plano de los primeros y segundos electrodos y el plano de la zona inter-electrodo.
- 5 Además, esta configuración permite favorecer el paso de la corriente en la piel y no a través de la fórmula situada sobre el plano de los primeros y segundos electrodos para iontoforesis.
- De forma ventajosa, pero opcionalmente, la distancia predeterminada entre el plano de los primeros y segundos electrodos y el plano de la zona inter-electrodo está comprendida entre 0,3 y 1,3 mm.
- 10 Según una configuración ventajosa, pero no limitativa, la zona inter-electrodo incluye una superficie de aplicación destinada a estar en contacto con la piel del usuario. Esta configuración impide igualmente la formación de una película espesa de producto entre los primeros y segundos electrodos donde la corriente eléctrica circularía entonces preferentemente.
- 15 Según también una característica de la invención, la zona inter-electrodo presenta una distancia mínima predeterminada entre el primero electrodo y el segundo electrodo. Esta distancia mínima predeterminada puede estar comprendida entre 5 y 20 mm. Esta disposición permite, por una parte, determinar la zona de tratamiento y en particular la profundidad de penetración de la corriente y de los principios activos en la piel del usuario.
- Según también una característica de la invención, la cabeza de aplicación incluye un circuito de distribución que incluye unos canales de distribución que distribuyen el producto hacia el medio de distribución de producto.
- 20 Según también una característica de la invención, el primer electrodo y el segundo electrodo están situados aguas abajo del circuito de distribución. Así, el producto está distribuido de forma perpendicular a los primeros y segundos electrodos de manera que optimice la cantidad de principio activo del producto conducido en la zona de tratamiento de la piel del usuario.
- Según una característica de la invención, el primer electrodo y el segundo electrodo incluyen cada uno una pared dotada de perforaciones de manera que permita la circulación del producto hacia la piel del usuario.
- 25 Según un modo de realización, el medio de distribución incluye uno o unos orificios de salida, las perforaciones del primero y segundo electrodos pueden constituir el o los orificios de salida del producto hacia la piel del usuario.
- Según otro modo de realización, una placa dotada de perforaciones puede estar situada en la cabeza de aplicación, el medio distribución incluye uno o unos orificios de salida y las perforaciones constituyen el o los orificios de salida del producto hacia la piel del usuario.
- 30 Según un modo de realización de la invención, el producto puede estar contenido en un cartucho conectado de forma amovible al cuerpo del dispositivo. La disposición del producto a distribuir en un cartucho permite la reposición de forma fácil y simple. También, diferentes tipos de producto con unas aplicaciones cosméticas y terapéuticas pueden ser utilizados con el dispositivo de aplicación sin tener que limpiar el cuerpo con cada utilización. Por otra parte, el cartucho permite controlar la distribución del producto sobre la piel del usuario.
- 35 Según una característica de la invención, el cuerpo puede incluir al menos un medio de extracción del producto del cuerpo hacia la cabeza de aplicación. En particular, este medio de extracción puede ser de control manual o motorizado.
- 40 Según una característica de la invención, la cabeza aplicación incluye un medio de aislamiento eléctrico el cual está interpuesto de forma fluida entre el primer electrodo y el segundo electrodo, dicho medio de aislamiento eléctrico está configurado de forma que autorice o prohíba el paso de la corriente eléctrica desde los primeros y segundos electrodos hacia el cuerpo. Esta disposición permite igualmente la limitación de las corrientes de fuga entre el cuerpo y los primeros y segundos electrodos. Así, el dispositivo de aplicación es entonces más seguro y más eficaz para el usuario.
- Según una característica de la invención, el medio de aislamiento eléctrico es propio para ocupar:
- 45 -una posición cerrada en la que la corriente circula únicamente entre los primeros y segundos electrodos; y
- una posición abierta en la que la corriente circula entre los primeros y segundos electrodos y en los canales de distribución de la cabeza de aplicación.
- De esta forma, esta configuración permite controlar la circulación del producto y principalmente la de la corriente en el cuerpo del dispositivo y principalmente en el producto que es conductor para evitar las corrientes de fuga.
- 50 Según también una característica de la invención, el medio de aislamiento eléctrico toma la posición abierta cuando la presión en el interior del medio de aislamiento eléctrico alcanza un umbral predeterminado. De tal forma que cuando no es necesario reponer el producto (producto disponible en la cavidad de distribución de la cabeza), no hay

circulación de corriente. Además, esto permite poner a presión el producto que se desea distribuir cuando debe alimentar las cavidades, lo que ayuda a rellenar las cavidades de distribución.

5 Según también una característica de la invención, el medio de aislamiento eléctrico está dispuesto sobre uno de los canales de distribución que lleva hacia el primer electrodo. Dicha configuración permite evitar que las líneas de corriente pasen del primer electrodo al segundo electrodo en el interior de la cabeza aplicación e impide el paso de la corriente hacia el cuerpo.

Según también otro modo de realización, el primer electrodo está dispuesto en el centro de la cabeza y el segundo electrodo está dispuesto en la periferia de la cabeza con el fin de facilitar el montaje y el ensamblaje de la cabeza aplicación.

10 De forma ventajosa pero no limitativa, el medio de aislamiento es una válvula. La válvula permite autorizar o parar de forma simple y eficaz la circulación de un fluido mientras que permanece estanca.

Según también otro modo de realización, el dispositivo de aplicación puede incluir una sonda de temperatura instalada en la cabeza. Esta sonda permite vigilar la temperatura de la piel del usuario con el fin de evitar lesiones que puedan sobrevenir cuando la intensidad la corriente es demasiado elevada.

15 5. Lista de figuras

otras características y ventajas innovadoras aparecerán con la siguiente descripción, suministrada a título indicativo y no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de aplicación del producto que se desea distribuir sobre la piel de un usuario mediante iontoforesis según la invención;
- 20 -La figura 2 es una vista en corte transversal longitudinal del dispositivo de aplicación del producto según el plano de corte A-A de la figura 1.
- La figura 3 es una vista superior en perspectiva de un ejemplo de cabeza de aplicación de un dispositivo de aplicación del producto según la invención;
- La figura 4 es una vista superior del ejemplo de cabeza aplicación ilustrado en la figura 3;
- 25 -La figura 5 es una vista en perspectiva y de despiece de un ejemplo de cabeza de aplicación de un dispositivo de aplicación según la invención.
- Las figuras 6 y 7 ilustran de forma esquemática y más en detalle una vista en corte de los ejemplos de cabeza aplicación según la invención;
- Las figuras 8 a 10 representan de forma esquemática unos modos de realización de la disposición del primero y segundo electrodos en la cabeza aplicación; y
- 30 -Las figuras 11 a 13 representan un ejemplo de medio de aislamiento eléctrico a interponer entre el primer electrodo y el segundo electrodo;
- La figura 14 es una vista en corte parcial y de detalle de un ejemplo de cabeza de aplicación montado y conectado sobre un cuerpo de dispositivo de aplicación el cual incluye un cartucho según la invención;
- 35 -La figura 15 es un diagrama de bloques que representa las comunicaciones eléctricas entre un circuito electrónico de control, un generador de corriente y los primeros y segundos electrodos; y
- La figura 16 ilustra una vista superior y en perspectiva de una porción de conexión del cuerpo del dispositivo destinado a conectarse con una cabeza aplicación según la invención.

6. Descripción detallada

40 Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo 1 de aplicación de un producto que se desea distribuir sobre la piel de un usuario mediante iontoforesis según la invención está destinado al cuidado cosmético y/o terapéutico de la piel del usuario. El dispositivo 1 aquí utiliza el principio de la iontoforesis, un principio del tipo electroforesis para favorecer y facilitar la penetración del producto y de sus principios activos a través de la piel del usuario. La iontoforesis aquí es la aplicación de un campo eléctrico a través de la piel actuando como una fuerza motriz para permitir el desplazamiento de los iones del producto.

45

La piel es tratada de forma no invasiva.

El dispositivo incluye un cuerpo 2 que forma un órgano de prensión del dispositivo 1 y una cabeza de aplicación 3 montada sobre el cuerpo 2. Tal y como se puede ver en la figura 2, el dispositivo incluye al menos un medio de almacenamiento 84 del producto que se desea distribuir sobre la piel. De forma ventajosa, pero no limitativa, el

cuerpo 2 incluye el medio de almacenamiento 84 del producto que se desea distribuir. En cuanto a la cabeza de aplicación 3 esta incluye al menos un medio de distribución 11 del producto distribuir sobre la piel del usuario.

Se entiende por el término "producto" en el sentido de la invención, un producto que se presenta con la forma de un fluido tal como un líquido y/o una composición acuosa.

5 Haciendo referencia a las figuras 2 a 7, la cabeza de aplicación 3 está montada sobre el cuerpo 2 de forma amovible de manera que permita la sustitución de esta en caso de deterioro y/o daño, y también para facilitar su limpieza. La cabeza de aplicación 3 tal y como está ilustrada en las figuras 3 y 4 incluye una interfaz superior destinada a ser orientada hacia la piel del usuario y una interfaz inferior opuesta destinada a ser conectada con el cuerpo 2 del dispositivo de aplicación del producto.

10 Para facilitar la comprensión de la invención, consideramos que la cabeza de aplicación 3 se extiende siguiendo un eje longitudinal Z aquí vertical. Está igualmente representado un eje horizontal X que es perpendicular al eje longitudinal vertical Z y a un eje transversal Y de manera que estos tres ejes X, Y, Z forman una referencia ortogonal directa tal y como se ilustrado en las figuras 2 y 3 por ejemplo. Los términos "inferior", "superior", "alto", "bajo", "encima", y "debajo" están definidos respecto del eje longitudinal vertical Z y el término "lateral" está definido
15 respecto del eje horizontal X.

Más precisamente ilustrado en las figuras 5, 6 y 7, la cabeza de aplicación 3 incluye una base 4 que incluye una superficie superior 5 y una superficie inferior 6 unidas por una pared 7. Esta pared 7 está prolongada por una falda lateral 8 que se extiende hacia abajo, según el eje Z, a partir de la periferia de la pared 7. La falda lateral 8 presenta una superficie interna 9 y una superficie externa 10 opuesta siguiendo su longitud. La base 4 presenta una sección general sensiblemente triangular. Por supuesto, la base 4 puede presentar una sección circular u otra mientras que
20 esta sea compatible con el cuerpo del dispositivo 1 de aplicación.

En las figuras 6 y 7, la base 4 incluye igualmente un circuito de distribución 12 de producto que se desea distribuir situado entre la superficie superior 5 y la superficie inferior 6. En particular, el circuito de distribución 12 incluye, en el lugar de la superficie inferior 6 de la base 4, un depósito tampón 13 destinado a recibir, incluso recolectar producto
25 que proviene del cuerpo 2 del dispositivo 1 de aplicación. El depósito tampón 13 presenta una entrada 14 que recibe el producto que se desea distribuir del cuerpo 2 y una salida 15 que permite la circulación del producto hacia el medio de distribución 11 del producto sobre la piel. Para permitir la circulación del producto hacia el medio de distribución 11, el circuito de distribución 12 incluye unos canales de distribución 16 que unen el medio de distribución 11 del producto y el depósito tampón 13. Los canales de distribución 16 están formados en la pared 7 de la base 4. Éstos desembocan en la superficie superior 5 de la base 4 por unos orificios de distribución 91 y permiten
30 en particular unir la salida 15 del depósito tampón 13 con estos orificios de distribución 91. De forma ventajosa, pero no limitativa, cada orificio de distribución 91 comunica de forma fluida con un canal de distribución 16 del circuito de distribución 12.

El dispositivo de aplicación incluye al menos un primer electrodo 17 y al menos un segundo electrodo 18 para
35 iontoforesis. Estos primeros y segundos electrodos 17,18 están instalados cada uno en al menos una cavidad de distribución 92 que incluye el dispositivo de aplicación 1 y válido para recibir producto a distribuir. En particular, la cavidad de distribución 92 está formada en la cabeza de aplicación 3 y está comunicada de forma fluida con al menos un orificio de distribución 91. Se percibe más precisamente en las figuras 6 y 7 que el primer electrodo 17 el segundo electrodo 18 están situados por encima de la superficie superior 5 de la base 4. El primer electrodo 17 y el
40 segundo electrodo 18 están unidos a un generador de corriente eléctrica (descrito más lejos en la descripción) de manera que produzca una corriente eléctrica que está destinada a provocar la penetración del producto que se desea distribuir en la piel. El primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 para iontoforesis están separados entre sí por una zona inter-electrodo 19 que asegura un espaciado constante entre el primer y segundo electrodos 17,18. La zona inter-electrodo 19 incluye una superficie de aplicación 20 destinada a estar en contacto con la piel para
45 aplicar el producto que se desea distribuir. De forma más precisa, la zona inter-electrodo 19, está ventajosamente, pero no de forma limitativa, formada por un órgano de ensamblaje que tiene una base 21 que presenta una pared lateral 22 que une una primera superficie 23 orientada hacia la piel del usuario, que definen así la superficie de aplicación 20 y una segunda superficie 24 que es opuesta. El órgano de ensamblaje presenta aquí dos peones 25 que se extienden desde la segunda superficie 24 y que están destinados a encajarse en unos agujeros 26
50 correspondientes a la base 4 de forma que permita la unión del órgano de ensamblaje en la base 4. Los agujeros 26 atraviesan la base 4 desde la superficie superior 5 hacia la superficie inferior 6 de la base 4 (cf. figura 4). La pared lateral 22 presenta un determinado espesor, la superficie de aplicación 20 está situada a distancia de la superficie superior 5 de la base 4. En particular, la superficie superior 5 de la base 4 está definida en un plano A mientras que los primeros y segundos electrodos 17,18 que están dispuestos por encima de la superficie superior 5, están
55 definidos en un plano B paralelo al plano A. En cuanto a la zona inter-electrodo 19, y en particular, la superficie de aplicación 20, esta está definida en un plano C que es paralelo al plano B de los primeros y segundos electrodos 17,18. En otros términos, los primeros y los segundos electrodos 17,18 están alejados de dicha zona inter-electrodo 19, aunque dichos primeros y segundos electrodos no están en contacto con la piel del usuario. El plano B de los primeros y segundos electrodos 17,18 y el plano C de la zona inter-electrodo 19 esta situados a una distancia predeterminada uno del otro. La distancia predeterminada está comprendida entre 0.3 y 1.3 milímetros (mm). Siguiendo una característica particular de la invención, la zona inter-electrodo 19 presenta una distancia d_{min}
60

mínima predeterminada entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 que está comprendida entre 5 y 20 mm. Preferentemente, pero no de forma limitativa, esta distancia $d_{\min}$ mínima es de 10 mm. La cavidad de distribución 92 es así obtenida por el hecho de la distancia que separa los planos B,C de los primeros y segundos electrodos 17,18 y de la zona inter-electrodo 19. Esta presenta por tanto al menos un fondo formado por la superficie superior 5 de la base 4 y de las paredes laterales formadas por la pared lateral 22 del órgano de ensamblaje (zona inter-electrodo 19). Las paredes laterales de la cavidad 92 pueden estar formadas igualmente por una pared interna de un anillo 38 de un tapón 37 que incluye la cabeza de aplicación 3 que esta descrito a continuación. La cavidad 92 de la cabeza de aplicación 3 permite que una fina película de producto que se desea distribuir se forme en esta cavidad 92. En otros términos, se evita la acumulación de producto en la interfaz superior de la cabeza aplicación.

De forma ventajosa, pero no limitativa, el medio de distribución 11 incluye uno o varios orificios de salida del producto hacia la piel del usuario, el cual desemboca sobre la interfaz superior de la cabeza de aplicación 3.

Según una característica de la invención, el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 presentan cada uno una pared 27 dotada de perforaciones 28.

Según un primer modo de realización ilustrado en la figura 6, la o las perforaciones 28 distribuyen el producto hacia la piel del usuario. En otros términos, las perforaciones 28 constituyen el o los orificios de salida del producto hacia la piel. Así, el producto circula a través del orificio de distribución 91 de la base 4 hacia las perforaciones 28 de cada primero y segundos electrodos 17,18. En este modo de realización, los primeros y segundos electrodos han sido realizados con un material eléctricamente conductor. Este material eléctricamente conductor puede incluir un material metálico o un polímero o un material composite que incluye este material polímero. El polímero puede ser politetrafluoroetileno (PTFE). El material metálico puede ser un acero inoxidable.

Según un segundo modo de realización ilustrado en la figura 7, al menos una placa 29 que presenta una pared dotada de perforaciones 31 está dispuesta en la cabeza 3 de aplicación del dispositivo 1 de aplicación. Más concretamente, por encima de cada primero y segundo electrodos 17,18 está situada la placa 29. En este caso de figura, el producto circula a través del o de los orificios de distribución 91, la o las perforaciones 28 de los primeros y segundos electrodos 17,18 hacia las perforaciones 31 de la placa 29 que distribuyen el producto hacia la piel del usuario. De forma ventajosa, esta placa 29 no es conductora de manera que eviten las irritaciones o cosquilleos en la piel del usuario. La placa 29 puede estar realizada de un material polímero, preferentemente, pero no de forma limitativa, el polímero es un termoplástico tal como un politetrafluoroetileno (PTFE) o un polioximetileno (POM). En este modo de realización, los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis han sido realizados con un material composite. De forma ventajosa, el material composite puede ser un polímero cargado de carbono.

Los primeros y segundos electrodos 17,18 pueden estar situados de diversas maneras por encima de la superficie superior 5 de la base 4. En un modo de realización tal y como se ha ilustrado en las figuras 1, 3, 6 y 7, el primer electrodo 17 está dispuesto en el centro de la base 4. En cuanto al segundo electrodo 18, éste está dispuesto en la periferia de la cabeza de aplicación 3, y de forma más precisa, alrededor del perímetro de la zona inter-electrodo 19.

El primer electrodo 17 ilustrado, presenta una forma sensiblemente triangular. El segundo electrodo 18 presenta, en este modo de realización, un contorno cerrado con una forma general triangular. En otro modo de realización, ilustrado en la figura 8, los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis presentan una forma rectangular. Estos están dispuestos paralelamente y están separados por la zona inter-electrodo 19. Según también otro modo de realización ilustrado en la figura 9, los primeros y segundos electrodos 17,18 tienen forma rectangular. Estos son cuatro y están dispuestos a distancia uno del otro. La zona inter-electrodo 19 está dispuesta en el centro de la cabeza de aplicación 3 de manera que tenga, por ejemplo, dos primeros electrodos 17 a la izquierda de la cabeza inter-electrodo y dos segundos electrodos 18 a la derecha de la zona inter-electrodo 19. Según también otro modo de realización ilustrado en la figura 10, el primer electrodo 17 presenta una forma general en cruz presentando dos ramas perpendiculares que forman entonces cuatro bordes 32. El primer electrodo 17 está dispuesto en el centro de la cabeza 3, y en particular en el centro de la superficie superior 5 de la base 4. Unos segundos electrodos 18, aquí cuatro, están dispuestos a distancia del primer electrodo 17 y alrededor de este. Cada segundo electrodo 18 está dispuesto en la prolongación de un borde 32 del primer electrodo 17. La zona inter-electrodo 19 separa el primero y los segundos electrodos 17,18. Otras configuraciones de los primeros y segundos electrodos 17,18 son por supuesto, posibles.

En los diversos modos de realización descritos, la cabeza 3 de aplicación incluye al menos un medio de aislamiento 33 eléctrico que está interpuesto de forma fluida entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18. Este medio de aislamiento 33 eléctrico está configurado de forma que autorice o limite, incluso prohíba el paso de corriente eléctrica entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 a través de la cabeza de aplicación 3. Haciendo referencia las figuras 6 y 7, el medio de aislamiento 33 está dispuesto sobre uno de los canales de distribución 16. Con el fin de poder controlar la circulación de la corriente eléctrica entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18, el medio de aislamiento 33 eléctrico está dispuesto en el canal de distribución 16 que lleva hacia el primer electrodo 17, entre el orificio de distribución 91 y la salida 15 del depósito tampón 13. En efecto, en las figuras 6 y 7, el primero electrodo 17 para iontoforesis está situado en el centro de la cabeza de aplicación 3 mientras que el segundo electrodo 18 para iontoforesis rodea la periferia del primer electrodo 17, y en particular, la zona inter-electrodo 19.

De forma ventajosa, pero no limitativa, el medio de aislamiento 33 eléctrico está situado en la proximidad del orificio de distribución 91 del canal de distribución 16 que lleva hacia el primer electrodo 17 con el fin de limitar al máximo las corrientes de fuga hacia el segundo electrodo 18 a través de la cabeza de aplicación.

Para autorizar o limitar el paso de corriente entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 a través de la cabeza de aplicación 3, el medio de aislamiento 33 eléctrico es apto para ocupar una posición abierta y una posición cerrada. En la posición cerrada la corriente circula únicamente entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 y en la posición abierta la corriente circula de forma limitada por la cabeza de aplicación 3 y por el cuerpo 2. El medio de aislamiento 33 eléctrico presenta una sección de paso, que, cuando el medio de aislamiento 33 eléctrico ocupa la posición abierta, permite la circulación de la corriente eléctrica entre el primero y el segundo electrodo 17,18 y en los canales de distribución 16 de la cabeza de aplicación 3. Sin embargo, esta sección de paso es tan pequeña que la impedancia del camino a recorrer es demasiado importante para que la circulación de corriente esté privilegiada a través de esta sección de paso. Así, la corriente eléctrica circula casi exclusivamente por la interfaz de aplicación (lado de la piel) más que hacia el interior de la cabeza de aplicación 3 y el cuerpo 2.

En la posición abierta, el producto que se desea distribuir circula desde el cuerpo 2 hacia los primeros y segundos electrodos 17,18 mientras que en la posición cerrada el producto ya no circula hacia el primer electrodo 17. Desde el momento en el que el producto es de nuevo extraído desde el medio de almacenamiento 84 hacia el depósito tampón 13, la presión del producto provoca la apertura del medio de aislamiento 33 eléctrico de manera que los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis estén alimentados con producto. La presión de apertura del medio de aislamiento 33 eléctrico es elegida de forma adaptada respecto de los canales de distribución 16 que alimentan el segundo electrodo 18 y la pérdida de carga asociada. Idealmente, la pérdida de carga padecida por el producto que se desea distribuir durante el paso por el medio de aislamiento 33 es igual a la pérdida de carga de los canales de distribución 16 más largos que alimentan el segundo electrodo 18. De forma alternativa, unos medios de aislamiento 33 eléctrico pueden estar igualmente dispuestos en los canales de distribución 16 que llevan hacia el segundo electrodo 18 para iontoforesis. Esto permite ventajosamente equilibrar la circulación del producto hacia los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis, y así poder optimizar la igualdad de alimentación en producto de los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis.

Por otra parte, el medio de aislamiento 33 toma la posición abierta cuando una presión en el interior del medio de aislamiento 33 alcanza un umbral predeterminado. De forma ventajosa, pero no limitativa, el medio de aislamiento 33 es una válvula, y preferentemente, una válvula de no retorno tal y como se ha ilustrado en las figuras 11 a 13. Sin embargo, el medio de aislamiento 33 puede tomar otra forma. La válvula incluye un cuerpo que presenta una primera extremidad a nivel de la cual está formada una entrada 34 y una segunda extremidad opuesta al nivel de la cual está formada una salida 35. Esta última 35 se presenta con la forma de un pico de pato formado por dos labios 36 opuestos y elásticamente deformables. Los dos labios 36 se abren si el valor de presión en el interior de la válvula es al menos igual a un valor umbral de presión predeterminado y se cierran cuando el valor de presión en el interior de la válvula es inferior al valor umbral de presión predeterminado. El valor umbral de presión predeterminado está comprendido entre 5 y 200 milibares (mbar). Preferentemente, pero no de forma limitativa, el valor umbral de presión predeterminada es del orden de 50 mbar. Cabe señalar que, en la posición abierta, la sección de paso de los labios 36 formada a nivel de la salida 35 es muy pequeña, aunque la impedancia es elevada. La sección de paso máxima (de apertura) de los labios 36 está comprendida entre 0,2 mm² y 2,5 mm². Así, la circulación del producto que se desea distribuir es posible pero la de la corriente está limitada entre el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18 para iontoforesis a través de la cabeza de aplicación 3.

La válvula esta realizada con un material polímero, por ejemplo, una silicona.

La cabeza de aplicación 3 incluye el capuchón 37 o tapa solidaria con la base 4 para mantener los primeros y segundos electrodos 17,18 en posición en la cabeza de aplicación 3. El capuchón 37 incluye el collar 38 que presenta una abertura central 39 por la que la base 4 es recibida. Los primeros y segundos electrodos 17, 18 así como el órgano de ensamblaje (superficie de aplicación 20) son visibles a través de esta abertura central 39. El collar 38 presenta una superficie superior 101 que está definida en un plano D. Esta superficie 101 superior forma un anillo de apoyo que tiene como objetivo crear un volumen con un pequeño espesor sobre la piel. Este plano D es sensiblemente paralelo al plano C de la superficie de aplicación 20 de la zona inter-electrodo 19. El plano D es igualmente paralelo al plano B de los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis. El collar 38 del capuchón 37 incluye en su periferia una falda lateral 40 destinada a cooperar con la pared 7 de la base 4. En particular, entre la falda lateral 8 y la pared 7 de la base 4 está previsto un saliente 41 sobre el que toma apoyo una extremidad libre 42 de la falda lateral 40. La pared 7 de la base 4 presente igualmente unas muescas 43 ciegas (cf. figura 5) en las que en cada una de ellas está encajado un saliente 44 previsto sobre una pared interna 45 de la falda lateral 40 para fijar el capuchón 37 sobre la base 4. Para facilitar el desmontaje de la tapa 37 de la base 4, éste incluye en la pared 7 una muesca 99. Esta última está situada en la proximidad de cada muesca 43 ciega y permite que un dedo de un usuario acceda a la extremidad libre 42 de la tapa 37.

Entre la pared interna 45 de la falda lateral 40 del capuchón 37 y la pared 7 de la base 4 está situada una primera junta de estanqueidad 46. Para que la primera junta de estanqueidad 46 se mantenga en su posición, la pared 7 de la base 4 incluye una garganta 47 que se extiende en el sentido del perímetro de la pared 7. La primera junta de estanqueidad 46 posee un cuerpo anular. Ventajosamente, la primera junta de estanqueidad 46 está realizada con

un material deformable elásticamente. Este material deformable es preferentemente un polímero o un copolímero elegido de entre un etileno-propileno-dieno monómero (EDPM), un caucho fluorocarbonado (FPM), un elastómero poliacrílico (ACM), un copolímero etileno acrílico (AEM), un caucho de nitrilo hidrogenado (HNBR), un VITON®, o también un butilo.

- 5 La cabeza de aplicación 3 incluye además un órgano de conexión 48 para conectar la cabeza 3 de aplicación y el cuerpo 2 de forma movable (cf. figura 5). Este órgano de conexión 48 incluye una parte de soporte 49 que incluye una cara superior 50 y una cara interior 51 unidas por una pared 52. La parte de soporte 49 presenta una luz 54 que atraviesa la pared 52 por ambos lados. Esta luz 54 comunica con la entrada 14 del depósito tampón 13. La parte de soporte 49 está equipada con patas de fijación 55, aquí hay tres, que se extienden desde la cara inferior 51 de la parte del soporte 49. La parte del soporte 49 se encaja a presión con la superficie interna 9 de la falda lateral 8 de la base 4. Las patas de fijación 55 presentan hacia cada una de sus extremidades libres 56 una forma sensiblemente en V. Estas patas de fijación 55 cooperan con una protuberancia 57 previsto en una extremidad proximal 58 del cuerpo 2. La protuberancia 57 está situada sobre una superficie interna 60 del cuerpo 2. La pared 52 está provista de una garganta 53 que se extiende a lo largo del perímetro de la pared 52 y en la que está instalada una segunda junta de estanqueidad 61. Esta última 61 está en contacto con la superficie interna 9 de la falda lateral 8.

De forma ventajosa, el producto que se desea distribuir está contenido en un cartucho 63 que está conectado de forma movable al cuerpo 2 del dispositivo. Así, cuando el producto está vacío, el cartucho 63 puede ser remplazado fácilmente o ser llenado de nuevo.

- 20 Haciendo referencia a la figura 14, el cartucho 63 incluye una caja 66 que recibe una cabeza de fijación 67. La cabeza de fijación 67 esta introducida a través de la luz 54 del órgano de conexión 48 y una porción de ésta se extiende en el depósito tampón 13. La cabeza de fijación 67 está fijada respecto de la cabeza de aplicación 3. Una junta de estanqueidad 70 está igualmente alojada en una garganta 69 de la parte del soporte 49 del órgano de conexión 48. La junta de estanqueidad 70 está pegada en la garganta 69 por un tope 30 de manera que el producto que se desea distribuir no corte la cabeza de fijación 67 del cartucho 63.

- 25 El cuerpo 2 incluye al menos un medio de extracción 78 que permite extraer el producto del medio de almacenamiento 84 desde el cuerpo 2. Este medio 78 puede ser manual o motorizado. En modo manual, el aparato puede incluir un medio de arrastre que incluye una porción 83 (cf. figura 1) que se extiende a través de la abertura 77 del cuerpo 2 del dispositivo 1 de manera que el usuario lo accione fácilmente. De forma ventajosa, pero no limitativa, este medio de arrastre 82 incluye una rueda dentada 85.

- 30 Como variante, el medio de extracción 78 motorizado incluye un motor (no representado) que acciona unos medios que permite arrastrar en rotación un mecanismo de distribución. El motor puede ser accionado través de un botón accesible en el cuerpo 2 del dispositivo 1 de aplicación. Este botón esta unido a un circuito electrónico de control 72 para accionar el motor.

- 35 En el cuerpo 2 está igualmente situado un generador de corriente 71 que permite suministrar una corriente de poca intensidad a los primeros y segundos electrodos 17,18 dispuestos en la cabeza 3 de aplicación. La corriente eléctrica está comprendida entre 50 microamperios (μA) y 6000 μA . Preferentemente, pero no de forma limitativa la corriente eléctrica es del orden de 800 μA . La corriente puede ser alterna o continua. El generador de corriente 71 eléctrico está controlado por el circuito electrónico de control 72 instalado en el cuerpo 2 del dispositivo 1 de aplicación del producto para suministrar la corriente. El circuito electrónico de control 72 está alimentado por una fuente de alimentación 90 eléctrica que puede ser una pila o una batería recargable en una red eléctrica doméstica. De forma alternativa, el dispositivo 1 puede incluir un cable de alimentación eléctrico (no representado) destinado a ser conectado a la red eléctrica doméstica y alimentar el circuito electrónico de control 72. Con el fin de asegurar una conexión eléctrica entre el generador de corriente 71 y los primeros y segundos electrodos 17,18, estos últimos están dotados cada uno con un pasador 73,73'. Los pasadores 73,73' y los primeros y segundos electrodos 17,18 están formados por una única pieza. Cada pasador 73,73' (cf. figuras 5 y 14) presenta una extremidad libre 74 accesible desde la interfaz inferior de la cabeza de aplicación 3. En otros términos, cada pasador 73,73' atraviesa la zona inter-electrodo 19, la base 4 y el órgano de conexión 48 por ambos lados a través de unas ranuras 75,75' que incluyen estas. Los pasadores 73,73' son por tanto accesibles desde la cara interior 51 del órgano de conexión 48 de la cabeza de aplicación 3. Cada pasador 73,73' presenta una longitud superior a los de la zona inter-electrodo, de la base 4 y del órgano de conexión 48. Aquí, cada uno de los pasadores 73,73' presenta una sección en forma de L invertida. El cuerpo 2 del dispositivo incluye unos elementos de conexión 76 que están unidos al generador de corriente 71.

- 55 En las figuras 14 a 16, un elemento de conexión 76 está conectado al ánodo del generador de corriente y otro elemento de conexión 76 está conectado al cátodo del generador de corriente 71. De tal forma, cuando la cabeza aplicación 3 está conectada con el cuerpo 2 del dispositivo 1, cada pasado 73,73' coopera con un elemento de conexión 76 y esta alimentado con corriente eléctrica.

Según una característica de la invención, cuando el producto es distribuido, se forma un circuito cerrado con la piel del usuario, el primer electrodo 17 y el segundo electrodo 18. Con el fin de evitar micro lesiones de la piel creando entonces sensaciones de no confort, incluso de dolores en caso de fuerte intensidad o de duración prolongada, o

para detectar una anomalía de funcionamiento o de tolerancia, el dispositivo puede incluir una sonda de temperatura. De forma ventajosa, esta sonda de temperatura está integrada en la cabeza de aplicación 3 del dispositivo de aplicación 1 y unida al circuito electrónico de control 72.

- 5 Vamos ahora a describir el funcionamiento del dispositivo de aplicación. Cuando se le suministra tensión al dispositivo de aplicación, el circuito electrónico de control 72 dirige una orden al generador de corriente 71 el cual genera una corriente a los primeros y segundos electrodos 17,18 para iontoforesis. El usuario acciona el medio de extracción 78 hasta que el producto haya sido extraído del cartucho 63 y recogido en un primer tiempo en el depósito tampón 13. En un segundo tiempo, el producto a presión desencadena la abertura de la válvula, cuando la presión en el interior de ésta alcanza un valor predeterminado, lo que permite el paso del producto en los canales de distribución 16 formados por la base 4. El producto desemboca entonces en la cavidad de distribución 92 a través de los orificios de distribución 91 hacia los primeros y segundos electrodos 17,18. El producto que atraviesa las perforaciones 28 de los primeros y segundos electrodos 17,18 en ángulo recto con un campo eléctrico creado es transportado a la piel en profundidad siguiendo las líneas de los campos en arco en semicírculo. La distancia alcanzada bajo la piel está comprendida entre 2 y 10 mm de profundidad.
- 10
- 15 La invención ha sido descrita en lo que procede a título de ejemplo. Se entiende que la persona de la técnica puede por sí misma realizar diferentes variantes de realización de la invención, asociando por ejemplo diferentes características anteriores tomadas de forma individual o en combinación, sin por tanto salir del marco del invento.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de aplicación de un producto que se desea distribuir sobre una piel de un usuario mediante iontoforesis que incluye:

-un cuerpo (2) destinado a recibir el producto que se desea distribuir que incluye un generador de corriente (71) eléctrica; y,

-una cabeza de aplicación (3) montada sobre el cuerpo (2), la cabeza de aplicación (3) incluye:

 -al menos un medio de distribución (11) del producto a distribuir sobre la piel; y

 -al menos un primero (17) y un segundo electrodo (18) separados por una zona inter-electrodo (19), caracterizados por que los primeros y los segundos electrodos (17,18) están alejados de dicha zona inter-electrodo y reciben una corriente eléctrica de dicho generador (71).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los primeros y segundos electrodos (17,18) están situados en un mismo plano (B).
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 2, en el que la zona inter-electrodo (19) está situada en un plano (C) paralelo a dicho plano (B) de los primeros y segundos electrodos (17,18), el plano (B) de los primeros y segundos electrodos (17,18) y el plano de la zona inter-electrodo están situados a una distancia predeterminada uno respecto del otro.
4. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona inter-electrodo (19) incluye la superficie de aplicación (20) destinada a estar en contacto con la piel del usuario.
5. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona inter-electrodo (19) presenta una distancia mínima (dmin) predeterminada entre el primer electrodo (17) y el segundo electrodo (18) que está comprendida entre 5 y 20 mm.
6. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cabeza de aplicación (3) incluye un circuito de distribución (12) que incluye unos canales de distribución (16) que distribuyen el producto hacia el medio de distribución (11) del producto.
7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, en el que el primer electrodo (17) y el segundo electrodo (18) están situados aguas abajo del circuito de distribución (12).
8. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer electrodo (17) y el segundo electrodo (18) incluyen cada uno una pared dotada de perforaciones (28) y por que el medio de distribución (11) incluye uno o unos orificios de salida, las perforaciones (28) constituyen el o los orificios de salida de producto hacia la piel del usuario.
9. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una placa (29) dotada de perforaciones (31) está situada en la cabeza de aplicación (3), el medio de distribución (11) incluye uno o unos orificios de salida y las perforaciones (31) que constituyen el o los orificios de salida del producto hacia la piel del usuario.
10. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto está contenido en un cartucho (63) conectado de forma amovible al cuerpo (2) del dispositivo (1).
11. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo (2) incluye al menos un medio de extracción (78) del producto del cuerpo (2) hacia la cabeza de aplicación (3).
12. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cabeza de aplicación (3) incluye un medio de aislamiento (33) eléctrico que está interpuesto de forma fluida entre el primer electrodo (17) y el segundo electrodo (18), dicho medio de aislamiento (33) eléctrico está configurado de forma que autorice o prohíba el paso de la corriente eléctrica desde los primeros y segundos electrodos (17,18) hacia el cuerpo.
13. Dispositivo (1) según la reivindicación 12, en el que el medio de aislamiento (33) eléctrico es propio para ocupar:

-una posición cerrada en la que la corriente circula únicamente entre los primeros y segundos electrodos (17,18); y,

-una posición abierta en la que la corriente circula entre los primeros y segundos electrodos (17,18) y en los canales de distribución (16), y por que el medio de aislamiento (33) eléctrico toma la posición abierta

cuando una presión en el interior del medio de aislamiento (33) eléctrico alcanza un umbral predeterminado.

14. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en el que el medio de aislamiento (33) eléctrico está dispuesto en uno de los canales de distribución que lleva hacia el primer electrodo (17).
- 5 15. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer electrodo (17) está dispuesto en el centro de la cabeza (3) y el segundo electrodo (18) está dispuesto hacia la periferia de la cabeza (3).

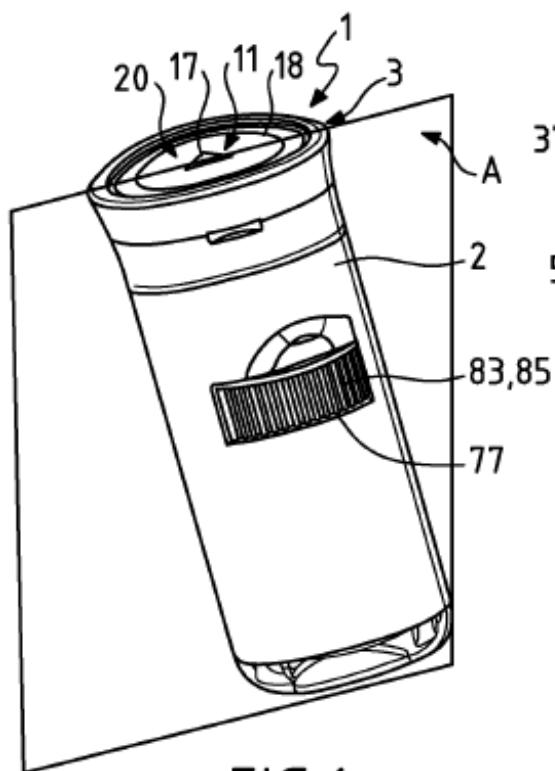


FIG.1

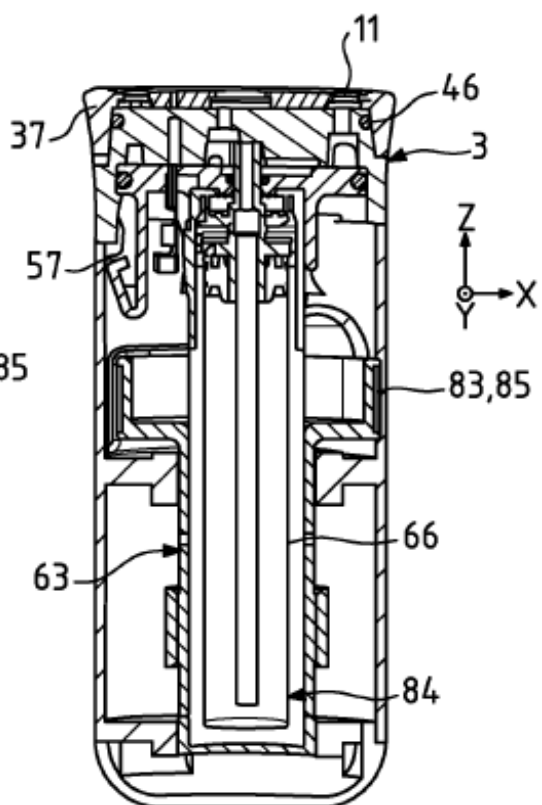


FIG.2

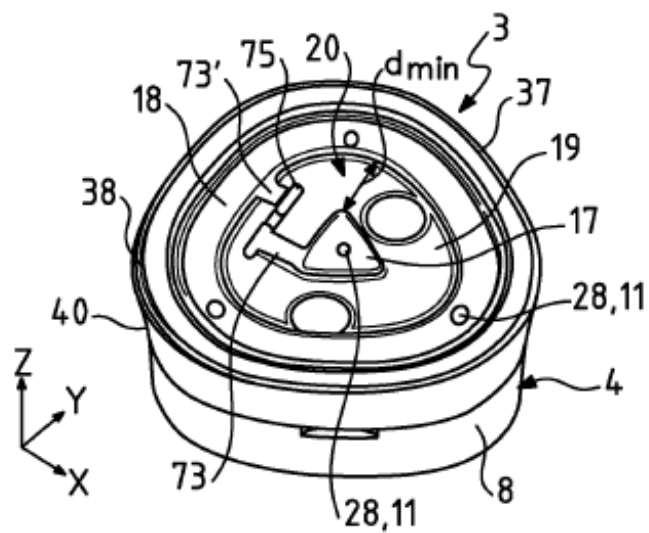


FIG.3

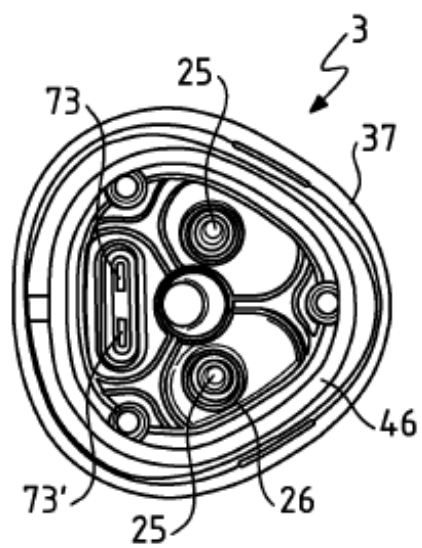


FIG.4

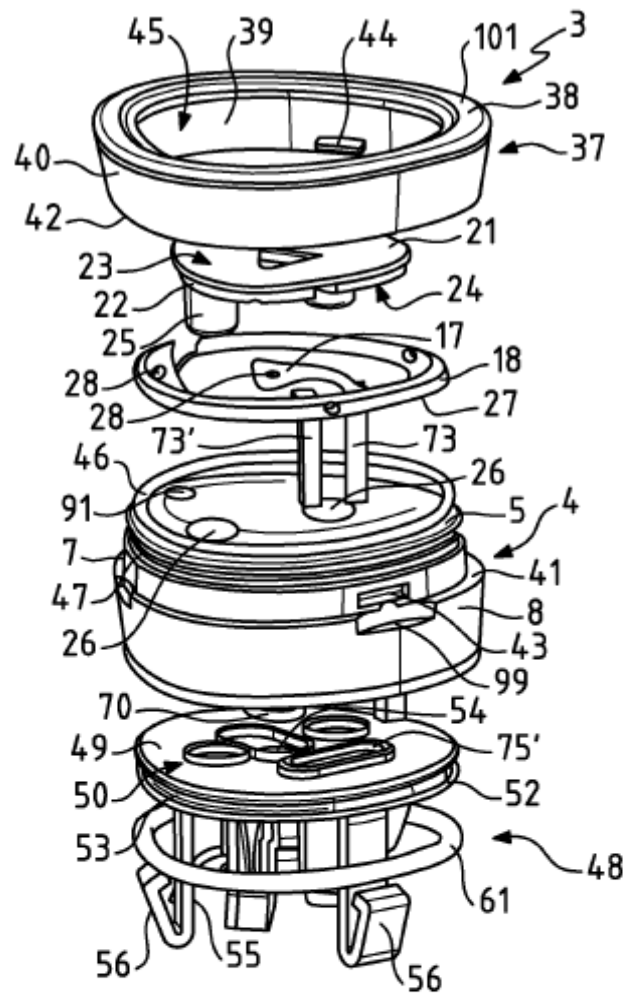


FIG.5

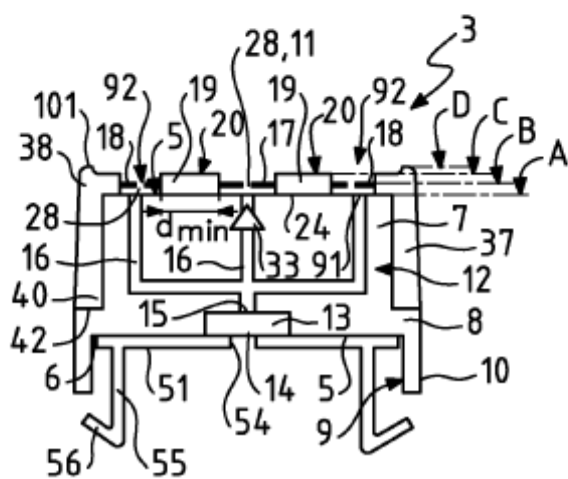


FIG.6

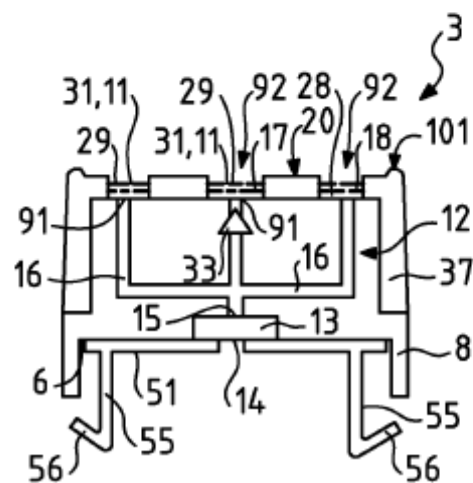


FIG.7

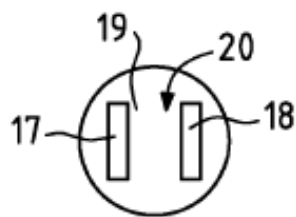


FIG. 8

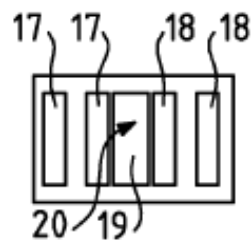


FIG. 9

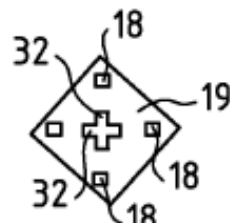


FIG. 10

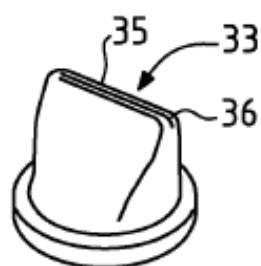


FIG. 11

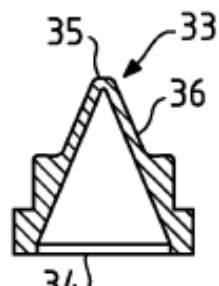


FIG. 12

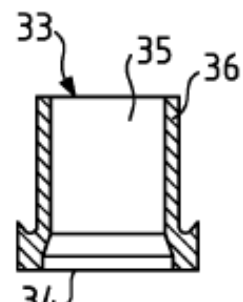


FIG. 13

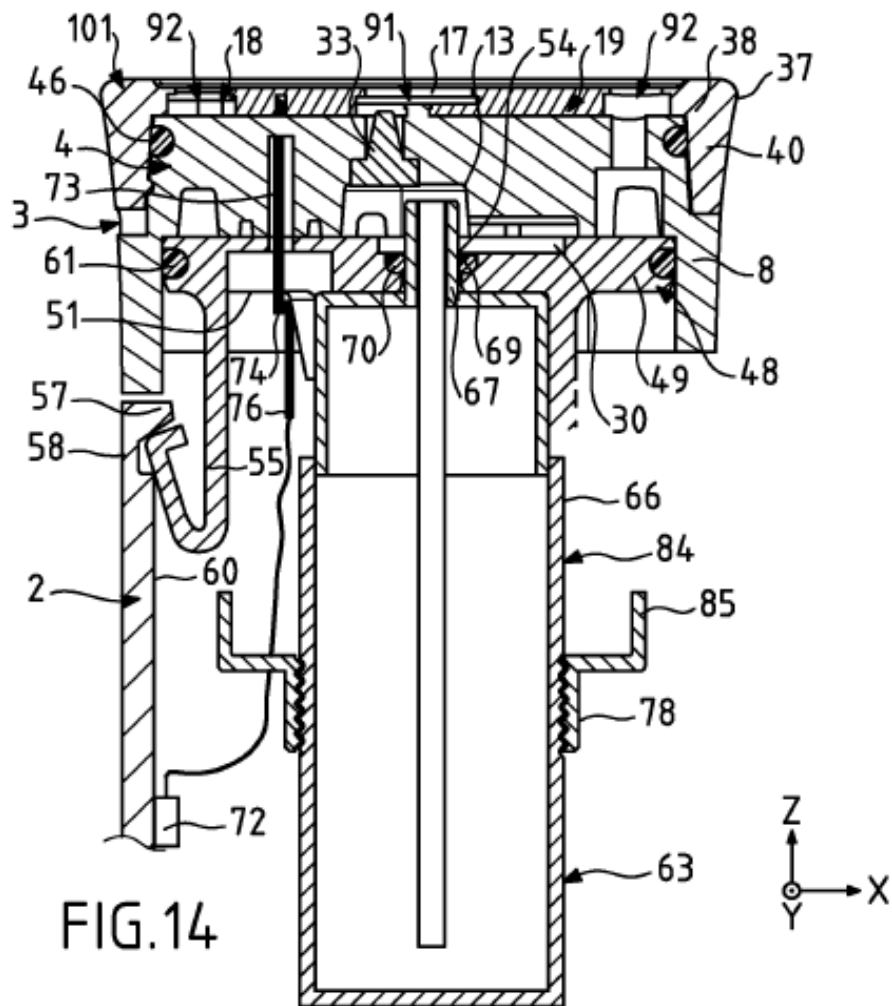


FIG. 14

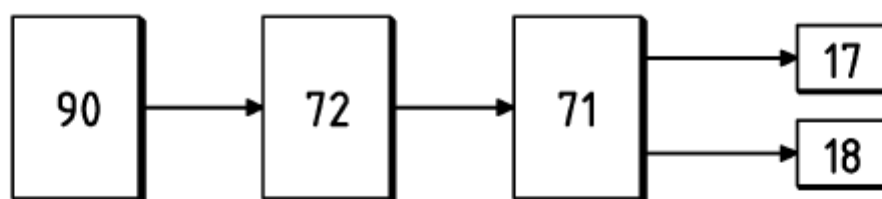


FIG.15

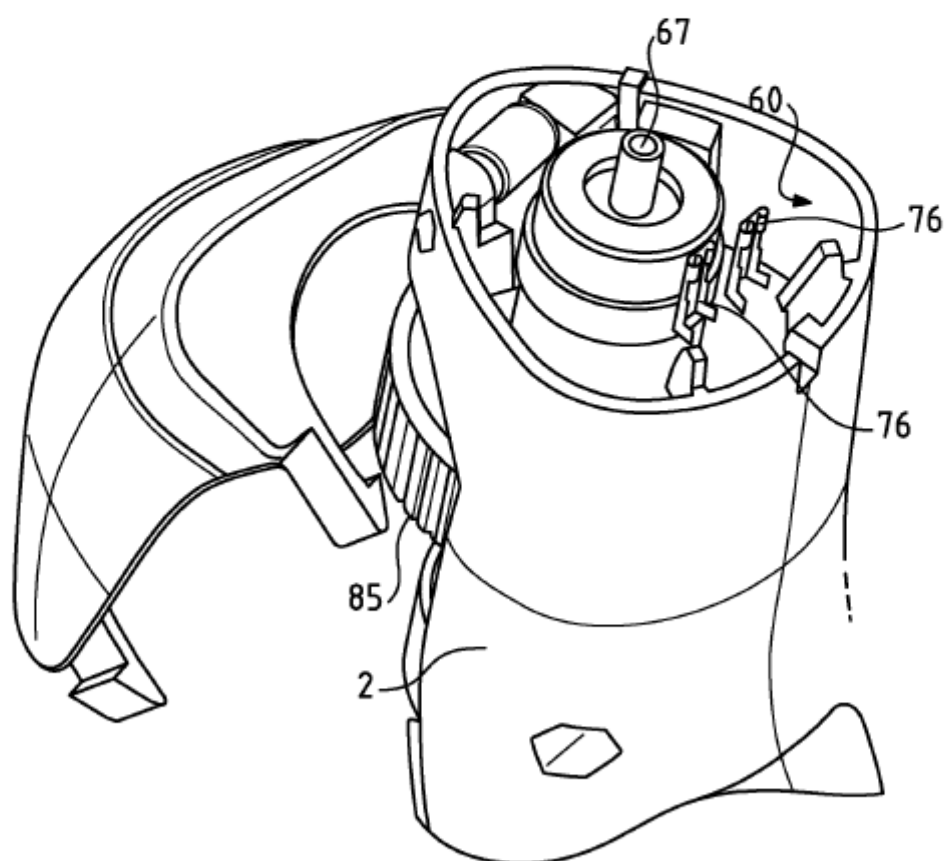


FIG.16