

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 986**

51 Int. Cl.:
A45D 26/00 (2006.01)
G01B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09787022 .4**
96 Fecha de presentación: **26.08.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2317887**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Prevención de inclinación para dispositivos de depilación**

30 Prioridad:
01.09.2008 EP 08163353

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es:
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es:
OBKIRCHER, Christoph, K.;
DULLER, Harald y
TITTAS, Christina, D.

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 379 986 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

Prevención de inclinación para dispositivos de depilación.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de depilación para depilar pelo de una superficie de piel, que comprende un alojamiento y un elemento de depilación dispuesto en dicho alojamiento, en el que, en funcionamiento, dicho elemento de depilación tiene una acción de depilación eficaz cuando se sitúa dentro de un rango predeterminado de posiciones angulares con respecto a la superficie de la piel.

Antecedentes de la invención

A menudo los dispositivos de depilación tales como depiladoras, afeitadoras y máquinas para cortar el pelo deben colocarse en una posición angular determinada sobre la superficie de la piel para obtener un resultado óptimo. Más específicamente, el ángulo de aplicación, definido como el ángulo entre un eje de referencia (eje longitudinal) del dispositivo de depilación y la superficie de la piel, debe encontrarse dentro de un determinado rango óptimo (véase el documento US 6.306.148). Para depiladoras de tipo disco con pinzas de cierre, por ejemplo, el ángulo de aplicación óptimo es de aproximadamente 90° más/menos 15° . Un dispositivo de depilación comprende normalmente un elemento de depilación para extraer o cortar pelos, y un cuerpo que comprende un motor y que proporciona un agarre para sujetar el dispositivo. El elemento de depilación comprende, por ejemplo, pinzas o cuchillas de corte. La inclinación del elemento de depilación con respecto a la superficie de la piel se determina generalmente mediante la inclinación del cuerpo con respecto a la superficie de la piel. Para conseguir una acción de depilación eficaz, el elemento de depilación tiene que entrar en contacto con el pelo y/o la superficie cutánea en una posición que se encuentra dentro de un rango predeterminado de posiciones angulares con respecto a la superficie de la piel. Si el dispositivo de depilación se aplica a la piel en una posición angular que supera sustancialmente dicho rango predeterminado de posiciones angulares, la acción de depilación puede ser insuficiente. Además el tratamiento puede provocar heridas, irritaciones cutáneas, dolor o pelos rotos dando como resultado pelo encarnado. Esto puede plantear problemas a usuarios sin experiencia que tengan dificultad para situar el dispositivo de depilación al ángulo de aplicación óptimo con respecto a la piel. Por tanto es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo de depilación que tenga medios para aumentar la probabilidad de que el dispositivo de depilación se sujete a un ángulo de aplicación óptimo con respecto a la superficie de la piel.

Este objeto se consigue mediante las características de la reivindicación independiente. Especificaciones adicionales y realizaciones preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

Sumario de la invención

Según la invención, el dispositivo de depilación comprende además un detector para detectar una posición angular real (ángulo de aplicación) del elemento de depilación con respecto a la superficie de la piel, y medios de realimentación que actúan conjuntamente con dicho detector para proporcionar una señal de realimentación cuando dicha posición angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones angulares. Por tanto el dispositivo de depilación puede proporcionar una señal de realimentación al usuario cuando el ángulo de aplicación pasa de un primer rango predefinido y a un segundo rango predefinido colindante. El primer rango puede ser óptimo en el sentido de que el dispositivo de depilación tenga una característica que es una función del ángulo de aplicación y que es óptima para un ángulo de aplicación óptimo, estando el ángulo de aplicación óptimo en el primer rango. La característica puede ser por ejemplo una de las siguientes características: eficacia de depilación, calidad de depilación, porcentaje de pelos restantes tras una única pasada del elemento de depilación sobre la piel, longitud promedio de pelos cortados, uniformidad de la longitud del pelo tras el corte, ruido, acumulación de pelos eliminados dentro del dispositivo de depilación, desgaste del elemento de depilación e irritación cutánea. La característica que define el ángulo de aplicación óptimo también puede ser una combinación de dos o más de las características mencionadas anteriormente, en cuyo caso el ángulo de aplicación óptimo puede ser un compromiso. El segundo rango puede ser subóptimo en el sentido de que la característica no sea óptima para ningún ángulo de aplicación en el segundo rango. Sin embargo en este caso la depilación todavía puede ser posible al menos para un subrango del segundo rango subóptimo. El primer rango puede comprender, por ejemplo, el rango de 75° a 105° , un ángulo de aplicación de 90° correspondiente al caso en el que el dispositivo de depilación se sujeta perpendicular con respecto a la superficie de la piel. Entonces el segundo rango puede comprender, por ejemplo, todos los ángulos mayores que 105° . El término "rango" tal como se usa en el presente documento es sinónimo con el término matemático "intervalo". Generar una señal de realimentación como una función de la variación del ángulo de aplicación permite alertar al usuario en cuanto el ángulo de aplicación supera el rango predeterminado de posiciones angulares. Según una realización preferida, el eje longitudinal del dispositivo de depilación puede pivotar con respecto a la piel sólo alrededor de un eje que se orienta paralelo a la piel y perpendicular a una dirección de movimiento del dispositivo de depilación. En efecto la mayoría de los tipos existentes de dispositivos de depilación se diseñan para moverse sobre la piel en una dirección de movimiento definida por la orientación del elemento de depilación, y para inclinarse alrededor de un eje paralelo a la piel y perpendicular a la dirección de movimiento. En la mayoría de los dispositivos de depilación la dirección opuesta a la dirección de movimiento es también una dirección de movimiento permitida.

Entonces el dispositivo de depilación tiene al menos dos direcciones de movimiento opuestas. El eje longitudinal puede fijarse con respecto a un cuerpo para sujetar el dispositivo de depilación. Alternativamente el eje longitudinal puede fijarse con respecto al elemento de depilación. Según una realización específica, el mecanismo de realimentación genera una señal de realimentación también cuando el ángulo de aplicación pasa del primer rango a un tercer rango mientras que el elemento de depilación se aplica a la piel, encontrándose el primer rango entre el segundo rango y el tercer rango. En el presente documento el tercer rango se define de manera análoga al segundo rango. El primer rango, el segundo rango y el tercer rango pueden ser, por ejemplo, los siguientes rangos: de 75° a 105°, menor que 75°, y mayor que 105°, respectivamente. Por supuesto, la división más adecuada del rango permitido total de los ángulos de aplicación en un primer, segundo y tercer rango puede depender estrechamente del tipo específico de dispositivo de depilación. El dispositivo de depilación puede ser tal que esté en un primer estado cuando el ángulo de aplicación está en el primer rango y en un segundo estado cuando el ángulo de aplicación está en el segundo rango. Por tanto la señal de realimentación puede generarse mediante el dispositivo de depilación que pasa del primer estado al segundo estado. Cada estado puede estar caracterizado por un estado mecánico determinado y/o, en el caso en el que el dispositivo de depilación incluye una unidad de control electrónico, un estado lógico. En este contexto, el segundo estado puede ser energéticamente superior al primer estado. Por tanto, para inclinar el dispositivo de depilación fuera del primer rango, el usuario necesita suministrar energía al dispositivo de depilación, por ejemplo superando una carga mecánica dentro del dispositivo de depilación. Este esfuerzo mecánico lo experimentará el usuario como una señal táctil de realimentación. Si el segundo estado es energéticamente superior al primer estado, el segundo estado puede ser metaestable. Es decir, tiene una "vida útil" finita, de modo que si no se ejerce ninguna fuerza externa en el dispositivo de depilación, el dispositivo volverá automáticamente de su segundo estado metaestable a su primer estado energéticamente inferior tras un determinado retardo. El dispositivo de depilación puede disponerse de tal manera que se proporcione una señal de realimentación siempre que el ángulo de aplicación se encuentre en el segundo rango. Por tanto puede informarse al usuario de la inclinación del dispositivo de depilación de una manera subóptima no sólo en el momento en que el dispositivo se inclina fuera del primer rango, sino siempre que el ángulo de aplicación está fuera del primer rango. Alternativamente una señal de realimentación puede proporcionarse sólo cada vez que el ángulo de aplicación cruza el borde entre el primer rango y el segundo rango. De este modo se evita una posible irritación del usuario, especialmente cuando el usuario ha decidido deliberadamente aplicar el dispositivo de depilación a un ángulo de aplicación fuera del primer rango, por ejemplo cuando se tratan partes de la piel en las que es más difícil aplicar el dispositivo de depilación a un ángulo de aplicación óptimo, tal como en las axilas.

El elemento de depilación puede comprender elementos de sujeción que pueden girar con respecto al alojamiento alrededor de un eje de giro, en el que dicho rango predeterminado está asociado con una zona de funcionamiento eficaz angular de dichos elementos de sujeción con respecto a dicho eje de giro. Los elementos de sujeción son normal pero no necesariamente en forma de disco. La zona de funcionamiento eficaz angular es normalmente la zona estacionaria (no giratoria) en la que elementos de sujeción adyacentes actúan conjuntamente a modo de pinzas para agarrar y extraer pelos de la piel.

El detector puede comprender un elemento de contacto con la piel dispuesto adyacente al elemento de depilación y que puede pivotar con respecto al alojamiento alrededor de un eje de pivote que se extiende paralelo a una superficie de contacto con la piel del elemento de depilación. Cuando el dispositivo de depilación se aplica a la piel de una manera prescrita de tal manera que una superficie de contacto con la piel del elemento de contacto con la piel entra en contacto con la piel, el ángulo de aplicación se traslada por tanto a un ángulo interno del dispositivo de depilación, concretamente, a un ángulo de pivote del contacto de la piel pivotante con respecto al alojamiento. Según una realización particular, el ángulo de aplicación y el ángulo de pivote coinciden siempre que el ángulo de aplicación está en el primer rango o en el segundo rango colindante. Por tanto la orientación del elemento de contacto con la piel con respecto a la piel permanece inalterada cuando el ángulo de aplicación pasa del primer rango al segundo rango. Por tanto el elemento de contacto con la piel puede permanecer en contacto firme con la piel tanto para el primer rango como para el segundo rango del ángulo de aplicación, aumentando así adicionalmente la estabilidad de la posición y/u orientación del dispositivo de depilación con respecto a la piel. En particular, se evita que el elemento de contacto con la piel se despegue de la piel cuando el ángulo de aplicación pasa del primer rango al segundo rango. Sólo cuando el ángulo de aplicación abandona el segundo rango y entra en un rango de no funcionamiento, el elemento de contacto con la piel se inclinará sobre su borde, en cuyo caso el ángulo de aplicación y el ángulo de pivote ya no coincidirán. El eje de pivote del elemento de contacto con la piel puede extenderse paralelo al eje de giro de los elementos de sujeción.

El elemento de contacto con la piel puede desviarse por resorte a una posición de reposo en la que un ángulo de pivote del elemento de contacto con la piel con respecto a la superficie de contacto con la piel es de 90°. De este modo se anima al usuario del dispositivo de depilación a sujetar el dispositivo a un ángulo recto de aplicación con respecto a la piel.

Los medios de realimentación pueden adaptarse para proporcionar al menos una de las siguientes señales de realimentación al usuario: una señal táctil de realimentación, una señal acústica de realimentación, y una señal óptica de realimentación. Una señal táctil de realimentación implica un estímulo mecánico en la piel del usuario o cualquier otro efecto experimentado por la piel, por la mano que sujeta el dispositivo o por otras zonas sensibles del cuerpo del usuario. Una señal acústica de realimentación implica la emisión de un sonido audible. Una señal óptica

de realimentación implica la emisión de luz visible.

Para proporcionar una señal acústica de realimentación los medios de realimentación pueden comprender un elemento elástico dispuesto de tal manera que se deforme elásticamente cuando se hace pivotar el elemento de contacto con la piel. El elemento elástico puede ser, por ejemplo, un resorte, en particular un resorte de lámina de metal.

El elemento elástico puede estar dispuesto particularmente de modo que pueda asumir una primera forma estable o metaestable y una segunda forma estable o metaestable, en el que la forma del elemento elástico cambia de la primera forma a la segunda forma produciendo un sonido tipo "clic". Una disposición de este tipo puede ser familiar por los juguetes de tipo "clic" de metal (las denominadas ranas de chapa). La disposición del juguete de tipo "clic" comprende normalmente una lámina de metal que produce un sonido de tipo "clic" cuando se dobla (o se fuerza a doblarse) de una primera forma estable o metaestable a una segunda forma estable o metaestable.

Según una realización específica, los medios de realimentación comprenden un resorte y un portador acoplado al elemento de contacto con la piel, comprendiendo el portador un primer apoyo y un segundo apoyo de tal manera que cuando dicha posición angular real está en dicho rango predeterminado de posiciones angulares el resorte se engancha con el primer apoyo y cuando dicha posición angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones angulares el resorte se engancha con el segundo apoyo. Este mecanismo garantiza que, dependiendo de la posición angular real, el resorte asuma una primera o una segunda posición, forma u orientación. Por tanto la señal de realimentación está asociada con el resorte que se desengancha del primer apoyo y se engancha con el primer apoyo. El primer apoyo puede proporcionarse por ejemplo mediante una primera muesca en el portador, y el segundo apoyo puede proporcionarse mediante una segunda muesca en el portador.

En este contexto, los medios de realimentación pueden diseñarse de tal manera que el resorte vuelva automáticamente del segundo apoyo al primer apoyo si no se ejerce ninguna fuerza externa en el dispositivo de depilación. Por tanto, si el dispositivo de depilación se despega de la piel mientras el ángulo de aplicación está en el segundo rango, el elemento de contacto con la piel pivotará automáticamente con respecto al alojamiento del dispositivo de depilación de tal manera que el ángulo de pivote vuelva del segundo rango al primer rango. El resorte puede volver automáticamente del segundo apoyo al primer apoyo o bien inmediatamente o bien tras un retardo.

Los medios de realimentación también pueden ser de tal manera que cuando la posición angular real esté en el rango predeterminado de posiciones angulares, el elemento de contacto con la piel no se acople al elemento de depilación o un elemento de accionamiento del mismo, mientras que cuando la posición angular real supera el rango predeterminado de posiciones angulares, el elemento de contacto con la piel se acopla al elemento de depilación o al elemento de accionamiento. Por tanto, cuando la posición angular real supera el rango predeterminado de posiciones angulares, el elemento de contacto con la piel se hace vibrar o se mueve de otro modo mediante el elemento de depilación o mediante su elemento de accionamiento, proporcionando de este modo una señal táctil y/o acústica de realimentación. En particular, puede producirse un sonido de golpeteo.

El elemento de contacto con la piel puede comprender un elemento de acoplamiento para entrar en contacto con el elemento de depilación o el elemento de accionamiento cuando la posición angular real supera el rango predeterminado de posiciones angulares. El elemento de acoplamiento puede formar una única pieza con el elemento de contacto con la piel. El elemento de acoplamiento que entra en contacto con el elemento de depilación o el elemento de accionamiento puede producir vibraciones del elemento de contacto con la piel y/o ruido, proporcionando de este modo una señal táctil y/o acústica de realimentación.

El detector puede comprender un conjunto de circuitos para emitir sonido y/o luz y/o activar una señal táctil. El conjunto de circuitos puede comprender un circuito de alimentación para dar energía a una lámpara y/o un dispositivo de salida de sonido y/o un vibrador. Es posible que el dispositivo de salida de sonido pueda emitir, por ejemplo, un sonido de pitido. El conjunto de circuitos puede comprender además un relé para controlar la energía transmitida a través del circuito de alimentación.

El detector puede comprender un conjunto de circuitos para detectar si la posición angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones angulares del elemento de depilación. El conjunto de circuitos puede comprender, por ejemplo, dos conductores complementarios que o bien entran en contacto entre sí o bien están separados dependiendo de si el ángulo de pivote corresponde al rango predeterminado de posiciones angulares (primer rango).

En este contexto, el detector puede detectar un ángulo de pivote de un elemento de contacto con la piel dispuesto adyacente al elemento de depilación y que puede pivotar con respecto al alojamiento alrededor de un eje de pivote que se extiende paralelo a una superficie de contacto con la piel del dispositivo de depilación.

Los medios de realimentación pueden ser alternativamente medios de realimentación mecánicos. Por tanto la señal de realimentación puede generarse mecánicamente, sin hacer uso del conjunto de circuitos.

Los medios de realimentación mecánicos pueden comprender en particular medios de indicación mecánicos para

proporcionar una señal óptica de realimentación. Los medios de indicación mecánicos pueden comprender, por ejemplo, un indicador de deslizamiento que muestre o bien una primera parte de color en un primer color (por ejemplo verde), o bien una segunda parte de color en un segundo color (por ejemplo rojo).

- 5 Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán adicionalmente con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 es una vista lateral simplificada de un dispositivo de depilación genérico.
La figura 2 es una vista frontal simplificada del dispositivo mostrado en la figura 1.
La figura 3 es una vista lateral simplificada de un dispositivo de depilación que tiene un elemento de contacto con la piel pivotante, para un ángulo de aplicación de 60°.
15 La figura 4 es una vista lateral simplificada del dispositivo de depilación mostrado en la figura 3, para un ángulo de aplicación de 90°.
La figura 5 es una vista lateral simplificada del dispositivo de depilación mostrado en la figura 3, para un ángulo de aplicación de 120°.
20 Las figuras 6 a 9 ilustran esquemáticamente un dispositivo de depilación que tiene un elemento de contacto con la piel, para ángulos de aplicación diferentes.
25 La figura 10 ilustra esquemáticamente un primer estado y un segundo estado de un dispositivo de depilación.
La figura 11 ilustra esquemáticamente un primer estado, un segundo estado, y un tercer estado de un dispositivo de depilación.
30 La figura 12 es una vista desde abajo simplificada de un dispositivo de depilación que tiene un elemento de contacto con la piel, según una primera realización.
La figura 13 es una vista desde abajo simplificada de dos portadores y dos resortes del dispositivo de depilación mostrado en la figura 12, para un primer rango óptimo de ángulos de aplicación.
35 La figura 14 es una vista desde abajo simplificada de los portadores y resortes mostrados en la figura 13, para un segundo rango subóptimo de ángulos de aplicación.
La figura 15 es una vista desde abajo simplificada de los portadores y resortes mostrados en la figura 13, para un tercer rango subóptimo de ángulos de aplicación.
40 La figura 16 es una vista lateral simplificada de uno de los portadores y el resorte asociados mostrados en las figuras 13 a 15, para un ángulo de aplicación de 60°.
45 La figura 17 es una vista lateral simplificada del portador y el resorte mostrados en la figura 16, para un ángulo de aplicación de 90°.
La figura 18 es una vista lateral simplificada del portador y el resorte mostrados en la figura 16, para un ángulo de aplicación de 120°.
50 La figura 19 es una vista lateral simplificada de un dispositivo de depilación según una segunda realización.
La figura 20 es una vista lateral simplificada de un dispositivo de depilación según una tercera realización.
55 La figura 21 es una vista frontal parcial de un dispositivo de depilación según una cuarta realización, para un ángulo de aplicación de 90°.
La figura 22 es una vista lateral parcial del dispositivo de depilación mostrado en la figura 21.
60 La figura 23 es una vista frontal parcial del dispositivo de depilación mostrado en la figura 21, para un ángulo de aplicación de 84°.
La figura 24 es una vista lateral parcial del dispositivo de depilación mostrado en la figura 23.
65 La figura 25 es una vista lateral esquemática de un detector de inclinación que comprende adaptadores de contacto

eléctrico, para un ángulo de aplicación de 90°.

La figura 26 es una vista lateral esquemática del detector de inclinación mostrado en la figura 33, para un ángulo de aplicación de 130°.

5 La figura 27 representa un diagrama de flujo que ilustra un método para hacer funcionar un dispositivo de depilación.

Descripción de realizaciones preferidas

10 En los dibujos, las características similares o análogas que aparecen en diferentes figuras se designan usando los mismos números de referencia y no se describen necesariamente más de una vez.

La figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un dispositivo 14 de depilación genérico aplicado a la piel 11 por un usuario (no mostrado). El dispositivo 14 de depilación comprende un elemento 18 de depilación que entra en contacto con la piel 11 en una superficie 20 de contacto con la piel, y un cuerpo 16 para que lo sujete el usuario. El cuerpo 16 puede incluir, por ejemplo, un alojamiento que encierre un motor (no mostrado) acoplado al elemento 18 de depilación para accionar el elemento 18 de depilación. El elemento 18 de depilación está diseñado para eliminar o cortar pelos 12 en la piel 11 cuando se pone en contacto con los pelos 12. El elemento 18 de depilación puede ser de cualquier tipo conocido en la técnica. El elemento 18 de depilación puede comprender, por ejemplo, discos de sujeción giratorios para extraer pelos 12 de la piel 11, o dientes de corte, o una lámina de afeitado para cortar los pelos 12. El dispositivo 14 de depilación está diseñado para moverse por el usuario a través de la piel 11 en o bien la dirección 30 de movimiento o bien la dirección 32 de movimiento, siendo las direcciones 30 y 32 de movimiento opuestas entre sí. El cuerpo 16 tiene un eje 24 longitudinal que en el caso ilustrado coincide con la intersección de un primer plano de simetría y un segundo plano de simetría del cuerpo 16, siendo el primer plano de simetría paralelo a la figura y siendo el segundo plano de simetría perpendicular al mismo, en el que la forma exterior del cuerpo 16 es esencialmente simétrica con reflexiones por el primer plano de simetría y con reflexiones por el segundo plano de simetría. El eje 24 longitudinal define un ángulo 28 con respecto a la superficie 10 de la piel 11. El ángulo 28 así definido se denomina ángulo 28 de aplicación (α). El ángulo 28 de aplicación se define por tanto como la inclinación del cuerpo 16 con respecto a la superficie 10 de la piel 11. Alternativamente, el ángulo de aplicación puede definirse con respecto a un eje 22 normal perpendicular a la superficie 10 de la piel 11, cortando el eje 22 normal la superficie 10 de la piel 11 en el punto 40. En la figura, el ángulo 28 de aplicación es de 60°. Por consiguiente el ángulo 26 entre el eje 22 normal y el eje 24 longitudinal es de 30°. En el ejemplo mostrado, el rango permitido total para el ángulo 28 de aplicación es de aproximadamente 15° a 165°. El rango permitido total se entiende que es el rango de ángulos de aplicación en el que es posible la depilación mediante el dispositivo 14 de depilación. Sin embargo el dispositivo 14 de depilación se comporta de manera insatisfactoria o al menos no de manera óptima si el ángulo 28 de aplicación no está dentro de un subrango determinado del rango permitido total. En otras palabras, el dispositivo 14 de depilación tiene una característica de funcionamiento que depende del ángulo 28 de aplicación y que es óptima sólo para un valor determinado del ángulo 28 de aplicación o para un subrango de ángulos 28 de aplicación, siendo el subrango sustancialmente más pequeño que el rango permitido total de los ángulos de aplicación. La característica de funcionamiento puede ser, por ejemplo, la eficacia para eliminar pelos 12 de la piel 11, o, en el caso en el que el elemento 18 de depilación está diseñado para cortar pelo, la longitud promedio de las partes restantes de pelo. La realización global del dispositivo 14 de depilación puede ser óptima cuando el dispositivo de depilación se aplica en ángulo recto a la piel 11, es decir para un ángulo 28 de aplicación de aproximadamente 90°, en cuyo caso el eje 22 normal coincide con el eje 24 longitudinal. El rango de ángulos 28 de aplicación para el que el dispositivo 14 de depilación funciona de manera apropiada cubre normalmente aproximadamente 30° y se centra en un ángulo de aplicación óptimo. El ángulo de aplicación óptimo es normalmente de 90°, aunque éste no es necesariamente el caso. Dependiendo del diseño del dispositivo, para algunos dispositivos el ángulo de aplicación óptimo puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 60°. Además algunos dispositivos de depilación pueden tener dos ángulos de aplicación óptimos, tales como 60° y -60°, o incluso más.

50 La definición del ángulo 28 de aplicación depende de cómo se define el eje 24 longitudinal con respecto al dispositivo 14 de depilación. Se observa también que se conocen o pueden concebirse dispositivos de depilación en los que el elemento 18 de depilación puede inclinarse con respecto al cuerpo 16 por un ángulo variable. En este caso, puede ser conveniente definir el eje longitudinal con respecto al elemento 18 de depilación en vez de al cuerpo 16.

Se ha mencionado anteriormente que el usuario no aplica necesariamente el dispositivo 14 de depilación a un ángulo 28 de aplicación óptimo, en particular si el usuario no es consciente del ángulo de aplicación correcto. Por ejemplo, si el ángulo de aplicación óptimo es de 90° con una tolerancia de 15°, el usuario puede inclinar el dispositivo de depilación más allá del rango óptimo de ángulos de aplicación de 75° a 105°. En el caso particular de un dispositivo 14 de depilación que tiene un elemento 18 de depilación que comprende pinzas para extraer pelos, entonces puede no conseguirse un resultado de depilación óptimo porque las pinzas se levantan con respecto a la piel 11.

65 La figura 2 es una vista frontal simplificada del dispositivo 14 de depilación comentado anteriormente con referencia a la figura 1, tal como se observa cuando se mira en la dirección 30 de movimiento. El elemento 18 de depilación

entra en contacto con la piel 11 a través de la superficie 20 de contacto con la piel alargada perpendicular a las direcciones 30, 32 de movimiento mostradas en la figura 1. Dependiendo del diseño del elemento 18 de depilación, la superficie 20 de contacto con la piel alargada puede ser continua, por ejemplo, en el caso en el que el elemento 18 de depilación comprende una lámina de afeitado flexible, o discontinua, por ejemplo en el caso en el que el elemento 18 de depilación comprende una pluralidad de discos de sujeción (no mostrados), entrando en contacto cada disco de sujeción con la superficie 10 de la piel 11 en un segmento de su circunferencia.

Con referencia ahora a la figura 3, se muestra de manera simplificada un dispositivo 14 de depilación que comprende un elemento 18 de depilación para eliminar pelo 12 de la piel 11, y un mecanismo de realimentación para generar una señal de realimentación táctil y/o acústica y/u óptica cuando el ángulo 28 de aplicación (es decir el ángulo 28 entre el eje 24 longitudinal del dispositivo 14 de depilación y la piel 11) pasa de un primer rango predefinido a un segundo rango predefinido mientras el elemento 18 de depilación se aplica a la piel 11. El segundo rango colinda con el primer rango y la depilación es posible tanto cuando el ángulo 28 de aplicación está en el primer rango como cuando el ángulo 28 de aplicación está en el segundo rango. El dispositivo 14 de depilación tiene una característica que es una función del ángulo 28 de aplicación y que es óptima para un ángulo de aplicación óptimo, estando el ángulo de aplicación óptimo en el primer rango. En el ejemplo mostrado, el primer rango se encuentra entre el segundo rango y un tercer rango, comprendiendo el primer, segundo y tercer rango ángulos de aplicación entre 75° y 105° , menos de 75° , y más de 105° , respectivamente. La señal de realimentación alertará a un usuario (no mostrado) del dispositivo 14 cuando el ángulo 28 de aplicación pase del primer rango al segundo rango de ángulos de aplicación, por ejemplo de 76° a 74° . El mecanismo de realimentación genera una señal de realimentación táctil y/o acústica y/u óptica también cuando el ángulo 28 de aplicación pasa del primer rango al tercer rango (por ejemplo de 104° a 106°) mientras el elemento 18 de depilación se aplica a la piel 11. El eje 24 longitudinal está fijado con respecto al cuerpo 16 para sujetar el dispositivo 14 de depilación. El elemento 34 de contacto con la piel se une al cuerpo 16 del dispositivo 14 de depilación por medio de un árbol 38. El árbol 38 define un eje 54 de pivote alrededor del cual el elemento 34 de contacto con la piel puede pivotar con respecto al cuerpo 16. El eje 54 de pivote definido por el árbol 38 se extiende paralelo a la superficie 36 de contacto con la piel y perpendicularmente a las direcciones 30 y 32 de movimiento y, cuando el dispositivo 14 de depilación se aplica a la piel 11, el eje 54 de pivote también es paralelo a la superficie 10 de la piel 11. En el ejemplo mostrado, el árbol 38 está desplazado con respecto a la superficie de la piel 10 en un eje 78 perpendicular a la piel 11. El ángulo 28 de aplicación puede variarse haciendo pivotar el cuerpo 16 con respecto al elemento 34 de contacto con la piel alrededor del eje 54 de pivote, permaneciendo fijo el elemento 34 de contacto con la piel con respecto a la piel 11, al menos mientras el ángulo 28 de aplicación esté dentro del primer, segundo o tercer rango. Se observa que hacer pivotar el cuerpo 16 alrededor del eje 54 de pivote implica desplazar el punto 40 de intersección en paralelo a la superficie de la piel 11. El elemento 34 de contacto con la piel tiene una superficie 36 de contacto con la piel esencialmente plana para entrar en contacto con la piel 11. Cuando el dispositivo 14 de depilación se aplica a la piel 11, como se muestra en la figura, la superficie 36 de contacto con la piel es paralela a la superficie 10 de la piel 11. Por tanto el ángulo 29 de pivote definido como el ángulo entre el eje 24 longitudinal y la superficie 36 de contacto con la piel coincide con el ángulo 28 de aplicación. De hecho un fin principal del elemento 34 de contacto con la piel es trasladar el ángulo 28 de aplicación a un ángulo interno, concretamente el ángulo 29 de pivote, del dispositivo 14 de depilación. Por tanto la señal de realimentación se proporciona cuando el ángulo 29 de pivote pasa del primer rango predefinido al segundo rango predefinido. El mecanismo de realimentación implica por tanto activar la señal de realimentación como una función de la variación del ángulo 29 de pivote. En la figura, el ángulo 28 de aplicación (α) y por tanto el ángulo 29 de pivote son igual a 60° .

Las figuras 4 y 5 ilustran además el dispositivo 14 de depilación comentado anteriormente con referencia a la figura 3, para valores diferentes del ángulo 28 de aplicación (α). En la figura 4 el ángulo 28 de aplicación es igual a 90° , siendo el eje 24 longitudinal perpendicular a la superficie 10 de la piel 11. En la figura 5, el ángulo 28 de aplicación es de 120° .

En las figuras 6 a 9, se ilustra esquemáticamente un dispositivo 14 de depilación que comprende un cuerpo 16 y un elemento 34 de contacto con la piel que tiene una superficie 36 de contacto con la piel. El cuerpo 16 puede pivotar con respecto al elemento 34 de contacto con la piel alrededor de un eje 54 de pivote. El eje 54 de pivote es perpendicular al eje 24 longitudinal del cuerpo 16 y se extiende paralelo a la superficie 36 de contacto con la piel y también paralelo a la superficie 10 de la piel 11 siempre que el dispositivo 14 de depilación se aplique a la piel 11 en una posición de funcionamiento. Una posición de funcionamiento se entiende como una posición del dispositivo 14 de depilación con respecto a la piel 11 que va a tratarse, de tal manera que el dispositivo 14 de depilación puede depilar la piel 11 de una manera óptima o subóptima. El eje 24 longitudinal del cuerpo 16 define un ángulo 28 de aplicación con respecto a la piel 11. El eje 24 longitudinal define además un ángulo 29 de pivote con respecto a la superficie 36 de contacto con la piel. El ángulo 28 de aplicación y el ángulo 29 de pivote coinciden siempre que la superficie 36 de contacto con la piel es paralela a la superficie 10 de la piel 11. El rango posible total para el ángulo 28 de aplicación comprende un primer rango 5 óptimo, un segundo rango 3 subóptimo, un tercer rango 7 subóptimo, y rangos 1 y 9 de no funcionamiento subóptimos. El rango 1 de no funcionamiento, el segundo rango 3 subóptimo, el primer rango 5 óptimo, el tercer rango 7 subóptimo, y el rango 9 de no funcionamiento colindan y están separados por bordes 2, 4, 6, y 8, respectivamente. En el ejemplo mostrado, el borde 2 entre el rango 1 de no funcionamiento y el segundo rango 3 subóptimo está a 60° ; el borde 4 entre el segundo rango 3 subóptimo y el primer rango 5 óptimo está a 75° ; el borde 6 entre el primer rango 5 óptimo y el tercer rango 7 subóptimo está a 105° ; y el borde 8 entre el

tercer rango 7 subóptimo y el rango 9 de no funcionamiento está a 120°. Cambiando la inclinación del cuerpo 16 con respecto a la piel, un usuario del dispositivo 14 de depilación puede variar el valor del ángulo 28 de aplicación de manera continua. En el ejemplo mostrado, el ángulo 28 de aplicación puede asumir por tanto cualquier valor entre aproximadamente 0° y 180°, aunque la depilación es imposible para ángulos de aplicación más pequeños que aproximadamente 60° o mayores que aproximadamente 120°. Según la invención, el dispositivo 14 de depilación genera una señal de realimentación cuando el ángulo 28 de aplicación pasa del primer rango 5 óptimo al segundo rango 3 subóptimo a medida que el ángulo 28 de aplicación cruza el borde 4 entre el primer rango 5 y el segundo rango 3. El dispositivo 14 de depilación también genera una señal de realimentación cuando el ángulo 28 de aplicación pasa del primer rango 5 óptimo al tercer rango 7 subóptimo a medida que el ángulo 28 de aplicación cruza el borde 6 entre el primer rango 5 y el tercer rango 3. Adicionalmente, pueden proporcionarse señales de realimentación para el sentido contrario de movimiento, es decir, cuando el ángulo 28 de aplicación entra en el primer rango 5 óptimo o bien desde el segundo rango 3 subóptimo o bien desde el tercer rango 7 subóptimo.

En la figura 6, el dispositivo 14 de depilación se aplica a la piel 11 a un ángulo 28 de aplicación de 90°, es decir el eje 24 longitudinal del cuerpo 16 es perpendicular a la superficie 10 de la piel 11. Desde la dirección del eje 24 longitudinal, se observa que el ángulo 28 de aplicación se encuentra en el primer rango 5 óptimo. En el presente ejemplo, el ángulo 28 de aplicación de 90° es un ángulo de aplicación óptimo, en el sentido de que la depilación mediante el dispositivo 14 de depilación es lo más eficaz para este valor particular del ángulo 28 de aplicación.

En la figura 7, se aplica el dispositivo 14 de depilación a la piel 11 a un ángulo 28 de aplicación de 82°. Desde la dirección del eje 24 longitudinal, se observa que el ángulo 28 de aplicación se encuentra todavía en el primer rango 5 óptimo.

En la figura 8, se aplica el dispositivo 14 de depilación a la piel 11 a un ángulo 28 de aplicación de 67°. Desde la dirección del eje 24 longitudinal, se observa que el ángulo 28 de aplicación se encuentra en el segundo rango 3 subóptimo. Se observa que cuando el ángulo 28 de aplicación está dentro de cualquiera del primer rango 5 óptimo, el segundo rango 3 subóptimo, y el tercer rango 7 subóptimo, el ángulo 29 de pivote coincide con el ángulo 28 de aplicación, siendo entonces la superficie 36 de contacto con la piel del elemento 34 de contacto con la piel paralela a la superficie 10 de la piel 11.

En la figura 9, se aplica el dispositivo 14 de depilación a la piel 11 a un ángulo 28 de aplicación de sólo 50°. Desde la dirección del eje 24 longitudinal, se observa que el ángulo 28 de aplicación se encuentra en el segundo rango 1 de no funcionamiento. El ángulo 29 de pivote difiere ahora del ángulo 28 de aplicación. La razón es que en la realización mostrada, el ángulo 29 de pivote está limitado al rango que consiste en el primer rango 5 óptimo, el segundo rango 3 subóptimo, y el tercer rango 7 subóptimo. Cuando el ángulo 29 de pivote alcanza el valor permitido mínimo de 60°, una parte del cuerpo 16 entra en contacto con otra parte del elemento 34 de contacto con la piel de tal manera que cualquier pivotado adicional del cuerpo 16 con respecto al elemento 34 de contacto con la piel es mecánicamente imposible. Por tanto, cuando el ángulo 28 de aplicación está en cualquiera de los rangos 1 y 9 de no funcionamiento, el elemento 34 de contacto con la piel se despega parcialmente de la piel 11 de tal manera que la superficie 36 de contacto con la piel ya no está paralela a la superficie 10 de la piel 11. Como la superficie 36 de contacto con la piel no está paralela a la piel 11, difieren en el ángulo 28 de aplicación y el ángulo 29 de pivote. Se ha señalado, sin embargo, que el elemento de contacto con la piel pivotante puede diseñarse alternativamente de tal manera que su ángulo de pivote coincida con el ángulo de aplicación para todos los posibles valores del ángulo de aplicación.

Con referencia ahora a la figura 10, se representan esquemáticamente dos estados 44 y 48 internos de un dispositivo de depilación que comprende un mecanismo de realimentación para generar una señal de realimentación táctil y/o acústica y/u óptica cuando el ángulo de aplicación, definido como el ángulo entre la superficie de la piel y un eje longitudinal del dispositivo de depilación, pasa de un primer rango predefinido a un segundo rango predefinido mientras el dispositivo de depilación se aplica a la piel. Se entiende que un estado interno es un estado del dispositivo que depende sólo del propio dispositivo de depilación pero no de ninguna relación entre el dispositivo y sus alrededores. En particular la posición o inclinación del dispositivo con respecto a la piel no es un estado interno del dispositivo. Un estado interno puede estar caracterizado, por ejemplo, por las posiciones mutuas de los elementos del dispositivo de depilación. El dispositivo de depilación puede diseñarse de tal manera que cuando el ángulo de aplicación esté en el primer rango el dispositivo de depilación esté en el primer estado 44 y cuando el ángulo de aplicación esté en el segundo rango el dispositivo de depilación esté en el segundo estado 48. El segundo estado 48 es energéticamente superior al primer estado 44. Además el primer estado 44 está acoplado al segundo estado 48 como se simboliza mediante la línea 46 discontinua. Por tanto, si el dispositivo de depilación se deja aislado, puede volver automáticamente del segundo estado 48 al primer estado 44, en el que la diferencia de energía entre el primer estado 44 y el segundo estado 48 puede disiparse, por ejemplo mediante fricción. Que el segundo estado 48 sea energéticamente superior al primer estado 44 significa que un usuario del dispositivo necesita suministrar energía para hacer que el ángulo de aplicación pase del primer rango al segundo rango. En particular puede ser necesario que el usuario aplique una fuerza determinada, por tanto una cantidad determinada de energía, para provocar una transición del primer estado 44 al segundo estado 48. Por tanto, cuando se inclina el dispositivo de depilación de tal manera que el ángulo de aplicación pasa del primer al segundo rango, el usuario puede experimentar una resistencia mecánica del dispositivo de depilación, constituyendo la resistencia una señal

táctil de realimentación.

Representados esquemáticamente en la figura 11 hay tres estados internos de un dispositivo de depilación que tiene un mecanismo de realimentación para generar una señal de realimentación táctil y/o acústica y/u óptica cuando el ángulo de aplicación pasa de un primer rango predefinido a un segundo rango predefinido o del primer rango predefinido a un tercer rango predefinido mientras el dispositivo de depilación se aplica a la piel. Cuando el ángulo de aplicación está en el primer rango, el dispositivo de depilación está en su primer estado 44 interno. Cuando el ángulo de aplicación está en el segundo o tercer rango, el dispositivo de depilación está en el segundo estado 48 interno o en el tercer estado 52 interno, respectivamente. Tanto el segundo estado 48 interno como el tercer estado 52 interno son superiores en energía comparado con el primer estado 44 interno. En el ejemplo mostrado, el segundo estado 48 interno y el tercer estado 52 interno son iguales en energía. Existe un acoplamiento 46 físico entre el primer estado 44 interno y el segundo estado 48 interno. De manera similar existe un acoplamiento 50 físico entre el primer estado 44 interno y el tercer estado 52 interno. Debido a los acoplamientos 46 y 50, el dispositivo de depilación puede volver automáticamente del segundo estado 48 interno y del tercer estado 52 interno al primer estado 44 interno.

Con referencia ahora a la figura 12, se muestra de manera esquemática y simplificada una vista desde abajo de un dispositivo 14 de depilación del tipo comentado anteriormente con referencia a las figuras 3 a 5. El elemento 34 de contacto con la piel tiene la superficie 36 de contacto con la piel y forma un marco que rodea una ventana de tratamiento por donde el elemento 18 de depilación puede entrar en contacto con la piel (no mostrado). El eje 54 de pivote está definido por el árbol 38 (no mostrado) por medio del cual el cuerpo 16 (no mostrado) puede hacerse pivotar con respecto al elemento 34 de contacto con la piel. Unidos de manera rígida a las paredes 57 y 59 laterales interiores opuestas hay un portador 58 para engancharse con un resorte 62 y un portador 56 para engancharse con otro resorte 60. Cada uno de los portadores 58 y 60 tiene dos apoyos, como se ilustrará en mayor detalle con referencia a las figuras 13 a 18. El resorte 60 es móvil con respecto al portador 56 en el sentido de que puede engancharse con cada uno de los dos apoyos del portador 56, dependiendo de si el ángulo 29 de pivote (no mostrado) está en un primer rango predefinido o en un segundo rango predefinido. En la figura, se supone que el ángulo de pivote está dentro del primer rango. Por motivos de claridad, se supone que el primer rango en este caso y con referencia a las figuras 13 a 18 será el rango angular de 75° a 105°.

Las figuras 13, 14, y 15 proporcionan vistas desde abajo más detalladas de los portadores 56 y 58 introducidos anteriormente con referencia a la figura 12. El portador 56 comprende un apoyo 72 para engancharse con el resorte 60 cuando el ángulo 29 de pivote (véanse las figuras 3 a 5 y 12 a 14) es mayor que 75°. El portador 56 también comprende un apoyo 64 para engancharse con el resorte 60 cuando el ángulo de pivote es menor que 75°. De manera similar, el portador 58 comprende un apoyo 74 para engancharse con el resorte 62 cuando el ángulo de pivote es menor que 105°, y un apoyo 66 para engancharse con el resorte 62 cuando el ángulo de aplicación es mayor que 105°. Cada uno de los apoyos 64, 66, 72 y 74 se proporciona mediante una muesca que atraviesa el portador 56 respectivamente el portador 58 en una dirección perpendicular a la superficie 36 de contacto con la piel mostrada en las figuras 3, 4, 5 y 8. La muesca que proporciona el apoyo 64 y la muesca que proporciona el apoyo 72 del portador 56 están separadas por una barrera 68 que evita una transición del resorte 60 del apoyo 72 al apoyo 64 y viceversa si no se ejerce ninguna fuerza en el resorte 60 o por el propio resorte 60. Los apoyos 66 y 74 del portador 58 están dispuestos de manera similar a los del portador 56.

Las figuras 16, 17 y 18 son vistas laterales simplificadas del portador 58 y del resorte 62 comentados anteriormente con referencia a las figuras 12 a 15, para tres valores diferentes del ángulo 28 de aplicación. Aplicando el dispositivo 14 de depilación a la piel 11, el ángulo 29 de pivote definido por la orientación del elemento 34 de contacto con la piel (mostrado en la figura 12) con respecto al eje 24 longitudinal es idéntico al ángulo 28 de aplicación. En cada una de las figuras 16, 17 y 18, el portador 58 y el resorte 62 se muestran con respecto a la piel 11 y las direcciones 30, 32 de movimiento. También se indica el eje 54 de pivote del elemento 34 de contacto con la piel. Un soporte 76 está unido de manera rígida a un alojamiento 16 (no mostrado) del dispositivo 14 de depilación. Para facilitar la comprensión de las figuras, la piel 11, el portador 58 y el eje 54 de pivote pueden considerarse inmóviles, mientras que el soporte 76 puede hacerse pivotar alrededor del eje 54 de pivote. El resorte 62 puede ser por ejemplo una varilla o lámina de metal fina. Un extremo superior del resorte 62 se mantiene mediante el soporte 76 mientras que un extremo inferior del resorte 62 se engancha con o bien el apoyo 66 o bien el apoyo 74. La posición relativa del soporte 76 y el portador 58 determina la forma del resorte 62 y también el apoyo 74 o 66 con el que se engancha el resorte 62. El soporte 76 sujeta el resorte 62 por medio de una muesca orientada a lo largo del eje 24 longitudinal de tal manera que el resorte 62 se extendería a lo largo del eje 24 longitudinal desde el soporte 76 hacia el punto 40 de intersección del eje 24 longitudinal y la superficie 10 cutánea si el extremo inferior del resorte estuviera libre. El soporte 58 fuerza al extremo inferior del resorte a apuntar a lo largo de un eje 78 definido por el apoyo 74 o a lo largo de un eje 80 definido por el apoyo 66, dependiendo de si el resorte 62 se engancha con el apoyo 74 o con el apoyo 66.

En la figura 16, el ángulo de aplicación es de 60°. El resorte 62 se engancha con el apoyo 74 para minimizar su energía, debido a que, si el resorte 62 se enganchara con el apoyo 66, tendría que doblarse más y por tanto tendría más energía comparado con la configuración mostrada. En otras palabras, el resorte 62 "elige" el apoyo 74 ó 66 para minimizar su desviación de una línea recta.

En la figura 17, el ángulo 28 de aplicación es de 90°. El resorte 62 se engancha de manera correspondiente con el apoyo 74 del portador 58 para minimizar su energía.

En la figura 18, el ángulo 28 de aplicación es de 120°. El resorte 62 se engancha con el apoyo 66 del portador 58 para minimizar su energía. Si se enganchara con el apoyo 74, tendría que doblarse más y por tanto tendría más energía.

Comparando las figuras 17 y 18, se observa que el resorte 62 realiza una transición del apoyo 74 al apoyo 66 a medida que el ángulo 28 de aplicación pasa de 90° a 120°. Los apoyos 74 y 66 y la barrera 70 que los separa se conforman de tal manera que la transición del resorte 62 del apoyo 74 al apoyo 66 sucede repentinamente a un valor predeterminado del ángulo 29 de pivote, por ejemplo a 105°. La transición repentina produce, a través del elemento 34 de contacto con la piel, un efecto palpable en la piel 11. Además produce un sonido tipo "clic". La transición del resorte 62 del apoyo 74 al apoyo 66 (y posiblemente también su transición de vuelta del apoyo 66 al apoyo 74 cuando el ángulo 29 de pivote pasa de 120° a 90°) produce por tanto una señal táctil y/o acústica de realimentación.

Con referencia ahora a la figura 19, se ilustra de manera esquemática y simplificada un dispositivo 14 de depilación que comprende un elemento 34 de contacto con la piel pivotante para entrar en contacto con la piel 11, en el que el ángulo 29 de pivote del elemento 34 de contacto con la piel con respecto al eje 24 longitudinal coincide con el ángulo 28 de aplicación cuando el dispositivo 14 de depilación se aplica a la piel 11, al menos siempre que el ángulo 28 de aplicación esté dentro de un primer rango óptimo o un segundo rango subóptimo. Se recuerda que el ángulo 28 de aplicación es el ángulo entre la superficie 10 de la piel 11 y el eje 24 longitudinal definido por el cuerpo 16. Montado en el cuerpo 16 del dispositivo 14 de depilación hay un cilindro 82 de depilación para accionar los discos de sujeción u otros medios de eliminación de pelo (no mostrados). El cilindro 82 de depilación está montado en el cuerpo 16 por medio de un árbol 84 que se extiende paralelo a la superficie 10 de la piel 11 y perpendicular a las direcciones 30 y 32 de movimiento. La inclinación del cuerpo 16 con respecto a la piel 11 es equivalente a hacer pivotar el cuerpo 16 alrededor del eje 54 de pivote, cambiando de este modo el ángulo 28 de aplicación. Para ángulos de aplicación en el primer rango óptimo de entre 75° y 105° el cilindro 82 de depilación gira sin entrar en contacto con el elemento 34 de contacto con la piel. Sin embargo, cuando el ángulo de aplicación asume valores de aproximadamente 75° o 105°, el cilindro 82 de depilación entra en contacto con un reborde 90 o un reborde 92, respectivamente, del elemento 34 de contacto con la piel. Dispuestos en la circunferencia 88 del cilindro 82 de depilación hay unos salientes o protuberancias 86 espaciados regularmente. El reborde 90 o el reborde 92 que entra en contacto con el cilindro 82 de depilación mientras éste último se hace girar alrededor del árbol 84 crea un sonido de golpeteo e induce vibraciones del elemento 34 de contacto con la piel, por lo que se proporciona una señal acústica y táctil de realimentación al usuario. El cuerpo 16 está acoplado al elemento 34 de contacto con la piel por medio de resortes 94, 96. Esto garantiza que el ángulo 29 de pivote vuelva automáticamente a su valor de equilibrio de aproximadamente 90° si no se aplica un par externo con respecto al eje 54 de pivote en el cuerpo 16, por ejemplo cuando el usuario suelta el dispositivo 14 de depilación. En otras palabras, el elemento 34 de contacto con la piel girará automáticamente de nuevo a su posición de equilibrio con respecto al cuerpo 16 cuando el dispositivo 14 de depilación se despegue de la piel 11.

En la figura 20 se muestra una realización similar a la comentada anteriormente con referencia a la figura 15. El dispositivo 14 de depilación comprende un primer elemento 34 de contacto con la piel que tiene una superficie 36 de contacto con la piel, y un segundo elemento 35 de contacto con la piel que tiene una superficie 37 de contacto con la piel. El primer elemento 34 de contacto con la piel y el segundo elemento 35 de contacto con la piel son móviles uno respecto al otro de modo que pueden adaptarse por sí mismos, al menos en un grado determinado, a una superficie 10 de la piel curva. La superficie 37 de contacto con la piel del segundo elemento 35 de contacto con la piel define un segundo ángulo 29 de pivote con respecto al cuerpo 16 del dispositivo de depilación, mientras que la superficie 36 de contacto con la piel del primer elemento 34 de contacto con la piel define análogamente un primer ángulo de pivote (no indicado) con respecto al cuerpo 16. Un reborde 90 del primer elemento 34 de contacto con la piel entra en contacto con el cilindro 82 de depilación cuando el primer ángulo de pivote se desvía de su valor de equilibrio de 90° en más de aproximadamente 15°, para crear un sonido de golpeteo y vibraciones del primer elemento 34 de contacto con la piel. De manera similar, un reborde 92 del segundo elemento 35 de contacto con la piel entra en contacto con el cilindro 82 de depilación cuando el segundo ángulo 29 de pivote se desvía de su valor de equilibrio de aproximadamente 90° en más de aproximadamente 15°, para crear un sonido de golpeteo y vibraciones del elemento 35 de contacto con la piel.

En las figuras 21 a 24 se ilustra un dispositivo 14 de depilación según una cuarta realización. El dispositivo 14 de depilación comprende un cuerpo 16 y un elemento 18 de depilación que comprende una pluralidad de discos de sujeción giratorios. Un elemento 34 de contacto con la piel montado en el cuerpo 16 puede hacerse pivotar alrededor de un eje 54 de pivote. Integrados en el cuerpo 16 hay un botón 98 de encendido/apagado para poner en marcha y parar un motor (no mostrado) en el cuerpo, y una lámpara 100 para emitir luz o bien roja o bien verde. El dispositivo 14 de depilación comprende además un detector de inclinación (no mostrado) para medir el ángulo 29 de pivote entre el eje 24 longitudinal del dispositivo 14 de depilación y el elemento 34 de contacto con la piel. El detector de inclinación está dispuesto de modo que proporciona una tensión eléctrica cuando el ángulo 29 de pivote está fuera de un primer rango predefinido (por ejemplo 75° a 105°) y para no proporcionar tensión cuando el ángulo 29 de pivote está dentro del primer rango. La salida del detector de inclinación se alimenta a un microcontrolador

- 5 electrónico (no mostrado) acoplado a la lámpara 100. Cuando el dispositivo 14 de depilación está encendido (su motor está en funcionamiento), entonces siempre que el ángulo 29 de pivote esté dentro del primer rango la lámpara 100 emitirá luz verde, indicando al usuario que el dispositivo 14 de depilación está aplicándose a la piel a un buen ángulo de aplicación. Cuando el ángulo de aplicación y por tanto el ángulo 29 de pivote abandonan el primer rango, el detector de inclinación ya no proporciona tensión al microcontrolador. El microcontrolador hace por consiguiente que la lámpara 100 emita luz roja. El color de la lámpara que cambia de verde a rojo constituye una señal óptica de realimentación para el usuario. La lámpara puede comprender, por ejemplo, un diodo emisor de luz rojo y uno verde (LED), o un LED bicolor.
- 10 En una realización relacionada, la lámpara 100 es un lámpara de un único color acoplada al elemento 34 de contacto con la piel de tal manera que cuando el ángulo 29 de pivote esté en el primer rango óptimo la lámpara 100 esté apagada, mientras que cuando el ángulo 29 de pivote esté fuera del primer rango óptimo la lámpara 100 emita luz, por ejemplo luz roja. La lámpara 100 puede ser en particular un LED rojo.
- 15 En otra realización relacionada (no mostrada), el elemento 34 de contacto con la piel se acopla mecánicamente a un indicador de deslizamiento mecánico dispuesto en el cuerpo 16. El indicador de deslizamiento se dispone ventajosamente cerca del elemento 34 de contacto con la piel, puesto que esto permite un mecanismo de acoplamiento particularmente simple entre el indicador y la placa 34 de contacto con la piel. El indicador de deslizamiento es del tipo usado comúnmente para indicar si una puerta está bloqueada o desbloqueada. Comprende una placa de indicador que puede deslizante o pivotante que tiene una primera parte que es roja mientras que una segunda parte es verde. La placa de indicador está acoplada al elemento 34 de contacto con la piel y al cuerpo 16 del dispositivo 14 de depilación de tal manera que cuando el ángulo 29 de pivote está en el primer rango óptimo, sólo la parte verde de la placa de indicador es visible, ocultándose la parte roja mediante el cuerpo 16. Por el contrario, cuando el ángulo 29 de pivote está fuera del primer rango óptimo, sólo es visible la parte roja de la placa de indicador. La parte visible que cambia de verde a rojo (o de rojo a verde) constituye entonces una señal óptica de realimentación para el usuario. Por supuesto, pueden usarse combinaciones de color arbitrarias en lugar de los pares de colores convencionales verde y rojo.
- 20 Con referencia a las figuras 25 y 26, se ilustra de manera simplificada un mecanismo para generar en un dispositivo 14 de depilación una señal eléctrica o electrónica como una función del ángulo 28 de aplicación. El dispositivo 14 de depilación comprende además un elemento de contacto con la piel pivotante (no mostrado), siendo el elemento de contacto con la piel del tipo comentado anteriormente con referencia a las figuras 3 a 5 y definiendo un ángulo 29 de pivote que es idéntico al ángulo 28 de aplicación cuando el dispositivo 14 de depilación se aplica a la piel 11, siempre que el ángulo de aplicación esté dentro de un primer rango óptimo o un segundo rango subóptimo. El elemento de contacto con la piel se monta en el cuerpo por medio de un árbol 38 que se extiende paralelo al eje 54 de pivote, es decir, perpendicular al plano de las figuras. El árbol 38 está acoplado de manera rígida al cuerpo y está revestido en su superficie de extremo visible en las figuras por un primer segmento 102 conductor que cubre el rango angular entre las direcciones 110 y 112, fijándose las direcciones 110 y 112 con respecto al cuerpo y por tanto al eje 24 longitudinal. El elemento de contacto con la piel comprende un segundo segmento 104 conductor que cubre el rango angular entre las direcciones 114 y 116. La posición del primer segmento 102 conductor con respecto al segundo segmento 104 conductor depende del valor del ángulo 29 de pivote y por tanto del ángulo 28 de aplicación. Tal como se observa en la figura 25, cuando el ángulo 28 de aplicación está dentro de un primer rango, el primer segmento 102 conductor y el segundo segmento 104 conductor están separados por huecos 106 y 108. Cuando el ángulo 28 de aplicación está fuera del primer rango, como se ilustra a modo de ejemplo en la figura 26, el primer segmento 102 conductor llega a situarse por debajo del segundo segmento 104 conductor. Los segmentos 102 y 104 conductores se desvían por resorte uno hacia otro de modo que entren en contacto entre sí cuando lleguen a situarse uno debajo de otro. Por tanto los segmentos 102 y 104 conductores entran en contacto entre sí cuando el ángulo 28 de aplicación está fuera del primer rango. Ambos segmentos 102 y 104 conductores forman parte de un circuito eléctrico o electrónico acoplado, por ejemplo, a una lámpara dispuesta en el cuerpo del dispositivo 14 de depilación de tal manera que cuando los segmentos 102 y 104 conductores no entran en contacto entre sí la lámpara emite luz verde mientras que cuando los segmentos 102 y 104 conductores entran en contacto entre sí la lámpara emite luz roja.
- 30 Con referencia ahora a la figura 27, se representa de manera esquemática y simplificada un método para hacer funcionar un dispositivo de depilación como se describió anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2. El método comienza en la etapa 200. En una etapa 201 posterior el dispositivo de depilación se aplica a la piel con un ángulo de aplicación perteneciente a un rango óptimo de ángulos de aplicación. En una etapa 202 posterior, se determina si el ángulo de aplicación está todavía en el rango óptimo. Si se encuentra que el ángulo de aplicación está en el rango óptimo, el proceso vuelve a la etapa 202. Por el contrario se genera una señal táctil y/o acústica y/u óptica de realimentación (etapa 203). En una etapa 204 posterior, se determina de nuevo si el ángulo de aplicación está en el rango óptimo. Si se encuentra que el ángulo de aplicación está en el rango óptimo, el proceso vuelve a la etapa 202. Por el contrario el proceso vuelve a la etapa 204. El proceso puede terminarse en cualquier momento, por ejemplo retirando el dispositivo de depilación de la piel.
- 35 40 45 50 55 60 65 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, los dibujos y la

descripción deben considerarse a modo de ejemplo y no restrictivos. La invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer. También pueden realizarse equivalentes, combinaciones y modificaciones no descritos anteriormente sin apartarse del alcance de la invención.

- 5 El verbo “comprender” y sus derivaciones no excluyen la presencia de otras etapas o elementos en lo que se refiera “comprender”. El artículo indefinido “un” o “una” no excluye una pluralidad de los objetos a los que se refiere el artículo. Se observa también que una única unidad puede proporcionar las funciones de diversos medios mencionados en las reivindicaciones. El simple hecho de que se mencionen determinadas características en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que no pueda usarse ventajosamente una combinación de estas características. Ningún signo de referencia en las reivindicaciones debe interpretarse como limitativo del alcance.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (14) de depilación para depilar pelo (12) de una superficie (10) de piel (11), que comprende un alojamiento (16) y un elemento (18) de depilación dispuesto en dicho alojamiento, en el que, en funcionamiento, dicho elemento de depilación tiene una acción de depilación eficaz cuando se sitúa dentro de un rango predeterminado de posiciones (5) angulares con respecto a la superficie de la piel, y un detector para detectar una posición (28) angular real del elemento de depilación con respecto a la superficie de la piel, caracterizado porque el dispositivo de depilación comprende además medios de realimentación que actúan conjuntamente con dicho detector para proporcionar una señal de realimentación cuando dicha posición angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones angulares.
2. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (18) de depilación comprende elementos de sujeción que pueden girar con respecto al alojamiento alrededor de un eje de giro, en el que dicho rango (5) predeterminado está asociado con una zona de funcionamiento eficaz angular de dichos elementos de sujeción con respecto a dicho eje de giro.
3. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, caracterizado porque el detector comprende un elemento (34) de contacto con la piel dispuesto adyacente al elemento (18) de depilación y que puede pivotar con respecto al alojamiento (16) alrededor de un eje (54) de pivote que se extiende paralelo a una superficie (20) de contacto con la piel del elemento de depilación.
4. Dispositivo (14) de depilación según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque el eje (54) de pivote del elemento (34) de contacto con la piel se extiende paralelo al eje de giro de los elementos de sujeción.
5. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 3, en el que el elemento (34) de contacto con la piel se desvía por resorte a una posición de reposo en la que un ángulo (29) de pivote del elemento de contacto con la piel con respecto a la superficie (20) de contacto con la piel es de 90°.
6. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, en el que los medios de realimentación se adaptan para proporcionar al menos una de las siguientes señales de realimentación al usuario: una señal táctil de realimentación, una señal acústica de realimentación, o una señal óptica de realimentación.
7. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 6, en el que para proporcionar una señal acústica de realimentación los medios de realimentación comprenden un elemento (62) elástico dispuesto de tal manera que se deforma elásticamente cuando se hace pivotar el elemento (34) de contacto con la piel.
8. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 7, en el que el elemento (62) elástico está dispuesto de modo que puede asumir una primera forma estable o metaestable y una segunda forma estable o metaestable, y en el que la forma del elemento elástico cambia de la primera forma a la segunda forma produciendo un sonido tipo "clic".
9. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, en el que los medios de realimentación comprenden:
 - un resorte (62) y
 - un portador (58) acoplado al elemento (34) de contacto con la piel,
 comprendiendo el portador un primer apoyo (74) y un segundo apoyo (66) tal que cuando dicha posición (28) angular real está en dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares, el resorte (62) se engancha con el primer apoyo (74) y cuando dicha posición (28) angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares el resorte (62) se engancha con el segundo apoyo (66).
10. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 9, en el que el resorte (62) vuelve automáticamente del segundo apoyo (66) al primer apoyo (74) si no se ejerce ninguna fuerza externa en el dispositivo de depilación.
11. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, en el que, cuando dicha posición (28) angular real está en dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares, el elemento (34) de contacto con la piel no se acopla al elemento (18) de depilación o a un elemento (82) de accionamiento del mismo, mientras que, cuando dicha posición (28) angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares, el elemento (34) de contacto con la piel se acopla al elemento de depilación o al elemento (82) de accionamiento.
12. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 11, en el que el elemento (34) de contacto con la piel comprende un elemento (92) de acoplamiento para entrar en contacto con el elemento (18) de depilación o

el elemento (82) de accionamiento cuando dicha posición (28) angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares.

- 5
13. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 1, en el que los medios de realimentación comprenden un conjunto de circuitos para emitir sonido y/o luz y/o activar una señal táctil.
14. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 13, en el que el detector comprende un conjunto (102, 104) de circuitos para detectar si la posición (28) angular real supera dicho rango predeterminado de posiciones (5) angulares del elemento de depilación.
- 10
15. Dispositivo (14) de depilación según la reivindicación 14, en el que el detector detecta un ángulo (29) de pivote de un elemento (34) de contacto con la piel dispuesto adyacente al elemento (18) de depilación y que puede pivotar con respecto al alojamiento alrededor de un eje (54) de pivote que se extiende paralelo a una superficie (20) de contacto con la piel del elemento de depilación.
- 15

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

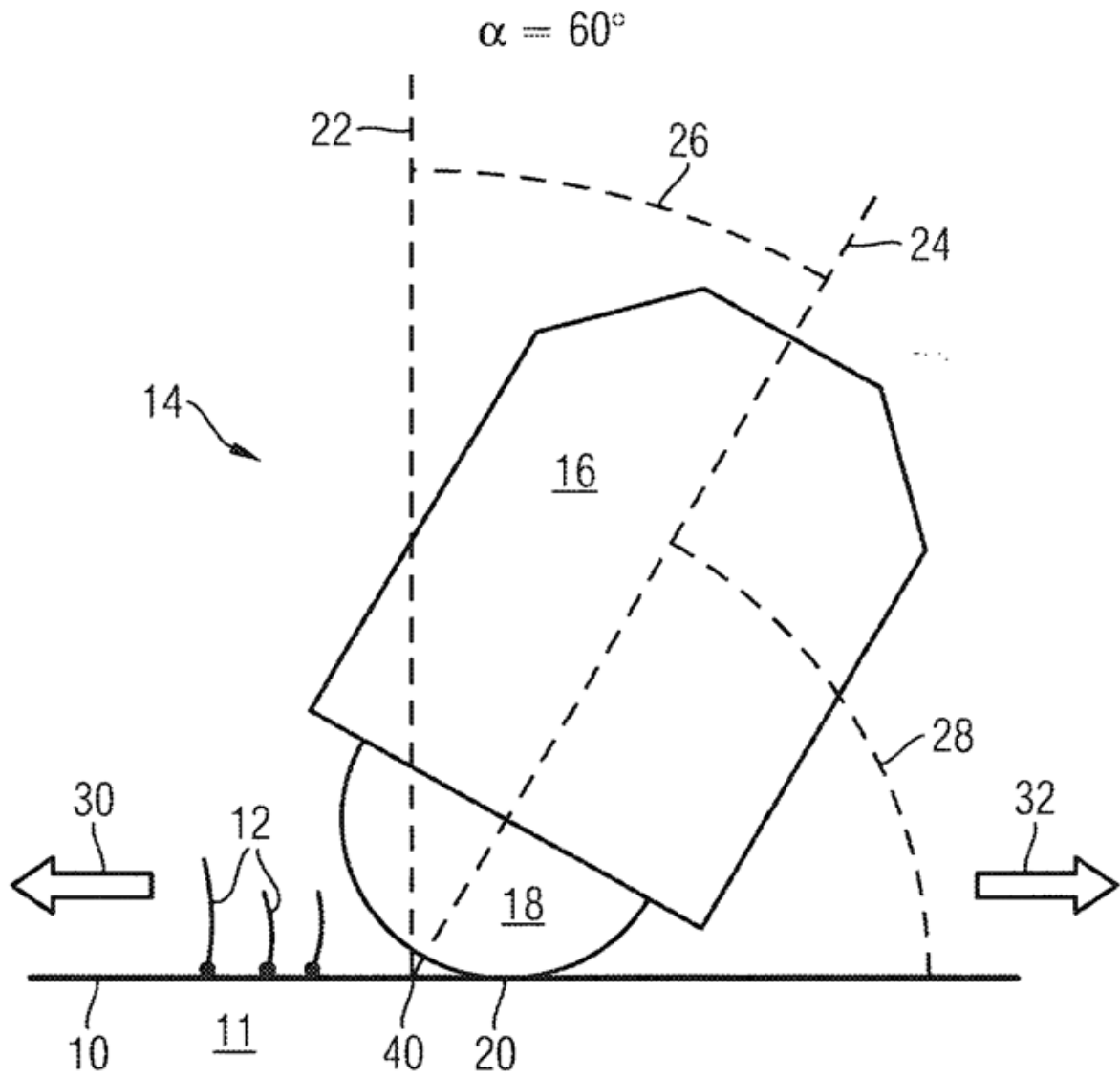


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

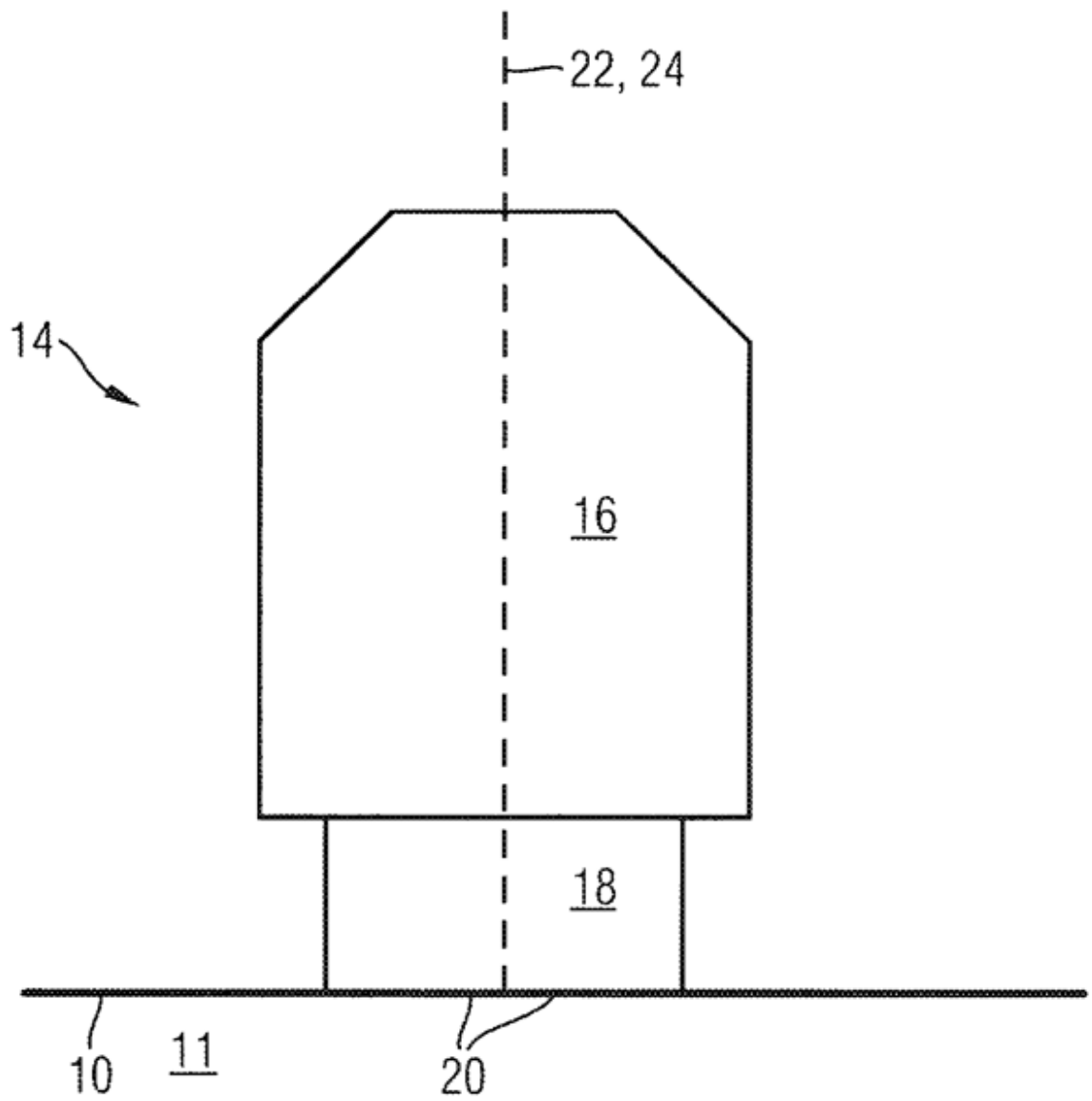


FIG. 3

$\alpha = 60^\circ$

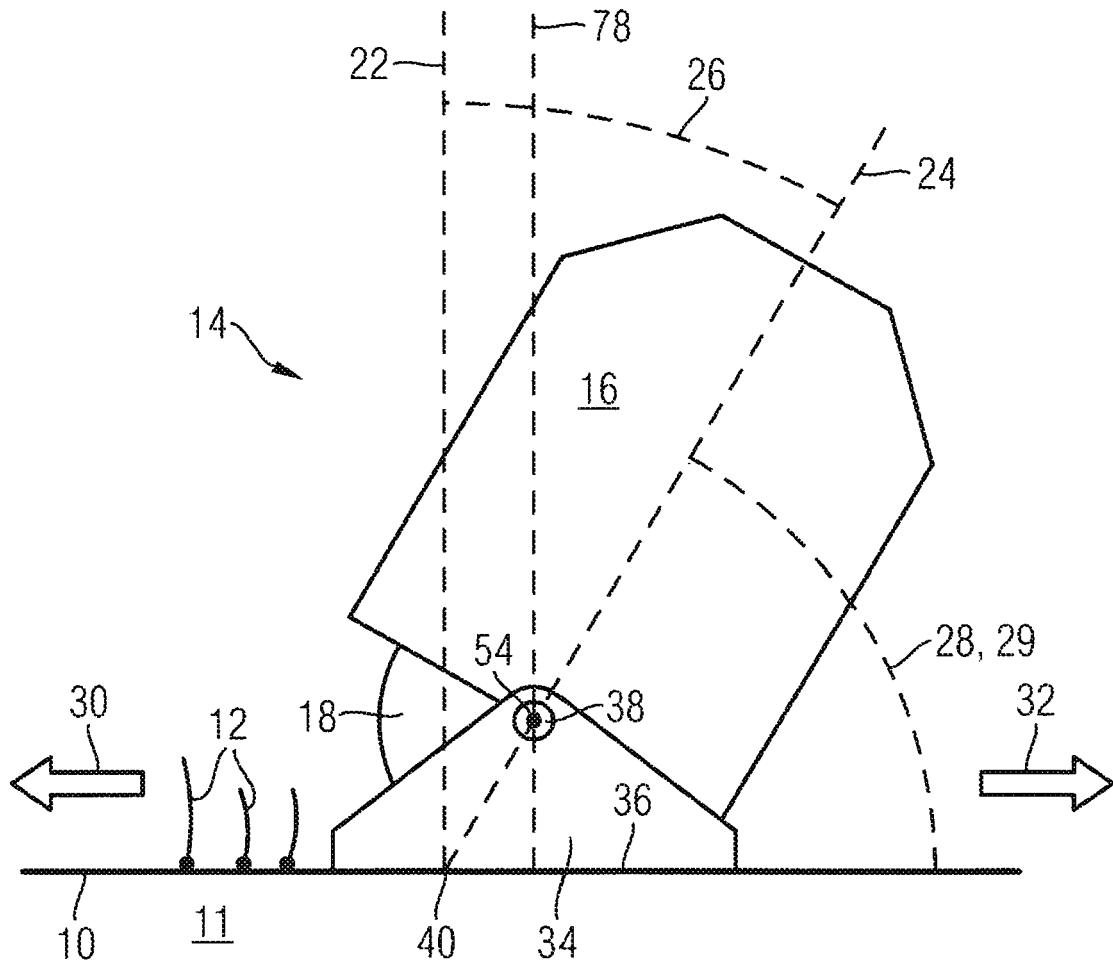


FIG. 4

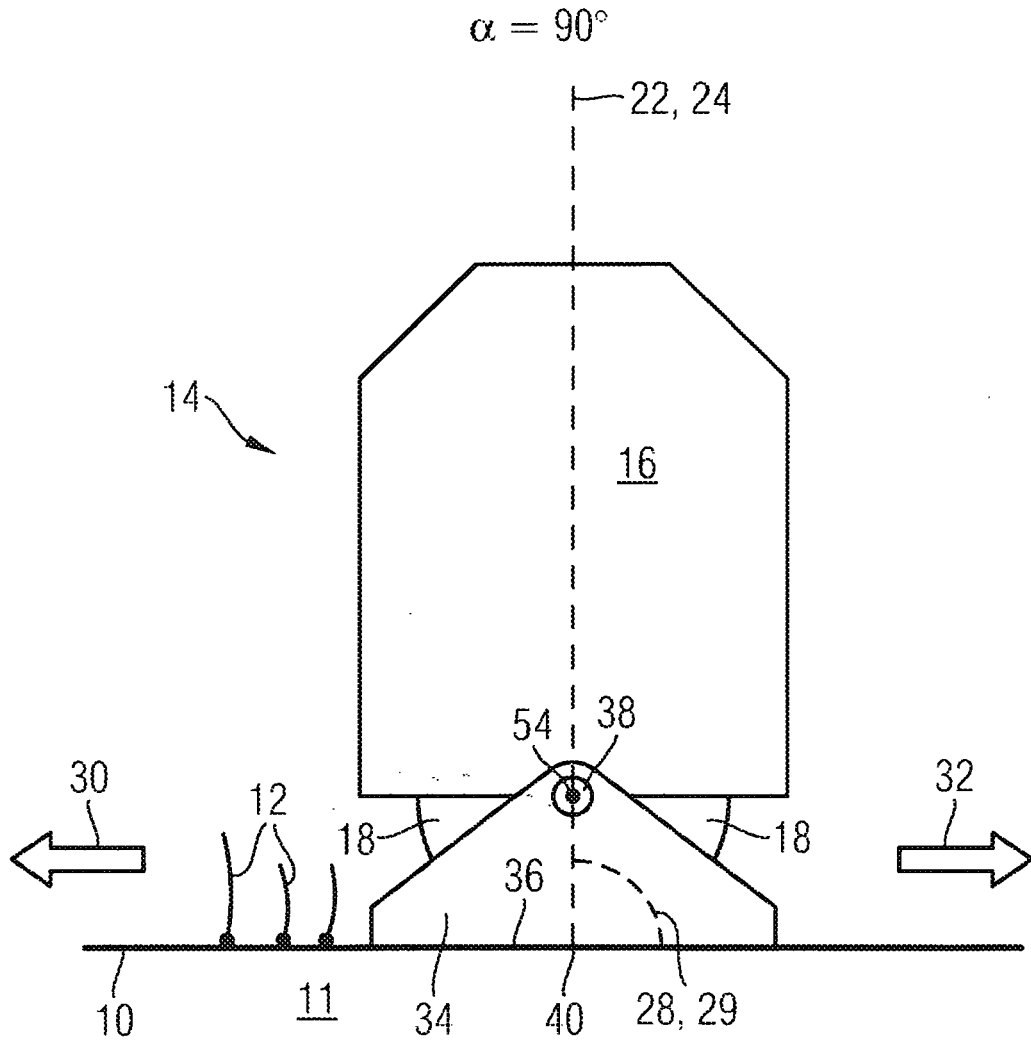


FIG. 5

$\alpha = 120^\circ$

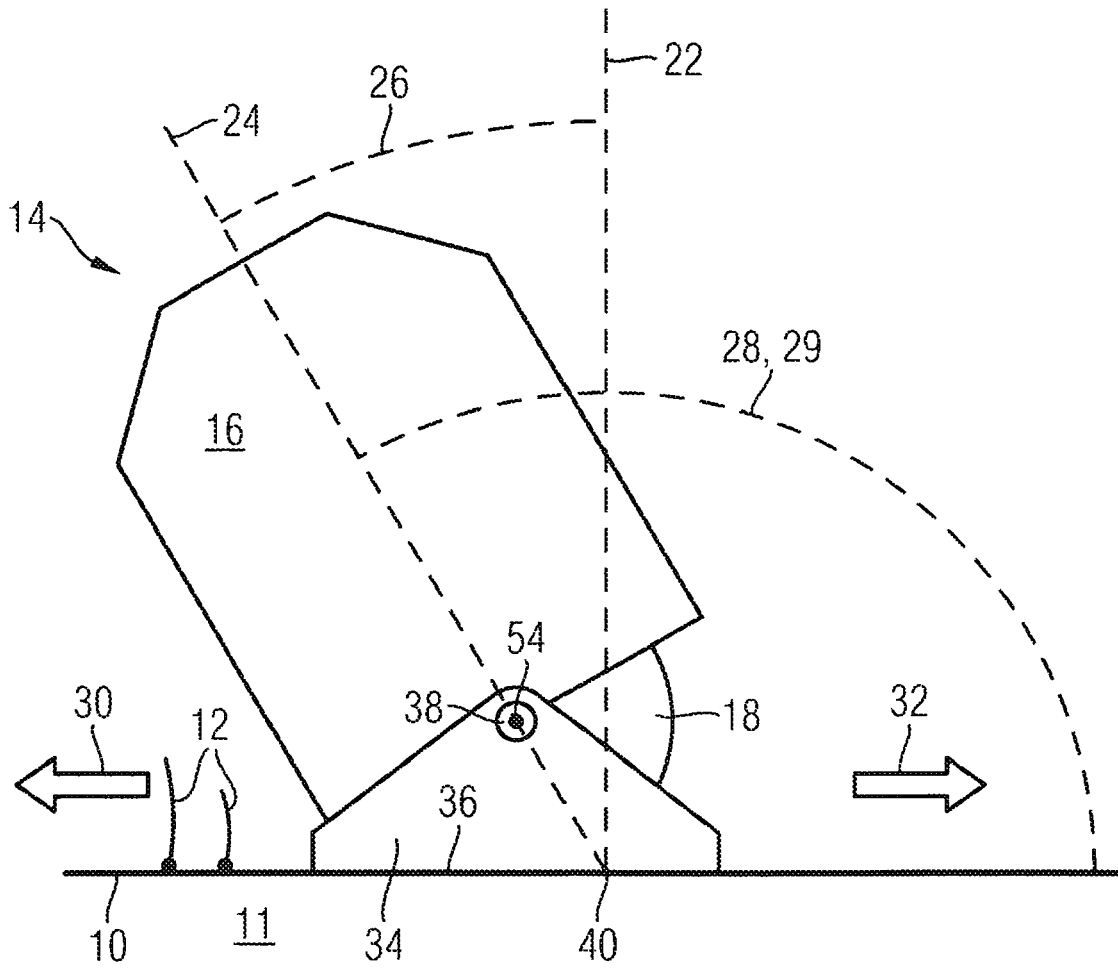


FIG. 6

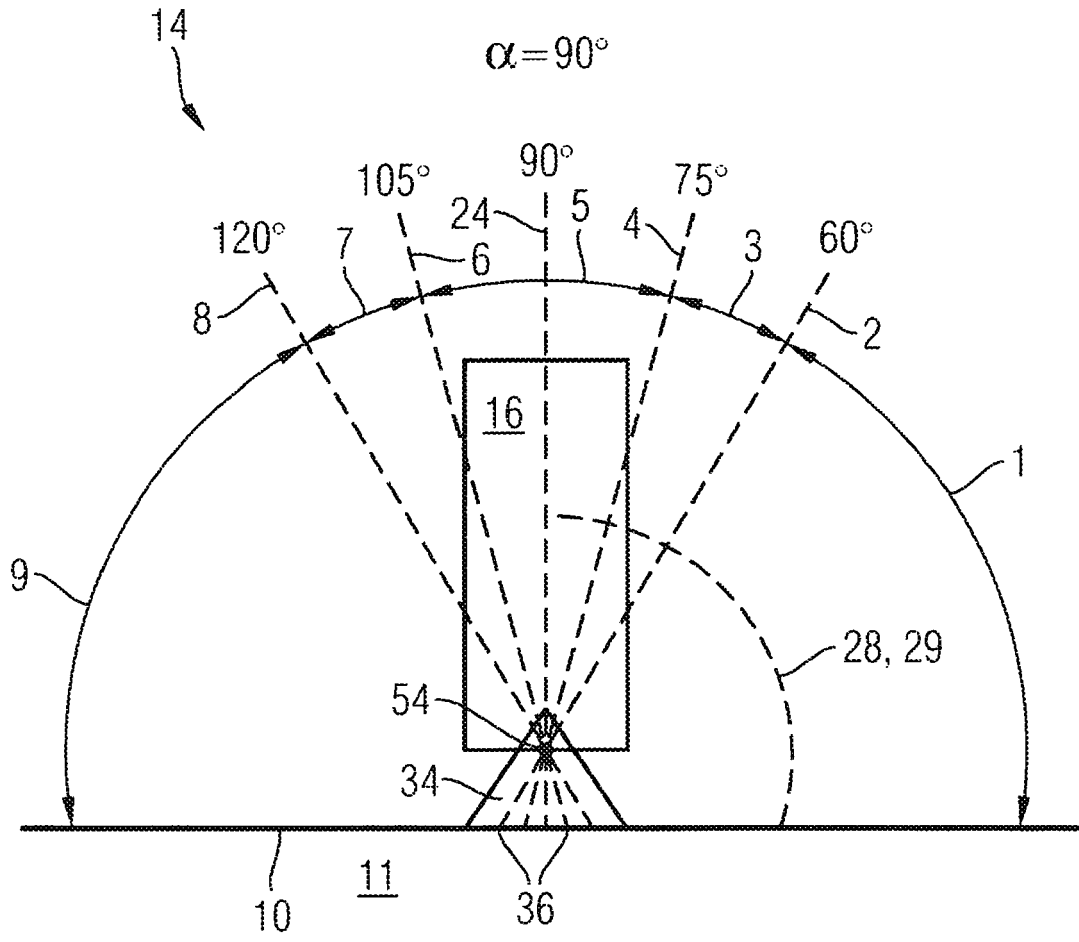


FIG. 7

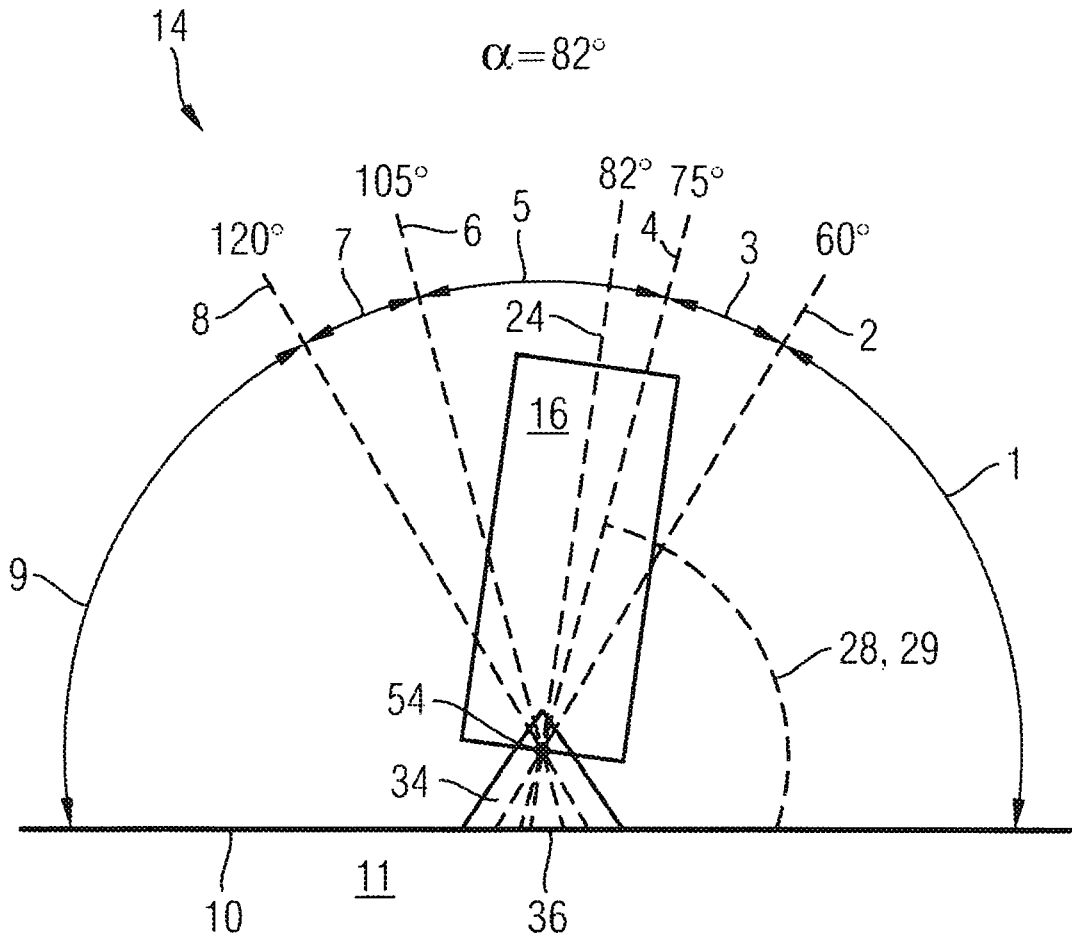


FIG. 8

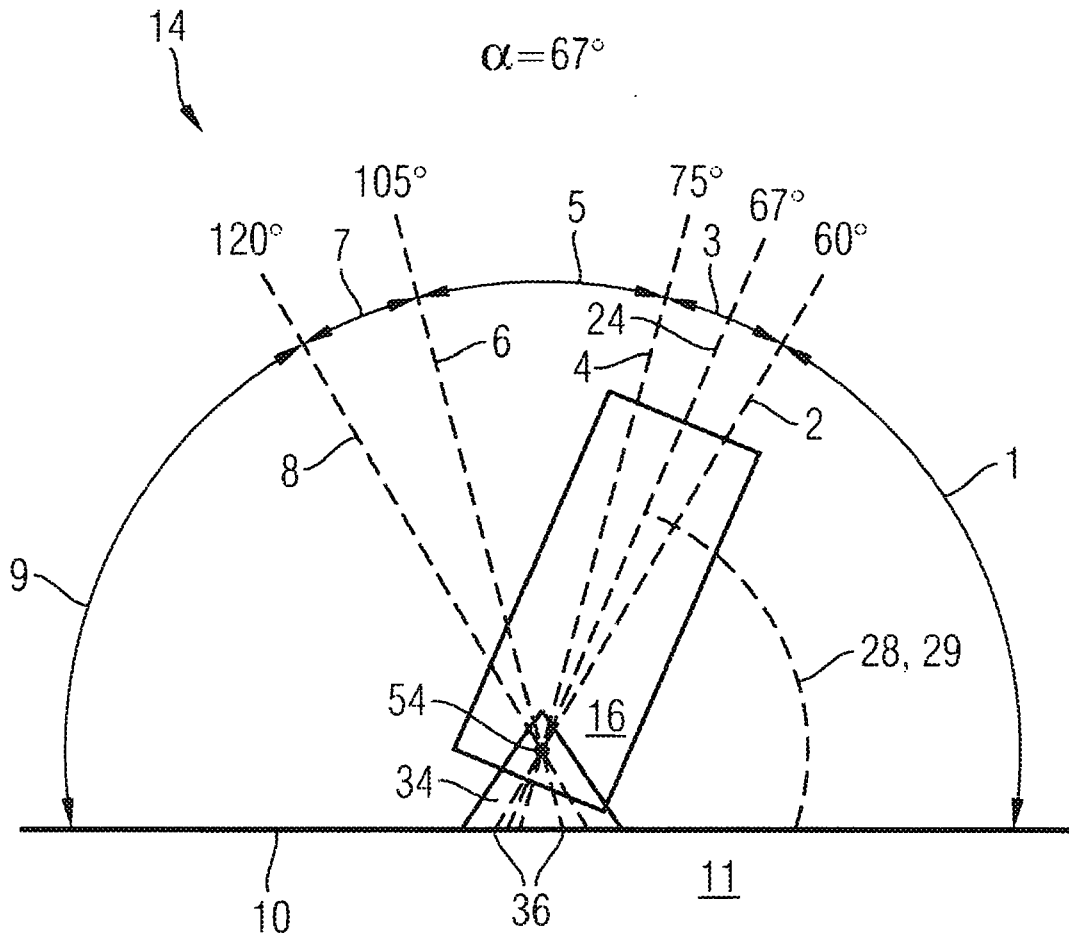


FIG. 9

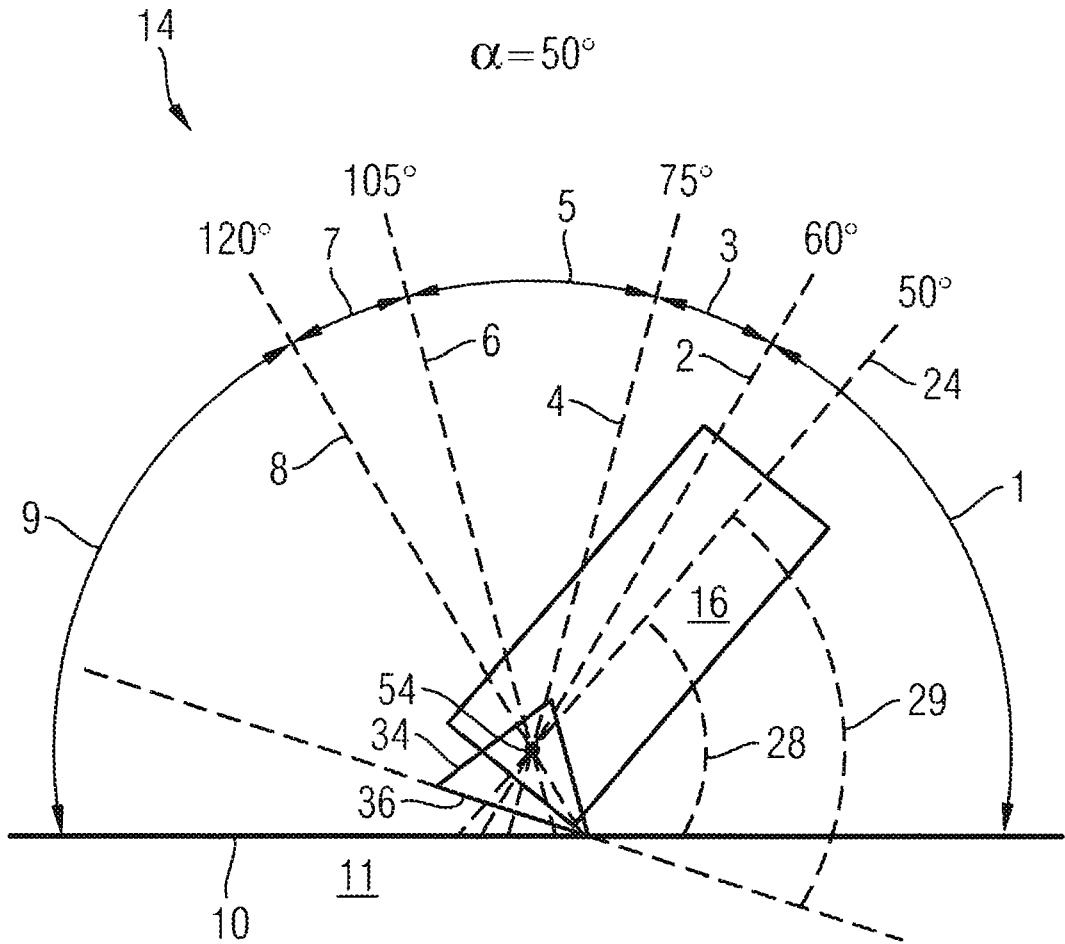


FIG. 10

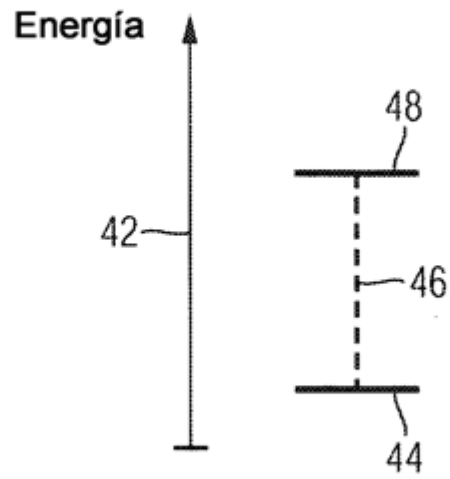


FIG. 11

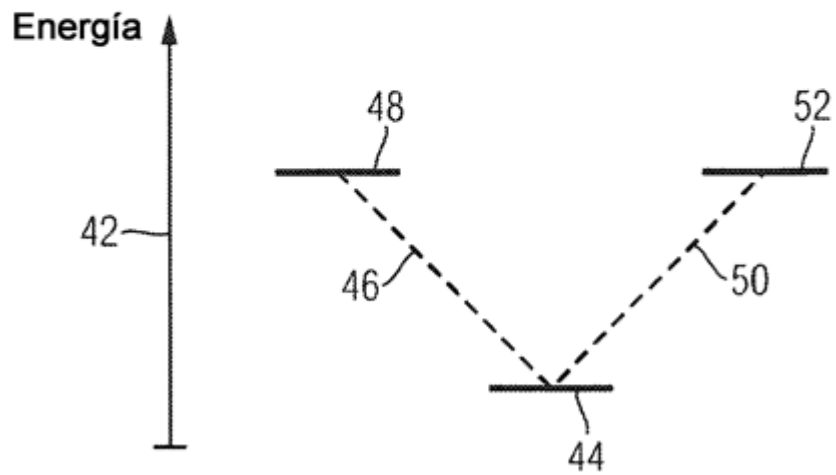


FIG. 12

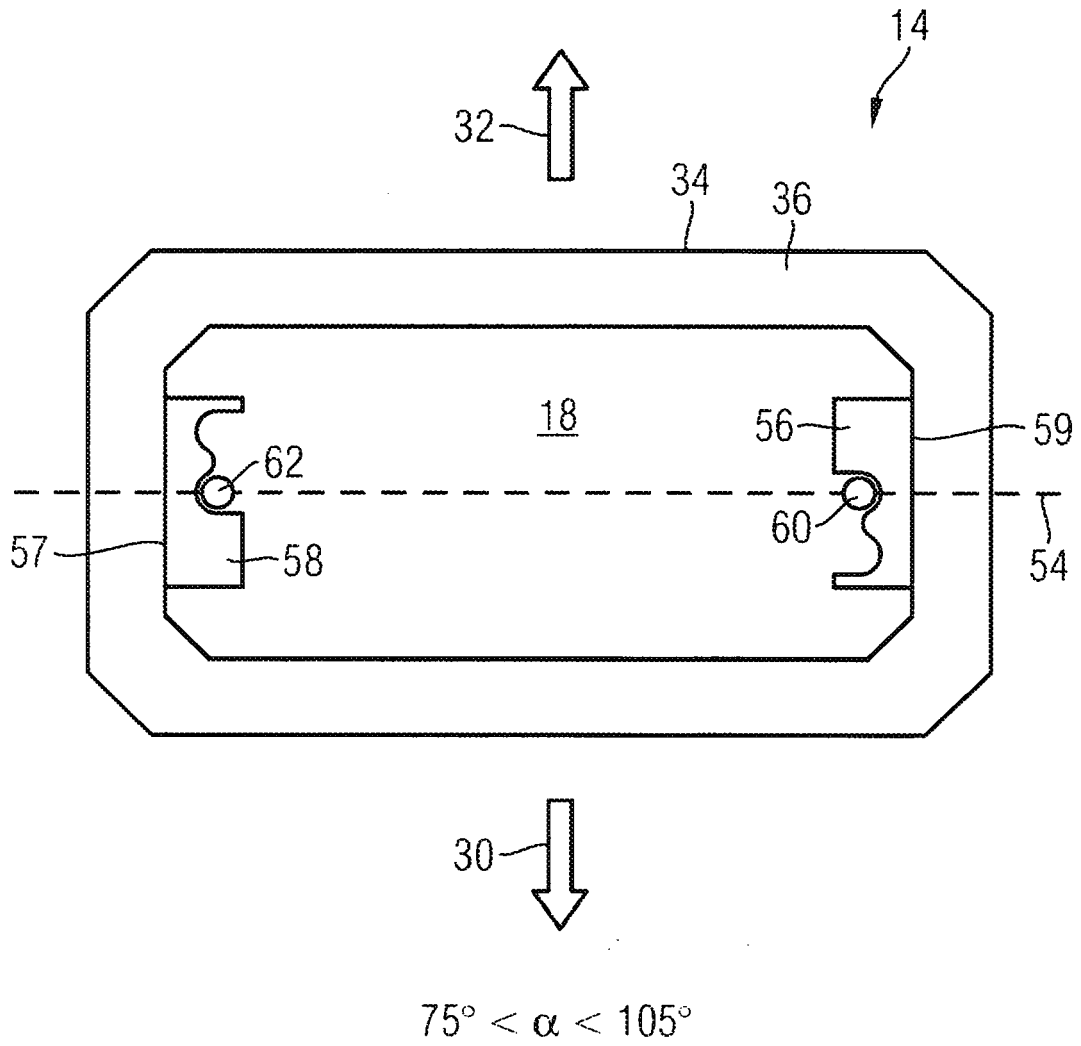


FIG. 13

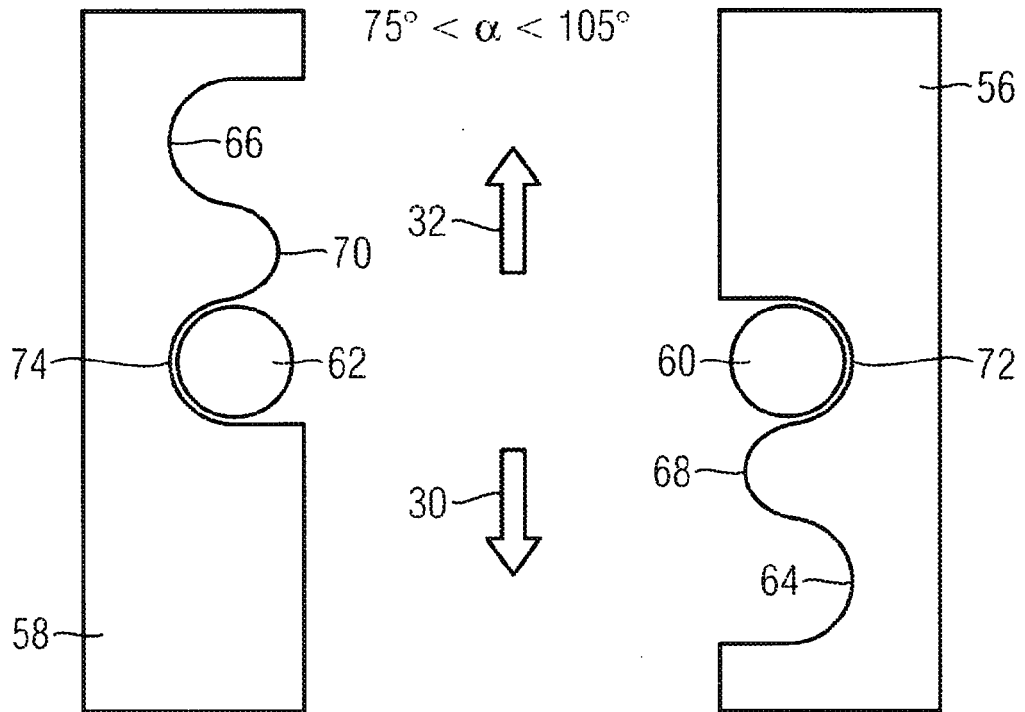


FIG. 14

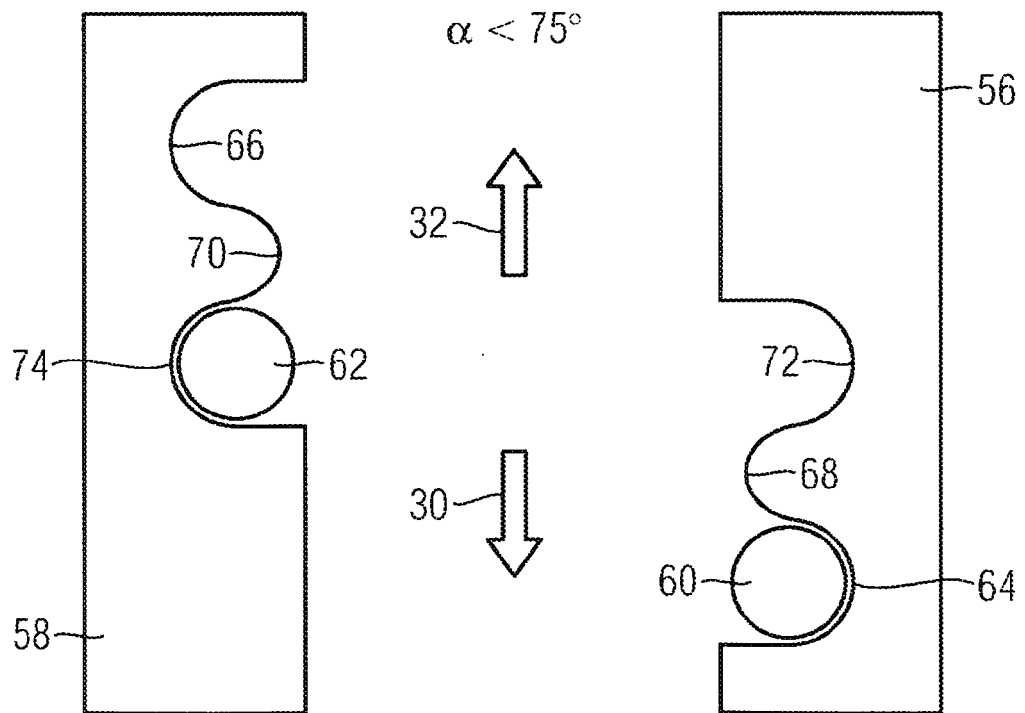


FIG. 15

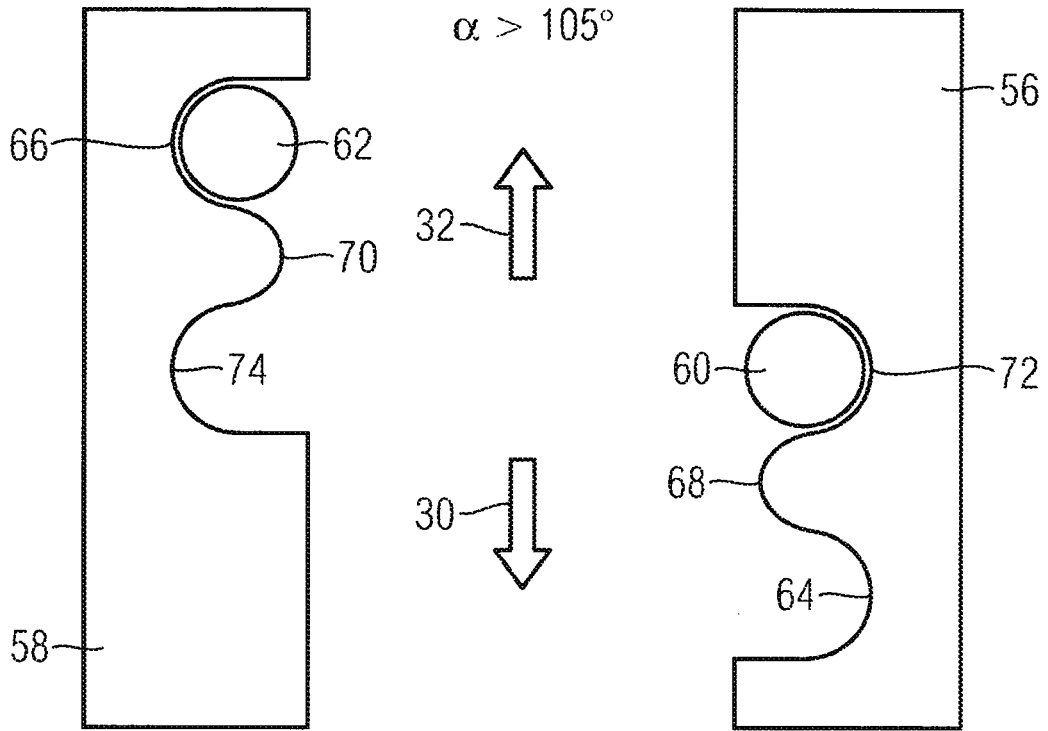


FIG. 16

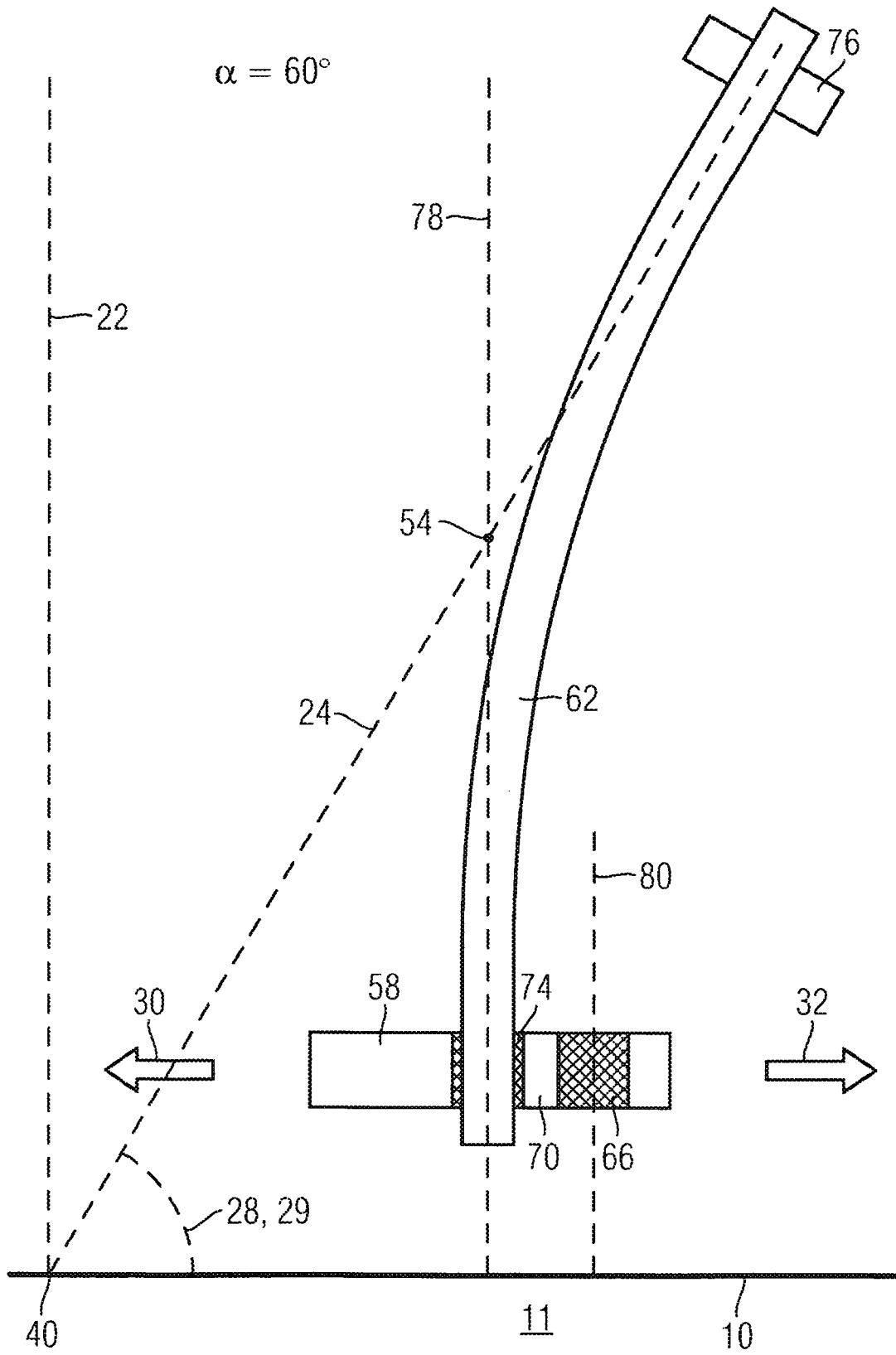


FIG. 17

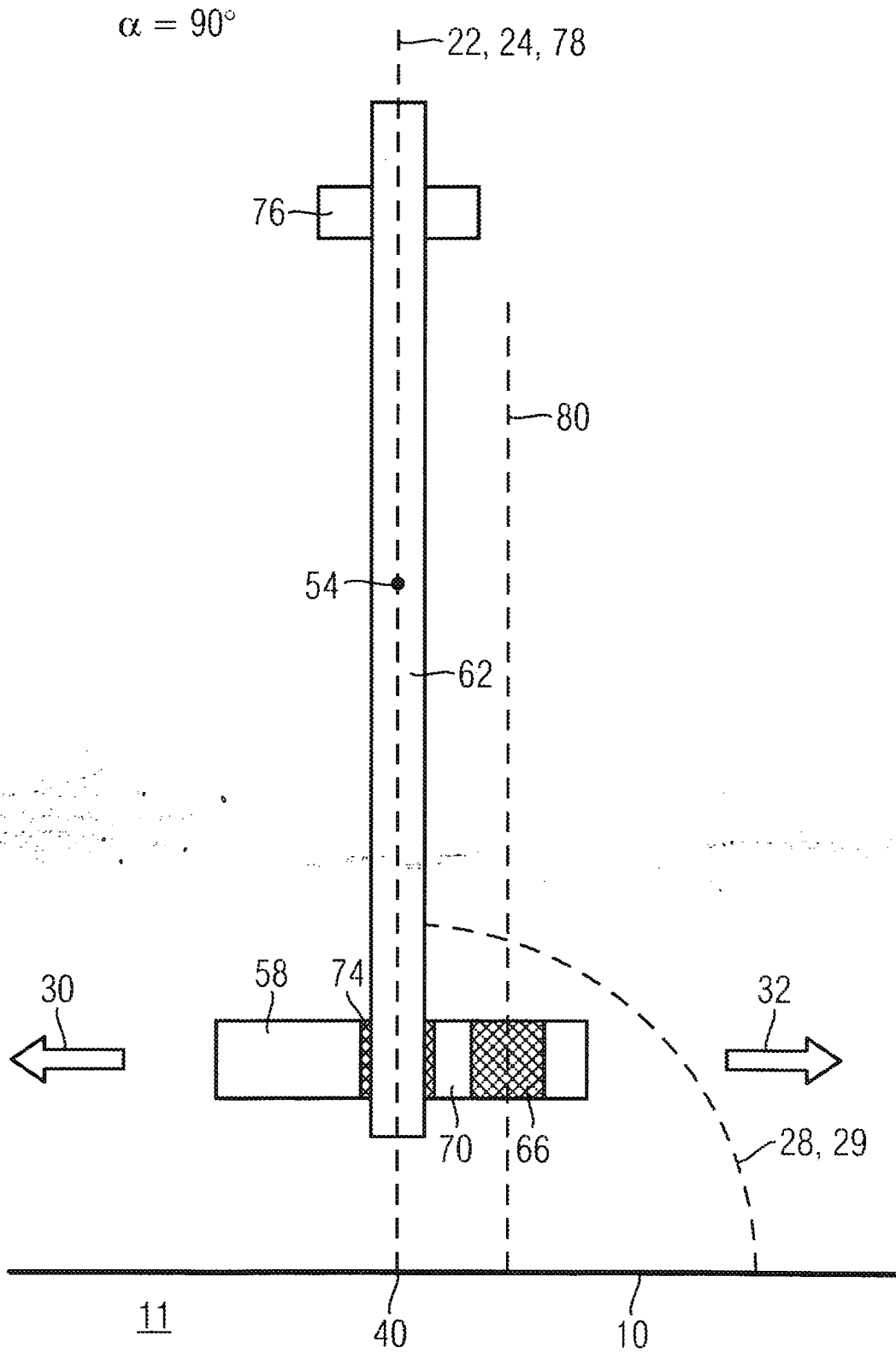


FIG. 18

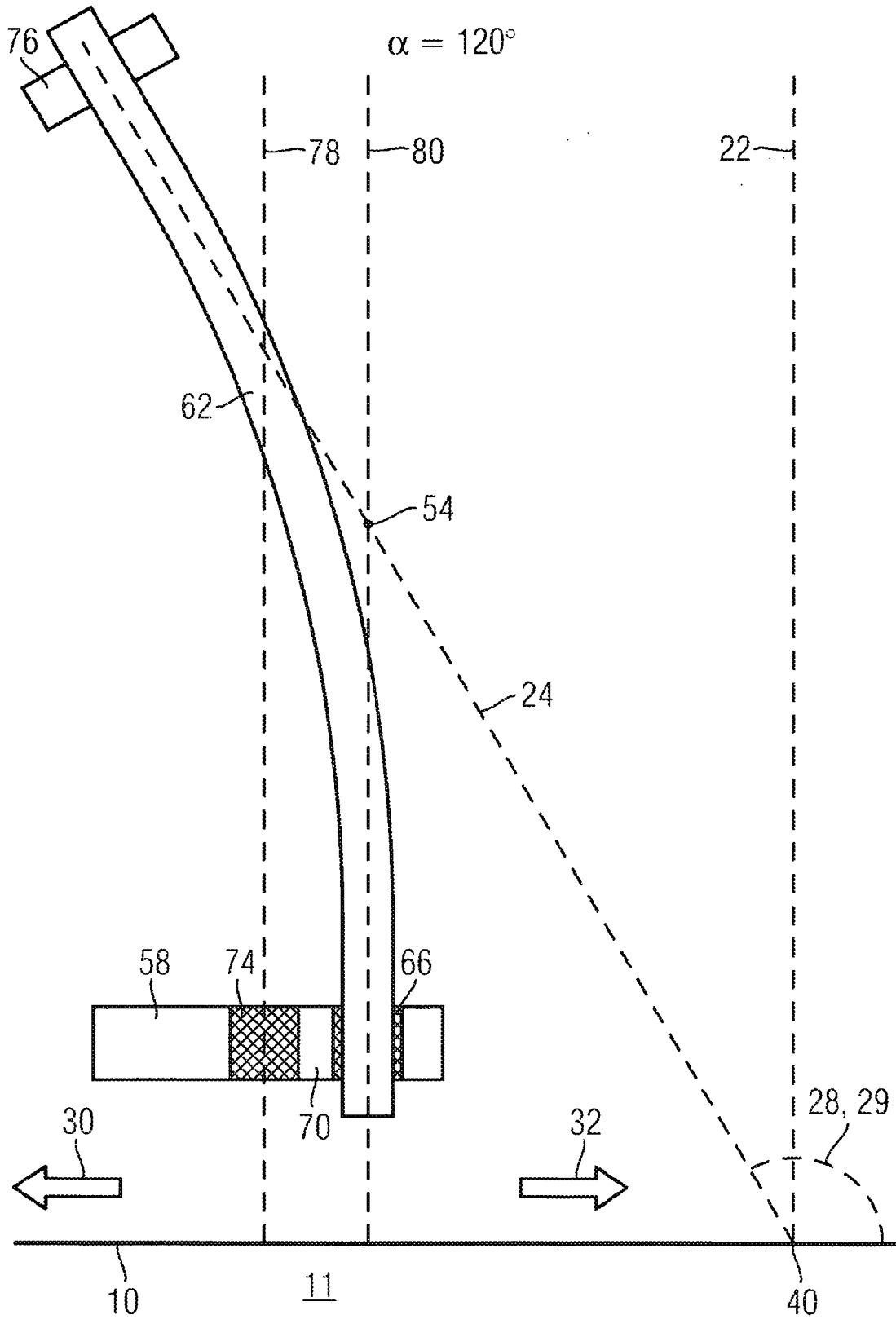


FIG. 19

$\alpha = 75^\circ$

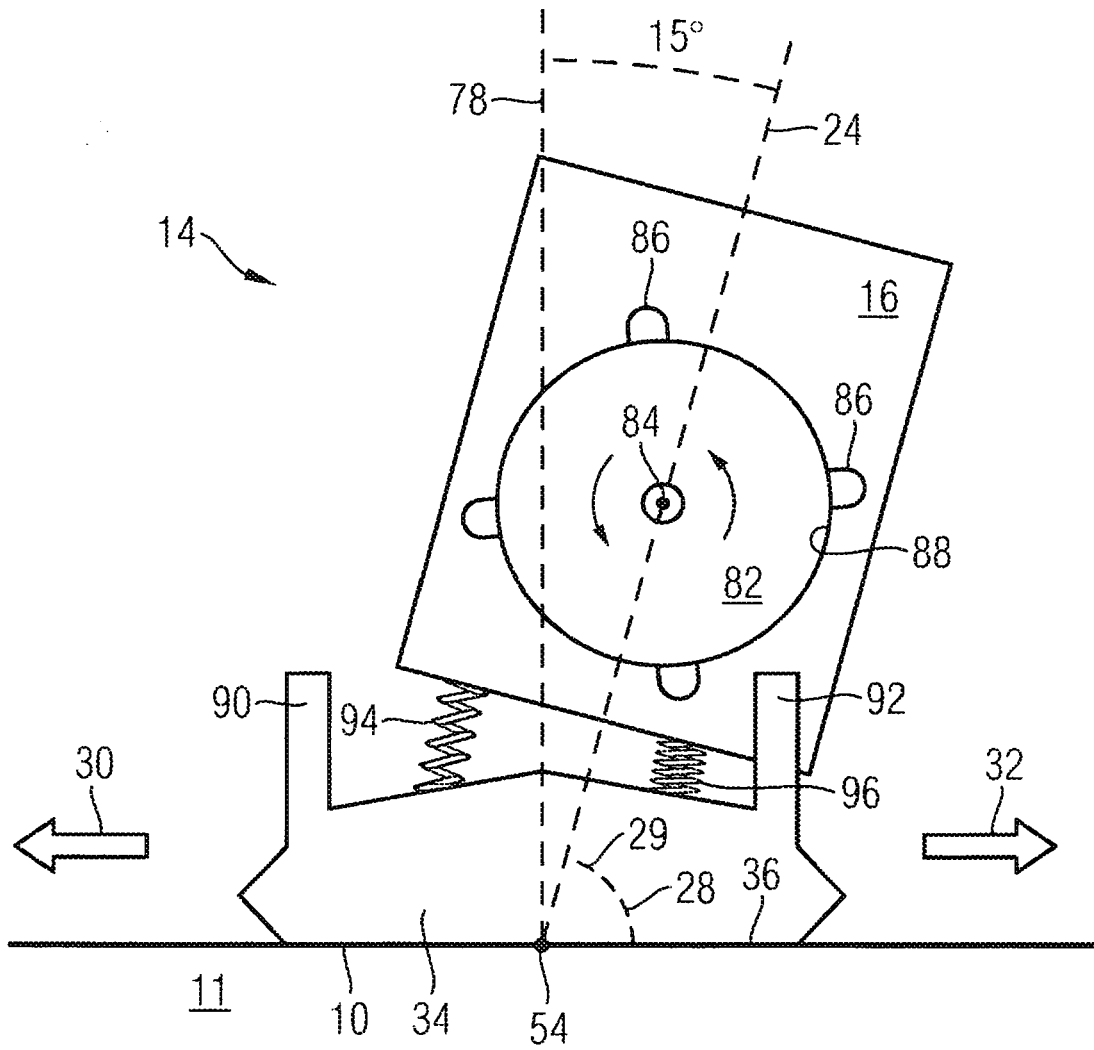


FIG. 20

$\alpha = 75^\circ$

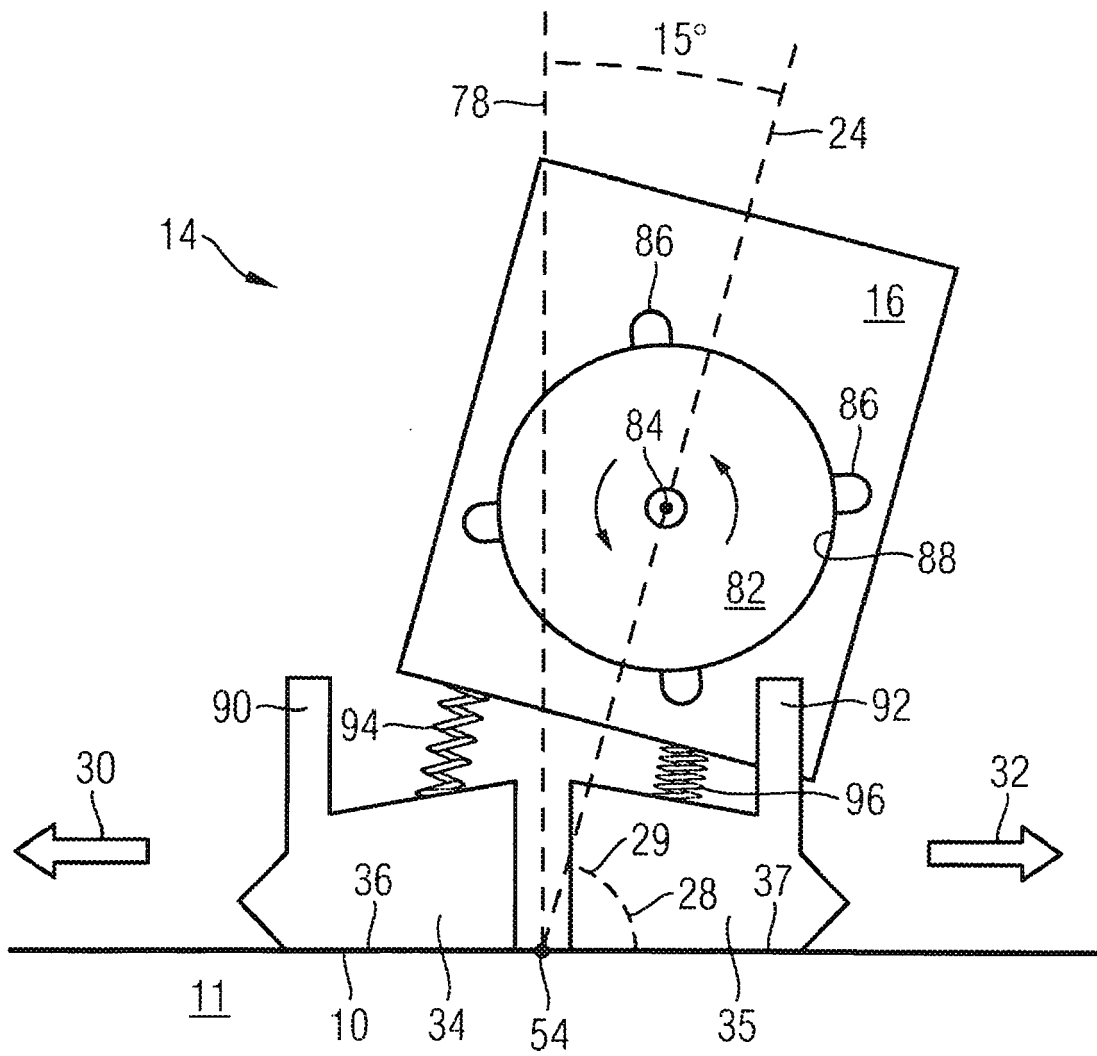


FIG. 22

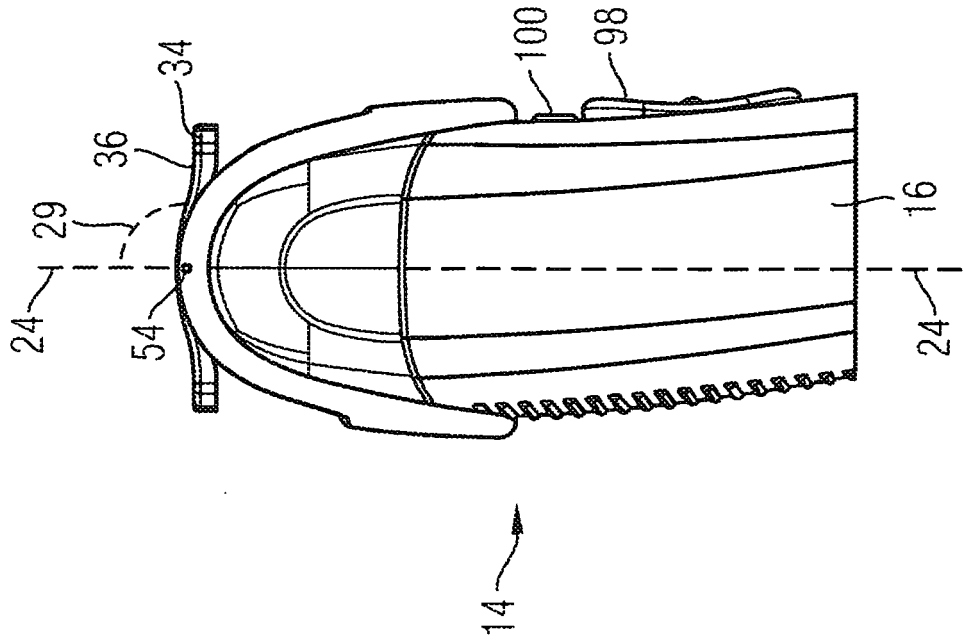


FIG. 21

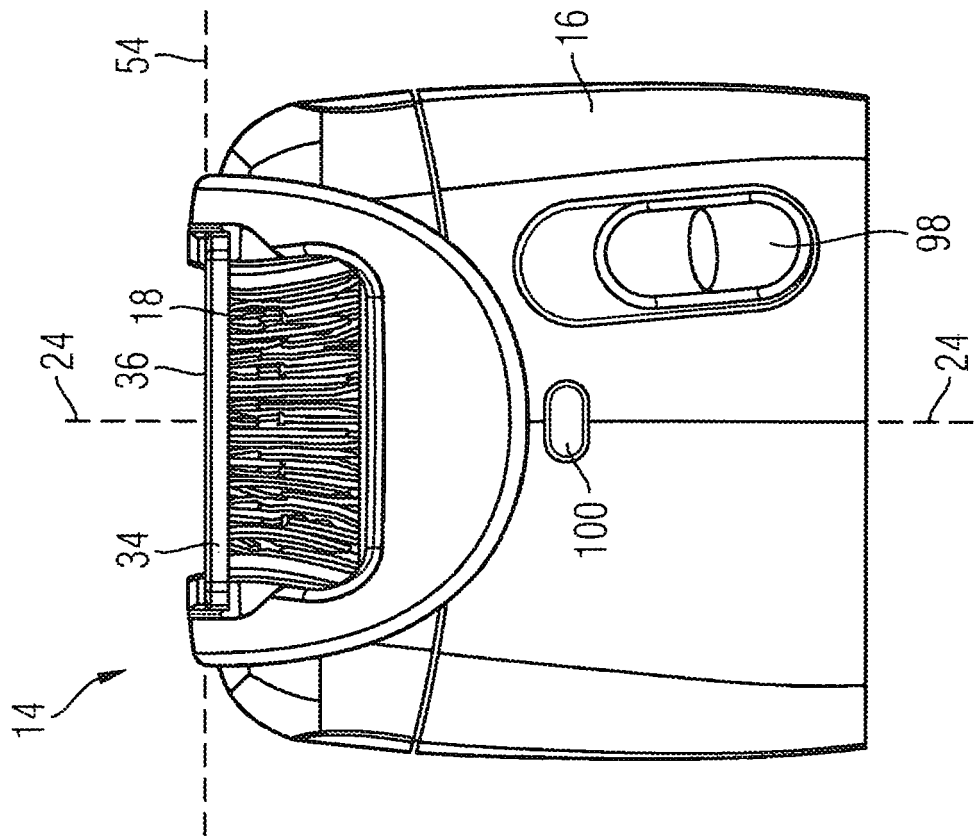


FIG. 24

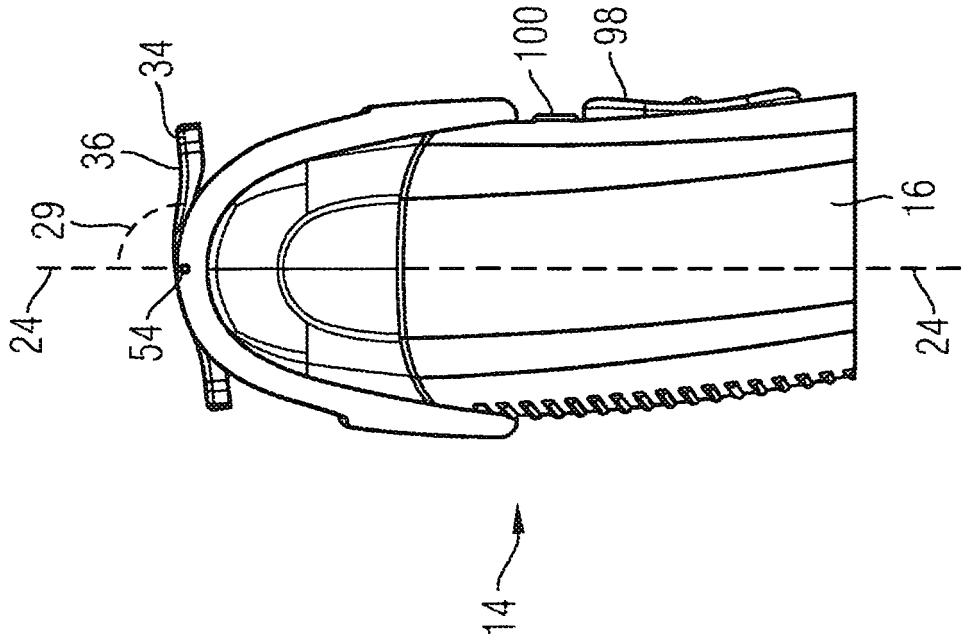


FIG. 23

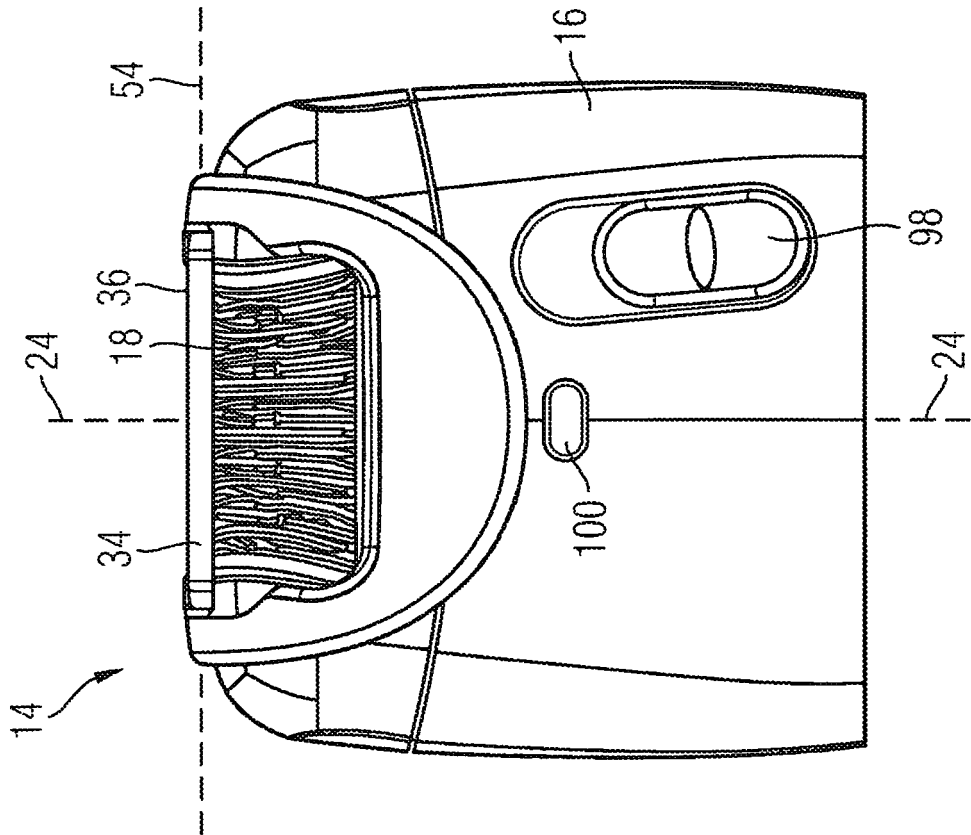


FIG. 25

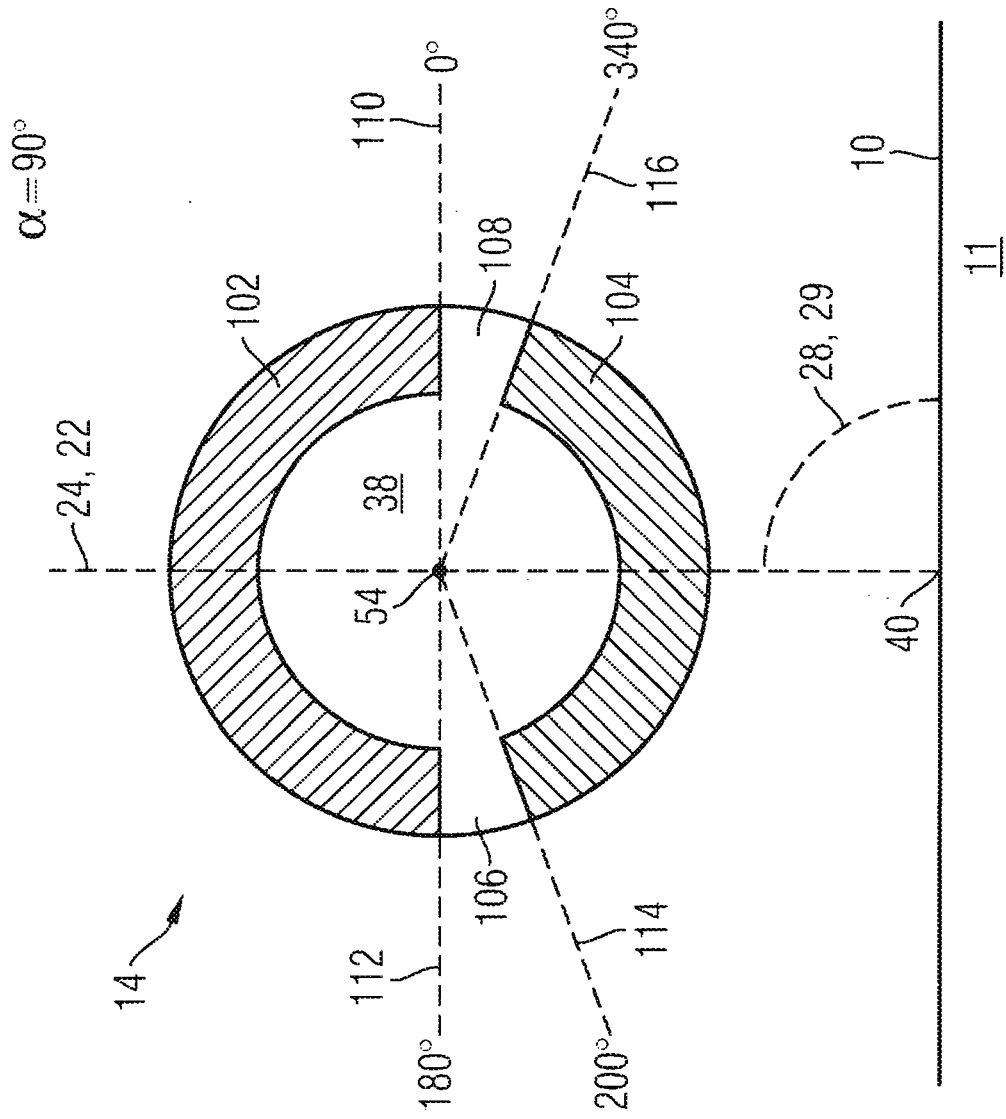


FIG. 26

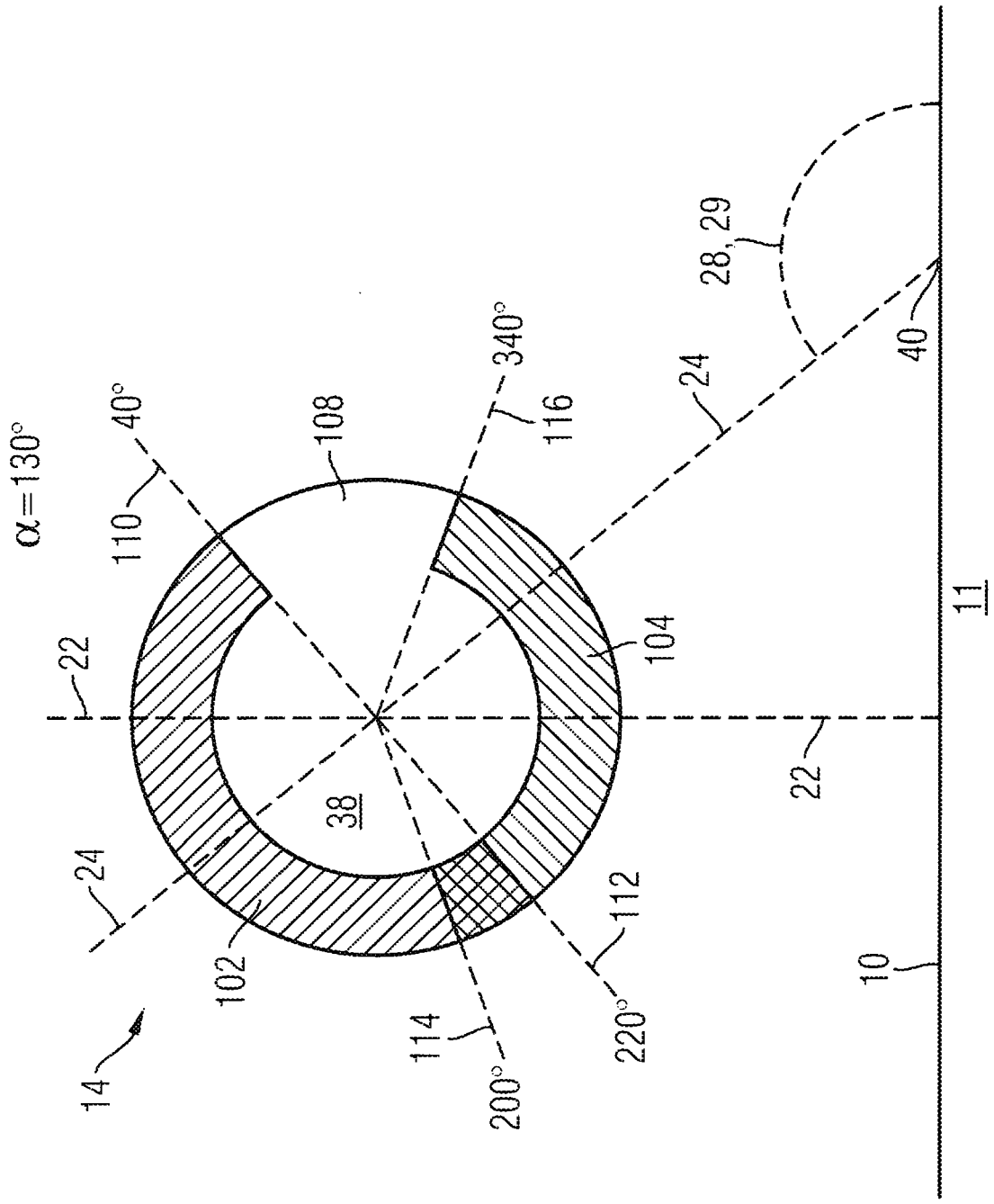


FIG. 27

