

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 301**

51 Int. Cl.:

**B26B 19/38** (2006.01)

**B26B 19/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2014 PCT/EP2014/070341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15049137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2014 E 14771923 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3052279**

54 Título: **Conjunto de cuchillas y aparato de corte de pelo**

30 Prioridad:

**01.10.2013 EP 13186851**

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

**30.07.2019**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)**

**High Tech Campus 5**

**5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**STAPELBROEK, MARTINUS BERNARDUS y  
VAN DALEN, JAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 721 301 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 y aparato de corte de pelo

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a un aparato de corte de pelo, en particular a un aparato de corte de pelo accionado eléctricamente, y más en particular a una cuchilla fija de conjunto de cuchillas para tal aparato. El conjunto de cuchillas puede estar dispuesto para desplazarse a través del pelo en una dirección de desplazamiento para cortar el pelo. La  
10 cuchilla fija puede estar compuesta por una primera parte de pared y una segunda parte de pared que definen entre ellas una ranura de guía, donde una cuchilla móvil puede ser abarcada y guiada al menos parcialmente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El documento DE2026509A describe un cabezal de corte para un aparato de corte de pelo y/o barba, comprendiendo el cabezal de corte un peine fijo conformado básicamente como un cuerpo que se extiende lateralmente básicamente tubular, comprendiendo el cuerpo tubular dos secciones salientes dobladas que se extienden lateralmente enfrentadas entre sí, en el que cada sección doblada comprende una primera parte de pared y una segunda parte de pared que se extienden en una parte de punta común, rodeando a primera parte de pared y la segunda parte de pared un área  
20 de guía para una cuchilla móvil, en el que las secciones dobladas comprenden una pluralidad de ranuras en las que los pelos que deben cortarse pueden ser atrapados y guiados hacia la cuchilla móvil durante una operación de corte. La cuchilla móvil comprende un perfil básicamente en forma de U que coopera con la primera y la segunda sección doblada, en donde cada pata del perfil en forma de U comprende una parte de borde doblado hacia el exterior que se extiende hacia el área de guía definida por la primera y segunda parte de pared respectiva, comprendiendo además  
25 la parte de borde un filo dentado para cortar el pelo atrapado en un movimiento relativo entre el filo dentado de la cuchilla móvil y un borde dentado del peine fijo definido por la pluralidad de ranuras en la primera y la segunda sección doblada.

El documento EP0282117A1 describe una unidad de corte para cortar pelo, como se usa en una afeitadora, comprendiendo la unidad de corte un primer y un segundo miembro de corte que comprenden dientes cada uno de ellos, en el que el segundo miembro de corte puede ser accionado para realizar un movimiento recíproco con respecto al primer miembro de corte, en el que el segundo miembro de corte está dispuesto entre el primer miembro de corte y un miembro de bloqueo, y en el que el primer miembro de corte y el miembro de bloqueo están conectados por medio de espaciadores.  
30

El documento WO2005/053916A1 describe un cabezal de corte para un dispositivo de corte de pelo, comprendiendo el cabezal de corte una cuchilla inferior y una cuchilla superior, en el que la cuchilla inferior y la cuchilla superior están conectadas entre sí de manera fija, en el que está provista una ranura entre la parte inferior la cuchilla y la cuchilla superior, y en el que una cuchilla de corte móvil hecha de material de hoja metálica y que comprende un dentado está dispuesta en la ranura.  
35

El documento US2.025.972A describe un cortador de pelo que comprende un peine que tiene una ranura que se extiende longitudinalmente en su borde trasero que se extiende hacia las bases de los dientes del peine, comprendiendo además el cortador de pelo una barra de corte dentada dispuesta de manera deslizante en la ranura y que comprende una muesca en su borde trasero, en el que además está provista una unidad de alimentación a la que el peine está conectado operativamente para movimiento alrededor de un eje longitudinal, y en el que está provisto un miembro de accionamiento, comprendiendo el miembro de accionamiento una cabeza redondeada que engrana en la muesca y aplicada a la barra de corte dentada.  
40

Con el fin de cortar el pelo corporal, existen básicamente dos tipos de aparatos eléctricos que se distinguen habitualmente: la maquinilla de afeitar y el recortador o cortador de pelo. Generalmente, la maquinilla de afeitar se usa para el afeitado, es decir, cortar los pelos corporales al nivel de la piel para obtener una piel suave sin barba incipiente. El recortador de pelo se usa normalmente para cortar los pelos a una distancia escogida de la piel, es decir, para cortar los pelos a una longitud deseada. La diferencia de aplicación se refleja en las diferentes estructuras y  
45 arquitecturas de la disposición de la cuchilla de corte implementada en cada aparato.

Una maquinilla de afeitar eléctrica incluye normalmente una lámina, es decir, una rejilla perforada ultra delgada, y una cuchilla de corte que es móvil a lo largo del interior y con respecto a la lámina. Durante el uso, la parte exterior de la lámina se coloca y se empuja contra la piel, de modo que cualquier pelo que penetre en la lámina sea cortado por la  
50 cuchilla de corte que se desplaza con respecto al interior de la misma, y caiga dentro de las partes de recogida de pelo huecas dentro de la maquinilla de afeitar.

Por otra parte, un recortador de pelo eléctrico, normalmente, incluye generalmente dos cuchillas de corte que tienen un borde dentado, una colocada encima de la otra de modo que los bordes dentados respectivos se superponen. En funcionamiento, las cuchillas de corte se desplazan con desplazamiento alternativo una respecto a otra, cortando cualquier pelo que quede atrapado entre sus dientes en una acción de tijera. El nivel exacto por encima de la piel al  
55

que se cortan los pelos se determina normalmente por medio de una parte acoplable adicional, denominada protector o peine (espaciador).

5 Además, se conocen dispositivos combinados que están adaptados básicamente a propósitos tanto de afeitado como de recorte. Sin embargo, estos dispositivos simplemente incluyen dos secciones de corte separadas y distintas, concretamente una sección de afeitado que comprende una distribución que coincide con el concepto de maquinillas de afeitar motorizadas como se expone anteriormente, y una sección de recorte que comprende una configuración que, por otra parte, coincide con el concepto de recortadores de pelo.

10 RESUMEN DE LA INVENCION

15 Por desgracia, las maquinillas de afeitar eléctricas comunes no son particularmente adecuadas para cortar el pelo a una longitud variable deseada por encima de la piel, es decir, para operaciones de recorte precisas. Esto puede explicarse, al menos en parte, por el hecho de que no incluyen mecanismos para espaciar la lámina y, en consecuencia, la cuchilla de corte de la piel. Pero incluso si lo hicieran, p. ej., añadiendo partes espaciadoras de acoplamiento, tales como peines espaciadores, la configuración de la lámina, que normalmente implica un gran número de pequeñas perforaciones circulares, disminuiría la captura eficiente de todos los pelos, excepto los más cortos y rígidos.

20 De manera similar, los recortadores de pelo comunes no son particularmente adecuados para el afeitado, principalmente porque las cuchillas de corte separadas requieren una cierta rigidez y, por lo tanto, grosor, para realizar la acción de tijera sin deformarse. Es el grosor mínimo de cuchilla requerido de una cuchilla orientada hacia la piel de la misma lo que a menudo impide que el pelo sea cortado cerca de la piel. En consecuencia, un usuario que desee tanto afeitar como recortar su pelo corporal puede necesitar comprar y aplicar dos aparatos separados.

25 Además, los dispositivos combinados de afeitado y recorte presentan varios inconvenientes, ya que básicamente requieren dos conjuntos de cuchillas de corte y mecanismos de accionamiento respectivos. En consecuencia, estos dispositivos son más pesados y más susceptibles al desgaste que los aparatos de corte de pelo de un solo propósito de tipo estándar, y también requieren costosos procesos de fabricación y ensamblaje. De manera similar, el funcionamiento de estos dispositivos combinados a menudo se experimenta como algo bastante incómodo y complejo. Incluso en caso de que se utilice un dispositivo combinado de afeitado y recorte que comprenda dos secciones de corte separadas, el manejo del dispositivo y el cambio entre diferentes modos de funcionamiento pueden considerarse como algo que lleva mucho tiempo y no es muy fácil de usar. Como las secciones de corte normalmente están provistas en diferentes ubicaciones del dispositivo, la precisión de guía (y, por lo tanto, también la precisión de corte) puede reducirse, ya que el usuario tiene que acostumbrarse a dos posiciones de sujeción dominantes distintas durante el funcionamiento.

35 Un objeto de la presente descripción es proporcionar una cuchilla fija alternativa, y un conjunto de cuchillas correspondiente que permita tanto el afeitado como el recorte. En particular, pueden proporcionarse una cuchilla fija y un conjunto de cuchillas que pueden contribuir a una experiencia agradable para el usuario en ambas operaciones de afeitado y recorte. Más preferentemente, la presente descripción puede abordar al menos algunos inconvenientes inherentes a las cuchillas de corte de pelo conocidas de la técnica anterior, como se analizó anteriormente, por ejemplo. Además, sería ventajoso proporcionar un conjunto de cuchillas que pueda exhibir un rendimiento de funcionamiento mejorado reduciendo al mismo tiempo preferiblemente el tiempo requerido para operaciones de corte combinadas.

45 En un primer aspecto de la presente descripción, se presenta un conjunto de cuchillas para un aparato de corte de pelo, estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para desplazarse a través del pelo en una dirección de desplazamiento para cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas una cuchilla fija segmentada y una  
50 cuchilla móvil, comprendiendo dicha cuchilla fija una primera parte de pared dispuesta para servir como una parte de pared orientada hacia la piel durante el funcionamiento, una segunda parte de pared y una parte de pared intermedia, extendiéndose al menos la primera parte de pared y la parte de pared intermedia de una manera sustancialmente plana (o: plana), en el que la primera parte de pared, la segunda parte de pared y la parte de pared intermedia están interconectadas de manera fija, formando así una pila segmentada, en el que la parte de pared intermedia comprende  
55 al menos una parte recortada y está dispuesta entre la primera parte de pared y la segunda parte de pared, en el que la primera parte de pared, la segunda parte de pared y la parte de pared intermedia forman conjuntamente, en un extremo de la pila segmentada, al menos un borde delantero dentado en forma de U, en el que el borde delantero dentado se extiende al menos parcialmente en una dirección transversal  $Y, t$  en relación con la dirección de desplazamiento asumida durante el funcionamiento, en el que la parte de pared intermedia forma, en el al menos un  
60 borde delantero dentado, una parte rellena que conecta la primera parte de pared y la segunda parte de pared en el al menos un borde delantero dentado, en el que el borde delantero dentado comprende una pluralidad de salientes separados mutuamente que se alternan con ranuras respectivas, definiendo así una pluralidad de dientes en forma de U y espacios interdientes respectivos, en el que los salientes separados mutuamente se extienden al menos parcialmente hacia delante en una dirección longitudinal  $X, r$  aproximadamente perpendicular (o: perpendicular) a la  
65 dirección transversal  $Y, t$ , en el que la primera parte de pared, la segunda parte de pared y la al menos una parte recortada en la parte de pared intermedia definen entre ellas una ranura de guía para una cuchilla móvil insertable, y

en el que la ranura de guía que se extiende transversalmente comprende una altura de holgura vertical  $t_{cl}$  que es mayor que una dimensión de grosor vertical esperada  $t_m$  de una cuchilla móvil que ha de ser montada, en el que la dimensión de altura de holgura vertical  $t_{cl}$  se selecciona de modo que una dimensión de altura de holgura de conjunto resultante  $t_{cl}$  proporcione un acoplamiento de ajuste con holgura definido de la cuchilla móvil que ha de ser montada en la ranura de guía; y comprendiendo dicha cuchilla móvil al menos un borde delantero dentado, estando dispuesta de manera móvil dicha cuchilla móvil dentro de la ranura de guía definida por la cuchilla fija, de modo que, durante el movimiento lateral o la rotación de la cuchilla móvil con respecto a la cuchilla fija, el al menos un borde delantero dentado de la cuchilla móvil coopera con los dientes correspondientes de la cuchilla fija para permitir el corte del pelo atrapado entre ellos en una acción de corte.

En otras palabras, en términos más generales, se presenta un conjunto de cuchillas para un aparato de corte de pelo, estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para desplazarse a través del pelo en una dirección de desplazamiento para cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas una cuchilla móvil y una cuchilla fija; en el que la cuchilla fija está dispuesta para encerrar al menos parcialmente la cuchilla móvil durante el funcionamiento del conjunto de cuchillas y para guiar la cuchilla móvil en al menos una primera dirección; en el que la cuchilla móvil comprende una parte principal y una parte de corte; en el que la cuchilla fija comprende una primera, una segunda y una tercera parte de protección; teniendo cada parte de protección una primera y una segunda superficie, siendo el primer lado de la parte de protección respectiva el lado orientado hacia la piel y siendo el segundo lado el lado orientado hacia el exterior de la piel; en el que la primera, la segunda y la tercera partes de protección encierran al menos parcialmente la parte de corte de la cuchilla móvil de modo que, cuando se ve en la dirección de desplazamiento del conjunto de cuchillas, la tercera parte de protección precede a la parte de corte y la primera y la segunda partes de protección se extienden desde la tercera parte de protección en un lado orientado hacia la piel de la cuchilla móvil y un lado orientado hacia el exterior de la piel respectivamente; y en el que la distancia entre el segundo lado de la primera parte de protección y el primer lado de la segunda parte de protección se selecciona de modo que se proporcione un acoplamiento de ajuste con holgura definido de la cuchilla móvil.

La cuchilla fija descrita actualmente puede comprender al menos un borde delantero esencialmente en forma de U, y puede tener una primera pared de contacto con la piel y una segunda pared de soporte. Las paredes pueden extenderse de manera opuesta y generalmente paralelas entre sí, y pueden estar conectadas entre sí a lo largo de un borde delantero bajo la formación de una serie de dientes en forma de U (es decir, de doble pared) separados. La forma de U general de la cuchilla fija, y más en particular la forma de U de los dientes, refuerza la estructura de la cuchilla fija. Entre las patas de los dientes en forma de U puede estar provista una ranura en la que puede alojarse y guiarse la móvil. En otras palabras, la cuchilla fija puede comprender una parte de protección integrada que comprende una pluralidad de dientes que pueden, al mismo tiempo, definir una jaula protectora integrada para los dientes de la cuchilla móvil. En consecuencia, el contorno de la cuchilla fija puede estar conformado de modo que los dientes de la cuchilla móvil no puedan sobresalir hacia el exterior más allá de los dientes de la cuchilla fija.

Particularmente, la resistencia estructural del conjunto de cuchillas puede mejorarse, en comparación con una cuchilla de corte planar individual convencional de un recortador de pelo. La segunda parte de pared puede servir como sostén para el conjunto de cuchillas. La tenacidad o la resistencia general del conjunto de cuchillas también puede mejorarse, en comparación con los aparatos de afeitar convencionales. Esto permite que la primera pared de contacto con la piel de la cuchilla fija se haga significativamente más delgada que las cuchillas de corte de recortadores de pelo convencionales, tan delgada de hecho, que en algunas realizaciones su grosor puede aproximarse al de una lámina de maquinilla de afeitar, si es necesario.

La cuchilla fija puede, al mismo tiempo, proporcionar la disposición de filo con suficiente rigidez y tenacidad. En consecuencia, los filos dentados reforzados pueden extenderse hacia el exterior y pueden comprender espacios interdentes entre dientes respectivos que pueden verse, vistos en una vista desde arriba, en forma de U o en forma de V y, por lo tanto, pueden definir una parte receptora similar a un peine que puede recibir y guiar los pelos que han de ser cortados a los filos provistos en la cuchilla móvil y la cuchilla fija, básicamente independientemente de una longitud real de los pelos que han de ser cortados. En consecuencia, el conjunto de cuchillas también está adaptado para capturar eficazmente pelos más largos, lo que mejora significativamente el rendimiento de recorte. Sin embargo, el afeitado de los pelos más largos también puede facilitarse de esta manera ya que los pelos que han de ser cortados pueden ser guiados hasta el filo de los dientes sin ser doblados excesivamente por la cuchilla fija, como podría ser el caso con las láminas de los aparatos de afeitado convencionales. La cuchilla fija puede proporcionar así rendimiento adecuado tanto de afeitado como de recorte.

Esta realización se basa en el entendimiento de que, gracias a la estructura segmentada de la cuchilla fija, la primera parte de pared, la segunda parte de pared y la parte de pared intermedia pueden estar conformadas y definidas ventajosamente para proporcionar una funcionalidad adicional que normalmente requería componentes adicionales en conjuntos de cuchillas de corte de pelo convencionales. A título de ejemplo, los conjuntos de cuchillas de corte de pelo convencionales implican normalmente cuchillas fijas y cuchillas móviles que son empujadas unas contra otras mediante miembros de desviación. En consecuencia, fabricar y ensamblar las cuchillas convencionales requiere mayores esfuerzos.

La estrategia presentada actualmente puede aprovechar el hecho de que puede lograrse una mayor libertad de diseño gracias a la estructura segmentada de la cuchilla fija. En consecuencia, la parte de pared intermedia puede seleccionarse y definirse para que tenga una extensión de altura (grosor) que sea ligeramente mayor que una extensión de altura (grosor) de una cuchilla móvil que ha de ser montada en la ranura de guía. En consecuencia, la  
 5 cuchilla móvil puede ajustarse a la forma en la ranura de guía. Los esfuerzos de fabricación pueden reducirse significativamente de esta manera.

Además, la extensión de altura de la parte de pared intermedia y la extensión de altura de la cuchilla móvil pueden seleccionarse de modo que la holgura resultante sea, por un lado, suficientemente ajustada como para que pueda  
 10 evitarse el traqueteo y las exposiciones a ruidos no deseados durante el funcionamiento, y, por otro lado, suficientemente suelta como para evitar la fricción excesiva que podría aumentar el riesgo de bloqueos y la generación de calor por fricción intenso. Vale la pena mencionar en este sentido que la generación de calor inducida por el movimiento de corte de la cuchilla móvil con respecto a la cuchilla fija se considera generalmente como un factor importante para la experiencia del usuario ya que el conjunto de cuchillas a menudo toca la piel sensible al calor,  
 15 particularmente al afeitarse los pelos cerca de la piel o al nivel de la piel.

La cuchilla fija de acuerdo con los principios de la presente descripción puede proporcionar, por lo tanto, una reducción del desgaste, una sensación de usuario mejorada y una simplificación de las etapas de fabricación y ensamblaje requeridas. En otras palabras, la cuchilla fija y la cuchilla móvil pueden realizar ellas mismas el ensamblaje de cuchilla  
 20 móvil ajustada a la forma.

Como se usa en esta solicitud, 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  
 25 cuchillas. Además, también puede concebirse una configuración curvada o circular del conjunto de cuchillas que también puede incluir formas que comprenden segmentos curvados o circulares. Generalmente, la dirección transversal puede considerarse como que es (sustancialmente) perpendicular a una dirección de desplazamiento prevista durante el funcionamiento. La última definición puede aplicarse tanto a realizaciones lineales como a curvadas.

Los salientes separados que forman los dientes de la cuchilla fija pueden estar dispuestos como salientes separados lateralmente y/o circunferencialmente, por ejemplo. Los salientes pueden estar separados en paralelo, particularmente  
 30 en relación con las realizaciones lineales. En algunas realizaciones, los salientes pueden estar separados circunferencialmente, es decir, alineados o dispuestos en un ángulo unos en relación con otros. La ranura de guía puede estar dispuesta como una ranura de guía que se extiende transversalmente que puede incluir una ranura de guía que se extiende lateralmente y/o que se extiende circunferencialmente. También puede concebirse que la ranura  
 35 de guía sea una ranura de guía que se extiende de manera sustancialmente tangencial. Generalmente, una región rellena, donde la primera parte de pared y la segunda parte de pared están conectadas, pueden considerarse como, o estar formada por una tercera parte de pared intermedia. En otras palabras, la primera parte de pared y la segunda parte de pared pueden estar conectadas mediatamente a través de la parte de pared intermedia en sus bordes  
 40 delanteros.

Generalmente, la cuchilla fija y la cuchilla móvil pueden estar configuradas y dispuestas de modo que, durante el movimiento lineal o giratorio de la cuchilla móvil en relación con la cuchilla fija, el borde delantero dentado de la cuchilla  
 45 móvil coopere con los dientes de la cuchilla fija para permitir el corte del pelo atrapado entre ellos en una acción de corte. El movimiento lineal puede referirse en particular al movimiento de corte lineal alternativo.

Como se usa en esta solicitud, el término vertical no debe interpretarse de manera limitativa, ya que se introduce principalmente con fines ilustrativos. Más bien, el término vertical o dirección vertical también se puede referir como  
 50 generalmente equivalente a una dimensión de grosor y/o una dimensión de altura.

Según una realización preferida, la primera parte de pared forma una primera capa, en la que la segunda parte de pared forma una segunda capa, en la que la parte de pared intermedia forma una capa intermedia, y en la que la primera capa, la segunda capa y la capa intermedia forman una pila de capas. Particularmente cuando la cuchilla fija  
 55 está formada de una pluralidad de capas, cada capa puede adaptarse bien a su propósito y función asignados reales sin enfrentarse a límites de diseño excesivos que son inherentes a los diseños de cuchilla fija convencionales.

Además, puede preferirse en el sentido de que la dimensión de altura de holgura de conjunto resultante  $t_{rel}$  esté en el intervalo de aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm. Esto es particularmente beneficioso, ya que de esta  
 60 manera puede lograrse el acoplamiento de ajuste con holgura deseado. Puede evitarse el excesivo traqueteo y fricción debido al movimiento de corte.

Se prefiere particularmente que la parte de pared intermedia comprenda una dimensión de grosor vertical  $t$ ; es decir, equivalente a la dimensión de altura de holgura  $t_{cl}$  de la ranura de guía. Esto puede lograrse, por ejemplo, cuando al  
 65 menos la parte de pared intermedia está provista como un segmento intermedio obtenido de un producto previo en forma de hoja o de rebanada, particularmente de una capa de hoja metálica.

Según una realización preferida, la primera parte de pared, la segunda parte de pared y la parte de pared intermedia forman conjuntamente, en un primer extremo longitudinal de la pila segmentada, un primer borde delantero dentado, y en un segundo extremo longitudinal de la pila segmentada, un segundo borde delantero dentado, en el que el primer borde delantero y el segundo borde delantero están orientados opuestos uno a otro, en el que cada uno del primer borde delantero y el segundo borde delantero comprende una parte de dientes, y en el que la cuchilla fija está dispuesta para alojar una cuchilla móvil que comprende dos bordes delanteros dentados correspondientes.

En otra realización más, la al menos una parte recortada en la parte de pared intermedia define además una parte de guía interior de la parte de pared intermedia para guiar la cuchilla móvil para movimiento lateral, y particularmente para impedir el movimiento longitudinal de la cuchilla móvil con respecto a la cuchilla fija. En consecuencia, la cuchilla móvil puede ser recibida y guiada tanto en la dimensión de altura como en la dimensión longitudinal.

Esta realización puede desarrollarse aún más porque la al menos una parte recortada en la parte de pared intermedia, vista en un plano de vista desde arriba perpendicular a la dirección de altura  $z$ , es básicamente en forma de U, que tiene una primera pata dispuesta en un primer borde delantero, una segunda pata dispuesta en un segundo borde delantero, y una parte de transición que conecta la primera pata y la segunda pata, en la que la primera pata y la segunda pata definen entre ellas la parte de guía interior que tiene una extensión longitudinal que está adaptada a una dimensión de holgura longitudinal de la cuchilla móvil que ha de ser montada para proporcionar acoplamiento de ajuste con holgura, en la dirección longitudinal  $X, r$ , de la cuchilla móvil que ha de ser montada en la ranura de guía.

Otro aspecto de la presente descripción está dirigido a un conjunto de cuchillas para un aparato de corte de pelo, estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas para desplazarse a través del pelo en una dirección de desplazamiento para cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas una cuchilla fija; y una cuchilla móvil con al menos un borde delantero dentado, estando dispuesta dicha cuchilla móvil de manera móvil dentro de la ranura de guía definida por la cuchilla fija, de modo que, durante el movimiento lateral o la rotación de la cuchilla móvil en relación con la cuchilla fija, el al menos un borde delantero dentado de la cuchilla móvil coopera con los dientes correspondientes de la cuchilla fija para permitir el corte del pelo atrapado entre ellos en una acción de corte. Particularmente, la cuchilla fija y la cuchilla móvil del conjunto de cuchillas pueden estar formadas de acuerdo con al menos algunos de los aspectos y realizaciones analizados en esta solicitud.

Puede preferirse que la cuchilla móvil esté, al menos en una de la dirección de altura vertical  $z$  y la dirección longitudinal  $X, r$ , montada de manera no oblicua en la ranura de guía. En otras palabras, la cuchilla móvil puede ser montada sin ser desviada por un miembro de desviación, tal como un elemento de resorte, etc.

Según la realización preferida del conjunto de cuchillas, la al menos una parte recortada en la parte de pared intermedia define además una abertura lateral en un extremo transversal de la pila segmentada, y en el que la cuchilla móvil comprende una dimensión total longitudinal que es menor que una dimensión longitudinal de la al menos una parte recortada en el extremo transversal. La abertura lateral puede servir, al menos en el transcurso del proceso de fabricación, como una abertura de inserción para la cuchilla móvil.

Según otra realización más del conjunto de cuchillas, la segunda parte de pared comprende al menos una parte recortada a través de la cual puede ser guiado un miembro de engrane de accionamiento que engrana con la cuchilla móvil para accionar la cuchilla móvil con respecto a la cuchilla fija.

Según otra realización más del conjunto de cuchillas, la parte de guía interior de la parte de pared intermedia definida por al menos una parte recortada de la misma comprende al menos una superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior orientada hacia el al menos un borde delantero donde está dispuesta la al menos una parte de dientes, en la que la cuchilla móvil comprende una parte de contacto orientada hacia la parte de guía interior, comprendiendo la parte de contacto al menos un elemento de contacto para entrar en contacto con la parte de guía interna, de modo que la cuchilla móvil, cuando está alojada en la cuchilla fija, es guiada para el movimiento lateral (o: transversal) y, en particular, se le impide el movimiento longitudinal con respecto a la cuchilla fija. En consecuencia, la cuchilla móvil puede ajustarse a la forma en la cuchilla fija tanto en la dirección transversal como en la longitudinal.

Esta realización puede desarrollarse aún más porque la al menos una parte recortada en la parte de pared intermedia, vista en un plano de vista desde arriba perpendicular a la dimensión de la altura, es básicamente en forma de U, comprendiendo una primera pata dispuesta en el primer borde delantero, una segunda pata dispuesta en el segundo borde delantero y una parte de transición que conecta la primera pata y la segunda pata, en la que la cuchilla móvil es básicamente en forma de U, comprendiendo un primer brazo, un segundo brazo y una parte conectora que conecta el primer brazo y el segundo brazo, en la que el primer brazo está montado básicamente dentro de la primera pata de la al menos una parte recortada, en la que el segundo brazo está montado básicamente dentro de la segunda pata de la al menos una parte recortada, en la que la parte conectora está montada básicamente dentro de la parte de transición de la al menos una parte recortada, en la que el primer brazo comprende una primera parte de contacto orientada hacia el interior orientada hacia una primera superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior de la parte de guía interior, y en la que el segundo brazo comprende una segunda parte de contacto orientada

hacia el interior orientada hacia una segunda superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior de la parte de guía interior.

5 Según una realización adicional más del conjunto de cuchillas, la primera parte de contacto orientada hacia el interior comprende al menos un elemento de contacto respectivo formado como al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior, en el que la segunda parte de contacto orientada hacia el interior comprende al menos un elemento de contacto respectivo formado como al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior, y en el que la al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior de la primera parte de contacto orientada hacia el interior y la al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior de la segunda parte de contacto orientada hacia el interior están separadas longitudinalmente por una dimensión de holgura longitudinal  $l_{9t}$  que está adaptada a una extensión longitudinal  $l_{9p}$  de la parte de guía interior para proporcionar acoplamiento de ajuste con holgura, en la dirección longitudinal  $X, r$ , de la cuchilla móvil que ha de ser montada en la ranura de guía.

15 Podría preferirse incluso más en este contexto que al menos una pestaña de guía de la cuchilla móvil comprenda una superficie de contacto curvada convexamente que sea móvil a lo largo de una superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior respectiva de la parte de guía interior.

20 Otro aspecto más de la presente descripción está dirigido a un aparato de corte de pelo que comprende un alojamiento que aloja un motor, y un conjunto de cuchillas, en el que la cuchilla fija se puede conectar al alojamiento, y en el que la cuchilla móvil se puede conectar operativamente al motor, de modo que el motor es capaz de accionar o hacer girar linealmente la cuchilla móvil dentro de la ranura de guía de la cuchilla fija. Particularmente, el conjunto de cuchillas puede estar formada de acuerdo con al menos algunos de los aspectos y realizaciones analizados en esta solicitud.

25 Estas y otras características y ventajas de la descripción se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de ciertas realizaciones de la descripción, tomadas junto con los dibujos adjuntos, que pretenden ilustrar y no limitar la descripción.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 Varios aspectos de la descripción resultarán evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo. En los siguientes dibujos

35 la Fig. 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de un aparato de corte de pelo eléctrico ejemplar equipado con una realización ejemplar de un conjunto de cuchillas de acuerdo con la presente descripción;

la Fig. 2 muestra una vista esquemática en perspectiva desde abajo de un conjunto de cuchillas que comprende una cuchilla fija y una cuchilla móvil de acuerdo con la presente descripción que es acoplable al aparato de corte de pelo mostrado en la Fig. 1 para operaciones de corte de pelo;

40 la Fig. 3 es una vista esquemática en perspectiva desde arriba del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 2;

la Fig. 4 es una vista desde arriba del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 2; la Fig. 5 es una vista lateral en sección transversal del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 2 a lo largo de la línea V-V de la Fig. 4;

45 la Fig. 6 es una vista detallada a escala ampliada del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 5 en un borde delantero del mismo;

50 la Fig. 7a es una vista lateral en sección transversal de una realización alternativa del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 2 a lo largo de la línea VII-VII en la Fig. 4;

la Fig. 7b es una vista detallada a escala ampliada del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 7a en una parte de holgura entre la cuchilla fija y la cuchilla móvil del mismo;

55 la Fig. 8 es una vista parcial en perspectiva desde abajo del conjunto de cuchillas mostrado en las Figs. 7a y 7b que muestra una parte de un borde delantero del mismo que incluye varios dientes;

la Fig. 9 es una vista parcial en perspectiva desde arriba del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 2 que ilustra un extremo lateral del mismo que comprende una abertura lateral;

60 la Fig. 10 es una vista parcial en perspectiva desde arriba adicional que corresponde a la vista de la Fig. 9, omitiéndose una parte de pared de la cuchilla fija simplemente con fines ilustrativos;

la Fig. 11 es una vista en perspectiva desde arriba en despiece ordenado del conjunto de cuchillas de la Fig. 2;

65 la Fig. 12 muestra una vista detallada desde arriba de la cuchilla fija mostrada en la Fig. 4 en un borde delantero de la misma que comprende varios dientes;

la Fig. 13 muestra una vista detallada desde arriba del conjunto de cuchillas de acuerdo con la Fig. 12, mientras que los contornos ocultos están indicados por líneas discontinuas principalmente con fines ilustrativos

5 la Fig. 14 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización alternativa de un conjunto de cuchillas de acuerdo con los principios de la presente descripción;

la Fig. 15a muestra una vista lateral parcial a escala ampliada de la cuchilla fija del conjunto de cuchillas mostrado en la Fig. 14;

10 la Fig. 15b muestra una vista en sección transversal parcial a escala ampliada de la cuchilla fija mostrada en la Fig. 15a;

15 las Figs. 16a-16f ilustran una estructura de capas de un conjunto de cuchillas ejemplar de acuerdo con los principios de la presente descripción, que está en producción, en varias fases de un proceso de fabricación, en las que la Fig. 16a muestra una vista esquemática en perspectiva desde arriba de varios segmentos o capas que están provistos en forma de material en forma de tira;

20 la Fig. 16b ilustra una vista esquemática parcial en perspectiva desde arriba de una tira adherida que está formada de varios segmentos o capas;

la Fig. 16c ilustra una vista esquemática en perspectiva desde arriba de una pila segmentada obtenida;

25 la Fig. 16d ilustra una vista lateral esquemática parcial en perspectiva a escala ampliada de la pila de capas mostrada en la Fig. 16c, en la que ha sido mecanizada una parte de borde delantero de la pila de capas;

30 la Fig. 16e ilustra una vista esquemática parcial en perspectiva desde arriba a escala ampliada de una parte de borde delantero de la pila de capas mostrada en la Fig. 16d, en la que, en el borde delantero, ha sido formada una pluralidad de salientes longitudinales;

la Fig. 16f ilustra una vista esquemática en perspectiva desde arriba a escala ampliada del borde delantero de la pila de capas de acuerdo con la Fig. 16e, en la que han sido procesados los bordes de los salientes longitudinales;

35 la Fig. 17 ilustra una vista esquemática simplificada de una realización ejemplar de un sistema para fabricar una cuchilla fija de capas o segmentada para un conjunto de cuchillas de acuerdo con la presente descripción; la Fig. 18 ilustra una vista esquemática simplificada desde arriba de varias tiras intermedias de las que puede formarse una cuchilla fija de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción, mostrándose las tiras intermedias en un estado mutuamente separado, principalmente con fines ilustrativos;

40 la Fig. 19 muestra un diagrama de bloques ilustrativo que representa varias etapas de una realización de un procedimiento de fabricación ejemplar de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción; y

45 la Fig. 20 muestra un diagrama de bloques ilustrativo adicional que representa etapas adicionales de una realización de un procedimiento ejemplar para fabricar un conjunto de cuchillas de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

50 La Fig. 1 ilustra esquemáticamente, en una vista en perspectiva simplificada, una realización ejemplar de un aparato de corte de pelo 10, particularmente un aparato de corte de pelo eléctrico 10. El aparato de corte 10 puede incluir un alojamiento 12, un motor indicado por un bloque discontinuo 14 en el alojamiento 12, y un mecanismo de accionamiento indicado por un bloque discontinuo 16 en el alojamiento 12. Para alimentar el motor 14, al menos en algunas realizaciones del aparato de corte 10, puede estar provista una batería eléctrica, indicada por un bloque discontinuo 17 en el alojamiento 12, tal como, por ejemplo, una batería recargable, una batería reemplazable, etc. Sin embargo, en algunas realizaciones, el aparato de corte 10 puede estar provisto además de un cable de alimentación para conectar una fuente de alimentación. Puede estar provisto un conector de fuente de alimentación adicional o como alternativa a la batería eléctrica (interna) 12.

60 El aparato de corte 10 puede comprender además un cabezal de corte 18. En el cabezal de corte 18, un conjunto de cuchillas 20 puede ser acoplado al aparato de corte de 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.

65 El movimiento de corte puede considerarse generalmente como un movimiento relativo entre una cuchilla fija 22 y una cuchilla móvil 24 que se muestran e ilustran con más detalle en las Figs. 2-18, y se describirá y analizará en lo sucesivo. Generalmente, un usuario puede agarrar y guiar el aparato de corte 10 a través del pelo en una dirección de desplazamiento 28 para cortar el pelo. En algunas aplicaciones, el aparato de corte 10, o, más específicamente, el

cabezal de corte 18 que incluye el conjunto de cuchillas 20, se puede pasar a lo largo de la piel para cortar el pelo que crece en la piel. Cuando se corta el pelo cerca de la piel, básicamente puede realizarse una operación de afeitado con el objetivo de cortar (o: picar) al nivel de la piel. Sin embargo, también pueden concebirse operaciones de corte (o: recorte), en las que el cabezal de corte 18 que comprende el conjunto de cuchillas 20 se pasa a lo largo de una trayectoria a una distancia deseada con respecto a la piel. Los conjuntos de cuchillas de la técnica anterior generalmente no son capaces de proporcionar tanto afeitado suave cerca de la piel como corte (o: recorte) a una distancia de la piel.

Al ser guiado o dirigido a través del pelo, el aparato de corte 10 que incluye el conjunto de cuchillas 20 se desplaza típicamente a lo largo de una dirección de desplazamiento común que se indica por el número de referencia 28 en la Fig. 1. Vale la pena mencionar a este respecto que, dado que el aparato de corte de pelo 10 normalmente es guiado y movido manualmente, la dirección de desplazamiento 28 no debe interpretarse así necesariamente como una entidad de referencia geométrica precisa que tiene una definición y relación fijas con respecto a la orientación del aparato de corte 10 y su cabezal de corte 18 equipado con el conjunto de cuchillas 20. Es decir, una orientación general del aparato de corte de pelo 10 con respecto al pelo que ha de ser cortado en la piel puede interpretarse como algo inestable. Sin embargo, con fines ilustrativos, puede suponerse razonablemente que la dirección de desplazamiento (imaginaria) es paralela (o: generalmente, paralela) a un eje principal de un sistema de coordenadas que puede servir en lo siguiente como un medio para describir características estructurales del conjunto de cuchillas 20.

Por facilidad de referencia, los sistemas de coordenadas se indican en varias de las Figs. 1-18. A título de ejemplo, un sistema de coordenadas cartesianas X-Y-Z se indica en varias de las Figs. 1-13. Un eje X del sistema de coordenadas respectivo se extiende en una dirección longitudinal generalmente asociada con la longitud, a efectos de esta descripción. Un eje Y del sistema de coordenadas se extiende en una dirección lateral (o: transversal) generalmente asociada con la anchura, a efectos de esta descripción. Una dirección Z del sistema de coordenadas se extiende en una dirección de altura o de grosor, a la que también se puede hacer referencia con fines ilustrativos, al menos en algunas realizaciones, como una dirección generalmente vertical. Huelga decir que una asociación del sistema de coordenadas con los rasgos característicos y/o la extensión de la cuchilla fija se proporciona principalmente con fines ilustrativos y no debe interpretarse de manera limitativa. Debería entenderse que los expertos en la materia pueden convertir y/o transferir fácilmente el sistema de coordenadas proporcionado en esta solicitud cuando se enfrenten a realizaciones alternativas, figuras respectivas e ilustraciones que incluyen diferentes orientaciones. Vale la pena señalar a este respecto que la realización (lineal) del conjunto de cuchillas 20 ilustrado en las Figs. 2-13 puede implicar generalmente un diseño de un solo lado que comprende un solo filo dentado en solo un extremo longitudinal, o un diseño de doble lado que comprende dos filos dentados generalmente opuestos, mutuamente definidos por bordes delanteros dentados respectivos dentados de la cuchilla fija 22 y la cuchilla móvil 24.

En relación con la realización alternativa del conjunto de cuchillas 20a mostrado en las Figs. 14, 15a y 15b, se presenta un sistema de coordenadas alternativo principalmente con fines ilustrativos. Como puede verse en la Fig. 14, se proporciona un sistema de coordenadas polares que tiene un eje central L que puede corresponder básicamente a la altura (o: grosor) que indica el eje Z del sistema de coordenadas cartesianas. El eje central L también puede considerarse como eje central de rotación. Además, en las Figs. 14, 15a y 15b se indica una dirección o distancia radial r que se origina desde el eje central L. Además, puede proporcionarse una coordenada  $\delta$  (delta) que indica una posición angular que representa un ángulo entre una dirección radial de referencia y una dirección radial actual. Además, en las Figs. 14, 15a y 15b se ilustra una flecha curvada t', particularmente una flecha circunferencial t'. La flecha curvada t' indica una dirección circunferencial y/o tangencial, también indicada por la flecha tangencial recta t mostrada en la Fig. 14. Los expertos en la materia entenderán fácilmente que varios aspectos de la presente descripción descritos en relación con una realización no están limitados a la realización particular descrita y, por lo tanto, pueden transferirse y aplicarse fácilmente a otras realizaciones, independientemente de si se introducen y presentan en relación con un sistema de coordenadas cartesianas o un sistema de coordenadas cilíndricas.

El movimiento de corte entre la cuchilla móvil 24 y la cuchilla fija 22 puede implicar básicamente un movimiento relativo lineal, particularmente un movimiento lineal alternativo, remítase a la Fig. 3 (número de referencia 30), por ejemplo. Sin embargo, particularmente en relación con la realización mostrada en las Figs. 14, 15a, 15b, se entenderá que el movimiento de corte relativo entre la cuchilla fija 22 y la cuchilla móvil 24 también puede implicar una rotación (relativa). El movimiento rotativo de corte puede implicar una rotación unidireccional. Además, como alternativa, el movimiento de corte también puede implicar una rotación bidireccional, particularmente una oscilación. En la técnica se conocen varias disposiciones del mecanismo de accionamiento 16 para el aparato de corte 10 que permiten movimientos de corte lineales y/o rotativos. En particular, con referencia a un movimiento de corte oscilante, se observa además que un conjunto de cuchillas curvado o circular 20a no tiene necesariamente que estar conformado de una manera totalmente circular. En cambio, el conjunto de cuchillas curvado o circular 20a también puede estar conformado como un mero segmento circular o un segmento curvado. Vale la pena mencionar además a este respecto que los expertos en la materia entendían que, en particular, un conjunto de cuchillas circular 20a dispuesto para movimiento de corte rotativo que tiene un radio considerablemente grande puede interpretarse, en aras de la comprensión, como un conjunto de cuchillas de forma lineal aproximada, en particular cuando sólo se considera una parte o segmento circular de un borde delantero respectivo. En consecuencia, también el sistema de coordenadas cartesianas para definir y explicar la realización lineal puede transferirse a y se ilustra en la Fig. 14.

Las Figs. 2-13 ilustran realizaciones y aspectos de conjuntos de cuchillas de forma lineal 20 introducidos en la Fig. 1. Como puede verse en las Figs. 2 y 3, el conjunto de cuchillas 20 comprende una cuchilla fija 22 (es decir, la cuchilla del conjunto de cuchillas 20 que normalmente no es accionada directamente por el motor 14 del aparato de corte 10). Además, el conjunto de cuchillas 20 comprende una cuchilla móvil 24 (es decir, la cuchilla del conjunto de cuchillas 20 que, cuando está acoplado al aparato de corte 10, puede ser accionada por el motor 14 para generar un movimiento de corte con respecto a la cuchilla fija 22). En la Fig. 3 se ilustra un movimiento de corte lineal (alternativo) mediante una flecha doble indicada por el número de referencia 30. En otras palabras, la cuchilla móvil 24 puede desplazarse con respecto a la cuchilla fija 22 a lo largo de la dirección transversal (o: lateral), remítase al eje Y en la Fig. 3. Generalmente, el movimiento de corte lineal puede implicar carreras bidireccionales relativamente pequeñas y, por lo tanto, puede interpretarse como movimiento lineal alternativo. Además, en la Fig. 3 se ilustra la dirección de desplazamiento (supuesta) 28. Teóricamente, al cortar el pelo, el aparato de corte 10 y, en consecuencia, el conjunto de cuchillas 20 se moverán a lo largo de una dirección 28 que puede ser perpendicular a la dirección lateral o transversal Y. Además, haciendo referencia en este sentido a la realización alternativa del conjunto de cuchillas circular o curvado 20a mostrado en las Figs. 14, 15a y 15b, queda claro que, para esta forma, la dirección de desplazamiento ideal (imaginaria) 28 puede ser perpendicular a la dirección tangencial o circunferencial t en un punto delantero de avance del conjunto de cuchillas 20a durante el movimiento de alimentación guiado a través del pelo que ha de ser cortado. En otras palabras, la dirección de desplazamiento ideal 28 para la realización curvada o circular del conjunto de cuchillas 20a puede ser coincidente generalmente con la dirección radial real r que se extiende desde el eje central L hasta el punto delantero real.

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

Volviendo a la realización lineal del conjunto de cuchillas 20 mostrado en las Figs. 2-13, se hace referencia adicional a la Fig. 3 que ilustra un miembro de engrane de accionamiento 26 que puede ser unido a la cuchilla móvil 24 para accionar la cuchilla móvil 24 en la dirección de corte 30. Con este fin, el miembro de engrane de accionamiento 26 puede ser acoplado o fijado a la cuchilla móvil 24. Cuando el conjunto de cuchillas 20 está acoplado al aparato de corte 10, el miembro de engrane de accionamiento 26 puede ser unido al mecanismo de accionamiento 16 para ser accionado por el motor 16 durante el funcionamiento.

Como puede verse mejor en la Fig. 4, el conjunto de cuchillas 20 puede comprender básicamente una forma o contorno rectangular, cuando se ve en una vista desde arriba perpendicular a la dirección de altura Z, remítase a las Figs. 2 y 3. La cuchilla fija 22 puede comprender al menos un borde delantero 32, 34 en un extremo longitudinal. Más específicamente, el al menos un borde delantero 32, 34 también puede denominarse al menos un borde delantero dentado 32, 34 a efectos de esta descripción. De acuerdo con la realización mostrada en la Fig. 4, la cuchilla fija 22 comprende un primer borde delantero 32 y un segundo borde delantero 34, el primer borde delantero 32 y el segundo borde delantero 34 opuestos entre sí. Cada uno de los bordes delanteros 32, 34 puede estar provisto de una pluralidad de salientes 36 y ranuras respectivas entre ellos. En algunas realizaciones, los salientes 36 pueden sobresalir sustancialmente en la dimensión longitudinal X (o: la dimensión radial r). En otras palabras, la extensión longitudinal de los salientes 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, pero no para que se entienda de manera limitativa, a continuación, puede hacerse referencia a los salientes 36 como salientes que se extienden longitudinalmente 36. Los salientes que se extienden longitudinalmente 36 pueden comprender puntas orientadas hacia el exterior respectivas 38. Los salientes que se extienden longitudinalmente 36 pueden definir dientes 40 respectivos de la cuchilla fija 22. A lo largo del borde delantero respectivo 32, 34, los dientes 40 pueden alternar con espacios interdentes respectivos 42. Una realización ejemplar del conjunto de cuchillas 20 puede comprender una dimensión longitudinal total  $l_0$  en el intervalo de aproximadamente 8 mm a 15 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 8 mm a 12 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 9,5 mm a 10,5 mm. El conjunto de cuchillas 20 puede comprender una extensión lateral total  $l_{10}$  en el intervalo de aproximadamente 25 mm a 40 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 27,5 mm a 37,5 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 31 mm a 34 mm. Consúltense también la Fig. 18 en este sentido. Sin embargo, esta realización ejemplar no debe interpretarse como limitativa del alcance de la descripción general.

Los conjuntos de cuchillas 20, 20a de acuerdo con la presente descripción proporcionan una amplia aplicabilidad, que abarca preferentemente tanto operaciones de afeitado como de recorte (o: corte). Esto puede atribuirse, al menos en parte, a una funcionalidad de alojamiento de la cuchilla fija 20 que puede encerrar y alojar al menos parcialmente la cuchilla móvil 24. Con referencia adicional a las Figs. 5 y 6, en lo sucesivo se muestran y explican una vista lateral en sección transversal del conjunto de cuchillas 20 a lo largo de la línea VV en la Fig. 4, y una vista detallada respectiva. Como puede verse en la Fig. 5, la cuchilla fija 22 puede comprender una primera parte de pared 44, una segunda parte de pared 46 y, dispuesta entre ellas, una parte de pared intermedia 48. Aunque se admite en relación con las Figs. 5 y 6 que el sombreado de las partes de pared respectivas 44, 46, 48 puede indicar que la cuchilla fija 22 tiene que estar compuesta necesariamente de distintas capas o rebanadas, cabe destacar que en algunas realizaciones la

cuchilla fija 22 puede estar compuesta, de hecho, de una única parte integral que forma la primera parte de pared 44, la segunda parte de pared 46 y la parte de pared intermedia 48. Alternativamente, en algunas realizaciones, la cuchilla fija 22 puede estar compuesta de dos partes distintas, en la que al menos una de las partes puede formar al menos dos de la primera parte de pared 44, la segunda parte de pared 46 y la parte de pared intermedia 48. Además, vale la pena señalar que en algunas realizaciones alternativas, al menos una de la primera parte de pared 44, la segunda parte de pared 46 y la parte de pared intermedia 48 pueden estar compuestas de dos o incluso más capas o segmentos.

Como se usa en esta solicitud, el término primera parte de pared 44 puede referirse normalmente a la parte de pared de la cuchilla fija 22 que está orientada hacia la piel durante el funcionamiento del aparato de corte 10. En consecuencia, la segunda parte de pared 46 puede considerarse como la parte de pared de la cuchilla fija 22 orientada opuesta a la piel durante el funcionamiento, y orientada hacia el alojamiento 12 del aparato de corte 10. Continuando con referencia a la Fig. 4, y con referencia particular a la vista en despiece ordenado de la Fig. 11, se describe una realización ventajosa de la cuchilla fija 22. La Fig. 11 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de cuchillas 20, remítase también a la Fig. 3. Como se puede ver en la Fig. 11, en una realización preferida, la primera parte de pared 44 puede estar formada por un primer segmento de pared 50, particularmente por una primera capa 50. La primera capa 50 puede considerarse como la capa orientada hacia la piel. La segunda parte de pared 46 puede estar formada por un segundo segmento de pared 52, particularmente por una segunda capa 52. La segunda capa 52 puede considerarse como una capa orientada opuesta a la piel durante el funcionamiento. La parte de pared intermedia 48 puede estar formada por un segmento de pared intermedia 54, particularmente por una capa intermedia 54. Cuando están ensambladas y fijadas juntas, la capa intermedia 54 está dispuesta entre la primera capa 50 y la segunda capa 52.

Como puede verse mejor en la Fig. 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 subpartes separadas, que se mostrarán y analizarán más adelante con más detalle. Cuando se toman juntos, p. ej., cuando están interconectados de manera fija, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 pueden definir una pila segmentada 56, más preferentemente, una pila de capas 56. En una realización ejemplar, la pila de capas 56 puede considerarse como una pila de triple capa 56. La formación de la cuchilla fija 22 de una pluralidad de partes de pared 44, 46, 48 o, preferentemente, de una pluralidad de capas 50, 52, 54 básicamente permite usar distintas partes o capas individuales de diferente tipo y forma. Por ejemplo, con referencia particular a la Fig. 6, una dimensión de altura  $t_1$  de la primera parte de pared 44 (o: capa 50), que también puede denominarse como grosor (promedio)  $t_1$ , puede ser diferente de una dimensión de altura respectiva  $t_2$  de la segunda parte de pared 46 (o: segunda capa 52), que también puede denominarse como grosor (promedio)  $t_2$ , y diferente de una dimensión de altura  $t_i$  de la parte de pared intermedia 48 (o: la capa intermedia 54), que también puede denominarse grosor (promedio)  $t_i$ . Esto es particularmente beneficioso ya que, de esta manera, cada una de las partes de pared 44, 46, 48 (o: capas 50, 52, 54) puede tener características distintas y una forma distinta adaptada adecuadamente a una función deseada.

Por ejemplo, el grosor  $t_2$  puede ser considerablemente mayor que el grosor  $t_1$ . De esta manera, la segunda parte de pared 46 (o: segunda capa 52) puede servir como miembro de refuerzo y proporcionar rigidez considerable. En consecuencia, la primera parte de pared 44 (o: primera capa 50) puede volverse considerablemente más delgada sin hacer que la cuchilla fija 22 sea demasiado flexible. Proporcionar una primera parte de pared 44 (o: primera capa 50) particularmente delgada permite el corte de pelos cerca de la piel, preferentemente al nivel de la piel. De esta manera, puede lograrse una experiencia de afeitado suave. Una dimensión de altura total  $t_0$  de la pila 56 se define básicamente por las dimensiones de alturas parciales respectivas  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_i$ . Vale la pena señalar a este respecto que, en algunas realizaciones, el grosor  $t_1$  de la primera parte de pared 44 (o: primera capa 50) y el grosor  $t_2$  de la segunda parte de pared 46 (o: segunda capa 52) pueden ser el mismo o, al menos, sustancialmente el mismo. Incluso en otra realización más, también el grosor  $t_i$  de la parte de pared intermedia 48 (o: capa intermedia 54) puede ser el mismo

A título de ejemplo, el grosor  $t_1$ , al menos en el al menos un borde delantero 32, 34, puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,04 mm a 0,25 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,04 mm a 0,18 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,04 mm a 0,14 mm. El grosor  $t_2$ , al menos en el al menos un borde delantero 32, 34, puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,08 mm a 0,4 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,15 mm a 0,25 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,18 mm a 0,22 mm. El grosor  $t_i$ , al menos en el al menos un borde delantero 32, 34, puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, preferentemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,2 mm. El grosor total  $t_0$ , al menos en el al menos un borde delantero 32, 34, puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 0,75 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a 0,5 mm.

En algunas realizaciones generalmente se prefiere que la primera parte de pared 44 pueda tener un grosor promedio  $t_1$  que sea inferior a un promedio del grosor  $t_2$  de la segunda parte de pared 46, al menos en las partes de saliente longitudinal de la misma en el borde delantero 32, 34. Se observa además que no todas las realizaciones de la cuchilla fija 22, 22a de la presente descripción necesitan incluir una segunda pared 46 que tenga un grosor promedio  $t_2$ , al

menos en su borde delantero, que sea mayor que un grosor promedio  $t_1$  de la primera parte de pared 44, al menos en su borde delantero.

Continuando con referencia a la Fig. 5, se muestra al menos una región rellena 58 en el al menos un borde delantero 32, 34 de la cuchilla fija 22. La parte rellena 58 puede considerarse como la parte de la parte de pared intermedia 48 (o: capa intermedia 52) que conecta la primera y la segunda partes de pared 44, 46 (o: capas 50, 52) en sus bordes delanteros 32, 34. Como puede verse en las Figs. 5, 6, 10 y 11, al menos en un estado terminado, la región rellena 58 puede estar compuesta por una pluralidad de subpartes que pueden corresponder al número de dientes 40 en el borde delantero respectivo 32, 34. Adyacente a la región rellena 58 en los bordes delanteros 32, 34 puede estar provista al menos una región de alojamiento 92, donde la cuchilla fija 22 abarca al menos parcialmente la cuchilla móvil 24. En otras palabras, puede definirse al menos una ranura de guía 76 (remítase particularmente a las Figs. 3, 9, 10 y 16c) que puede servir como camino guiado para la cuchilla móvil 24 cuando es accionada por el motor 14 del aparato de corte 10 durante la operación de corte. Como puede verse mejor en las Figs. 10, 11, 16a y 16c, la ranura de guía 76 puede estar definida básicamente por una parte recortada 68 en la parte de pared intermedia 48 (o: la capa intermedia 54). En algunas realizaciones, la parte recortada 68 se extiende hasta un extremo lateral o transversal de la cuchilla fija 22, definiendo así una abertura lateral 78, a través de la cual la cuchilla móvil 24 puede insertarse en la cuchilla fija 24 durante la fabricación, remítase también a las Figs. 9 y 10.

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

Volviendo a la Fig. 5, y haciendo referencia adicional a la Fig. 11, se describirán básicamente las superficies que se extienden lateral y longitudinalmente 80, 82 84, 86, 88 y 90 de la cuchilla fija. Por facilidad de referencia, los términos primera capa 50, segunda capa 52 y capa intermedia 54 se usarán en lo sucesivo para describir el diseño general de la cuchilla fija 22. Sin embargo, esto no debe interpretarse de manera limitativa, por lo tanto, se subraya que el término *capa* puede ser reemplazado opcionalmente por los términos alternativos *parte de pared* y *segmento de pared*, respectivamente.

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

En el al menos un borde delantero 32, 34, particularmente en la segunda superficie orientada hacia la piel 86 de la primera capa 50 de la cuchilla fija 22, puede estar provista al menos una región de transición 94 que puede denominarse región de transición suavizada 94. Como la realización ilustrativa ejemplar de la cuchilla fija 22 mostrada en las Figs. 5 y 6 comprende, en cada extremo longitudinal, un borde delantero respectivo 32, 34, pueden estar provistas dos regiones de transición respectivas 94. La al menos una región de transición 94 puede mejorar las características de deslizamiento del conjunto de cuchillas 20 cuando se desplaza a lo largo de la dirección de desplazamiento 28 a través del pelo sobre la piel para cortar el pelo. Particularmente, la al menos una región de transición 94 puede impedir que el conjunto de cuchillas 20, particularmente el borde delantero 32, 34 del mismo que se usa para cortar, se meta profundamente en las partes de la piel cuando se desliza a lo largo de la piel. De esta manera puede disminuirse la irritación de la piel. Preferentemente, de esta manera también pueden evitarse las apariciones de incisiones en la piel o, al menos, reducirse en gran medida. La región de transición 94 puede ser conectada a y extenderse desde una región sustancialmente plana 98 de la primera capa 50. Esta región sustancialmente plana 98 puede considerarse como una parte básicamente de forma planar de la segunda superficie 86 de la primera capa 50. En general, como se usa en esta solicitud, el término sustancialmente plano puede implicar una forma planar, pero también superficies ligeramente irregulares. Vale la pena mencionar que la región sustancialmente plana 98 puede comprender perforaciones, pequeñas cavidades, etc., que no afecten sustancialmente la forma general plana o planar. En algunas realizaciones, la región sustancialmente plana 98 puede implicar una superficie planar. Esto se aplica en particular cuando al menos la primera capa 50 está provista originalmente como una hoja o material similar a una hoja. La región de transición 94 puede abarcar una parte considerable del borde delantero 32. Particularmente, la región de transición 94 puede conectar la región sustancialmente plana 98 en la primera capa 50 y una región sustancialmente plana 100 en la segunda capa 52. Además, la región sustancialmente plana 100 puede estar conformada como una región plana o planar, pero también puede estar provista de perforaciones o cavidades (menores) que no afecten a la forma plana general de la misma.

Como puede verse mejor en la Fig. 4, véase la línea V-V, la sección transversal ilustrada en las Figs. 5 y 6 incluye una sección transversal longitudinal a través de una punta 102 de los dientes 40 de los bordes delanteros 32, 34. En consecuencia, también la región de transición 94 puede estar formada principalmente en los dientes 40 del borde

delantero dentado 32, 34. La región de transición 94 puede comprender una extensión longitudinal  $l_{t1}$  entre las puntas de dientes 102 de la cuchilla fija 22 y la región sustancialmente plana 98. A título de ejemplo, la extensión longitudinal  $l_{t1}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,5 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 1,2 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 0,9 mm. Además, la región de transición 94 puede comprender varias secciones. Como puede verse en las Figs. 5 y 6, la región de transición 94 puede comprender una superficie sustancialmente convexa que se fusiona tangencialmente en la región sustancialmente plana 98 y la región sustancialmente plana 100. Además, la región de transición 94 no sobresale sobre la región sustancialmente plana 98 (es decir, en la dirección de altura Z). En otras palabras, 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 opuesta a la región sustancialmente plana 98 en la dirección de altura Z.

Como puede verse mejor en la Fig. 6, la región de transición 94 puede comprender un radio inferior  $R_{tb}$ . A título de ejemplo, el radio inferior  $R_{tb}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 5,0 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 2,0 mm a aproximadamente 4,0 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 2,7 mm a aproximadamente 3,3 mm. Además, puede estar provista un redondeo de punta 116 que puede implicar al menos un radio de borde. Particularmente, el redondeo de punta 116 puede comprender un primer redondeo de borde  $R_{t1}$ , y un segundo redondeo de borde  $R_{t2}$ . A título de ejemplo, el primer redondeo de borde  $R_{t1}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,50 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,40 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,20 mm a aproximadamente 0,30 mm. A título de ejemplo, el segundo redondeo de borde  $R_{t2}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,03 mm a aproximadamente 0,20 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,15 mm, más preferentemente en el intervalo de 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. Sin embargo, alternativamente o además, pueden estar provistas partes rectas respectivas entre ellas que también pueden estar conectadas tangencialmente a los radios respectivos. El radio inferior  $R_{tb}$  puede fusionarse tangencialmente en la región sustancialmente plana 98. El segundo redondeo de borde  $R_{t2}$  puede fusionarse tangencialmente en la región sustancialmente plana 100.

Sin embargo, como puede verse mejor en las Figs. 7a y 8, la región de transición 94 también puede estar provista de una sección biselada 124 que puede reemplazar o complementar al radio inferior  $R_{tb}$ . La sección biselada 124 puede comprender un ángulo de bisel  $\alpha$  (alfa) con respecto a un plano horizontal que es sustancialmente paralelo a la dirección longitudinal X y la dirección transversal Y, en la que el ángulo de bisel  $\alpha$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 25° a 35°. Preferentemente, la sección biselada se fusiona tangencialmente en la región sustancialmente plana 98. Aún más preferido, la sección biselada 124 se fusiona tangencialmente en el redondeo de punta 116. Como puede verse en la Fig. 4, remítase a la línea VII-VII, la Fig. 7a muestra una vista en sección transversal parcial del conjunto de cuchillas 20 que implica un espacio interdental 42.

En otras palabras, la región de transición 94 también puede comprender una combinación del radio inferior  $R_{tb}$  y la sección biselada 124. En otras palabras, el radio inferior  $R_{tb}$  puede servir como una transición tangencial entre la región sustancialmente plana 98 y la sección biselada 124 que incluye el ángulo de bisel  $\alpha$ . En un extremo orientado hacia el extremo longitudinal de la misma, la sección biselada 124 puede fusionarse tangencialmente en el redondeo de la punta 116 que puede estar definido, por ejemplo, por el primer redondeo de borde  $R_{t1}$  y el segundo redondeo de borde  $R_{t2}$  que se describieron más arriba.

Con referencia adicional a la Fig. 11 y a la Fig. 4, el diseño de la cuchilla móvil 24 se detalla y describe con más detalle. También la cuchilla móvil 24 puede estar provista de al menos un borde delantero. Como se indica por la realización ejemplar del conjunto de cuchillas 20 mostrado en las Figs. 4 y 11, la cuchilla móvil 24 puede comprender un primer borde delantero 106 y un segundo borde delantero 108. Cada uno de los bordes delanteros 106, 108 puede estar provisto de una pluralidad de dientes 110. Huelga decir 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 fija 22, sólo pueden estar provistos un borde delantero de cuchilla fija 32 y un solo borde delantero de cuchilla móvil respectivo 106. Sin embargo, para muchas aplicaciones, la configuración del conjunto de cuchillas 20 que implica dos bordes delanteros 32, 34 en la cuchilla fija 22 y dos bordes delanteros correspondientes 106, 108 en la cuchilla móvil 24 puede ser particularmente beneficiosa ya que, de esta manera, el aparato de corte 10 puede volverse más flexible y permitir aún más operaciones de corte, p. ej., movimiento de vaivén en la piel a lo largo de la dirección de desplazamiento 28, lo cual puede mejorar el rendimiento de corte. En otras palabras, la realización del conjunto de cuchillas 20 ilustrada en las Figs. 2-13 puede implicar generalmente un diseño de un solo lado que comprende un solo filo en sólo un extremo longitudinal de las cuchillas 22, 24, o un diseño de doble lado que comprende dos filos generalmente opuestos, definidos mutuamente por los bordes delanteros respectivos 32, 34 y 106, 108.

Con referencia a las Figs. 12 y 13, se describirán las dimensiones relevantes de los dientes 40 de la cuchilla fija 22 y los dientes 110 de la cuchilla móvil 24. La Fig. 12 ilustra una vista parcial desde arriba a escala ampliada de una parte dentada del conjunto de cuchillas 20, mientras que la Fig. 13 detalla más la vista mostrada en la Fig. 12 indicando los bordes ocultos por líneas discontinuas. Los dientes 40 de la cuchilla fija 22 están dispuestos en una dimensión de

paso p. A título de ejemplo, el paso p puede ser el intervalo de aproximadamente 0,4 mm a aproximadamente 1,0 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 0,8 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,6 mm a aproximadamente 0,7 mm. Los dientes 40 comprenden además una extensión lateral  $w_{ls}$ . A título de ejemplo, la extensión longitudinal  $w_{ls}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,25 mm a 0,60 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,30 mm a aproximadamente 0,50 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,35 mm a 0,45 mm. Los espacios interdentes 42 de la cuchilla fija comprenden una extensión lateral 94  $w_{ss}$ . A título de ejemplo, la extensión lateral  $w_{ss}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,15 mm a 0,40 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,20 mm a aproximadamente 0,33 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,25 mm a 0,28 mm. Los dientes 40 comprenden además una extensión longitudinal  $l_{ls}$  entre sus puntas 102 y una base de diente respectiva 104. A título de ejemplo, la extensión longitudinal  $l_{ls}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,6 mm a 2,5 mm, particularmente en el intervalo de aproximadamente 1,0 mm a 2,0 mm, más particularmente en el intervalo de aproximadamente 1,5 mm a 2,0 mm.

Correspondientemente, los dientes 110 de la cuchilla móvil 24 pueden comprender una dimensión longitudinal  $l_{lm}$ , una extensión de diente lateral (promedio)  $w_{tm}$ , y una extensión de espacio interdental lateral (promedio)  $w_{sm}$ . A título de ejemplo, la extensión longitudinal  $l_{lm}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,15 mm a 2,0 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,0 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 0,7 mm. Además, entre las puntas 102 de los dientes 40 de la cuchilla fija 22 y las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24, se define una dimensión de descentramiento longitudinal  $l_{ot}$ . A título de ejemplo, la dimensión de descentramiento longitudinal  $l_{ot}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,3 mm a 2,0 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 1,2 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,8 mm a 1,0 mm. Como puede verse en la vista desde arriba, como se muestra en la Fig. 13, las puntas 102 de los dientes 40 de la cuchilla fija 22 pueden comprender un ángulo de ahusamiento  $\beta$  (beta). Entre patas respectivas del ángulo de ahusamiento  $\beta$ , en el extremo de la punta 102, puede estar provista una parte de punta roma que comprende una anchura de punta de diente lateral  $w_{lt}$ . En algunas realizaciones, el ángulo de ahusamiento  $\beta$  de las puntas 102 puede estar en el intervalo de aproximadamente 30° a 50°, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 35° a 45°, incluso más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 38° a 42°. La anchura lateral de las puntas de herramienta 102 puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,12 mm a 0,20 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,14 mm a 0,18 mm.

Volviendo a las Figs. 5 y 6, un aspecto beneficioso adicional de la forma estructurada segmentada del conjunto de cuchillas 20 se ilustra y describe con más detalle. Como puede verse mejor en la Fig. 6, donde un diente 110 de la cuchilla móvil 24 y un diente 40 de la cuchilla fija 22 están alineados (véase también la línea V-V en la Fig. 4), está provista una parte de holgura definida 118 entre una cara extrema orientada hacia el interior 114 del relleno de cuchilla fija 58 y las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24, remítase también a la Fig. 13. La parte de holgura 118 comprende una dimensión longitudinal de holgura  $l_{cl}$  y una dimensión de altura de holgura  $t_{cl}$ . La dimensión longitudinal de holgura  $l_{cl}$  y la dimensión de altura de holgura  $t_{cl}$  se definen adecuadamente para impedir que el pelo entre en la parte de holgura 118, al menos con una alta probabilidad. Si, por ejemplo, se proporcionara espacio suficiente para permitir que los pelos individuales entren fácilmente en el espacio entre las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24 y la cara extrema 114 del relleno de cuchilla fija 58, tales pelos podrían bloquearse o atascarse allí. Esto podría afectar al rendimiento de corte. Además, es probable que los pelos bloqueados sean arrancados en lugar de ser cortados. Esto a menudo se experimenta como incómodo o incluso doloroso y podría irritar la piel. Por lo tanto, se prefiere particularmente que el espacio (longitudinal y lateral) provisto por la parte de holgura 118 sea menor que el diámetro esperado de un pelo que ha de ser cortado. De este modo, el riesgo de obstrucciones causadas por pelos introducidos en la parte de holgura 118 puede reducirse significativamente. En muchos casos, podría ser suficiente que al menos una de la dimensión longitudinal de holgura  $l_{cl}$  y la dimensión de la altura de holgura  $t_{cl}$  sea menor que el diámetro de un pelo que ha de esperarse. A título de ejemplo, la dimensión longitudinal  $l_{cl}$  puede ser inferior a 0,5 mm, preferentemente inferior a 0,2 mm, más preferentemente inferior a 0,1 mm. A título de ejemplo, la dimensión de altura  $t_{cl}$ , perpendicular a la dimensión longitudinal  $l_{cl}$ , puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, preferentemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,2 mm.

La parte de holgura 118 puede estar compuesta por una parte trasera 120, adyacente a las puntas 112 de los dientes 110 de la cuchilla móvil 24, y una parte delantera 122 en la cara extrema 114 de la región rellena de cuchilla fija 58. Como puede verse mejor en la Fig. 7b, que es una vista detallada de la ilustración provista en la Fig. 7a que muestra la parte de holgura 118, la parte delantera 122 de la parte de holgura 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 título de ejemplo, los radios  $r_{cl1}$  y  $r_{cl2}$  pueden estar en el intervalo de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,25 mm, preferentemente de aproximadamente 0,025 mm a aproximadamente 0,1 mm.

Volviendo a la realización ilustrada en las Figs. 5 y 6, se aclara que la estructura de capas de la pila de capas 56 que forma la cuchilla fija 22 puede ser particularmente beneficiosa, ya que de esta manera la dimensión longitudinal  $l_{cl}$  y la dimensión de altura  $t_{cl}$  de la parte de holgura 118 pueden seleccionarse en amplios intervalos. Proporcionando las cuchillas fijas 22 como una pila de capas 56 o, más generalmente, como una pila segmentada, pueden lograrse tolerancias estrictas que no pueden lograrse cuando se aplican estructuras de conjuntos de cuchillas de la técnica

anterior. Como puede verse además en la Fig. 6, la región rellena 58 en el borde delantero 32, 34 de la cuchilla fija 22 puede comprender una extensión longitudinal  $l_{ni}$ . A título de ejemplo, la extensión longitudinal  $l_{ni}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,6 mm a 1,2 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,75 mm a 0,9 mm, más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 0,85 mm. Como cada una de las capas 50, 52, 54 de la pila de capas 56 puede personalizarse ampliamente con respecto a las propiedades geométricas, la cuchilla fija 22 puede estar conformada de una manera que no puede lograrse cuando se usan estrategias de estructura de conjunto de cuchillas de la técnica anterior.

La dimensión de altura de holgura  $t_{ci}$  puede corresponder básicamente con la dimensión de altura  $t$ ; de la capa intermedia 54. Como la altura  $t$ ; de la capa intermedia 54 puede definirse y seleccionarse con precisión, además de tener tolerancias estrechas, incluso puede lograrse un acoplamiento de ajuste con holgura de la cuchilla móvil 24 en la ranura de guía 76 en la cuchilla fija 22, al menos en la dirección de altura Z. La dimensión de altura de holgura  $t_{ci}$  definida por la altura  $t$ ; de la capa intermedia 54, y la dimensión de altura  $t_m$  de la cuchilla móvil 24, al menos en una región de la misma que es guiada en la ranura de guía 76, puede definirse con precisión con tolerancias de diseño estrechas, de modo que la cuchilla móvil 24 sea guiada correctamente en la ranura de guía 76 para un funcionamiento suave sin traqueteo (excesivo ajuste holgado) o atasco (excesivo ajuste apretado). En la Fig. 6 se indica una dimensión de altura de holgura resultante  $t_{rci}$  y se define básicamente por la dimensión de altura de holgura  $t_{ci}$  de la ranura de guía 76 y la dimensión de altura  $t_m$  de la cuchilla móvil 24. A título de ejemplo, la dimensión de altura de holgura  $t_{rci}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm.

Como puede verse mejor en las Figs. 4, 11 y 16a-16c, la parte recortada 68 en la capa intermedia 54 puede definir además una parte de guía interior 126 para guiar la cuchilla móvil 24 cuando se desplaza a lo largo de la dirección lateral Y (o: dirección tangencial  $t$ ). La parte de guía interior 126 puede estar formada como una pestaña o una tira. La parte de guía interior 126 puede estar dispuesta básicamente en una parte central longitudinal de la cuchilla fija 22. En un extremo de la parte de guía interior 126, adyacente a la abertura lateral 78, puede estar provista una parte ahusada 128, remítase también a la Fig. 9 y la Fig. 10. La parte ahusada 128 puede facilitar la etapa de montaje o inserción para la cuchilla móvil 24.

Con referencia particular a la Fig. 11, la estructura de la cuchilla móvil 24 de una realización ejemplar de acuerdo con la presente descripción se describe y se detalla con más detalle. Cuando se ve en la vista desde arriba (remítase a la Fig. 4), la cuchilla móvil 24 puede ser básicamente en forma de U, que comprende una primera parte de brazo 132 asociada con el primer borde delantero 106, una segunda parte de brazo 134 asociada con el segundo borde delantero 108 y una parte conectora 136 que conecta la primera parte de brazo 132 y la segunda parte de brazo 134. A título de ejemplo, la parte conectora 136 puede estar provista en un extremo lateral de la cuchilla móvil 24 y, cuando se monta en la cuchilla fija 22, dispuesta en las inmediaciones de la abertura lateral 78 de la cuchilla fija 22. En otras palabras, la primera parte de brazo 132 y la segunda parte 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 parte de guía interior 126 en la capa intermedia 54. Para guiar la cuchilla móvil 24, la parte de guía interior 126 puede comprender una primera superficie de guía que se extiende lateralmente 140 y una segunda superficie de guía que se extiende lateralmente 142, remítase a la Fig. 4. Correspondientemente, la cuchilla móvil 24 puede comprender partes de contacto orientadas hacia el interior respectivas 146, 148 en partes de brazo respectivas 132,

134 de la misma.

En algunas realizaciones, la al menos una parte de guía 146, 148 dispuesta en la al menos una parte de brazo 132, 134 de la cuchilla móvil 24 puede estar provista de al menos un elemento de contacto 150, 152, particularmente con al menos una pestaña de guía 150, 152. A título de ejemplo, la cuchilla móvil 24 mostrada en la Fig. 4 (en un modo parcialmente oculto) puede comprender dos pestañas de guía 150 en la primera parte de contacto 146 en la primera parte de brazo 132. La cuchilla móvil 24 puede comprender además dos pestañas de guía 152 en la segunda parte de contacto 148 de la segunda parte de brazo 134 de la misma. La superficie de guía que se extiende lateralmente 140, 142 de la parte de guía interior 126 puede estar separada por una extensión longitudinal  $l_{gp}$ . Correspondientemente, el al menos un primer elemento de contacto 150 (o: pestaña de guía) y el al menos un segundo elemento de contacto 152 (o: pestaña de guía) pueden estar separados por una dimensión de holgura longitudinal  $l_{gt}$ . Se prefiere que la dimensión de holgura longitudinal  $l_{gt}$  de las pestañas de guía 150, 152 se seleccione para que sea ligeramente mayor que la extensión longitudinal  $l_{gp}$  de la parte de guía interior 126. De esta manera, puede lograrse una guía de ajuste de holgura definida para la cuchilla móvil 24 que permite un movimiento de corte relativo suave. A título de ejemplo, una dimensión longitudinal de holgura resultante definida por la extensión longitudinal  $l_{gp}$  y la dimensión de holgura longitudinal  $l_{gt}$  puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm. Se prefiere particularmente en algunas realizaciones que la ranura de guía 76 en la cuchilla fija 22 proporcione la guía de bloqueo de forma de la cuchilla móvil 24 en la dimensión longitudinal X y en la dimensión de altura (o: vertical) Z, permitiendo así un funcionamiento suave a lo largo de la dirección lateral Y. Huelga decir que los principios beneficiosos descritos anteriormente pueden transferirse fácilmente a la realización circular o, más generalmente, curvada del conjunto de cuchillas 20a mostrado en las Figs. 14, 15a y 15b.

Con referencia particular a las Figs. 15a y 15b, la cuchilla fija 22a del conjunto de cuchillas (circular) 20a se detalla con más detalle. En la vista en sección transversal provista en la Fig. 15b, se muestra un sombreado e indica que la cuchilla fija 22a puede estar formada como una pieza integral. Sin embargo, también la cuchilla fija 22a puede comprender una primera parte de pared 44, una segunda parte de pared 46 y una parte de pared intermedia 48 que definen mutuamente una ranura de guía 76 para una cuchilla móvil respectiva. Cabe destacar además a este respecto que la cuchilla fija 22a también puede comprender una estructura de capas de acuerdo con los principios descritos anteriormente de varias realizaciones beneficiosas del conjunto de cuchillas (lineal) 20 y su cuchilla fija respectiva 22. En consecuencia, cada una de la primera parte de pared 44, la segunda parte de pared 46 y la parte de pared intermedia 48 pueden estar formadas por un segmento o capa de pared respectiva. Como se mencionó anteriormente, términos tales como longitudinal pueden considerarse como radiales en relación con la realización circular. Además, términos tales como lateral o transversal pueden considerarse como tangencial o circunferencial en relación con la realización circular.

Con referencia particular a las Figs. 16a-16f, y con referencia adicional a la Fig. 17, se ilustran y se detallan con más detalle un procedimiento de fabricación ejemplar y un sistema de fabricación ejemplar para una cuchilla fija 22 de un conjunto de cuchillas 20 de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. Como puede verse en la Fig. 16a, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54, al menos una de ellas, pueden estar provistas en forma de material en forma de tira. La primera capa 50 puede obtenerse de una primera tira 194. La segunda capa 52 puede obtenerse de una segunda tira 196. La capa intermedia 54 puede obtenerse de una tira intermedia 198. Se hace referencia adicional a este respecto a la Fig. 18. Como ya se indicó en la Fig. 16a, al menos algunas de las tiras 194, 196, 198 puede estar premecanizada o preprocesada. En la fase preliminar ilustrada en la Fig. 16a, puede procesarse una parte recortada 68 en la tira intermedia 198 que define la capa intermedia 54. La parte recortada 68 puede comprender una forma sustancialmente en forma de U. Igualmente pueden concebirse diferentes formas. Particularmente, la parte recortada 68 puede comprender una primera pata 158, una segunda pata 160 y una parte de transición 162 que conecta la primera pata 158 y la segunda pata 160. La primera pata 158, la segunda pata 160 y la parte de transición 162 definen la parte de guía interior 126 en la capa intermedia 54.

De manera similar, también la segunda capa 52 formada por la segunda tira 196 puede estar provista de una parte recortada 166. Por ejemplo, la parte recortada 166 puede comprender una forma sustancialmente en forma de U. Igualmente pueden concebirse diferentes formas. La parte recortada 166 puede comprender una primera pata 168, una segunda pata 170 y una parte de transición 172 que conecta la primera pata 168 y la segunda pata 170. La primera pata 168, la segunda pata 170 y la parte de transición 172 pueden definir entre ellas una pestaña de guía 174. Generalmente, independientemente de su forma y tamaño reales, la parte recortada 166 puede considerarse como una abertura en la cuchilla fija 22 a través de la cual el miembro de engrane de accionamiento 26 (remítase a la Fig. 3 a este respecto) puede entrar en contacto y accionar la cuchilla móvil 24 para movimiento de corte relativo con respecto a la cuchilla fija 22. En consecuencia, cuando se coloca en el aparato de corte de pelo 10, la parte recortada 166 en la segunda capa 52 puede estar orientada hacia el alojamiento 12 y estar orientada opuesta a la piel durante el funcionamiento.

Como puede verse además en la Fig. 16a, al menos la primera capa 50, preferentemente cada capa 50, 52, 54, puede comprender una forma sustancialmente plana o planar. Cada una de las tiras 194, 196, 198 puede estar provista como una tira metálica, particularmente como una tira de acero inoxidable. Sin embargo, en algunas realizaciones, al menos una de la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 puede estar formada de un material diferente, p. ej., de un material no metálico. Generalmente, la funcionalidad de corte de pelo como tal se realiza, al nivel de la cuchilla fija 20, mediante los filos de la primera capa 50 (o: la primera parte de pared 44) que cooperan con los filos respectivos al nivel de la cuchilla móvil 24. Por lo tanto, a menudo se prefiere que al menos la primera capa 50 esté formada de material metálico, particularmente de acero inoxidable. Cada una de las capas 50, 52, 54 puede estar provista como material en forma de hoja. El material en forma de hoja puede suministrarse desde carretes de hoja metálica respectivos o, en general, de piezas en bruto de hoja metálica.

Como puede verse en la Fig. 16b, la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 pueden estar alineadas mutuamente para preparar la interconexión. Particularmente, las capas respectivas pueden ser conectadas de manera fija mediante adherencia o, más preferentemente, mediante soldadura. Una tira adherida resultante se indica en la Fig. 16b por el número de referencia 208. La soldadura de las capas respectivas 50, 52, 54 puede implicar particularmente soldadura por láser. Las capas 50, 52 y 54 pueden adherirse por sus bordes delanteros (número de referencia 210 en la Fig. 16b). Además, en algunas realizaciones, las capas 50, 52, 54 pueden adherirse por su parte central longitudinal, donde están presentes la parte de guía interior 126 y la tira de guía 174 (número de referencia 212). La soldadura puede implicar la formación de soldaduras continuas y/o soldaduras por puntos.

Como puede verse en la Fig. 16c, después de la etapa de interconexión o adherencia ilustrada en la Fig. 16b, puede seguir una etapa de separación en la que la pila de capas 56 es separada o cortada de la tira adherida 208. Cuando se corta la tira adherida 208 de modo que al menos una pequeña parte lateral de las partes recortadas 68 y/o 166 sea cortada de la pila de capas resultante 56, puede formarse la abertura lateral 78 a través de la cual puede ser accesible la ranura de guía 76. La operación de corte o separación puede definir además un contorno básicamente rectangular 216 de la pila de capas.

En una fase adicional, ilustrada en la Fig. 16d, puede procesarse al menos un borde delantero 94 de la pila de capas, lo que puede implicar particularmente procesamiento de eliminación de material, para definir o formar la al menos una región de transición 94 (remítase también a las figuras 5, 6 y 7a). Como puede verse además en la Fig. 16d, el borde delantero 32 de la pila de capas 56 puede comprender una forma sustancialmente en forma de U que también está presente en los dientes después del procesamiento de los dientes. Particularmente, la ranura de guía 76 puede extenderse longitudinalmente al menos parcialmente en el borde delantero 32, de modo que se definan una primera pata de diente 178, una segunda pata de diente 180 y una región conectora 182. La primera pata de diente 178 puede estar definida principalmente por la primera parte de pared 44 (o: la primera capa 50). La segunda pata de diente 180 puede estar formada principalmente por la segunda parte de pared 46 (o: la segunda capa 52). La región conectora 182 puede estar formada principalmente por la parte de pared intermedia 48 (o: la capa intermedia 54). El procesamiento del borde delantero 94 puede implicar procesamiento de eliminación de material, particularmente mecanizado electroquímico.

En una fase de fabricación adicional, la pila de capas 56 puede ser provista de dientes 40 y espacios interdentes respectivos 42 en el al menos un borde delantero 42. El mecanizado de los dientes puede implicar procesamiento de eliminación de material para formar una pluralidad de ranuras que pueden definir los espacios interdentes para definir además entre ellos una pluralidad de dientes 40. El mecanizado de dientes puede implicar operaciones de corte. Particularmente, el mecanizado de dientes puede implicar electroerosión por hilo. Como puede verse además en la Fig. 16e, en la fase de fabricación intermedia, los dientes 40 pueden comprender bordes de transición afilados 218, donde se conectan las superficies laterales 222 y las superficies de contacto 224 de los mismos.

En una fase de fabricación adicional mostrada en la Fig. 16f que puede suceder a la fase ilustrada en la Fig. 16e, la pila de capas dentada 56 se puede mecanizar o, más en general, procesar más. Particularmente, los bordes afilados 218 que pueden estar presentes después de la formación de los dientes 40 pueden ser redondeados. En consecuencia, pueden formarse bordes redondeados 220 que tienen un radio de borde lateral de diente  $R_{lle}$ . El redondeo puede implicar procesamiento de eliminación de material, particularmente mecanizado electroquímico. Se hace referencia adicional a la Fig. 8 a este respecto. A título de ejemplo, el radio  $R_{lle}$  de la transición de borde curvado puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,05 mm a 0,07 mm, particularmente en el intervalo de aproximadamente 0,053 mm a 0,063 mm.

Vale la pena que se mencione en relación con las Figs. 16a-16f que su orden y el orden de las fases de fabricación respectivas no implican y prescriben necesariamente un orden de fabricación fijo. Por ejemplo, las etapas de fabricación ilustradas en las Figs. 16d y 16e pueden cambiarse o, más particularmente, intercambiarse. Además, en algunas realizaciones del procedimiento de fabricación, la etapa de formación de la región de transición y la etapa de formación de la forma dentada pueden realizarse incluso simultáneamente o, al menos, superponiéndose temporalmente.

La Fig. 17 ilustra un sistema de fabricación 214 para fabricar una cuchilla fija 22 de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. Particularmente, al menos algunas de las fases preliminares e intermedias ilustradas en las Figs. 16b-16f pueden realizarse o procesarse usando el sistema de fabricación 214.

El material en forma de tira respectivo 194, 196, 198 para formar la primera capa 50, la segunda capa 52 y la capa intermedia 54 pueden suministrarse desde carretes respectivos 200, 202, 204. La primera tira 194 puede suministrarse desde el primer carrete 200. La segunda tira 196 puede suministrarse desde el segundo carrete 202. La tira intermedia 198 puede proporcionarse desde el carrete intermedio 204. Una dirección de alimentación se indica en la Fig. 17 por el número de referencia 226. En algunas realizaciones, los carretes 202 y 204 ya pueden comprender las partes recortadas respectivas 68 y 166 para la segunda capa 52 y la capa intermedia 54. Puede concebirse además proporcionar material de carrete también para la segunda tira 196 y la tira intermedia 198 que comprende una superficie rellena, es decir, una superficie sin cortes respectivos. En este caso, el sistema de fabricación 214 puede comprender además al menos una unidad de corte o estampación para formar los recortes respectivos 68, 166 en las tiras 196, 198.

Según la realización ilustrada en la Fig. 17, los carretes 202, 204 pueden comprender tiras prefabricadas o preprocesadas 196, 198. El material en forma de tira 194, 196, 198 que forma la primera capa, la segunda capa y la capa intermedia respectivas 50, 52, 54 puede suministrarse o enviarse a un dispositivo de adherencia 228. En general, el dispositivo de adherencia 228 también puede denominarse dispositivo de interconexión o de fijación. En el dispositivo de adherencia 228 pueden ser recibidas, soportadas y alineadas las partes respectivas de las tiras 194, 196, 198. En este sentido, se hace referencia adicional a la Fig. 18, que muestra una representación en vista desde arriba de tiras preprocesadas o premecanizadas 194, 196, 198. Se señala a este respecto que las tiras 194, 196, 198 no tienen que proporcionarse necesariamente desde los carretes 200, 202, 204. Más bien, también pueden usarse productos previos planos, por ejemplo, hojas o piezas en bruto. Algunas o cada una de las tiras 194, 196, 198 pueden estar provistas de elementos de alineación correspondientes respectivos 242, 244. Los elementos de alineación 242, 244 pueden proporcionar alineación posicional mutua entre las partes respectivas de las tiras 194, 196, 198 en la dirección longitudinal X y la dirección lateral o transversal Y. A título de ejemplo, los primeros elementos de alineación 242 en las tiras 194, 196, 198 pueden proporcionar alineación tanto en la dirección longitudinal como en la dirección transversal (o: lateral). Además, los elementos de alineación 244 en las tiras 194, 196, 198 pueden proporcionar

generalmente alineación en la dirección transversal (o: lateral). De esta manera, puede impedirse una sobredeterminación posicional de las tiras 194, 196, 198. En algunas realizaciones, los elementos de alineación 242 pueden estar conformados como orificios cilíndricos. En cambio, los elementos de alineación 244 pueden estar conformados como orificios alargados. Al estar suficientemente alineadas y apiladas en el dispositivo de adherencia o de interconexión 228, las tiras respectivas 194, 196, 198 pueden ser interconectadas de manera fija, preferentemente adheridas, más preferentemente soldadas, formando así una tira adherida 208, remítase también a la Fig. 16b a este respecto.

El sistema de fabricación 214 puede comprender además un dispositivo separador 230, particularmente un dispositivo de corte o estampación 230. Por medio del dispositivo separador 230, pueden cortarse (o: recortarse) partes respectivas de la tira adherida 208 proporcionada por el dispositivo de adherencia 228 y alimentada al dispositivo separador 230. De nuevo haciendo referencia a la Fig. 18 a este respecto, una parte que ha de ser separada de la tira adherida 208 puede tener una dimensión de longitud transversal total  $l_{tro}$ . Cada uno de los elementos de alineación 242, 244 que están interpuestos entre partes respectivas que han de ser separadas de la tira adherida 208 puede estar dispuesto en una parte que comprende una dimensión de longitud residual  $l_{wa1}$  y una dimensión de longitud residual  $l_{wa2}$ , respectivamente. En otras palabras, al cortar partes respectivas de la tira adherida 208 para obtener una pluralidad de pilas de capas 56 que tienen una dimensión de longitud total transversal  $l_{tro}$ , también pueden cortarse (o: recortarse) de la tira adherida 208 recortes o partes residuales indicadas en la Fig. 18 por las dimensiones de longitud residual respectivas  $l_{wa1}$  y  $l_{wa2}$ . Debería mencionarse que, simplemente con fines ilustrativos, la capa adherida 208 y la pila de capas 56 se muestran en la Fig. 18 en una vista en despiece ordenado separada. Vale la pena señalar además que las tiras 194, 196, 198 pueden tener preferentemente la misma extensión longitudinal  $l_{lo}$ .

Con referencia adicional a la Fig. 17, el sistema de fabricación 214 puede comprender además un dispositivo conformación de dientes 232, particularmente un dispositivo de electroerosión por hilo 232. Se prefiere particularmente que el dispositivo 232 esté adaptado para procesar una pila 238 que comprende una pluralidad de pilas de capas 56 al mismo tiempo. En el dispositivo de conformación de dientes 232, pueden generarse ranuras que se extienden básicamente de manera longitudinal en los bordes delanteros respectivos 32, 34 de las pilas de capas 56, remítase también a la Fig. 16e.

El sistema de fabricación 214 puede comprender además un dispositivo de procesamiento o mecanizado 334, particularmente un dispositivo que sea capaz de procesar o mecanizar electroquímicamente las pilas de capas 56 proporcionadas y suministradas al mismo. Al hacerlo, pueden aplicarse procesos de biselado y/o redondeo a los bordes afilados en las pilas de capas 56, remítase también a la Fig. 16f. Cabe destacar además que, en algunas realizaciones, el dispositivo de procesamiento 234 puede además ser capaz de conformar o mecanizar la al menos una región de transición 94 en las pilas de capas 56, remítase también a la Fig. 16d. Alternativamente, el sistema de fabricación 214 puede comprender un dispositivo de procesamiento o mecanizado distinto adicional, particularmente un dispositivo que sea capaz de mecanizado electroquímico. Tal dispositivo puede estar interpuesto, por ejemplo, entre el dispositivo de separación 230 y el dispositivo de conformación de forma de dientes 232, y ser capaz de formar la al menos una región de transición 94 antes de la formación o generación de los dientes 40 de la pila de capas. También puede concebirse utilizar básicamente el mismo dispositivo de procesamiento o mecanizado 234 para procesar la al menos una región de transición 94 y para redondear o biselar los dientes 40 en diferentes fases de fabricación.

Con referencia adicional a la Fig. 19 y la Fig. 20, se ilustrarán y describirán con más detalle varias etapas de una realización ejemplar de un procedimiento para fabricar una cuchilla fija y un procedimiento para fabricar un conjunto de cuchillas de acuerdo con varios aspectos de la presente descripción. La Fig. 19 ilustra esquemáticamente un procedimiento de fabricación de una cuchilla fija de un conjunto de cuchillas. En general, las etapas opcionales se indican en la Fig. 19 mediante bloques discontinuos. Inicialmente, en las etapas 300, 304, 308 pueden proporcionarse o suministrarse tiras respectivas para formar una primera capa, una segunda capa y una capa intermedia. Antes de las etapas 304, 308, pueden tener lugar etapas opcionales adicionales. Las etapas 302, 306 pueden incluir formar partes recortadas respectivas en la segunda tira respectiva, de la cual puede formarse la segunda capa, y la tira intermedia, de la cual puede formarse la capa intermedia. Sin embargo, alternativamente, las etapas 302, 306 pueden omitirse en caso de que puedan suministrarse tiras cortadas preprocesadas. Una etapa de alineación opcional 310 puede seguir a las etapas 300, 304, 308. La etapa de alineación puede considerarse como una etapa separada 310, pero, alternativamente, también puede incluirse en una etapa posterior 312 relacionada con una disposición de las tiras respectivas una encima de otra de manera ajustada. La etapa 312 puede implicar además una disposición de la tira intermedia entre la primera tira y la segunda tira. La etapa de alineación 310 puede implicar una alineación longitudinal y/o lateral (o: transversal) de partes de tira respectivas. Aguas abajo de la etapa 312, puede seguir una etapa de conexión 314, en la que las tiras respectivas pueden ser interconectadas de manera fija. Particularmente, la etapa 314 puede implicar una etapa de adherencia, preferentemente de soldadura. De esta manera, puede formarse una tira adherida, particularmente una tira de capas adherida.

En una etapa opcional posterior adicional 316, una parte de pila respectiva puede ser separada de la tira adherida. Esto puede aplicarse particularmente en los casos en los que la tira adherida, o más exactamente, las tiras originales que forman las capas respectivas, es conformada y dimensionada de modo que a partir de la misma pueden formarse una pluralidad de segmentos de pila de capas. Por ejemplo, cada una de la primera tira, la segunda tira y la tira

intermedia puede proporcionarse como material de hoja metálica alargada, particularmente como material en forma de carrete. De esta manera, puede formarse un elevado número de segmentos de pila de capas sobre la base de una sola tira. Sin embargo, en algunas realizaciones, las partes de tira que ya están adaptadas a una forma general resultante de la pila de capas que ha de formarse pueden proporcionarse en las etapas 300, 304, 308. En este caso, puede omitirse la etapa de separación 316. En caso de que la alineación de las tiras en la etapa 310 se realice considerando los distintos elementos de alineación provistos en las tiras, también las partes de alineación respectivas pueden acortarse o cortarse en la etapa de separación 316.

En algunas realizaciones, puede seguir un proceso general de mecanizado de punta y/o suavizado de punta 318. En la etapa 318, al menos una región de transición puede formarse o procesarse al menos un borde delantero de las pilas de capas. La etapa 318 puede comprender particularmente procesos de biselado y/o redondeado. En este extremo, la etapa 318 puede configurarse como un proceso de mecanizado electroquímico. Puede proporcionarse una etapa adicional 320 que puede tener lugar aguas abajo (o, alternativamente, aguas arriba) de la etapa opcional 318. La etapa 320 puede considerarse como la etapa de formación de dientes o, más explícitamente, de corte de dientes. Por ejemplo, la etapa 320 puede implicar una operación de corte en el al menos un borde delantero de la pila de capas para crear una pluralidad de ranuras o espacios interdentes en la misma. La etapa 320 puede hacer uso, por ejemplo, de operaciones de corte por electroerosión por hilo. Cuando se forman los dientes y los espacios interdentes en la etapa 320, generalmente pueden generarse bordes afilados en los dientes. En consecuencia, puede seguir una etapa adicional 322 que puede implicar una operación de mecanizado de dientes de eliminación de material. Particularmente, la etapa 322 puede comprender operaciones de redondeo o de biselado en los bordes afilados de los dientes. Como al menos una parte recortada puede estar presente en la tira intermedia que forma la capa intermedia, la disposición, la conexión y el mecanizado de las capas también pueden generar, al mismo tiempo, una ranura de guía en la pila de capas que puede alojar una cuchilla móvil. Al final de la etapa 322, puede proporcionarse una cuchilla fija para un aparato de corte de pelo que implica una estructura de capas.

En otras palabras, más generalmente, otro aspecto de la presente descripción puede estar dirigido a un procedimiento de fabricación de una cuchilla fija 22 de un conjunto de cuchillas 20 para un aparato de corte de pelo 10, que comprende las siguientes etapas: proporcionar un primer segmento de pared 50, un segundo segmento de pared 52 y un segmento de pared intermedia 54, comprendiendo al menos el primer segmento de pared 50 una conformación general sustancialmente plana, formando al menos una parte recortada 68 en el segmento de pared intermedia 54; disponer el segmento de pared intermedia 54 entre el primer segmento de pared 50 y el segundo segmento de pared 52; interconectar de manera fija, particularmente adherir, el primer segmento de pared 50, el segundo segmento de pared 52 y el segmento de pared intermedia 54, formando así una pila segmentada 56, de modo que el primer segmento de pared 50 y el segundo segmento de pared 52 cubran al menos parcialmente el al menos un recorte en el segmento de pared intermedia 54 dispuesto entre ellos, en el que el primer segmento de pared 50, el segundo segmento de pared 52 y el segmento de pared intermedia 54 comprenden una dimensión general sustancialmente equivalente, en el que la etapa de interconectar el primer segmento de pared 50, el segundo segmento de pared 52 y el segmento de pared intermedia 54 comprende además: formar, en un extremo longitudinal de la pila segmentada 56, al menos un borde delantero 32, 34, donde el primer segmento de pared 50, el segundo segmento de pared 52, y el segmento de pared intermedia 54 están conectados conjuntamente; formar una ranura de guía 76 para una cuchilla móvil 24, la ranura de guía 76 definida por la al menos una parte recortada 68 en el segmento de pared intermedia 54, el primer segmento de pared 50 y el segundo segmento de pared 52; y formar, en el al menos un borde delantero 32, 34 de la pila segmentada 56, una pluralidad de salientes separados mutuamente 36 que alternan con ranuras respectivas, definiendo así una pluralidad de dientes 40 y espacios interdentes respectivos 42. Los segmentos de pared 50, 52, 54 pueden estar formados por capas respectivas.

Con referencia ahora a la Fig. 20, se presenta una realización ejemplar de un procedimiento de fabricación de un conjunto de cuchillas para un aparato de corte de pelo. El procedimiento puede comprender una etapa 330, en la que puede suministrarse una cuchilla fija que ha sido fabricada de acuerdo con varios aspectos del procedimiento de fabricación descrito anteriormente en esta solicitud. Se prefiere que la cuchilla fija comprenda una abertura, particularmente una abertura lateral, a través de la cual sea accesible una ranura de guía en la cuchilla fija. En una etapa adicional 332, puede suministrarse una cuchilla móvil respectiva 24 que comprende al menos un borde delantero dentado. Puede seguir una etapa de ensamblaje 334, en la que la cuchilla móvil es insertada en la ranura de guía de la cuchilla fija. Particularmente, se prefiere que la cuchilla móvil se pase a través de la abertura lateral en un extremo transversal (o: lateral) de la cuchilla fija.

Se subraya que el procedimiento de fabricación introducido y explicado anteriormente no debe interpretarse como la única estrategia concebible para fabricar una realización de conjunto de cuchillas que esté conformada de acuerdo con varios aspectos beneficiosos de la presente descripción. Particularmente, cuando en esta descripción se aclaran y explican las características estructurales del conjunto de cuchillas, estas características no se refieren necesariamente a un procedimiento de fabricación particular. Pueden concebirse varios procedimientos de fabricación para producir cuchillas fijas. Siempre que la descripción de las características estructurales se refiera al procedimiento de fabricación mencionado anteriormente, esto debe interpretarse como información adicional ilustrativa en aras de la comprensión, y no debe interpretarse como que la descripción se limita a las etapas de fabricación descritas.

5 Se subraya además que, siempre que en esta solicitud se usan términos como "primera capa", "segunda capa" y "capa intermedia" en relación con la estructura de la cuchilla fija, estos pueden reemplazarse fácilmente por "primera parte de pared", "segunda parte de pared" y "parte de pared intermedia", respectivamente, sin apartarse del alcance de la presente descripción. Los términos "primera capa", "segunda capa" y "capa intermedia" y "pila de capas" no deben interpretarse como que restringen la descripción sólo a realizaciones de cuchillas fijas que están compuestas realmente por subcomponentes rebanados (por ejemplo, de hoja metálica) que son realmente distintos (físicamente) entre sí antes de ser interconectados durante el proceso de fabricación.

10 Huelga decir que, en una realización de un procedimiento de fabricación de conjuntos de cuchillas de acuerdo con la descripción, varias de las etapas descritas en esta solicitud pueden llevarse a cabo en orden cambiado, o incluso al mismo tiempo. Además, algunas de las etapas podrían omitirse también sin apartarse del alcance de la invención.

15 Aunque anteriormente se han descrito realizaciones ilustrativas de la presente invención, en parte con referencia a los dibujos adjuntos, debe entenderse que la invención no está limitada a estas realizaciones. Los expertos en la materia pueden entender y efectuar variaciones en las realizaciones descritas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitador del alcance.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de cuchillas (20) para un aparato de corte de pelo (10), estando dispuesto dicho conjunto de cuchillas (20) para desplazarse a través del pelo en una dirección de desplazamiento (28) para cortar el pelo, comprendiendo dicho conjunto de cuchillas (20):

una cuchilla fija segmentada (22) que comprende:

- una primera parte de pared (44) dispuesta para servir como una parte de pared orientada hacia la piel durante el funcionamiento, una segunda parte de pared (46) y una parte de pared intermedia (48), extendiéndose al menos la primera parte de pared (44) y la parte de pared intermedia (48) de una manera sustancialmente plana,

en el que la primera parte de pared (44), la segunda parte de pared (46) y la parte de pared intermedia (48) están interconectadas de manera fija, formando así una pila segmentada (56),

en el que la parte de pared intermedia (48) comprende al menos una parte recortada (68) y está dispuesta entre la primera parte de pared (44) y la segunda parte de pared (46),

en el que la primera parte de pared (44), la segunda parte de pared (46) y la parte de pared intermedia (48) forman conjuntamente, en un extremo de la pila segmentada (56), al menos un borde delantero dentado en forma de U (32, 34), en el que el borde delantero dentado (32, 34) se extiende al menos parcialmente en una dirección transversal ( $Y, t$ ) con respecto a la dirección de desplazamiento (28) asumida durante el funcionamiento, en el que la parte de pared intermedia (48) forma, en el al menos un borde delantero dentado (32, 34), una parte rellena (58) que conecta la primera parte de pared (44) y la segunda parte de pared (46) en el al menos un borde delantero dentado (32, 34), en el que el borde delantero dentado (32, 34) comprende una pluralidad de salientes separados mutuamente (36) que alternan con ranuras respectivas, definiendo así una pluralidad de dientes en forma de U (40) y espacios interdientes respectivos (42), en el que los salientes separados mutuamente (36) se extienden al menos parcialmente hacia delante en una dirección longitudinal ( $X, r$ ) aproximadamente perpendicular a la dirección transversal ( $Y, t$ ),

en el que la primera parte de pared (44), la segunda parte de pared (46) y la al menos una parte recortada (68) en la parte de pared intermedia (48) definen entre ellas una ranura de guía (76) para una cuchilla móvil insertable (24), y

en el que la ranura de guía (76) comprende una dimensión de altura de holgura vertical ( $t_{ci}$ ) que es mayor que una dimensión de grosor vertical esperada ( $t_m$ ) de una cuchilla móvil que ha de ser montada (24), en el que la dimensión de altura de holgura vertical ( $t_{ci}$ ) se selecciona de modo que una dimensión de altura de holgura de conjunto resultante ( $t_{rci}$ ) proporcione un acoplamiento de ajuste con holgura definido de la cuchilla móvil que ha de ser montada (24) en la ranura de guía (76); y una cuchilla móvil (24) con al menos un borde delantero dentado (106, 108), estando dispuesta dicha cuchilla móvil (24) de manera móvil dentro de la ranura de guía (76) definida por la cuchilla fija (22), de modo que, durante el movimiento lateral o la rotación de la cuchilla móvil (24) en relación con la cuchilla fija (22), el al menos un borde delantero dentado (106, 108) de la cuchilla móvil (24) coopera con dientes correspondientes (40) de la cuchilla fija (22) para permitir el corte del pelo atrapado entre ellos en una acción de corte.

2. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 1, en el que la primera parte de pared (44) forma una primera capa (50), en el que la segunda parte de pared (46) forma una segunda capa (52), en el que la parte de pared intermedia (48) forma una capa intermedia (54), y en el que la primera capa (50), la segunda capa (52) y la capa intermedia (54) forman una pila de capas (56).

3. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 1 o 2, en el que la dimensión de altura de holgura de conjunto resultante ( $t_{rci}$ ) está en el intervalo de aproximadamente 0,003 mm a aproximadamente 0,050 mm, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,005 mm a aproximadamente 0,030 mm.

4. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de pared intermedia (48) comprende una dimensión de grosor vertical ( $t_i$ ) que es equivalente a la dimensión de altura de holgura vertical ( $t_{ci}$ ) de la ranura de guía (76).

5. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte de pared (44), la segunda parte de pared (46) y la parte de pared intermedia (48) forman conjuntamente, en un primer extremo longitudinal de la pila segmentada (56), un primer borde delantero dentado (32) y, en un segundo extremo longitudinal de la pila segmentada (56), un segundo borde delantero dentado (34), en el que el primer borde delantero (32) y el segundo borde delantero (34) están orientados uno opuesto al otro, en el que cada uno del primer borde delantero (32) y el segundo borde delantero (34) comprende una parte dentada (40), y en el que la cuchilla fija (22) está dispuesta para alojar una cuchilla móvil (24) que comprende dos bordes delanteros dentados correspondientes (106, 108).

- 5 6. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 5, en el que la al menos una parte recortada (68) en la parte de pared intermedia (48) define además una parte de guía interior (126) de la parte de pared intermedia (48) para guiar la cuchilla móvil (24) para movimiento lateral, y particularmente para impedir el movimiento longitudinal de la cuchilla móvil (24) con respecto a la cuchilla fija (22).
- 10 7. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 6, en el que la al menos una parte recortada (68) en la parte de pared intermedia (48), vista en un plano de vista desde arriba perpendicular a la dirección de altura (Z), es básicamente en forma de U, que tiene una primera pata (158) dispuesta en un primer borde delantero (32), una segunda pata (160) dispuesta en un segundo borde delantero (34), y una parte de transición (162) que conecta la primera pata y la segunda pata, en el que la primera pata y la segunda pata definen entre ellas la parte de guía interior (126) que tiene una extensión longitudinal que está adaptada a una dimensión de holgura longitudinal de la cuchilla móvil que ha de ser montada (24) para proporcionar acoplamiento de ajuste con holgura, en la dirección longitudinal (X, r), de la cuchilla móvil que ha de ser montada (24) en la ranura de guía (76).
- 15 8. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la cuchilla móvil (24) está, al menos en una de la dirección de altura vertical (Z) y la dirección longitudinal (X, r), montada de manera no oblicua en la ranura de guía (76).
- 20 9. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la al menos una parte recortada (68) en la parte de pared intermedia (48) define además una abertura lateral (78) en un extremo transversal de la pila segmentada (56), y en el que la cuchilla móvil (24) comprende una dimensión total longitudinal que es menor que una dimensión longitudinal de la al menos una parte recortada (68) en el extremo transversal.
- 25 10. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la segunda parte de pared (46) comprende al menos una parte recortada (166) a través de la cual puede ser guiado un miembro de engrane de accionamiento (26) que engrana con la cuchilla móvil (24) para accionar la cuchilla móvil (24) con respecto a la cuchilla fija (22).
- 30 11. El conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte de guía interior (126) de la parte de pared intermedia (48) definida por al menos una parte recortada (68) de la misma comprende al menos una superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior (140, 142) orientada hacia el al menos un borde delantero (32, 34) donde está dispuesta la al menos una parte dentada (40), en el que la cuchilla móvil (24) comprende una parte de contacto (146, 148) orientada hacia la parte de guía interior (126), comprendiendo la parte de contacto (146, 148) al menos un elemento de contacto (150, 152) para entrar en contacto con la parte de guía interior (126), de modo que la cuchilla móvil (24), cuando está alojada en la cuchilla fija (22), es guiada para el movimiento lateral y particularmente se le impide el movimiento longitudinal con respecto a la cuchilla fija (22).
- 35 12. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 11, en el que al menos una parte recortada (68) en la parte de pared intermedia (48), vista en un plano de vista desde arriba perpendicular a la dimensión de la altura, es básicamente en forma de U, comprendiendo una primera pata (158) dispuesta en el primer borde delantero (32), una segunda pata (160) dispuesta en el segundo borde delantero (34), y una parte de transición (162) que conecta la primera pata (158) y la segunda pata (160),
- 40 en el que la cuchilla móvil (24) es básicamente forma de U, comprendiendo un primer brazo (132), un segundo brazo (134) y una parte conectora (136) que conecta el primer brazo (132) y el segundo brazo (134), en el que el primer brazo (132) está montado básicamente dentro de la primera pata (158) de la al menos una parte recortada (68),
- 45 en el que el segundo brazo (134) está montado básicamente dentro de la segunda pata de la al menos una parte recortada (68),
- 50 en el que la parte conectora (136) está montada básicamente dentro de la parte de transición (162) de la al menos una parte recortada (68),
- 55 en el que el primer brazo (132) comprende una primera parte de contacto orientada hacia el interior (146) orientada hacia una primera superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior (140) de la parte de guía interior (126), y
- 60 en el que el segundo brazo (134) comprende una segunda parte de contacto orientada hacia el interior (148) orientada hacia una segunda superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior (142) de la parte de guía interior (126).
13. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 12,
- 65 en el que la primera parte de contacto orientada hacia el interior (146) comprende al menos un elemento de contacto respectivo formado como al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior (150),

en el que la segunda parte de contacto orientada hacia el interior (148) comprende al menos un elemento de contacto respectivo formado como al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior (152), y

5 en el que la al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior (152) de la primera parte de contacto orientada hacia el interior (146) y la al menos una pestaña de guía que se extiende hacia el interior (152) de la segunda parte de contacto orientada hacia el interior (148) están separadas longitudinalmente por una dimensión de holgura longitudinal ( $l_{gt}$ ) que está adaptada a una extensión longitudinal ( $l_{gp}$ ) de la parte de guía interior (126) para proporcionar acoplamiento de ajuste con holgura, en la dirección longitudinal ( $X, r$ ), de la cuchilla móvil que ha de ser montada (24)  
10 en la ranura de guía (76).

14. El conjunto de cuchillas (20) según la reivindicación 13, en el que al menos una pestaña de guía (150, 152) de la cuchilla móvil (24) comprende una superficie de contacto curvada convexamente que es móvil a lo largo de una superficie de guía que se extiende transversalmente orientada hacia el exterior respectiva (140, 142) de la parte de  
15 guía interior (126).

15. Un aparato de corte de pelo (10), que comprende:

20 un alojamiento (12) que aloja un motor (14); y

un conjunto de cuchillas (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la cuchilla fija (22) puede ser conectada al alojamiento (12), y en el que la cuchilla móvil (24) puede ser conectada operativamente al motor (14), de modo que el motor (14) es capaz de accionar linealmente o hacer girar la cuchilla móvil (24) dentro de la ranura de guía (76) de la cuchilla fija (22).  
25

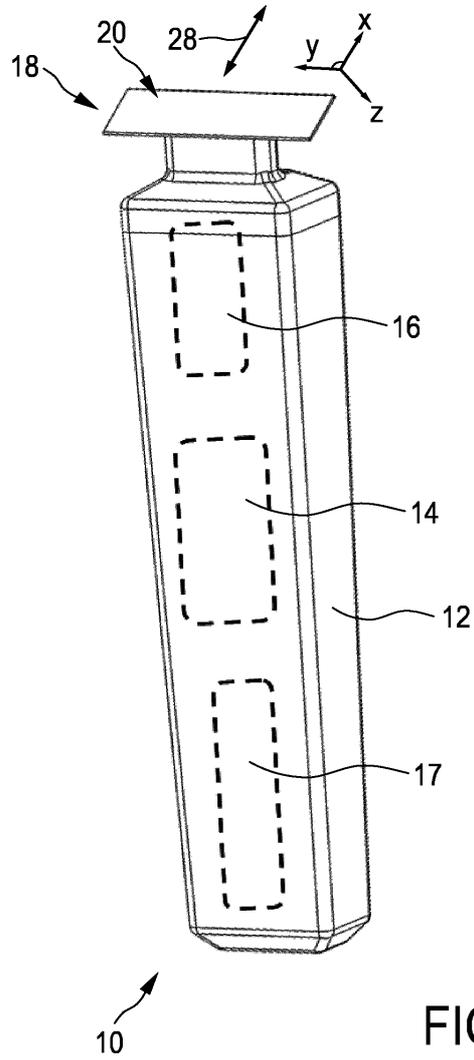
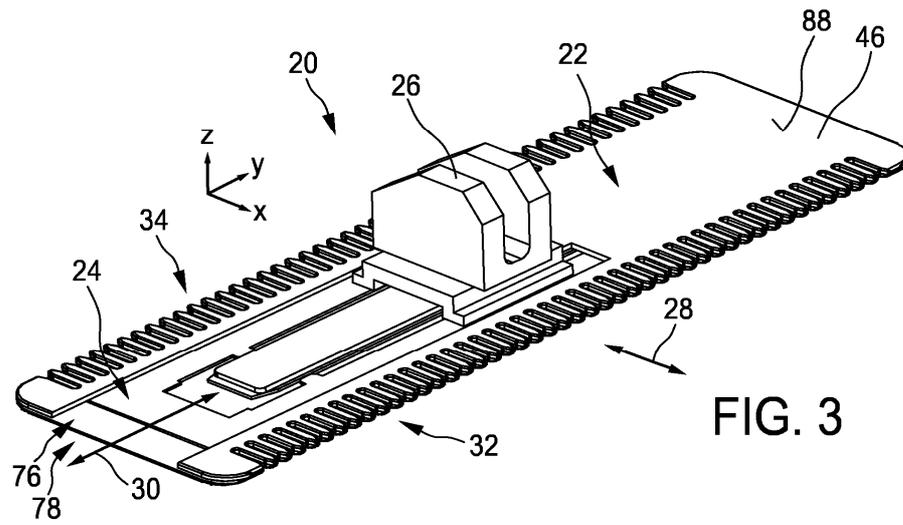
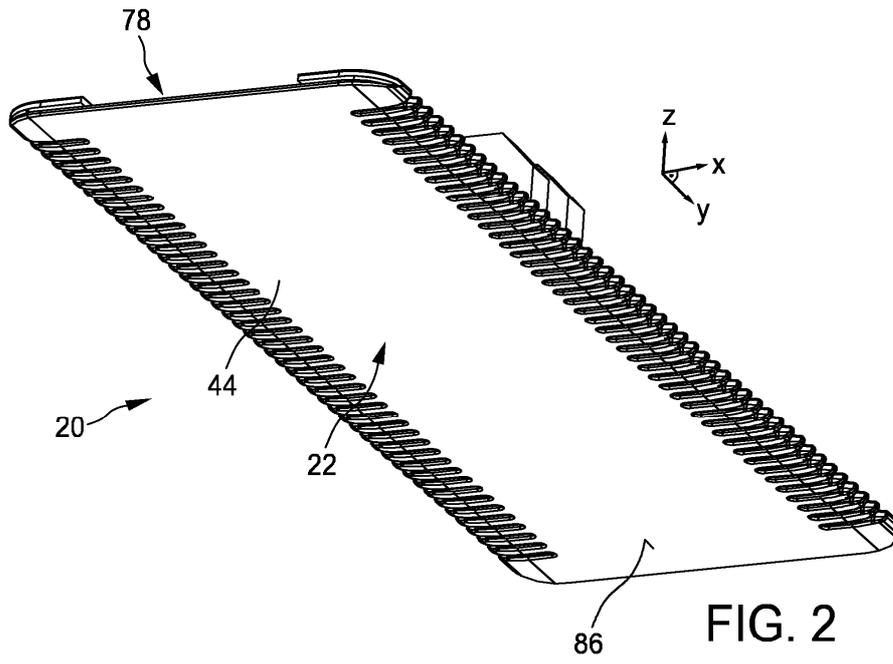


FIG. 1



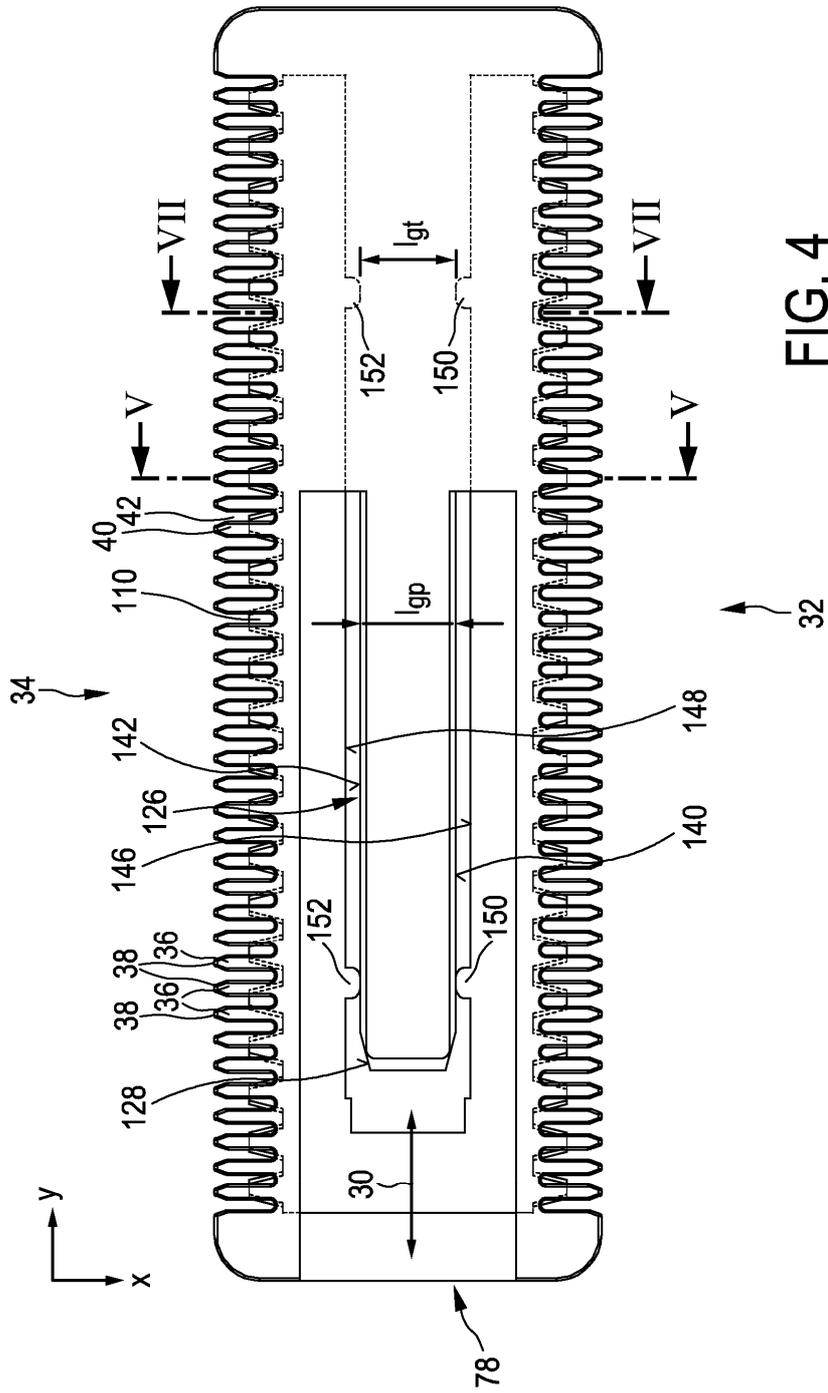


FIG. 4

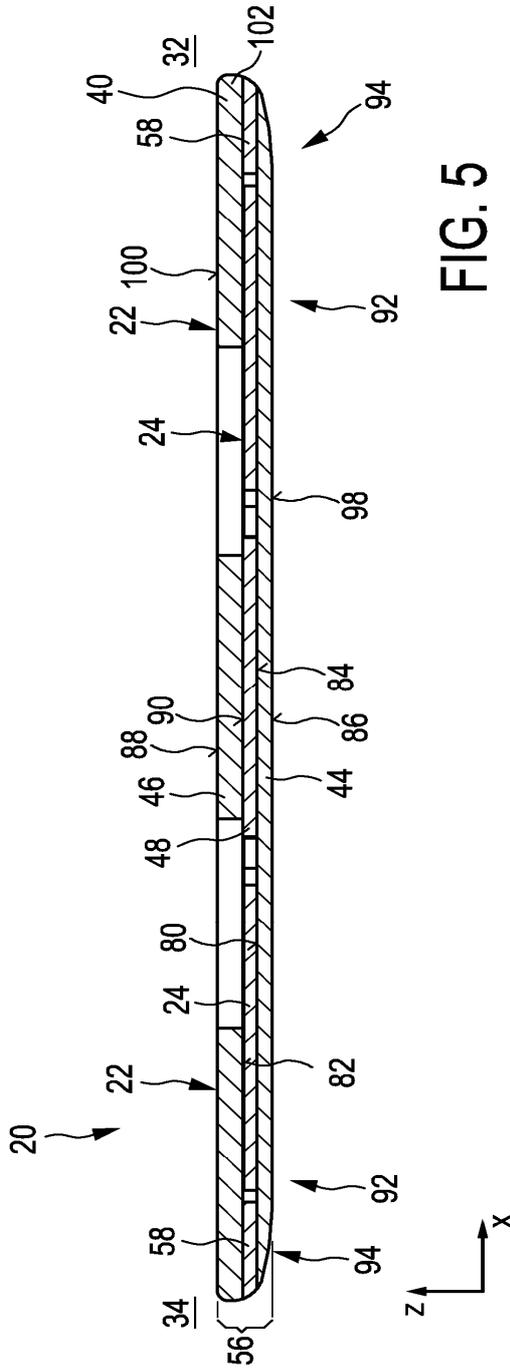


FIG. 5

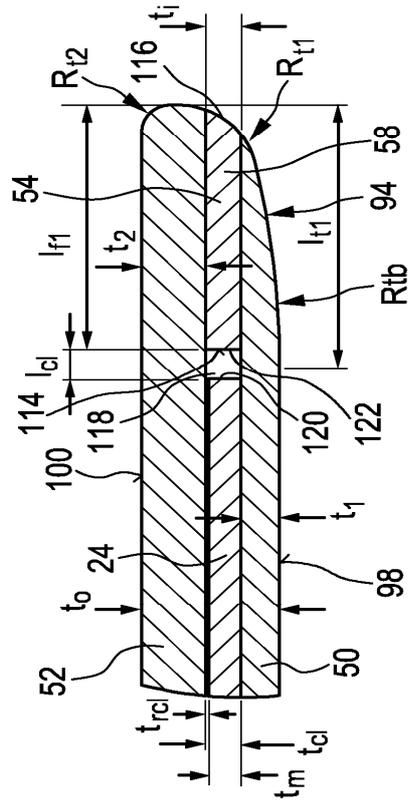
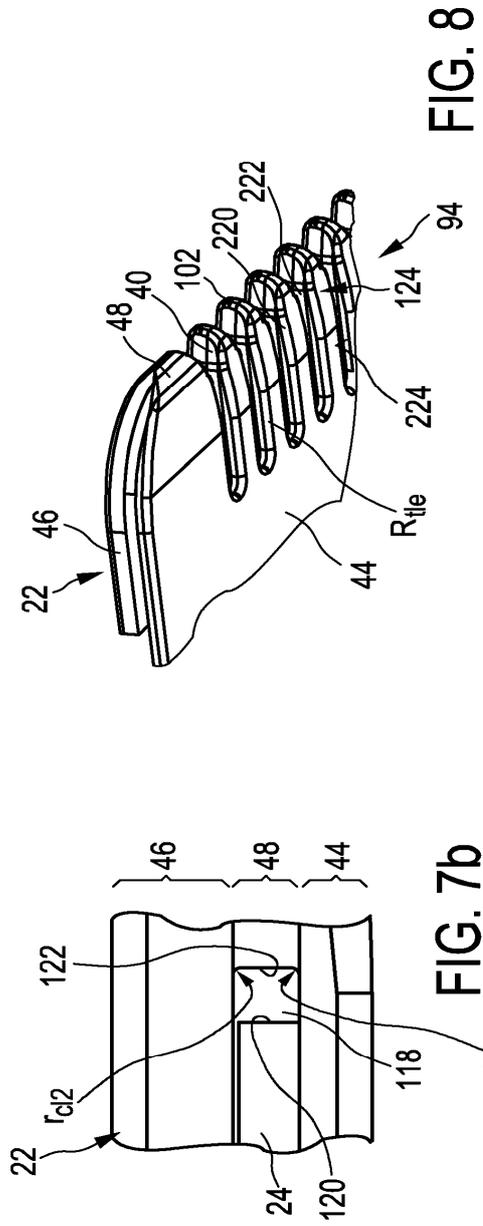
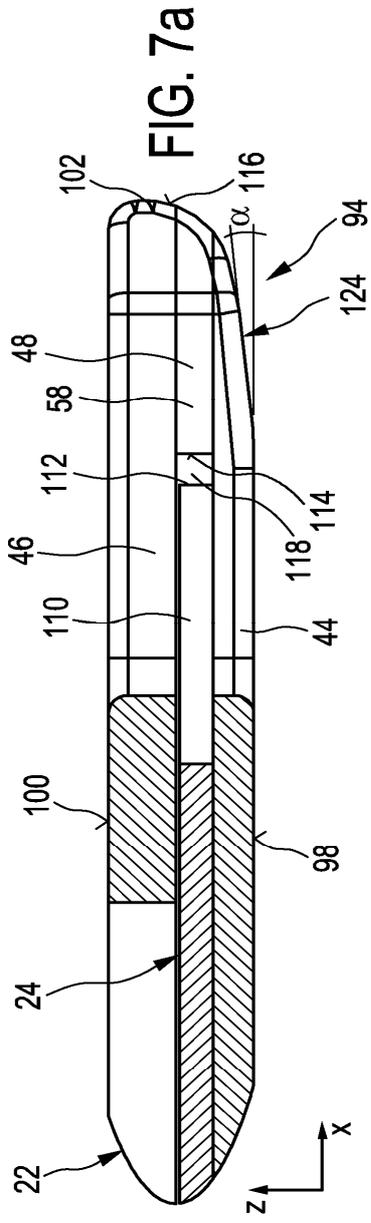


FIG. 6



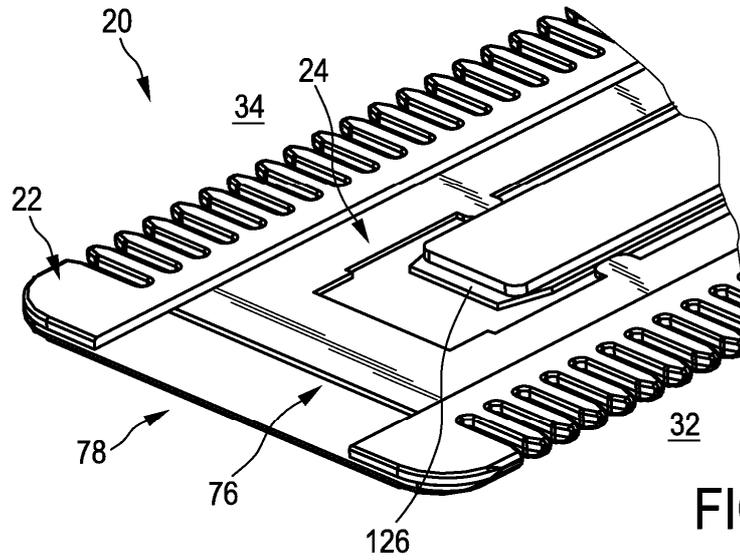


FIG. 9

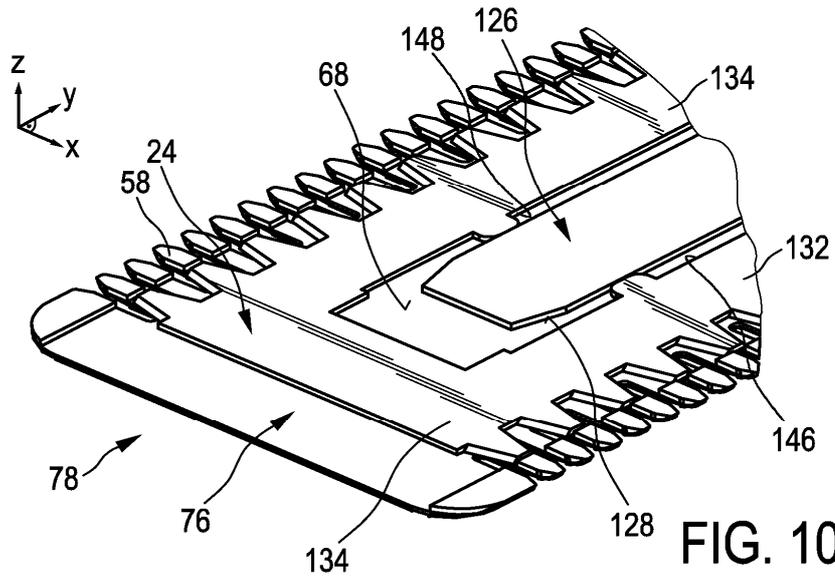
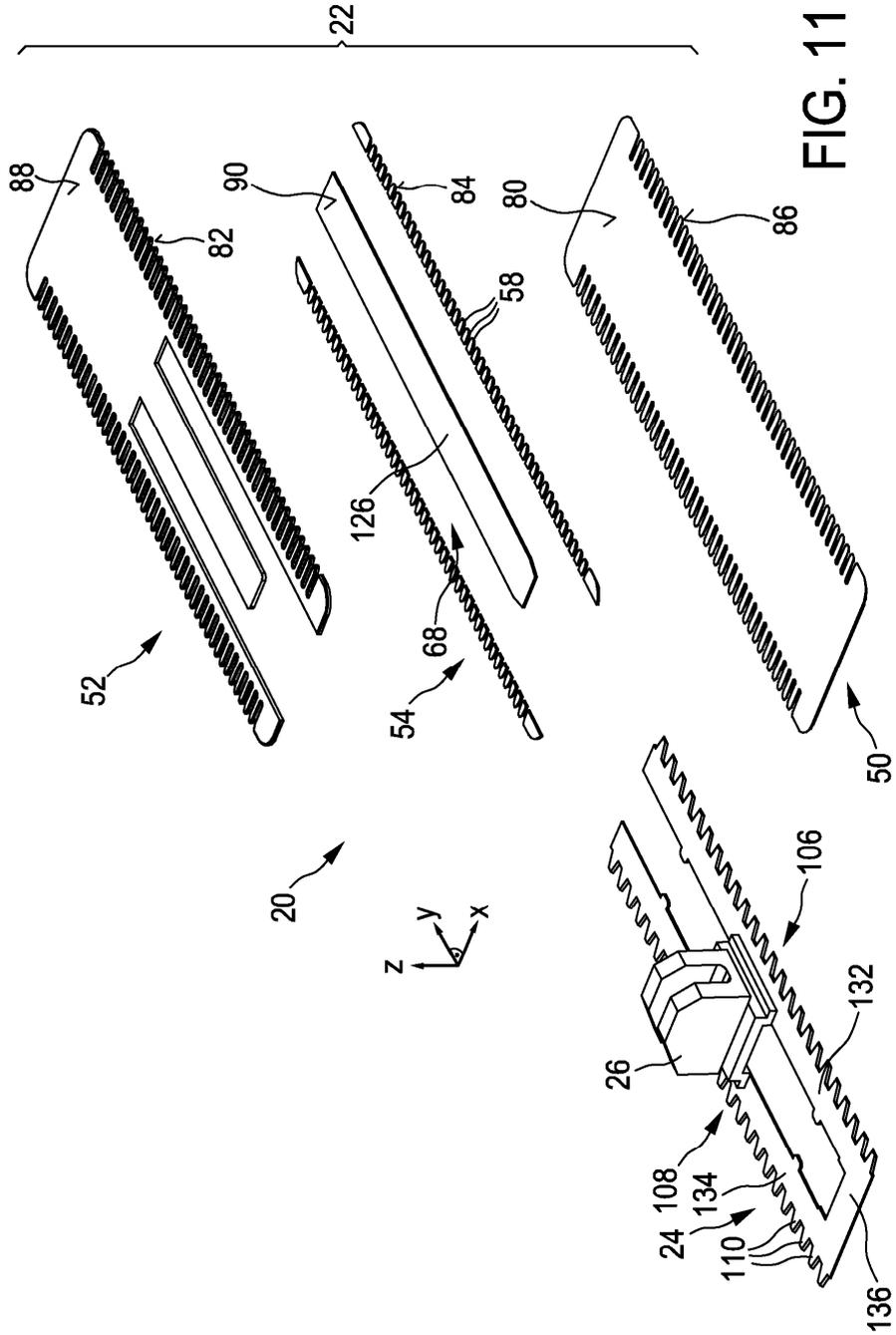


FIG. 10



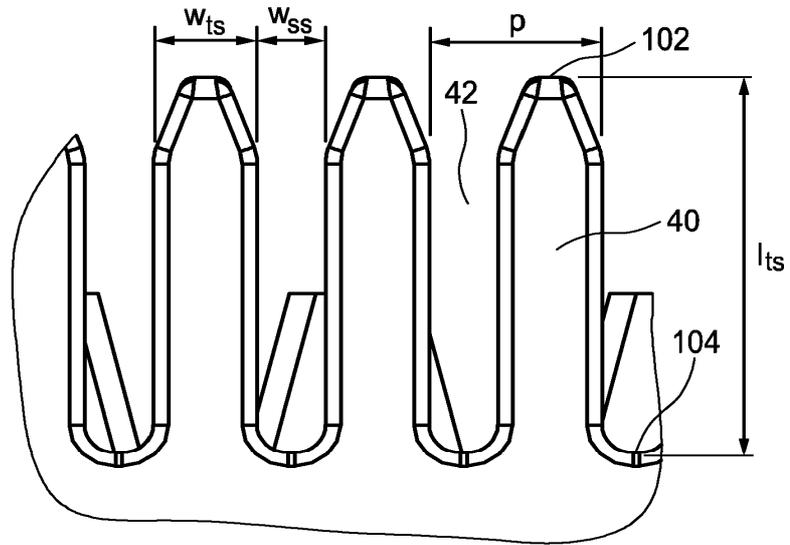


FIG. 12

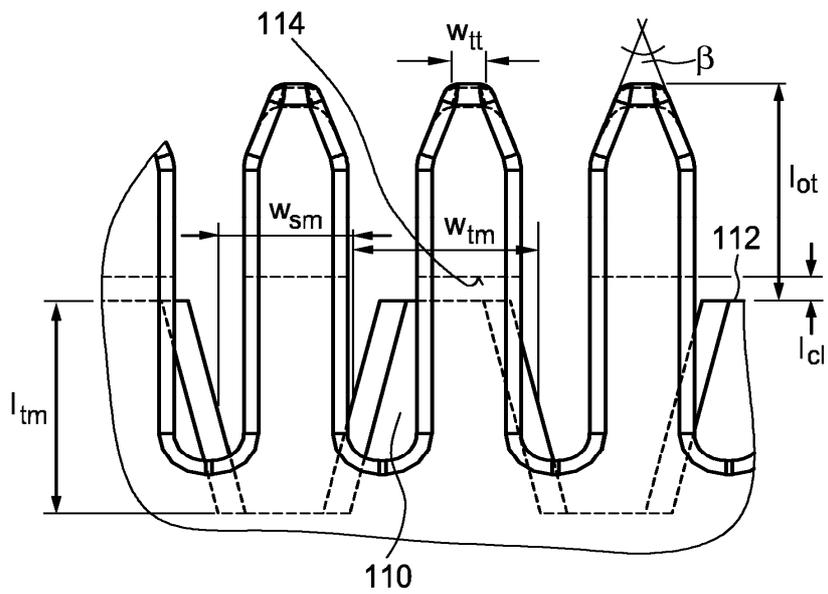


FIG. 13

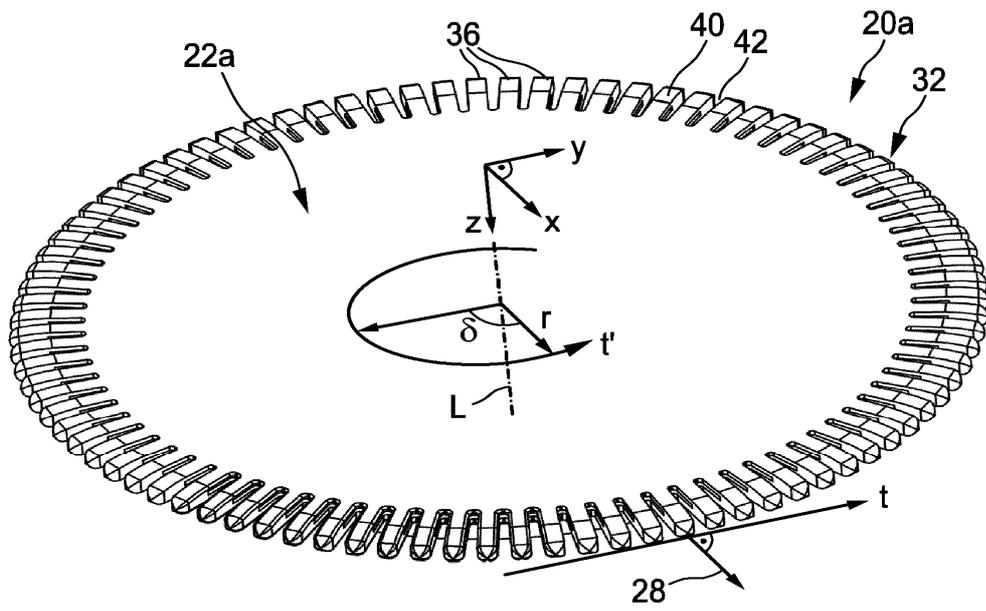


FIG. 14

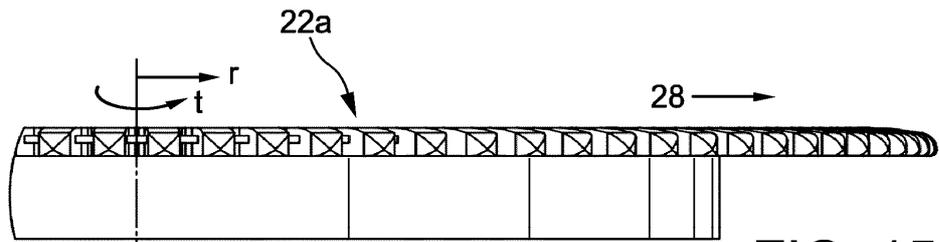


FIG. 15a

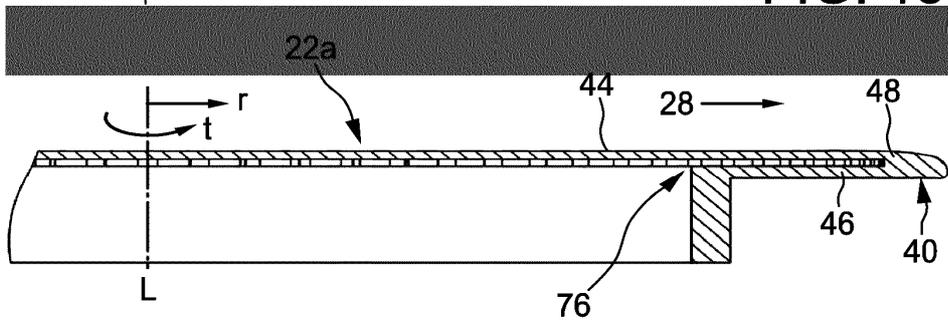


FIG. 15b

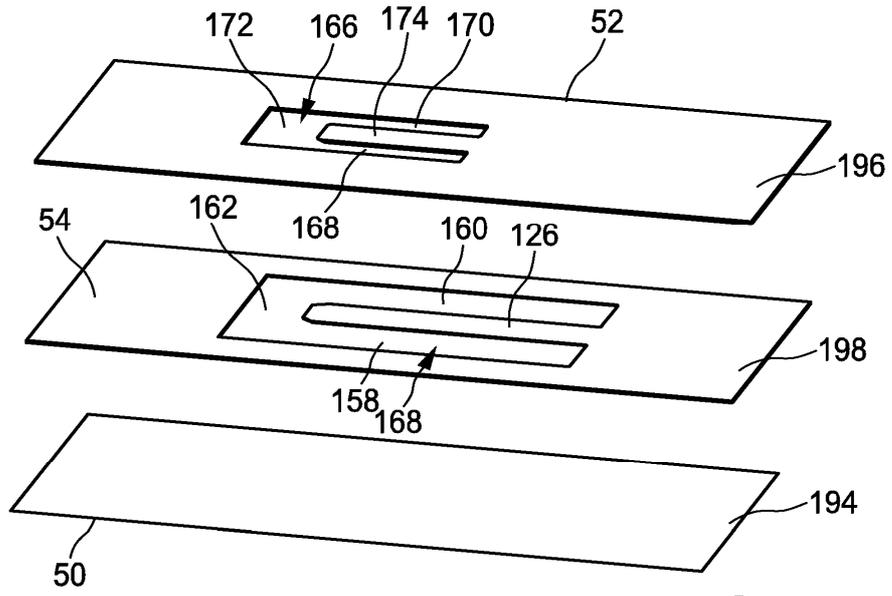


FIG. 16a

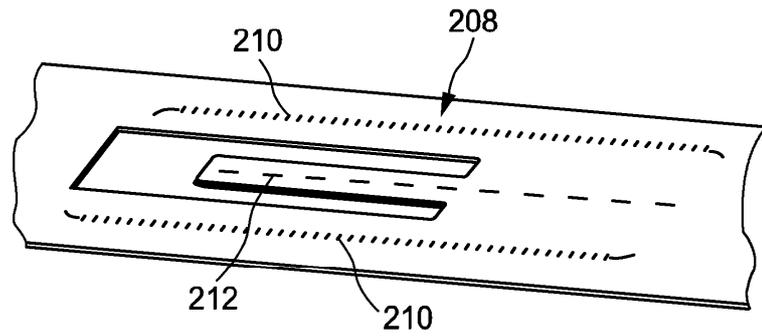


FIG. 16b

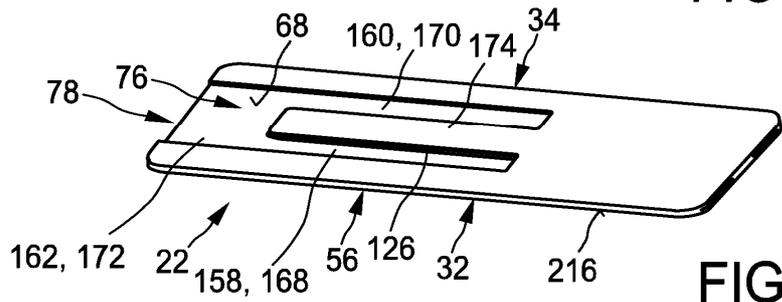


FIG. 16c

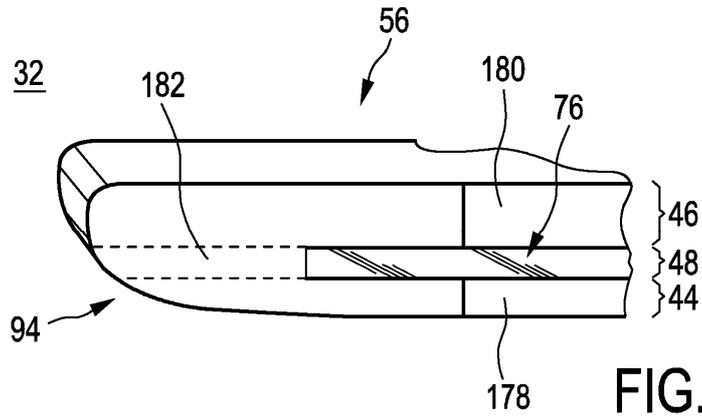


FIG. 16d

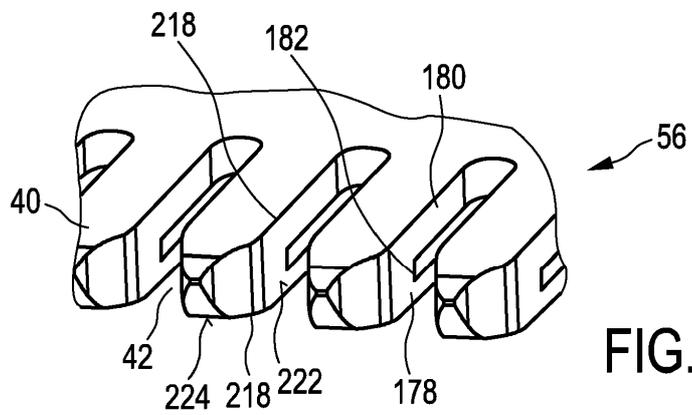


FIG. 16e

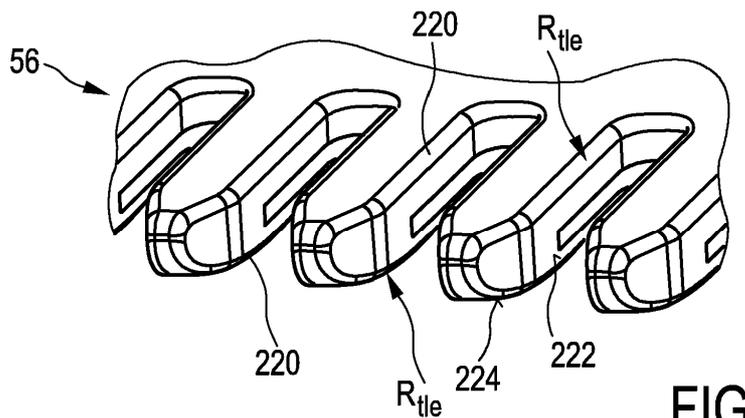


FIG. 16f

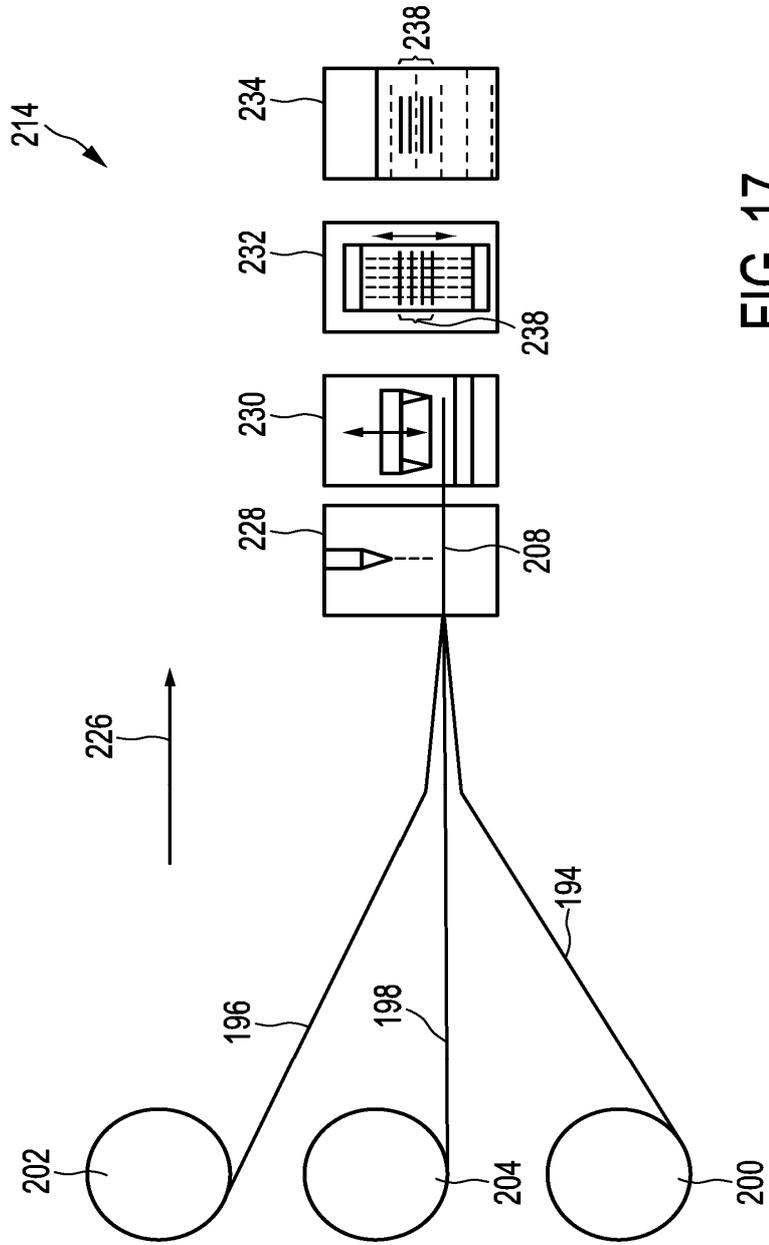


FIG. 17

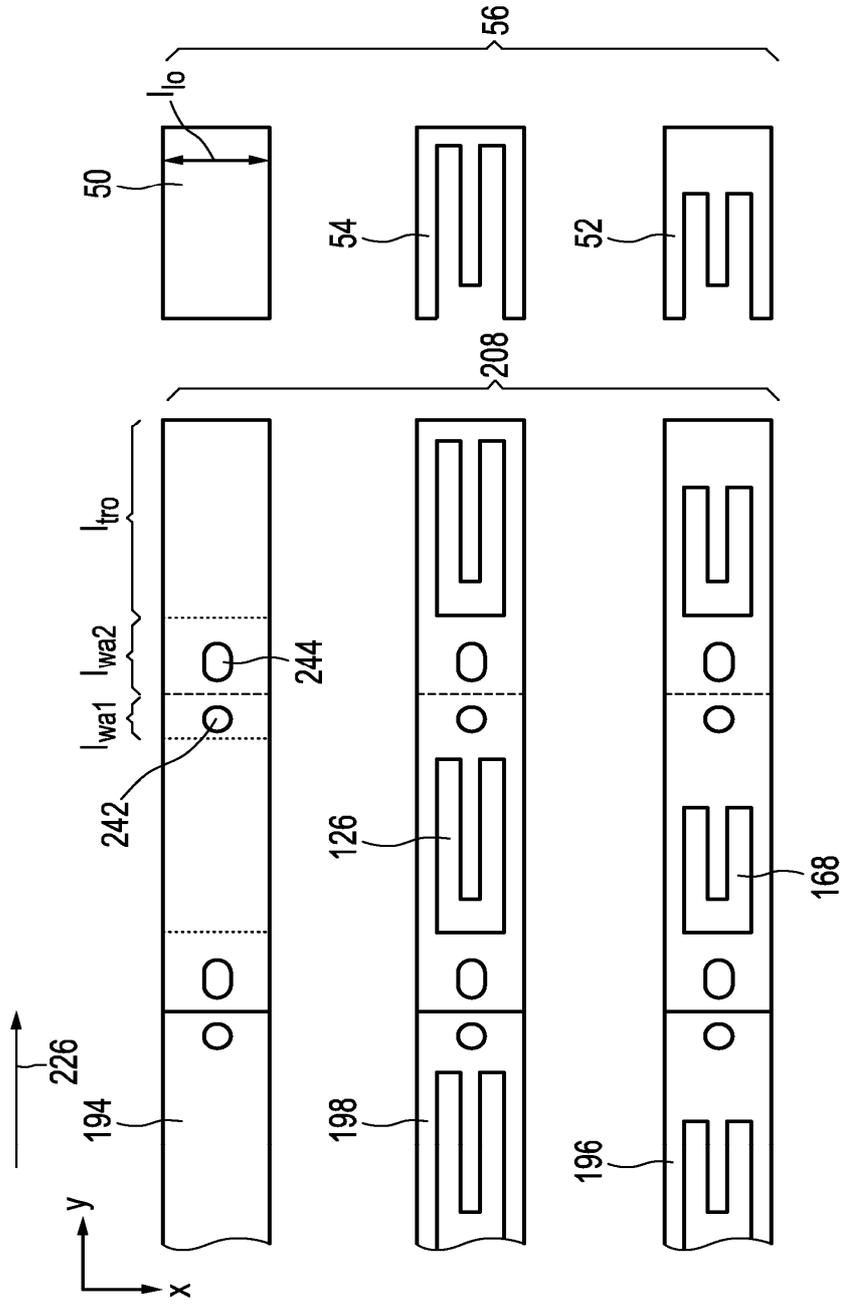


FIG. 18

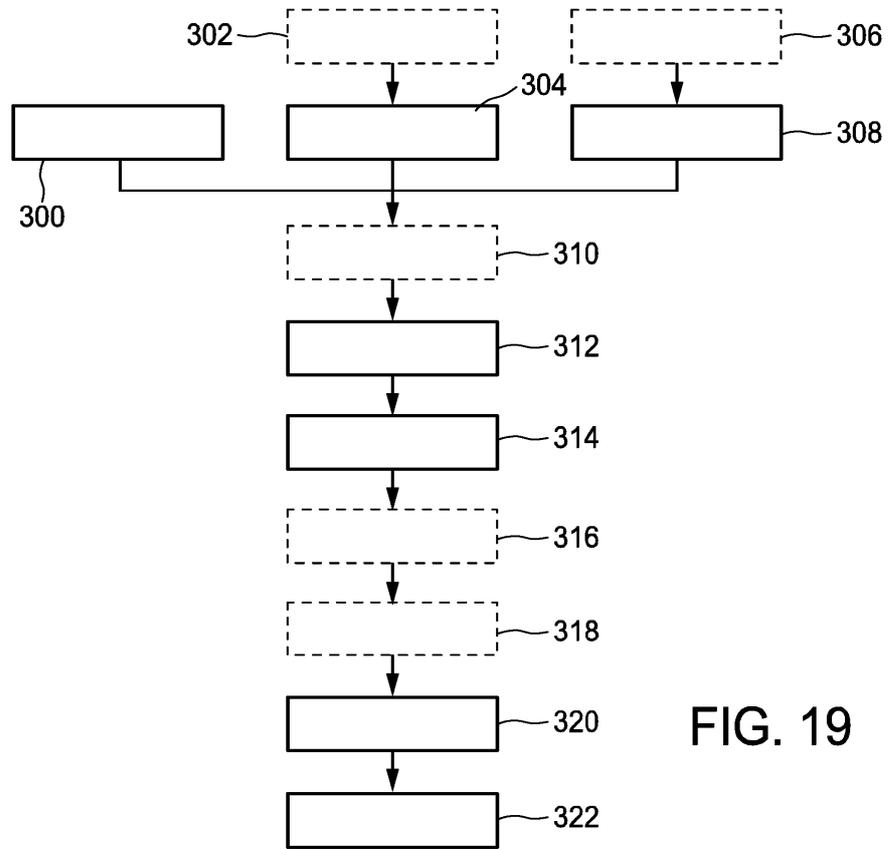


FIG. 19

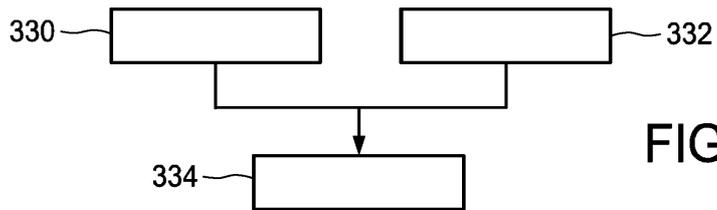


FIG. 20