

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 371**

51 Int. Cl.:

B26D 1/29 (2006.01)

B26D 1/36 (2006.01)

B26D 1/62 (2006.01)

B26D 3/26 (2006.01)

B26D 1/147 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2012 PCT/US2012/070778**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13101621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012 E 12862132 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2800652**

54 Título: **Aparatos para cortar productos alimenticios**

30 Prioridad:

27.12.2011 US 201161580367 P

19.12.2012 US 201213719282

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

13.10.2017

73 Titular/es:

URSCHEL LABORATORIES, INC. (50.0%)

1200 Cutting Edge Drive

Chesterton, IN 46304, US y

FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC. (50.0%)

72 Inventor/es:

MICHEL, ENRIQUE;

HILDEBRAND, JOHN POOLE;

BARBER KEITH ALAN;

JACKO MICHEAL SCOT y

KING DANIEL WADE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 637 371 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

Aparatos para cortar productos alimenticios

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere generalmente a procedimientos y equipos para cortar productos alimenticios. Más particularmente, esta invención se refiere a aparatos adecuados para cortar rebanadas de productos alimenticios que tengan secciones transversales de una amplitud relativamente grande.

10

[0002] El documento US-4-523-503 describe un ensamblaje de cuchilla para una máquina de rebanado de patatas usado al rebanar patatas en secciones de corte de rejilla o entramado que incluye una cuchilla corrugada alargada y miembros de sujeción interno y externo para sujetar la cuchilla entre los mismos. Los miembros de sujeción interno y externo tienen cada uno una pluralidad de dedos ahusados paralelos que se extienden hacia un borde de corte de la cuchilla a lo largo de acanaladuras en un lado de la cuchilla, para soportar de ese modo ambos lados de la cuchilla y levantar las superficies de la patata de tal lado y cualquier posible borde interferente que pudiera segar porciones de las superficies cortadas de la patata.

15

[0003] Se conocen diversos tipos de equipos para rebanar, rallar y granular productos alimenticios, como verdura, fruta, lácteos y productos cárnicos. Una línea de máquinas ampliamente usada para este propósito está comercialmente disponible en Urschel Laboratories, Inc., bajo el nombre Urschel Model CC@, una realización de la cual se representa en la FIG. 1. La línea de máquinas Model CC@ proporciona versiones de rebanadoras de tipo centrífugo capaces de producir rebanadas uniformes, cortes en tiras, ralladuras y granulaciones de una amplia variedad de productos alimenticios a altas capacidades de producción.

25

[0004] Las FIGS. 2 y 3 son vistas en perspectiva de un impulsor 10 y un cabezal de corte 12, respectivamente, de tipos que se pueden usar en la máquina Model CC@. En funcionamiento, el impulsor 10 está montado coaxialmente dentro del cabezal de corte 12, que tiene forma generalmente anular con cuchillas de corte 14 montadas en su perímetro. El impulsor 10 rota dentro del cabezal de corte 12, mientras que éste último permanece estacionario. Cada cuchilla 14 se proyecta radialmente hacia dentro hacia el impulsor 10 en una dirección generalmente opuesta a la dirección de rotación del impulsor 10, y define un borde de corte en su extremidad radialmente más interna. Como se representa en la FIG. 4, el impulsor 10 tiene paletas orientadas de forma generalmente radial 16 con caras que se unen a y dirigen productos alimenticios (por ejemplo, patatas) radialmente hacia fuera contra las cuchillas 14 del cabezal de corte 12 a medida que rota el impulsor 10.

35

[0005] La FIG. 1 representa esquemáticamente el cabezal de corte 12 montado en un anillo de soporte 28 por encima de una caja de engranajes 30. Un alojamiento 32 contiene un árbol acoplado a la caja de engranajes 30, a través de la cual el impulsor 10 es impulsado dentro de la rueda de corte 12. Descripciones adicionales concernientes a la construcción y operación de las máquinas Model CC@ están contenidas en las Patentes de los Estados Unidos números 5.694.824 y 6.968.765, cuyo contenido completo se incorpora en esta solicitud a modo de referencia.

40

[0006] El cabezal de corte 12 mostrado en la FIG. 3 comprende un anillo de soporte inferior 18, un anillo de montaje superior 20, y segmentos de soporte separados circunferencialmente (zapatas) 22. Las cuchillas 14 del cabezal de corte 12 se aseguran de manera individual con ensamblajes de sujeción 26 a las zapatas 22, las cuales se aseguran con pernos 25 a los anillos de soporte y de montaje 18 y 20. Las zapatas 22 están equipadas con pasadores de pivote coaxiales (no mostrados) que se acoplan a orificios en los anillos de soporte y de montaje 18 y 20. Pivotando en sus pasadores, la orientación de una zapata 22 se puede regular para modificar la ubicación radial del borde de corte de su cuchilla 14 con respecto al eje del cabezal de corte 12, controlándose de ese modo el espesor del producto alimenticio rebanado. Por poner un ejemplo, la regulación se puede conseguir con un tornillo y/o pasador de regulación 24 ubicado circunferencialmente por detrás de los pasadores de pivote. La FIG. 3 muestra además tiras de inserción de compuerta opcionales 23 montadas en cada zapata 22, las cuales cruzan el producto alimenticio antes de encontrarse con la cuchilla 14 montada en la zapata sucesiva 22.

50

[0007] Las cuchillas 14 mostradas en la FIG. 3 se representan teniendo bordes de corte rectos para producir rebanadas planas, aunque también se usan otras formas para producir productos rebanados y rallados. Por ejemplo, las cuchillas 14 pueden tener bordes de corte que definan un patrón periódico de picos y valles cuando se ve de canto. El patrón periódico puede estar caracterizado por picos y valles pronunciados, o una forma más corrugada o sinusoidal caracterizada por picos y valles más redondeados cuando se ve de canto. Si los picos y valles de cada

55

cuchilla 14 se alinean con los de la cuchilla anterior 14, se producen rebanadas en las que cada pico en una superficie de una rebanada corresponde a un valle en la superficie opuesta de la rebanada, de tal manera que las rebanadas tienen un espesor sustancialmente uniforme pero tienen una forma en sección transversal que está caracterizada por picos y valles pronunciados ("rebanadas en V") o una forma más corrugada o sinusoidal (rebanadas onduladas), conocidas colectivamente en esta solicitud como formas periódicas. De forma alternativa, se puede producir un producto alimenticio rallado si cada pico de cada cuchilla 14 se alinea con un valle de la cuchilla anterior 14, y se puede producir un producto alimenticio de corte de rejilla/entramado haciendo de manera intencionada cortes con alineación fuera del eje con una cuchilla con forma periódica, por ejemplo, cortando transversalmente un producto alimenticio en dos ángulos diferentes, habitualmente separados noventa grados. Que se desee un producto rebanado, rallado o de corte de rejilla dependerá del uso destinado del producto.

[0008] Los equipos actualmente disponibles para cortar un producto alimenticio, como los representados en las FIGS. 1-4, son muy adecuados para producir rebanadas de una amplia variedad de productos alimenticios, pero han mostrado ser incapaces de producir rebanadas en V y rebanadas onduladas que tengan secciones transversales de una amplitud relativamente grande sin ocasionar niveles inaceptables de agrietamiento a través de las rebanadas, o como mínimo agrietamiento de la superficie y rugosidad de la superficie no deseables. Como se usa en esta solicitud, gran amplitud se refiere a secciones transversales con amplitudes de aproximadamente 0,1 pulgadas (aproximadamente 2,5 mm) o mayores.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0009] La presente invención proporciona aparatos adecuados para cortar rebanadas de productos alimenticios que tengan secciones transversales de una amplitud relativamente grande.

[0010] Según un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para cortar un producto alimenticio, comprendiendo el aparato un cabezal de corte con forma anular 12 y un impulsor 10 montado coaxialmente dentro del cabezal de corte 12 para la rotación alrededor de un eje del cabezal de corte 12 en una dirección rotativa con relación al cabezal de corte 12, comprendiendo el impulsor 10 una o más paletas 16 separadas circunferencialmente a lo largo de un perímetro del mismo para suministrar un producto alimenticio radialmente hacia fuera hacia el cabezal de corte 12, comprendiendo el cabezal de corte 12 dos o más ensamblajes de cuchilla dispuestos en conjuntos separados alrededor de la circunferencia del cabezal de corte 12, comprendiendo cada ensamblaje de cuchilla:

una cuchilla 14 que se extiende radialmente hacia dentro hacia el impulsor 10 en una dirección opuesta a la dirección de rotación del impulsor 10, teniendo la cuchilla 14 una gran amplitud con picos y valles; y medios de aseguramiento y de alineación 26, 27 para asegurar la cuchilla 14 al cabezal de corte 12, alinear los picos de la cuchilla 14 de un primer de los ensamblajes de cuchilla a los picos de la cuchilla 14 de un segundo de los ensamblajes de cuchilla, y alinear los valles de la cuchilla 14 del primer ensamblaje de cuchilla a los valles de la cuchilla 14 del segundo ensamblaje de cuchilla para producir rebanadas de productos alimenticios con una sección transversal de corte generalmente paralelo que tengan una forma periódica de gran amplitud con picos y valles; en el que la cuchilla 14 y los medios de aseguramiento y de alineación 26, 27 de cada ensamblaje de cuchilla definen un ángulo de inclinación para el ensamblaje de cuchilla de al menos 17 grados y menos de 23 grados.

[0011] Otros aspectos de la invención se definen en las siguientes reivindicaciones.

[0012] Según un tercer aspecto de la invención, un aparato para cortar un producto alimenticio incluye una rueda de corte rotativa 212 en el que el producto alimenticio avanza hacia la rueda de corte 212 en una dirección de alimentación. La rueda de corte 212 tiene un cubo 242, un reborde 244, y al menos un ensamblaje de cuchilla que incluye una cuchilla 214 y un medio para asegurar la cuchilla 214 a la rueda de corte 212. La cuchilla 214 tiene un borde delantero que mira a una dirección de rotación de la rueda de corte 212 y que se extiende de forma generalmente radial desde el cubo 242 hasta el reborde 244. Un borde de corte 248 en el borde delantero de la cuchilla 214 y un segundo borde en el borde trasero del ensamblaje de cuchilla con respecto a la dirección de rotación de la rueda de corte 212 forman una junta. La junta se extiende sustancialmente paralela a y separada en la dirección de alimentación del producto alimenticio del borde de corte 248 de una superficie adyacente 214 ubicada en una dirección hacia atrás de modo que se forme una abertura entre los mismos. Determinando la abertura un espesor del producto alimenticio rebanado que se une a la cuchilla 214 mientras la rueda de corte 212 es rotada alrededor de un eje central para avanzar el borde de corte 248 en un plano de corte. La cuchilla 214 tiene una forma corrugada para producir una rebanada de producto alimenticio con cortes generalmente paralelos en el

que la rebanada de producto alimenticio tiene una forma periódica y una sección transversal de gran amplitud.

[0013] Un efecto técnico de la invención es la capacidad de producir una rebanada de producto alimenticio que tenga una sección transversal de gran amplitud con agrietamiento a través y abrasión en los picos de las rebanadas mínimos.

[0014] Otros aspectos y ventajas de esta invención se apreciarán mejor por la siguiente descripción detallada.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015]

- 15 La FIG. 1 es una vista en planta que representa un aparato de corte conocido en la técnica.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva que representa un impulsor de un aparato de corte conocido en la técnica.
- La FIG. 3 es una vista en perspectiva que representa un cabezal de corte de un aparato de corte conocido en la técnica.
- 20 La FIG. 4 es una vista desde arriba que representa los ángulos de las paletas del impulsor de la FIG. 2.
- La FIG. 5 es una vista en perspectiva que representa un cabezal de corte de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 25 Las FIGS. 6 y 7 son vistas lateral y en sección transversal, respectivamente, de un ensamblaje de sujeción rápida de acuerdo con un aspecto de la invención.
- La FIG. 8 es una vista en perspectiva que representa un ensamblaje de cuchilla de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 30 La FIG. 9 es una vista en sección transversal de una patata frita que tiene una forma periódica y una sección transversal de gran amplitud de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 35 La FIG. 10 es una vista en perspectiva que representa un ensamblaje de cuchilla con una zapata atenuada de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- Las FIGS. 11a-e son vistas en planta que representan diversas configuraciones del ensamblaje de cuchilla de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 40 La FIG. 12 es una vista en planta que representa perfiles de cuchillas con biseles desviados de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- Las FIGS. 13a-c representan esquemáticamente zonas de interferencia de las cuchillas desviadas de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 45 La FIG. 14 son vistas en sección transversal y desde arriba que representan un impulsor con un material de absorción de impacto en el lado del impulsor que impacta con el producto alimenticio de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- 50 La FIG. 15 es una vista lateral que representa un perfil de tres tipos de ensamblajes de cuchilla de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- La FIG. 16 es una vista en sección transversal que muestra una desalineación de fase en una patata frita.
- 55 La FIG. 17 es una vista lateral que representa un aparato de corte, con recortes parciales para exponer un cabezal de corte dentro del aparato de corte de acuerdo con un aspecto de esta invención.
- La FIG. 18 es una vista lateral del aparato de corte de la FIG. 17, con recortes parciales para exponer el cabezal

de corte dentro del aparato de corte.

La FIG. 19 es una vista lateral que representa un aparato de corte, con recortes parciales para exponer un cabezal de corte dentro del aparato de corte de acuerdo con un aspecto de esta invención.

5

Las FIGS. 20-21 son vistas en perspectiva que representan una rueda de corte de acuerdo con un aspecto de esta invención.

10 Las FIGS. 22-23 son vistas en perspectiva que representan un ensamblaje de cuchilla para una rueda de corte de acuerdo con un aspecto de esta invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0016] La presente invención proporciona aparatos de corte capaces de producir una variedad de productos alimenticios, incluyendo patatas fritas, y para el producto alimenticio rebanado resultante producido por el aparato. Aunque la invención se describirá en esta solicitud cortando un producto alimenticio, es previsible que los aparatos de corte se puedan usar para cortar otros materiales y por lo tanto el alcance de la invención no debería estar limitado a productos alimenticios. Los aparatos de corte están adaptados preferentemente para cortar productos alimenticios en rebanadas con cortes generalmente paralelos dando como resultado rebanadas de productos alimenticios que tienen secciones transversales con una amplitud de al menos 0,1 pulgadas (aproximadamente 2,5 mm) o mayor. Preferentemente, los aparatos de corte están adaptados para producir rebanadas de productos alimenticios que tienen secciones transversales con una gran amplitud de aproximadamente 0,100 a 0,350 pulgadas (aproximadamente 2,5 a 9 mm), más preferentemente de aproximadamente 0,12 a 0,275 pulgadas (aproximadamente 3 a 7 mm), y lo más preferentemente de aproximadamente 0,15 a 0,225 pulgadas (aproximadamente 3,8 a 5,7 mm).

[0017] Por comodidad, se usan números de referencia constantes en referencia a una primera realización de la invención, incluyendo, pero no limitándose a representaciones en las FIGS. 5, 8, 11e, 12, y 13c, para indicar los mismos elementos o funcionalmente equivalentes como se describe en las FIGS. 1-4. Las FIGS. 17-23 representan realizaciones adicionales de la invención en las que se usan números de referencia constantes para identificar los mismos elementos o funcionalmente equivalentes, pero con un prefijo numérico (1, 2, ó 3, etc.) añadido para distinguir la realización particular de la primera realización.

[0018] El aparato de corte de la primera realización se representa en la FIG. 5 comprendiendo un cabezal de corte con forma anular 12. El cabezal de corte 12 está configurado para la operación con un impulsor 10, como de los tipos representados en las FIGS. 2 y 4, y se puede usar en diversos tipos de máquinas incluyendo la representada en la FIG. 1. Independientemente de su configuración particular, el impulsor 10 se monta coaxialmente dentro del cabezal de corte 12 para la rotación alrededor de un eje del cabezal de corte 12 en una dirección de rotación con relación al cabezal de corte 12. Asimismo, el impulsor 10 comprende al menos una paleta 16 y preferentemente múltiples paletas 16 separadas circunferencialmente a lo largo de un perímetro del mismo para suministrar un producto alimenticio radialmente hacia fuera hacia el cabezal de corte 12. El cabezal de corte 12 comprende múltiples ensamblajes de cuchilla dispuestos en conjuntos separados alrededor de la circunferencia del cabezal de corte 12. Cada ensamblaje de cuchilla incluye una cuchilla 14 y un medio para asegurar la cuchilla 14 al cabezal de corte 12. En la realización mostrada en la FIG. 5, el medio de aseguramiento comprende una zapata 22, un portador de cuchilla 27 montado en la zapata 22, y una sujeción 26 que asegura la cuchilla 14 al portador de cuchilla 27. Aunque se muestran como componentes diferenciados, la cuchilla 14 y el portador 27 o la zapata 22 y el portador 27 se podrían fabricar como una pieza unitaria integral. Aunque el medio de aseguramiento del ensamblaje de cuchilla se representa comprendiendo una zapata 22, un portador de cuchilla 27, y una sujeción 26, es previsible que la cuchilla 14 se pudiera asegurar mediante otros medios como, pero no limitándose a, fijadores o pernos. La cuchilla 14 se monta para extenderse radialmente hacia dentro hacia el impulsor 10 y tiene un borde de corte 48 que termina en una punta de cuchilla 14a que se proyecta hacia el impulsor 10.

[0019] De forma alternativa o, además, la sujeción 26 puede ser un dispositivo de sujeción rápida que haga posible una extracción relativamente rápida del ensamblaje de cuchilla del cabezal de corte 12, por ejemplo, como se describe en la Patente de los Estados Unidos núm. 7.658.133, cuya materia referente a un dispositivo de sujeción rápida se incorpora en esta solicitud a modo de referencia. Un dispositivo de sujeción rápida ejemplar se representa en las FIGS. 6 y 7. Como se representa, la cuchilla 14 se asegura al ensamblaje de cuchilla mediante un portador de cuchilla radialmente externo 27a y un portador de cuchilla radialmente interno 27b. En este ejemplo particular, el portador de cuchilla 27b comprende un inserto 58 que sirve para proteger el borde del portador de cuchilla 27b de

los restos. Una varilla de sujeción 60 se asegura al portador radialmente interno 27b con un fijador 62. Como es evidente por las FIGS. 6 y 7, la palanca 64 ha empujado un extremo del portador radialmente externo 27a contra la varilla de sujeción 78, que a su vez acopla a la fuerza el extremo opuesto del portador radialmente externo 27a con la cuchilla 14, empujando la cuchilla 14 contra el portador radialmente interno 27b. La cuchilla 14 se puede liberar rotando la palanca 64 en el sentido de las agujas del reloj (como se ve en la FIG. 7), de tal manera que una superficie plana 66 en la palanca 64 mire al portador radialmente externo 27a, liberándose el portador radialmente externo 27a de su acoplamiento con la varilla de sujeción 60.

[0020] Según un primer aspecto de la invención, las cuchillas 14 son corrugadas como se representa en la FIG. 8 para producir una rebanada de producto alimenticio que tenga una forma periódica y una sección transversal de gran amplitud del tipo mostrado en la FIG. 9. La FIG. 9 también hace referencia a variables que ayudan a definir la forma de la rebanada de producto alimenticio, incluyendo una definición de "amplitud" basada en una distancia "A" entre un pico y valle adyacentes del producto. La sección transversal representada en la FIG. 9 se conoce en esta solicitud como un corte paralelo en el sentido de que el producto tiene un espesor del alma generalmente uniforme, a diferencia del espesor variable y discontinuo de un corte de rejilla/entramado. Mientras que el paso, el ángulo comprendido, el espesor del alma, el radio exterior (pico), y el radio interior (valle) son todos de interés para producir patatas fritas y una variedad de otros productos alimenticios que tengan un atractivo para el consumidor, la invención trata particularmente sobre patatas fritas que tienen secciones transversales con grandes amplitudes de aproximadamente 0,100 pulgadas (aproximadamente 2,5 mm) y mayores.

[0021] Según otro aspecto de la invención, la FIG. 8 muestra la sujeción 26 usada para asegurar la cuchilla 14 al portador de cuchilla 27 teniendo dedos 50 que se acoplan a los valles definidos por la forma corrugada de la cuchilla 14. Debido a la gran amplitud de las rebanadas (patatas fritas) que se busca, una sujeción convencional 26 de los tipos usados a menudo con máquinas Model CC®, representadas en la FIG. 3, probablemente no se podría usar por motivos de fabricación y de material. Como consecuencia, las sujeciones dentadas 26 observadas en las FIGS. 5 y 8 se fabricaron para asegurar cada cuchilla 14 a su portador de cuchilla 27. Se estudiaron diversas realizaciones de la sujeción 26. Por ejemplo, en una realización, los picos de la cuchilla 14 no entran en contacto con la sujeción 26. En una realización adicional, la línea de curvatura de la sujeción 26 se posicionó por detrás de la base de los dedos 50 para mantener la rigidez de la sujeción 26. Sin embargo, esta realización dio como resultado una superficie externa relativamente empinada de la sujeción 26 que se requirió que las rebanadas superaran después del rebanado, lo cual tuvo la consecuencia no intencionada de producir grietas a través de las rebanadas.

[0022] Por motivos analizados en referencia a las FIGS. 11a hasta 11e, los dedos 50 de la sujeción 26 mostrada en la FIG. 8 están biselados en la superficie de la sujeción 26 que mira al impulsor 10. La sujeción 26 también se muestra teniendo más de dos fijadores (tres en la FIG. 8) para conseguir una presión de sujeción más uniforme a través de la longitud de la cuchilla 14. Como se muestra en la FIG. 5, la superficie de cada zapata 22 y del portador de cuchilla 27 que mira al impulsor 10 tiene una forma corrugada correspondiente a la forma corrugada de su cuchilla 14, que está destinada a proporcionar una alineación continua y exacta de productos alimenticios individuales durante todo el rebanado de los mismos por las cuchillas 14. Mientras que la FIG. 5 representa la totalidad de estas superficies corrugadas de manera continua y uniforme, es previsible que sólo las porciones inmediatamente adyacentes a los ensamblajes de cuchilla pudieran ser corrugadas. Asimismo, las formas corrugadas de las zapatas 22 y de los portadores de cuchilla 27 pueden estar atenuadas en áreas clave (conformadas de forma diferente a la geometría de la cuchilla) para minimizar el contacto de superficie (y la fricción de superficie proporcional) entre el producto alimenticio no rebanado y el cabezal de corte 12 para minimizar la cantidad de energía adicional requerida para rotar el impulsor 10 mientras se empuja el producto alimenticio. Tal efecto se representa en la FIG. 10, la cual muestra una vista en sección de una zapata 22, portador de cuchilla 27, y rebanada de producto alimenticio durante la operación de rebanado. Las acanaladuras definidas por la forma de corrugación en la superficie de la zapata 34 no son totalmente complementarias a la forma de la sección transversal de la rebanada como resultado de que la superficie de la zapata 34 tenga atenuaciones o rebajes localizados 38 ubicados en los picos y valles de la rebanada, así como a medio camino entre los mismos.

[0023] Según un aspecto preferido de la invención, los portadores de cuchilla 27 comprenden medios para alinear con exactitud sus formas corrugadas con las formas corrugadas de sus zapatas respectivas 22, preferentemente para conseguir una desalineación lineal de menos de 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,1 mm), más preferentemente menos de 0,001 pulgadas (aproximadamente 0,025 mm), y lo más preferentemente menos de 0,0005 pulgadas (aproximadamente 0,013 mm). En la realización particular representada en la FIG. 8, el medio de alineación se muestra como un orificio de pasador 52 que se puede usar para alinear el portador de cuchilla 27 a su zapata 22 (no mostrada en la FIG. 8), aunque otros medios para alinear con exactitud las corrugaciones del portador de cuchilla con las corrugaciones en la zapata 22 también son previsibles y se incluyen dentro del alcance de la

invención.

- [0024]** Según otro aspecto más de la invención, los portadores de cuchilla 27, las cuchillas 14, y las sujeciones de cuchilla 26 se regulan para tener un ángulo de inclinación relativamente bajo para reducir la probabilidad de daño en las rebanadas. Como se usa en esta solicitud, el término "ángulo de inclinación" se mide como el ángulo que tiene una rebanada para desviarse con relación a una línea tangente que comienza en la intersección de la trayectoria radial de la superficie de deslizamiento del producto de la zapata delantera 22 y el borde de la cuchilla. La línea es entonces tangente a la superficie de deslizamiento radial del producto de la zapata delantera 22. Este ángulo de desviación es una función tanto de los accesorios como del ajuste del hueco ("d_{hueco}") en el que se posiciona todo el ensamblaje de portador de cuchilla 27, cuchilla 14, y zapata. Las FIGS. 11a hasta 11e representan una serie de iteraciones que se estudiaron, durante las cuales se exploraron los ángulos de la cuchilla, el ángulo de inclinación, la extensión de la cuchilla, y la distancia de retroceso de la sujeción. (Los significados de estos términos se identifican en las FIGS. 11a hasta 11e). El estudio exploró los ángulos de la cuchilla ("θ_h") dentro del portador de cuchilla 27 de aproximadamente 11 grados a aproximadamente 15 grados (correspondientes a los ángulos de la cuchilla ("θ_t") con relación a la línea tangente ("L_{zapata}") de aproximadamente 4 grados a aproximadamente 8 grados), los ángulos de inclinación ("θ_r") con respecto a la tangente ("L_{zapata}") de aproximadamente 17 grados a aproximadamente 27 grados, las extensiones radiales de la cuchilla ("d_{pos}") de aproximadamente 0,0002 pulgadas a 0,011 pulgadas (0,005 mm a 0,28 mm), y las distancias de retroceso de la sujeción ("d_{ret}") de aproximadamente 0,150 pulgadas a 0,330 pulgadas (3,81 mm a 8,38 mm). Por ejemplo, una estrategia fue reducir el ángulo de la cuchilla θ_h (dentro del portador) de un ángulo convencional de aproximadamente quince grados a tan sólo 11,25 grados. En teoría, cuando el ángulo de inclinación θ_r llega a cero, se debería reducir la tensión resultante en el producto rebanado y los casos de agrietamiento de las rebanadas se disminuirán y la calidad de las rebanadas se debería aumentar. Sin embargo, con el fin de mantener la misma extensión radial relativa de la cuchilla d_{pos}, definida como una distancia entre el borde de corte 48 de la cuchilla 14 y una línea ("L_{portador}") tangente a un radio interior del portador de cuchilla trasero 27, y un ajuste del hueco d_{hueco} en estas configuraciones de ángulo extremadamente bajo, se requirió hacer las extensiones laterales de la cuchilla extremadamente largas ("d_{ext}") de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 pulgadas (2,54 mm a 5,08 mm). Sorprendentemente, los arreglos en la posición de la cuchilla que requirieron estas configuraciones de ángulo mínimo de la cuchilla no dieron como resultado las mejoras esperadas en los parámetros de calidad de las rebanadas. Una realización combinó un ángulo de la cuchilla θ_h dentro del portador de aproximadamente 12,5 grados (ángulo de la cuchilla θ_t con relación a la tangente de aproximadamente 4,5 grados), un ángulo de inclinación θ_r de aproximadamente 17 grados, una extensión radial de la cuchilla d_{pos} de aproximadamente 0,011 pulgadas (0,28 mm) y un retroceso de la sujeción d_{ret} de aproximadamente 0,200 pulgadas (5,08 mm).
- [0025]** También se evaluaron varias sujeciones diferentes 26 con geometrías diferentes en un esfuerzo de bajar el ángulo de inclinación θ_r y la probabilidad de que se produjese un agrietamiento de las rebanadas. Algunas de estas evaluaciones se representan en las FIGS. 11a hasta 11e, que incluyen diferentes biseles de la sujeción (radialmente hacia fuera y hacia dentro). La FIG. 11a representa una configuración de la técnica anterior que incluye una cuchilla 14 que tiene una forma corrugada para hacer cortes conformados, un ángulo de la cuchilla θ dentro del portador de cuchilla 27 de aproximadamente 15 grados, una extensión radial de la cuchilla d_{pos} de aproximadamente 0,070 pulgadas (1,78 mm), un retroceso de la sujeción d_{ret} de aproximadamente 0,260 pulgadas (6,6 mm), y un ángulo de inclinación θ_r de aproximadamente 21 grados. La FIG. 11b representa una configuración experimental en la que el ángulo de la cuchilla θ_h dentro del portador de cuchilla 27 era de aproximadamente 15 grados, una extensión radial de la cuchilla d_{pos} de aproximadamente 0,003 pulgadas (0,762 mm), un retroceso de la sujeción d_{ret} de aproximadamente 0,160 pulgadas (4,064 mm), y el ángulo de inclinación θ_r es de aproximadamente 27 grados. Necesitaban encontrarse soluciones a dos problemas inmediatos: agrietamiento de las rebanadas y abrasión en los picos de las rebanadas cuando se intentaban producir rebanadas que tuvieran grandes amplitudes de 0,100 pulgadas (aproximadamente 2,5 mm) o mayores. Las FIGS. 11c y 11d representan etapas posteriores en el estudio. En la FIG. 11c, los dedos 50 de la sujeción 26 estaban biselados en sus superficies que miran hacia fuera del impulsor 10 para reducir los casos de abrasión en los picos de la rebanada que entran en contacto con la sujeción 26. El bisel redujo el ángulo de la cuchilla θ_h, pero dio como resultado un ángulo de inclinación localmente más grande θ_r que aumentó el agrietamiento de las rebanadas. El ángulo de inclinación θ_r se disminuyó entonces más aun moviendo el bisel al lado radialmente hacia dentro de la sujeción 26 que mira al impulsor 10 (FIG. 11d), manteniéndose de ese modo una transición fluida para las rebanadas. Además, se redujo el ángulo de curvatura y se acortaron las longitudes de los dedos. Con el fin de abordar la abrasión en los picos que entran en contacto con la superficie de deslizamiento interna de la zapata 22, se exploraron los valores de extensión de la cuchilla usando el equipo representado por la FIG. 11d desde aproximadamente 0,135 pulgadas hasta aproximadamente 0,570 pulgadas (3,43 mm hasta 14,48 mm). Se determinó que esta abrasión particular se reduce con extensiones radiales

de la cuchilla d_{pos} más grandes. La FIG. 11e representa lo que se cree que es una realización que conserva el bisel hacia dentro de la sujeción 26, pero incluye además una sujeción más gruesa 26 y una posición de la cuchilla extendida. En base a estos estudios se concluyó que, dependiendo de la configuración del ensamblaje de cuchilla usado, se considera que un ángulo de inclinación θ_r lo suficientemente bajo es inferior a 23 grados, más preferentemente inferior a 20 grados, y lo más preferentemente de aproximadamente 17 grados.

[0026] Asimismo, la cuchilla 14 de la FIG. 11e tiene un bisel afilado que está desviado hacia un lado, preferentemente mirando hacia fuera del impulsor 10, para mejorar la calidad de las rebanadas. Como se usa en esta solicitud, un "bisel desviado" se refiere a un borde de la cuchilla que no es simétrico, sino que en cambio tiene diferentes biseles en sus lados opuestos en términos de ángulo y/o longitud, por ejemplo, como se ejemplifica mediante los diferentes biseles desviados representados en la FIG. 12. Las geometrías de la punta de cuchilla representadas en la FIG. 12 se estudiaron durante el desarrollo. Como se representa, se evaluaron cuchillas con biseles dobles (centrados) y biseles desviados (únicos o desviados), como también cuchillas con diferentes anchuras de hoja. La diferencia fundamental entre las cuchillas con bisel desviado en la FIG. 12 es el ángulo del bisel primario (más ancho) 54. Se llevaron a cabo evaluaciones iniciales después de las mejores prácticas de la técnica anterior con un bisel desviado hacia dentro 8,5 grados (FIG. 13b), lo cual significa que el bisel primario 54 mira hacia el centro del impulsor 10 a diferentes inclinaciones de la cuchilla. Sorprendentemente, el rendimiento con esta orientación era peor de lo esperado. Después del análisis exhaustivo de la geometría, se concluyó que el bisel primario 54 de la cuchilla 14 interfiere con la trayectoria de la patata después del rebanado. La cuchilla con bisel desviado 14 se invirtió entonces (bisel desviado hacia fuera en la FIG. 13c) para minimizar cualquier interferencia con la porción no rebanada de la patata. Los datos de la prueba posterior validaron esta estrategia, de tal manera que un bisel desviado hacia fuera con el bisel primario 54 mirando hacia fuera del centro del impulsor 10 ofreció una uniformidad mejorada del espesor de las rebanadas. En base a los resultados del estudio, se cree que los biseles primarios 54 de aproximadamente 7 a 10 grados son aceptables. Una realización incorpora un bisel desviado 8,5 grados con el bisel primario 54 mirando hacia fuera del impulsor 10.

[0027] Las cuchillas 14 se posicionaron inicialmente en una posición "estándar", en la que las puntas 14a de las cuchillas 14 se posicionaron según la práctica de la técnica anterior a una distancia de aproximadamente 0,003 pulgadas (aproximadamente 0,75 mm) radialmente hacia dentro desde el radio interno nominal de su zapata 22, lo cual supuso diferentes posiciones laterales de la cuchilla para cada ángulo diferente de la cuchilla dentro del portador de cuchilla 27. Durante la prueba, se variaron las posiciones laterales de las puntas de cuchilla 14a. En una realización, la punta de cuchilla 14a se ubicó a una distancia lateral de 0,195 pulgadas (4,95 mm) y una distancia radial de 0,011 pulgadas (0,28 mm), dando como resultado la configuración mostrada en la FIG. 11e.

[0028] Según un aspecto preferido de la invención, se ha mostrado que una posición hacia fuera del bisel de la cuchilla con relación al impulsor 10 causa menos interferencia con los productos alimenticios (por ejemplo, patatas) y las patatas fritas resultantes durante el rebanado. Las FIGS. 13a, 13b y 13c ayudan a ilustrar el grado de interferencia de tres configuraciones de bisel de cuchilla diferentes. Las vistas de las FIGS. 13a, 13b y 13c son desde el marco de referencia de una patata inmediatamente antes de encontrarse con el borde de la cuchilla. La "interferencia" presentada por el bisel en el borde de la cuchilla se muestra en las FIGS. 13a hasta 13c en las vistas detalladas conectadas respectivas B, D, y F. Como se usa en esta solicitud, interferencia se refiere al grado hasta el que cualquier porción de la cuchilla 14 se mete en la trayectoria radial de la patata durante el rebanado como resultado de que la porción sobresalga más hacia el impulsor 10 que la punta de cuchilla 14a de la cuchilla 14. Se cree que tal porción que sobresale, conocida en esta solicitud como la extremidad local radialmente más interna 14b de la cuchilla 14, hace que la rebanada tenga una conicidad decreciente, a veces hasta un espesor cero. Como se analiza a continuación, la protrusión de la extremidad local radialmente más interna 14b de la cuchilla 14 preferentemente está, y en algunos casos debe estar, limitada a menos de 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,1 mm) para evitar una conicidad excesiva de la rebanada.

[0029] Como se observa por una comparación de las FIGS. 13a, 13b, y 13c, un bisel doble mostrado en la FIG. 13a representa un grado particular de interferencia como lo demuestra una dimensión ("d") entre la punta de cuchilla 14a y la extremidad local radialmente más interna 14b de la cuchilla 14. La FIG. 13b muestra una configuración de bisel desviado hacia dentro (bisel que mira al impulsor 10) que presenta una mayor interferencia que la de la FIG. 13a, mientras que la FIG. 13c muestra una configuración de bisel desviado hacia fuera (bisel que mira hacia fuera del impulsor 10) que presenta una interferencia mucho menor que la de la FIG. 13a. Durante los estudios concernientes al problema de la interferencia, se determinó que las cuchillas con interferencias de menos de 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,1 mm), más preferentemente menos de menos de 0,003 pulgadas (aproximadamente 0,08 mm) y lo más preferentemente menos de 0,001 pulgadas (aproximadamente 0,025 mm) conseguidas con biseles desviados que tienen un ángulo de afilado de entre aproximadamente 7 y 11 grados

proporcionan una calidad mejorada de las rebanadas, mientras que las interferencias que exceden las 0,004 pulgadas (aproximadamente 0,1 mm) dieron como resultado una calidad inaceptable de las rebanadas.

[0030] Durante los estudios conducentes a la presente invención, se observó que el producto alimenticio estaba sufriendo un daño por impacto a la carne resultante del contacto con las paletas rotativas del impulsor 16. Este daño al producto alimenticio lleva a reducciones en la calidad del producto acabado, una generación de desperdicios adicional, y una liberación de almidón adicional, todas consecuencias negativas. Durante el desarrollo, se determinó que los ángulos positivos de las paletas de entre 5 y 35 grados reducen el daño al producto alimenticio. Por lo tanto, según otro aspecto de la invención, las paletas del impulsor 16 preferentemente están inclinadas en un ángulo positivo (los términos "positivo" y "negativo" con relación a la inclinación de las paletas se definen en la FIG. 4), que va desde tan sólo 5 grados hasta aproximadamente 35 grados respecto a los radiales del impulsor 10. Una realización posicionaría el ángulo de la paleta a aproximadamente 13,5 grados, aunque es previsible que otros ángulos de la paleta pudieran tener diferentes beneficios. Más preferentemente, las paletas están en un ángulo positivo de aproximadamente 8 a 20 grados, y más preferentemente de aproximadamente 12 a 15 grados. Las paletas del impulsor 16 pueden estar equipadas con medios para absorber impactos, por ejemplo, un revestimiento de gel o un material de absorción de impacto 56 como una manguera comprimible u otro material que se deforme sometido a impacto como se representa en la FIG. 14, para coger con cuidado y aguantar productos alimenticios durante el rebanado. El material de absorción de impacto o el recubrimiento pueden cubrir toda la paleta del impulsor 16 o una porción de la misma. De forma alternativa, los productos alimenticios se podrían acelerar radialmente hasta que su velocidad radial se aproxime más a la velocidad radial de las paletas del impulsor 16 para reducir el daño inevitable al producto que resulta de que el producto alimenticio casi estacionario sea impactado por las paletas rotativas del impulsor 16.

[0031] En base a estos mismos estudios, también se identificó que venían en grupos rebanadas con espesor de rebanada inconsistente, lo cual indicaba que la inconsistencia del espesor estaba relacionada parcialmente con el contacto del impulsor 10 con el producto. Se determinó que una superficie de paleta del impulsor plana sólida, cuando ejerce presión sobre un producto asimétrico, donde el contacto no está en línea con el centro de masa del producto, puede generar una torsión en el producto. Esta torsión resultante puede alterar la posición del producto durante el proceso de rebanado dando como resultado un espesor de rebanada inconsistente a medida que avanza la rebanada. En una realización, el impulsor 10 puede estar configurado con superficies de paleta deformables que puedan ajustarse a la forma del producto, dispersando de ese modo las fuerzas asociadas con la superficie de contacto, lo cual da como resultado una generación de torsión inferior y un espesor de rebanada más uniforme.

[0032] Durante el desarrollo de la presente invención, también se estudiaron las zapatas 22 con y sin tiras de inserción de compuerta 23 (FIG. 15). Una tira de inserción de compuerta 23 es la última parte de una zapata de rebanado 22 con la que entra en contacto el producto alimenticio antes de unirse a la cuchilla 14 montada en la zapata inmediatamente trasera 22. Como se describió en referencia a las FIGS. 1 hasta 4, la tira de inserción de compuerta 23 en el extremo de una zapata 22 es habitualmente regulable para el espesor de rebanada. Una zapata 22 que comprende las tiras de inserción de compuerta a menudo tiene la capacidad de "nivelar" el extremo de la zapata 22 para mantener la calidad de las rebanadas después del desgaste. En contraste, una zapata 22 sin las tiras de inserción de compuerta 23 se extiende hasta la punta 14a de la cuchilla 14. A menudo para el rebanado de patatas, las zapatas 22 tienen compuertas planas para minimizar el daño a la cuchilla 14 y al portador de cuchilla 27 por piedras, arena, y otros restos. Sin embargo, durante la prueba para producir patatas fritas que tuvieran corrugaciones de gran amplitud del tipo representado en la FIG. 9, se determinó que se produjo una desalineación de fase en rebanadas consecutivas producidas con zapatas 22 con compuertas planas. La desalineación de fase es crítica cuando se rebana un producto deshidratado, por ejemplo, patatas fritas u horneadas, puesto que la sección transversal fina-gruesa de una fase desalineada (FIG. 16) da como resultado un cocinado en exceso e insuficiente de una única patata frita con resultados correspondientes en sabor a quemado, rotura, y/o deterioro.

[0033] En respuesta, se evaluaron tiras de inserción de compuerta corrugadas 23 con el fin de mantener la alineación de las patatas durante el rebanado. Sin embargo, se comprobó que se produjo una desalineación similar en las rebanadas. Se examinaron las tiras de inserción de compuerta 23 y se comprobó que sus corrugaciones se alineaban con las corrugaciones en el interior de las zapatas 22, pero no con una exactitud suficiente para evitar la desalineación de las corrugaciones de las rebanadas. Los intentos de alinear de forma precisa las corrugaciones de las tiras de inserción de compuerta 23 con las corrugaciones de las zapatas 22 demostraron ser exitosos cuando las tiras de inserción de compuerta 23 se alineaban con exactitud usando medios de alineación como con pasadores de acople y orificios de pasador 52 (FIG. 8). También se evaluaron las zapatas 22 sin tiras de inserción de compuerta 23 con corrugaciones que se extienden hasta el borde trasero de la zapata 22 como se muestra en la FIG. 5. Las zapatas corrugadas 22 sin tiras de inserción de compuerta 23 también proporcionaron una alineación mejorada en

gran medida de las patatas antes del rebanado, y a un coste de fabricación inferior al de los orificios de pasador 52.

[0034] Una vez que se determinó que la alineación de toda la zapata 22, incluyendo la tira de inserción de compuerta 23, era eficaz para mantener la alineación de fase de las rebanadas, se concluyó que las corrugaciones alineadas con exactitud en la superficie interior de los portadores de cuchilla 27 también fomentarían y mantendrían la alineación del producto alimenticio con las zapatas 22 y las cuchillas 14. Este papel se puede cumplir con los orificios de pasador 52 descritos en referencia a la FIG. 8 antes mencionada. Garantizándose las tolerancias de fabricación de los orificios de pasador 52 y los pasadores complementarios (no mostrados) proporcionados en las zapatas 22, se puede conseguir una alineación exacta entre cada portador de cuchilla 27 y su zapata 22.

[0035] Según una segunda realización, la invención también es aplicable a un aparato de corte configurado como se muestra en la FIG. 17 teniendo un cabezal de corte 112 montado erguido y rotado alrededor de un eje central dispuesto de forma horizontal, en el que se alimenta producto alimenticio a través de una abertura en un lado del cabezal de corte 112. Por ejemplo, en la FIG. 17 el aparato de corte se representa comprendiendo un alojamiento 132, un conducto de alimentación alargado hueco estacionario 140, y un cabezal de corte rotativo con forma cilíndrica 112. El conducto de alimentación 140 se extiende a lo largo de un eje longitudinal a través del alojamiento 132 y una abertura frontal con forma circular del cabezal de corte 112. Se hace que una pluralidad de productos alimenticios apilados dentro del conducto de alimentación 140 en una formación lineal sean alimentados de manera consecutiva a través de una abertura de salida 138 del conducto de alimentación 140 y se unan a una pared circunferencial definida en parte por al menos dos ensamblajes de cuchilla del cabezal de corte 112 a medio camino aproximadamente entre los extremos opuestos de la pared y separados hacia atrás del eje de rotación con respecto a la dirección de rotación del cabezal de corte para disponer la abertura de salida 138 del conducto de alimentación 140 adyacente a la porción de pared circunferencial inferior del cabezal de corte 112 de manera que se haga que cada producto alimenticio se una a la porción de pared circunferencial inferior del cabezal de corte 112 para el rebanado mediante la cuchilla 114 durante la rotación del cabezal de corte 112.

[0036] Con referencia a la FIG. 18, el cabezal de corte 112 está definido por dos o más ensamblajes de cuchilla, en el que cada ensamblaje de cuchilla comprende una cuchilla 114 en su extremo delantero y una placa calibradora 123 en su extremo trasero con respecto a la dirección de rotación del cabezal de corte 112 como se indica mediante una flecha, y una zapata 122 que asegura la cuchilla 114 y se aseguran tiras de inserción de compuerta 123 al cabezal de corte 112 con una zapata 122. Las cuchillas 114 se extienden axialmente con respecto al cabezal de corte 112 y se disponen paralelas las unas a las otras y a un eje de rotación R. A medida que los productos alimenticios son alimentados contra el cabezal de corte 112, se hace que se pongan en la trayectoria de las cuchillas 114 durante la rotación del cabezal de corte 112, por lo que se hace que cada cuchilla 114 corte a través el producto alimenticio y extraiga una rebanada del mismo. El espesor de una rebanada se predetermina regulando la posición de las tiras de inserción de compuerta 123 con relación al borde de corte 148 de la cuchilla 114. Aunque se muestran múltiples cuchillas 114 para el cabezal de corte 112, es previsible que pueda ser deseable utilizar un menor número de cuchillas 1 14 o incluso sólo una única cuchilla 1 14. Preferentemente, el cabezal de corte 1 12 y los ensamblajes de cuchilla son similares al cabezal de corte 1 12 y los ensamblajes de cuchilla representados en las FIGS. 5, 8, 11e, 12, y 13c. Por ejemplo, las cuchillas 1 14 tienen una forma corrugada para producir una rebanada de producto alimenticio con cortes generalmente paralelos para producir rebanadas de producto alimenticio que tengan secciones transversales de gran amplitud. Sin embargo, es previsible que sean necesarias regulaciones para amoldarse al posicionamiento vertical del cabezal de corte 112. Detalles adicionales con respecto a la disposición y operación generales del aparato de corte representado en las FIGS. 17 y 18 se describen en la Solicitud de patente de los Estados Unidos núm. 4.813.317 para Urschel y col.

[0037] Según una tercera realización, la invención es aplicable además a un aparato de corte configurado como se muestra en las FIGS. 19 hasta 23. La FIG. 19 representa el aparato de corte comprendiendo un alojamiento 232, un tubo de alimentación 240, y una rueda de corte rotativa dispuesta de forma horizontal 212. El producto alimenticio se suministra a través de los tubos de alimentación 240 montados en la parte de arriba del alojamiento 232. Los tubos de alimentación 240 avanzan el producto alimenticio en una dirección de alimentación hacia la rueda de corte 212 dentro del alojamiento 232.

[0038] La rueda de corte 212 se representa en las FIGS. 20 y 21 comprendiendo al menos un ensamblaje de cuchilla y preferentemente una pluralidad de ensamblajes de cuchilla orientados alrededor del eje central de la rueda de corte 30. Como se representa en las FIGS. 22 y 23, cada ensamblaje de cuchilla comprende un portador de cuchilla 227, un ensamblaje de sujeción 226, y una cuchilla 214. Los ensamblajes de cuchilla se aseguran a un cubo 242 y un reborde 244 de la rueda de corte 212 mediante pernos 225. Las cuchillas 214 tienen bordes delanteros que miran a una dirección de rotación de la rueda de corte 212 y se extienden de forma generalmente radial desde el

cubo 242 hasta el reborde 244. Un borde de corte 248 en el borde delantero de las cuchillas 214 y un segundo borde en el borde trasero de los ensamblajes de cuchilla con respecto a la dirección de rotación de la rueda de corte 212 forman una junta. Extendiéndose la junta sustancialmente paralela a y separada en la dirección de alimentación del producto alimenticio del borde de corte 248 de la siguiente cuchilla adyacente 214 ubicada en una dirección
5 hacia atrás de modo que se forme una abertura entre los mismos. La abertura determina un espesor del producto alimenticio rebanado que se une a las cuchillas 214 mientras la rueda de corte 212 se rota alrededor de un eje central para avanzar los bordes de corte 248 en un plano de corte. De forma similar a las realizaciones anteriores, las cuchillas 214 tienen formas corrugadas para producir rebanadas de producto alimenticio con cortes generalmente paralelos para producir rebanadas de producto alimenticio que tengan secciones transversales de
10 gran amplitud. La construcción, orientación, y operación de los ensamblajes de cuchilla y sus componentes son similares a las realizaciones representadas en las FIGS. 5, 8, 11e, 12, y 13c, aunque pueden ser necesarias modificaciones para amoldarse al diseño de rueda de corte.

[0039] Por la FIG. 19, se puede observar que el aparato de corte separa individualmente y orienta el producto
15 alimenticio antes de suministrar el producto alimenticio en una dirección sustancialmente vertical a los tubos de alimentación 240, lo cuales también se muestran estando orientados verticalmente. La presentación generalmente vertical del producto alimenticio se debe a la orientación sustancialmente horizontal de la rueda de corte 212. Mientras que los tubos de alimentación 240 se muestran estando orientados a aproximadamente 90 grados respecto a la superficie (plano) de la rueda de corte 212, es previsible que se pudieran usar otras orientaciones, dependiendo
20 del ángulo en el que se deseen los cortes a través del producto alimenticio. Sin embargo, la rueda de corte 212 se dispone preferentemente en el plano horizontal, y los tubos de alimentación 240 se disponen en un ángulo de aproximadamente 15 a aproximadamente 90 grados, preferentemente aproximadamente 90 grados, respecto a la rueda de corte 212. Detalles adicionales con respecto a la disposición y operación generales del aparato de corte representado en las FIGS. 17 hasta 23 se describen en las Solicitudes de patente de los Estados Unidos números
25 6.973.862 para Bucks y 7.000.518 para Bucks y col.

[0040] Mientras que la invención se ha descrito en términos de realizaciones específicas, es evidente que se podrían adoptar otras formas por parte de alguien experto en la materia. Por ejemplo, el impulsor 10 y el cabezal de
30 corte 12 podrían diferir en apariencia y construcción con respecto a las realizaciones mostradas en las Figuras, las funciones de cada componente del impulsor 10 y del cabezal de corte 12 se podrían llevar a cabo por componentes de construcción diferente pero capaz de una función similar (aunque no necesariamente equivalente), y se podrían usar diversos materiales y procesos para fabricar el impulsor 10 y el cabezal de corte 12 y sus componentes. Por lo tanto, el alcance de la invención sólo estará limitado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para cortar un producto alimenticio, comprendiendo el aparato un cabezal de corte con forma anular (12) y un impulsor (10) montado coaxialmente dentro del cabezal de corte (12) para la rotación
5 alrededor de un eje del cabezal de corte (12) en una dirección de rotación con relación al cabezal de corte (12), comprendiendo el impulsor (10) una o más paletas (16) separadas circunferencialmente a lo largo de un perímetro del mismo para suministrar producto alimenticio radialmente hacia fuera hacia el cabezal de corte (12), comprendiendo el cabezal de corte (12) dos o más ensamblajes de cuchilla dispuestos en conjuntos separados
10 alrededor de la circunferencia del cabezal de corte (12), comprendiendo cada ensamblaje de cuchilla:
una cuchilla (14) que se extiende radialmente hacia dentro hacia el impulsor (10) en una dirección opuesta a la dirección de rotación del impulsor (10), teniendo la cuchilla (14) una gran amplitud con picos y valles; y
medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) para asegurar la cuchilla (14) al cabezal de corte (12), alinear los
15 picos de la cuchilla (14) de un primer de los ensamblajes de cuchilla a los picos de la cuchilla (14) de un segundo de los ensamblajes de cuchilla, y alinear los valles de la cuchilla (14) del primer ensamblaje de cuchilla a los valles de la cuchilla (14) del segundo ensamblaje de cuchilla para producir rebanadas de producto alimenticio con una sección transversal de corte generalmente paralelo que tenga una forma periódica de gran amplitud con picos y valles; en el que la cuchilla (14) y los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) de cada ensamblaje de cuchilla definen un ángulo de inclinación para el ensamblaje de cuchilla de al menos 17 grados y menos de 23 grados.
20
2. Un aparato según la reivindicación 1, en el que la cuchilla (14) de cada ensamblaje de cuchilla comprende un borde de corte (48) que tiene una punta de cuchilla (14a) y la extremidad local radialmente más interna (14b) que está separada de la punta de cuchilla (14a) y sobresale más hacia el impulsor (10) que la punta de
25 cuchilla (14a) en una distancia de menos de 0,1 milímetros.
3. Un aparato según la reivindicación 1, en el que la sección transversal de gran amplitud de la rebanada de producto alimenticio tiene una amplitud de 2,5 a 9 milímetros.
4. Un aparato según la reivindicación 1, en el que el ángulo de inclinación para la cuchilla (14) de cada
30 ensamblaje de cuchilla es de 17 grados.
5. Un aparato según la reivindicación 1, en el que la cuchilla (14) de cada ensamblaje de cuchilla tiene un bisel desviado que comprende un bisel (54) que mira hacia fuera del impulsor (10).
6. Un aparato según la reivindicación 5, en el que el bisel (54) del bisel desviado tiene un ángulo de
35 afilado de 7 grados a 11 grados.
7. Un aparato según la reivindicación 1, en el que las paletas (16) del impulsor (10) están inclinadas a un ángulo positivo.
40
8. Un aparato según la reivindicación 7, en el que las paletas (16) del impulsor (10) están inclinadas a un ángulo positivo de entre 5 grados y 35 grados.
9. Un aparato según la reivindicación 1, en el que las paletas (16) del impulsor (10) comprenden medios
45 (56) para absorber impactos con el producto alimenticio.
10. Un aparato según la reivindicación 1, en el que las paletas (16) del impulsor (10) comprenden superficies deformables que están adaptadas para deformarse para ajustarse a la forma del producto alimenticio.
11. Un aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27)
50 de cada ensamblaje de cuchilla comprenden superficies que miran al impulsor (10) y tienen formas corrugadas correspondientes a la forma corrugada de la cuchilla (14).
12. Un aparato según la reivindicación 11, en el que los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27)
55 de cada ensamblaje de cuchilla comprenden medios (52) para alinear las formas corrugadas de las superficies de los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) con las formas corrugadas de las cuchillas (14) de los mismos.
13. Un aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27)
de cada ensamblaje de cuchilla tienen dedos (50) que se acoplan a los valles definidos por las formas corrugadas de

las cuchillas (14) de los mismos.

14. Un aparato según la reivindicación 13, en el que los dedos (50) de los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) de cada ensamblaje de cuchilla están biselados en un lado de los medios de aseguramiento y de
5 alineación (26, 27) que mira al impulsor (10).

15. Un aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) de cada ensamblaje de cuchilla comprenden una zapata (22), un portador de cuchilla (27) montado en la zapata (22) y una sujeción (26) que asegura la cuchilla (14) del mismo al portador de cuchilla (27).
10

16. Un aparato según la reivindicación 1, en el que los medios de aseguramiento y de alineación (26, 27) de cada ensamblaje de cuchilla comprenden un dispositivo de sujeción rápida para asegurar la cuchilla (14) del mismo.

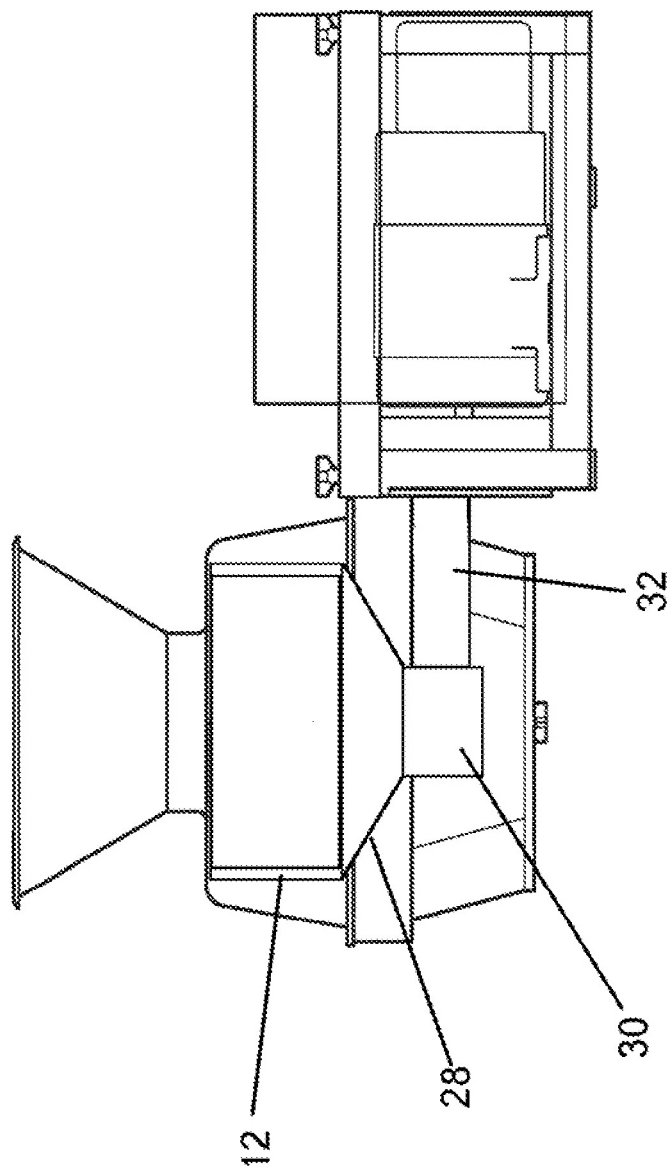


FIG. 1
(Técnica anterior)

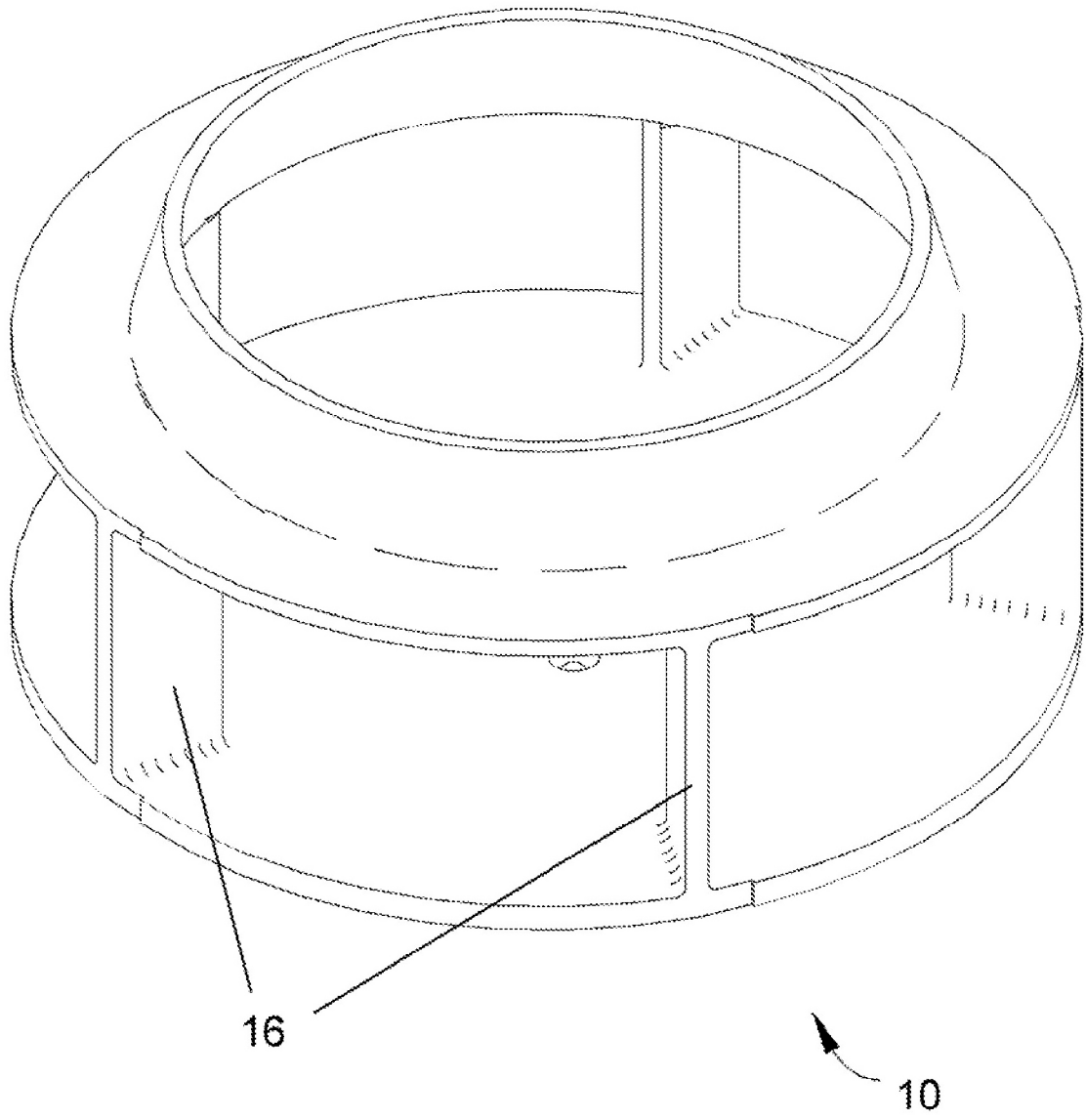
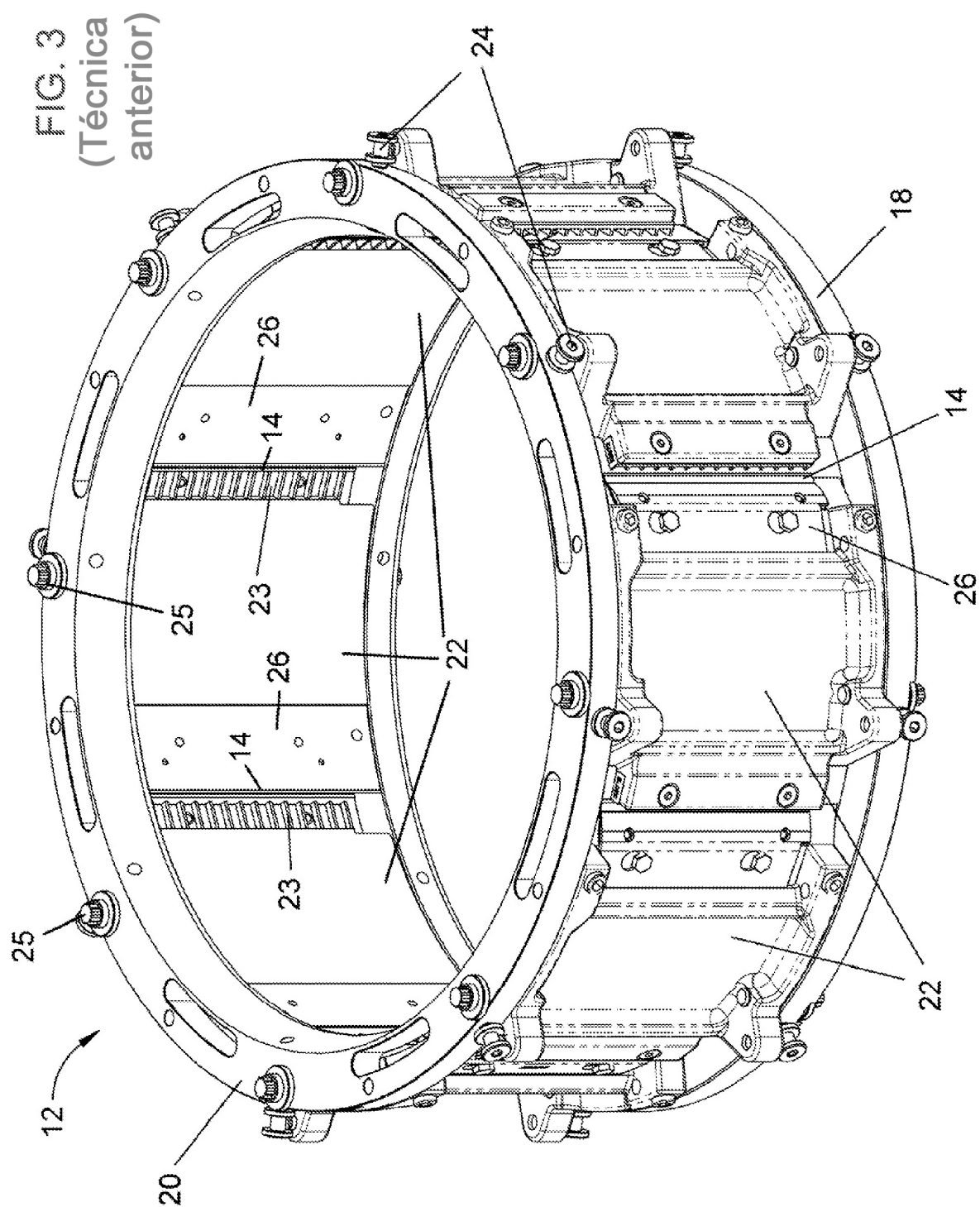


FIG. 2
(Técnica anterior)



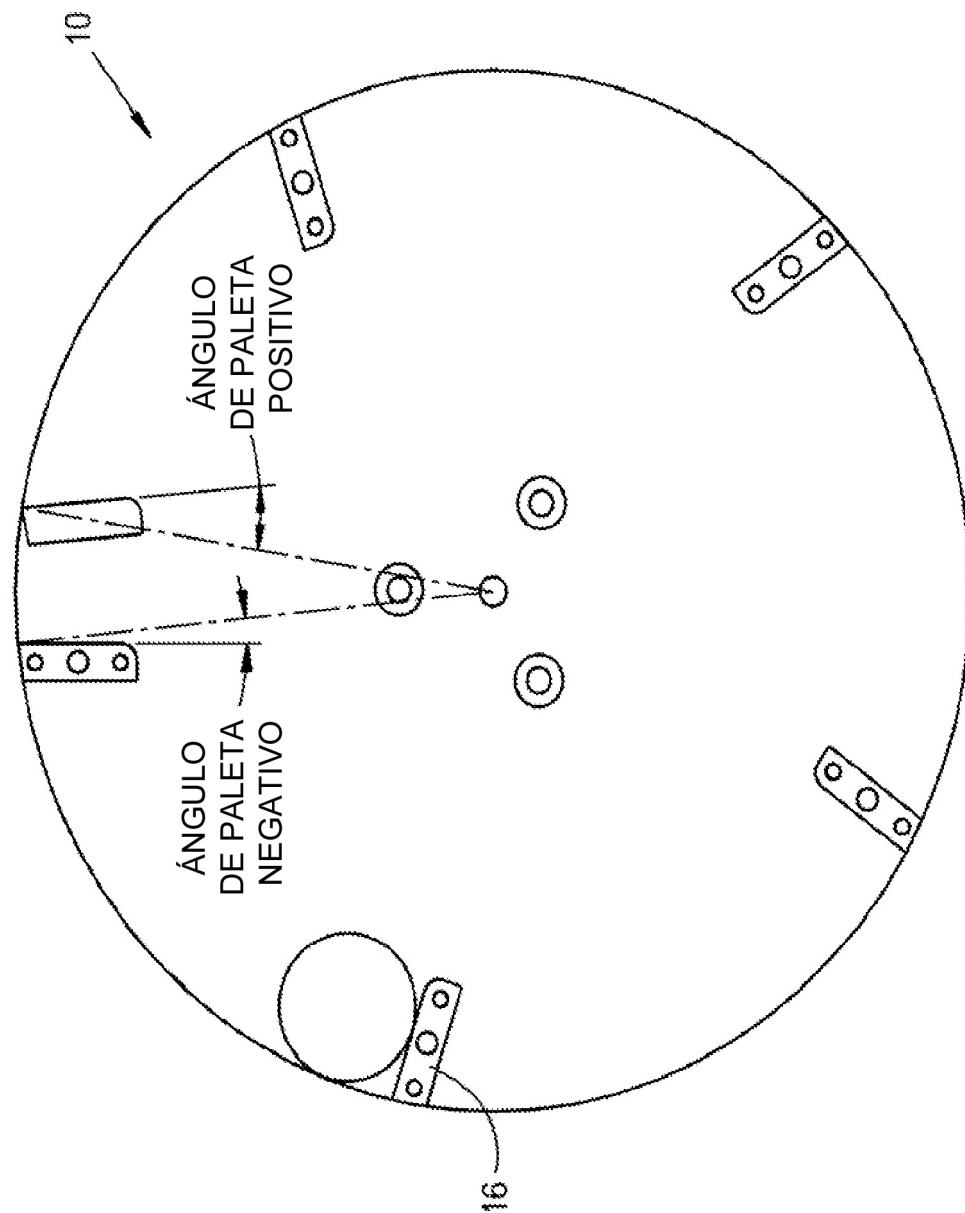
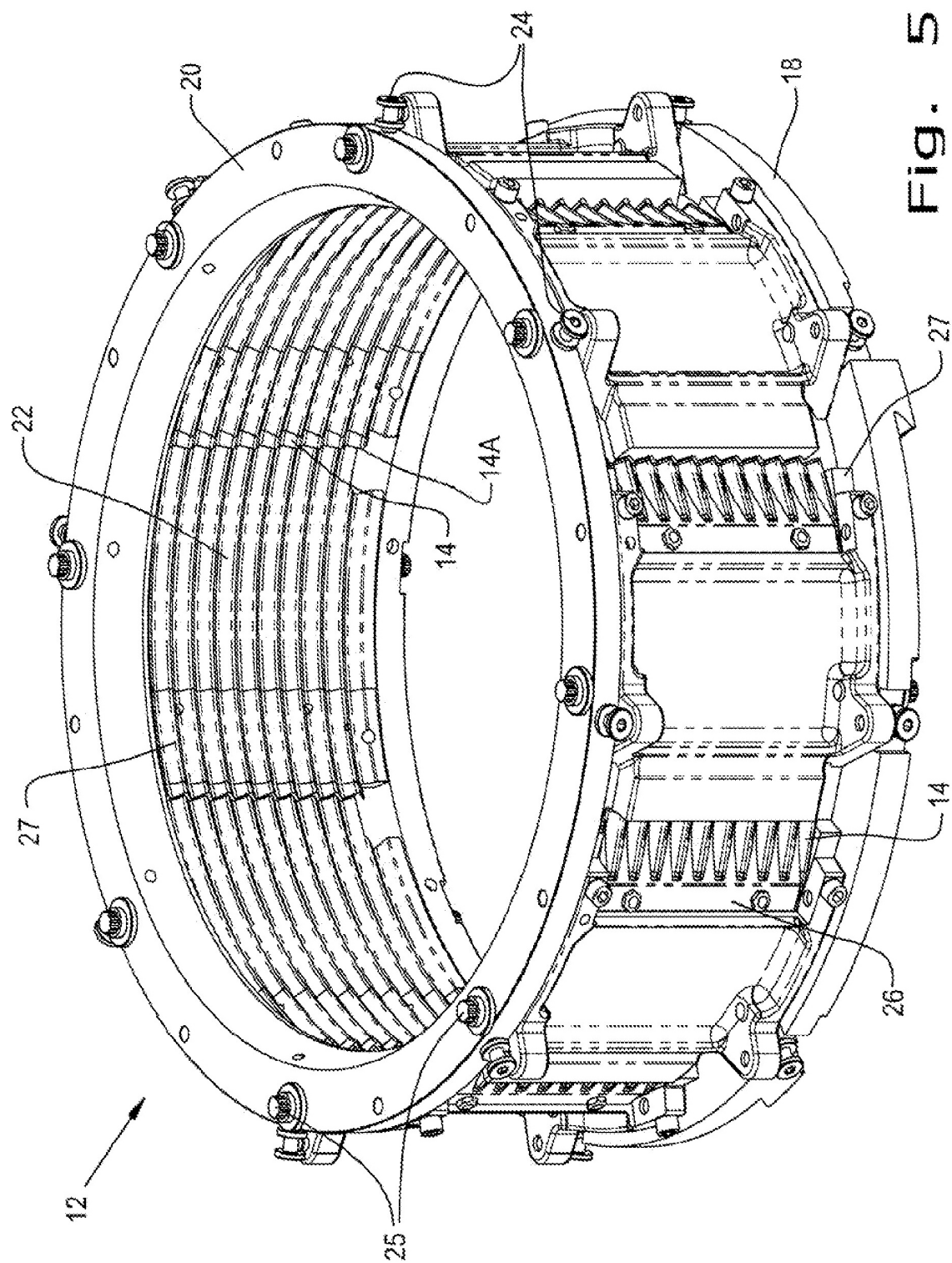


Fig. 4
(Técnica anterior)



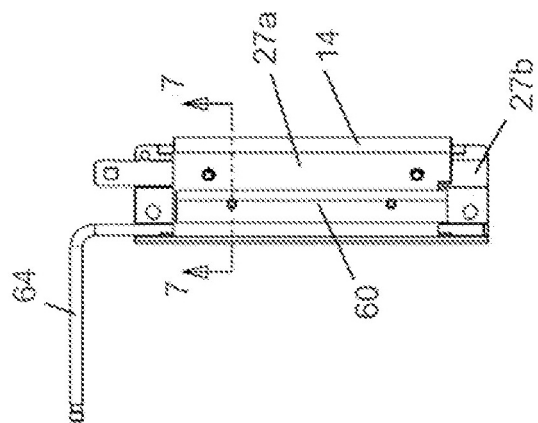


FIG. 6

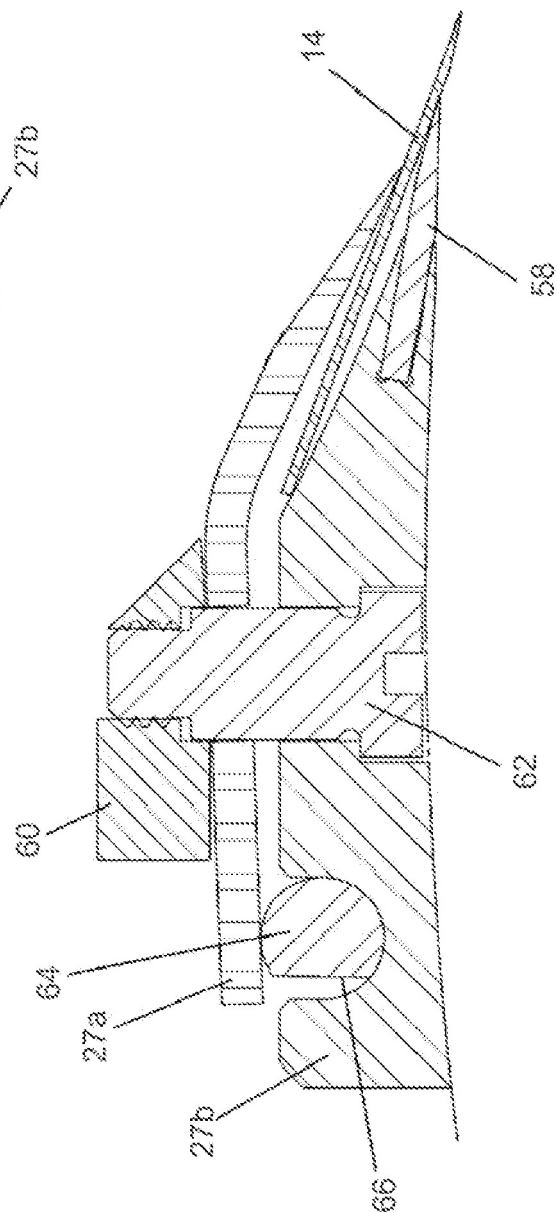


FIG. 7

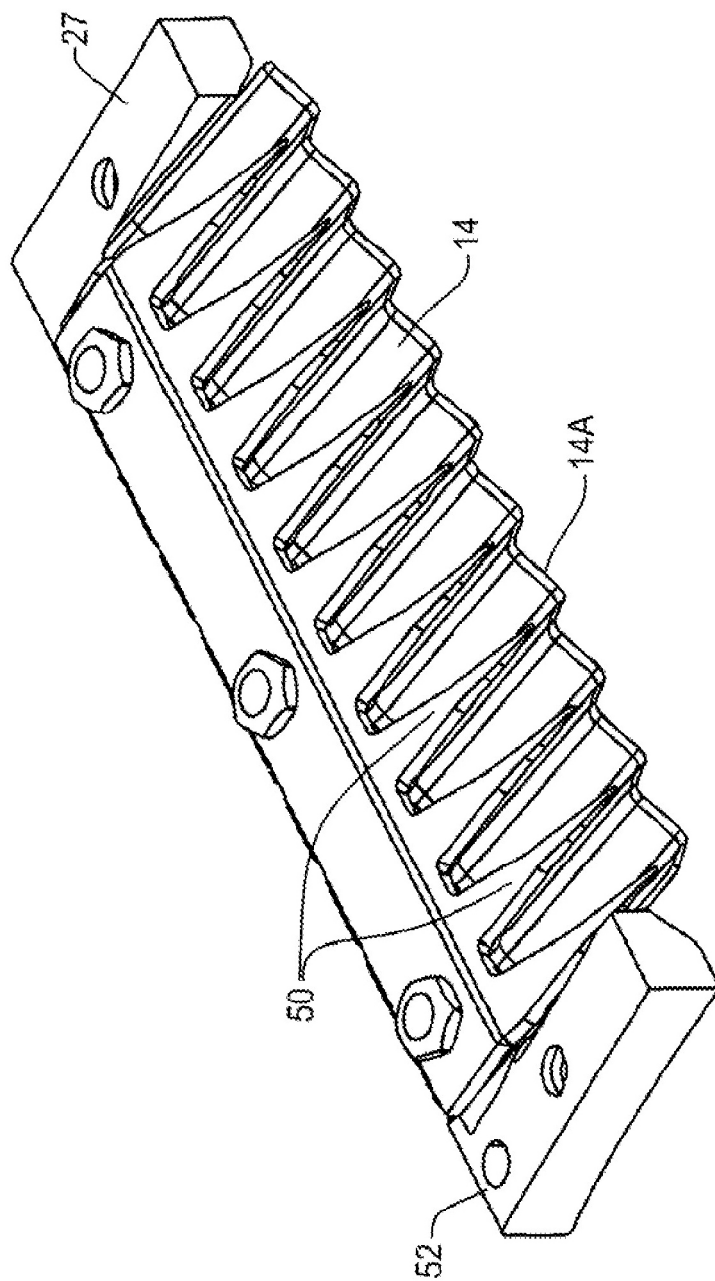
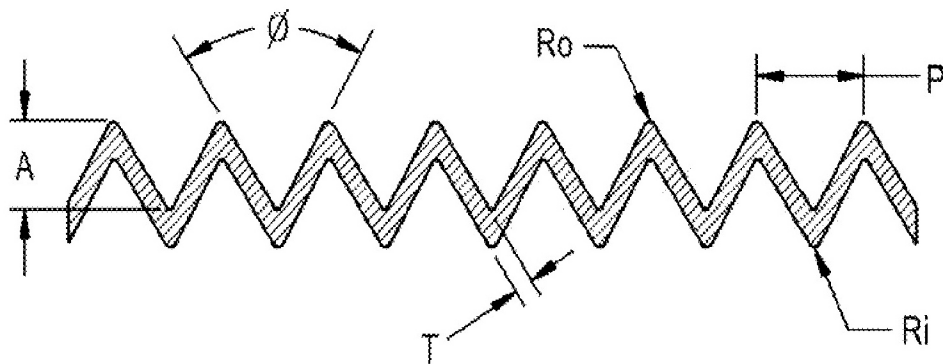


Fig. 8

A = AMPLITUD
 $\emptyset$ = ÁNGULO COMPRENDIDO
T = ESPESOR DEL ALMA
R_o = RADIO EXTERIOR (PICO)
R_i = RADIO INTERIOR (VALLE)
P = PASO



REBANADA CON ONDULACIONES
DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 9

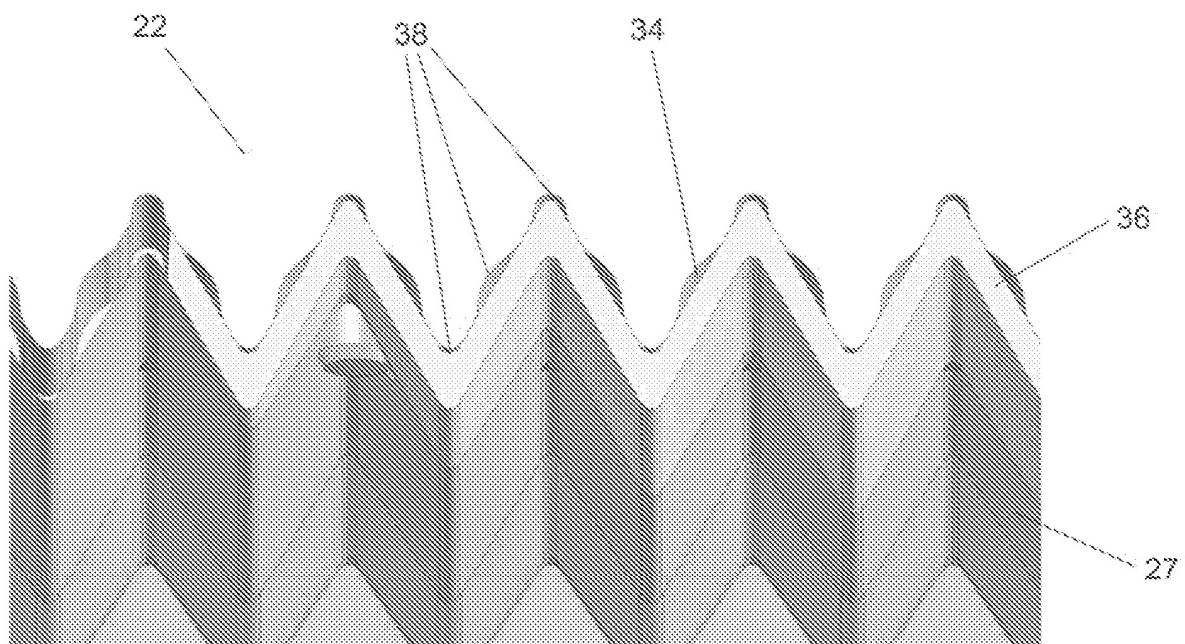
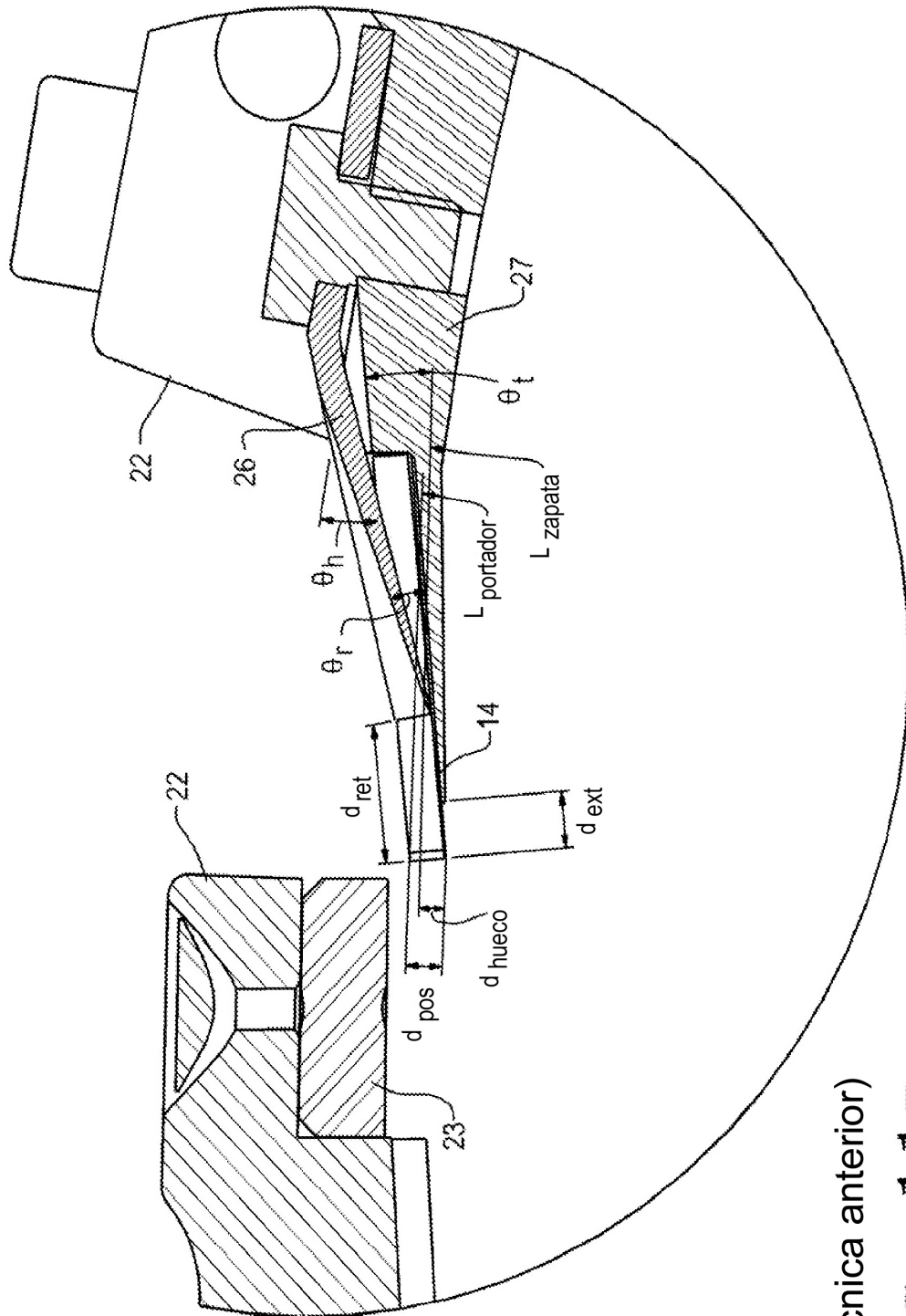


FIG. 10



(Técnica anterior)
Fig. 11a

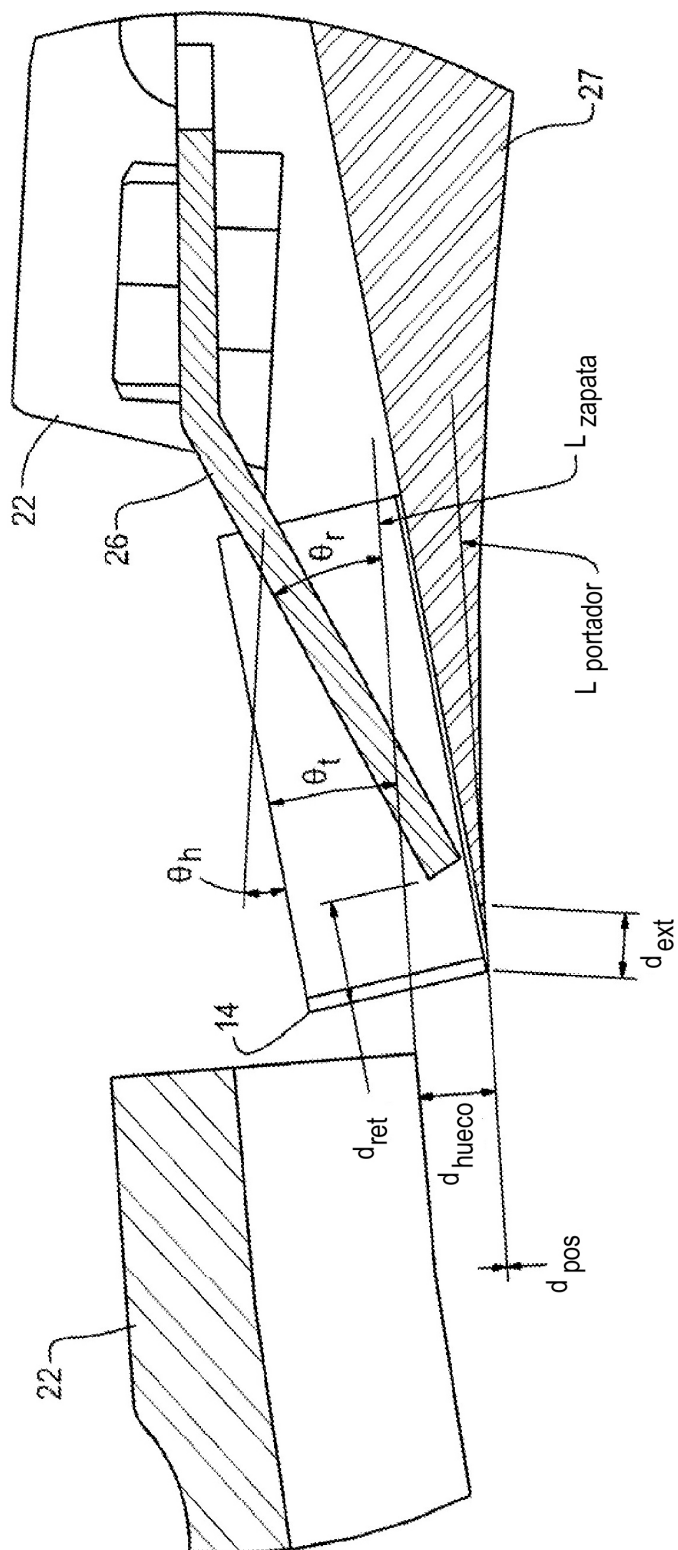


Fig. 11b

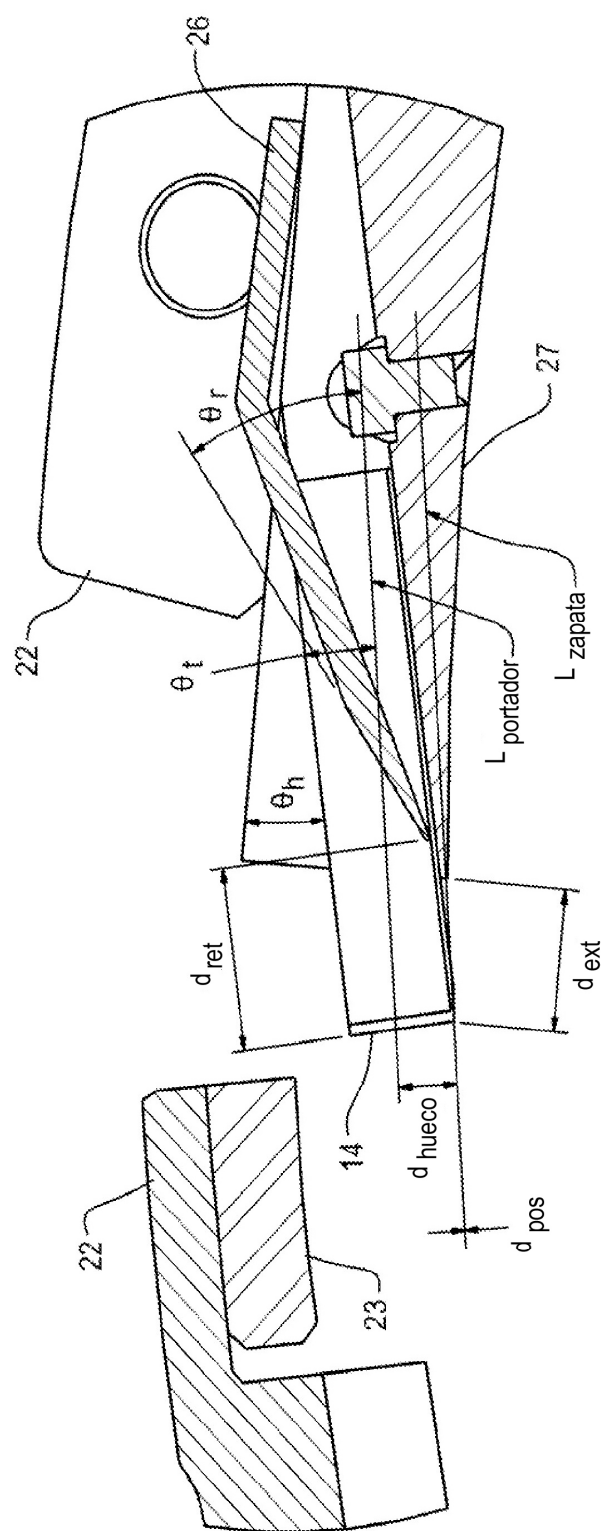


Fig. 11C

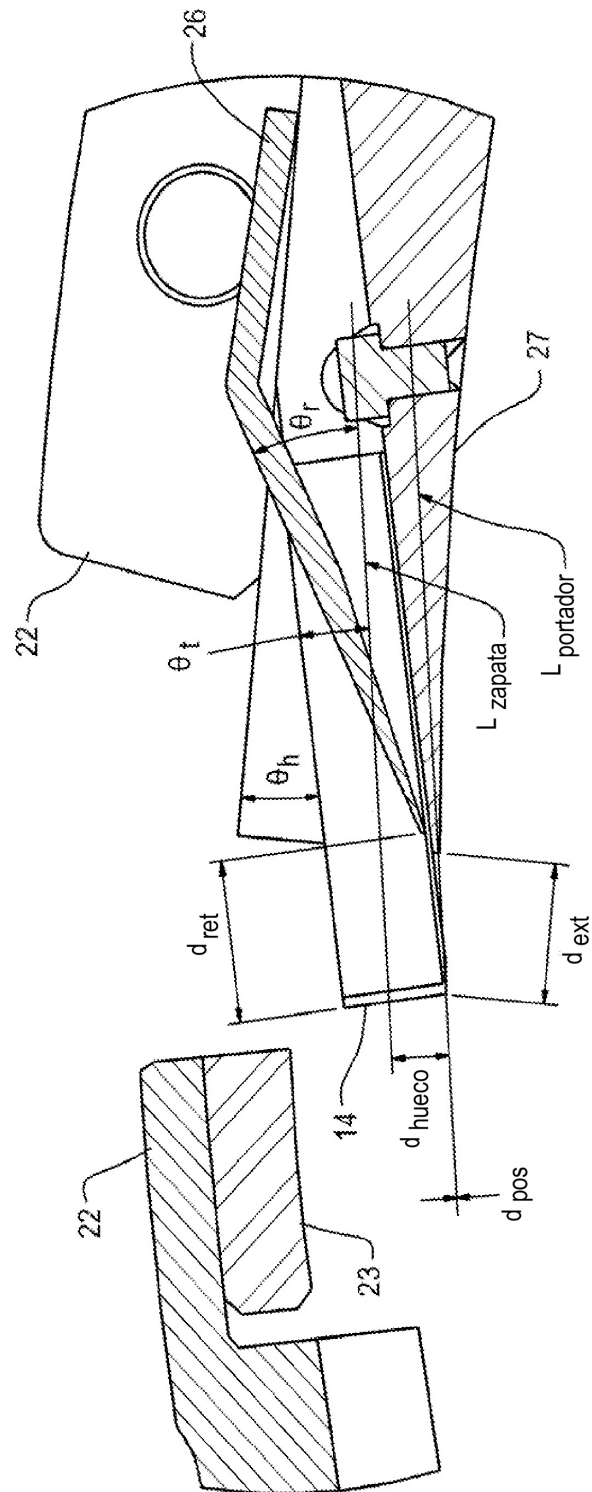


Fig. 11d

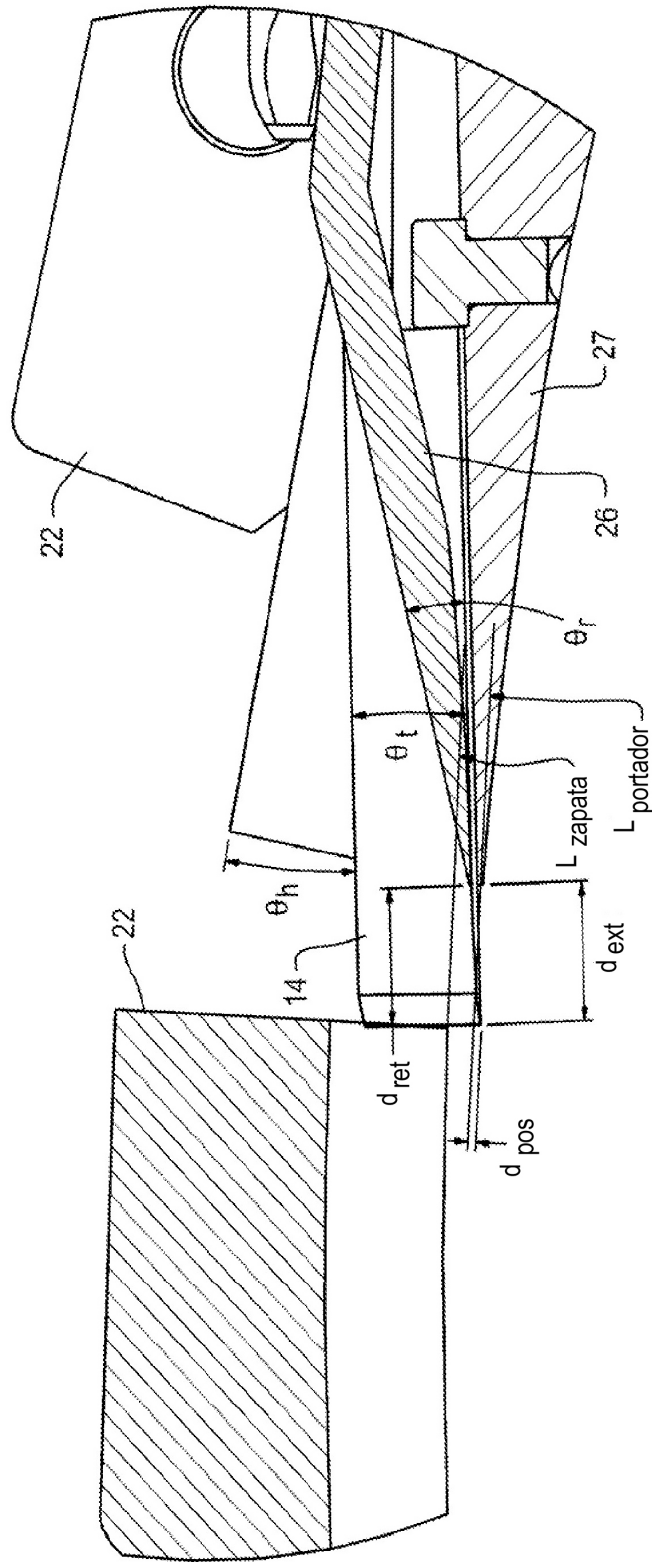


Fig. 11e

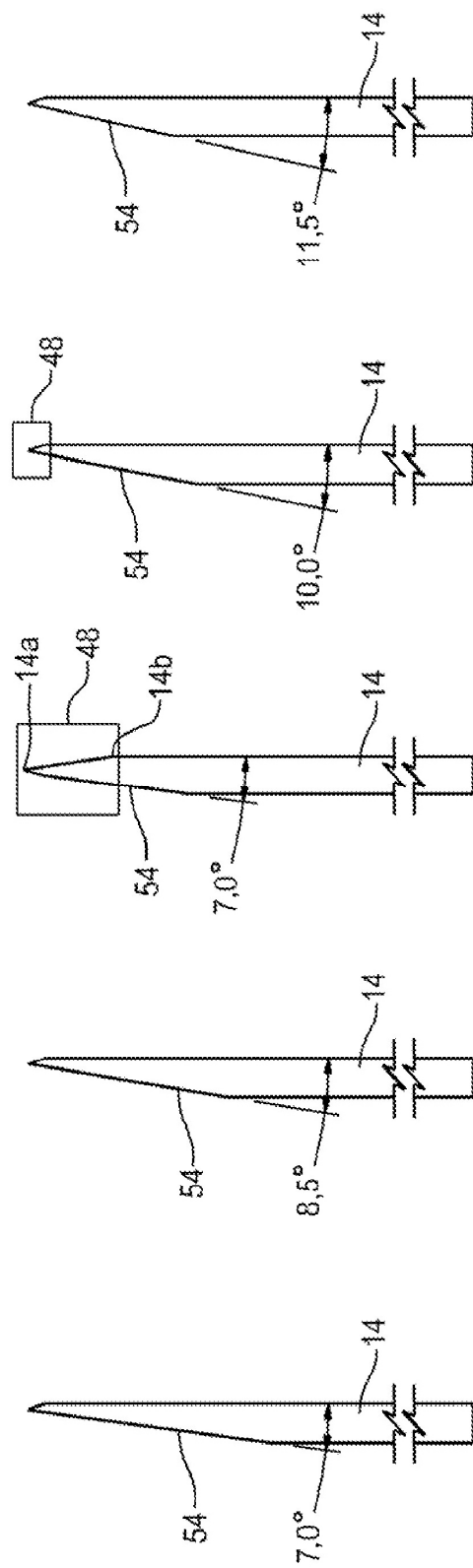


Fig. 12

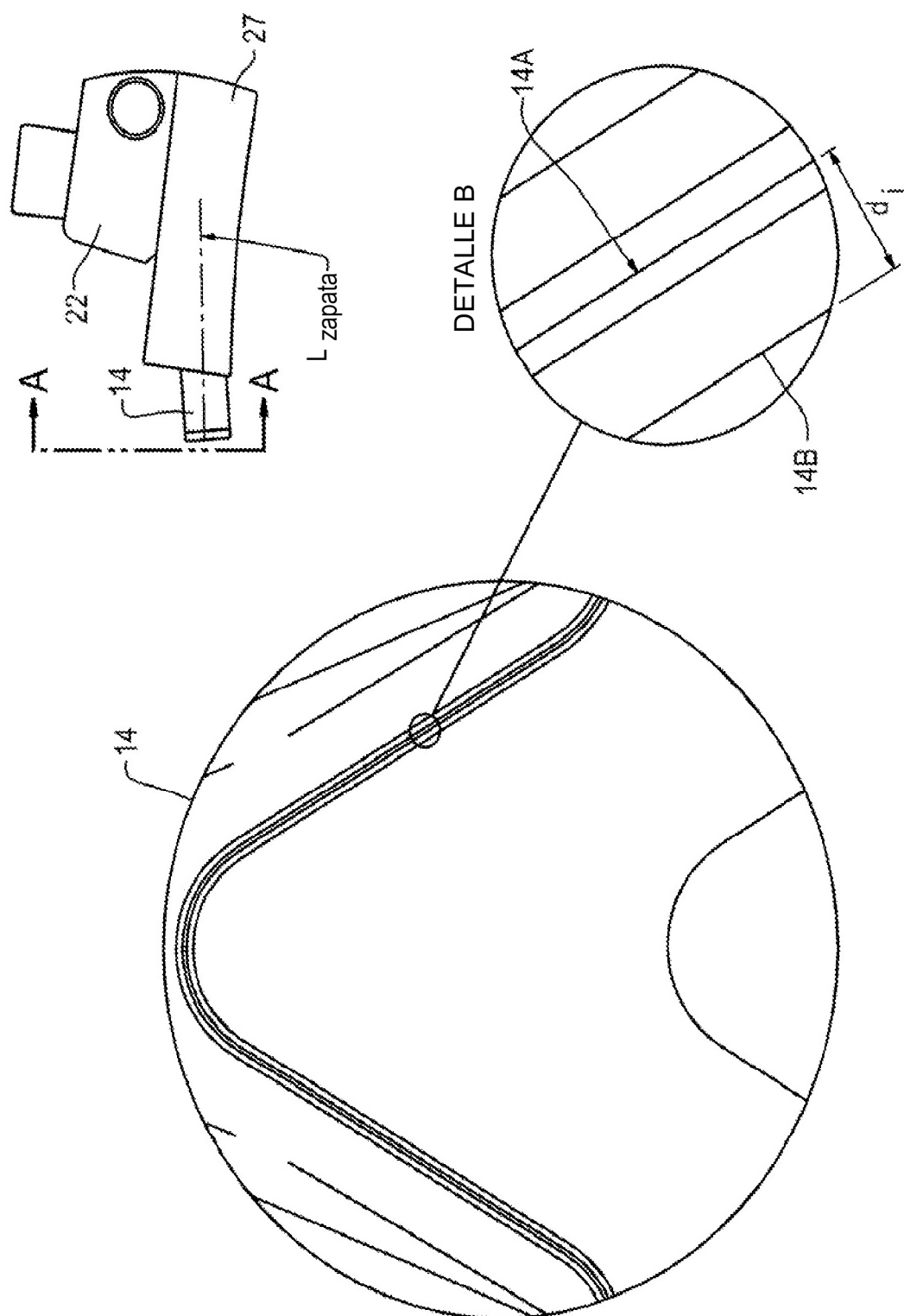


Fig. 13a

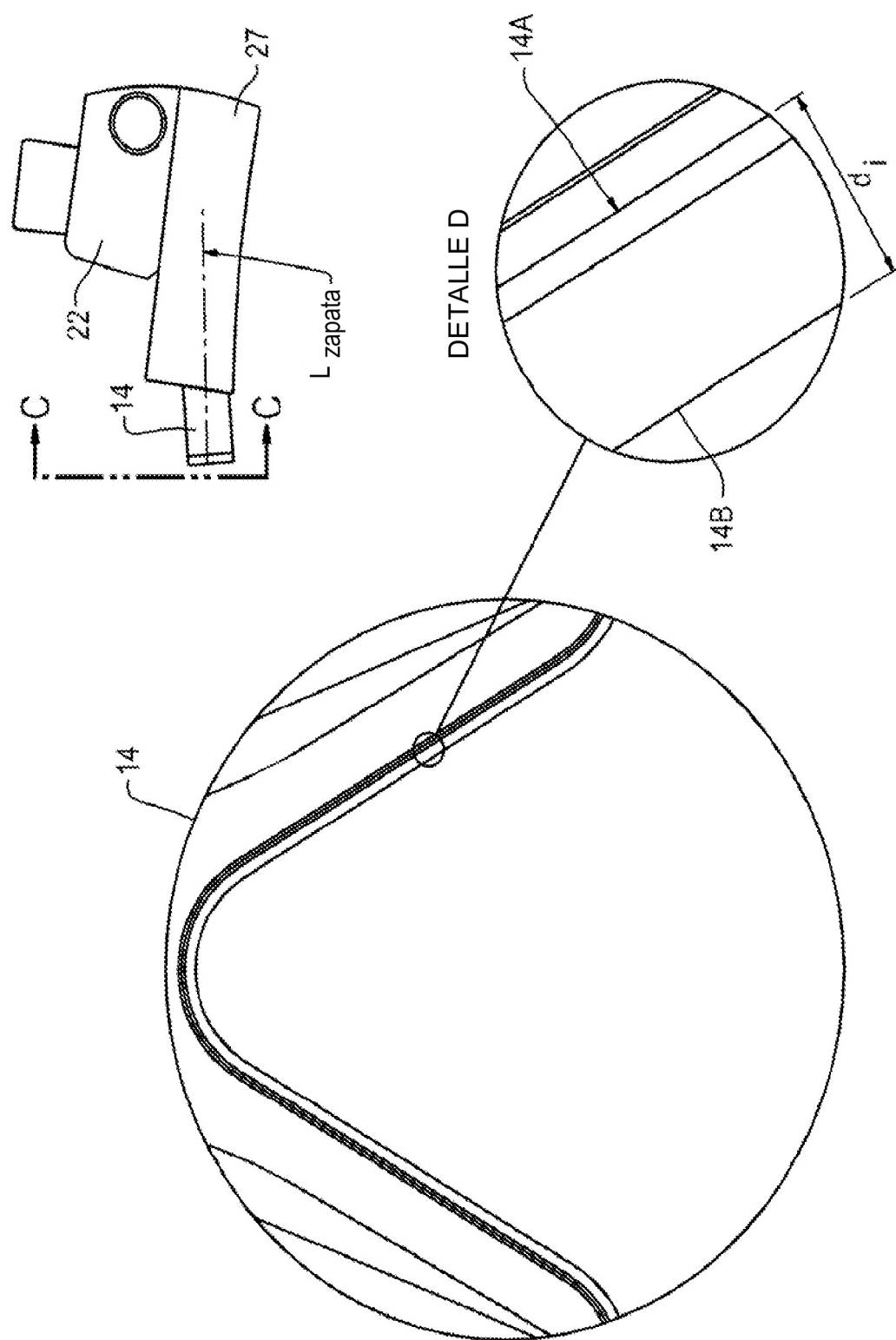


Fig. 13b

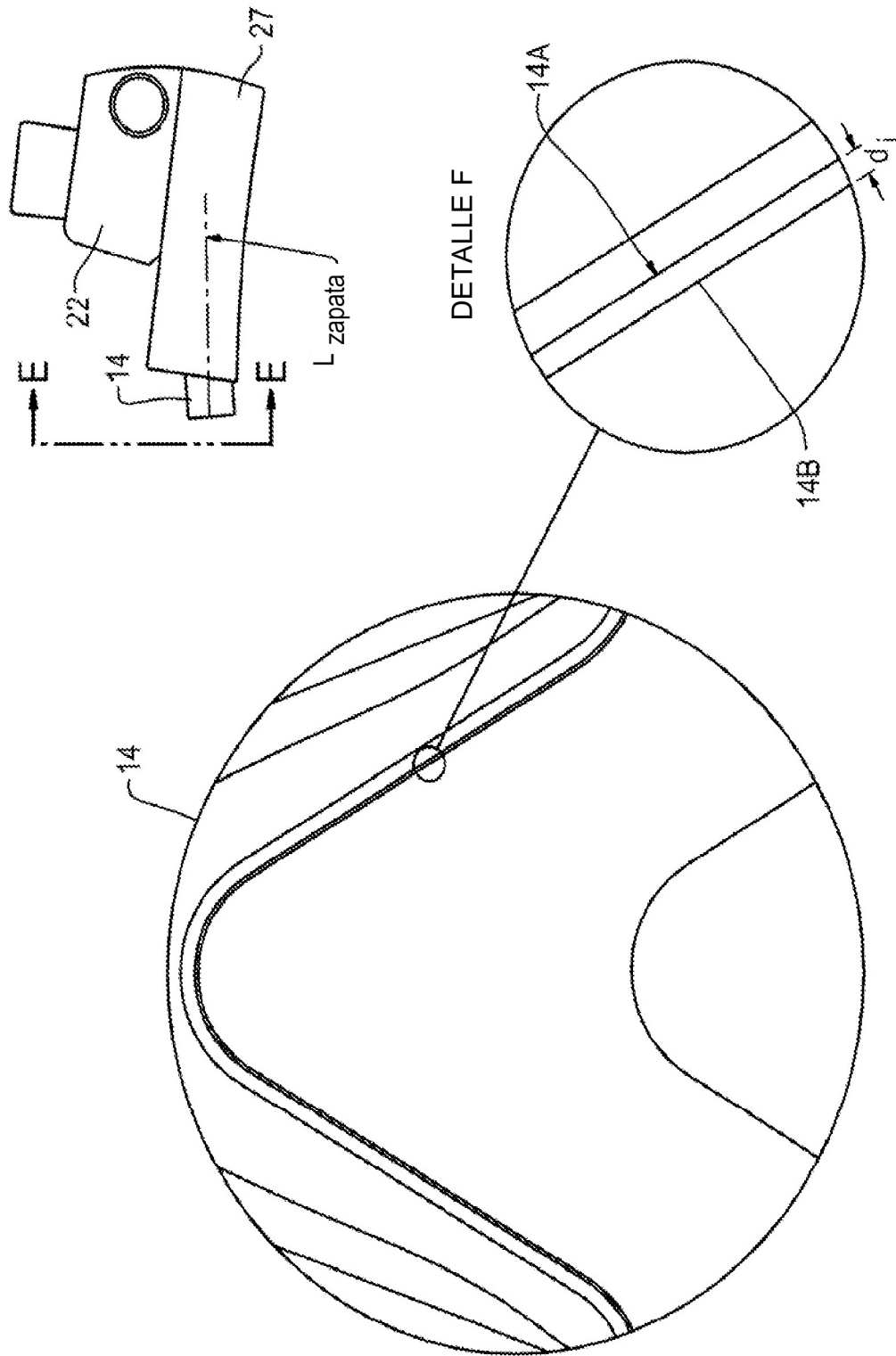
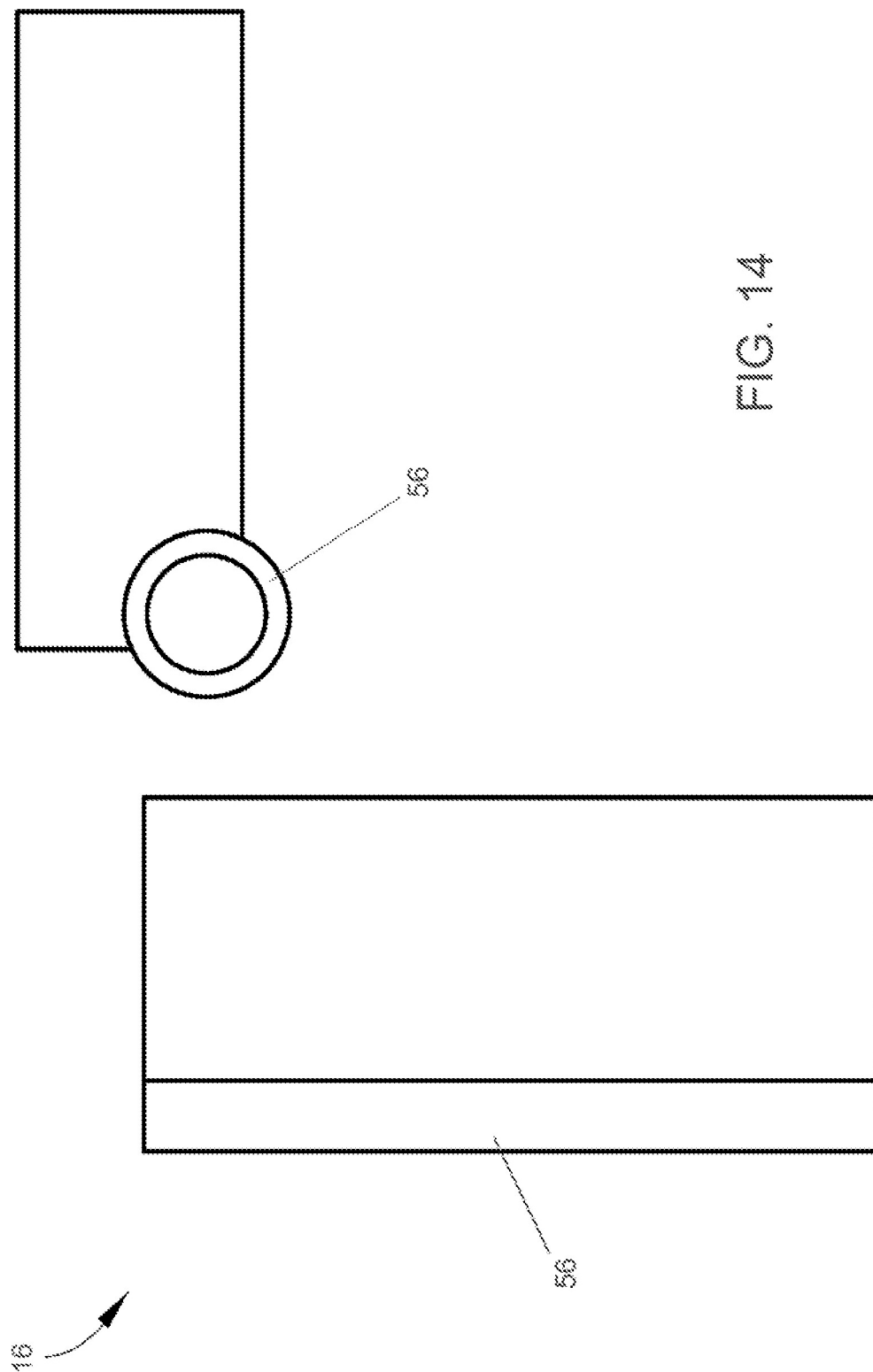


Fig. 13c



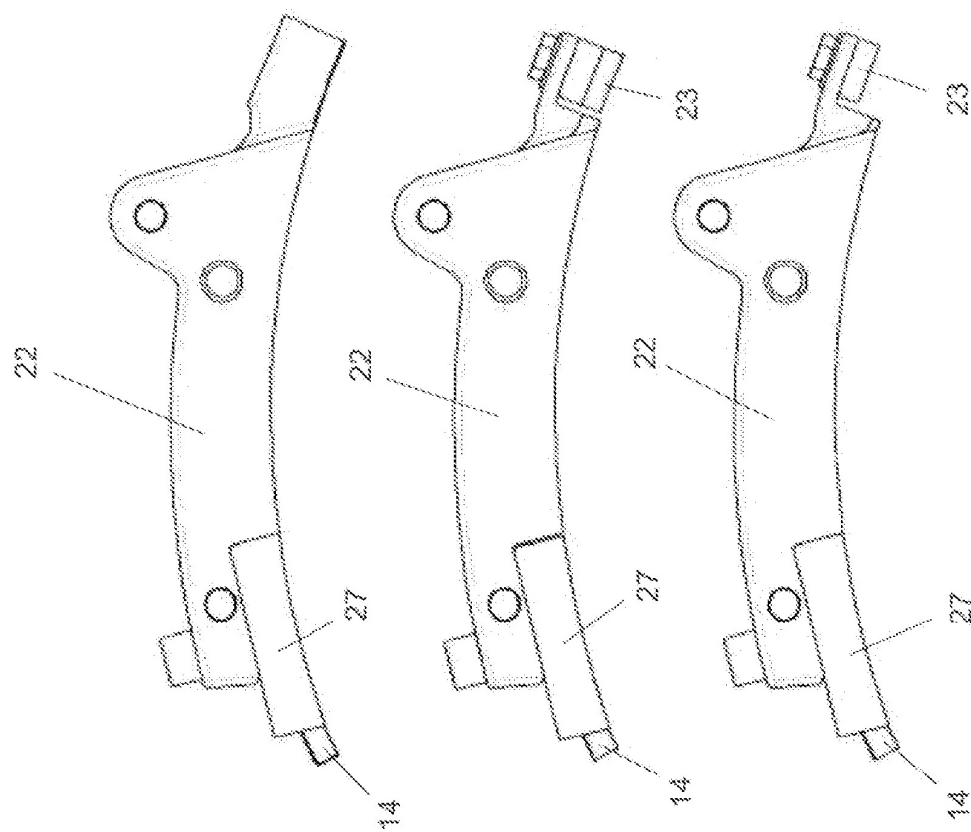


FIG. 15

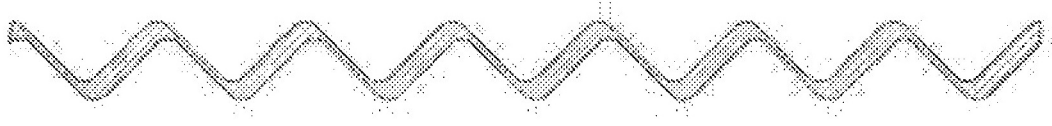


FIG. 16

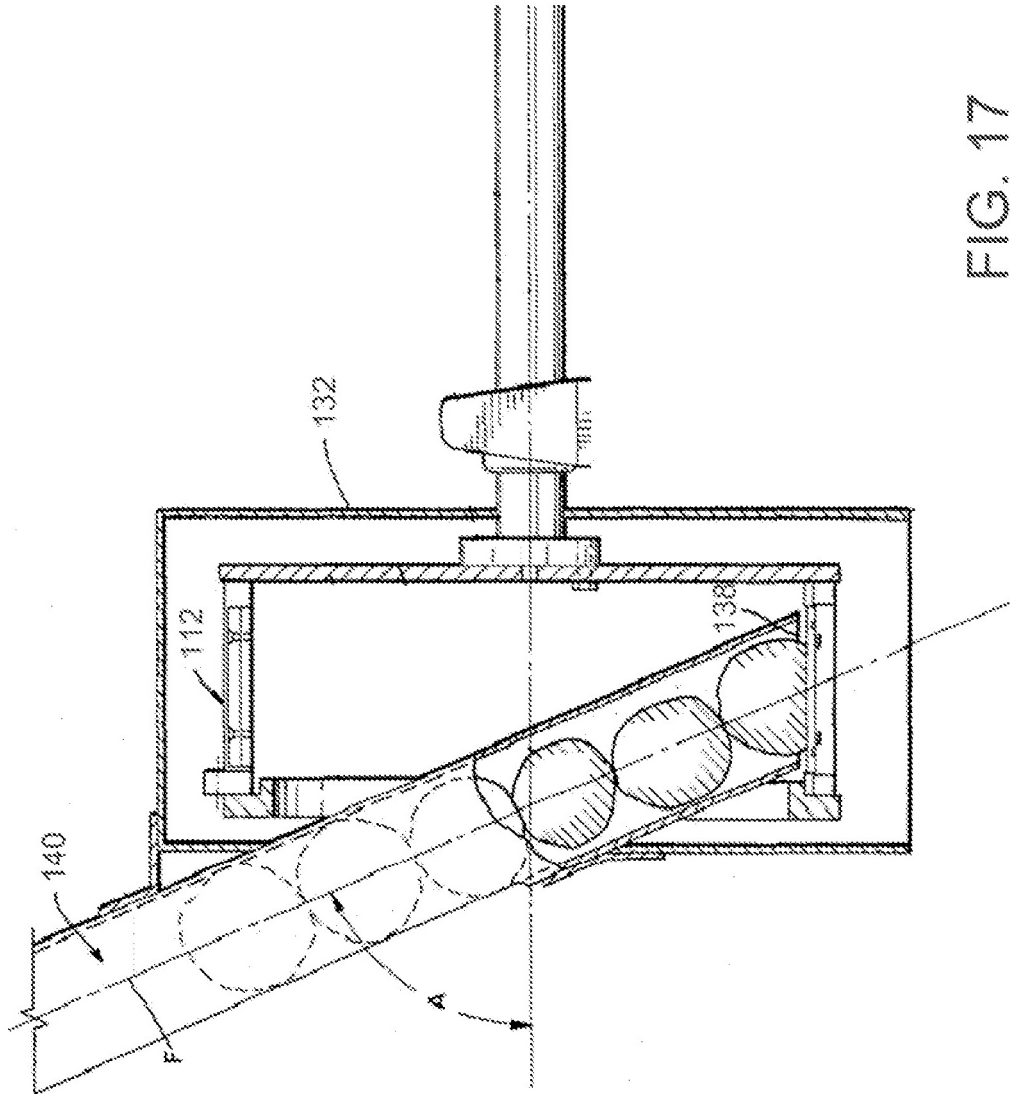


FIG. 17

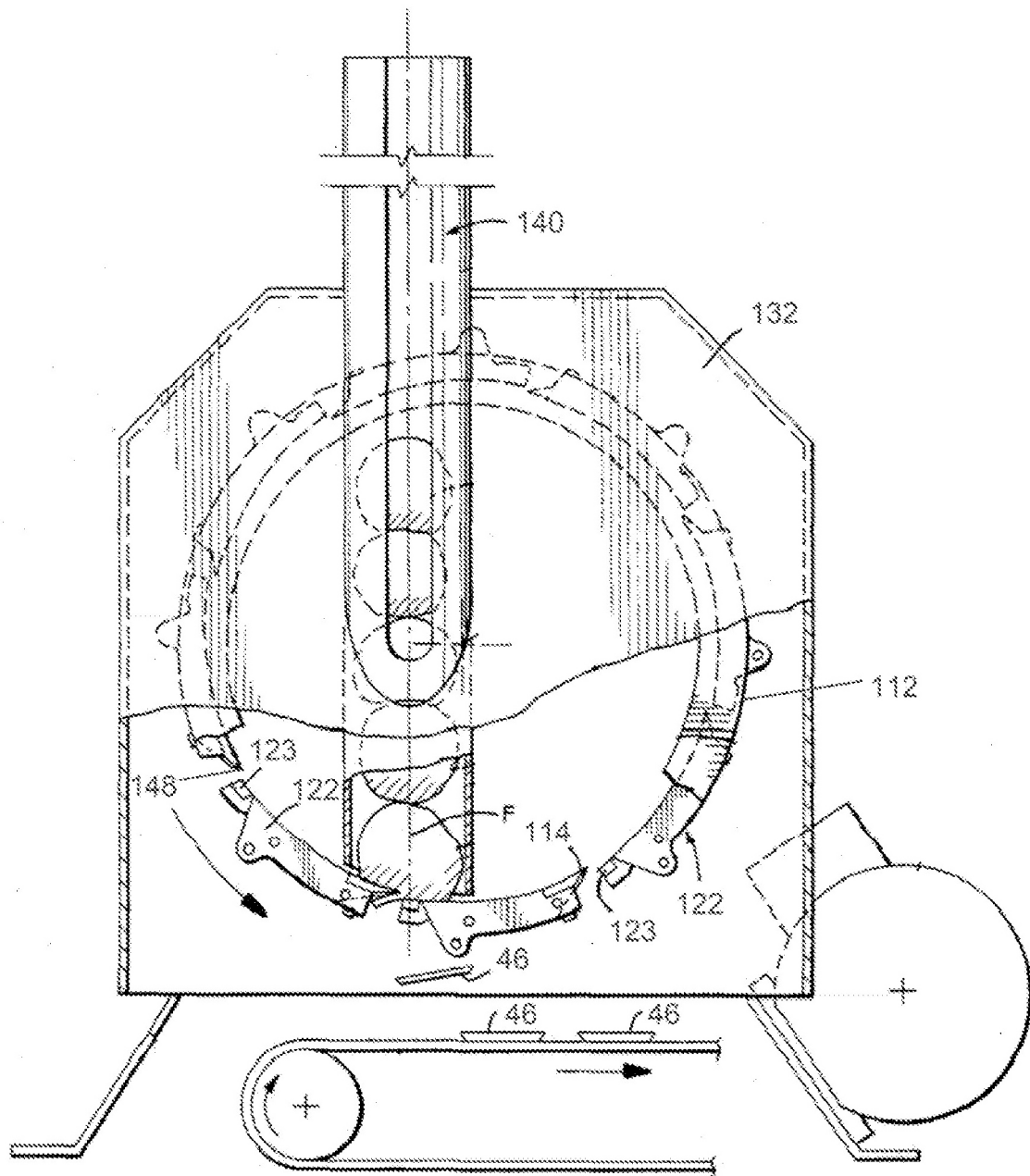


FIG. 18

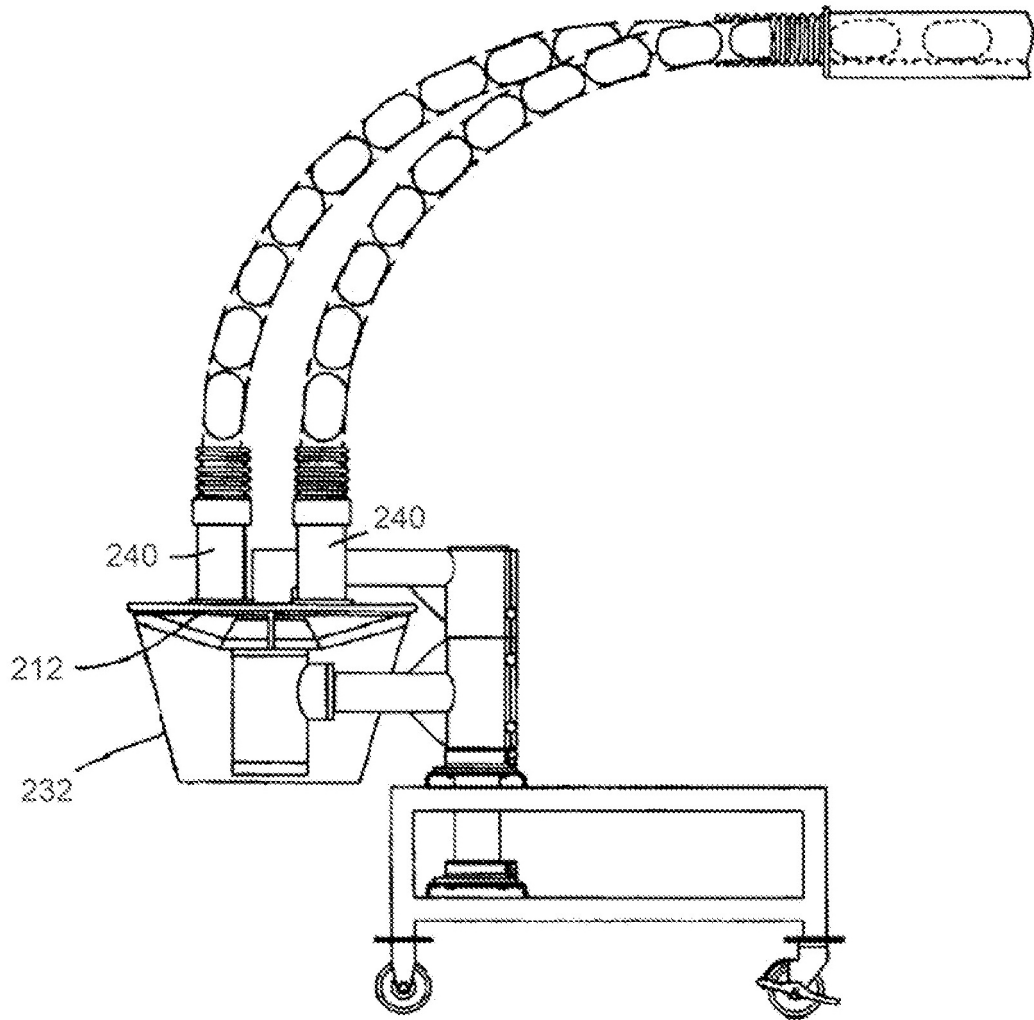


FIG. 19

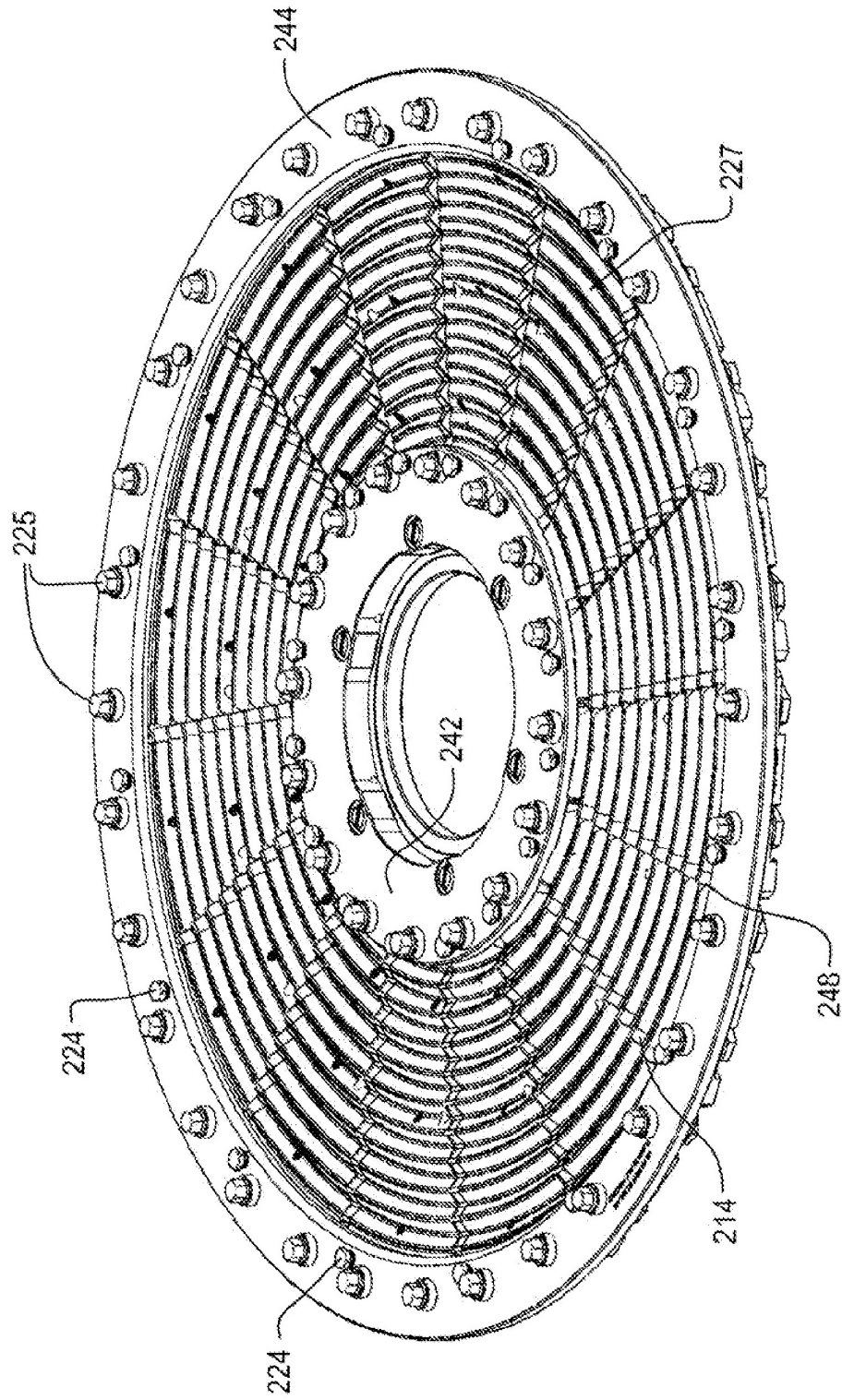


Fig. 20

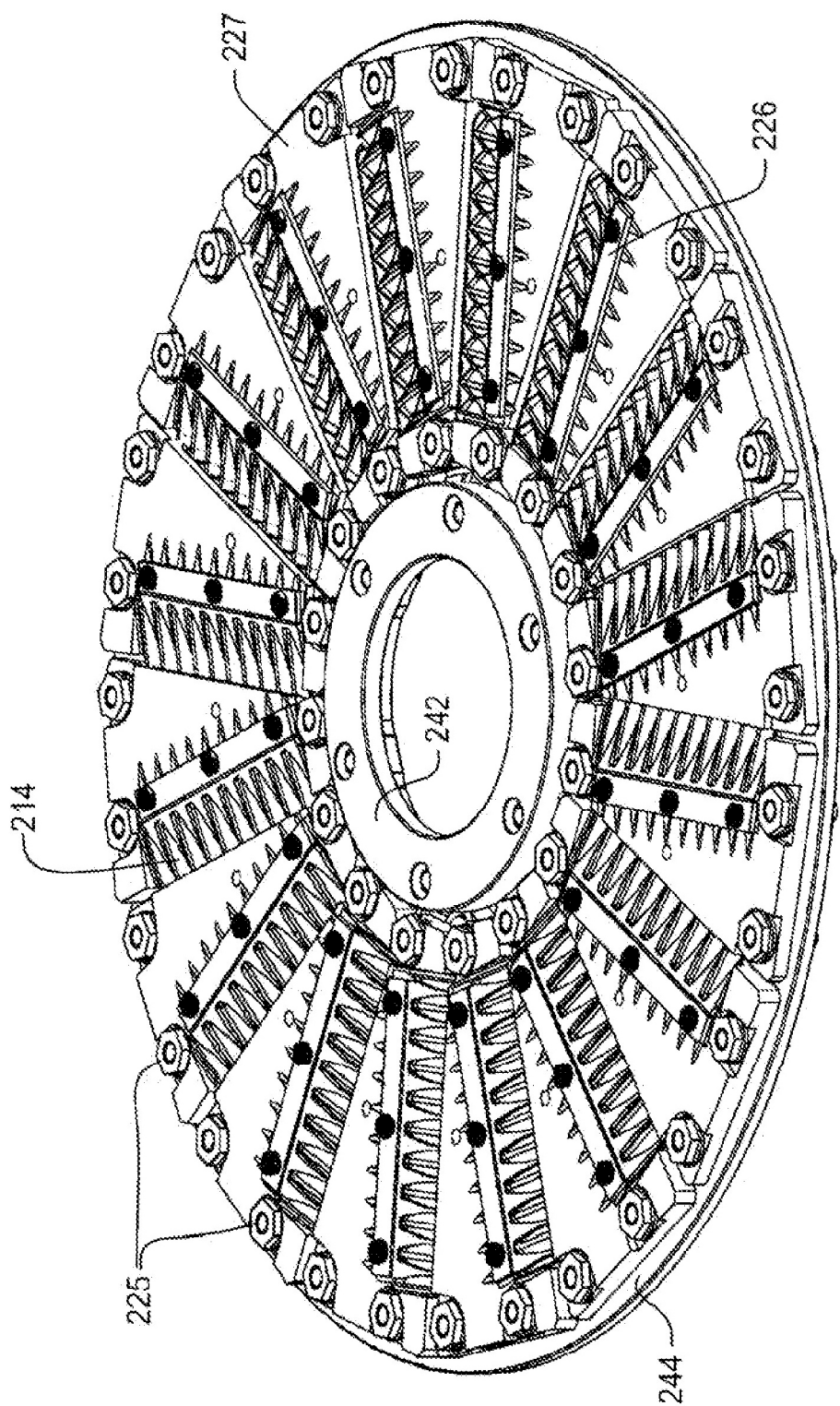


Fig. 21

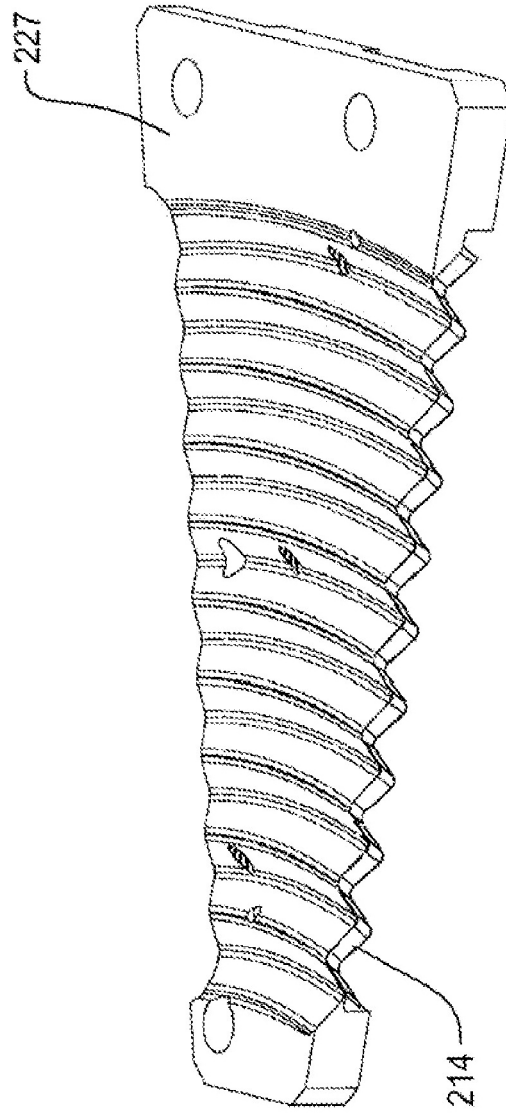


Fig. 22

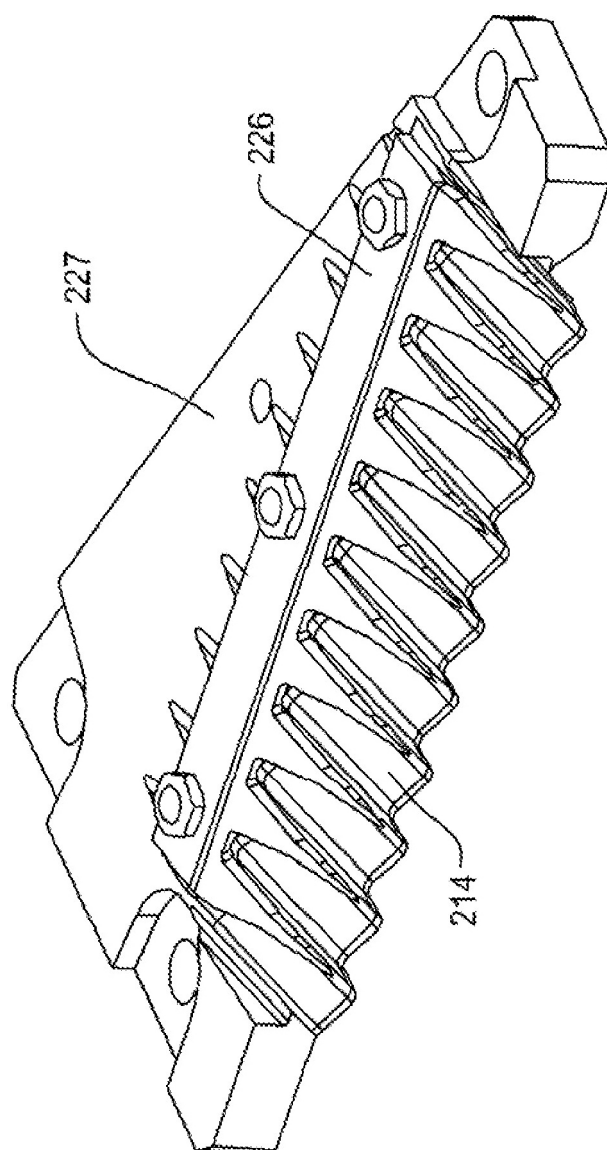


Fig. 23