

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 369**

51 Int. Cl.:

A61M 39/22 (2006.01)

A61H 15/00 (2006.01)

A61H 15/02 (2006.01)

A61M 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2017 PCT/KR2017/008225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18048099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2017 E 17848983 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3511048**

54 Título: **Aparato de rodillo de disco de agujas**

30 Prioridad:

12.09.2016 KR 20160117166

12.09.2016 KR 20160117175

12.09.2016 KR 20160117193

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.02.2025

73 Titular/es:

K.L GLOBAL CO., LTD. (100.00%)
705-ho, 14, Seongsui-ro 10-gil, Seongdong-gu
Seoul 04784, KR

72 Inventor/es:

LEE, CHANGWOO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 997 369 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

Aparato de rodillo de disco de agujas

Campo técnico

La siguiente descripción se refiere a un aparato de rodillo de disco de agujas para formar orificios de aguja finos en la piel usando un rodillo de disco de agujas y para inyectar un fármaco a través de los orificios de agujas y, más particularmente, a un aparato de rodillo de disco de agujas de tipo de doble rotación coaxial que permite una intervención de punzonado más eficiente haciendo girar un rodillo de disco de agujas mientras los discos de agujas, dispuestos en el rodillo de disco de agujas, hacen contacto con la piel y haciendo girar doblemente por un eje de rotación de núcleo y un eje de rotación hueco que son coaxiales entre ellos mientras retienen los discos de agujas en el rodillo de disco de agujas entre ellos.

Técnica anterior

Se ha propuesto un aparato de rodillo de agujas en el que una cabeza de un rodillo está acoplada con el extremo superior de un recipiente de fármaco lleno de un fármaco, y se forma un orificio entre el recipiente de fármaco y la cabeza para permitir que el fármaco salga. En este aparato de rodillo de agujas, una abertura formada en el extremo superior del recipiente de fármaco está formada como una parte de incisión elásticamente deformable, y tiene una estructura de válvula en la que la parte de incisión es empujada por el peso de una bola situada en el interior de la misma cuando el recipiente de fármaco está invertido. Sin embargo, debido al método de administración en el que el fármaco cae sobre un disco de agujas remoto, este aparato hace difícil administrar de manera fiable un fármaco a cada una de las agujas, y es difícil controlar la deformación de la parte de incisión debido al peso de la bola. Además, puesto que la parte de incisión se deforma permanentemente a medida que aumenta el periodo de uso, el aparato puede llegar a ser inutilizable. Además, la técnica relacionada tiene inconvenientes en el acoplamiento del rodillo de disco de agujas con el recipiente de fármaco. Además, el aparato de la técnica relacionada no es bueno en la propiedad de montaje ya que el montaje del conjunto que incluye el rodillo de disco de agujas requiere sujeción de perno, adhesión y similares.

Particularmente, en la técnica relacionada, cuando el rodillo de disco de agujas es presionado y operado de manera rotatoria sobre la piel de tal manera que todo el rodillo de disco de agujas es hecho rotar con respecto a un eje, se reduce la suavidad de rotación. Además, cuando falla la rotación, se aprecia que el disco de agujas dañará la piel debido a una fuerza externa que empuja el rodillo de disco de agujas contra la piel.

Los documentos KR 101 573 252 B1, KR 101 647 009 B1, KR 100 873 221 B1 y CN 101 670 145 B describen un aparato de rodillo de disco de agujas con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción

Problema técnico

Convencionalmente se ha considerado que una pluralidad de discos de agujas está montada simplemente de manera giratoria en un eje de tal manera que los discos de agujas se hacen girar individualmente. Sin embargo, en este caso, durante la intervención en la que se usa el rodillo de disco de agujas, existe una alta posibilidad de que algunos discos de agujas giren más y provoquen una desviación no deseada entre los discos de agujas, lo que provoca que sea difícil un funcionamiento fiable. Aunque se ha considerado usar un rodillo de agujas integral que incluye varias formas de disco de agujas en lugar de usar una pluralidad de discos de agujas, esto hace difícil formar con precisión una aguja y, por lo tanto, hace difícil ponerla en uso práctico.

Por consiguiente, la presente descripción proporciona un aparato de rodillo de disco de agujas de tipo de doble rotación coaxial que permite una intervención de punzonado más eficiente haciendo rotar un rodillo de disco de agujas mientras discos de agujas dispuestos en un rodillo de disco de agujas hace contacto con la piel y haciendo rotar doblemente mediante un eje de rotación de núcleo y un eje de rotación hueco que son coaxiales entre sí mientras restringen los discos de agujas espaciados por una pluralidad de espaciadores en el rodillo de disco de agujas entre ellos.

La presente descripción también proporciona un aparato de rodillo de disco de agujas en el que un orificio de válvula formado en una membrana de válvula se expande elásticamente por retracción de un rodillo de disco de agujas cuando el rodillo de disco de agujas se presiona contra la piel, permitiendo que un fármaco de un recipiente de fármaco se administre de manera fiable al disco de agujas del rodillo de disco de agujas. Además, puesto que no hay incisión alrededor del orificio de la válvula, casi no hay deformación permanente, y puede controlarse apropiadamente la cantidad de administración de fármaco.

La presente descripción también proporciona un aparato de rodillo de disco de agujas que incluye una estructura de conexión bidireccional que es capaz de una conexión de sellado fiable de un solo toque a una parte de conexión de un recipiente de fármaco, y capaz de una conexión de sellado fiable con un soporte de guía de rodillo del aparato de rodillo de disco de agujas.

Solución técnica

La invención se define mediante las características de la reivindicación 1. Según la invención, un aparato de rodillo de disco de agujas incluye: una tapa de conexión (12); un soporte de guía de rodillo (14) acoplado con un extremo frontal de la tapa de conexión (12); y un rodillo de disco de agujas (20) mantenido para poder moverse hacia adelante y hacia atrás en el soporte de guía de rodillo (14), en donde el rodillo de disco de agujas (20) incluye: un soporte de rodillo (22) instalado para poder moverse rectilíneamente hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la ranura de guía (142); un eje de rotación de núcleo (21) instalado de manera giratoria para el soporte de rodillo (22), una bobina de rodillo (24) instalada de manera giratoria para el eje de rotación de núcleo (21); y una pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y una pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) que están todos retenidos por la bobina de rodillo (24) y giran alrededor del eje de rotación de núcleo (21) junto con la bobina de rodillo (24), el soporte de rodillo (22) incluye: una parte de base (221); y un par de paredes de montaje de eje (222 y 222) formadas verticalmente en ambos lados de la superficie frontal de la parte de base (221), y el par de paredes de montaje de eje (222 tiene agujeros de eje (2224 y 2224) en donde el eje de rotación de núcleo (21) está montado rotativamente, y cada una del par de paredes de montaje de eje (222) está montada deslizantemente en la ranura de guía (142). El rodillo de disco de agujas incluye además un mecanismo de administración de fármaco para administrar un fármaco en un recipiente de fármaco a discos de agujas en forma de anillo (26) del rodillo de disco de agujas (20) en respuesta al movimiento del rodillo de disco de agujas (20) hacia adelante y hacia atrás a medida que el rodillo de disco de agujas (20) se presiona contra la piel.

Aquí, la bobina de rodillo (24) puede incluir: un eje de rotación hueco (241) instalado de manera giratoria en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación de núcleo (21) para poder girar alrededor del eje de rotación de núcleo (21), y; un par de cubiertas de bobina (242a y 242b) proporcionadas en ambos extremos del eje de rotación hueco (241) para evitar la separación de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28). Al menos una cubierta de bobina (242b) del par de cubiertas de bobina (242a y 242b) puede montarse de manera desmontable con respecto al eje de rotación hueco (241). Al menos una ranura de chaveta (2412) puede formarse en la circunferencia exterior del eje de rotación hueco (241) en la dirección longitudinal, cada uno de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) puede incluir una primera chaveta (265) en una superficie interior de los mismos para ajustarse en la ranura de chaveta (2412), cada uno de la pluralidad de espaciadores en forma de anillo puede incluir una segunda chaveta en una superficie circunferencial interior de los mismos para ajustarse en la ranura de chaveta (2412), y la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) pueden restringirse por el eje de rotación hueco (241) ajustando la primera chaveta (265) y la segunda chaveta (285) de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) en la ranura de chaveta (2412) en una fila. El mecanismo de administración de fármacos puede incluir: una membrana de válvula (123) de un material viscoelástico que tiene un orificio de válvula (1232) que se forma en la tapa de conexión (12) y se comunica con una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco; y una parte de funcionamiento de válvula (23) que abre y cierra selectivamente el orificio de válvula (1232) moviéndose hacia delante y hacia atrás junto con el rodillo de disco de agujas (20), y la parte de funcionamiento de válvula (23) incluye: una parte de varilla (231) que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se inserta en el orificio de válvula (1232) sin un hueco; una parte de presión ahusada (232) formada en el medio de la parte de varilla (231) y que expande elásticamente el orificio de válvula (1232) al ajustarse en el orificio de válvula (1232) cuando se mueve hacia atrás junto con la parte de varilla (231); y al menos una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232) y que se conecta al orificio de válvula (1232) para abrir el orificio de válvula (1232) cuando el orificio de válvula (1232) se expande mediante la parte de presión ahusada (232).

En otro aspecto general, un aparato de rodillo de disco de agujas incluye: una tapa de conexión viscoelástica (12) acoplada para cubrir una abertura extrema frontal de un recipiente de fármaco (2); un soporte de guía de rodillo (14) acoplado con un extremo frontal de la tapa de conexión viscoelástica (12); un rodillo de disco de agujas (20) mantenido para moverse hacia adelante y hacia atrás en el soporte de guía de rodillo (14); y un mecanismo de administración de fármaco que administra un fármaco en un recipiente de fármaco (2) a un disco de agujas (26) del rodillo de disco de agujas (20) cuando se presiona sobre la piel el rodillo de disco de agujas (20), en donde el mecanismo de administración de fármaco incluye: una membrana de válvula (123) de un material viscoelástico que tiene un orificio de válvula (1232) que se forma en la tapa de conexión viscoelástica (12) y se comunica con una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco; y una parte de funcionamiento de válvula (23) que abre y cierra selectivamente el orificio de válvula (1232) moviéndose hacia delante y hacia atrás junto con el rodillo de disco de agujas (20), y la parte de funcionamiento de válvula (23) incluye: una parte de varilla (231) que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se inserta en el orificio de válvula (1232) sin un hueco; una parte de presión ahusada (232) formada en el medio de la parte de varilla (231) y que expande elásticamente el orificio de válvula (1232) al ajustarse en el orificio de válvula (1232) cuando se mueve hacia atrás junto con la parte de varilla (231); y al menos una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232) y que se conecta al orificio de válvula (1232) para abrir el orificio de válvula (1232) cuando el orificio de válvula (1232) se expande por la parte de presión ahusada (232).

En este caso, la tapa de conexión viscoelástica (12) puede incluir: un tubo exterior posterior (120a) adherido estrechamente a la superficie circunferencial exterior de la abertura del extremo frontal del recipiente de fármaco (2) cuando se acopla con el extremo frontal del recipiente de fármaco (2); un tubo exterior posterior (120b) insertado en

una abertura y adherido estrechamente a la superficie circunferencial interior de la abertura del mismo; un anillo en forma de placa (120c) que conecta la circunferencia interior del extremo frontal del tubo exterior posterior (120a) y la circunferencia exterior del extremo frontal del tubo interior posterior (120b); un tubo exterior frontal (121) adherido estrechamente a la superficie exterior de una parte de un extremo posterior del soporte de guía de rodillo (14) cuando se acopla con el extremo posterior del soporte de guía de rodillo (14); y un tubo interior frontal (122) que tiene un eje concéntrico y se forma dentro del tubo exterior frontal (121). La membrana de válvula (123) puede formarse integralmente dentro del hueco del tubo interior frontal (122), y el orificio de válvula (1232) puede formarse en el centro de la membrana de válvula (123). La parte de presión ahusada (232) puede tener una forma que aumenta gradualmente su diámetro desde el extremo posterior que tiene el mismo diámetro que la parte de varilla (231) hacia el extremo frontal que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la parte de varilla (231). La ranura de incisión de paso de fármaco (233) puede formar un par con la ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en un lado de la parte de presión ahusada (232) mientras se forma en el otro lado de la parte de presión ahusada (232), y el par de ranuras de incisión de paso de fármaco (233 y 233) puede formarse adyacente a la circunferencia exterior del disco de agujas (26) y opuestas entre ellas.

En otro aspecto general, un aparato de rodillo de disco de agujas puede incluir: una tapa de conexión viscoelástica (12) acoplada para cubrir una abertura extrema frontal de un recipiente de fármaco (2); un soporte de guía de rodillo (14) acoplado con un extremo frontal de la tapa de conexión viscoelástica (12); un rodillo de disco de agujas (20) mantenido para moverse hacia delante y hacia atrás en el soporte de guía de rodillo (14); y un mecanismo de administración de fármaco que administra un fármaco en un recipiente de fármaco (2) a un disco de agujas (26) del rodillo de disco de agujas (20) cuando se presiona sobre la piel el rodillo de disco de agujas (20), en donde la tapa de conexión viscoelástica (12) incluye: un tubo exterior posterior (120a) que tiene una circunferencia interior circular que está adherida estrechamente a la superficie circunferencial exterior de la abertura extrema frontal del recipiente de fármaco (2) cuando se acopla con el extremo frontal del recipiente de fármaco (2); un tubo exterior posterior (120b) que tiene una circunferencia exterior circular que se inserta en la abertura del recipiente de fármaco (2) y se adhiere estrechamente a la superficie circunferencial interior de la abertura del mismo; un anillo en forma de placa (120c) que conecta la circunferencia interior del extremo frontal del tubo exterior posterior (120a) y la circunferencia exterior del extremo frontal del tubo interior posterior (120b); un tubo exterior frontal (121) adherido estrechamente a la superficie exterior de un escalón extremo posterior (140) del soporte de guía de rodillo (14) cuando se acopla con el extremo posterior del soporte de guía de rodillo (14); un tubo interior frontal (128) que tiene un eje concéntrico y se forma dentro del tubo exterior frontal (121); un gancho (122) formado para dirigirse hacia el interior desde el extremo posterior del tubo exterior posterior (120a) y así engancharse en la protuberancia de detención (2a) del recipiente de fármaco (2) de una manera de un solo toque cuando se ensambla con la tapa de conexión viscoelástica (12) y el recipiente de fármaco (2); y una cubierta de retención en forma de anillo (121a) que se extiende hacia dentro desde el extremo frontal de la carcasa exterior frontal (121) y se deforma elásticamente de manera que el escalón extremo posterior (140) del soporte de guía de rodillo (14) se inserta en el interior de la misma.

En este caso, una membrana de válvula (123) puede formarse integralmente dentro del hueco de la parte de tubo interior frontal (128), la membrana de válvula (123) puede ser un orificio de válvula (1232) en el centro de la misma, y el orificio de válvula (1232) puede expandirse o contraerse elásticamente por una fuerza externa. El mecanismo de administración de fármacos puede incluir una parte de funcionamiento de válvula (23) proporcionada en el rodillo de disco de agujas (20) junto con la membrana de válvula (123), y la parte de funcionamiento de válvula (23) puede interactuar con la membrana de válvula (123) según el movimiento hacia delante y hacia atrás del disco de válvula (12) para abrir o cerrar el orificio de válvula (1232). La parte de funcionamiento de válvula puede incluir: una parte de varilla que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se encaja sin un hueco en el orificio de válvula; una parte de presión ahusada (234) formada en el centro de la parte de varilla (231) y que tiene una forma que aumenta gradualmente su diámetro desde el extremo posterior que tiene el mismo diámetro que la parte de varilla (231) hacia el extremo frontal que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la parte de varilla (231); y una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232), en donde cuando la parte de varilla (231) se mueve hacia atrás y la parte de presión ahusada (232) presiona la membrana de válvula (123), la membrana de válvula (123) es empujada por la parte de presión ahusada (232) para expandir el orificio de válvula (1232), y el orificio de válvula (1232) está conectado a la ranura de incisión de paso de fármaco (233) y se abre mientras se expande por la parte de presión ahusada (232).

Otras características y aspectos serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos y las reivindicaciones.

Efectos ventajosos

Un aparato de rodillo de disco de agujas de tipo de doble rotación coaxial según una realización de la presente invención permite una intervención de punzonado más eficiente, cuando se opera de manera rotatoria un rodillo de disco de agujas mientras los discos de agujas proporcionados en un rodillo de disco de agujas hacen contacto con la piel, haciendo rotar doblemente los discos de agujas mediante un eje de rotación de núcleo y un eje de rotación hueco que son coaxiales entre ellos mientras se restringen los discos de agujas separados por una pluralidad de espaciadores en el rodillo de disco de agujas entre ellos.

Un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención puede administrar de manera fiable un fármaco de un recipiente de fármaco a través de una trayectoria de flujo asegurando la trayectoria de flujo conectada a un orificio de válvula mientras el orificio de válvula formado en una membrana de válvula se expande elásticamente por retracción de un rodillo de disco de agujas cuando el rodillo de disco de agujas se presiona contra la piel. En este caso, puesto que no hay ninguna incisión alrededor del orificio de la válvula, casi no hay deformación permanente, y la cantidad de administración de fármaco puede controlarse apropiadamente.

Descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención.

Las FIGS. 2A y 2B son vistas en perspectiva despiezadas que ilustran un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal que ilustra el aparato de rodillo de disco de agujas mostrado en las FIGS. 1, 2A y 2B.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra un rodillo de disco de agujas.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra un rodillo de disco de agujas.

La FIG. 6 es una vista que ilustra una acción de un mecanismo de administración de fármaco de un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención.

Mejor modo

A continuación, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos y la descripción de los mismos están destinados a ayudar a entender la presente invención a los expertos en la técnica. Por consiguiente, los dibujos y la descripción no deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente invención.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención. Las FIGS. 2A y 2B son vistas en perspectiva despiezadas que ilustran un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención. La FIG. 3 es una vista en sección transversal que ilustra el aparato de rodillo de disco de agujas mostrado en las FIGS. 1, 2A y 2B. La FIG. 4 es una vista en perspectiva que ilustra un rodillo de disco de agujas. La FIG. 5 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra un rodillo de disco de agujas. La FIG. 6 es una vista que ilustra una acción de un mecanismo de administración de fármaco de un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención.

Como se muestra en las FIGS. 1 a 6, un aparato de rodillo de disco de agujas 1 según una realización de la presente invención se usa en combinación con el extremo frontal de un recipiente de fármaco 2 que tiene una abertura. Además, el aparato de rodillo de disco de agujas 1 incluye una tapa de conexión viscoelástica 12 acoplada para cubrir la abertura extrema frontal del recipiente de fármaco 2, un soporte de guiado de rodillo 14 acoplado con el extremo frontal de la tapa de conexión viscoelástica 12, un rodillo de disco de agujas 20 mantenido de manera que puede moverse hacia delante y hacia atrás en el soporte de guiado de rodillo 14, y un mecanismo de administración de fármaco para administrar un fármaco en el recipiente de fármaco 2 al disco de agujas 26 del rodillo de disco de agujas 20 cuando se presiona contra la piel el rodillo de disco de agujas 20.

El aparato de rodillo de disco de agujas 1 puede incluir además un anillo de conexión 13 para un montaje más fiable entre la tapa de conexión viscoelástica 12 y el soporte de guía del rodillo 14.

En la presente realización, el recipiente de fármaco 2 almacena un fármaco en una forma general de frasco de medicamento. Este fármaco puede ser de diversos tipos de fármacos que pueden ayudar a la intervención de punzonado de perforar una pluralidad de orificios finos en la piel. Además, el recipiente de fármaco 2 incluye un protuberancia de detención en forma de anillo 2a que sobresale en una dirección radial en la superficie circunferencial exterior de la abertura extrema frontal. El protuberancia de detención 2a se usa para un acoplamiento de un solo toque con la tapa de conexión viscoelástica 12, que se describirá en detalle a continuación.

La tapa de conexión viscoelástica 12, como parte del aparato de rodillo de disco de agujas 1, permite que el aparato de rodillo de disco de agujas 1 se monte de manera fiable en un estado sellado en el recipiente de fármaco 2. Además, la tapa de conexión viscoelástica 12 está configurada para acoplarse de manera desmontable con el recipiente de fármaco 2 de una manera de un solo toque, y para acoplarse de manera desmontable con el soporte de guiado de rodillo 14.

La tapa de conexión viscoelástica 12 está formada por un material de silicona que es un material viscoelástico capaz de mejorar la propiedad de montaje con el recipiente de fármaco 2 y la propiedad de montaje con el soporte de guiado de rodillo 14, y capaz de mejorar la capacidad de expansión elástica y la capacidad de contracción del orificio de válvula que se describirá en detalle a continuación.

La tapa de conexión viscoelástica 12 incluye un tubo exterior posterior 120a que tiene una circunferencia interior circular que está adherida estrechamente a la superficie circunferencial exterior de la abertura del extremo frontal del recipiente de fármaco 2 cuando se acopla con el extremo frontal del recipiente de fármaco 2, un tubo exterior posterior 120b que tiene una circunferencia exterior circular que se inserta en la abertura del recipiente de fármaco 2 y está adherido estrechamente a la superficie circunferencial interior de la abertura del mismo, un anillo en forma de placa 120c que conecta la circunferencia interior del extremo frontal del tubo exterior posterior 120a y la circunferencia exterior del extremo frontal del tubo interior posterior 120b, un tubo exterior frontal 121 adherido estrechamente a la superficie exterior de un escalón del extremo posterior 140 del soporte de guía de rodillo 14 cuando se acopla con el extremo posterior del soporte de guía de rodillo 14, y un tubo interior frontal 128 que tiene un eje concéntrico y se forma dentro del tubo exterior frontal 121.

La tapa de conexión viscoelástica 12 incluye integralmente un gancho 122 que está formado para dirigirse hacia el interior desde el extremo posterior del tubo exterior posterior 120a y, por lo tanto, engancharse en la protuberancia de detención 2a del recipiente de fármaco 2 de una manera de un solo toque cuando se ensambla con la tapa de conexión viscoelástica 12 y el recipiente de fármaco 2. En el proceso de acoplamiento de la tapa de conexión viscoelástica 12 acoplada con el soporte de guiado del rodillo 14 que mantiene el rodillo de disco de agujas 20 para que pueda moverse hacia delante y hacia atrás hasta el extremo frontal del recipiente de fármaco 2, el tubo exterior 120a del recipiente de fármaco 2 se expande y se deforma elásticamente en una dirección radial. Cuando se completa el acoplamiento, el tubo exterior 120a vuelve a su estado original, y el gancho 122 se engancha en el protuberancia de detención 2a del recipiente de fármaco 2. Por lo tanto, se completa la fijación de un solo toque de la tapa de conexión viscoelástica 14.

La tapa de conexión viscoelástica 12 incluye una cubierta de retención en forma de anillo 121a que se extiende hacia dentro desde el extremo frontal de la carcasa exterior frontal 121. La cubierta de retención en forma de anillo 121a, como parte de la tapa de conexión viscoelástica 12, tiene viscoelasticidad y, por lo tanto, se deforma elásticamente de manera que el escalón extremo posterior 140 del soporte de guía de rodillo 14 se inserta en el interior del mismo. Por otro lado, cuando se inserta el escalón extremo posterior 140, la cubierta de retención en forma de anillo 121a se adhiere estrechamente a la superficie frontal del escalón extremo posterior 140 y fija firmemente el soporte de guiado de rodillo 14 a la tapa de conexión viscoelástica 12 en un estado sellado.

Además, la tapa de conexión viscoelástica 12 incluye integralmente una membrana de válvula 123 formada integralmente en el interior del hueco del tubo interior frontal 128. La membrana de válvula 123 tiene un orificio de válvula 1232 en el centro de la misma, y permite que el orificio de válvula 1232 se expanda o contraiga elásticamente por una fuerza externa debido a las características de un material viscoelástico, especialmente, material de silicona. La membrana de válvula 123 con el orificio de válvula 1232 constituye un mecanismo de administración de fármaco junto con una parte de funcionamiento de válvula 23 proporcionada en el rodillo de disco de agujas 20. La parte de funcionamiento de válvula 23 abre y cierra el orificio de válvula 1232 interactuando con la membrana de válvula 123 a medida que el rodillo de disco de agujas 20 se mueve hacia delante o hacia atrás.

El tubo interior posterior 120b de la tapa de conexión viscoelástica 12 está formado para tener un diámetro tal que toda la circunferencia exterior del mismo puede insertarse estrechamente sin ningún hueco en la abertura del recipiente de fármaco 2. Por consiguiente, cuando la tapa de conexión viscoelástica 12 se acopla con el recipiente de fármaco 2, el tubo interior posterior 120 hace contacto total con la superficie circunferencial interior de la abertura del recipiente de fármaco 2 para evitar fugas del fármaco.

El soporte de guiado de rodillo 14 es una estructura cilíndrica hueca que tiene lados frontal y posterior abiertos. El soporte de guiado de rodillo 14 permite que el rodillo de disco de agujas 20 se mueva hacia delante y hacia atrás cuando el rodillo de disco de agujas 20 se encaja en el hueco del soporte de guiado de rodillo 14. El soporte de guiado de rodillo 14 está provisto de un par de ranuras de guiado 142 que guían el movimiento lineal hacia delante y hacia atrás del rodillo de disco de agujas 20. El par de ranuras de guía 142 se proporciona para orientarse entre ellas en la superficie circunferencial interior del soporte de guía de rodillo 14. El soporte de guiado de aguja 14 incluye un tope de extremo frontal 143 para evitar que el rodillo de guiado de aguja 20 se separe del extremo frontal de la ranura de guiado 142.

El rodillo de disco de agujas 20 es sujetado por el soporte de guiado de rodillo 14 de manera que sea linealmente móvil hacia atrás y hacia delante. El rodillo de disco de agujas 20 incluye un soporte de rodillo 22 instalado para moverse rectilíneamente hacia delante y hacia atrás a lo largo de la ranura de guía 142, un eje de rotación de núcleo 21 instalado rotativamente para el soporte de rodillo 22, una bobina de rodillo 24 instalada rotativamente para el eje de rotación de núcleo 21, y una pluralidad de discos de agujas en forma de anillo 26 y una pluralidad de espaciadores en forma de anillo 28 que están todos retenidos por la bobina de rodillo 24 y giran alrededor del eje de rotación de núcleo 21 junto con la bobina de rodillo 24.

Como se muestra en la FIG. 5, la bobina de rodillo 24 incluye un eje de rotación hueco 241 instalado de manera giratoria en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación de núcleo 21 para poder girar alrededor del eje de rotación de núcleo 21, y un par de cubiertas de bobina 242a y 242b proporcionadas en ambos extremos del eje de rotación hueco 241 para evitar la separación de un conjunto de discos espaciadores que incluye la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo 26 y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo 28. En este caso, al menos una cubierta de bobina 242b del par de cubiertas 242a y 242b de bobina puede montarse de manera desmontable en el

eje de rotación hueco 241 para facilitar el montaje y la separación de los discos de agujas en forma de anillo 26 y los espaciadores en forma de anillo 28.

Por lo tanto, la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo 26 y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo 28 pueden estar restringidos por el eje de rotación hueco 241 y pueden girar integralmente, aunque la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo 26 y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo 28 se ensamblan en un estado separado. Como una unidad para retener los discos de agujas en forma de anillo 26 y los espaciadores en forma de anillo 26, se proporcionan una ranura de chaveta 2412 formada en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación hueco 241 en una dirección longitudinal, y primeras chavetas 265 formadas en las superficies circunferenciales interiores de los discos de agujas respectivos 26 y las segundas chavetas 285 formadas en las superficies circunferenciales interiores de los espaciadores respectivos 28.

Cada uno de la pluralidad de discos de agujas 26 incluye una pluralidad de agujas en forma de diente de sierra 262 en un cierto hueco a lo largo de la circunferencia exterior de los mismos. Además, se forma una ranura de administración de fármaco 263 entre las agujas vecinas 262.

El par de cubiertas de bobina 242a y 242b incluye una primera cubierta de bobina 242a integrada con el eje hueco 241 y una segunda cubierta de bobina 242b montada con la primera cubierta de bobina 242a. Cuando se desmontan la cubierta de bobina 242b y el eje hueco 241, los discos de agujas en forma de anillo 26 y los espaciadores en forma de anillo 28 pueden montarse sobre o separarse de la superficie circunferencial exterior del eje de rotación hueco 241. Los discos de agujas en forma de anillo 26 y los espaciadores en forma de anillo 28 están dispuestos alternativamente en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación hueco 241. En este caso, las primeras chavetas 265 rectangulares formadas en los discos de agujas en forma de anillo 26 y las segundas chavetas 285 rectangulares formadas en los espaciadores en forma de anillo 28 pueden encajarse en la ranura de chaveta 2412 formada en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación hueco 241 en una fila. Por lo tanto, los discos de agujas en forma de anillo 26 y los espaciadores en forma de anillo 28 pueden estar restringidos por el eje de rotación hueco 26 y pueden girar integralmente. Aunque se produzca un fallo en algunos de la pluralidad de discos de agujas durante el proceso de montaje del rodillo de disco de agujas 20, el rodillo de disco de agujas 20 puede fabricarse sustituyendo solo los discos de agujas correspondientes.

Por otra parte, el soporte de rodillo 22 incluye una parte de base 221 y un par de paredes de montaje de eje 222 y 222 formadas verticalmente en ambos lados de la superficie frontal de la parte de base 221. Además, los orificios 2224 y 2224 de eje en donde está ajustado de manera giratoria el eje de rotación de núcleo 21 están formados en el par de paredes 222 de montaje de eje. Cada una del par de paredes de montaje de eje 222 está montada deslizantemente en la ranura de guía 142 (véanse las FIGS. 1 a 3) del soporte de guía de rodillo 14 descrito anteriormente.

Con referencia a las FIGS. 2A, 2B, 3, 4 y 5, la parte de funcionamiento de válvula 23 que constituye una parte del mecanismo de administración de fármaco está formada en la superficie posterior de la parte de base 221. La parte de funcionamiento de válvula 23 incluye una parte de varilla 231 perpendicular a la parte de base 221 y que se extiende longitudinalmente desde el centro de la superficie posterior de la parte de base 221, y una parte de presión ahusada 232 formada en la superficie circunferencial exterior de la parte de varilla 231. La parte de varilla 231 se encaja en el orificio de válvula circular 1232 formado en la membrana de válvula 123 en un estado sellado sin formar un hueco fino, y se mueve hacia adelante y hacia atrás junto con el movimiento hacia adelante y hacia atrás del rodillo de disco de agujas 20. La parte de presión ahusada 232 se forma en el medio de la parte de varilla 231, y tiene una forma que aumenta gradualmente su diámetro desde el extremo posterior que tiene el mismo diámetro que la parte de varilla 231 hacia el extremo frontal que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la parte de varilla 231. Cuando la parte de varilla 231 se mueve hacia atrás y, por lo tanto, la parte de presión ahusada 232 presiona la membrana de válvula 123, el tamaño del orificio de válvula 1232 formado en la membrana de válvula 123 se expande según el aumento del diámetro de la parte de presión ahusada 232. Por otro lado, se forma una ranura de incisión de paso de fármaco 233 desde el lado exterior de la parte de presión ahusada 232 que tiene un diámetro mayor hasta el lado interior de la parte de presión ahusada 232 que tiene un diámetro menor. La ranura de incisión de paso de fármaco 233 permite que un fármaco pase a través de la misma mientras la parte de presión ahusada 232 está presionando el orificio de válvula 1232. Cuando la ranura de incisión de paso de fármaco 233 no está formada en la parte de presión ahusada 232, incluso si la parte de presión ahusada 232 presiona la membrana de válvula 123 para expandir el orificio de válvula 1232, el orificio de válvula 123 está bloqueado por la parte de presión ahusada 232, dando como resultado un fallo en el paso del fármaco. En esta realización, una parte del orificio de válvula expandido 1232 está conectada a la ranura de incisión de paso de fármaco 233 para permitir que el fármaco pase a través de la misma. La parte de presión ahusada 232 tiene un par de ranuras de incisión de paso de fármaco 233 más adyacentes a la circunferencia exterior del conjunto de disco de aguja-espaciador, y el par de ranuras de incisión de paso de fármaco 233 están formadas en posiciones opuestas entre ellas para suministrar suavemente el fármaco independientemente de la dirección en sentido horario o antihorario del disco de agujas 26. Más específicamente, el par de ranuras de incisión de paso de fármaco 233 está formado según una forma de bisección de la parte de presión ahusada 232 en paralelo con el disco de agujas 26.

La FIG. 6 es una vista que ilustra una acción de un mecanismo de administración de fármaco de un aparato de rodillo de disco de agujas según una realización de la presente invención. Con referencia a la FIG. 6A, cuando el rodillo de disco de agujas no se presiona contra la piel, la parte de varilla 231 se inserta en el orificio de válvula 1232 formado

en la membrana de válvula 123 en un estado sellado para evitar fugas del recipiente de fármaco. En este caso, dado que la parte de varilla 231 y la parte de presión ahusada 232 formada en la parte de varilla 231 no se mueven hacia atrás, la membrana de válvula 123 no se presuriza. Por consiguiente, el orificio de válvula 1232 formado en la membrana de válvula 123 no se expande elásticamente.

- 5 Cuando el rodillo de disco de agujas se presiona contra la piel, la parte de varilla 231 y la parte de presión ahusada 232 se mueven hacia atrás como se muestra en la FIG. 6B para empujar hacia atrás y deformar la membrana de válvula 123 y simultáneamente expandir el orificio de válvula 1232. Dado que la parte de presión ahusada 232 se encaja en el orificio de válvula 1232 mientras se expande el orificio de válvula 1232, el orificio de válvula 1232 se abre a través de la ranura de incisión de paso de fármaco 233 formada en la parte de presión ahusada 232. Por consiguiente, un fármaco almacenado en el recipiente de fármaco se suministra desde el recipiente de fármaco al disco de agujas del rodillo de disco a través del orificio 1232 de válvula y la ranura de incisión de paso de fármaco 233.

- 10 Anteriormente se han descrito varias realizaciones ejemplares. No obstante, se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones. Por ejemplo, se pueden lograr resultados adecuados si las técnicas descritas se realizan en un orden diferente y/o si los componentes en un sistema, arquitectura, dispositivo o circuito descrito se combinan de manera diferente y/o se reemplazan o complementan por otros componentes o sus equivalentes. Por consiguiente, otras implementaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.Un aparato de rodillo de disco de agujas que comprende:

una tapa de conexión (12);

un soporte de guiado de rodillo (14) acoplado con un extremo frontal de la tapa de conexión (12); y

5 un rodillo de disco de agujas (20),

en el que el rodillo de disco de agujas (20) comprende:

un soporte de rodillo (22);

un eje de rotación de núcleo (21) instalado de forma giratoria para el soporte de rodillo (22), una bobina de rodillo (24) instalada de forma giratoria para el eje de rotación de núcleo (21); y

10 una pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y una pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) que están todos retenidos por la bobina de rodillo (24) y giran alrededor del eje de rotación de núcleo (21) junto con la bobina de rodillo (24),

el soporte de rodillo (22) comprende:

una parte de base (221); y

15 un par de paredes de montaje de eje (222 y 222) formadas verticalmente en ambos lados de la superficie frontal de la parte de base (221), y

el par de paredes de montaje de eje (222) tiene orificios de eje (2224 y 2224) en los que está montado de manera giratoria el eje de rotación de núcleo (21),

caracterizado por que

20 el rodillo de disco de agujas está mantenido de manera que sea móvil hacia delante y hacia atrás en el soporte de guiado de rodillo (14);

el soporte de rodillo (22) está instalado para moverse rectilíneamente hacia delante y hacia atrás a lo largo de una ranura de guía (142), en el que cada una del par de paredes de montaje de eje (222) está montada de manera deslizante en la ranura de guía (142);

25 el rodillo de disco de agujas comprende además un mecanismo de administración de fármaco para administrar un fármaco en un recipiente de fármaco a discos de agujas en forma de anillo (26) del rodillo de disco de agujas (20) en respuesta al movimiento del rodillo de disco de agujas (20) hacia adelante y hacia atrás a medida que el rodillo de disco de agujas (20) se presiona contra la piel.

30 2.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 1, en el que la bobina de rodillo (24) comprende:

un eje de rotación hueco (241) instalado de manera giratoria en la superficie circunferencial exterior del eje de rotación de núcleo (21) para poder girar alrededor del eje de rotación de núcleo (21), y;

35 un par de cubiertas de bobina (242a y 242b) proporcionadas en ambos extremos del eje de rotación hueco (241) para evitar la separación de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28).

3.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 2, en el que al menos una cubierta de bobina (242b) del par de cubiertas de bobina (242a y 242b) está montada de manera desmontable con respecto al eje de rotación hueco (241).

40 4.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 2, en el que al menos una ranura de chaveta (2412) está formada en la circunferencia exterior del eje de rotación hueco (241) en la dirección longitudinal, cada uno de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) comprende una primera chaveta (265) en una superficie interior de los mismos para ajustarse en la ranura de chaveta (2412), cada uno de la pluralidad de espaciadores en forma de anillo comprende una segunda chaveta en una superficie circunferencial interior de los mismos para ajustarse en la ranura de chaveta (2412), y la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) se restringen por el eje de rotación hueco (241) ajustando la primera chaveta (265) y la segunda chaveta (285) de la pluralidad de discos de agujas en forma de anillo (26) y la pluralidad de espaciadores en forma de anillo (28) dentro de la ranura de chaveta (2412) en una fila.

5.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 1, caracterizado por que el mecanismo de administración de fármacos comprende:

- 5 una membrana de válvula (123) de un material viscoelástico que tiene un orificio de válvula (1232) que está formado en la tapa de conexión (12) y se comunica con una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco; y
- una parte de funcionamiento de válvula (23) que abre y cierra selectivamente el orificio de válvula (1232) moviéndose hacia delante y hacia atrás junto con el rodillo de disco de agujas (20), y
- la pieza de funcionamiento de válvula (23) comprende:
- 10 una parte de varilla (231) que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se inserta en el orificio de válvula (1232) sin un hueco;
- una parte de presión ahusada (232) formada en el medio de la parte de varilla (231) y que expande elásticamente el orificio de válvula (1232) al ajustarse en el orificio de válvula (1232) cuando se mueve hacia atrás junto con la parte de varilla (231); y
- 15 al menos una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232) y que se conecta al orificio de válvula (1232) para abrir el orificio de válvula (1232) cuando el orificio de válvula (1232) se expande por la parte de presión ahusada (232).

6.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 1, caracterizado por que

- la tapa de conexión (12) está hecha de material viscoelástico, y está acoplada para cubrir una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco (2);
- 20 caracterizado por que el mecanismo de administración de fármacos comprende:
- una membrana de válvula (123) de un material viscoelástico que tiene un orificio de válvula (1232) que está formado en la tapa de conexión viscoelástica (12) y se comunica con una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco; y
- 25 una parte de funcionamiento de válvula (23) que abre y cierra selectivamente el orificio de válvula (1232) moviéndose hacia delante y hacia atrás junto con el rodillo de disco de agujas (20), y
- la pieza de funcionamiento de válvula (23) comprende:
- una parte de varilla (231) que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se inserta sin un hueco en el orificio de válvula (1232);
- 30 una parte de presión ahusada (232) formada en el medio de la parte de varilla (231) y que expande elásticamente el orificio de válvula (1232) al ajustarse en el orificio de válvula (1232) cuando se mueve hacia atrás junto con la parte de varilla (231); y
- al menos una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232) y que se conecta al orificio de válvula (1232) para abrir el orificio de válvula (1232) cuando el orificio de válvula (1232) se expande por la parte de presión ahusada (232).

35 7.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 6, en el que la tapa de conexión viscoelástica (12) comprende:

- un tubo exterior posterior (120a) adherido estrechamente a la superficie circunferencial exterior de la abertura del extremo frontal del recipiente de fármaco (2) cuando se acopla con el extremo frontal del recipiente de fármaco (2);
- 40 un tubo interior posterior (120b) insertado en una abertura y adherido estrechamente a la superficie circunferencial interior de la abertura del mismo;
- un anillo en forma de placa (120c) que conecta la circunferencia interior del extremo frontal del tubo exterior posterior (120a) y la circunferencia exterior del extremo frontal del tubo interior posterior (120b);
- 45 un tubo exterior frontal (121) adherido estrechamente a la superficie exterior de una parte de un extremo posterior del soporte de guiado de rodillo (14) cuando se acopla con el extremo posterior del soporte de guiado de rodillo (14); y
- un tubo interior frontal (128) que tiene un eje concéntrico y está formado dentro del tubo exterior frontal (121).

8.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 7, en el que la membrana de válvula (123) está formada integralmente dentro del hueco del tubo interior frontal (128), y el orificio de válvula (1232) está formado en el centro de la membrana de válvula (123).

5 9.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 6, en el que la parte de presión ahusada (232) tiene una forma que aumenta gradualmente su diámetro desde el extremo posterior que tiene el mismo diámetro que la parte de varilla (231) hacia el extremo frontal que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la parte de varilla (231).

10.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 9, en el que la ranura de incisión de paso de fármaco (233) forma un par con la ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en un lado de la parte de presión ahusada (232) mientras está formada en el otro lado de la parte de presión ahusada (232), y el par de ranuras de incisión de paso de fármaco (233 y 233) están formadas adyacentes a la circunferencia exterior del disco de agujas (26) y opuestas entre ellas.

11.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 1,

caracterizado por que la tapa de conexión (12) está hecha de material viscoelástico, y está acoplada para cubrir una abertura extrema frontal del recipiente de fármaco (2);

15 y caracterizado por que

la tapa de conexión (12) comprende:

un tubo exterior posterior (120a) que tiene una circunferencia interior circular que está adherida estrechamente a la superficie circunferencial exterior de la abertura extrema frontal del recipiente de fármaco (2) cuando se acopla con el extremo frontal del recipiente de fármaco (2);

20 un tubo interior posterior (120b) que tiene una circunferencia exterior circular que se inserta en la abertura del recipiente para medicamentos (2) y se adhiere estrechamente a la superficie circunferencial interior de la abertura del mismo;

25 un anillo en forma de placa (120c) que conecta la circunferencia interior del extremo frontal del tubo exterior posterior (120a) y la circunferencia exterior del extremo frontal del tubo interior posterior (120b);

un tubo exterior frontal (121) adherido estrechamente a la superficie exterior de un escalón extremo posterior (140) del soporte de guiado de rodillo (14) cuando se acopla con el extremo posterior del soporte de guiado de rodillo (14);

30 un tubo interior frontal (128) que tiene un eje concéntrico y está formado dentro del tubo exterior frontal (121);

un gancho (122) formado para dirigirse hacia el interior desde el extremo posterior del tubo exterior posterior (120a) y, por lo tanto, engancharse en una protuberancia de detención (2a) del recipiente de fármaco (2) de una manera de un solo toque cuando se ensambla con la tapa de conexión viscoelástica (12) y el recipiente de fármaco (2); y

35 una cubierta de retención en forma de anillo (121a) que se extiende hacia dentro desde el extremo frontal de la carcasa exterior frontal (121) y se deforma elásticamente de tal manera que un escalón extremo posterior (140) del soporte de guiado de rodillo (14) se inserta en el interior de la misma.

40 12.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 11, en el que una membrana de válvula (123) está formada integralmente dentro del hueco de la parte de tubo interior frontal (128), la membrana de válvula (123) tiene un orificio de válvula (1232) en el centro de la misma, y el orificio de válvula (1232) se expande o contrae elásticamente por una fuerza externa.

45 13.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 12, en el que el mecanismo de administración de fármaco comprende una parte (23) de funcionamiento de válvula proporcionada en el rodillo (20) de disco de agujas junto con la membrana de válvula (123), y la parte de funcionamiento de válvula (23) interactúa con la membrana de válvula (123) según el movimiento hacia delante y hacia atrás del disco de válvula (12) para abrir o cerrar el orificio de válvula (1232).

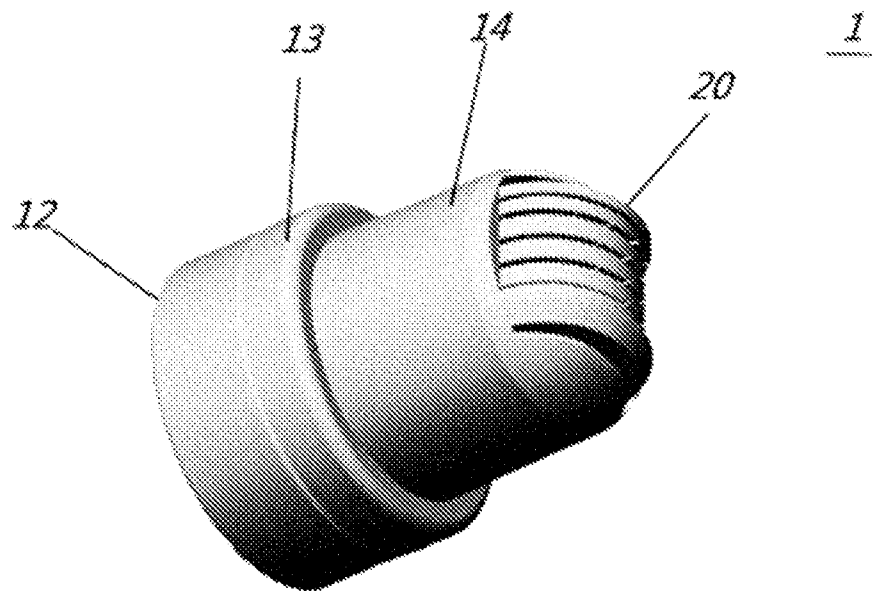
14.El aparato de rodillo de disco de agujas de la reivindicación 13, en el que la parte de funcionamiento de válvula comprende:

50 una parte de varilla que se mueve hacia delante y hacia atrás integralmente con el rodillo de disco de agujas (20) mientras se encaja sin un hueco en el agujero de válvula;

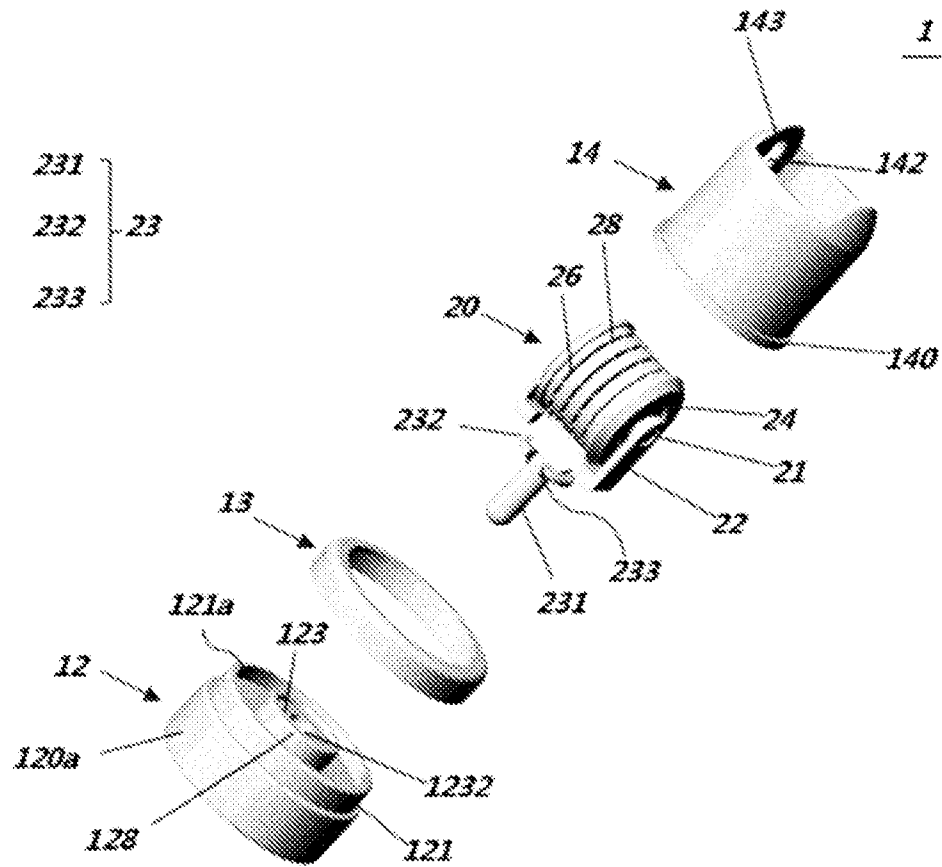
una parte de presión ahusada (232) formada en el centro de la parte de varilla (231) y que tiene una forma

que aumenta gradualmente su diámetro desde el extremo posterior que tiene el mismo diámetro que la parte de varilla (231) hacia el extremo frontal que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la parte de varilla (231); y

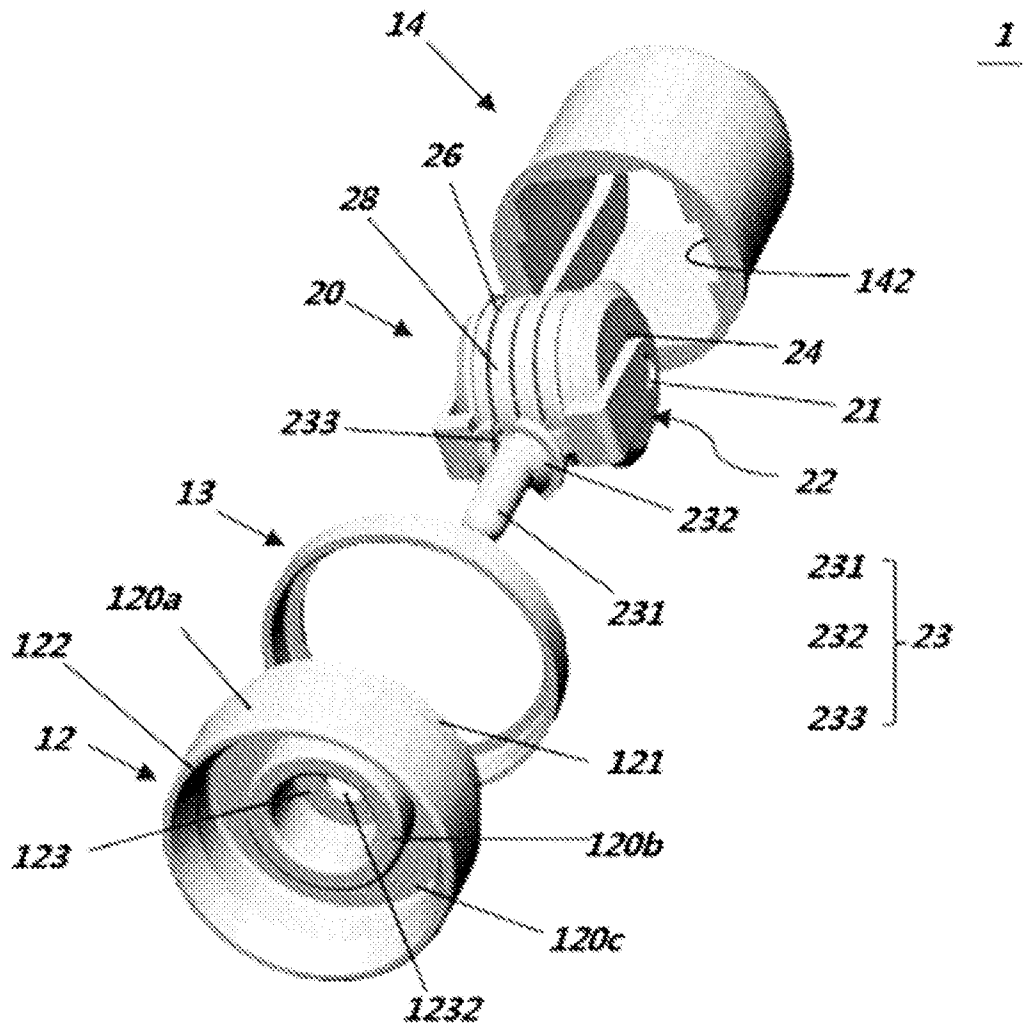
- 5 una ranura de incisión de paso de fármaco (233) formada en la parte de presión ahusada (232), en el que cuando la parte de varilla (231) se mueve hacia atrás y la parte de presión ahusada (232) presiona la membrana de válvula (123), la membrana de válvula (123) es empujada por la parte de presión ahusada (232) para expandir el orificio de válvula (1232), y el orificio de válvula (1232) está conectado a la ranura de incisión de paso de fármaco (233) y se abre mientras se expande por la parte de presión ahusada (232).



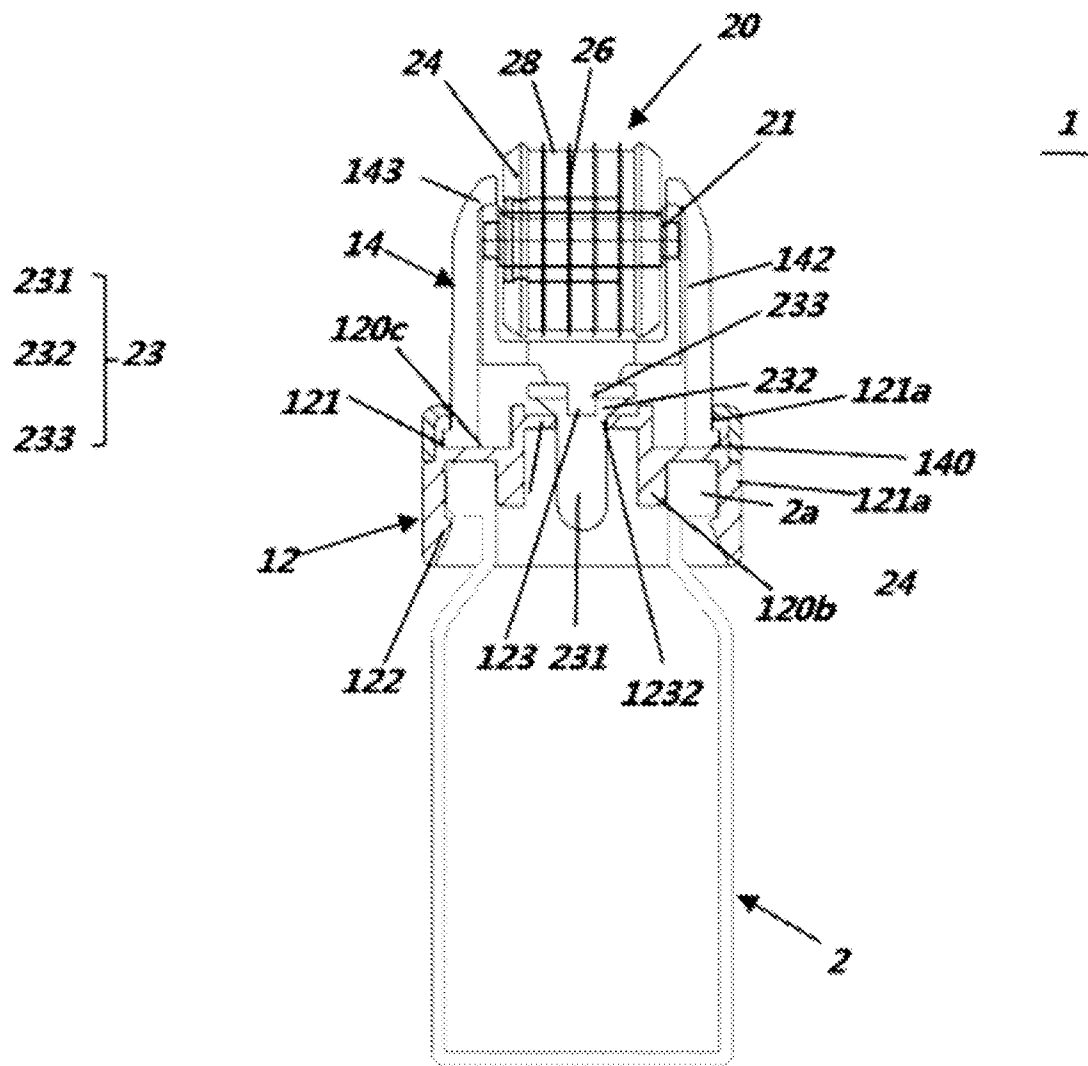
【 Figura 1 】



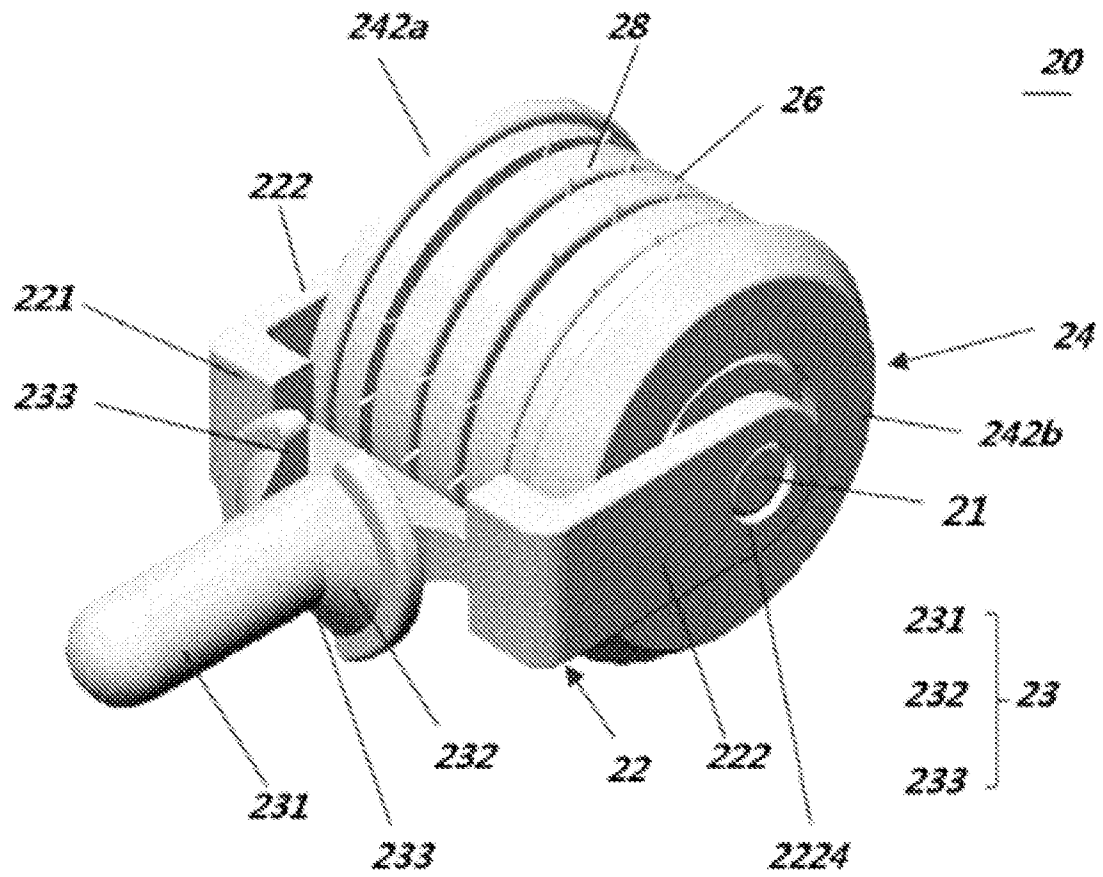
【 Figura 2x】



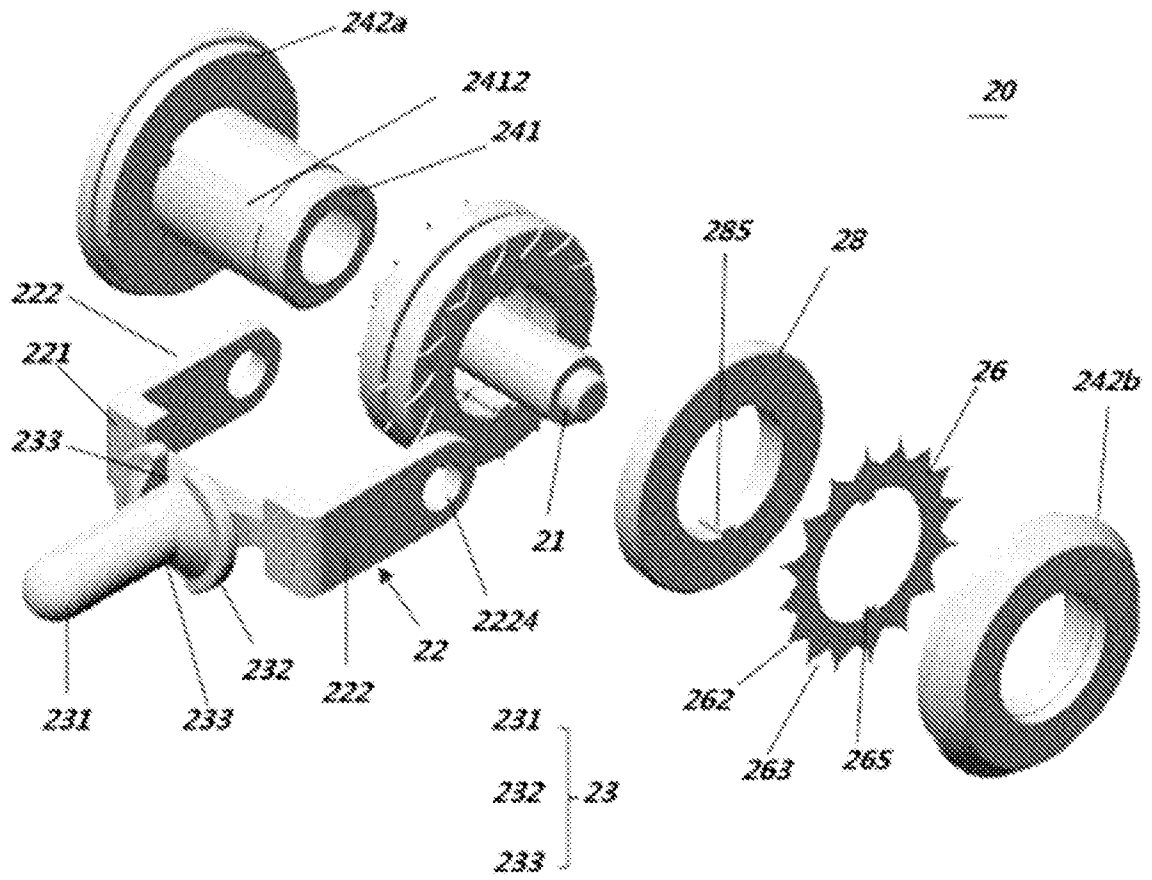
【 Figura 2b】



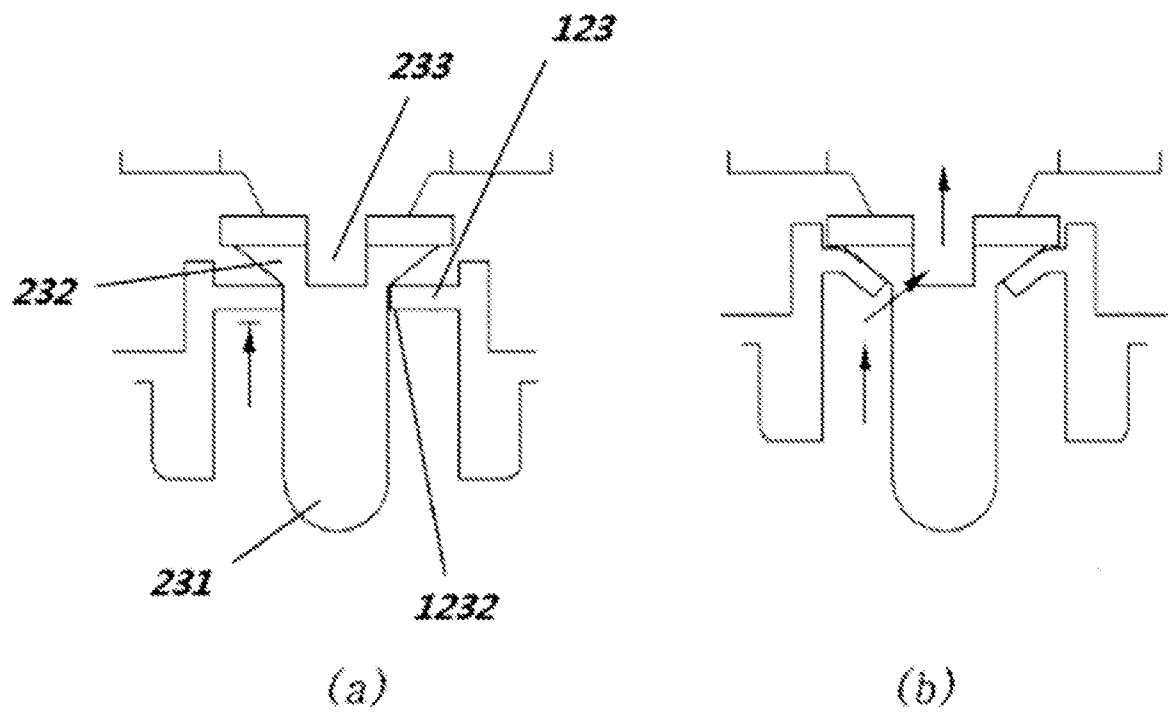
【Figura 3】



[Figura 4]



【 Figura 5】



【 Figura 6】