(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 671 459**

(51) Int. Cl.:
B26B 19/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2014 PCT/EP2014/070099**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15049115**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014 E 14771326 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 3052278**

(54) Título: **Conjunto de cuchillas, dispositivo para cortar el pelo y método de fabricación relacionado**

(30) Prioridad:

01.10.2013 EP 13186853

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2018

(73) Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL

(72) Inventor/es:

STAPELBROEK, MARTINUS BERNARDUS;
VAN DALEN, JAN;
VAN ZOEST, PETER DANIEL MARTIJN y
VAN DRIEL, JAN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 671 459 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

Conjunto de cuchillas, dispositivo para cortar el pelo y método de fabricación relacionado

Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un dispositivo para cortar el pelo, en particular, a un dispositivo para cortar el pelo que funciona con electricidad y, más en particular, a una cuchilla estacionaria de un conjunto de cuchillas para dicho dispositivo. El conjunto de cuchillas puede disponerse para moverse a través del pelo en una dirección de movimiento, para así cortar el pelo. La cuchilla estacionaria puede estar compuesta de una primera porción de pared y una segunda porción de pared, que definen entre ellas una ranura guía, donde puede incluirse y ser guiada, al menos parcialmente, una cuchilla móvil. La presente divulgación se refiere además a un método para fabricar una cuchilla estacionaria, y a un conjunto de cuchillas para un dispositivo para cortar el pelo.

Antecedentes de la invención

El documento DE 2 026 509 A divulga un cabezal de corte para un dispositivo para cortar el pelo y/o la barba, comprendiendo el cabezal de corte un peine estacionario conformado como un cuerpo que se extiende lateralmente y que es básicamente tubular, comprendiendo el cuerpo tubular dos secciones sobresalientes plegadas y que se extienden lateralmente, que se orientan alejadas la una de la otra, en el que cada sección plegada comprende una primera porción de pared y una segunda porción de pared, que se extienden hacia una porción de punta en común, rodeando primera porción de pared y la segunda porción de pared un área guía para una cuchilla móvil, en el que las secciones plegadas comprenden una pluralidad de ranuras en las que el pelo que debe cortarse puede quedar atrapado y ser guiado hacia la cuchilla móvil durante una operación de corte. La cuchilla móvil comprende un perfil esencialmente en U, que coopera con la primera y segunda secciones plegadas, en la que cada brazo del perfil en U comprende una porción de borde plegado hacia fuera que se extiende hacia el área guía definida por las respectivas primera y segunda porciones de pared, comprendiendo además la porción de borde un borde de corte dentado para cortar el pelo atrapado en un movimiento relativo entre el borde de corte dentado de la cuchilla móvil y el borde dentado del peine estacionario, definido por la pluralidad de ranuras en la primera y segunda secciones plegadas.

El documento EP 0 282 117 A1 divulga una unidad de corte para una maquinilla de afeitar para cortar el pelo, en el que la unidad de corte comprende un primer elemento de corte y un segundo elemento de corte, comprendiendo cada uno dientes, en la que el segundo elemento de corte puede accionarse para moverse con respecto al primer elemento de corte, en la que el segundo elemento de corte está dispuesto entre el primer elemento de corte y un elemento de bloqueo, y en la que el primer elemento de corte y el elemento de bloqueo están conectados mediante espaciadores.

Con el fin de cortar el vello corporal, existen básicamente dos tipos tradicionalmente diferentes de dispositivos accionados eléctricamente: la maquinilla de afeitar y la cortadora de pelo o recortadora. Por lo general, la maquinilla de afeitar se utiliza para rasurar, es decir, para cortar el vello corporal al nivel de la piel y así obtener una piel suave sin que quede barba incipiente. La recortadora de pelo suele utilizarse para cortar el pelo a una distancia seleccionada desde la piel, es decir, para cortar el pelo a una longitud deseada. La diferencia en su aplicación se refleja en la estructura y arquitectura diferentes de la disposición de la cuchilla de corte implementada en cada dispositivo.

Una maquinilla de afeitar eléctrica normalmente incluye una hoja, es decir, una rejilla muy fina perforada y una cuchilla de corte que es móvil a lo largo del interior de y con respecto a la hoja. Durante el uso, el exterior de la hoja se coloca y empuja contra la piel, de modo que cualquier pelo que penetre en la hoja será cortado por la cuchilla de corte que se mueve con respecto al interior de la misma, y caerá dentro de las porciones huecas de recogida de pelo que hay dentro de la maquinilla de afeitar.

Por otro lado, una recortadora de pelo eléctrica incluye normalmente y en general dos cuchillas de corte que tienen un borde dentado, una colocada sobre la parte superior de la otra, de modo que los respectivos bordes dentados se superponen. Durante su funcionamiento, las cuchillas de la cortadora oscilan la una respecto de la otra, cortando cualquier pelo que quede atrapado entre sus dientes en una acción de tijera. El nivel preciso por encima de la piel al que se corta el pelo suele determinarse mediante una parte fijable adicional, denominada protector (separador) o peine.

Además, se conocen dispositivos combinados que están adaptados esencialmente a ambos fines, el de afeitado y el de recorte. Sin embargo, estos dispositivos simplemente incluyen dos secciones de corte separadas y distintas, en concreto, una sección de afeitado que comprende una disposición que emplea el concepto de las maquinillas de afeitar eléctricas expuestas anteriormente, y una sección de recorte que comprende una disposición que, por otra parte, emplea el concepto de las recortadoras de pelo.

Sumario de la invención

Desafortunadamente, las maquinillas de afeitar eléctricas habituales no están particularmente adaptadas para cortar el pelo a una longitud variable deseada por encima de la piel, es decir, para operaciones de recorte precisas. Esto puede deberse, al menos en parte, al hecho de que no incluyen mecanismos para separar la hoja y, en consecuencia, la cuchilla de corte de la piel. Pero aunque lo hicieran, por ejemplo, al añadir partes separadoras fijables, tales como peines separadores, la configuración de la hoja, que normalmente supone la disposición de un gran número de pequeñas perforaciones circulares, reduciría la captura eficaz de todos, excepto de los pelitos más cortos y duros.

De manera similar, las recortadoras de pelo habituales no están adaptadas, en particular, para afeitar, principalmente porque las cuchillas de corte separadas requieren una cierta rigidez y, por lo tanto, un grosor para llevar a cabo la acción de tijera sin deformarse. Normalmente, el grosor de cuchilla mínimo requerido de una cuchilla orientada hacia la piel es el que normalmente impide cortar el pelo cercano a la piel. En consecuencia, puede que un usuario que desee afeitar y cortar el vello corporal tenga que adquirir y utilizar dos dispositivos distintos.

Además, los dispositivos de afeitado y recorte presentan varias desventajas, pues básicamente necesitan dos conjuntos de cuchillas de corte y respectivos mecanismos de accionamiento. En consecuencia, estos dispositivos son más pesados y más susceptibles al desgaste que los dispositivos de corte de pelo normales con un solo fin y, además, requieren una fabricación y procesos de ensamblaje caros. De manera similar, el funcionamiento de estos dispositivos combinados a menudo es bastante incómodo y complejo. Incluso en el caso de que se utilice un dispositivo combinado de afeitado y recorte convencional, que comprende dos secciones de corte separadas, puede considerarse que el manejo del dispositivo y su conmutación entre los diferentes modos de funcionamiento es lento y no está muy adaptado al usuario. Ya que las secciones de corte normalmente están provistas en distintas ubicaciones del dispositivo, puede verse reducida la precisión de la guía (y, por tanto, también la precisión de corte), pues el usuario necesita acostumbrarse a las dos posiciones de agarre predominantes distintas durante el funcionamiento.

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar una cuchilla estacionaria alternativa y un conjunto de cuchillas correspondiente que permitan el afeitado y recorte. En particular, pueden proporcionarse una cuchilla estacionaria y un conjunto de cuchillas que puedan contribuir a que el usuario esté cómodo en ambas operaciones, la de afeitado y recorte. De manera más preferente, la presente divulgación puede abordar, al menos, algunas de las desventajas inherentes en las cuchillas de corte de pelo conocidas de la técnica anterior, por ejemplo, como las que se comentaron con anterioridad. Debería ser más ventajoso proporcionar un conjunto de cuchillas que pueda presentar un rendimiento de funcionamiento mejorado, al tiempo que reduzca preferentemente el tiempo necesario para las operaciones de corte. Se prefiere también proporcionar un método correspondiente para fabricar dicha cuchilla estacionaria.

En un primer aspecto de la presente divulgación, se presenta una cuchilla estacionaria en tramos para un conjunto de cuchillas de un dispositivo para cortar el pelo, estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para moverse a través del pelo en una dirección de movimiento, para así cortar el pelo, comprendiendo dicha cuchilla un primer tramo de pared, dispuesto para que sirva como tramo de pared orientado hacia la piel durante el funcionamiento, un segundo tramo de pared y un tramo de pared intermedio, extendiéndose al menos el primer tramo de pared de una manera sustancialmente plana (o plana), en la que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio están interconectados de manera fija, formando de este modo una pila en tramos, en la que el tramo de pared intermedio se dispone entre el primer tramo de pared y el segundo tramo de pared, en la que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio comprenden una extensión total sustancialmente equivalente (o equivalente), formando así de manera conjunta, en un extremo de la pila en tramos, al menos un borde principal dentado, en la que el, al menos un, borde principal comprende una pluralidad de proyecciones separadas mutuamente, que se alternan con las respectivas ranuras mutuamente separadas, definiendo así una pluralidad de dientes y respectivos espacios entre los dientes, en la que el borde principal dentado se extiende, al menos parcialmente, en una dirección transversal *Y, t* relativa a la dirección de movimiento que se adopta durante el funcionamiento, en la que las proyecciones mutuamente separadas se extienden hacia delante, al menos parcialmente, en una dirección longitudinal *X, r* aproximadamente perpendicular (o perpendicular) a la dirección transversal *Y, t,* en la que el tramo de pared intermedio comprende al menos una porción recortada, en la que la, al menos una, porción recortada provista en el tramo de pared intermedio define una pluralidad de porciones de extremo restantes del tramo de pared intermedio en el, al menos un, borde principal de la pila en tramos, y en la que la, al menos una, porción recortada del tramo de pared intermedio, del primer tramo de pared y del segundo tramo de pared define entre los mismos una ranura guía para una cuchilla móvil. La al menos una porción recortada, provista en el tramo de pared intermedio, se extiende longitudinalmente hacia el extremo longitudinal de la pila en tramos, para así definir una forma de diente esencialmente en U de las proyecciones que se extienden hacia delante, vista en un plano en sección transversal perpendicular a la dirección transversal *Y, t*, en la que la forma de diente en U comprende un primer brazo de diente formado por el primer tramo de pared, un segundo brazo de diente, formado por el segundo tramo de pared, y una región de conexión, formada por una porción de extremo restante del tramo de pared intermedio, que conecta el primer brazo de diente y el segundo brazo de diente.

Esta realización se basa en el conocimiento de que una estructura con forma de estuche de la cuchilla estacionaria aumenta de manera significativa el grado de libertad del diseño. En consecuencia, la cuchilla estacionaria puede adaptarse mejor a los diversos requisitos que suponen las peculiaridades del corte de pelo, especialmente porque el conjunto de cuchillas de conformidad con la presente divulgación se refiere tanto a las operaciones de recorte como a las de afeitado. Es particularmente beneficiosa la provisión de una configuración y estructura flexibles de la cuchilla estacionaria, pues la idoneidad para afeitar y recortar, en algunos aspectos, puede requerir características divergentes. Puede ser ventajoso superar los límites del diseño que tienen que ver con las configuraciones y estructuras convencionales de los conjuntos de cuchillas de corte de pelo (que tienen un solo fin). Los dientes de la cuchilla estacionaria definen una caja de protección que salvaguarda y alberga los dientes de la cuchilla móvil. En consecuencia, puede disminuir el riesgo de irritación o cortes en la piel.

En este sentido, también se prefiere que el primer tramo de pared forme una primera capa, en el que el segundo tramo de pared forme una segunda capa, en el que el tramo de pared intermedio forme una capa intermedia, y en el que la primera capa, la segunda capa y la capa intermedia formen una pila estratificada. En particular, cuando la cuchilla estacionaria está formada a partir de una pluralidad de capas, cada capa puede estar bien adaptada a su fin y función reales asignadas, sin tener que hacer frente a demasiados límites de diseño inherentes a los diseños de cuchilla estacionaria convencionales.

La cuchilla estacionaria divulgada en este momento puede comprender, al menos, un borde principal esencialmente en U, y puede disponer de una primera pared de contacto con la piel y una segunda pared de soporte. Las paredes pueden extenderse de manera opuesta y, en general, paralelas las unas a las otras, y pueden conectarse entre sí a lo largo de un borde principal gracias a la formación de una serie de dientes en U separados entre sí (es decir, con pared doble). El diseño global en U de la cuchilla estacionaria y, más en particular, el diseño en U de los dientes refuerza la estructura de la cuchilla estacionaria. Entre los brazos de los dientes en U, puede proporcionarse una ranura en la que se aloja y guía una cuchilla móvil. Es decir, la cuchilla estacionaria puede comprender una porción de protección integrada que comprenda una pluralidad de dientes que, al mismo tiempo, definan una caja de protección integrada para los dientes de la cuchilla móvil. En consecuencia, el contorno de la cuchilla estacionaria puede estar diseñado para que los dientes de la cuchilla móvil no sobresalgan hacia fuera más allá de los dientes de la cuchilla estacionaria.

En particular, en comparación con una única cuchilla de corte plana convencional de una recortadora de pelo, puede mejorarse la resistencia estructural del conjunto de cuchillas. El segundo tramo de pared puede servir como refuerzo del conjunto de cuchillas. La rigidez o resistencia global del conjunto de cuchillas también puede mejorar en comparación con los dispositivos de maquinillas de afeitar convencionales. Esto permite fabricar la primera pared, que hace contacto con la piel, de manera significativamente más fina que las cuchillas de corte de las recortadoras de pelo convencionales, tan fina que, de hecho y si fuera necesario, en algunas realizaciones su grosor podría ser aproximadamente el de una hoja de una maquinilla de afeitar.

Al mismo tiempo, la cuchilla estacionaria puede proveer a la disposición de borde de corte de la suficiente rigidez y dureza necesarias. En consecuencia, los bordes de corte dentados reforzados pueden extenderse hacia fuera y pueden comprender espacios entre los respectivos dientes, que observados en una vista frontal, pueden tener un diseño en U o en V y, por lo tanto, pueden definir una porción de recepción con forma de peine que reciba y guíe el pelo que va a cortarse hacia los bordes de corte de los que están provistas la cuchilla móvil y la cuchilla estacionaria, y en esencia, independientemente de la longitud real del pelo que va a cortarse. En consecuencia, el conjunto de cuchillas también está adaptado para atrapar de manera eficaz el pelo más largo, lo que mejora de manera significativa el rendimiento del recorte. Sin embargo, también puede facilitarse de esta manera el afeitado del pelo más largo, pues el pelo que tiene que cortarse puede ser guiado hacia el borde de corte de los dientes sin que la cuchilla estacionaria lo curve demasiado, como puede ocurrir con las hojas de los dispositivos de afeitado convencionales. De este modo, la hoja estacionaria puede proporcionar un rendimiento adecuado, tanto de afeitado como de recorte.

Tal como se usa en el presente documento, el término dirección transversal también puede referirse a una dirección lateral y a una dirección circunferencial (o tangencial). Básicamente, puede concebirse una configuración lineal del conjunto de cuchillas. Además, puede concebirse además una configuración curvada o circular del conjunto de cuchillas que también pueda incluir diseños que comprendan tramos curvados o circulares. Por lo general, la dirección transversal se puede considerar (sustancialmente) perpendicular a una dirección de movimiento prevista durante el funcionamiento. La última definición puede aplicarse tanto a la realización lineal como a la curvada.

Las proyecciones separadas que forman los dientes de la cuchilla estacionaria pueden disponerse, por ejemplo, como proyecciones separadas lateralmente y/o de manera circunferencial. Las proyecciones pueden separarse en paralelo, en particular, en relación con las realizaciones lineales. En algunas realizaciones, las proyecciones pueden estar separadas de manera circunferencial, es decir, alineadas o dispuestas a un ángulo respecto las unas de las otras. La ranura guía puede disponerse como una ranura guía que se extienda transversalmente, lo que puede incluir una ranura guía que se extienda lateralmente y/o de manera circunferencial. También puede concebirse que la ranura guía sea una ranura guía que se extienda sustancialmente de manera tangencial. Por lo general, una región cubierta, donde se conectan la primera porción de pared y la segunda porción de pared, puede considerarse

o estar formada por la porción de pared intermedia. Es decir, la primera porción de pared y la segunda porción de pared pueden estar conectadas de manera intermedia en sus bordes principales gracias a la porción de pared intermedia.

Por lo general, la cuchilla estacionaria y la cuchilla móvil pueden configurarse y disponerse de modo que, cuando la cuchilla móvil se mueva lineal o giratoriamente con respecto a la cuchilla estacionaria, el borde principal dentado de la cuchilla móvil coopere con los dientes de la cuchilla estacionaria, para así poder cortar el pelo que queda atrapado entre las mismas en una acción de corte. El movimiento lineal puede referirse, en particular, al movimiento de corte lineal oscilante.

Los tramos de pared primero, segundo e intermedio pueden tener un contorno exterior sustancialmente correspondiente. Es decir, el tramo de pared primero, segundo e intermedio pueden tener una extensión longitudinal sustancialmente correspondiente y una extensión transversal sustancialmente correspondiente. La porción recortada que define la ranura guía puede considerarse el rebaje u orificio del tramo de pared intermedio que queda después de recortar una parte equivalente respectiva.

Gracias al enfoque que utiliza una estructura con forma de estuche, que supone el uso de una pluralidad de tramos o capas a partir de los que se forma la cuchilla estacionaria, pueden conseguirse muchos de los objetivos de diseño beneficiosos. En algunas realizaciones, puede ser preferible que una extensión de altura del espacio libre nominal t_{c1} de la ranura guía esté definida por la dimensión del grosor t_i de la porción de pared intermedia, dispuesta entre el primer tramo de pared y el segundo tramo de pared, al menos en el, al menos un, borde principal. En consecuencia, la extensión de altura t_{c1} de la ranura guía puede estar definida y formada con las tolerancias exactas (estrechas).

De acuerdo con otra realización, al menos el primer tramo de pared es un tramo de pared de lámina metálica, en el que, preferentemente, cada uno del primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio son un tramo de pared de lámina metálica. En consecuencia, la pila en tramos puede estar formada como una pila estratificada, en particular, como una pila de tres capas. Sin embargo, puede contemplarse, además, que en algunas realizaciones alternativas pueda implementarse una combinación de al menos un tramo de lámina metálica y al menos un tramo que no sea un tramo de lámina metálica.

De acuerdo con otra realización, el primer tramo de pared está configurado como un tramo de pared orientado hacia la piel, que presenta una dimensión de altura t_1, en particular, una dimensión de grosor de pared de la lámina metálica perpendicular a la dirección longitudinal *X, r* y a la dirección transversal *Y, t*, en el que la dimensión de altura t_1 oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,3 mm, preferentemente, oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,2 mm, más preferentemente, oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,15 mm. En algunas realizaciones, se prefiere en particular que los respectivos tramos o capas puedan tener diferentes grosores. También podría ser beneficioso que el tramo de pared intermedio separe el primer y segundo tramo de pared con una dimensión de altura de espacio libre que oscile desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, preferentemente, desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,2 mm, definiendo así la altura de la ranura guía que se extiende transversalmente.

En este sentido, se prefiere además que el segundo tramo de pared esté configurado como un tramo de pared trasera, opuesto al primer tramo de pared orientado hacia la piel, presentando el segundo tramo de pared una dimensión de altura t_2, en particular, una dimensión de grosor de pared de la lámina metálica perpendicular a la dirección longitudinal *X, r* y a la dirección transversal *Y, t*, en el que una relación entre la dimensión de altura t_2 del segundo tramo de pared y la dimensión de altura t_1 del primer tramo de pared oscila desde aproximadamente 0,8:1 a 5,0:1, preferentemente, oscila desde aproximadamente 1,2:1 a 3,0:1, más preferentemente, oscila desde 1,5:1 a 1,8:1.

De acuerdo con otra realización más, el tramo de pared intermedio está fijado directamente a cada uno del primer tramo de pared, el segundo tramo de pared, en la que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio están unidos entre sí, en particular, están soldados con láser. Este aspecto es particularmente beneficioso si se combina con la realización que utiliza los tramos de pared formados a partir de capas de láminas metálicas.

De acuerdo con otra realización más, se prefiere que el número de porciones de extremo se corresponda con el número de dientes respectivo, en la que las porciones de extremo del tramo de pared intermedio forman partes separadas del tramo de pared intermedio. Ya que la cuchilla estacionaria está formada a partir de varios tramos, la al menos una porción recortada puede procesarse antes de que los tramos queden conectados entre sí. De esta manera, incluso las formas (internas) complejas pueden quedar definidas de antemano con relativamente poco esfuerzo.

Se prefiere además que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio formen de manera conjunta, en un primer extremo longitudinal de la pila en tramos, un primer borde principal dentado y, en un segundo extremo longitudinal de la pila en tramos, un segundo borde principal dentado, en la que el primer borde principal y el segundo borde principal están orientados alejados entre sí, en la que cada uno del primer borde

principal y el segundo borde principal comprenden una porción dentada, y donde la cuchilla estacionaria está dispuesta para alojar una cuchilla móvil que comprende dos bordes principales dentados correspondientes.

En otra realización más, la al menos una porción recortada del tramo de pared intermedio define también una abertura lateral en un extremo transversal de la pila en tramos. Al menos durante el proceso de fabricación, la abertura lateral puede servir como abertura de inserción de la hoja móvil.

Otro aspecto de la presente divulgación se refiere a un conjunto de cuchillas para un dispositivo para cortar el pelo, estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para moverse a través del pelo en una dirección de movimiento, para así cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas una cuchilla estacionaria formada de conformidad con al menos algunos de los principios de la presente divulgación, y una cuchilla móvil con al menos un borde principal dentado, estando dispuesta de manera móvil dicha cuchilla móvil en el interior de la ranura guía definida por la cuchilla estacionaria, de modo que, cuando la cuchilla móvil se mueve lineal o giratoriamente con respecto a la cuchilla estacionaria, el al menos un borde principal dentado de la cuchilla móvil coopera con los dientes correspondientes de la cuchilla estacionaria, para así poder cortar el pelo que queda atrapado entre las mismas en una acción de corte.

En otra realización más, el segundo tramo de pared también comprende al menos una porción recortada a través de la que puede ser guiado un elemento de accionamiento, que se conecta a la cuchilla móvil para accionar la cuchilla móvil con respecto a la cuchilla estacionaria.

Otro aspecto de la presente divulgación se refiere a un dispositivo para cortar el pelo, que comprende una carcasa que aloja un motor y un conjunto de cuchillas como el que se expone en el presente documento, en el que la cuchilla estacionaria puede conectarse a la carcasa, y en el que la cuchilla móvil puede conectarse de manera operativa al motor, de modo que el motor es capaz de accionar o girar linealmente la cuchilla móvil dentro de la ranura guía de la cuchilla estacionaria. En particular, el conjunto de cuchillas puede formarse de conformidad con al menos algunos de los aspectos y realizaciones comentados en el presente documento.

Otro aspecto más de la presente divulgación se refiere a un método para fabricar una cuchilla estacionaria de un conjunto de cuchillas para un dispositivo para cortar el pelo, que comprende las siguientes etapas: proporcionar un primer tramo de pared, un segundo tramo de pared y un tramo de pared intermedio, comprendiendo al menos el primer tramo de pared un diseño global sustancialmente plano (o plano); formar al menos una porción recortada en el tramo de pared intermedio; disponer el tramo de pared intermedio entre el primer tramo de pared y el segundo tramo de pared; interconectar de manera fija, en particular, unir el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio, formando de este modo una pila en tramos, de modo que el primer tramo de pared y el segundo tramo de pared cubran, al menos parcialmente, la al menos una porción recortada del tramo de pared intermedio dispuesto entre los mismos, en el que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio comprenden una dimensión global sustancialmente equivalente (o equivalente), en el que la etapa donde se interconectan el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio comprende además: formar al menos un borde principal en un extremo longitudinal de la pila en tramos, donde el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio estén conectados de manera conjunta; formar una ranura guía para una cuchilla móvil, estando definida la ranura guía por la, al menos una, porción recortada del tramo de pared intermedio, del primer tramo de pared y del segundo tramo de pared, en el que el tramo de pared intermedio en el, al menos un, borde principal comprende además una pluralidad de porciones de extremo restantes definida por la, al menos una, porción recortada; y formar en el, al menos un, borde principal de la pila en tramos una pluralidad de proyecciones separadas mutuamente que se alternan con las respectivas ranuras, definiendo así una pluralidad de dientes y respectivos espacios entre los dientes), teniendo los dientes una forma de diente esencialmente en U, que comprende un primer brazo de diente, formado por el primer tramo de pared, un segundo brazo de diente, formado por el segundo tramo de pared, y una región de conexión, formada por una porción de extremo restante del tramo de pared intermedio, que conecta el primer brazo de diente y el segundo brazo de diente.

Como se ha indicado anteriormente, puede preferirse que el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio estén formados por una primera capa, una segunda capa y una capa intermedia, respectivamente. En algunas realizaciones, al menos una de las capas puede comprender una extensión transversal y una extensión longitudinal que presenten un diseño sustancialmente plano.

El método puede desarrollarse además por que al menos el primer tramo de pared se proporcione como material de banda, comprendiendo además el método las etapas de: antes de interconectar el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio, alinear, en particular alinear longitudinal y transversalmente, el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio; y separar, en particular, cortar el material de banda, obteniendo así los tramos que forman la pila en tramos.

Podría preferirse además que cada uno del primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio se proporcionen como material de banda, en particular, como material de banda suministrado a partir de una bobina de suministro, lo que podría ser particularmente adecuado para su producción en masa.

En algunas realizaciones, la etapa de alineación podría comprender además: crear elementos de alineación, en particular orificios, en el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio; y conectar los elementos de alineación antes de interconectar el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio, en el que la etapa de alineación comprende, preferentemente, la alineación transversal y longitudinal. La etapa de alineación podría incluso comprender también: suministrar de manera conjunta el primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio basados en el material de banda, en la que la etapa de suministro comprende también sincronizar los respectivos mediante la conexión de elementos de alineación proporcionados en el material de banda para cada uno del primer tramo de pared, el segundo tramo de pared y el tramo de pared intermedio.

La etapa de unión del primer tramo de pared, el tramo de pared intermedio y el segundo tramo de pared también podría comprender la soldadura, en particular, la soldadura con láser del primer tramo de pared, el tramo de pared intermedio y el segundo tramo de pared.

La etapa en la que se separa el material de banda también podría comprender: crear una abertura lateral en un extremo transversal de las pilas en tramos cortadas, estando configurada la abertura lateral para insertar la cuchilla de corte móvil.

La etapa en la que se forman las proyecciones que se extienden hacia delante en el, al menos un, borde principal podría comprender además: formar una pluralidad de proyecciones con forma de diente en un borde principal de la pila en tramos; y eliminar material procesando las proyecciones con forma de diente, obteniendo así un borde principal dentado de la cuchilla estacionaria.

La etapa en la que se forma la pluralidad de proyecciones con forma de diente en el borde principal de la pila en tramos podría comprender además: formar una pluralidad de huecos entre los dientes, entre las porciones que quedan entre los dientes del borde principal, preferentemente mediante corte, y más preferentemente mediante electroerosión por hilo.

La etapa en la que se elimina material procesando las proyecciones con forma de diente podría comprender además: redondear o biselar, al menos parcialmente, al menos un contorno orientado hacia fuera de las proyecciones con forma de diente, en particular, mediante mecanizado electroquímico.

Otro aspecto más de la presente divulgación se refiere a un método para fabricar un conjunto de cuchillas para un dispositivo para cortar el pelo, que comprende las siguientes etapas: fabricar una cuchilla estacionaria de conformidad con al menos algunos de los aspectos expuestos en el presente documento; proporcionar una cuchilla de corte móvil que comprenda al menos un borde principal dentado, dispuesto para cooperar con al menos un borde principal dentado respectivo de la cuchilla estacionaria; e insertar la cuchilla de corte móvil en la ranura guía del primer tramo de pared y del segundo tramo de pared de la cuchilla estacionaria, en particular, pasando la cuchilla de corte móvil a través de una abertura lateral en un extremo transversal de la pila en tramos.

Estas y otras características y ventajas de la divulgación se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada de ciertas realizaciones de la divulgación, que han de tenerse en cuenta junto con los dibujos adjuntos, que están destinados a ilustrar y no limitar la divulgación.

Breve descripción de los dibujos

Los diversos aspectos de la divulgación se harán evidentes a partir de y se explicarán con referencia a las realizaciones descritas de aquí en adelante. En los siguientes dibujos

la figura 1 muestra una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo eléctrico ejemplar para cortar el pelo, provisto de una realización ejemplar de un conjunto de cuchillas de conformidad con la presente divulgación;
la figura 2 muestra una vista inferior en perspectiva esquemática de un conjunto de cuchillas que comprende una cuchilla estacionaria y una cuchilla móvil de conformidad con la presente divulgación, que puede fijarse al dispositivo para cortar el pelo mostrado en la figura 1 para llevar a cabo las operaciones de corte de pelo;
la figura 3 es una vista superior en perspectiva esquemática del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 2;
la figura 4 es una vista superior del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 2;
la figura 5 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 2 a lo largo de la línea V-V de la figura 4;
la figura 6 es una vista en detalle aumentada del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 5 en un borde principal del mismo;
la figura 7a es una vista lateral en sección transversal de una realización alternativa del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 2 a lo largo de la línea VII-VII de la figura 4;
la figura 7b es una vista en detalle aumentada del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 7a, en una porción de espacio libre entre la cuchilla estacionaria y la cuchilla móvil del mismo;
la figura 8 es una vista inferior en perspectiva parcial del conjunto de cuchillas mostrado en las figuras 7a y 7b, que muestra una porción de un borde principal del mismo que incluye varios dientes;

la figura 9 es una vista superior en perspectiva parcial del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 2, que ilustra un extremo lateral del mismo que comprende una abertura lateral;
la figura 10 es otra vista superior en perspectiva parcial que corresponde a la vista de la figura 9, suprimiéndose una porción de pared de la cuchilla estacionaria solo debido a fines ilustrativos;
la figura 11 muestra una vista superior en perspectiva despiezada del conjunto de cuchillas de la figura 2;
la figura 12 muestra una vista superior detallada de la cuchilla estacionaria mostrada en la figura 4, en un borde principal de la misma que comprende varios dientes;
la figura 13 muestra una vista superior detallada del conjunto de cuchillas de conformidad con la figura 12, en la que los contornos ocultos se indican con líneas discontinuas, ante todo, debido a fines ilustrativos;
la figura 14 es una vista superior en perspectiva de una realización alternativa de un conjunto de cuchillas de conformidad con los principios de la presente divulgación;
la figura 15a muestra una vista lateral parcial aumentada de la cuchilla estacionaria del conjunto de cuchillas mostrado en la figura 14;
la figura 15b muestra una vista en sección transversal parcial aumentada de la cuchilla estacionaria mostrada en la figura 15a;
las figuras 16a-16f ilustran una estructura estratificada de un conjunto de cuchillas ejemplar, de conformidad con los principios de la presente divulgación, mientras se llevan a cabo las diversas etapas de un proceso de fabricación, en las que

la figura 16a muestra una vista superior en perspectiva esquemática de varios tramos o capas que se proporcionan en forma de material de banda;
la figura 16b ilustra una vista superior en perspectiva parcial esquemática de una banda unida que está formada a partir de varios tramos o capas;
la figura 16c ilustra una vista superior en perspectiva esquemática de una pila en tramos obtenida a partir de la banda unida ilustrada en la figura 16b;
la figura 16d ilustra una vista lateral en perspectiva parcial aumentada y esquemática de la pila en tramos mostrada en la figura 16c, en la que se ha mecanizado una porción de borde principal de la pila estratificada;
la figura 16e ilustra una vista superior en perspectiva parcial aumentada y esquemática de la porción de borde principal de la pila estratificada mostrada en la figura 16d, en la que se ha formado una pluralidad proyecciones longitudinales en el borde principal;
la figura 16f ilustra una vista superior en perspectiva aumentada y esquemática del borde principal de la pila estratificada de conformidad con la figura 16e, en la que se han procesado los bordes de las proyecciones longitudinales;

la figura 17 ilustra una vista esquemática simplificada de una realización ejemplar de un sistema para fabricar una cuchilla estacionaria estratificada o en tramos para un conjunto de cuchillas de conformidad con la presente divulgación;
la figura 18 ilustra una vista superior esquemática simplificada de varias bandas intermedias a partir de las que puede formarse una cuchilla estacionaria, de conformidad con varios aspectos de la presente divulgación, mostrándose las bandas intermedias en un estado separado las unas de las otras, principalmente por motivos ilustrativos;
la figura 19 muestra un diagrama en bloques ilustrativo que representa las diversas etapas de una realización de un método de fabricación ejemplar, de conformidad con varios aspectos de la presente divulgación; y
la figura 20 muestra otro diagrama de bloques ilustrativo que representa etapas adicionales de una realización de un método ejemplar para fabricar un conjunto de cuchillas, de conformidad con diversos aspectos de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 ilustra de manera esquemática, en una vista en perspectiva simplificada, una realización ejemplar de un dispositivo para cortar el pelo 10, en particular, un dispositivo eléctrico para cortar el pelo 10. El dispositivo de corte 10 puede incluir una carcasa 12, un motor 14 indicado con un bloque de líneas discontinuas en la carcasa 12, y un mecanismo de accionamiento 16 indicado con un bloque de líneas discontinuas en la carcasa 12. Para alimentar el motor 14, al menos en algunas realizaciones del dispositivo de corte 10, puede proporcionarse una batería eléctrica 17 indicada con un bloque de líneas discontinuas en la carcasa 12, tal como, por ejemplo, una batería recargable, una batería sustituible, etc. Sin embargo, en algunas realizaciones, el dispositivo de corte 10 puede estar provisto además de un cable de alimentación para conectarlo a un suministro de alimentación. Además de o como alternativa a la batería eléctrica 12 (interna) puede proporcionarse un conector de suministro de alimentación.

El dispositivo de corte 10 puede comprender además un cabezal de corte 18. En el cabezal de corte 18, puede fijarse un conjunto de cuchillas 20 al dispositivo para cortar el pelo 10. El conjunto de cuchillas 20 puede ser accionado por el motor 14 a través del mecanismo de accionamiento 16 para permitir un movimiento de corte.

El movimiento de corte se puede considerar, por lo general, como un movimiento relativo entre una cuchilla estacionaria 22 y una cuchilla móvil 24, que se muestran e ilustran con más detalle en las figuras 2-18, y que se describirán y comentarán de aquí en adelante. Por lo general, un usuario puede agarrar y guiar el dispositivo de

corte 10 a través del pelo en una dirección de movimiento 28 para cortar el pelo. En algunas aplicaciones, el dispositivo de corte 10, o de manera más específica, el cabezal de corte 18 que incluye el conjunto de cuchillas 20 puede pasarse por la piel para cortar el pelo que crece sobre la piel. Cuando se corta el pelo muy cerca de la piel, puede llevarse a cabo, básicamente, una operación de afeitado que está destinada a cortar (o rasurar) el pelo al nivel de la piel. Sin embargo, también pueden contemplarse operaciones de repaso (o recorte), en las que el cabezal de corte 18, que comprende el conjunto de cuchillas 20, pasa a lo largo de una trayectoria a una distancia deseada con respecto a la piel. Los conjuntos de cuchillas de la técnica anterior, por lo general, no son capaces de proporcionar un afeitado suave pegado a la piel, ni el corte (o recorte) a una distancia de la piel.

Cuando el dispositivo de corte 10, que incluye el conjunto de cuchillas 20, se guía o pasa a través del pelo, suele moverse a lo largo de una dirección de movimiento común que está indicada con el número de referencia 28 en la figura 1. Merece la pena mencionar, en este sentido, que dado que el dispositivo para cortar el pelo 10 suele ser guiado y movido manualmente, la dirección de movimiento 28 no tiene que interpretarse necesariamente como una entidad de referencia geométrica precisa que disponga de una definición y relación fijas con respecto a la orientación del dispositivo de corte 10 y su cabezal de corte 18 unido al conjunto de cuchillas 20. Es decir, la orientación general del dispositivo de corte 10 con respecto al pelo de la piel que va a cortarse puede entenderse como, de cierta forma, inconstante. Sin embargo, con fines ilustrativos, puede suponerse que la dirección de movimiento (imaginaria) es paralela (o generalmente paralela) a un eje geométrico principal de un sistema de coordenadas, que puede servir en lo que sigue a continuación como un medio para describir las características estructurales del conjunto de cuchillas 20.

Para facilitar las referencias, los sistemas de coordenadas están indicados en varias de las figuras 1-18. A modo de ejemplo, se utiliza un sistema de coordenadas cartesiano X-Y-Z en varias de las figuras 1-13. Un eje geométrico X del sistema de coordenadas respectivo se extiende en una dirección longitudinal que, por lo general, se asocia a la longitud, para los fines de la presente divulgación. Un eje geométrico Y del sistema de coordenadas se extiende en una dirección lateral (o transversal) que, por lo general, se asocia a la anchura, para los fines de la presente divulgación. Una dirección Z del sistema de coordenadas se extiende en una dirección de altura o grosor a la que también puede denominarse "dirección generalmente vertical" con fines ilustrativos, al menos en algunas realizaciones. Ni que decir tiene que una asociación del sistema de coordenadas con los rasgos característicos y/o con la extensión de la cuchilla estacionaria se proporcione principalmente con fines ilustrativos y que no debe interpretarse de una manera limitante. Debería entenderse que los expertos en la materia pueden convertir y/o transferir fácilmente el sistema de coordenadas proporcionado en el presente documento cuando sea contrario a las realizaciones alternativas, y sus respectivas figuras e ilustraciones que incluyan diferentes orientaciones. Merece la pena indicar que, en este sentido, la realización (lineal) del conjunto de cuchillas 20 ilustrado en las figuras 2-13 puede suponer, en general, una configuración de un solo lado que comprenda un único borde de corte dentado en solo un extremo longitudinal, o una configuración con dos lados que comprenda dos bordes de corte dentados generalmente opuestos, definidos por los respectivos bordes principales dentados de la cuchilla estacionaria 22 y la cuchilla móvil 24.

En relación con la realización alternativa del conjunto de cuchillas 20a mostrado en las figuras 14, 15a y 15b, se presenta un sistema de coordenadas alternativo, principalmente con fines ilustrativos. Como puede verse en la figura 14, se proporciona un sistema de coordenadas polar que tiene un eje geométrico central L, que puede corresponderse básicamente con la altura (o grosor) que indica el eje geométrico Z del sistema de coordenadas cartesiano. El eje geométrico central L también puede ser considerado el eje geométrico central de giro. Además, en las figuras 14, 15a y 15b se indica una dirección o distancia radial r que comienza desde el eje geométrico central L. Así mismo, puede proporcionarse una coordenada δ (delta) que indica una posición angular y que representa un ángulo entre una dirección radial de referencia y una dirección radial presente. Adicionalmente, en las figuras 14, 15a y 15b se ilustra una flecha curvada t', en particular, una flecha circunferencial t'. La flecha curvada t' indica una dirección circunferencial y/o tangencial, que también está indicada con la flecha tangencial recta t mostrada en la figura 14. Los expertos en la materia entenderán fácilmente que los diversos aspectos de la presente divulgación, descritos en relación con una realización, no están limitados a dicha realización divulgada en particular y que, por lo tanto, puede traspasarse y aplicarse a otras realizaciones, independientemente de si se comentan y presentan en relación con un sistema de coordenadas cartesiano o un sistema de coordenadas cilíndrico.

El movimiento de corte entre la cuchilla móvil 24 y la cuchilla estacionaria 22 puede suponer, básicamente, un movimiento relativo lineal, en particular, un movimiento lineal oscilante; por ejemplo, véase la figura 3 (número de referencia 30). Sin embargo, en particular en relación con la realización mostrada en las figuras 14, 15a, 15b, se entenderá que el movimiento de corte relativo entre la cuchilla estacionaria 22 y la cuchilla móvil 24 también puede suponer un giro (relativo). El movimiento giratorio de corte puede suponer un giro unidireccional. Así mismo, alternativamente, el movimiento de corte también puede suponer un giro bidireccional, en particular, una oscilación. En la técnica se conocen varias disposiciones del mecanismo de accionamiento 16 para el dispositivo de corte 10 que permiten movimientos de corte lineales y/o giratorios. En particular, con referencia a un movimiento de corte oscilante, se advierte además que un conjunto de cuchillas 20a curvado o circular no tiene que estar diseñado necesariamente de una manera totalmente circular. En contraposición, el conjunto de cuchillas 20a curvado o circular también puede estar diseñado como un simple tramo circular o tramo curvado. También merece la pena mencionar en este sentido que los expertos en la materia entienden que, en particular, un conjunto de cuchillas 20a

circular dispuesto para el movimiento de corte giratorio puede interpretarse, para poder entenderlo, como un conjunto de cuchillas con un diseño aproximadamente lineal, en particular, cuando solo se ha considerado una porción o tramo circular de un borde principal respectivo. En consecuencia, así mismo, el sistema de coordenadas cartesiano para definir y explicar la realización lineal puede traspasarse a y está ilustrado en la figura 14.

Las figuras 2-13 ilustran realizaciones y aspectos de conjunto de cuchillas 20 con diseño lineal incluidas en la figura 1. Como puede observarse en las figuras 2 y 3, el conjunto de cuchillas 20 comprende una cuchilla estacionaria 22 (es decir, la cuchilla del conjunto de cuchillas 20, que normalmente no está accionada directamente por el motor 14 del dispositivo de corte 10). Así mismo, el conjunto de cuchillas 20 comprende una cuchilla móvil 24 (es decir, la cuchilla del conjunto de cuchillas 20 que, cuando se fija al dispositivo de corte 10, puede ser accionada por el motor 14 para generar un movimiento de corte con respecto a la cuchilla estacionaria 22). En la figura 3 se ilustra un movimiento de corte lineal (oscilante) mediante una flecha doble indicada con el número de referencia 30. Es decir, la cuchilla móvil 24 puede moverse con respecto a la cuchilla estacionaria 22 a lo largo de la dirección transversal (o lateral), véase el eje geométrico Y de la figura 3. Por lo general, el movimiento de corte lineal puede suponer carreras relativamente pequeñas bidireccionales y, por lo tanto, puede interpretarse como un movimiento lineal oscilante. Así mismo, la dirección de movimiento 28 (adoptada) se ilustra en la figura 3. En teoría, cuando se corta el pelo, el dispositivo de corte 10 y, en consecuencia, el conjunto de cuchillas 20 deberían moverse a lo largo de una dirección 28 que puede ser perpendicular a la dirección lateral o transversal Y. En este sentido, también haciendo referencia a la realización alternativa del conjunto de cuchillas 20a circular o curvado mostrado en las figuras 14, 15a y 15b, está claro que para este diseño, la dirección de movimiento 28 ideal (imaginaria) puede ser perpendicular a la dirección tangencial o circunferencial t en un punto principal delantero del conjunto de cuchillas 20a durante el movimiento de introducción guiado a través del pelo que va a cortarse. Es decir, la dirección de movimiento 28 ideal para la realización curvada o circular del conjunto de cuchillas 20a puede coincidir, en general, con la dirección radial r real que se extiende desde el eje geométrico central L hasta el punto principal real.

Sin embargo, se remarca que, en funcionamiento, la dirección de movimiento de introducción real puede ser significativamente diferente de la dirección de movimiento 28 ideal (imaginaria). Por lo tanto, debería entenderse que es muy probable que durante el funcionamiento la dirección de movimiento axial no sea perfectamente perpendicular a la dirección lateral Y o a la dirección tangencial t y que, en consecuencia, no sea perfectamente paralela a la dirección longitudinal X.

Volviendo a la realización lineal del conjunto de cuchillas 20 mostrada en las figuras 2-13, se hace referencia adicional a la figura 3, que ilustra un elemento de conexión de accionamiento 26 que puede acoplarse a la cuchilla móvil 24 para accionar la cuchilla móvil 24 en la dirección de corte 30. Con este fin, el elemento de conexión de accionamiento 26 puede fijarse o trabarse a la cuchilla móvil 24. Cuando el conjunto de cuchillas 20 está fijado al dispositivo de corte 10, el elemento de conexión de accionamiento 26 puede acoplarse al mecanismo de accionamiento 16, de modo que el motor 16 lo accione durante el funcionamiento.

Como se observa mejor en la figura 4, el conjunto de cuchillas 20 puede comprender básicamente un diseño o contorno rectangular cuando se observa desde una vista superior perpendicular a la dirección de altura Z (véanse las figuras 2 y 3). La cuchilla estacionaria 22 puede comprender, al menos, un borde principal 32, 34 en un extremo longitudinal. De manera más específica, con los fines de la presente divulgación, el, al menos un, borde principal 32, 34 también puede denominarse el, al menos un, borde principal dentado 32, 34. De conformidad con la realización mostrada en la figura 4, la cuchilla estacionaria 22 comprende un primer borde principal 32 y un segundo borde principal 34, oponiéndose el primer borde principal 32 y el segundo borde principal 34 entre sí. Cada uno de los bordes principales 32, 34 puede estar provisto de una pluralidad de proyecciones 36 y respectivas ranuras entre las mismas. En algunas realizaciones, las proyecciones 36 pueden proyectarse sustancialmente en la dimensión longitudinal X (o dimensión radial r). Dicho de otra forma, la extensión longitudinal de las proyecciones 36 puede ser considerablemente mayor que su extensión de anchura a lo largo de la dirección transversal o lateral Y (o la dirección tangencial t). Con fines ilustrativos, aunque no de una manera limitante, en lo que sigue a continuación las proyecciones 36 pueden denominarse "proyecciones que se extienden longitudinalmente" 36. Las proyecciones que se extienden longitudinalmente 36 pueden comprender respectivas puntas 38 orientadas hacia fuera. Las proyecciones que se extienden longitudinalmente 36 pueden definir respectivos dientes 40 de la cuchilla estacionaria 22. A lo largo del respectivo borde principal 32, 34, los dientes 40 pueden alternarse con respectivos espacios 42 entre los dientes. Una realización ejemplar del conjunto de cuchillas 20 puede comprender una dimensión longitudinal l_{lo} que oscila desde aproximadamente 8 mm a 15 mm, preferentemente, oscila desde aproximadamente 8 mm a 12 mm, más preferentemente, oscila desde aproximadamente 9,5 mm a 10,5 mm. El conjunto de cuchillas 20 puede comprender una extensión lateral l_{to} global que oscila desde aproximadamente 25 mm a 40 mm, preferentemente, oscila desde aproximadamente 27,5 mm a 37,5 mm, más preferentemente, oscila desde aproximadamente 31 mm a 34 mm. Véase también en este sentido la figura 18. Sin embargo, esta realización ejemplar no debería interpretarse como limitante del alcance de la divulgación global.

Los conjuntos de cuchillas 20, 20a, de conformidad con la presente divulgación, proporcionan una gran aplicabilidad, preferentemente, ofreciendo ambas operaciones, la de afeitado y la de recorte (o repaso). Esto puede atribuirse, al menos en parte, a una funcionalidad de la carcasa de la cuchilla estacionaria 20 que permite albergar y alojar, al menos parcialmente, la cuchilla móvil 24. Así mismo, en cuanto a las figuras 5 y 6, a continuación se muestran y

explican una vista lateral en sección transversal del conjunto de cuchillas 20 a lo largo de la línea V-V de la figura 4, y una vista detallada respectiva. Como puede verse en la figura 5, la cuchilla estacionaria 22 puede comprender una primera porción de pared 44, una segunda porción de pared 46 y, entre las mismas, una porción de pared intermedia 48. En relación con las figuras 5 y 6, si bien se reconoce que la eclosión de las respectivas porciones de pared 44, 46, 48 puede indicar que la cuchilla estacionaria 22 tiene que estar compuesta necesariamente de diferentes capas o estratos, debería advertirse que, en algunas realizaciones, la cuchilla estacionaria 22 puede estar compuesta, de hecho, por una única parte integral que forma la primera porción de pared 44, la segunda porción de pared 46 y la porción de pared intermedia 48. Como alternativa, en algunas realizaciones, la cuchilla estacionaria 22 puede estar compuesta por dos partes diferentes, en la que al menos una de las partes puede formar al menos dos de la primera porción de pared 44, la segunda porción de pared 46 y la porción de pared intermedia 48. Así mismo, merece la pena advertir que en algunas realizaciones alternativas, al menos una de la primera porción de pared 44, la segunda porción de pared 46 y la porción de pared intermedia 48 pueden estar compuestas por dos o incluso más capas o tramos.

Tal como se usa en el presente documento, el término primera porción de pared 44 normalmente hace referencia a la porción de pared de la cuchilla estacionaria 22 que se orienta hacia la piel durante el funcionamiento del dispositivo de corte 10. En consecuencia, la segunda porción de pared 46 puede considerarse la porción de pared de la cuchilla estacionaria 22 que se orienta alejada de la piel durante el funcionamiento, y que se orienta a la carcasa 12 del dispositivo de corte 10. Aún en relación con la figura 4 y, en particular, en relación con la vista despiezada de la figura 11, se describe una realización ventajosa de la cuchilla estacionaria 22. La figura 11 muestra una vista en perspectiva despiezada del conjunto de cuchillas 20 (véase también la figura 3). Como puede verse en la figura 11, en una realización preferida, la primera porción de pared 44 puede estar formada por un primer tramo de pared 50, en particular, por una primera capa 50. La primera capa 50 puede considerarse una capa orientada hacia la piel. La segunda porción de pared 46 puede estar formada por un segundo tramo de pared 52, en particular, por una segunda capa 52. La segunda capa 52 puede considerarse una capa que se orienta alejada de la piel durante el funcionamiento. La porción de pared intermedia 48 puede estar formada por tramo de pared intermedio 54, en particular, por una capa intermedia 54. Cuando se ensamblan y fijan juntas, la capa intermedia 54 se dispone entre la primera capa 50 y la segunda capa 52.

Como se observa mejor en la figura 11, la capa intermedia 54 no tiene que ser necesariamente una única parte integrada. En cambio, al menos en un estado de fabricación avanzado, al menos la capa intermedia 54 puede estar compuesta por una pluralidad de partes secundarias separadas, que se mostrarán y comentarán más adelante con mayor detalle. Cuando se están en conjunto, por ejemplo, cuando están interconectadas de manera fija, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 pueden definir una pila en tramos 56, de manera más preferente, una pila estratificada 56. En una realización ejemplar, la pila estratificada 56 puede considerarse una pila de tres capas 56. La formación de la cuchilla estacionaria 22 con una pluralidad de porciones de pared 44, 46, 48 o, preferentemente, con una pluralidad de capas 50, 52, 54 permite básicamente utilizar distintas porciones o capas individuales de diferente tipo o diseño. Por ejemplo, haciendo particular referencia a la figura 6, una dimensión de altura t_1 de la primera porción de pared 44 (o capa 50), que también puede denominarse grosor t_1 (promedio), puede ser distinta de una respectiva dimensión de altura t_2 de la segunda porción de pared 46 (o segunda capa 52), que también puede denominarse grosor t_2 (promedio), puede ser distinta de una dimensión de altura t_i de la porción de pared intermedia 48 (o capa intermedia 54), que también puede denominarse grosor t_i (promedio). Esto resulta particularmente beneficioso porque, de esta manera, cada una de las porciones de pared 44, 46, 48 (o capas 50, 52, 54) pueden presentar diferentes características y diseños, adaptados debidamente a la función destinada a las mismas.

Por ejemplo, el grosor t_2 puede ser considerablemente mayor que el grosor t_1. De esta manera, la segunda porción de pared 46 (o segunda capa 52) puede servir como elemento rigidizador y proporcionar una rigidez considerable. En consecuencia, la primera porción de pared 44(o primera capa 50) puede hacerse considerablemente más fina sin hacer que la cuchilla estacionaria 22 sea demasiado flexible. La provisión de una primera porción de pared 44 (o primera capa 50) particularmente fina permite cortar el pelo cerca de la piel, preferentemente, al nivel de la piel. De esta manera, puede conseguirse un afeitado suave. Una dimensión de altura general t_o de la pila 56 está definida básicamente por las respectivas dimensiones de altura parciales t_1, t_2, t_i. Merece la pena advertir en este sentido que, en algunas realizaciones, el grosor t_1 de la primera porción de pared 44 (o primera capa 50) y el grosor t_2 de la segunda porción de pared 46 (o segunda capa 52) puede ser el mismo o, al menos, sustancialmente el mismo. En aún otra realización más, el grosor t_i de la porción de pared intermedia 48 (o capa intermedia 54) también puede ser el mismo.

A modo de ejemplo, el grosor t_1, al menos en el, al menos un, borde principal 32, 34, puede oscilar desde aproximadamente 0,04 mm a 0,25 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,04 mm a 0,18 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,04 mm a 0,14 mm. El grosor t_2, al menos en el, al menos un, borde principal 32, 34, puede oscilar desde aproximadamente 0,08 mm a 0,4 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,15 mm a 0,25 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,18 mm a 0,22 mm. El grosor t_i, al menos en el, al menos un, borde principal 32, 34, puede oscilar desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,2 mm.

El grosor general t_o, al menos en el, al menos un, borde principal 32, 34, puede oscilar desde aproximadamente 0,3 mm a 0,75 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,4 mm a 0,5 mm.

En algunas realizaciones se prefiere en general que la primera porción de pared 44 pueda presentar un grosor promedio t_1 que sea menor que el promedio del grosor t_2 de la segunda porción de pared 46, al menos en las porciones de proyección longitudinal de las mismas, en el borde principal 32, 34. También se advierte que no todas las realizaciones de la cuchilla estacionaria 22, 22a de la presente divulgación tienen que incluir una segunda pared 46 que disponga de un grosor promedio t_2, al menos en el borde principal de la misma, que sea mayor que un grosor general t_1 de la primera porción de pared 44, al menos en el borde principal de la misma.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, se muestra al menos una región cubierta 58 en el, al menos un, borde principal 32, 34 de la cuchilla estacionaria 22. La porción cubierta 58 puede considerarse como la porción de la porción de pared intermedia 48 (o capa intermedia 52) que conecta la primera y la segunda porciones de pared 44, 46 (o capas 50, 52) en sus bordes principales 32, 34. Como puede observarse en las figuras 5, 6, 10 y 11, al menos en un estado acabado, la región cubierta 58 puede estar compuesta por una pluralidad de porciones secundarias, que pueden corresponderse con el número de dientes 40 de los respectivos bordes principales 32, 34. En los bordes principales 32, 34, adyacente a la región cubierta 58, puede proporcionarse al menos una región de carcasa 92, donde la cuchilla estacionaria 22 alberga, al menos parcialmente, la cuchilla móvil 24. Dicho de otra forma, puede definirse al menos una ranura guía 76 (véanse en particular las figuras 3, 9, 10 y 16c) que pueda servir como trayectoria guiada de la cuchilla móvil 24 cuando sea accionada por el motor 14 del dispositivo de corte 10 durante la operación de corte. Como puede observarse mejor en las figuras 10, 11, 16a y 16c, la ranura guía 76 puede estar definida, básicamente, por una porción recortada 68 en la porción de pared intermedia 48 (o capa intermedia 54). En algunas realizaciones, la porción recortada 68 se extiende hacia un extremo lateral o transversal de la cuchilla estacionaria 22, definiendo así una abertura lateral 78, a través de la que puede insertarse la cuchilla móvil 24 en la cuchilla estacionaria 24 durante la fabricación (véanse también las figuras 9 y 10).

La ranura guía 76 puede definir una trayectoria lineal para la cuchilla móvil 24 de la realización lineal ejemplar del conjunto de cuchillas 20 ilustrado en las figuras 2-13. Sin embargo, haciendo referencia a la realización curvada o circular del conjunto de cuchillas 20a mostrado en las figuras 14, 15a y 15b, la ranura guía 76 también puede definir una trayectoria curvada, en particular, una trayectoria que se extiende circunferencialmente para una respectiva cuchilla móvil 24 (curvada o circular).

Volviendo a la figura 5 y haciendo referencia también a la figura 11, se describirán las superficies que se extienden esencialmente de manera lateral y longitudinal 80, 82, 84, 86, 88 y 90 de la cuchilla estacionaria. Para facilitar las referencias, los términos "primera capa 50", "segunda capa 52" y "capa intermedia 54" se utilizarán de aquí en adelante para describir la configuración general de la cuchilla estacionaria 22. No obstante, esto no debería interpretarse de una forma limitante, pues se remarca que el término "capa" puede sustituir opcionalmente a los términos alternativos "porción de pared" y "tramo de pared", respectivamente.

La primera capa 50, que se orienta hacia la piel durante el funcionamiento, puede comprender una primera superficie 80 que se orienta alejada de la piel, y una segunda superficie 86 que se orienta hacia la piel. La segunda capa 52 puede comprender una segunda superficie 88 que se orienta alejada de la piel, y una primera superficie 82 que se orienta hacia la piel y la primera capa 50. La capa intermedia 54 puede comprender una primera superficie 84 que se orienta hacia la primera capa 50 y una segunda superficie 90 que se orienta hacia la segunda capa 52. Las respectivas primeras superficies 80, 82 de la primera capa 50 y de la segunda capa 52 pueden cubrir, al menos parcialmente, la porción recortada 68 de la capa intermedia y definir la, al menos una, región de carcasa 92 y, en consecuencia, la ranura guía 76 para la cuchilla móvil 24.

En el, al menos un, borde principal 32, 34, en particular, la segunda superficie 86 que se orienta hacia la piel de la primera capa 50 de la cuchilla estacionaria 22, puede proporcionarse al menos una región de transición 94 que puede denominarse región de transición 94 alisada. Ya que la realización ilustrativa ejemplar de la cuchilla estacionaria 22 mostrada en las figuras 5 y 6 comprende, en cada extremo longitudinal, un respectivo borde principal 32, 34, pueden proporcionarse dos respectivas regiones de transición 94. La al menos una región de transición 94 puede mejorar las características de deslizamiento del conjunto de cuchillas 20 cuando se mueve a lo largo de la dirección de movimiento 28 a través del pelo que está sobre la piel, para así cortar el pelo. En particular, la al menos una región de transición 94 puede impedir que el conjunto de cuchillas 20, en particular, el borde principal 32, 34 del mismo que se utiliza para cortar, se introduzca demasiado en las porciones de piel cuando se desliza a lo largo de la piel. Así, puede reducirse el nivel de irritación de la piel. Preferentemente, de esta manera también puede evitarse la aparición de marcas en la piel o, al menos, reducirse en gran medida. La región de transición 94 puede conectarse a y extenderse desde una región sustancialmente plana 98 de la primera capa 50. Esta región sustancialmente plana 98 puede considerarse una porción con un diseño básicamente plano de la segunda superficie 86 de la primera capa 50. En general, tal y como se usa en el presente documento, la expresión "sustancialmente plana" puede suponer un diseño plano, aunque también superficies ligeramente irregulares. Merece la pena mencionar que la región sustancialmente plana 98 puede comprender perforaciones, rebajes pequeños, etc., que no afecten sustancialmente al diseño liso o plano general. En algunas realizaciones, la región sustancialmente plana 98 puede suponer una superficie plana. Esto ocurre, en particular, cuando al menos la primera capa 50 se proporciona en su origen como

una lámina o material en forma de lámina. La región de transición 94 puede abarcar una porción considerable del borde principal 32. En particular, la región de transición 94 puede conectar la región sustancialmente plana 98 de la primera capa 50 y una región sustancialmente plana 100 de la segunda capa 52. Así mismo, la región sustancialmente plana 100 puede tener el diseño de una región plana o lisa, pero también puede estar provista de (pequeñas) perforaciones o rebajes que no afecten al diseño liso general de la misma.

Como se observa mejor en la figura 4 (véase la línea V-V), la sección transversal ilustrada en las figuras 5 y 6 incluye una sección transversal longitudinal en la punta 102 del diente 40 de los bordes principales 32, 34. En consecuencia, la región de transición 94 también puede estar formada principalmente en los dientes 40 del borde principal dentado 32, 34. La región de transición 94 puede comprender una extensión longitudinal l_{t1} entre ambas puntas 102 de la cuchilla estacionaria 22 y de la región sustancialmente plana 98. A modo de ejemplo, la extensión longitudinal l_{t1} puede oscilar desde aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 1,2 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 0,9 mm. Así mismo, la región de transición 94 puede comprender varias secciones. Como puede observarse en las figuras 5 y 6, la región de transición 94 puede comprender una superficie sustancialmente convexa que se fusiona de manera tangencial con la región sustancialmente plana 98 y la región sustancialmente plana 100. Así mismo, la región de transición 94 no sobresale por la región sustancialmente plana 98 (es decir, en la dirección de altura Z). Dicho de otra forma, la región de transición 94 puede extenderse hacia atrás desde la región sustancialmente plana 98 hacia la segunda capa 52. La región de transición 94 puede extenderse, al menos parcialmente, alejada de la región sustancialmente plana 98 en la dirección Z.

Como se observa mejor en la figura 6, la región de transición 94 puede comprender un radio inferior R_{tb}. A modo de ejemplo, el radio inferior R_{tb} puede oscilar desde aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 5,0 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 4,0 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 2,7 mm a aproximadamente 3,3 mm. Así mismo, puede proporcionarse un redondeo 116 de la punta que puede suponer, al menos, un radio de borde. En particular, el redondeo 116 de la punta puede comprender un primer redondeo de borde R_{t1} y un segundo redondeo de borde R_{t2}. A modo de ejemplo, el primer redondeo de borde R_{t1} puede oscilar desde aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,50 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,20 mm a aproximadamente 0,30 mm. A modo de ejemplo, el primer redondeo de borde R_{t2} puede oscilar desde aproximadamente 0,03 mm a aproximadamente 0,20 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,15 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,07 mm a aproximadamente 0,10 mm. El radio inferior R_{tb}, el primer redondeo de borde R_{t1} y el segundo redondeo de borde R_{t2} pueden fusionarse tangencialmente entre sí. No obstante, entre los mismos pueden proporcionarse respectivas porciones rectas alternativas o adicionales que también pueden estar conectadas tangencialmente a los respectivos radios. El radio inferior R_{tb} se puede fusionar tangencialmente con la región sustancialmente plana 98. El segundo redondeo de borde R_{t2} se puede fusionar tangencialmente con la región sustancialmente plana 100.

No obstante, como puede observarse mejor en las figuras 7a y 8, la región de transición 94 también puede estar provista de una sección biselada 124 que puede sustituir o complementar al radio inferior R_{tb}. La sección biselada 124 puede comprender un ángulo de chaflán α (alfa) relativo a un plano horizontal que es sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal X y a la dirección transversal Y, en la que el ángulo de chaflán α puede oscilar desde aproximadamente 25° a 35°. Preferentemente, la sección biselada se fusiona tangencialmente con la región sustancialmente plana 98. Se prefiere aún más que la sección biselada 124 se fusione tangencialmente con el redondeo 116 de punta. Como puede verse en la figura 4 (véase la línea VII-VII), la figura 7a muestra una vista en sección transversal parcial del conjunto de cuchillas 20 que supone la presencia de un espacio 42 entre los dientes.

Dicho de otra forma, la región de transición 94 también puede comprender una combinación del radio inferior R_{tb} y de la sección biselada 124. Es decir, el radio inferior R_{tb} puede servir como transición tangencial entre la región sustancialmente plana 98 y la sección biselada 124 que incluye el ángulo de chaflán α. En un extremo longitudinal orientado hacia el extremo de la misma, la sección biselada 124 puede fusionarse tangencialmente con el redondeo 116 de punta que puede estar definido, por ejemplo, por el primer redondeo R_{t1} de borde y el segundo redondeo R_{t2} de borde que se describieron antes.

Así mismo, en cuanto a las figuras 11 y 4, también se detalla y describe la configuración de la cuchilla móvil 24. La cuchilla móvil 24 también puede estar provista de al menos un borde principal. Como se indica con la realización ejemplar del conjunto de cuchillas 20 mostrado en las figuras 4 y 11, la cuchilla móvil 24 puede comprender un primer borde principal 106 y un segundo borde principal 108. Cada uno de los bordes principales 106, 108 puede estar provisto de una pluralidad de dientes 110. Ni que decir tiene que en algunas realizaciones de un conjunto de cuchillas 20 adaptado para permitir el movimiento de corte relativo entre la cuchilla móvil 24 y la cuchilla estacionaria 22, puede proporcionarse solo un borde principal 32 de la cuchilla estacionaria y un solo borde principal 106 respectivo de la cuchilla móvil. No obstante, para muchas aplicaciones, la configuración del conjunto de cuchillas 20 que supone la presencia de dos bordes principales 32, 34 en la cuchilla estacionaria 22 y de dos bordes principales 106, 108 correspondientes en la cuchilla móvil 24 puede ser particularmente beneficiosa, pues de esta manera el dispositivo de corte 10 puede volverse más flexible y permitir operaciones de corte adicionales, por ejemplo, el

movimiento hacia delante y hacia atrás en la piel, a lo largo de la dirección de movimiento 28, que puede mejorar el rendimiento del corte. Dicho de otra forma, la realización del conjunto de cuchillas 20 ilustrado en las figuras 2-13 puede suponer, en general, una configuración de un solo lado que comprenda un único borde de corte en solo un extremo longitudinal de las cuchillas 22, 24, o una configuración con dos lados que comprenda dos bordes de corte generalmente opuestos, definidos mutuamente por los respectivos bordes principales 32, 34 y 106, 108.

Haciendo referencia a las figuras 12 y 13, se describirán las dimensiones relevantes de los dientes 40 de la cuchilla estacionaria 22 y de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24. La figura 12 ilustra una vista superior aumentada parcial de una porción dentada del conjunto de cuchillas 20, mientras que la figura 13 detalla adicionalmente la vista mostrada en la figura 12, que indica los bordes ocultos por medio de las líneas discontinuas. Los dientes 40 de la cuchilla estacionaria 22 están dispuestos en una dimensión de paso p. A modo de ejemplo, el paso p puede oscilar desde aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 0,8 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 0,7 mm. Los dientes 40 comprenden además una extensión lateral w_{ts}. A modo de ejemplo, la extensión lateral w_{ts} puede oscilar desde aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 0,60 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,30 mm a aproximadamente 0,50 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,35 mm a aproximadamente 0,45 mm. Los espacios 42 entre los dientes de la cuchilla estacionaria comprenden una extensión lateral w_{ss}. A modo de ejemplo, la extensión lateral w_{ss} puede oscilar desde aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,20 mm a aproximadamente 0,33 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,25 mm a 0,28 mm. Los dientes 40 comprenden además una extensión longitudinal l_{ts} entre sus puntas 102 y una respectiva base 104 de diente. A modo de ejemplo, la extensión longitudinal l_{ts} puede oscilar desde aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 2,5 mm, en particular, oscilar desde aproximadamente 1,0 mm a 2,0 mm, más en particular, oscilar desde aproximadamente 1,5 mm a 2,0 mm.

De manera correspondiente, los dientes 110 de la cuchilla móvil 24 pueden comprender una dimensión longitudinal l_{tm}, una extensión dental lateral w_{tm} (promedio), y una extensión espacial dental lateral w_{sm} (promedio). A modo de ejemplo, la extensión longitudinal l_{tm} puede oscilar desde aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 2,0 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,0 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 0,7 mm. Así mismo, entre las puntas 102 de los dientes 40 de la cuchilla estacionaria 22 y las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24, hay definida una dimensión de desviación longitudinal l_{ot}. A modo de ejemplo, la dimensión de desviación longitudinal l_{ot} puede oscilar desde aproximadamente 0,3 mm a 2,0 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 1,2 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,8 mm a 1,0 mm. Como puede verse en la vista superior, tal y como se muestra en la figura 13, las puntas 102 de los dientes 40 de la cuchilla estacionaria 22 pueden comprender un ángulo de ahusamiento β (beta). Entre los respectivos brazos del ángulo de ahusamiento β, en el extremo de la punta 102, puede proporcionarse una porción de punta roma que comprenda una anchura de punta dental lateral w_{tt}. En algunas realizaciones, el ángulo de ahusamiento β de las puntas 102 puede oscilar desde aproximadamente 30° a 50°, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 35° a 45°, aún más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 38° a 42°. La anchura lateral de las puntas 102 de diente puede oscilar desde aproximadamente 0,12 mm a 0,20 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,14 mm a 0,18 mm.

Volviendo a las figuras 5 y 6, se ilustra y describe con más detalle otro aspecto beneficioso del diseño estructurado en tramos del conjunto de cuchillas 20. Como se observa mejor en la figura 6, donde están alineados un diente 110 de la cuchilla móvil 24 y un diente 40 de la cuchilla estacionaria 22 (véase también la línea V-V de la figura 4), se proporciona una porción de espacio libre 118 entre una cara terminal orientada hacia dentro 114 de la región cubierta 58 de la cuchilla estacionaria y las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24 (véase también la figura 13). La porción de espacio libre 118 comprende una dimensión longitudinal de espacio libre l_{c1} y una dimensión de altura de espacio libre t_{c1}. La dimensión longitudinal de espacio libre l_{c1} y la dimensión de altura de espacio libre t_{c1} están definidas de manera conveniente para impedir que el pelo entre en la porción de espacio libre 118, al menos con gran probabilidad. Si por ejemplo, hubiera demasiado espacio que permitiera que los pelitos entrasen fácilmente en el hueco entre las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24 y la cara terminal 114 de la región cubierta 58 de la cuchilla estacionaria, dichos pelitos deberían de quedar bloqueados o atascados ahí. Esto podría empeorar el rendimiento de corte. Así mismo, es probable que los pelitos bloqueados sean arrancados en lugar de cortados. Esto suele ser poco agradable e incluso doloroso y puede irritar la piel. Por lo tanto, se prefiere en particular que el espacio (longitudinal y lateral) proporcionado por la porción de espacio libre 118 sea menor que un diámetro previsto del pelo que va a cortarse. De esta manera, puede reducirse de manera significativa el riesgo de bloqueo provocado por los pelitos que entran en la porción de espacio libre 118. En muchos casos, podría ser suficiente con que al menos una de la dimensión longitudinal l_{c1} del espacio libre y la dimensión de altura t_{c1} del espacio libre sea más pequeña que el diámetro del pelo previsto. A modo de ejemplo, la dimensión longitudinal l_{c1} puede ser menor de 0,5 mm, preferentemente, menor de 0,2 mm, más preferentemente, menor de 0,1 mm. A modo de ejemplo, la dimensión de altura t_{c1}, perpendicular a la dimensión longitudinal l_{c1}, puede oscilar desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, preferentemente desde aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,2 mm.

La porción de espacio libre 118 puede estar compuesta por una porción trasera 120, adyacente a las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24, y una porción delantera 122, en la cara terminal 114 de la región cubierta 58 de la cuchilla estacionaria. Como se observa mejor en la figura 7b, que es una vista detallada de la ilustración provista en la figura 7a que muestra la porción de espacio libre 118, la porción delantera 122 de la porción de espacio libre 118 puede comprender al menos un radio de transición r_{cl1}, r_{cl2}. En esta realización, el radio r_{cl1} puede conectar la capa intermedia 54 y la primera capa 50. El radio r_{cl2} puede conectar la capa intermedia 54 y la segunda capa 52. A modo de ejemplo, los radios r_{cl1} y r_{cl2} pueden oscilar desde aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,25 mm, preferentemente desde aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,1 mm.

Volviendo a la realización ilustrada en las figuras 5 y 6, hay que aclarar que la estructura estratificada de la pila estratificada 56 que forma la cuchilla estacionaria 22 puede ser particularmente beneficiosa, pues de esta manera la dimensión longitudinal l_{c1} y la dimensión de altura t_{c1} de la porción de espacio libre 118 pueden seleccionarse a partir de rangos amplios. Al proporcionar las cuchillas estacionarias 22 como una pila estratificada 56 o, más en general, como una pila en tramos, pueden conseguirse grandes tolerancias que no pueden conseguirse cuando se utilizan las estructuras del conjunto de cuchillas de la técnica anterior. Como puede observarse además en la figura 6, la región cubierta 58 en el borde principal 32, 34 de la cuchilla estacionaria 22 puede comprender una extensión longitudinal l_{f1}. A modo de ejemplo, la extensión longitudinal l_{f1} puede oscilar desde aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 1,2 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,75 mm a 0,9 mm, más preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 0,85 mm. Ya que cada una de las capas 50, 52, 54 de la pila estratificada 56 puede personalizarse ampliamente con respecto a las propiedades geométricas, la cuchilla estacionaria 22 puede diseñarse de una manera que no puede conseguirse cuando se utilizan los enfoques estructurales de los conjuntos de cuchillas de la técnica anterior.

La dimensión de altura t_{c1} del espacio libre puede corresponderse básicamente con la dimensión de altura t_i de la capa intermedia 54. Ya que la altura t_i de la capa intermedia 54 se puede seleccionar y definir de una manera precisa, presentando además tolerancias estrechas, puede conseguirse incluso un acoplamiento ajustado del espacio libre de la cuchilla móvil 24 dentro de la ranura guía 76 que hay en la cuchilla estacionaria 22, al menos en la dirección de altura Z. La dimensión de altura t_{c1} del espacio libre, definida por la dimensión de altura t_i de la capa intermedia 54, y la dimensión de altura t_m de la cuchilla móvil 24, al menos en una región de las mismas que está guiada en la ranura guía 76, pueden estar definidas de manera precisa con tolerancias de diseño estrechas, de modo que la cuchilla móvil 24 esté guiada de manera conveniente en la ranura guía 76, para así discurrir de manera fluida sin traquetear (por un ajuste demasiado holgado) o trabarse (por un ajuste demasiado apretado). En la figura 6 se indica una dimensión de altura del espacio libre del conjunto resultante t_{rc1} que está definida básicamente por la dimensión de altura del espacio libre t_{c1} de la ranura guía 76 y por la dimensión de altura t_m de la cuchilla móvil 24. A modo de ejemplo, la dimensión de altura del espacio libre l_{rc1} puede oscilar desde aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm.

Como puede observarse mejor en las figuras 4, 11, 16a-16c, la porción recortada 68 de la capa intermedia 54 puede definir además una porción guía interna 126 para guiar la cuchilla móvil 24 cuando se mueva a lo largo de la dirección lateral Y (o dirección tangencial t). La porción guía interna 126 puede formarse como una pestaña o banda. La porción guía interna 126 puede estar dispuesta básicamente en una porción central longitudinal de la cuchilla estacionaria 22. En un extremo de la porción guía interna 126, adyacente a la abertura lateral 78, se puede proporcionar una porción ahusada 128 (véase también la figura 9 y la figura 10). La porción ahusada 128 puede facilitar la etapa de montaje o inserción de la cuchilla móvil 24.

Haciendo particular referencia a la figura 11, se describe y detalla adicionalmente la estructura de la cuchilla móvil 24 de una realización ejemplar de conformidad con la presente divulgación. Cuando se observa desde la vista superior (véase la figura 4), la cuchilla móvil 24 puede presentar esencialmente un diseño en U, que comprende una primera porción de brazo 132, asociada al primer borde principal 106, una segunda porción de brazo 134, asociada al segundo borde principal 108, y una porción de conexión 136, que conecta la primera porción de brazo 132 y la segunda porción de brazo 134. A modo de ejemplo, la porción de conexión 136 se puede proporcionar en un extremo lateral de la cuchilla móvil 24 y, cuando está montada en la cuchilla estacionaria 22, se puede disponer cerca de la abertura lateral 78 de la cuchilla estacionaria 22. Dicho de otra forma, la primera porción de brazo 132 y la segunda porción de brazo 134 pueden estar dispuestas en paralelo a una distancia en la dirección longitudinal X, que está adaptada a una extensión longitudinal de la porción de guía interna 126 de la capa intermedia 54. Para guiar la cuchilla móvil 24, la porción de guía interna 126 puede comprender una primera superficie guía 140 que se extiende lateralmente y una segunda superficie guía 142 que se extiende lateralmente (véase la figura 4). De manera correspondiente, la cuchilla móvil 24 puede comprender respectivas porciones orientadas hacia dentro 146, 148 en respectivas porciones de brazo 132, 134 de la misma.

En algunas realizaciones, la al menos una porción guía 146, 148, dispuesta en la, al menos una, porción de brazo 132, 134 de la cuchilla móvil 24, puede estar provista de al menos un elemento de contacto 150, 152, en particular, provista de al menos una pestaña guía 150, 152. A modo de ejemplo, la cuchilla móvil 24 mostrada en la figura 4 (de una manera parcialmente oculta) puede comprender dos pestañas guía 150 en la primera porción de contacto 146 de la primera porción de brazo 132. La cuchilla móvil 24 puede comprender además dos pestañas guía 152 en la

segunda porción de contacto 148 de la segunda porción de brazo 134 de la misma. La superficie guía que se extiende lateralmente 140, 142 de la porción de guía interna 126 puede estar separada por una extensión longitudinal l_{gp}. De manera correspondiente, el al menos un primer elemento de contacto 150 (o pestaña guía) y el al menos un segundo elemento de contacto 152 (o pestaña guía) pueden estar separados por una dimensión de espacio libre longitudinal l_{gt}. Se prefiere que la dimensión de espacio libre longitudinal l_{gt} de las pestañas guía 150, 152 se seleccione de manera que sea ligeramente mayor que la extensión longitudinal l_{gp} de la porción de guía interna 126. De esta manera, puede conseguirse la guía ajustada del espacio libre definida para la cuchilla móvil 24, que permite un movimiento de corte relativo fluido. A modo de ejemplo, una dimensión longitudinal de espacio libre resultante, definida por la extensión longitudinal l_{gp}, y la dimensión de espacio libre longitudinal l_{gt} pueden oscilar desde aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente, oscilar desde aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm. En particular, se prefiere en algunas realizaciones que la ranura guía 76 de la cuchilla estacionaria 22 proporcione una guía de bloqueo por forma de la cuchilla móvil 24 en la dimensión X longitudinal y en la dimensión Z de altura (o vertical), permitiendo así que esta discurra de manera fluida a lo largo de la dirección lateral Y. Ni que decir tiene que los principios beneficiosos anteriormente descritos puedan traspasarse fácilmente a la realización circular o, más en general, a la realización curvada del conjunto de cuchillas 20a mostrado en las figuras 14, 15a y 15b.

Haciendo referencia particular a las figuras 15a y 15b, también se detalla la cuchilla estacionaria 22a del conjunto de cuchillas 20a (circular). En la vista en sección transversal proporcionada en la figura 15b, se muestra la eclosión y se indica que la cuchilla estacionaria 22a puede estar formada como una parte integral. No obstante, la cuchilla estacionaria 22a también puede comprender una primera porción de pared 44, una segunda porción de pared 46 y una porción de pared intermedia 48, que definen mutuamente una ranura guía 76 para una respectiva cuchilla móvil. También debería advertirse en este sentido que la cuchilla estacionaria 22a también puede comprender una estructura estratificada, de conformidad con los principios anteriormente descritos de las diversas realizaciones beneficiosas del conjunto de cuchillas 20 (lineal) y de su respectiva cuchilla estacionaria 22. En consecuencia, cada una de la primera porción de pared 44, la segunda porción de pared 46 y la porción de pared intermedia 48 pueden estar formadas por un respectivo tramo de pared o capa. Como se ha mencionado anteriormente, los términos, tales como "longitudinal", se pueden considerar radiales en relación con la realización circular. Adicionalmente, los términos, tales como "lateral" o "transversal", se pueden considerar tangenciales o circunferenciales en relación con la realización circular.

Haciendo particular referencia a las figuras 16a-16f, y haciendo de nuevo referencia a la figura 17, se ilustran y detallan adicionalmente un método de fabricación ejemplar y un sistema de fabricación ejemplar para una cuchilla estacionaria 22 de un conjunto de cuchillas 20, de conformidad con varios aspectos de la presente divulgación. Como puede observarse en la figura 16a, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54, al menos una de ellas, puede proporcionarse en forma de material de banda. La primera capa 50 puede obtenerse a partir de una primera banda 194. La segunda capa 52 puede obtenerse a partir de una segunda banda 196. La capa intermedia 54 puede obtenerse a partir de una banda intermedia 198. En este sentido, se hace referencia adicional a la figura 18. Como ya se indicó en la figura 16a, al menos algunas de las bandas 194, 196, 198 pueden estar mecanizadas o procesadas previamente. En la fase preliminar ilustrada en la figura 16a, la porción recortada 68 puede procesarse en la banda intermedia 198 que define la capa intermedia 54. La porción recortada 68 puede comprender una forma sustancialmente en U. De la misma manera, pueden concebirse diferentes diseños. En particular, la porción recortada 68 puede comprender un primer brazo 158, un segundo brazo 160 y una porción de transición 162, que conecta el primer brazo 158 y el segundo brazo 160. El primer brazo 158, el segundo brazo 160 y la porción de transición 162 definen la porción de guía interna 126 de la capa intermedia 54.

De manera similar, también la segunda capa 52 formada por la segunda banda 196 puede estar provista de una porción recortada 166. Por ejemplo, la porción recortada 166 puede comprender una forma sustancialmente en U. De la misma manera, pueden concebirse diferentes diseños. La porción recortada 166 puede comprender un primer brazo 168, un segundo brazo 170 y una porción de transición 172, que conecta el primer brazo 168 y el segundo brazo 170. El primer brazo 168, el segundo brazo 170 y la porción de transición 172 pueden definir entre las mismas una pestaña guía 174. Por lo general, independientemente de su diseño y tamaño reales, la porción recortada 166 puede considerarse una abertura en la cuchilla estacionaria 22 a través de la que el elemento de conexión 26 (véase la figura 3 en este sentido) puede hacer contacto con y accionar la cuchilla móvil 24, para así llevar a cabo el movimiento de corte relativo con respecto a la cuchilla estacionaria 22. En consecuencia, cuando se traba en el dispositivo de corte 10, la porción recortada 166 de la segunda capa 52 puede orientarse hacia la carcasa 12 y orientarse alejada de la piel durante el funcionamiento.

Como puede observarse además en la figura 16a, al menos la primera capa 50, preferentemente cada capa 50, 52, 54, puede comprender un diseño sustancialmente liso o plano. Cada una de las bandas 194, 196, 198 puede proporcionarse como una banda metálica, en particular, como una banda de acero inoxidable. No obstante, en algunas realizaciones, al menos una de la segunda capa 52 y de la capa intermedia 54 pueden formarse con un material distinto, por ejemplo, un material no metálico. Por lo general, la funcionalidad de corte de pelo se realiza, como tal, al nivel de la cuchilla estacionaria 20 por medio de los bordes de corte de la primera capa 50 (o de la primera porción de pared 44), que cooperan con los respectivos bordes de corte al nivel de la cuchilla móvil 24. Por tanto, suele preferirse que al menos la primera capa 50 esté formada con material metálico, en particular, con acero

inoxidable. Cada una de las capas 50, 52, 54 puede proporcionarse como material en lámina. El material en lámina puede suministrarse desde carretes de láminas metálicas o, en general, desde piezas en bruto de láminas metálicas.

Como puede observarse en la figura 16b, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 pueden estar alineadas mutuamente, con lo que están preparadas para interconectarse. En particular, las respectivas capas pueden conectarse de manera fija mediante unión o, de manera más preferente, mediante soldadura. En la figura 16b se indica una banda unida resultante con el número de referencia 208. La soldadura de las respectivas capas 50, 52, 54 puede suponer, en particular, el uso de soldadura con láser. Las capas 50, 52 y 54 pueden estar unidas en sus bordes principales (número de referencia 210 en la figura 16b). Así mismo, en algunas realizaciones, las capas 50, 52, 54 pueden estar unidas en su porción central longitudinal, donde están presentes la porción guía interna 126 y la banda guía 174 (número de referencia 212). La soldadura puede implicar la formación de soldaduras y/o puntos de soldadura continuos.

Como puede observarse en la figura 16c, después de la etapa de interconexión o unión ilustrada en la figura 16b, puede continuarse con una etapa de separación, en la que la pila estratificada 56 se corta o separa de la banda unida 208. Cuando se corta la banda unida 208, de forma que, al menos una porción lateral pequeña de las porciones recortadas 68 y/o 166 queda recortada de la pila estratificada 56 resultante, puede formarse la abertura lateral 78 a través de la que se hace accesible la ranura guía 76. La operación de corte o separación puede definir además un contorno 216 básicamente rectangular de la pila estratificada.

En una fase adicional, ilustrada en la figura 16d, puede procesarse al menos un borde principal 94 de la pila estratificada, que puede suponer, en particular, el procesamiento de la eliminación de material, para así definir o formar la, al menos una, región de transición 94 (véanse también las figuras 5, 6 y 7a). Como puede observarse además en la figura 16d, el borde principal 32 de la pila estratificada 56 puede comprender una forma sustancialmente en U que también esté presente en los dientes tras el procesamiento dental. En particular, la ranura guía 76 puede extenderse de manera longitudinal, al menos parcialmente, hacia el borde principal 32, de modo que se definen un primer brazo de diente 178, un segundo brazo de diente 180 y una región de conexión 182. El primer brazo de diente 178 puede estar definido, principalmente, por la primera porción de pared 44 (o primera capa 50). El segundo brazo de diente 180 puede estar formado, principalmente, por la segunda porción de pared 46 (o segunda capa 52). La región de conexión 182 puede estar formada, principalmente, por la porción de pared intermedia 48 (o capa intermedia 54). El procesamiento del borde principal 94 puede suponer el procesamiento de eliminación de material, en particular, el mecanizado electroquímico.

En una fase de fabricación adicional, la pila estratificada 56 puede estar provista de dientes 40 y de los respectivos espacios 42 entre los dientes en al menos un borde principal 42. El mecanizado de los dientes puede suponer el procesamiento de eliminación de material que forme una pluralidad de ranuras, que pueden definir los espacios entre los dientes, para así definir además entre los mismos una pluralidad de dientes 40. El mecanizado de los dientes puede suponer la realización de operaciones de corte. En particular, el mecanizado de los dientes puede suponer el uso de erosión por hilo. Como puede observarse además en la figura 16e, en la fase de fabricación intermedia, los dientes 40 pueden comprender bordes de transición 218 afilados, donde están conectadas las superficies laterales 222 y las superficies de contacto 224 de los mismos.

En una fase de fabricación adicional mostrada en la figura 16f, que puede ir después de la fase ilustrada en la figura 16e, la pila estratificada 56 dentada puede mecanizarse adicionalmente o, más en general, procesarse. En particular, pueden redondearse los bordes afilados 218 que pueden estar presentes tras la formación de los dientes 40. En consecuencia, pueden formarse bordes redondeados 220 que presenten un radio de borde lateral de diente R_{tle}. El redondeado puede suponer el procesamiento de eliminación de material, en particular, el mecanizado electroquímico. En este sentido, se hace referencia también a la figura 8. A modo de ejemplo, el radio R_{tle} del borde de transición curvado puede oscilar desde aproximadamente 0,05 mm a 0,07 mm, en particular, oscilar desde aproximadamente 0,053 mm a 0,063 mm.

Merece la pena mencionar, en relación con las figuras 16a-16f, que su orden y el orden de las fases de fabricación respectivas no suponen y fijan necesariamente un orden de fabricación determinado. Por ejemplo, las etapas de fabricación ilustradas en las figuras 16d y 16e pueden cambiar o, de manera más particular, intercambiarse. Así mismo, en algunas realizaciones del método de fabricación, la etapa de formación de la región de transición y la etapa de formación del diseño dentado pueden llevarse a cabo a la vez o, al menos, solaparse en el tiempo.

La figura 17 ilustra un sistema de fabricación 214 para fabricar una hoja estacionaria 22 de conformidad con varios aspectos de la presente divulgación. En particular, al menos algunas de las fases preliminares e intermedias ilustradas en las figuras 16b-16f pueden realizarse o procesarse utilizando el sistema de fabricación 214.

El respectivo material de banda 194, 196, 198 para formar la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 puede suministrarse desde respectivos carretes 200, 202, 204. La primera banda 194 puede suministrarse desde el primer carrete 200. La segunda banda 196 puede suministrarse desde el segundo carrete 202. La banda intermedia 198 puede suministrarse desde el carrete intermedio 204. En la figura 17 se indica una dirección de introducción con el número de referencia 226. En algunas realizaciones, los carretes 202 y 204 pueden

comprender ya las porciones recortadas 68 y 166 respectivas para la segunda capa 52 y la capa intermedia 54. También puede contemplarse que se proporcione material de carrete también para la segunda banda 196 y la banda intermedia 198, que comprende una superficie cubierta, es decir, una superficie sin los respectivos recortes. En este caso, el sistema de fabricación 214 puede comprender además, al menos, una unidad de corte o troquelado para formar los respectivos recortes 68, 166 en las bandas 196, 198.

De acuerdo con la realización ilustrada en la figura 17, los carretes 202, 204 pueden comprender bandas 196, 198 fabricadas o procesadas previamente. El material de banda 194, 196, 198 que forma las respectivas primera, segunda y capa intermedia 50, 52, 54 puede suministrarse o enviarse a un dispositivo de unión 228. En general, el dispositivo de unión 228 también puede denominarse dispositivo de fijación o interconexión. En el dispositivo de unión 228 pueden recibirse, soportarse y alinear las respectivas porciones de las bandas 194, 196, 198. En este sentido, también se hace referencia a la figura 18, que muestra una representación en vista superior de las bandas 194, 196, 198 procesadas o mecanizadas previamente. En este sentido, se advierte que las bandas 194, 196, 198 no tienen que proporcionarse necesariamente desde los carretes 200, 202, 204. En su lugar, también pueden utilizarse productos originales lisos, por ejemplo, láminas o piezas en bruto. Algunas o cada una de las bandas 194, 196, 198 pueden estar provistas de respetivos elementos de alineación 242, 244 correspondientes. Los elementos de alineación 242, 244 pueden proporcionar la alineación posicional mutua entre las respectivas porciones de las bandas 194, 196, 198 en la dirección longitudinal X y en la dirección lateral o transversal Y. A modo de ejemplo, los primeros elementos de alineación 242 de las bandas 194, 196, 198 pueden proporcionar la alineación en ambas direcciones, la longitudinal y la transversal (o lateral). Así mismo, los elementos de alineación 244 de las bandas 194, 196, 198 pueden proporcionar, en general, la alineación en la dirección transversal (o lateral). De esta manera, puede impedirse una sobredeterminación posicional de las bandas 194, 196, 198. En algunas realizaciones, los elementos de alineación 242 pueden diseñarse como elementos cilíndricos. En contraposición, los elementos de alineación 244 pueden diseñarse como orificios alargados. Cuando ya están lo suficientemente alineadas y apiladas en el dispositivo de unión o interconexión 228, las respectivas bandas 194, 196, 198 se pueden interconectar de manera fija, preferentemente unir, más preferentemente soldar, formando así una banda unida 208 (véase además, en este sentido, la figura 16b).

El dispositivo de fabricación 214 puede comprender además un sistema de separación 230, en particular, un dispositivo de corte o troquelado 230. Por medio del dispositivo de separación 230, pueden quitarse (o recortarse) de la banda unida 208 las respectivas porciones de las que está provisto el dispositivo de unión 228 y que se introducen en el dispositivo de separación 230. En este sentido, de nuevo haciendo referencia a la figura 18, una porción que debe separarse de la banda unida 208 puede disponer de una dimensión de longitud transversal global l_{tro}. Cada uno de los elementos de alineación 242, 244, que están interpuestos entre las respectivas porciones que deben de separarse de la banda unida 208, pueden disponerse en una porción que comprende una dimensión sobrante de longitud l_{wa1} y una dimensión residual de longitud l_{wa2}, respectivamente. Dicho de otra forma, cuando se cortan las respectivas porciones de la banda unida 208 para obtener una pluralidad de pilas estratificadas 56 que disponen de una dimensión de longitud global l_{tro}, también pueden quitarse (o recortarse) de la banda unida 208 las porciones de recorte o sobrantes indicadas en la figura 18 por las respectivas dimensiones sobrantes de longitud l_{wa1} y l_{wa2}. Debería mencionarse que, simplemente con fines ilustrativos, en la figura 18 se muestran la capa unida 208 y la pila estratificada 56 en una vista despiezada separada. Merece la pena destacar también que las bandas 194, 196, 198 pueden presentar preferentemente la misma extensión longitudinal l_{lo}.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 17, el sistema de fabricación 214 puede comprender además un dispositivo de formación del diseño del diente 232, en particular, un dispositivo de erosión por hilo 232. En particular, se prefiere que el dispositivo 232 esté adaptado para procesar al mismo tiempo una pila 238 que comprenda una pluralidad de pilas estratificadas 56. En el dispositivo de formación del diseño del diente 232, pueden crearse básicamente ranuras que se extienden longitudinalmente en los respectivos bordes principales 32, 34 de las pilas estratificadas 56 (véase también la figura 16e).

El sistema de fabricación 214 puede comprender además un sistema de procesamiento o mecanizado 334, en particular, un dispositivo que sea capaz de procesar o mecanizar de forma electroquímica las pilas estratificadas 56 proporcionadas y suministradas al mismo. Al hacerlo, pueden aplicarse procesos de achaflanado y/o redondeado en los bordes afilados de las pilas estratificadas 56 (véase también la figura 16f). Debería advertirse además que, en algunas realizaciones, el dispositivo de procesamiento 234 puede ser capaz además de formar o mecanizar la, al menos una, región de transición 94 de las pilas estratificadas 56 (véase también la figura 16d). Como alternativa, el sistema de fabricación 214 puede comprender otro dispositivo de procesamiento o mecanizado diferente, en particular, un dispositivo que sea capaz de llevar a cabo el mecanizado electroquímico. Dicho dispositivo puede colocarse entre medias de, por ejemplo, el dispositivo de separación 230 y el dispositivo de formación de diseño del diente 232, y es capaz de formar la, al menos una, región de transición 94 antes de formar o crear los dientes 40 de la pila estratificada. También puede contemplarse el uso, en esencia, del mismo dispositivo de procesamiento o mecanizado 234 para procesar la, al menos una, región de transición 94 y para redondear o achaflanar los dientes 40 en diferentes fases de fabricación.

Así mismo, en cuanto a las figuras 19 y 20, se ilustrarán y describirán las diversas etapas de una realización ejemplar de un método para fabricar una hoja estacionaria y de un método para fabricar un conjunto de cuchillas de

conformidad con los diversos aspectos de la presente divulgación. La figura 19 ilustra de manera esquemática un método para fabricar una cuchilla estacionaria de un conjunto de cuchillas. En general, en la figura 19 las etapas opcionales se indican con los bloques de líneas discontinuas. Inicialmente, en las etapas 300, 304, 308 pueden proporcionarse o suministrarse bandas para formar una primera capa, una segunda capa y una capa intermedia. Antes de las etapas 304, 308 pueden producirse etapas adicionales opcionales. Las etapas 302, 306 pueden incluir la formación de respectivas porciones recortadas en la respectiva segunda banda, desde la que puede formarse la segunda capa, y la banda intermedia, desde la que puede formarse la capa intermedia. No obstante, al contrario, también pueden eliminarse las etapas 302, 306 si se suministran bandas de corte procesadas previamente. Después de las etapas 300, 304, 308 puede haber una etapa de alineación opcional 310. La etapa de alineación puede considerarse una etapa distinta 310, pero al contrario, también puede incluirse en una etapa 312 posterior, en la que las respectivas bandas se disponen las unas encima de las otras de una manera ceñida. La etapa 312 también puede suponer la disposición de la banda intermedia entre la primera banda y la segunda banda. La etapa de alineación 310 puede suponer la alineación longitudinal y/o lateral (o transversal) de las respectivas porciones de banda. Después de la etapa 312 puede llevarse a cabo una etapa de conexión 314, en la que se pueden interconectar de manera fija las respectivas bandas. En particular, la etapa 314 puede suponer una etapa de unión, preferentemente, de soldadura. De esta manera, se puede formar una banda unida, en particular, una banda estratificada unida.

En otra etapa 316 opcional posterior, puede separarse de la banda unida una respectiva porción de la pila. Esto puede suceder particularmente en los casos donde la banda unida, o de manera más precisa, donde las bandas originales que forman las respectivas capas están diseñadas y dimensionadas para que a partir de las mismas pueda formarse una pluralidad de tramos de la pila estratificada. Por ejemplo, cada una de la primera banda, la segunda banda y la banda intermedia pueden proporcionarse como material metálico alargado en lámina, en particular, como material de carrete. De esta manera, puede formarse un gran número de tramos de la pila estratificada basándose en una única banda. No obstante, en algunas realizaciones, las porciones de banda, que ya están adaptadas a un diseño global resultante de la pila estratificada que debe formarse, pueden proporcionarse en las etapas 300, 304, 308. En este caso, puede eliminarse la etapa de separación 316. En caso de que la alineación de las bandas en la etapa 310 se lleve a cabo considerando los diferentes elementos de alineación proporcionados en las bandas, también podrán recortarse o quitarse las porciones de alineación respectivas en la etapa de separación 316.

En algunas realizaciones, puede continuarse con un mecanizado global de las puntas y/o proceso de alisamiento de las puntas 318. En la etapa 318, puede formarse o procesarse al menos una región de transición en al menos un borde principal de las pilas estratificadas. La etapa 318 puede comprender, en particular, procesos de achaflanado y/o redondeado. En este punto, la etapa 318 puede configurarse como un proceso de mecanizado electroquímico. Puede proporcionarse una etapa adicional 320 que tenga lugar después (o, alternativamente, antes) de la etapa opcional 318. La etapa 320 puede considerarse una etapa de formación de dientes o, de manera más explícita, de corte de dientes. Por ejemplo, la etapa 320 puede implicar una operación de corte en el, al menos un, borde principal de la pila estratificada, para así crear en el mismo una pluralidad de ranuras o espacios entre los dientes. En la etapa 320 pueden utilizarse, por ejemplo, operaciones de corte mediante erosión por hilo. Cuando se forman los dientes y los espacios entre los dientes en la etapa 320, pueden crearse, en general, bordes afilados en los dientes. En consecuencia, debe de continuarse con una etapa adicional 322 que suponga una operación de mecanizado de eliminación de material de los dientes. En particular, la etapa 322 puede comprender operaciones de redondeado o achaflanado de los bordes afilados de los dientes. Ya que al menos puede haber presente una porción recortada en la banda intermedia que forma la capa intermedia, disponiendo, conectando y mecanizando las capas, al mismo tiempo, en la pila estratificada también se puede crear una ranura guía que aloje una cuchilla móvil. Al final de la etapa 322, puede proporcionarse una cuchilla estacionaria para un dispositivo para cortar el pelo que suponga el uso de una estructura estratificada.

A continuación, haciendo referencia a la figura 20, se presenta una realización ejemplar de un método para fabricar un conjunto de cuchillas para un dispositivo para cortar el pelo. El método puede comprender una etapa 330, en la que pueda proporcionarse la cuchilla estacionaria que se ha fabricado de conformidad con los diversos aspectos del método de fabricación descritos anteriormente en el presente documento. Se prefiere que la cuchilla estacionaria comprenda una abertura, en particular, una abertura lateral, a través de la que sea accesible una ranura guía de la cuchilla estacionaria. En una etapa adicional 332, puede proporcionarse una respectiva cuchilla móvil 24 que comprenda al menos un borde principal dentado. Puede continuarse con una etapa de ensamblaje 334, en la que la cuchilla móvil se inserta en la ranura guía de la cuchilla estacionaria. En particular, se prefiere que la cuchilla móvil pase a través de la abertura lateral, en un extremo transversal (o lateral) de la cuchilla estacionaria.

Hay que destacar que el método de fabricación presentado y explicado anteriormente no debería interpretarse como el único enfoque que se concibe para fabricar una realización de un conjunto de cuchillas, que está diseñado de conformidad con los diversos aspectos beneficiosos de la presente divulgación. En particular, donde se aclaran y explican en esta divulgación las características estructurales del conjunto de cuchillas, estas características no se refieren necesariamente a un método de fabricación en particular. Pueden contemplarse varios métodos de fabricación para producir cuchillas estacionarias. Donde quiera que la descripción de las características estructurales se refiera al método de fabricación mencionado anteriormente, debería interpretarse como información adicional

ilustrativa con el fin de poder comprender la divulgación, y no debería interpretarse como limitación de la divulgación a las etapas de fabricación divulgadas.

También se remarca que, donde quiera que se utilicen en el presente documento los términos "primera capa", "segunda capa" y "capa intermedia", en relación con la estructura de la cuchilla estacionaria, podrían sustituirse por "primera porción de pared", "segunda porción de pared" y "porción de pared intermedia", respectivamente, sin alejarse del alcance de la presente divulgación. No debería interpretarse que los términos "primera capa", "segunda capa" y "capa intermedia" y "pila estratificada" limiten la divulgación a solo las realizaciones de cuchillas estacionarias que realmente estén compuestas por componentes secundarios cortados en hojas (por ejemplo, láminas metálicas) y que sean realmente diferentes (físicamente) entre sí antes de ser interconectados durante el proceso de fabricación.

No hace falta mencionar que, en una realización de un método de fabricación del conjunto de cuchillas de conformidad con la divulgación, pueden llevarse a cabo las diversas etapas descritas en el presente documento en un orden distinto, o incluso a la vez.

Aunque las realizaciones ilustrativas de la presente invención se han descrito anteriormente, en parte con referencia a los dibujos adjuntos, se ha de entender que la invención no se limita a estas realizaciones. Los expertos en la materia pueden entender y efectuar variaciones en las realizaciones divulgadas a la hora de poner en práctica la invención reivindicada de conformidad con las reivindicaciones adjuntas. En la presente memoria descriptiva, cualquier referencia a "una realización" (numeral) o a "una realización" (indefinida) significa que un rasgo, estructura o característica en particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la cuchilla estacionaria, el conjunto de cuchillas, el método de fabricación, etc. de acuerdo con la presente divulgación. Por lo tanto, la presencia de la expresión "en una realización" (numeral) o "en una realización" (indefinida) en varios lugares de la memoria descriptiva, no tiene por qué referirse necesariamente a la misma realización en todos los casos. Así mismo, se advierte de que los rasgos, estructuras o características de una o más realizaciones pueden combinarse de cualquier manera adecuada para formar nuevas realizaciones que no estén descritas explícitamente.

En las reivindicaciones, la expresión "que comprende/comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas y los artículos indefinidos "un(os)" o "una(s)" no excluyen una pluralidad. Un único elemento u otra unidad pueden cumplir con las funciones de los diversos componentes nombrados en las reivindicaciones.

Ningún símbolo de referencia de las reivindicaciones deberá interpretarse como una limitación del alcance.

REIVINDICACIONES

1. Una cuchilla estacionaria (22) en tramos para un conjunto de cuchillas (20) de un dispositivo para cortar el pelo (10), estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para moverse a través del pelo, en una dirección de movimiento (28) para cortar el pelo, comprendiendo dicha cuchilla

- un primer tramo de pared (50), dispuesto para que sirva como tramo de pared orientado hacia la piel durante el funcionamiento, un segundo tramo de pared (52) y un tramo de pared intermedio (54), extendiéndose al menos el primer tramo de pared (50) de una manera sustancialmente plana,

en la que el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) están interconectados de manera fija, formando de este modo una pila en tramos (56),
en la que el tramo de pared intermedio (54) está dispuesto entre el primer tramo de pared (50) y el segundo tramo de pared (52),
en la que el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) comprenden una extensión global sustancialmente equivalente, formando así de manera conjunta, en un extremo de la pila en tramos (56), al menos un borde principal dentado (32, 34),
en la que el, al menos un, borde principal (32, 34) comprende una pluralidad de proyecciones (36) separadas mutuamente, que se alternan con las respectivas ranuras mutuamente separadas, definiendo así una pluralidad de dientes (40) y respectivos espacios entre los dientes (42),
en la que el borde principal dentado (32, 34) se extiende, al menos parcialmente, en una dirección transversal (*Y, t*) relativa a la dirección de movimiento (28) adoptada durante el funcionamiento, en la que las proyecciones (36) mutuamente separadas se extienden, al menos parcialmente, hacia delante en una dirección longitudinal *(X, r)* aproximadamente perpendicular a la dirección transversal (*Y, t*),
en la que el tramo de pared intermedio (54) comprende al menos una porción recortada (68), en la que la, al menos una, porción recortada (68) provista en el tramo de pared intermedio (54) define una pluralidad de porciones de extremo restantes (182) del tramo de pared intermedio (54) en el, al menos un, borde principal (32, 34) de la pila en tramos (56), y
caracterizada por que la, al menos una, porción recortada (68) en el tramo de pared intermedio (54), el primer tramo de pared (50) y el segundo tramo de pared (52) define entre los mismos una ranura guía (76) para una cuchilla móvil (24); y
en la que la, al menos una, porción recortada (68), provista en el tramo de pared intermedio (54), se extiende longitudinalmente hacia el extremo longitudinal de la pila en tramos (56), para así definir una forma de diente esencialmente en U de las proyecciones (36) que se extienden hacia delante, vista en un plano en sección transversal perpendicular a la dirección transversal (*Y, t)*, en la que el diente en U comprende un primer brazo de diente (178), formado por el primer tramo de pared (50), un segundo brazo de diente (180), formado por el segundo tramo de pared (52), y una región de conexión (182), formada por una porción de extremo restante del tramo de pared intermedio (54), que conecta el primer brazo de diente (178) y el segundo brazo de diente (180).

2. La cuchilla estacionaria (22) según la reivindicación 1, en la que el primer tramo de pared forma una primera capa (50), en la que el segundo tramo de pared forma una segunda capa (52), en la que el tramo de pared intermedio forma una capa intermedia (54), y en la que la primera capa (50), la segunda capa (52) y la capa intermedia (54) forman una pila estratificada (56).

3. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 1 o 2, en el que hay definida una extensión de altura del espacio libre nominal (t_{c1}) de la ranura guía (76) por una dimensión del grosor (t_i) de la porción de pared intermedia (54), dispuesta entre el primer tramo de pared (50) y el segundo tramo de pared (52), al menos en el, al menos un, borde principal (32, 34).

4. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos el primer tramo de pared (50) es un tramo de pared de lámina metálica, y en la que, preferentemente, cada uno del primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) es un tramo de pared de lámina metálica.

5. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer tramo de pared (50) está configurado como un tramo de pared orientado hacia la piel, que presenta una dimensión de altura (t_1), en particular, una dimensión de grosor de pared de la lámina metálica, perpendicular a la dirección longitudinal *(X, r)* y a la dirección transversal *(Y, t)*, en la que la dimensión de altura (t) oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,3 mm, preferentemente, oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,2 mm, más preferentemente, oscila desde aproximadamente 0,04 mm a 0,15 mm.

6. La cuchilla estacionaria (22) según la reivindicación 5, en la que el segundo tramo de pared (52) está configurado como un tramo de pared trasera, opuesto al primer tramo de pared (50) orientado hacia la piel, presentando el segundo tramo de pared (52) una dimensión de altura (t_2), en particular, una dimensión de grosor de pared de la lámina metálica, perpendicular a la dirección longitudinal *(X, r)* y a la dirección transversal *(Y, t)*, en la que una relación entre la dimensión de altura (t) del segundo tramo de pared (52) y la dimensión de altura (t_2) del primer

tramo de pared (50) oscila desde aproximadamente 0,8:1 a 5,0:1, preferentemente, oscila desde aproximadamente 1,2:1 a 3,0:1, más preferentemente, oscila desde 1,5:1 a 1,8:1.

7. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tramo de pared intermedio (54) está fijado directamente a cada uno del primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52), en la que el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) están unidos entre sí, en particular, están soldados con láser.

8. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el número de porciones de extremo (182) se corresponde con el respectivo número de dientes (40), en la que las porciones de extremo (182) del tramo de pared intermedio (54) forman partes separadas del tramo de pared intermedio (54).

9. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) forman de manera conjunta, en un primer extremo longitudinal de la pila en tramos (56), un primer borde principal dentado (32) y, en un segundo extremo longitudinal de la pila en tramos (56), un segundo borde principal dentado (34), en la que el primer borde principal (32) y el segundo borde principal (34) están orientados alejados entre sí, en la que cada uno del primer borde principal y el segundo borde principal comprende una porción dentada (40), y en la que la cuchilla estacionaria (22) está dispuesta para alojar una cuchilla móvil (24) que comprenda dos bordes principales dentados (106, 108) correspondientes.

10. La cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la, al menos una, porción recortada (68) del tramo de pared intermedio (54) define también una abertura lateral (78) en un extremo transversal de la pila en tramos (56).

11. Un conjunto de cuchillas (20) para un dispositivo para cortar el pelo (10), estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas (20) para moverse a través del pelo en una dirección de movimiento (28), para así cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas (20):

una cuchilla estacionaria (22) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y
una cuchilla móvil (24) que tiene al menos un borde principal dentado (106, 108), estando dispuesta de manera móvil dicha cuchilla móvil (24) en el interior de la ranura guía (76) definida por la cuchilla estacionaria (22), de modo que, cuando la cuchilla móvil (24) se mueve lineal o giratoriamente con respecto a la cuchilla estacionaria (22), el al menos un borde principal dentado (106, 108) de la cuchilla móvil (24) coopera con los dientes (40) correspondientes de la cuchilla estacionaria (22), para así poder cortar el pelo que queda atrapado entre las mismas en una acción de corte.

12. Un dispositivo para cortar el pelo (10), que comprende:

una carcasa (12) que aloja un motor (14); y
un conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 11, en el que la cuchilla estacionaria (22) puede conectarse a la carcasa (12), y en el que la cuchilla móvil (24) puede conectarse de manera operativa al motor (14), de modo que el motor (14) es capaz de accionar o girar linealmente la cuchilla móvil (24) dentro de la ranura guía (76) de la cuchilla estacionaria (22).

13. Un método para fabricar una cuchilla estacionaria (22) de un conjunto de cuchillas (20) de un dispositivo para cortar el pelo (10), que comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un primer tramo de pared (50), un segundo tramo de pared (52) y un tramo de pared intermedio (54), comprendiendo al menos el primer tramo de pared (50) un diseño global sustancialmente plano,
- formar al menos una porción recortada (68) en el tramo de pared intermedio (54),
- disponer el tramo de pared intermedio (54) entre el primer tramo de pared (50) y el segundo tramo de pared (52),
- interconectar de manera fija, en particular, unir el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54), formando de este modo una pila en tramos (56), de modo que el primer tramo de pared (50) y el segundo tramo de pared (52) cubran al menos parcialmente la, al menos una, porción recortada del tramo de pared intermedio (54) dispuesto entre los mismos, en el que el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) comprenden una dimensión global sustancialmente equivalente, en el que la etapa donde se interconecta el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) comprende además:

  - formar, en un extremo longitudinal de la pila en tramos (56), al menos un borde principal (32, 34), donde el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54) estén conectados de manera conjunta,
  - formar una ranura guía (76) para una cuchilla móvil (24), estando definida la ranura guía (76) por la, al menos una, porción recortada (68) del tramo de pared intermedio (54), el primer tramo de pared (50) y el

segundo tramo de pared (52), en el que el tramo de pared intermedio (54), en el, al menos un, borde principal (32, 34), comprende además una pluralidad de porciones de extremo (182) restantes definida por la, al menos una, porción recortada (68), y

- formar, en el, al menos un, borde principal (32, 34) de la pila en tramos (56), una pluralidad de proyecciones (36) separadas mutuamente que se alternan con las respectivas ranuras, definiendo así una pluralidad de dientes (40) y respectivos espacios entre los dientes (42), teniendo los dientes una forma de diente esencialmente en U, que comprende un primer brazo de diente (178), formado por el primer tramo de pared (50), un segundo brazo de diente (180), formado por el segundo tramo de pared (52), y una región de conexión (182), formada por una porción de extremo restante del tramo de pared intermedio (54), que conecta el primer brazo de diente (178) y el segundo brazo de diente (180).

14. El método según la reivindicación 13, en el que al menos el primer tramo de pared (50) se proporciona como material de banda (194), comprendiendo además el método las etapas de:

- antes de interconectar el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54), alinear, en particular, alinear longitudinal y transversalmente, el primer tramo de pared (50), el segundo tramo de pared (52) y el tramo de pared intermedio (54), y
- separar, en particular, cortar el material de banda, obteniendo así los tramos que forman la pila en tramos (56).

15. El método según la reivindicación 13 o 14, en el que la etapa en la que se forman las proyecciones (36) que se extienden hacia delante en el, al menos un, borde principal (32, 34) comprende:

- formar una pluralidad de proyecciones (36) con forma de diente en un borde principal (32, 34) de la pila en tramos (56); y
- eliminar material procesando las proyecciones (36) con forma de diente, obteniendo así un borde principal dentado (32, 34) de la cuchilla estacionaria (22).

16. Un método para fabricar un conjunto de cuchillas (20) para un dispositivo para cortar el pelo (10), que comprende las siguientes etapas:

- fabricar una cuchilla estacionaria (22) de conformidad con el método reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15;
- proporcionar una cuchilla de corte móvil (24) que comprenda al menos un borde principal dentado (106, 108), dispuesto para cooperar con al menos un respectivo borde principal dentado (32, 34) de la cuchilla estacionaria (22); e
- insertar la cuchilla de corte móvil (24) en la ranura guía (76) del primer tramo de pared (50) y del segundo tramo de pared (52) de la cuchilla estacionaria (22), en particular, pasando la cuchilla de corte móvil (24) a través de una abertura lateral (78) en un extremo transversal de la pila en tramos (56).

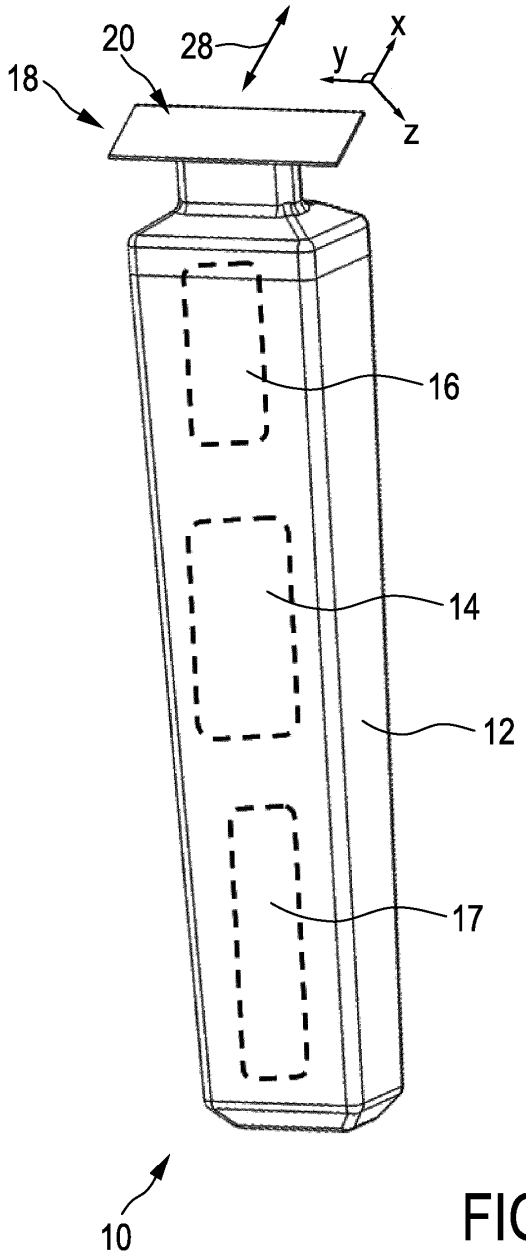

FIG. 1

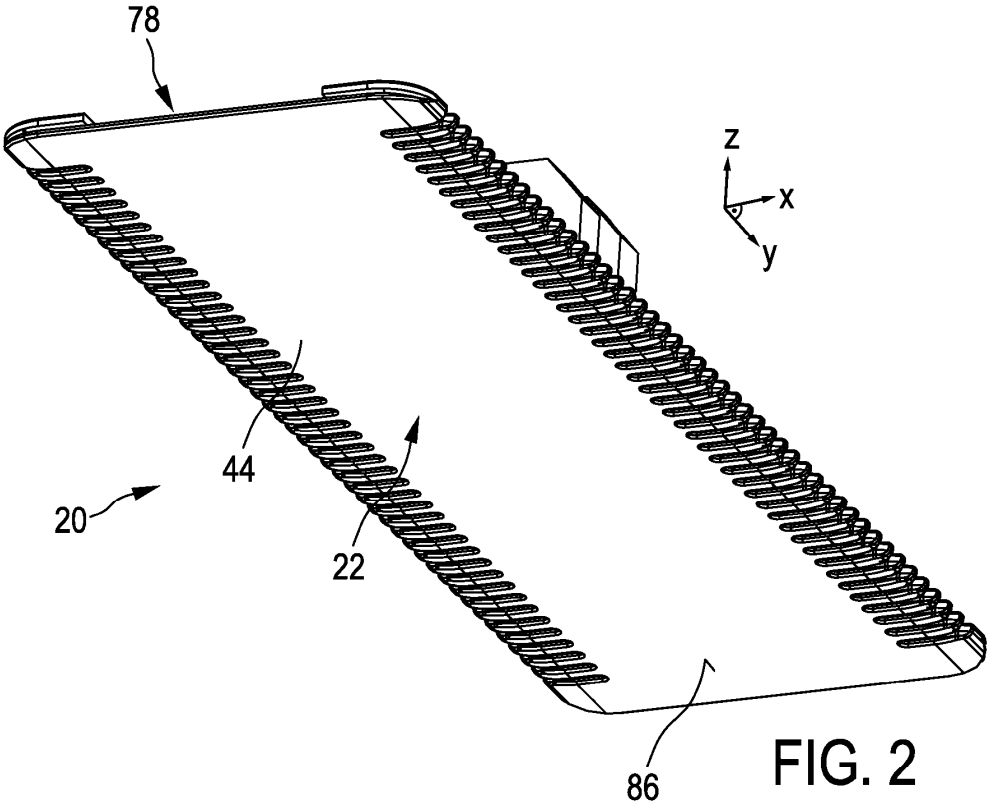

FIG. 2

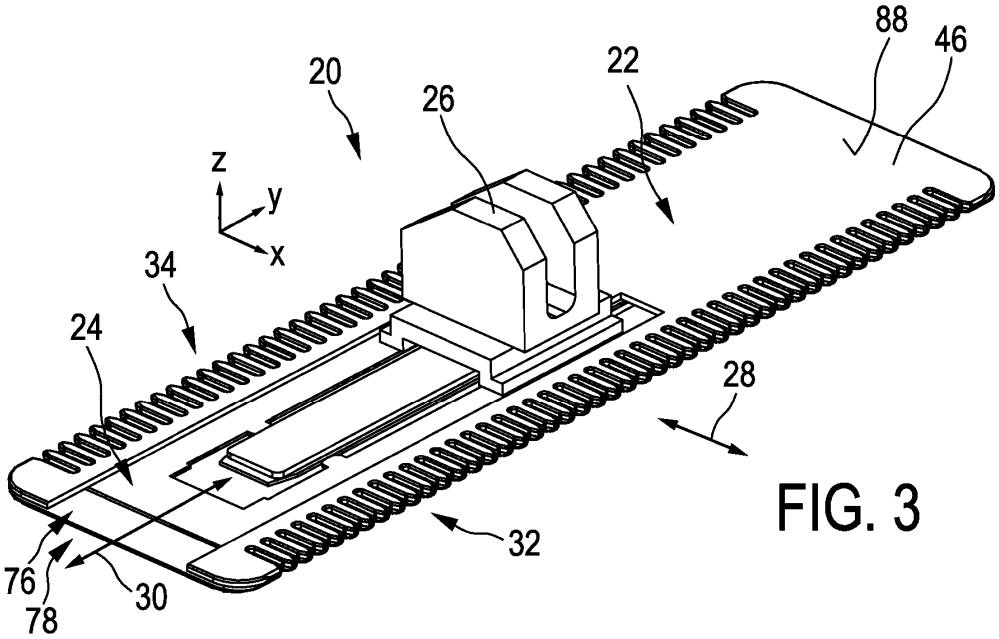

FIG. 3

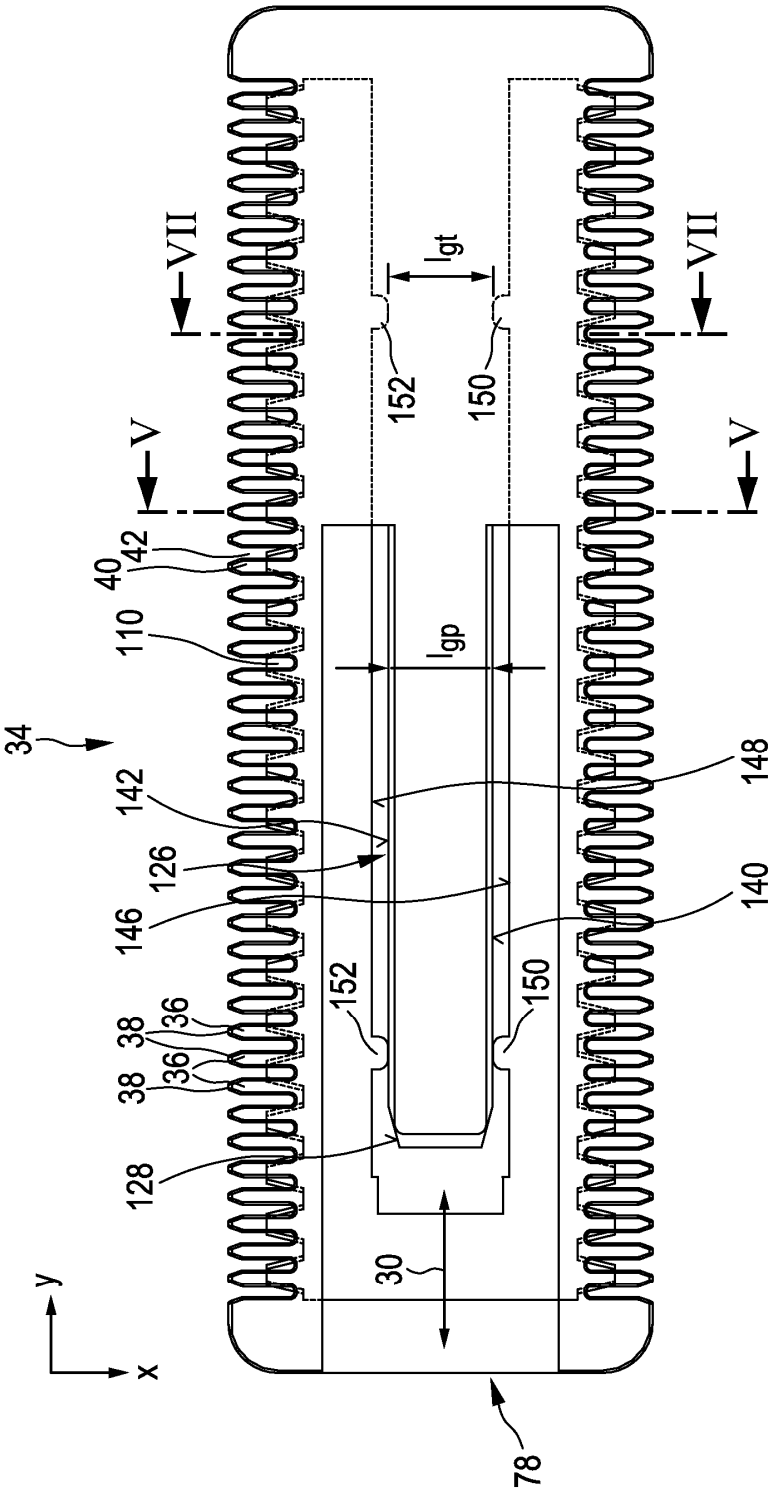
VII
V
40
42
110
34
142
126
146
38
36
38
36
128
152
150
l_{gt}
l_{gp}
30
y
x
78
148
140
32

FIG. 4

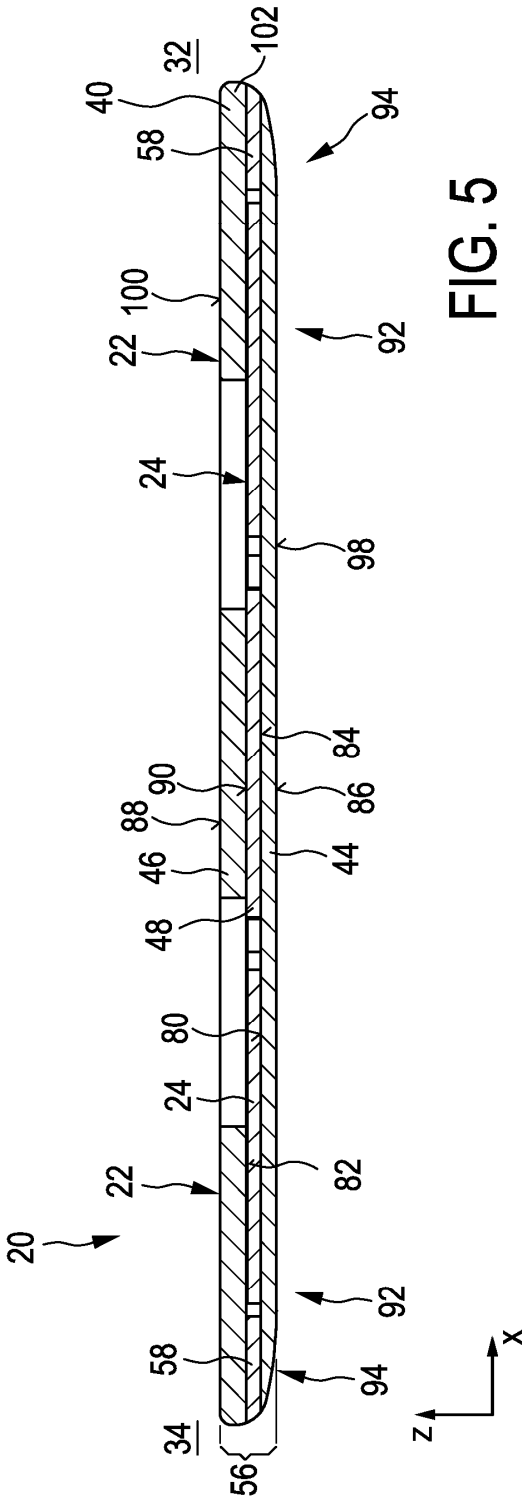
20
22
24
34
40
32
102
58
100
92
94
98
84
86
44
82
90
88
46
48
80
56
z
x

FIG. 5

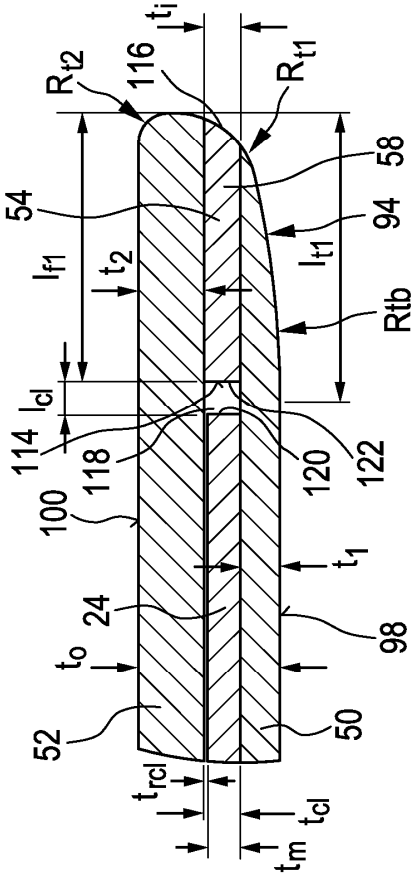
R_{t2}
116
t_i
R_{t1}
58
54
94
l_{f1}
t_2
l_{t1}
Rtb
l_{cl}
114
118
120
122
100
t_1
24
98
t_o
52
50
t_{rcl}
t_{cl}
t_m

FIG. 6

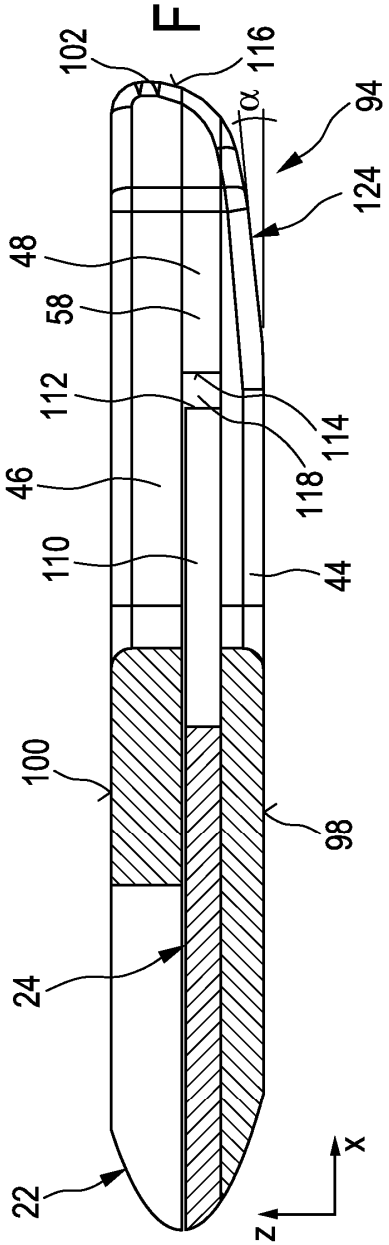

FIG. 7a

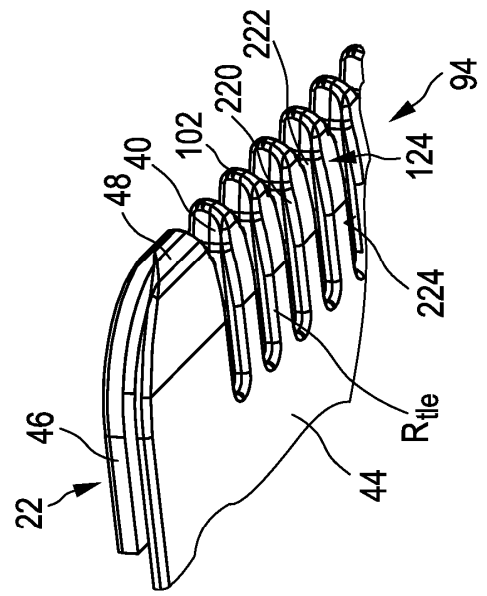

FIG. 8

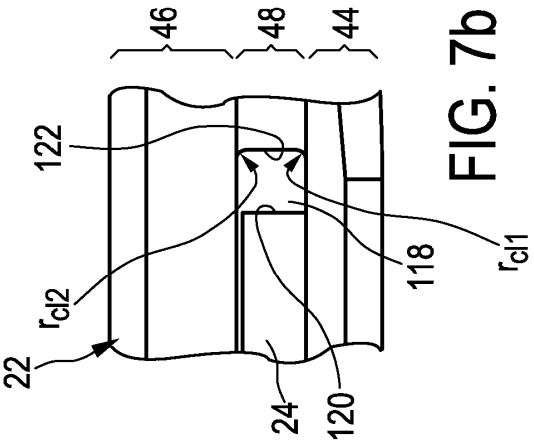

FIG. 7b

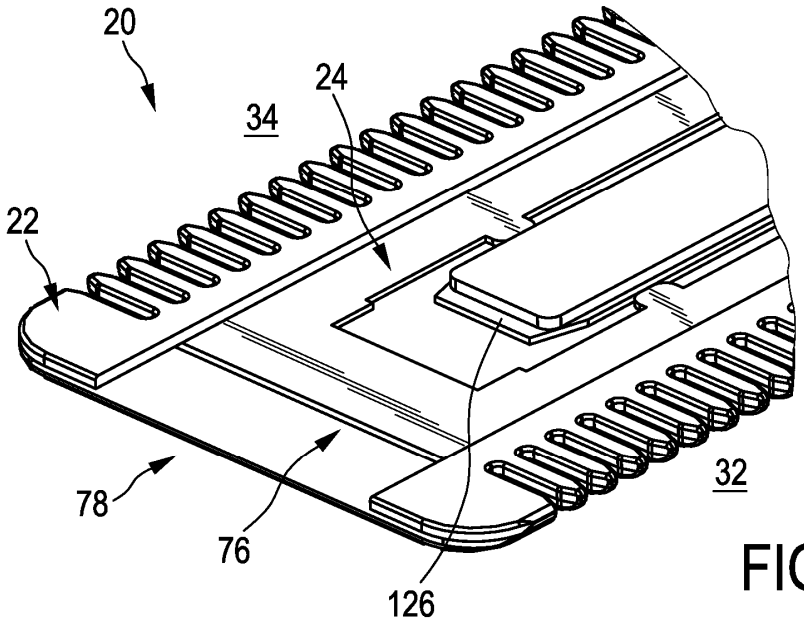
20
24
34
22
78
76
126
32

FIG. 9

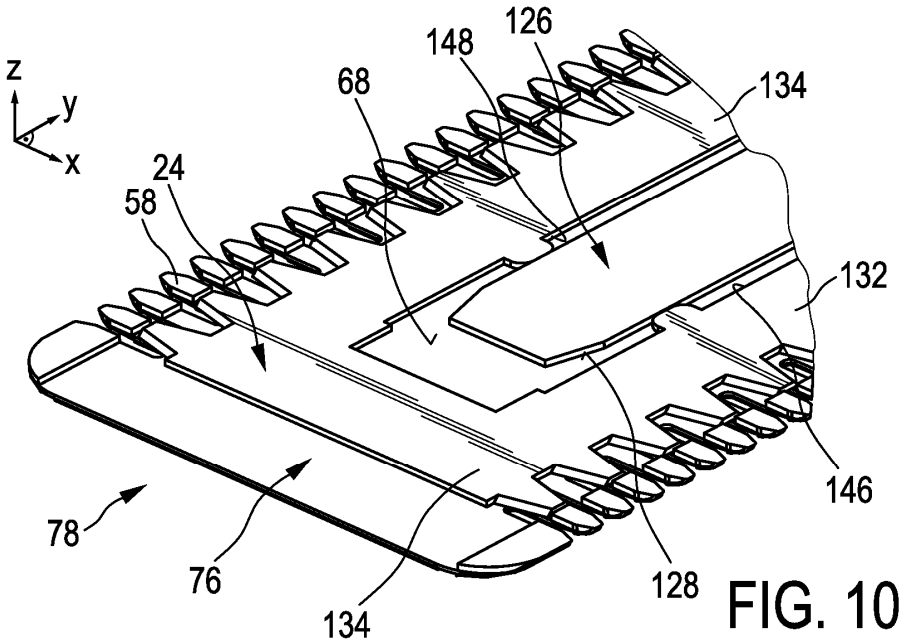
z
y
x
126
148
68
134
24
58
132
146
78
76
128
134

FIG. 10

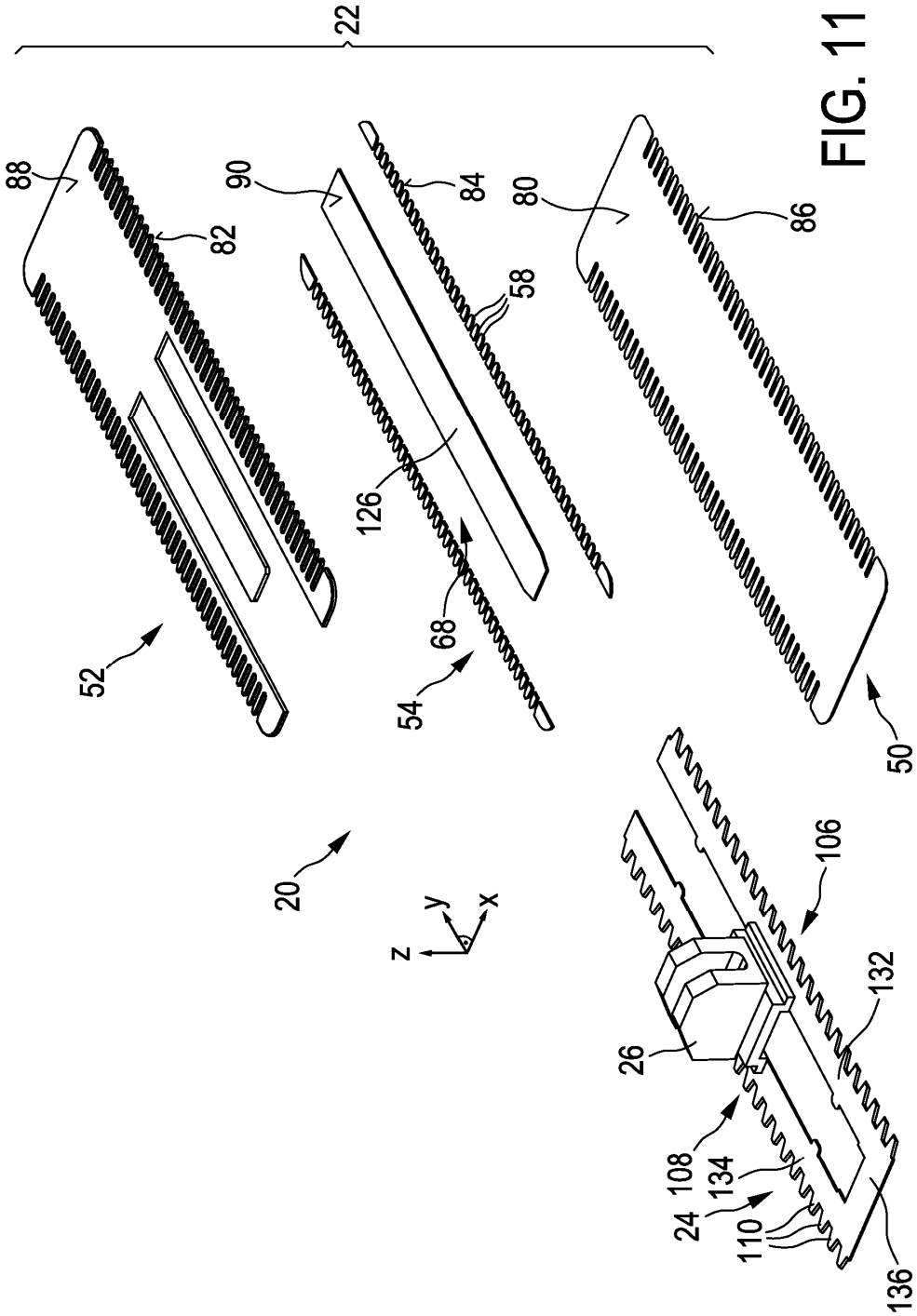
22
88
82
90
84
80
86
58
126
68
52
54
50
20
z
y
x
106
132
26
108
134
24
110
136

FIG. 11

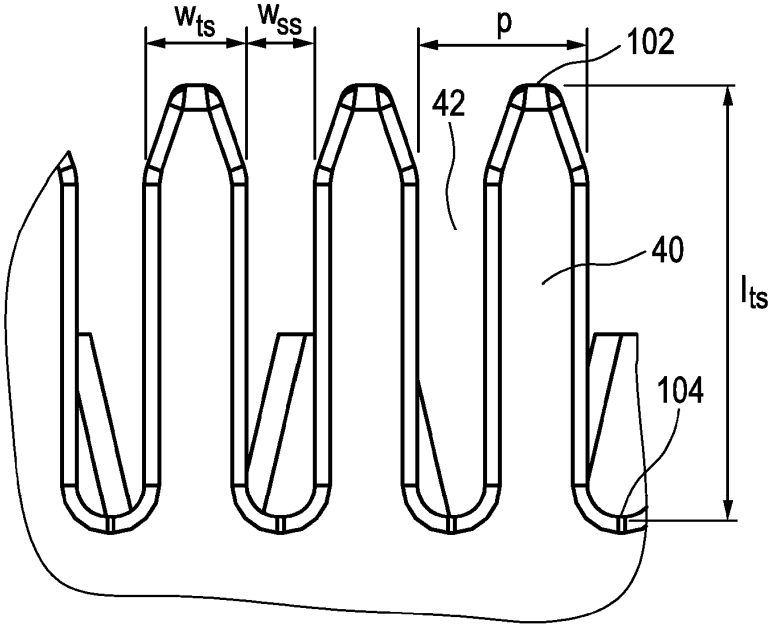

FIG. 12

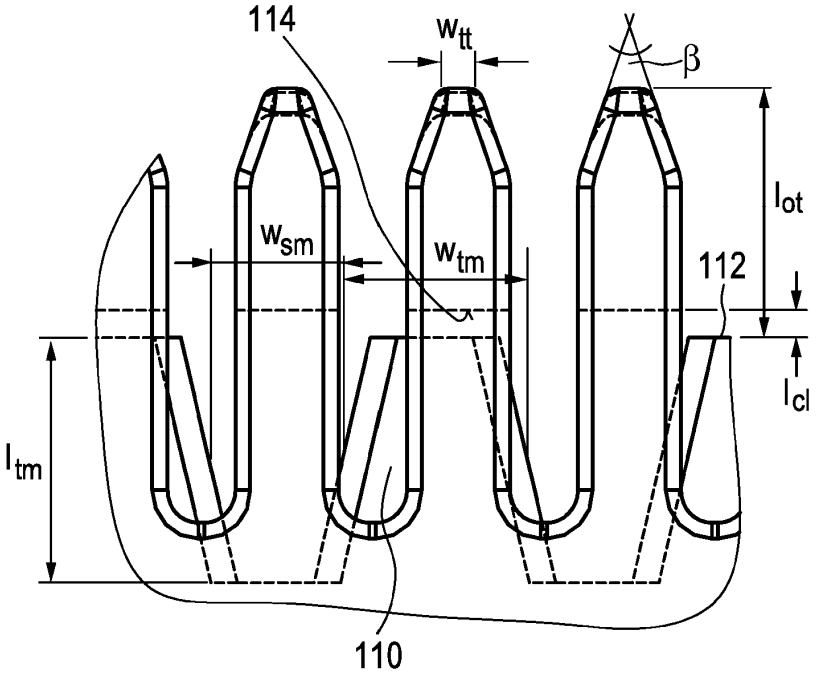

FIG. 13

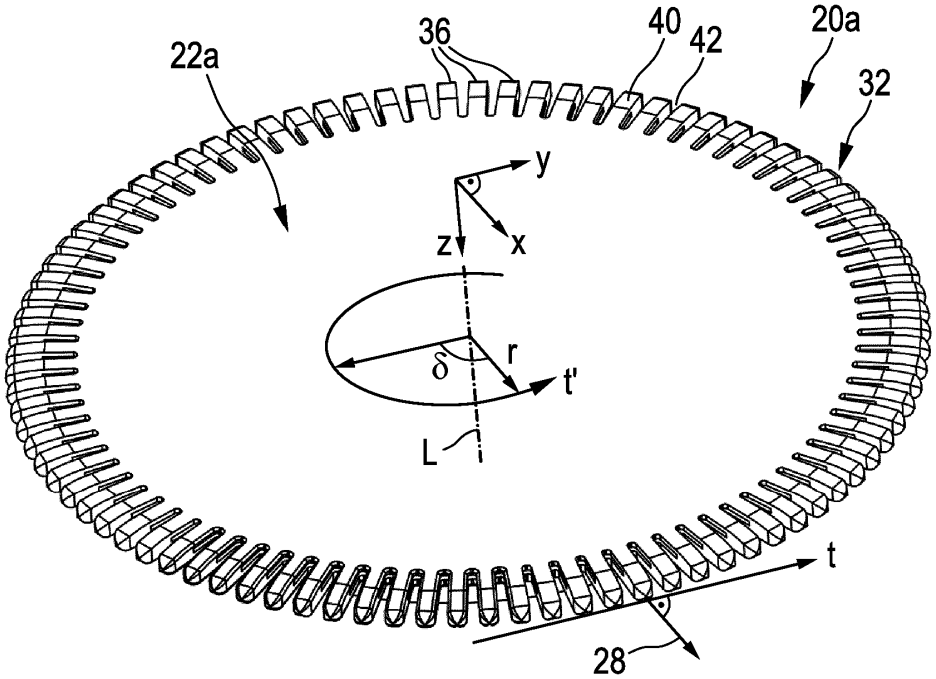

FIG. 14

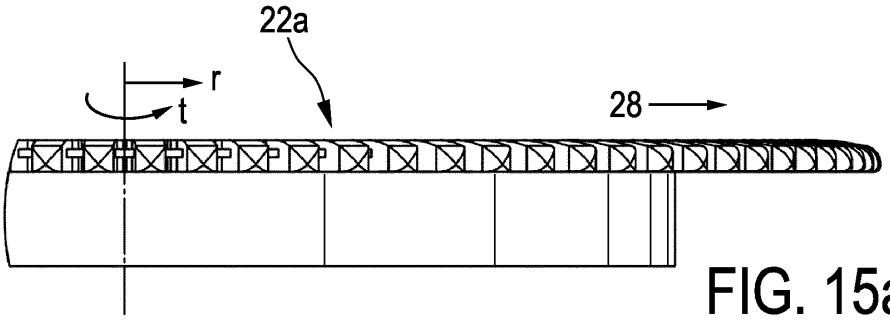

FIG. 15a

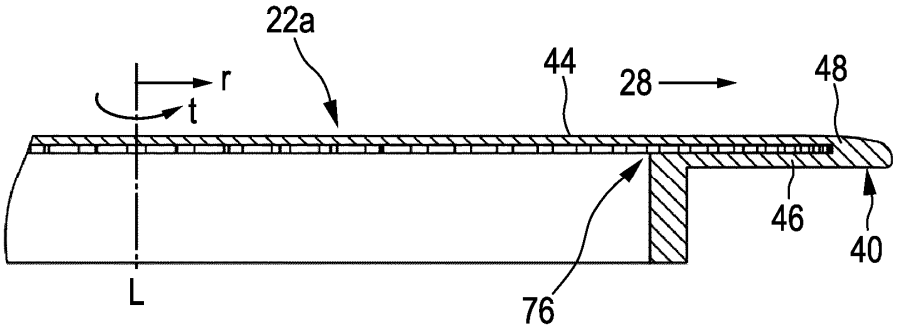

FIG. 15b

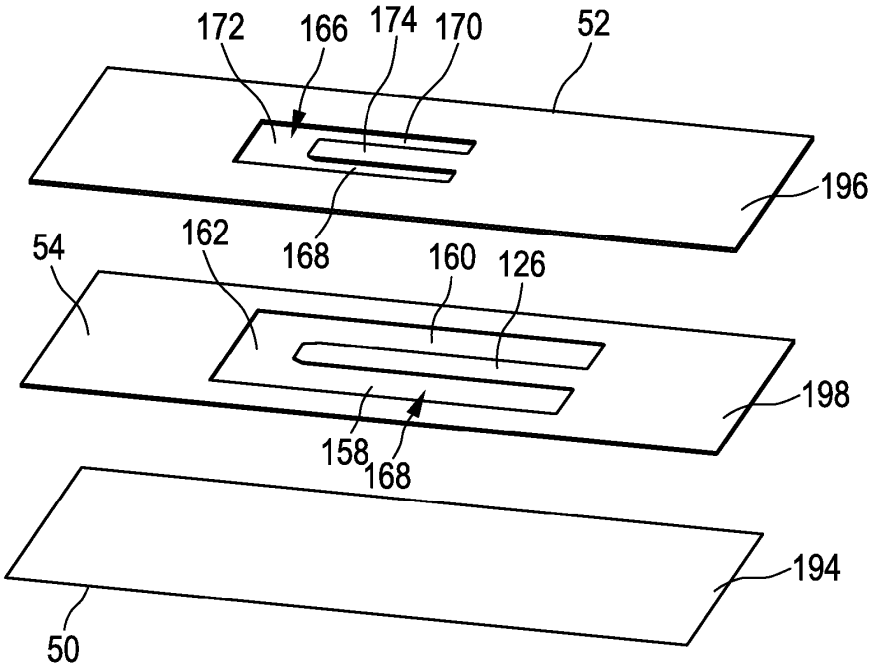

FIG. 16a

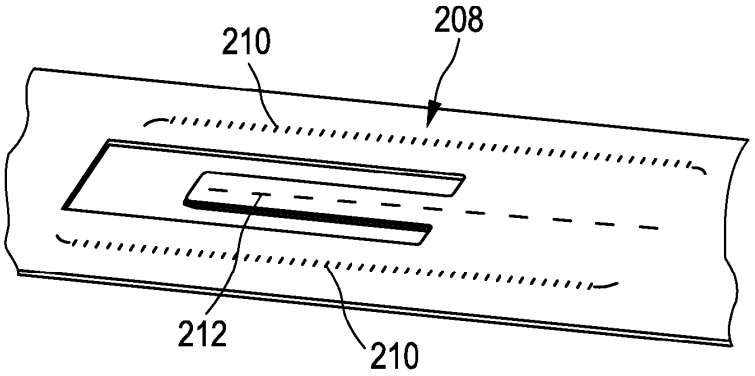

FIG. 16b

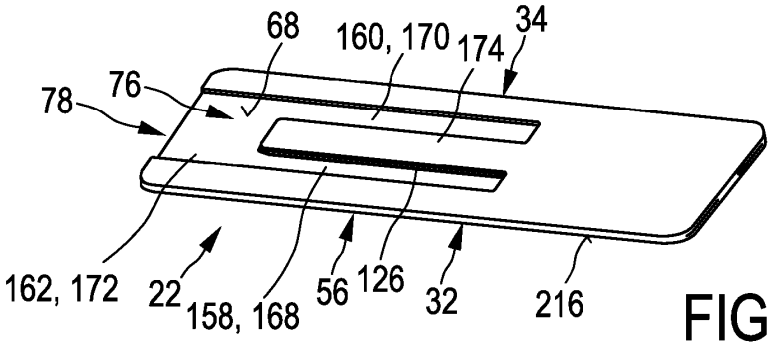

FIG. 16c

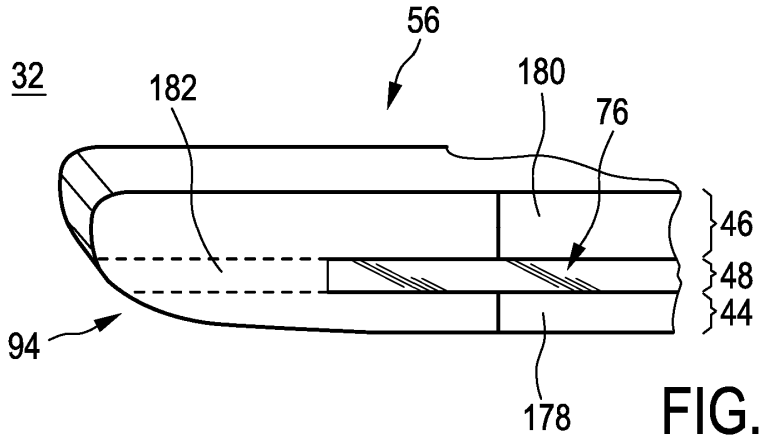

FIG. 16d

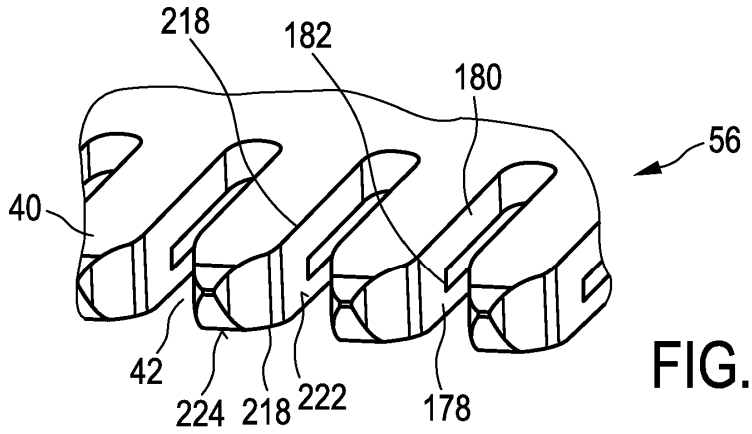

FIG. 16e

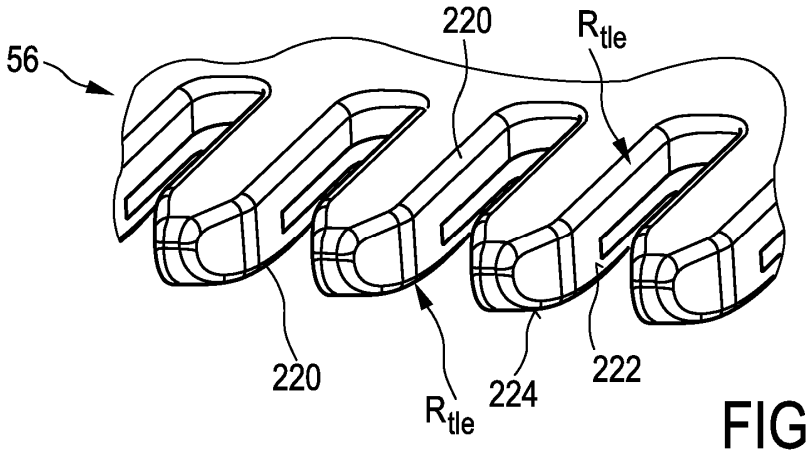

FIG. 16f

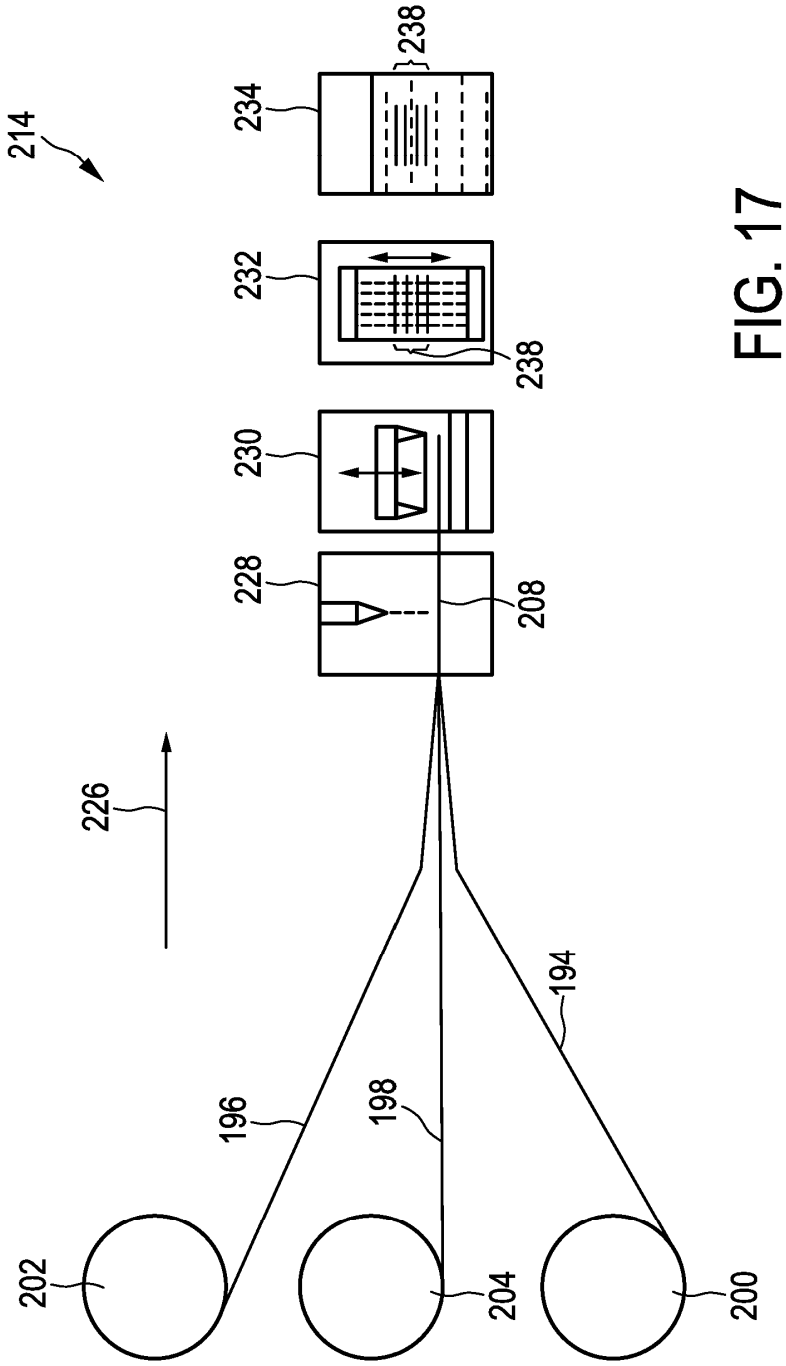

FIG. 17

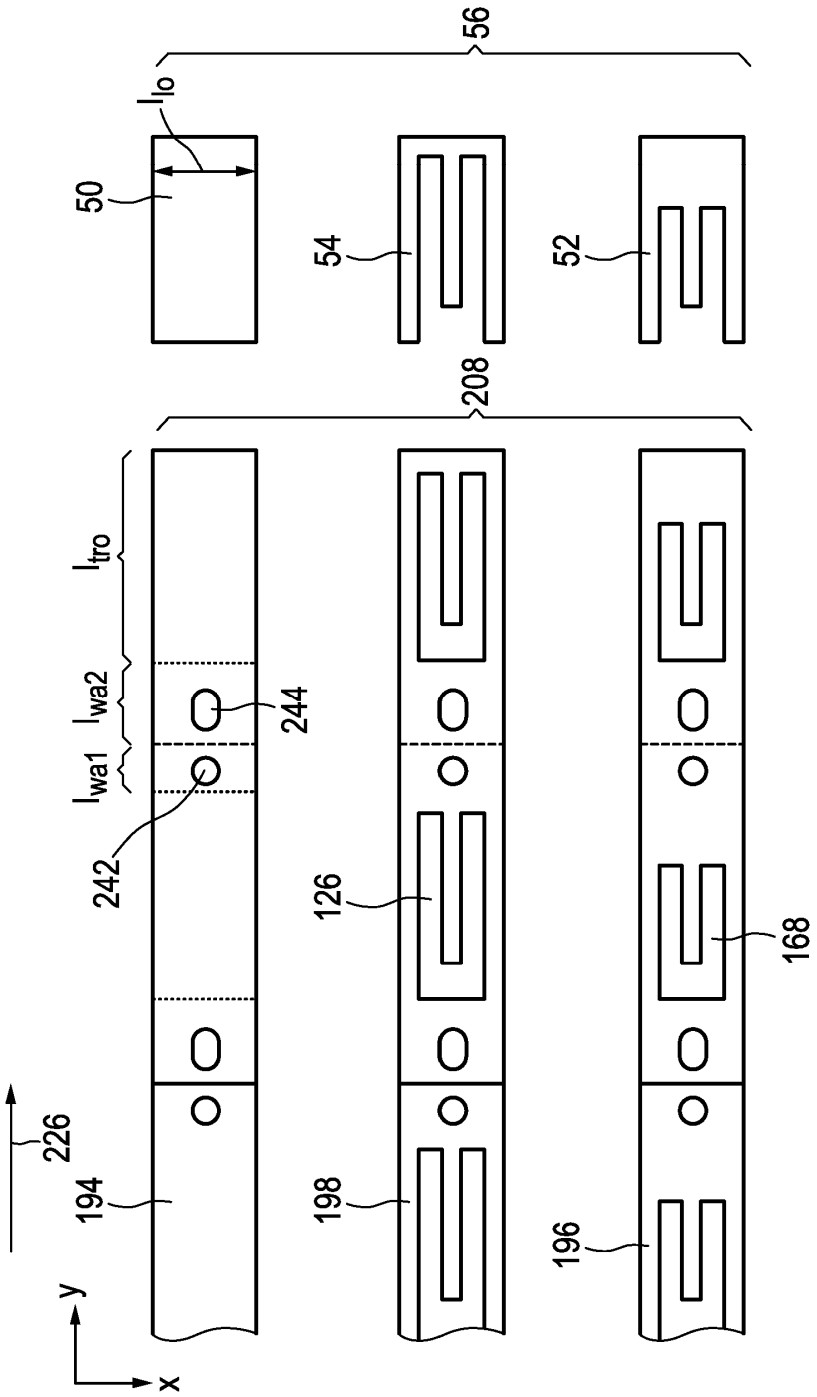
56
l_{lo}
50
54
52
208
l_{tro}
l_{wa2}
l_{wa1}
244
242
126
168
226
194
198
196
y
x

FIG. 18

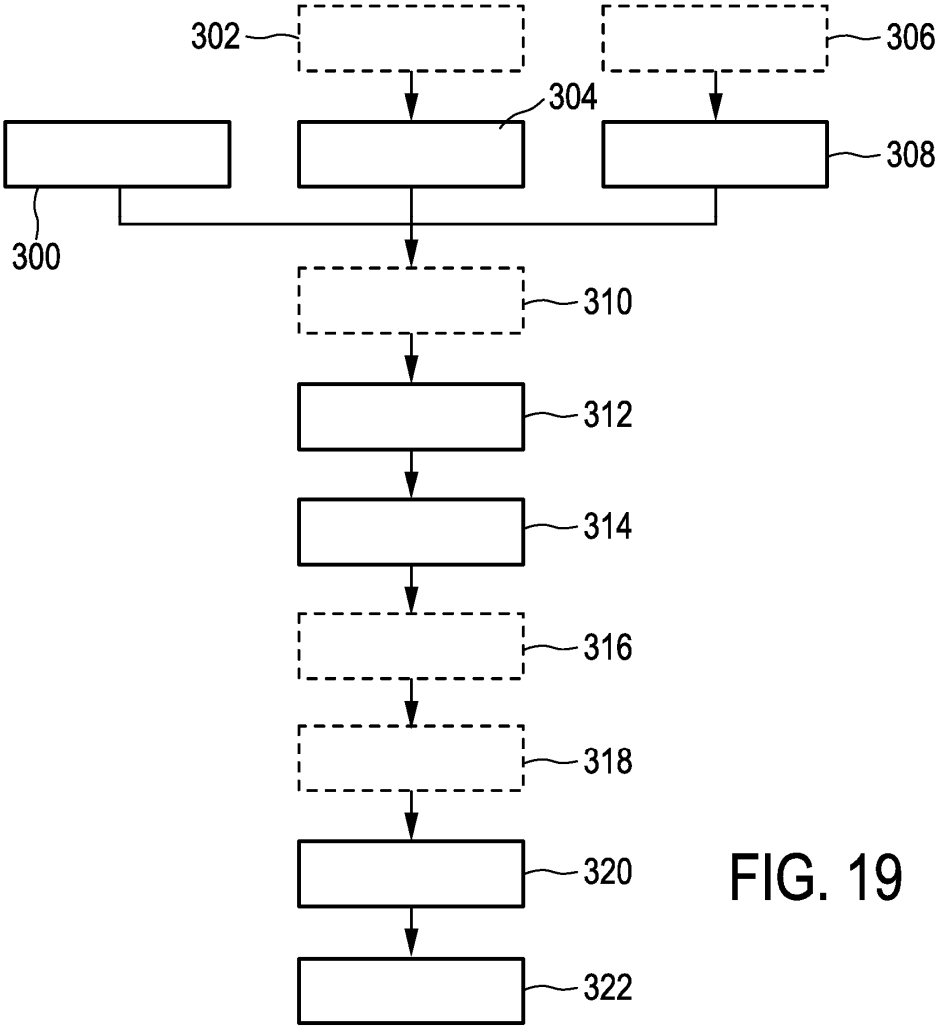

FIG. 19

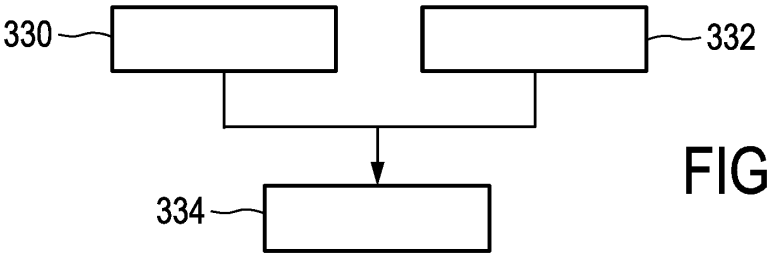

FIG. 20