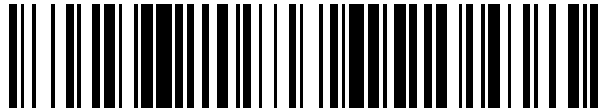


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 680**

51 Int. Cl.:

B26D 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2004 E 04754110 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 1638741**

54 Título: **Una disposición de cuchillo para minimizar la aparición de grietas y fisuras durante el corte a alta velocidad de productos alimenticios**

30 Prioridad:

02.07.2003 US 484054 P
10.07.2003 US 485726 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2015

73 Titular/es:

URSCHEL LABORATORIES, INC. (100.0%)
2503 CALUMET AVENUE
VALPARAISO, INDIANA 46384.2200, US

72 Inventor/es:

BUCKS, BRENT, L.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 680 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

Una disposición de cuchillo para minimizar la aparición de grietas y fisuras durante el corte a alta velocidad de productos alimenticios

Antecedentes de la invención

5 1. Campo

La presente invención se refiere a una disposición de cuchillo para minimizar la aparición de grietas y fisuras ("feathering") en productos alimenticios, en particular patatas, durante el corte a alta velocidad de los productos.

2. Técnica relacionada

10 Es conocido un aparato de corte en rodajas de productos alimenticios en el que un producto alimenticio es transportado a una rueda giratoria que tiene una pluralidad de hojas de corte, de manera que el producto alimenticio es cortado en rodajas. En la industria de procesamiento de alimentos, en particular, procesamiento de patatas fritas, es de vital importancia que el producto alimenticio sea cortado en rodajas que tienen un espesor uniforme con un mínimo o nulo daño del producto alimenticio. Dicha uniformidad de espesor facilita el procesamiento posterior del producto alimenticio proporcionando una cantidad máxima de producto alimenticio usable con una cantidad mínima de residuos, y facilita una cocción, un cocinado y una fritura uniformes de los productos después de cortar los mismos.

20 En términos generales, los dispositivos de corte en rodajas de alimentos comprenden aquellos que tienen una rueda giratoria en la que una pluralidad de hojas se extienden entre un cubo y un borde, y el producto alimenticio es alimentado a través del plano de corte de la rueda giratoria, y aquellos que tienen un tambor en los que la circunferencia del tambor comprende una pluralidad de zapatas, donde cada zapata tiene un cuchillo de corte en la misma, en el que el borde de corte de un zapata está separado de un borde de salida de una zapata contigua para controlar los espesores del producto alimenticio cortado en rodajas. En los dispositivos de corte de tipo tambor, el producto alimenticio es alimentado al interior del tambor sobre una base giratoria y es puesto en contacto, mediante paletas u hojas sobre la base y mediante una fuerza centrífuga, con los cuchillos de corte estacionarios, que se extienden axialmente, que sobresalen radialmente hacia el interior del tambor. En términos generales, el control de la uniformidad del espesor de los productos alimenticios cortados en rodajas con el dispositivo de rueda giratoria requiere una coordinación precisa entre la velocidad de rotación de la rueda, la separación entre las hojas de la rueda y la velocidad de alimentación del producto alimenticio.

30 Los aparatos de corte de tipo de tambor controlan con precisión el espesor del producto alimenticio cortado en rodajas, pero no pueden alcanzar el alto volumen de salida deseado sin la posibilidad de dañar el producto alimenticio. El volumen de salida de estos dispositivos está limitado por la velocidad de rotación de la base, que debe ser limitada para prevenir posibles daños al producto alimenticio por el contacto con las paletas u hojas de la base. Otro inconveniente asociado con este tipo de aparato de corte en rodajas se refiere a la orientación de los productos alimenticios alargados. Frecuentemente, es deseable cortar en rodajas un producto alimenticio alargado perpendicular al eje longitudinal del producto alimenticio alargado o formando un ángulo oblicuo con respecto al mismo. Sin embargo, es extremadamente difícil orientar apropiadamente los productos alimenticios alargados, que pueden tener dimensiones variables, tanto longitudinal como lateralmente, en el aparato de corte en rodajas de tipo de tambor con el fin de cortar en rodajas el producto alimenticio en la orientación deseada.

40 Las ruedas de corte típicas conocidas se ilustran en las Figuras 1 y 2. Un primer tipo de rueda conocida ilustrada en la Figura 1 comprende un cubo 10, alrededor del cual hay dispuesto, de manera concéntrica, un borde 12, en el que el cubo y el borde están interconectados por una pluralidad de cuchillos 14. Cada uno de los cuchillos 14 tiene un borde 16 de corte orientado en la dirección de rotación de la rueda, indicada por la flecha 18. La anchura W de cada uno de los cuchillos 14 de corte es relativamente pequeña, formando de esta manera un espacio 20 que se extiende radialmente entre un borde de salida de un cuchillo y el borde de corte del cuchillo contiguo, que tiene grandes dimensiones en una dirección circunferencial. No solo es el espacio 20 entre los cuchillos relativamente grande, sino que la dimensión circunferencial de este espacio 20 es mayor en una posición contigua al borde que en una posición contigua al cubo.

50 Un segundo tipo de rueda de corte conocida se ilustra en la Figura 2, en la que el cubo 10 y el borde 12 son similares a los de la rueda de corte descrita anteriormente, pero los cuchillos 22 de corte tienen una anchura W mayor. Una vez más, cada uno de los cuchillos 22 tiene un borde 24 de corte orientado en la dirección de rotación, ilustrada por la flecha 26. Aunque el espacio 28 radial entre el borde de corte de un cuchillo y un borde de salida de un cuchillo contiguo es algo menor que en la rueda de corte conocida, descrita anteriormente, las dimensiones circunferenciales del espacio 28 varían en gran medida entre el borde y el cubo.

Típicamente, el producto alimenticio es transportado a través del plano de corte de la rueda de corte a una velocidad constante y la rueda de corte se hace girar también a una velocidad constante. Las dimensiones circunferenciales variables de los espacios 20 y 28 radiales entre los cuchillos 14 y 24 contiguos hacen que sea difícil conseguir un alto nivel deseado de uniformidad en el espesor del producto alimenticio cortado en rodajas.

5 Todavía otros cuchillos de la técnica anterior para cortar en rodajas productos alimenticios en una máquina giratoria de corte en rodajas se ilustran en las Figuras 3-7, en la que los elementos 30 de hoja de cuchillo formados con una forma triangular o cuchillos que comprenden soportes 48 triangulares que soportan elementos 50 de hoja se usan para mantener un hueco radial constante entre los cuchillos contiguos montados en una rueda de corte.

10 Todavía otros ejemplos de cuchillos de la técnica anterior adecuados para su uso en ruedas de corte se ilustran en las Figuras 10-19, en las que hay provista una superficie 70 de calibración en el lado de un cuchillo de corte orientado hacia el producto alimenticio sin cortar para controlar la uniformidad de las rodajas cortadas por el cuchillo. Para una descripción más completa de los cuchillos de corte de la técnica anterior descritos anteriormente, puede hacerse referencia a la patente US N° 5.992.284 concedida el 30 de Noviembre de 1999 y asignada al titular de la presente solicitud.

15 Aunque los cuchillos de la técnica anterior que incorporan superficies de calibración tal como se describe en la patente N° 5.992.284 y se ilustra en las Figuras 9-19, que se describirán más detalladamente más adelante, producen rodajas de producto alimenticio que tienen espesores altamente uniformes y precisos, se observó que ciertos productos alimenticios de núcleo duro, tales como patatas destinadas a su uso en la producción de productos alimenticios tales como patatas fritas o patatas fritas al estilo francés, contenían grietas o fisuras a lo
20 largo de la superficie de la rodaja cortada orientada hacia el borde de corte del cuchillo de corte en rodajas, un fenómeno denominado "feathering" en la industria de reducción de productos alimenticios.

El documento WO 01/41983, que puede considerarse como la técnica anterior más cercana, describe otro ejemplo de la técnica anterior en el que se proporciona un elemento saliente inclinado en el extremo de una cinta transportadora de alimentos inmediatamente delante de una rueda de corte giratoria que tiene hojas que se
25 extienden radialmente en la misma que están provistas de superficies de calibración inclinadas orientadas en la dirección del producto alimenticio que se desplaza hacia delante a ser cortado. Los bordes de corte de los cuchillos están situados contiguos a los bordes de salida de las superficies de calibración.

Sumario de la invención

30 La presente invención se basa en el descubrimiento de que la aparición de grietas y fisuras en los productos alimenticios de núcleo duro, tales como las patatas cortadas en cortadoras giratorias o de tambor que usan superficies de calibración, puede ser minimizada y prácticamente eliminada controlando la relación entre la dimensión de la garganta de corte y el espesor de rodaja, en el que la dimensión de la garganta de corte es la distancia entre el borde terminal de una superficie de calibración de un cuchillo de ataque y el borde de corte de un
35 cuchillo de salida en una máquina de corte en rodajas giratoria, medida en paralelo al plano de corte del cuchillo, y el espesor de las rodajas es la distancia entre el borde de corte de un cuchillo y el borde terminal de la superficie de calibración contigua, medida perpendicular al plano de corte. Además, el control de la aparición de grietas y fisuras en los productos alimenticios cortados en rodajas se obtuvo cambiando la configuración de doble bisel del cuchillo de la técnica anterior a partir de un perfil de doble bisel primario a un perfil de bisel único primario, con una transición suave desde el borde de corte al cuerpo del cuchillo en el lado del cuchillo opuesto al bisel
40 proporcionado para minimizar la presión aplicada a la rodaja cortada en el borde de corte del cuchillo. La superficie del bisel primario está orientada sustancialmente tangente al plano de corte del cuchillo. Se proporcionan un pulido de acabado y un pulido posterior en el borde de corte.

Según la presente invención, la relación de dimensión de garganta a espesor de rodaja usando el perfil de cuchillo mejorado se mantiene entre 1 y 1,7 para producir rodajas que tienen una precisión y una consistencia de espesor
45 aceptables, por una parte, y una reducción o ausencia de fisuras, por otra parte.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal de un tipo conocido de rueda de corte.

La Figura 2 es una vista frontal de otro tipo conocido de rueda de corte.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una primera realización de un cuchillo de la técnica anterior.

50 La Figura 4 es una vista superior de una primera variación del cuchillo ilustrado en la Figura 3.

La Figura 5 es una vista frontal del cuchillo de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista frontal de una segunda variación de un cuchillo de la técnica anterior que tiene una serie de formas en V a lo largo del borde de corte.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de otro cuchillo de la técnica anterior.

La Figura 8 es una vista en despiece ordenado del cuchillo ilustrado en la Figura 7.

5 La Figura 9 es una vista inferior de un portacuchillos conocido utilizado con el cuchillo ilustrado en la Figura 7.

La Figura 10 es una vista frontal del portacuchillos ilustrados en la Figura 9.

La Figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XI-XI en la Figura 9.

La Figura 12 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XII-XII en la Figura 9.

La Figura 13 es una vista frontal de una rueda de corte que utiliza los cuchillos de la Figura 3.

10 La Figura 14 es una vista frontal de una rueda de corte con cabezal de tensión que utiliza los cuchillos ilustrados en la Figura 3.

La Figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XV-XV en la Figura 13.

La Figura 16 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVI-XVI en la Figura 13.

15 La Figura 17 es una vista esquemática, en sección transversal, que ilustra la acción de corte de los cuchillos ilustrados en la Figura 3.

La Figura 18 es una vista frontal de una rueda de corte según la presente invención que utiliza una pluralidad de cuchillos ilustrados en la Figura 7.

La Figura 19 es una vista esquemática, en sección transversal, que ilustra la acción de corte de los cuchillos ilustrados en la Figura 7.

20 La Figura 20 es una vista esquemática, en sección transversal, que ilustra la acción de corte de los cuchillos ilustrados en la Figura 7, en formato ampliado.

La Figura 21 corresponde a la Figura 20, con una dimensión de garganta modificada en la zona del borde de corte de un cuchillo representativo montado en una rueda de corte.

La Figura 21a muestra el detalle T en la Figura 21 ampliado.

25 La Figura 22 ilustra esquemáticamente el efecto de un cambio de la dimensión de la garganta de y_1 a y_2 y a usar un cuchillo construido según la invención.

La Figura 23 es una vista en planta de un portacuchillos que materializa la invención.

La Figura 24 es una realización alternativa del portacuchillos ilustrado en la Figura 23.

La Figura 25 es una vista tomada a lo largo de la línea XXV-XXV en la Figura 24.

30 La Figura 26 es una vista en sección parcial tomada a lo largo de la línea XXVI-XXVI de la Figura 24.

La Figura 27 muestra un tambor de corte usado en una máquina anular de corte en rodajas de alimentos que utiliza hojas fijas.

La Figura 28 es una vista detallada ampliada de la zona A mostrada en la Figura 27.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 En la Figura 3 se muestra un ejemplo de una disposición de cuchillo conocida. El cuchillo 30 está formado a partir de una única pieza de material, plana, por ejemplo, mediante corte, estampación, etc., y tiene un borde 32 de corte formado en el mismo por una superficie 34 biselada. Un segundo borde 36 está situado opuesto al borde 32 de corte y se extiende oblicuamente con respecto al borde 32 de corte. Hay un orificio 38 de montaje de cubo y unos orificios 40a y 40b de montaje de borde formados en los extremos opuestos del cuchillo para fijar el cuchillo 30 al cubo y al borde de una rueda de corte. Tal como puede observarse, la anchura W_h del cuchillo 30 en el extremo del cubo es menor que la anchura W_r de la hoja en el extremo del borde. Esto proporciona al cuchillo 30 una configuración generalmente triangular. Excepto por la superficie 34 de bisel, el espesor de la hoja de cuchillo 30 es sustancialmente constante a lo largo de la misma.

40

5 El cuchillo ilustrado en la Figura 3 tiene un borde 32 de corte lineal recto para cortar rodajas de producto alimenticio que tienen lados opuestos planos. El borde 32 de corte puede ser curvo convexo o curvo cóncavo, o puede ser modificado para formar rodajas de producto alimenticio que tienen superficies opuestas "onduladas" o ranuras "con forma de V" en las superficies opuestas. Una primera variación se ilustra en las Figuras 4 y 5 en las que el cuchillo tiene una configuración idéntica a la del cuchillo ilustrado en la Figura 3, excepto por el borde de corte. En este ejemplo particular, el borde 42 de corte tiene una configuración sinusoidal u "ondulada" que se extiende a lo largo de la longitud del borde de corte que comprende una serie de curvas que tienen curvaturas opuestas. Las hojas de esta configuración formarán rodajas de producto alimenticio que tienen superficies principales opuestas "onduladas".

10 En la Figura 6 se ilustra una segunda variación en la que el borde 44 de corte comprende series de "Vs" a lo largo de la longitud del borde de corte para formar rodajas de producto alimenticio que tienen ranuras en forma de V en las superficies principales opuestas. Cuando los cuchillos están fijados a una rueda de corte, las curvas del borde 42 de corte, o las "Vs" del borde 44 de corte pueden estar alineadas radialmente con las de las hojas contiguas para formar rodajas de alimentos conformadas apropiadamente. Los bordes de corte de las hojas alternativas pueden estar formados o situados también de manera que, si se desea, las curvas o "Vs" de uno de cada dos cuchillos estén desalineados radialmente con los cuchillos contiguos para formar un producto alimenticio triturado en lugar de un producto alimenticio cortado en rodajas.

20 En las Figuras 7-12 se muestra otra disposición de cuchillo de la técnica anterior. Tal como puede observarse, el cuchillo 46 comprende un portacuchillos 48 sobre el cual se monta la hoja de cuchillo 50. La hoja de cuchillo puede estar fijada, de manera permanente, al portacuchillos, o puede ser sujeta, de manera desmontable, por una abrazadera 52. La hoja de cuchillo 50 se mantiene contra la superficie 54 de bisel formada en el portacuchillos 48 por la abrazadera 52, que está fijada al portacuchillos mediante elementos 56 de sujeción. La abrazadera 52 puede acoplarse a los elementos 56 de sujeción por medio de ranuras 58 con forma de ojo de cerradura que permiten la retirada de la abrazadera 52 simplemente aflojando los elementos 56 de sujeción y moviendo la abrazadera 52 de manera que los cabezales de los elementos 56 de sujeción estén alineados con la parte de abertura más grande de las ranuras 58 con forma de ojo de cerradura y, a continuación, retirando la abrazadera 52. Esto elimina la necesidad de retirar completamente los elementos 56 de sujeción del portacuchillos 48. Unos pernos 60 roscados de posicionamiento se extienden desde el portacuchillos 48 y se acoplan en las aberturas 50a y 50b en la hoja de cuchillo 50 para ubicar apropiadamente la hoja de cuchillo 50 en el portacuchillos 48.

30 El portacuchillos 48 tiene un segundo borde 62 formado en el mismo y, como puede observarse, el segundo borde 62 se extiende oblicuamente con respecto al borde 64 de corte de la hoja de cuchillo 50. El portacuchillos 48 tiene un orificio 66 de montaje de cubo y orificios 68a y 68b de montaje de borde formados en el mismo para la fijación al cubo y al borde, respectivamente, de una rueda de corte. Tal como puede observarse, la anchura del portacuchillos 48 en el extremo de montaje del cubo es menor que la anchura del portacuchillos 48 en el extremo de montaje del borde, como en la realización descrita anteriormente.

40 Como en la disposición de cuchillo descrita anteriormente, la hoja de cuchillo 50 puede tener un borde de corte con forma curva convexa o curva cóncava, o el borde de corte puede estar formado en una serie de curvas para impartir una configuración sinusoidal u "ondulada" al borde de corte, o el borde de corte puede comprender una serie de "Vs" a lo largo de su longitud. Si las curvas y las "Vs" están alineadas radialmente, la rueda de corte en la que se usan las hojas de cuchillo cortará el producto alimenticio en rodajas con superficies principales opuestas "onduladas", o rodajas con ranuras en forma de V en las superficies principales opuestas. Si las curvas, o "Vs" de las hojas alternas se colocan radialmente desalineadas con las curvas o "Vs" correspondientes en las hojas contiguas, la rueda de corte en la que están montadas las hojas triturará el producto alimenticio.

45 El portacuchillos 48 tiene una superficie 70 de calibración en un lado del portacuchillos 48 que está orientada generalmente aguas arriba de la dirección del recorrido del producto alimenticio hacia la rueda de corte, en el que el producto alimenticio sin cortar entra en contacto con la superficie 70 de calibración del cuchillo conforme el cuchillo pasa a través del producto alimenticio. Tal como se ilustra en las Figuras 9-12, la superficie 70 de calibración se extiende hasta el segundo borde 62 del portacuchillos. Las partes 48a y 48b de montaje del extremo opuesto del portacuchillos tienen un espesor t_1 sustancialmente constante a lo largo de toda su anchura, excepto por la parte en la que se encuentra la superficie 54 de bisel. El grado de ahusamiento de la superficie 70 de calibración en el segundo borde 62 es el mismo para ambos extremos del portacuchillos 48. Esta dimensión t_2 se ilustra en las Figuras 11 y 12. Debido a que la dimensión total del ahusamiento en el segundo borde 62 es la misma, el ángulo de ahusamiento de la superficie 70 de calibración en el extremo 48a de cubo del portacuchillos será mayor que en el extremo 48b de borde, ya que debe conseguirse la misma dimensión de ahusamiento a lo largo de una anchura más corta. El espesor t_3 del portacuchillos 48 a lo largo de la longitud del segundo borde 62 es sustancialmente constante. La apertura de la puerta está formada por la distancia entre un borde 64 de corte de un cuchillo y la unión de la superficie 70 de calibración y el borde 62 de un cuchillo contiguo medida perpendicularmente al plano P de corte de la rueda de corte que transporta los cuchillos descritos.

Las Figuras 13 y 14 son vistas frontales de dos tipos de ruedas de corte conocidas en las que están montados una pluralidad de cuchillos 30, tal como se ilustra en la Figura 3. Tal como puede observarse, el primer tipo de rueda de corte tiene un cubo 72, un borde 74 y una pluralidad de cuchillos 30 fijados al cubo 72 y al borde 74. La rueda de corte gira en la dirección de la flecha 76. El borde 32 de corte de cada cuchillo 30 está situado contiguo a un segundo borde 36 de un cuchillo 30 contiguo. El segundo borde 36 se extiende sustancialmente paralelo al borde 32 de corte del cuchillo 30 contiguo de manera que se forma un espacio 78 radial que se extiende entre el cubo 72 y el borde 74 que tiene una dimensión circunferencial constante a lo largo de su longitud radial. El espacio 78 en este ejemplo tiene una dimensión constante a lo largo de su longitud entre el cubo y el borde. En las vistas ilustradas en las Figuras 13 y 14, pueden observarse las superficies 80 de calibración de cada uno de los cuchillos 30. El producto alimenticio es alimentado al plano de la rueda de corte para mantener contacto con las superficies de calibración de los cuchillos conforme pasan a través del producto alimenticio. La dimensión de la abertura de la puerta controlará con precisión el espesor del producto alimenticio cortado en rodajas.

La Figura 14 ilustra el uso de cuchillos 30 en una rueda de corte que tiene un cubo 82 y un borde 84. El posicionamiento y el funcionamiento de los cuchillos 30 son idénticos a los del ejemplo descrito anteriormente, siendo la única diferencia que el cubo 82 comprende medios conocidos para aplicar una tensión a los cuchillos 30 en la dirección de las flechas 86. Como en la figura del dibujo descrito anteriormente, la rueda gira en la dirección de la flecha 76. Dichos cubos 82 de tensión son bien conocidos en la técnica y no necesitan ser descritos adicionalmente en la presente memoria. Las fuerzas de tensión ejercidas sobre el cuchillo 30 serán ejercidas a través de los elementos de sujeción más próximos al borde de corte, en el que el segundo elemento de sujeción en el extremo de borde del cuchillo se usa para sujetar la esquina de salida del cuchillo al borde.

Las Figuras 15 y 16 son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de las líneas XV-XV y XVI-XVI en la Figura 13, respectivamente. Estas figuras ilustran el borde 74 y el cubo 72 a los cuales están fijados los extremos opuestos de los cuchillos 30 y en conjunción con la Figura 17, ilustran cómo se consigue la apertura de la puerta usando los cuchillos 30 de una única pieza. El borde 74 tiene una superficie 104 de fijación de cuchillo que se extiende en un ángulo θ de inclinación con respecto a los lados planos opuestos del borde 74 de rueda. Los orificios 74a y 74b se extienden a través de la superficie 104 de fijación y están alineados con los orificios 40a y 40b del cuchillo 30. Los elementos de sujeción (no mostrados) insertados a través de los orificios respectivos fijan el extremo del borde del cuchillo 30 al borde 74. De manera similar, el orificio 106 formado en el cubo 72 está alineado con el orificio 38 del cuchillo 30 y un elemento de sujeción insertado a través de los orificios respectivos fija el extremo del cubo del cuchillo 30 al cubo 72. El cubo 72 tiene una superficie 108 de fijación configurada para acomodar el extremo de cubo del cuchillo 30, extendiéndose la superficie 108 en un ángulo θ' de inclinación con respecto a las caras paralelas opuestas del cubo 72. La profundidad d_1 medida en la extremidad más posterior de la superficie 104 es igual a la profundidad d_2 correspondiente medida en la extremidad más posterior de la superficie 108 para asegurar que los segundos bordes 36 de los cuchillos 30 estén separados de los bordes 32 de corte de los cuchillos contiguos para formar las aberturas de puerta.

La Figura 17 ilustra esquemáticamente la acción de corte de los cuchillos 30 conforme pasan a través del producto alimenticio 98. El plano P de corte de la rueda de corte se ilustra esquemáticamente y los cuchillos 30 se mueven en la dirección de la flecha 76 conforme el producto alimenticio 98 es alimentado en la dirección de la flecha 100 a través del plano P de corte. Tal como puede observarse, las superficies 80 de calibración de cada uno de los cuchillos 30 se extienden en un ángulo con respecto al plano P de corte de manera que la distancia entre el borde 32 de corte de una hoja y la unión entre la superficie 80 de calibración y el segundo borde 36 de una hoja contigua en una dirección generalmente perpendicular al plano P de corte forma la abertura 110 de la puerta. La dimensión de la abertura 110 de puerta es sustancialmente constante a lo largo de las dimensiones radiales de los cuchillos entre el cubo y el borde. Esta dimensión controlará y definirá, de manera precisa, el espesor t_f de cada una de las rodajas 102 de producto alimenticio.

La Figura 18 es una vista frontal que ilustra una rueda de corte que tiene una pluralidad de cuchillos 46 fijados a la misma. Una vez más, la rueda de corte comprende un cubo 88 y un borde 90 a los que están fijados los cuchillos 46. Un sistema de corte en rodajas que usa dicha una rueda de corte es comercializado por Urschel Laboratories, Inc. de Valparaiso, Indiana, EE.UU., bajo el nombre de producto Translicer 2000 o 2500. Como en los ejemplos descritos anteriormente, la rueda de corte gira en la dirección de la flecha 92. Se forma un espacio 94 entre el segundo borde o borde 62 de salida de un cuchillo 46 y el borde de corte o borde 64 de ataque de un cuchillo 46 contiguo de manera que el espacio 94 tiene una dimensión circunferencial sustancialmente constante a lo largo de su longitud radial. Las dimensiones constantes de los espacios 94 permiten que el producto alimenticio sea cortado en rodajas con una mayor precisión que las ruedas de corte conocidas.

La acción de corte de los cuchillos 46 que pasan a través del producto alimenticio se ilustra esquemáticamente en la Figura 19. El plano de corte de la rueda de corte se ilustra esquemáticamente en P y los cuchillos se mueven en la dirección de la flecha 96 conforme el producto alimenticio 98 es alimentado en la dirección de la flecha 100 a través del plano P de corte. Tal como puede observarse, la abertura 110 de puerta es formada por la distancia

entre el borde 64 de corte de una hoja de cuchillo 50, y la unión de la superficie 70 de calibración y el segundo borde 62 de un soporte 48 contiguo medida perpendicularmente al plano P de corte. La abertura 110 de puerta controla y define, de manera precisa, el espesor t_f de cada una de las rodajas 102 de producto alimenticio. La dimensión de la abertura 110 de puerta es sustancialmente constante a lo largo de la longitud radial de la hoja de cuchillo 50.

Con referencia a la Figura 20, una forma modificada del cuchillo 46 mostrada en la Figura 8 se representa como un conjunto 146 cuchillo con la abrazadera 152 y el elemento 156 de sujeción dispuestos en una manera similar a la representada en la Figura 8 con referencia a la abrazadera 52 y el elemento 56 de sujeción. El portacuchillos 148 corresponde al portacuchillos 48 en la Figura 8, modificado para proporcionar una superficie 149 de soporte arqueada para el elemento 150 de cuchillo mostrado totalmente asentado contra la superficie 149 de soporte bajo la fuerza de sujeción de la abrazadera 152 empujada por elemento 156 de sujeción que se acopla a rosca con el soporte 148 de manera que el apriete del elemento 156 de sujeción causa que la abrazadera 152 empuje el cuchillo 150 hacia la superficie 149 de soporte en grados variables, tal como se describirá a continuación. En esta vista, el cuchillo 150 es empujado por la abrazadera 152 a un acoplamiento completo con el asiento 149 en forma de arco cóncavo del soporte 148.

El cuchillo 150 incluye también un borde 158 de corte doble biselado que incluye superficies 154, 160 primarias biseladas, primera y segunda, esencialmente iguales que corresponden a una configuración de borde de corte de cuchillo de la técnica anterior.

En la Figura 20, el área de la abertura 110 de calibración mostrada en la Figura 19 se ilustra en un formato ampliado para revelar detalles acerca de la geometría de la zona de "garganta" entre la intersección o unión 164 del extremo terminal de salida de la superficie 170 de calibración, por un lado, y el borde 158 de corte de la hoja 150, por otro lado, medida en paralelo al plano P de corte. En este ejemplo, el extremo terminal de salida de la superficie 170 de calibración se encuentra con el borde 162 terminal o de salida del soporte 148 en la línea 164. (La expresión "borde de salida" se refiere al borde del cuchillo que incluye su soporte, si hay provisto un soporte, que está opuesto a la zona de borde de corte del cuchillo respectivo).

Tal como se ha indicado anteriormente, el espesor t_f de corte corresponde esencialmente a, y viene definido por, la dimensión de la abertura 110 de puerta, pero es común hacer referencia a la dimensión y_1 entre la unión 164 y el borde 158 de corte del cuchillo 150 medida en paralelo al plano P de corte como una dimensión de "garganta", tal como se ilustra. En este ejemplo, la dimensión y_1 de garganta se muestra situada según las disposiciones de la técnica anterior en las que, típicamente, la unión 164 es un borde afilado situado tan cerca del borde 158 de corte como sea práctico para controlar con precisión el espesor de una rodaja 174 tomada de un producto 172 alimenticio completo, por ejemplo una patata, que se ha hecho avanzar hasta el plano P de corte mediante un mecanismo de alimentación apropiado asociado con una rueda de corte que incorpora el conjunto de cuchillos y soportes tal como se representa en la Figura 20.

Según la filosofía de diseño de la técnica anterior, un control preciso sobre el espesor de las rodajas 174 se consideraba un criterio de diseño crítico debido a la demanda por parte de la industria de patatas fritas, por ejemplo, de producir rodajas uniformes de productos alimenticios que puedan ser procesadas consistentemente, por ejemplo, mediante fritura en aceite, de una manera uniforme.

El uso de la superficie 170 de calibración y la configuración general de los cuchillos y sus soportes permitía dicho control preciso deseado sobre el espesor de rodaja de los productos alimenticios cortados por el aparato, pero se observaba la aparición de grietas y fisuras a lo largo del lado 178 interior (el lado orientado hacia el cuchillo o el producto alimenticio sin cortar) del borde de corte de las rodajas 174, tal como se manifiesta por fisuras o grietas 176 que se extienden aproximadamente 45° con relación a la superficie cortada en la dirección de corte en rodajas, durante el corte a alta velocidad y resultaba en efectos adversos cuando las rodajas se freían en aceite.

En teoría, las fisuras 176 que se distribuían a lo largo de la superficie 178 cortada interior de las rodajas 174 permitían una mayor entrada de aceite al interior de la superficie interior que la superficie 180 exterior de la rodaja.

Se cree que dicha exposición desigual al aceite de fritura durante el procedimiento de fritura causaba una curva excesiva de la rodaja hasta el punto en que, en algunos casos, las rodajas se plegaban literalmente sobre sí mismas de manera que la superficie 180 exterior (opuesta a la superficie interior) de una parte de la rodaja se pliega y contacta con la superficie exterior de la rodaja en otra ubicación.

El fenómeno de la producción de fisuras durante el corte en rodajas a alta velocidad se ha conocido en la técnica durante muchos años y se han propuesto varias soluciones para minimizar o eliminar dichas fisuras en diferentes sistemas de corte en rodajas. Tras una investigación detallada, se observó que la ampliación de la dimensión y_1 de garganta mientras el espesor de rodaja se mantiene dentro de un intervalo preferido, en combinación con un diseño de borde corte de cuchillo preferido, tiene un efecto beneficioso sobre la minimización o prácticamente la

eliminación de la producción de fisuras 176, mejorando de esta manera la calidad y el aspecto de las rodajas 174 después de su fritura en aceite.

5 Más específicamente, se observó que la ampliación de la dimensión de garganta, tal como se representa en y_2 en la Figura 21, mientras no se aumenta sustancialmente el espesor de corte ni se cambia la configuración de bisel del cuchillo, resultaba en una marcada reducción de la producción de fisuras 176 durante el corte de patatas en rodajas a alta velocidad. Se cree que este principio es eficaz también con otros productos alimenticios con núcleo duro propensos a desarrollar fisuras a lo largo de la superficie de corte interior de las rodajas producidas durante el corte en rodajas a alta velocidad.

10 Para aumentar la dimensión y_1 a un valor y_2 mayor, sin mover la superficie 170 de calibración (manteniendo de esta manera el espesor de rodaja) el extremo 164' terminal de la superficie 170 de calibración se alejó del borde 158 de corte del cuchillo para mover efectivamente el extremo 164' terminal lejos de la superficie 162 de borde de salida del soporte 148, por ejemplo biselando la zona de la unión 164 original con el borde 162 de salida del soporte 148 mostrado en la Figura 20, tal como se muestra en la superficie 182 biselada en la Figura 21. Aunque la superficie 182 de bisel se representa como extendiéndose aproximadamente 45° con relación a cualquiera de las superficies 162 o 170, no se cree que el ángulo de inclinación específico de la superficie 182 sea crítico, tampoco se cree que sea crítico que la superficie 182 sea precisamente plana. De esta manera, el extremo 164' terminal es movido lejos de un plano p_2 transversal que incluye el borde 162 y lejos del plano P' , tal como se muestra.

15 Lo que sí es crítico es que la dimensión y_2 sea movida hacia atrás desde el plano p^1 que incluye el borde 158 de corte de la hoja 150' para producir una dimensión y_2 deseada adecuada del área de garganta mientras no afecta sustancialmente al espesor t_f de las rodajas. De esta manera, mientras el espesor de rodaja sigue siendo el mismo tanto con la dimensión y_1 como con y_2 , se observó una reducción apreciable en la producción de fisuras 176, siempre que se mantenga una relación entre el espesor t_f de corte y la dimensión y_1 , y_2 de garganta, aún más cuando se usa la configuración mejorada de bisel de cuchillo.

20 Específicamente, se observó que una relación de la dimensión y_1 o y_2 de garganta al espesor t_f de rodaja de entre 1 y 1,7 con la configuración mejorada de bisel de cuchillo descrita más adelante resultó en una variación aceptable de la precisión y la consistencia del espesor de rodaja y una reducción sustancial de la producción de fisuras 176 en la rodaja 174.

25 Tal como se muestra en la Figura 22, una rodaja 174' producida con el conjunto de cuchillo de la invención que incluye la abrazadera 152 y elemento 150' de cuchillo que usa una configuración de bisel mejorada soportada en un soporte 148' dispuesto para producir un espesor t_f de corte con una dimensión y_2 de garganta dentro de la relación de 1 a 1,7 tenía menos fisuras en la superficie 178 interior en comparación con una dimensión y_1 de garganta menor y la configuración de bisel de cuchillo convencional anterior que producía esencialmente el mismo espesor t_f de rodaja mostrado en la Figura 20, pero con una relación de garganta a espesor de rodaja fuera del límite de diseño entre 1 y 1,7.

30 Se teoriza que la estructura celular del producto alimenticio cortado en rodajas, tal como una patata, reacciona adversamente a un impacto a alta velocidad de un cuchillo 150 de corte en rodajas que tiene el doble bisel normal. El repentino impacto sobre la estructura celular del producto alimenticio es contrarrestado con la producción de las fisuras 176, particularmente a lo largo del lado de bisel exterior del borde de corte orientado hacia el producto cortado en rodajas.

35 Independientemente de la causa teórica de las fisuras, se ha conseguido una solución, al menos en parte, del problema estableciendo una dimensión y_2 de garganta óptima con relación a un espesor t_f de corte, tal como se ha descrito anteriormente, preferiblemente en combinación con un borde de cuchillo biselado modificado que se describirá más adelante.

40 Como una mejora adicional que conduce a la reducción sustancial de las fisuras 176, el borde 158 de corte del elemento 150' de cuchillo incluye una única superficie 154' de bisel primario único en el lado del mismo orientado hacia el producto alimenticio sin cortar y la superficie de bisel primaria resultante es alargada en comparación con cada una de las superficies de doble bisel de la técnica anterior. El elemento de cuchillo está soportado de manera que el único bisel 154' primario se extiende prácticamente tangente (tan cerca como sea práctico) al plano P de corte. El lado 155a opuesto plano del elemento 150' de cuchillo contiguo al borde 158 de corte y el lado con el bisel 154' primario están provistos sólo de un pequeño bisel 155 con pulido de acabado tal como se muestra en la Figura 21a para proporcionar un borde de corte afilado, mantenible, del cuchillo. Las pequeñas superficies 155 pulidas se extienden en un ángulo de bisel más pronunciado que el bisel 154' primario; son sustancialmente menores que el bisel 154' principal, y se encuentran directamente contiguas al borde 158 de corte. Una transición suave de la rodaja 174' lejos del producto 172 alimenticio sin cortar resulta en el lado 155a plano exterior del elemento 150' de cuchillo opuesto a la superficie de calibración, disminuyendo de esta manera la presión de corte en el punto de impacto de corte entre el elemento de cuchillo y el producto alimenticio. Se cree que la reducción de

las fisuras 176 durante el corte en rodajas es el resultado de la relación de espesor t_f de rodaja a la dimensión y_2 de garganta de 1 a 1,7 y al uso de un único bisel de borde de corte primario que se extiende aproximadamente tangente al plano de corte del cuchillo, con una superficie plana lisa opuesta al bisel primario.

5 Como una mejora adicional en el control del espesor de rodaja, se observó que la posición del borde 158 de corte con relación al extremo 164' terminal de salida de la superficie 170 de calibración del soporte 148' respectivo puede ser variada en mayor medida si la extensión 186 de cuchillo se alarga en comparación con las extensiones de cuchillo de la técnica anterior. La dimensión 186 de la extensión del cuchillo es la parte de la zona del borde de corte del cuchillo 150' que se extiende más allá del borde terminal de ataque de 188 del soporte 148'.

10 Este efecto se obtiene debido a que el cuchillo 150' está retenido en el soporte 148' por medio de una abrazadera 152 que puede ser empujada contra el cuchillo 150' de manera variable dependiendo del par aplicado al elemento 156 de sujeción. Es decir, el cuchillo 150' es normalmente plano pero se dobla conforme es empujado por la abrazadera 152 bajo la influencia del elemento 156 de sujeción hacia la superficie 149 de soporte arqueada cóncava del soporte 148'. Normalmente, la hoja 150 no está completamente asentada contra la superficie 149 de soporte, sino que se dobla, de manera arqueada, tal como se ilustra hacia la superficie 149 de soporte bajo la influencia del par aplicado al elemento 156 de sujeción transmitido a través de la abrazadera 152. La parte del
15 cuchillo 150' situada sobre la superficie 149 de soporte y debajo del elemento 156 de sujeción es empujada, en grados variables, hacia la superficie 149 de soporte, pero el borde 188 de ataque terminal del soporte 148' actúa eficazmente como punto de apoyo causando que el borde 158 de corte se mueva en la dirección opuesta a la parte del cuchillo 150' situada bajo el elemento 156 de sujeción.

20 Al proporcionar una dimensión 186 de extensión cuchillo alargada y variar el par aplicado al elemento 156 de sujeción, la posición del borde 158 de corte con relación a la superficie 170 de calibración puede ser ajustada con alta precisión para controlar, de esta manera, el espesor t_f de corte de un producto alimenticio cortado en rodajas por el aparato que materializa la invención, y la alineación de todos los cuchillos de la rueda de corte.

25 Por ejemplo, el ajuste de la técnica anterior de la posición del borde 158 de corte con relación a la superficie 170 de calibración (o el extremo 164' terminal) era del orden de 0,1 mm (0,004 pulgadas). La formación de la extensión 186 de cuchillo con una dimensión más larga y la reducción del radio de curvatura de la superficie 149 de soporte permitió que la posición del borde 158 de corte fuese ajustable en el orden de 0,15 mm (0,006 pulgadas). De esta manera, para cada cambio incremental de par aplicado al elemento 156 de sujeción, se obtiene un mayor rango de ajuste de la posición del borde 158 del cuchillo con relación al extremo 164' terminal.

30 La Figura 23 muestra una vista en planta de un portacuchillos 148' con una superficie 182 biselada contigua a la unión del borde 162 posterior o de salida del soporte y el extremo 164' terminal de la superficie 170 de calibración, que revela que la superficie 182 biselada se extiende al menos sobre toda la longitud de la zona de intersección del extremo terminal de salida de la superficie 170 de calibración con el borde 162 de salida del soporte 148'.

35 La Figura 24 muestra una realización 190 alternativa del portacuchillos en la que las muescas 193 circulares son mecanizadas o producidas de otra manera a lo largo del borde 192 de salida del portacuchillos 190 a lo largo de la intersección de una superficie 194 de calibración que corresponde a la superficie 170 de calibración mostrada en la Figura 21 y el borde 192 de salida. Las muescas 193 permiten que arena y desechos duros escapen entre un borde de corte de la parte de salida de un cuchillo tras el borde 192 de salida en una rueda de corte en la que el soporte 190 está ensamblado con una hoja de cuchillo, tal como se ha descrito anteriormente. Se proporciona también un
40 borde 196 biselado, tal como se muestra en la Figura 25, en la transición del borde 192 de salida y el extremo terminal de salida de la superficie 194 de calibración, de la misma manera representada en la Figura 21 que ilustra el portacuchillos 148', tal como se muestra mejor en la Figura 26.

45 La Figura 25 es una vista tomada a lo largo de la línea XXV de la Figura 24, y la Figura 26 es una vista tomada a lo largo de la línea XXVI mostrada en la Figura 24, mostrando estas vistas más detalladamente las muescas 193 y el bisel 196.

Una rueda de corte, configurada de la manera mostrada en la Figura 21, se instaló en una máquina de corte en rodajas de tipo rueda de corte giratoria, modelo XPS, producida por Urschel Laboratories, Inc. de Valparaiso, Indiana, en la que los elementos de cuchillo incluían una superficie de calibración del tipo descrito anteriormente, y los elementos de cuchillo comprendían láminas de acero endurecido con alto contenido de carbono de 0,4 mm
50 (0,015 pulgadas) afiladas a lo largo de un borde de corte usando sólo un bisel primario fijado a 8,5° con relación al plano del elemento de cuchillo produciendo una superficie de bisel primaria que tiene una anchura de 2-2,5 mm (0,080-0,100 pulgadas) desde el borde de corte a la superficie sin bisel del elemento de cuchillo. La anchura del elemento de cuchillo después del afilado era de 18,8-18,9 mm (0,740-0,745 pulgadas) y el borde de corte se pulió por ambas caras a 12-13° por cada cara, por igual. El espesor t_f de corte se estableció a un valor nominal de 1,35 mm (0,053 pulgadas) y la dimensión y_2 de garganta se estableció a 2,3 mm (0,090 pulgadas). Típicamente, la
55 velocidad de corte era de 100-200 rpm. Se montaron dieciséis cuchillos en la rueda de corte, que en esta máquina

- de corte en rodajas estaba en un plano horizontal. La relación dimensión de garganta a rodaja era de 1,7. Las rodajas de patata cruda producidas usando esta configuración mostraron una disminución sustancial de grietas y fisuras en comparación con las configuraciones de rueda de corte en rodaja anteriores, y las variaciones de espesor de corte en rodajas aceptables de las rodajas con respecto al parámetro de espesor nominal eran aceptables.
- 5 Ensayos adicionales revelaron que los ajustes de la dimensión de garganta a 1,5 mm (0,060 pulgadas) usando la misma configuración de cuchillo y un espesor de rodaja de 1,35 mm (0,053 pulgadas) resultó también en muy buenas variaciones de espesor de rodaja, pero la reducción de las grietas y fisuras se acercó sólo a un margen de aceptabilidad. La relación de dimensión de garganta a espesor de corte en este caso era de 1,1.
- 10 A partir de los datos de ensayo, se concluyó que el uso del cuchillo con borde de corte con bisel único primario de 8,5° situado con la superficie de bisel tan cerca como sea práctico al plano de corte de la rueda en combinación con una relación de dimensión de garganta a espesor de corte de 1 a 1,7 produjo la realización más preferida de la invención y resultó en rodajas de patata que tenían tanto una frecuencia y profundidad de aparición de grietas y fisuras como una variación de espesor de rodaja aceptables. El uso de muescas de corte circulares ("puertas de arena") a lo largo del borde de corte de la configuración preferida no afectó materialmente a la aceptabilidad de las rodajas con respecto a la densidad de grietas y fisuras, y la variación de espesor de rodaja era aceptable. Se cree que pueden obtenerse resultados similares usando la misma rueda de corte en una máquina de corte en rodajas en la que la rueda gira en un plano vertical con una única zona de alimentación de producto, tal como una máquina de corte en rodajas Urschel TranSlicer 2000 o 2500 producida por Urschel Laboratories, Inc. de Valparaiso, Indiana.
- 15 20 En las Figuras 27 y 28 se ilustra otra aplicación de la invención. La Figura 27 representa una máquina de corte de alimentos en rodajas, de tipo de tambor, del tipo ilustrado en la patente US. N° 5.694.824, propiedad del propietario de la presente invención.
- El aparato de corte en rodajas descrito en la patente US N° 5.694.824 corta en rodajas productos alimenticios moviendo rápidamente un producto periféricamente alrededor de una zona de corte anular interior que incluye cuchillos separados circunferencialmente alrededor de la zona de corte anular de manera que los productos alimenticios son impulsados centrífugamente contra los bordes de corte de los cuchillos para producir rodajas que son descargadas fuera de la zona de corte anular.
- 25 Tal como se muestra en la Figura 27, los productos alimenticios son recibidos en una cámara 200 anular central y son impulsadas por las hojas de empuje (no mostradas) alrededor del interior de la cámara en una dirección horaria. Los cuchillos 214 están separados circunferencialmente alrededor de la cámara 200, tal como se muestra en el detalle A ilustrado en la Figura 28, y tienen bordes de corte extruidos en cierto grado hacia el interior de la zona de corte.
- 30 La Figura 28 es una vista detallada de la sección A del conjunto de corte mostrado en la Figura 27, en el que hojas 204 de cuchillo de corte estacionario cortan rodajas que tienen un espesor t_f a partir de productos alimenticios impulsados contra el borde 206 de corte del cuchillo 204. Un sistema de este tipo es comercializado por Urschel Laboratories, Inc. de Valparaiso, Indiana, como el Modelo CC.
- Los elementos 208 de inserción de calibración reemplazables incluyen superficies 209 de calibración que funcionan de la misma manera que la superficie 170 de calibración mostrada en la Figura 21 y la dimensión y_1 garganta según la técnica anterior se estableció a un valor mínimo para proporcionar el máximo control sobre el espesor de rodaja.
- 40 La dimensión y_1 de garganta contigua al borde 212 "de salida" del elemento 208 contiguo al borde 206 de corte se amplió a y_2 proporcionando un corte en bisel en la unión 210 del borde terminal de la superficie 209 de calibración y el plano p_z transversal que incluye el borde 212 del elemento 208. De esta manera, se obtuvo la relación deseada de dimensión de garganta a espesor de rodaja descrita anteriormente entre 1 y 1,7 para reducir la formación de fisuras en los productos alimenticios cortados en rodajas.
- 45 Según esta realización, la construcción del cuchillo 204 y su soporte y abrazadera 214, 216 respectivos, se lleva a cabo según la estructura de cuchillo, soporte y abrazadera correspondiente tal como se muestra en la Figura 21, en particular la disposición de bisel primaria única tal como se muestra en la Figura 21a. En este caso, el bisel principal está situado en ese lado de la hoja 204 de cuchillo orientado hacia el interior 200 del aparato de corte en rodajas y se extiende en una dirección tan cerca como sea práctico a la dirección de movimiento del producto alimenticio con relación al borde 206 de corte, de la manera descrita anteriormente con respecto a un plano de corte de un sistema cortador de rueda circular.
- 50 La descripción anterior se proporciona únicamente con propósitos ilustrativos y no debería interpretarse, en ningún

sentido, como limitativa de la presente invención, cuyo alcance está definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una rueda de corte para cortar rodajas de un producto (172) alimenticio, en la que la rueda de corte tiene un cubo y comprende una pluralidad de cuchillos (150') que se extienden generalmente de manera radial desde el cubo, en la que cada cuchillo (150') tiene una superficie (170) de calibración, en la que un borde (158) de corte se mueve en un plano (P) de corte cuando se hace girar la rueda y un borde (162) de salida opuesto al borde (158) de corte, un extremo (164') terminal de la superficie (170) de calibración contigua o que intersecta el borde de cuchillo opuesto al borde (158) de corte que se extiende sustancialmente paralelo al borde (158) de corte de un cuchillo (150') contiguo y separado del borde (158) de corte del cuchillo contiguo en una dirección esencialmente perpendicular al plano (P) de corte de la rueda de corte para definir entre ellas una abertura de puerta, en la que la abertura de puerta es sustancialmente constante y define un espesor (t_r) del producto alimenticio cortado en rodajas, y en la que la dimensión de la distancia entre el extremo (164') terminal de la superficie (170) de calibración y el borde (158) de corte de un cuchillo (150') contiguo, medida a lo largo de una dirección paralela a un plano (P) de corte de la rueda de corte, define una dimensión (y_2) de garganta, caracterizada por que la relación (y_2 / t_r) de la dimensión (y_2) de garganta a espesor (t_r) de rodaja es de 1 a 1,7 y el extremo (164') terminal de la superficie (170) de calibración de un cuchillo (150') es movido lejos del borde (158) de corte de un cuchillo (150') contiguo y es movido lejos del borde (162) de salida opuesto al borde (158) de corte de dicho cuchillo (150'), en la que la superficie (170) de calibración y el borde (162) de salida de dicho cuchillo están unidos por una superficie (182) de bisel.
2. Rueda de corte según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho cuchillo (150') incluye una zona (155a) plana que se extiende a lo largo de su borde (158) de corte orientado alejándose de la superficie (170) de calibración y un único bisel (154') primario solo a lo largo del borde (158) de corte orientado hacia el lado del cuchillo que incluye la superficie (170) de calibración, en el que un bisel afilado final a lo largo del borde (158) de corte en el lado de dicho borde (158) de corte incluye dicho bisel (154') primario, y un bisel (160) afilado posterior a lo largo del borde (158) de corte opuesto a dicho lado que incluye el bisel (154') primario; en la que dicho bisel (154') primario está inclinado $8,5^\circ$ con relación al plano principal del cuchillo y en el que cada uno de entre dicho bisel afilado final y dicho bisel (160) afilado posterior se extiende $12-13^\circ$ con relación al plano principal; y además en el que dicho cuchillo (150') comprende un elemento de lámina de acero endurecido con un alto contenido de carbono que mide 0,4 mm (0,015 pulgadas) de espesor, y en la que dicho bisel primario es de 2-2,5 mm (0,080-0,100 pulgadas) de anchura desde el borde (158) de corte a una intersección del bisel con una superficie exterior de cuchillo no biselada.
3. Rueda de corte según la reivindicación 1 o 2, en la que dicho borde (162) de cuchillo opuesto al borde (158) de corte se extiende en un plano transversal que intersecta el cuchillo, y en la que dicho extremo (164') terminal de la superficie (170) de calibración intersecta una parte omitida de una unión (164) teórica entre dicho borde (162) de cuchillo y una superficie (170) de calibración completamente extendida a dicho plano transversal.
4. Rueda de corte según la reivindicación 1, en la que dicho cuchillo (150') comprende un conjunto de un soporte (148'), un elemento (150') de cuchillo, una abrazadera (152) y al menos un elemento (156) de sujeción, en el que el elemento (150') de cuchillo es sujetado contra una superficie (149) de soporte arqueada cóncava de dicho soporte (148') debajo de la abrazadera (152) que es empujada contra el elemento (150') de cuchillo por el al menos un elemento (156) de sujeción, en el que dicho borde (158) de corte situado en el extremo distal de dicho elemento (150') de cuchillo en un extremo terminal de una extensión de cuchillo del elemento de cuchillo que se extiende distalmente más allá de un borde (188) de ataque terminal del soporte (148'), y en el que dicho borde (188) de ataque terminal de dicho soporte (148') comprende un punto de apoyo contra el cual es empujado el elemento (150') de cuchillo por la abrazadera (152) tras el apriete de dicho al menos un elemento (156) de sujeción contra el elemento (150') de cuchillo, en el que el borde (158) de corte de dicho elemento de cuchillo se mueve en dirección opuesta al movimiento del elemento (150') de cuchillo situado debajo de dicho al menos un elemento de sujeción tras un movimiento de apriete de dicho al menos un elemento (156) de sujeción, y en el que el rango de movimiento de dicho borde (158) de corte con relación al plano (P) de corte es de al menos 0,15 mm (0,006 pulgadas).
5. Rueda de corte según la reivindicación 2, en la que dicho bisel (154') primario define una superficie de bisel que está orientada de manera sustancialmente tangente a dicho plano (P) de corte.
6. Rueda de corte según la reivindicación 2, que incluye muescas (193) circulares discretas separadas longitudinalmente en dicha superficie (194) de calibración dispuesta a lo largo de dicho extremo terminal de la superficie (194) de calibración.

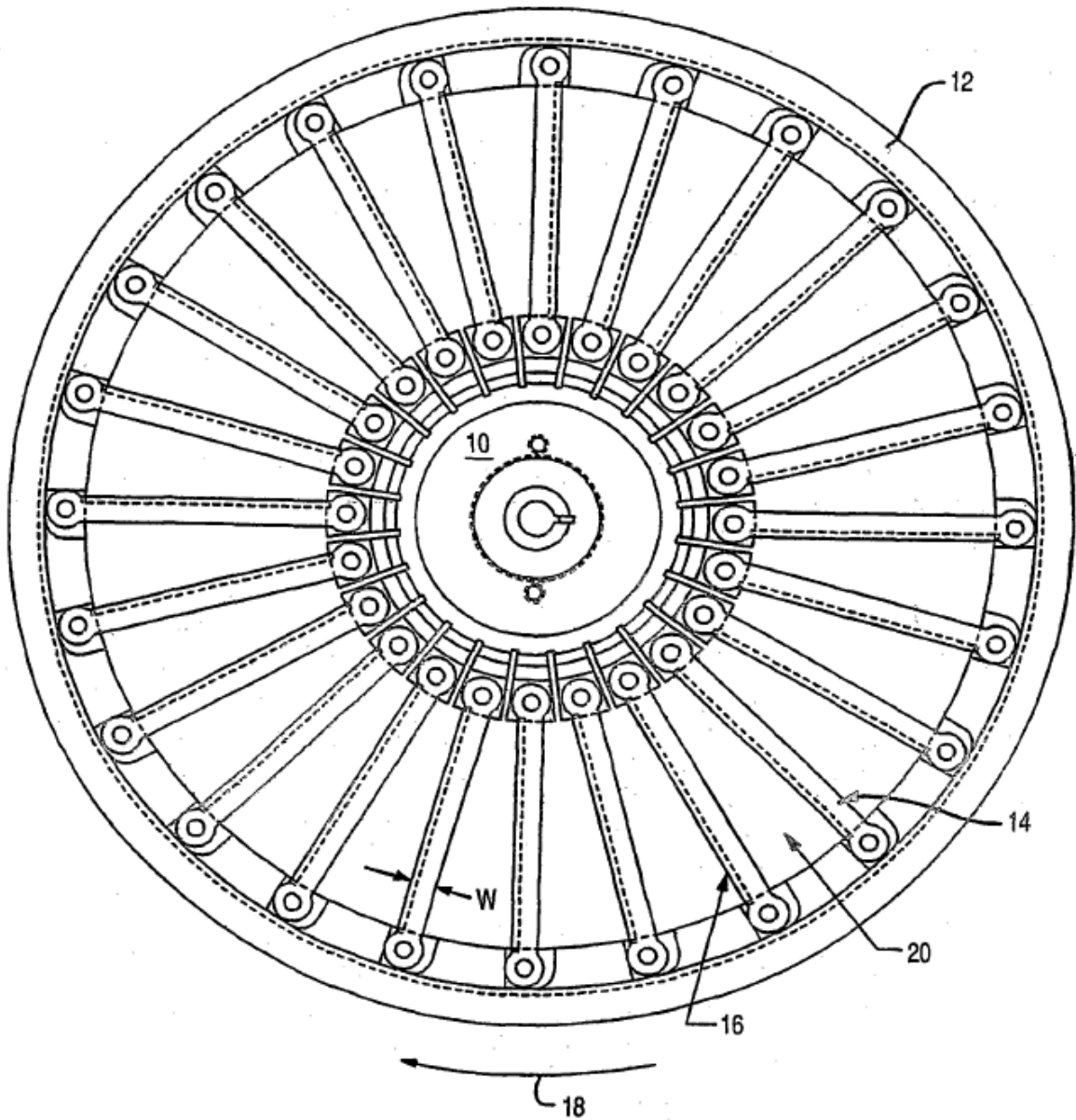


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

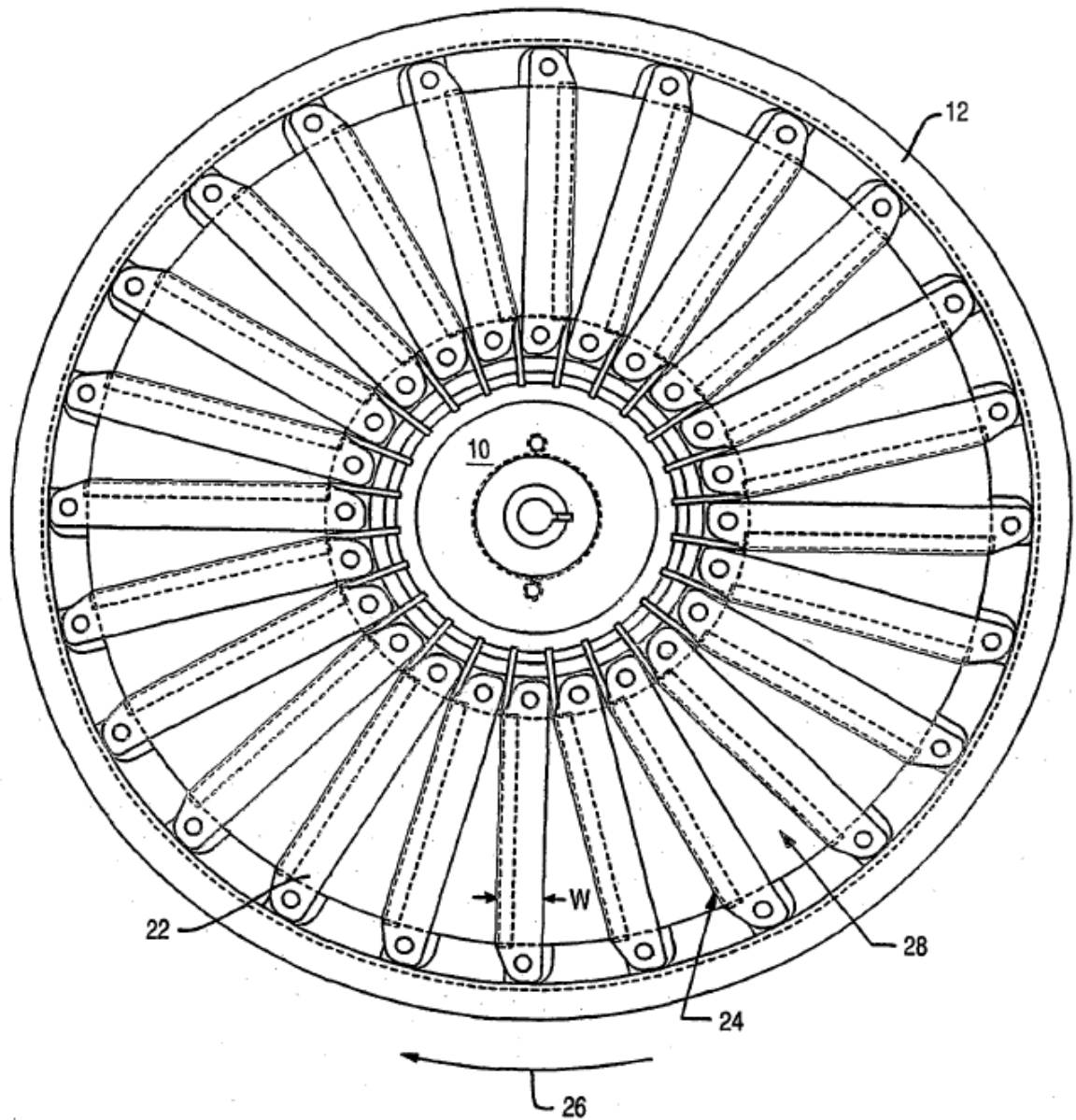


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

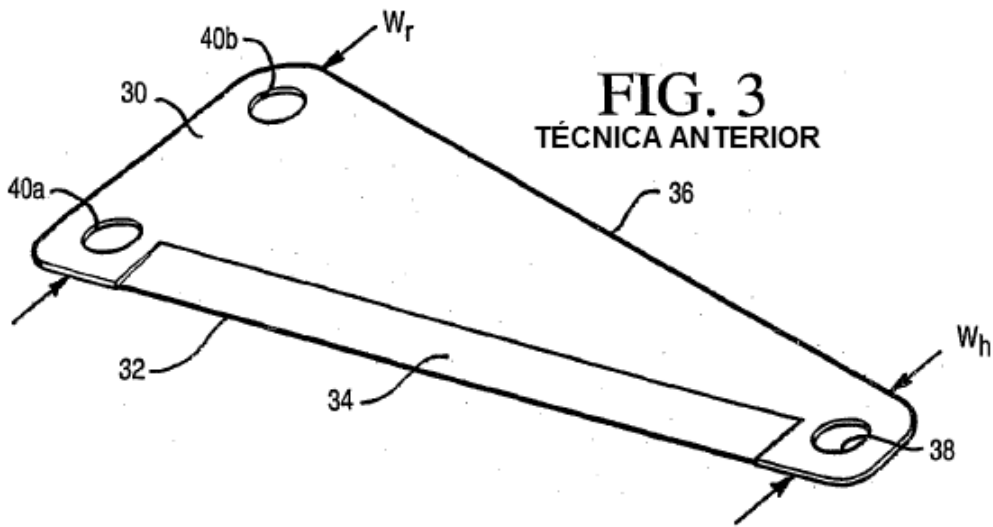


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

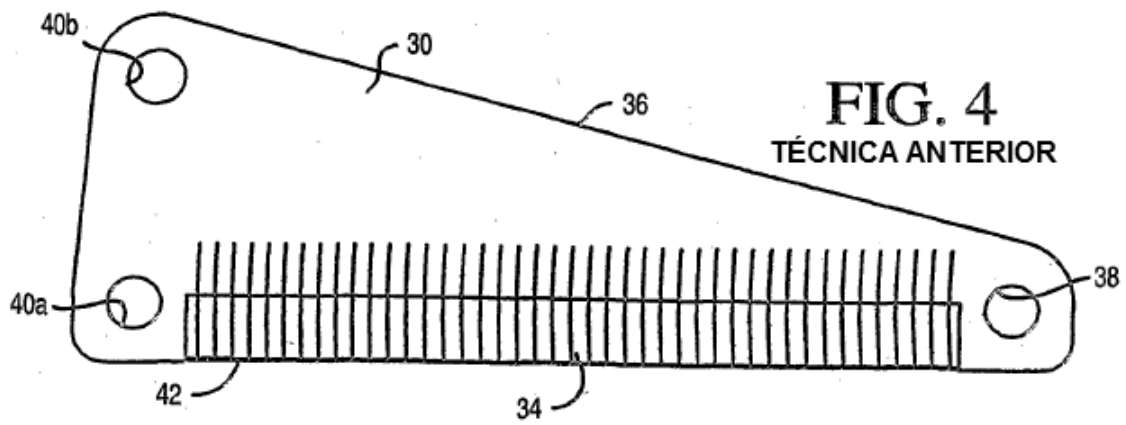


FIG. 4
TÉCNICA ANTERIOR

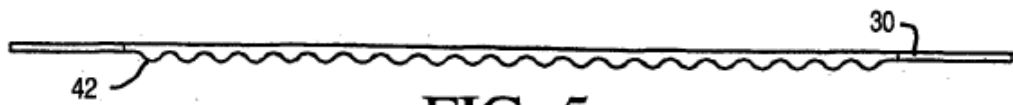


FIG. 5
TÉCNICA ANTERIOR



FIG. 6
TÉCNICA ANTERIOR

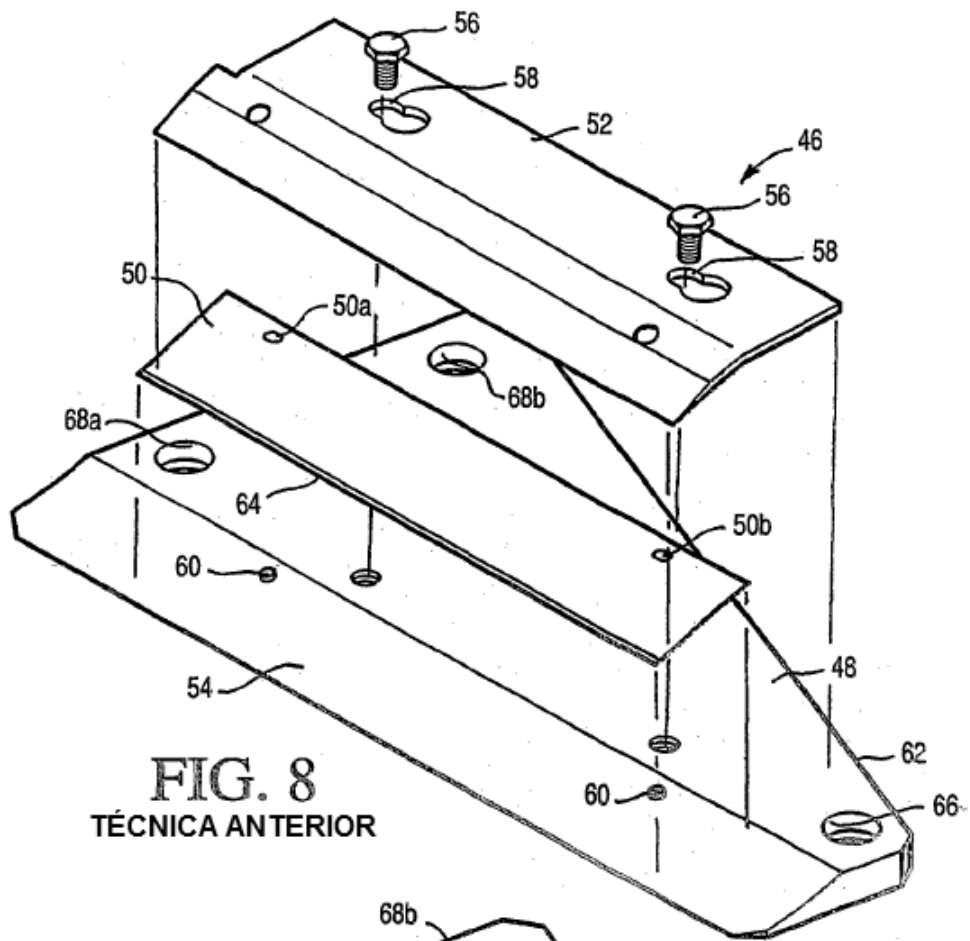


FIG. 8
TÉCNICA ANTERIOR

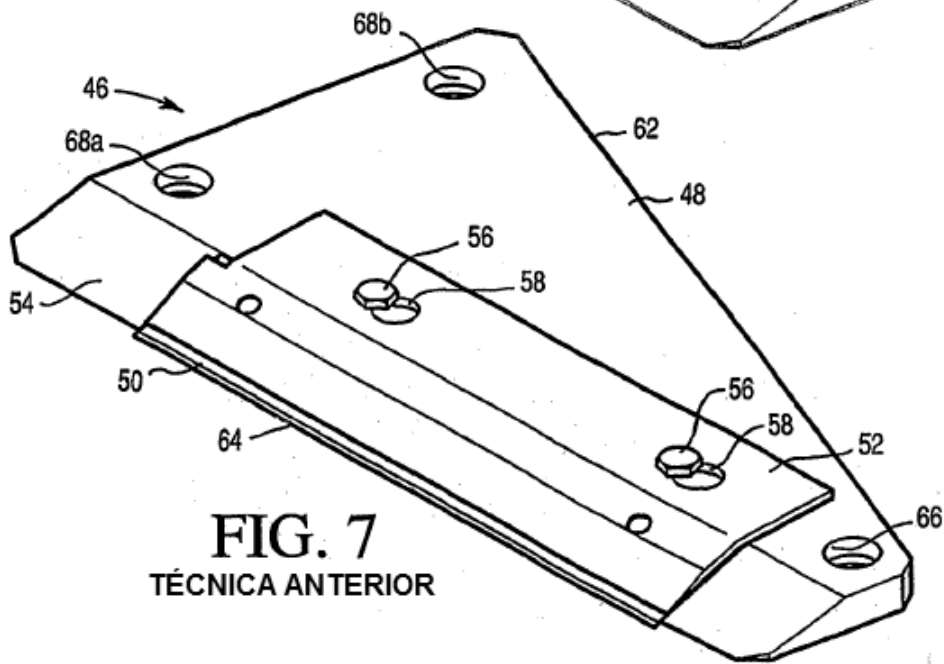


FIG. 7
TÉCNICA ANTERIOR

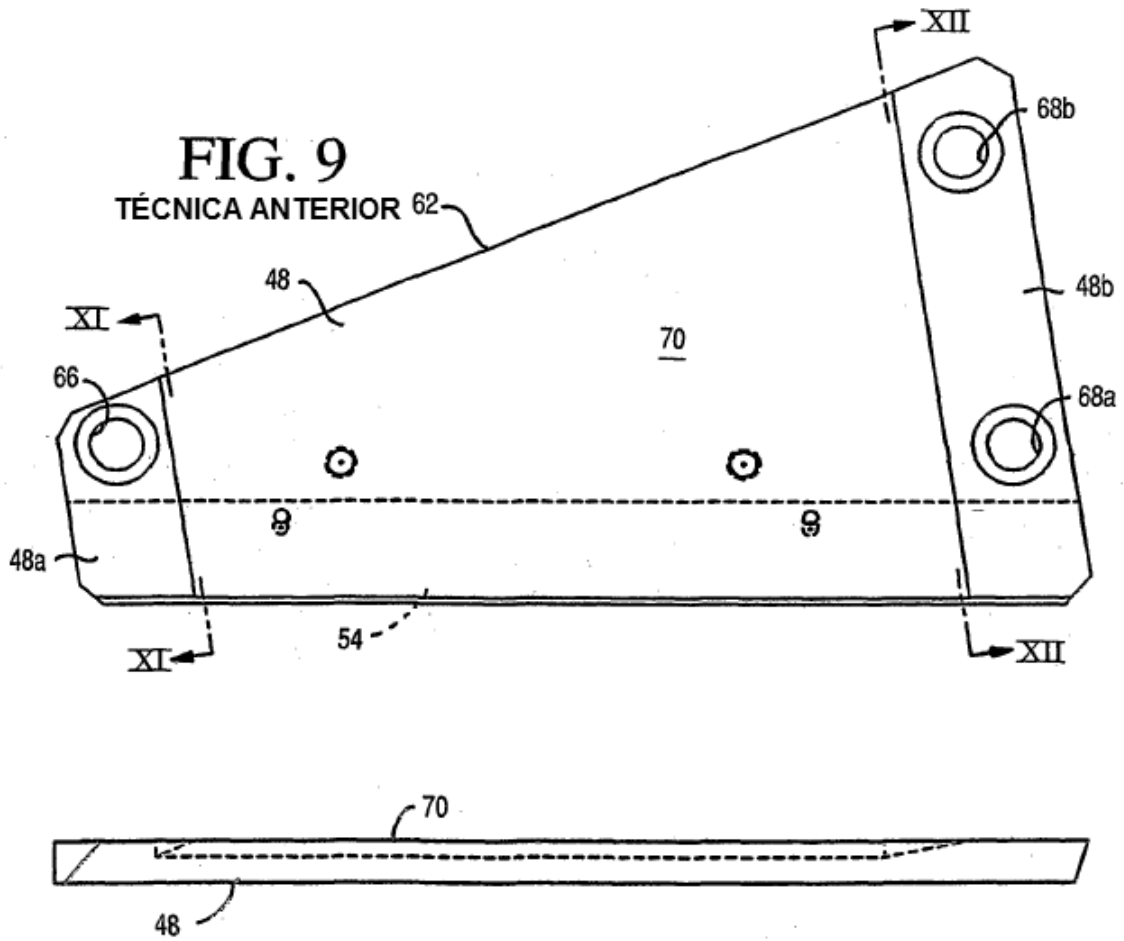
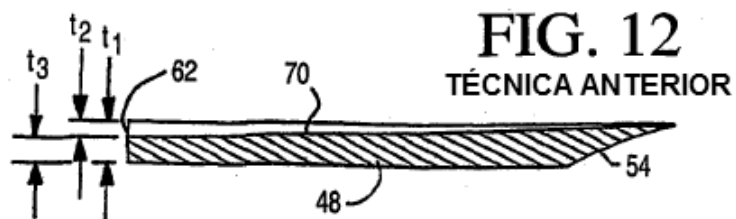
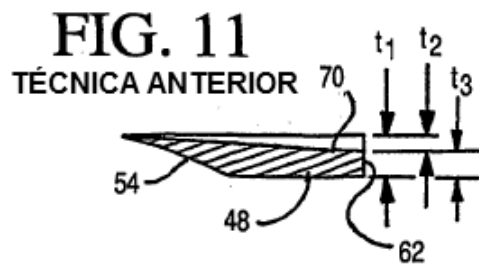


FIG. 10
TÉCNICA ANTERIOR



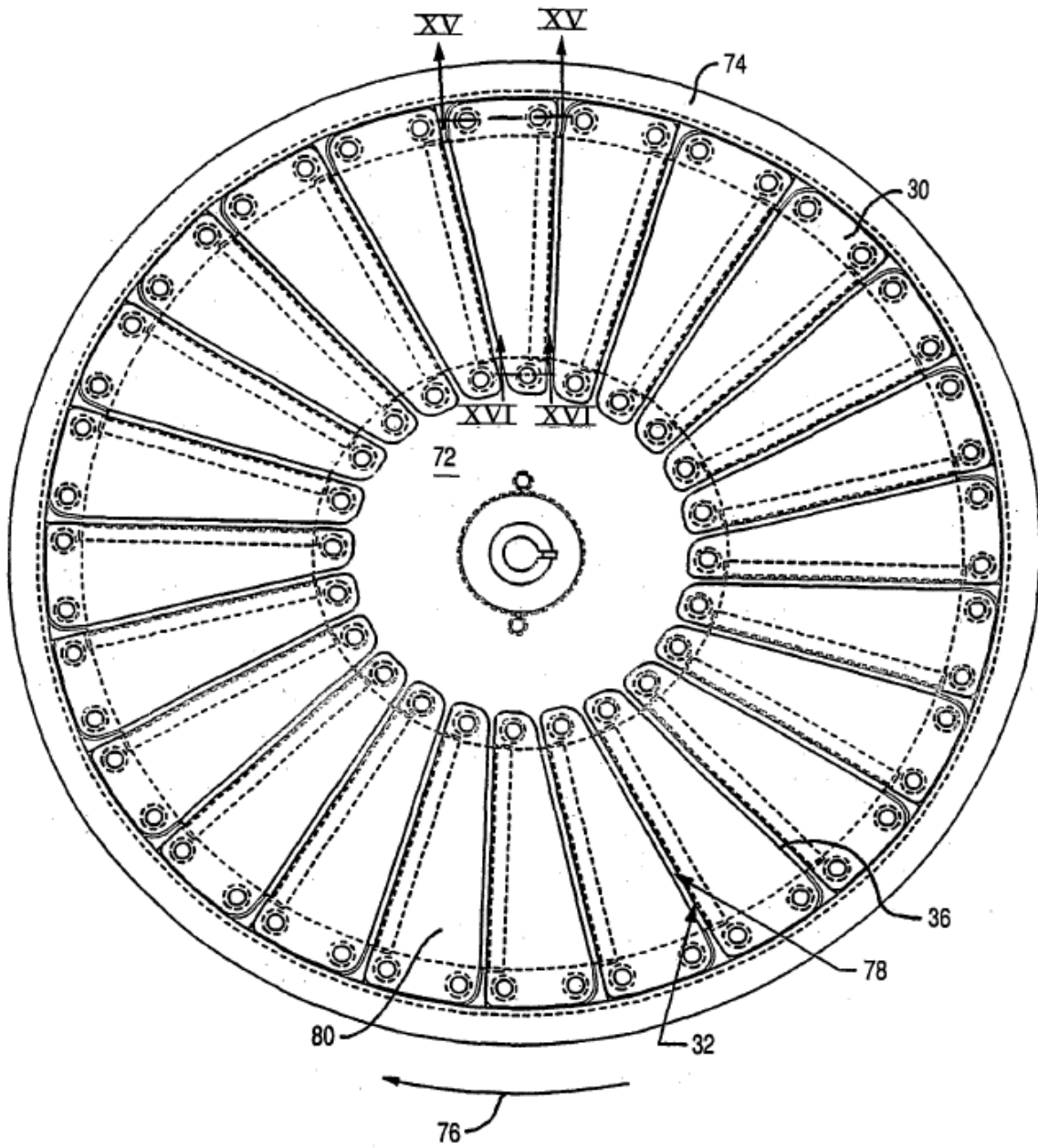


FIG. 13
TÉCNICA ANTERIOR

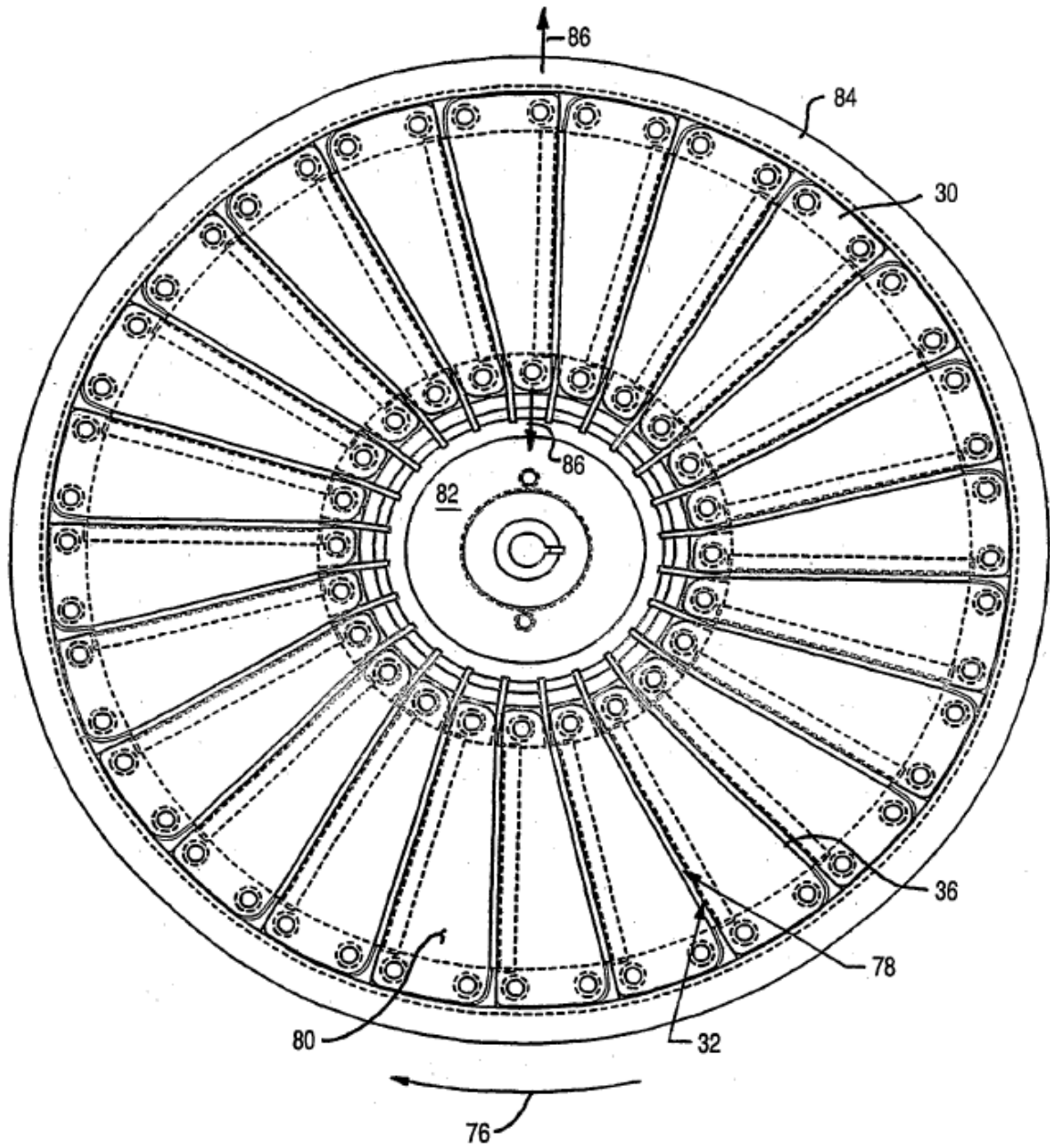


FIG. 14
TÉCNICA ANTERIOR

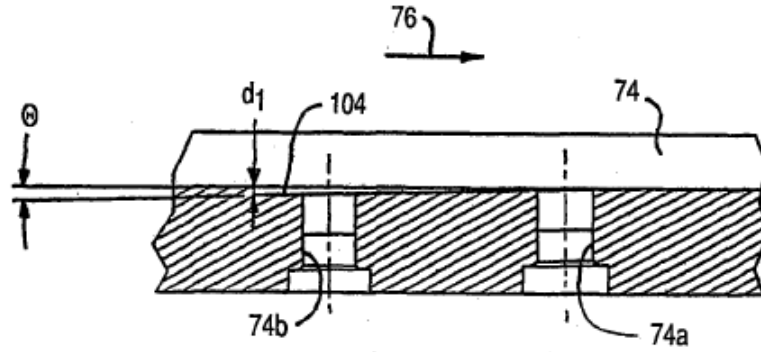


FIG. 15
TÉCNICA ANTERIOR

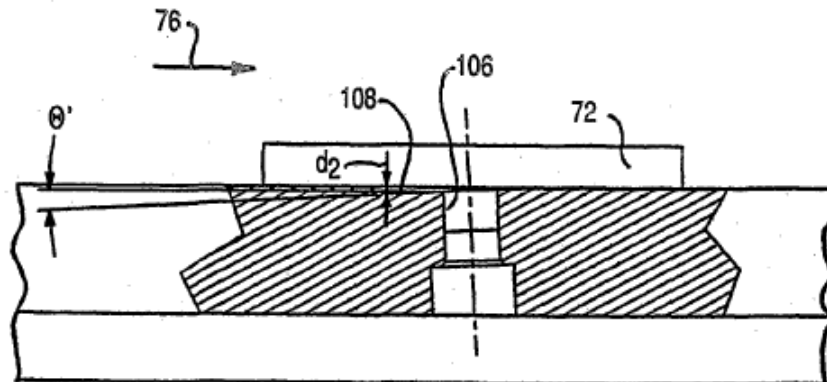


FIG. 16
TÉCNICA ANTERIOR

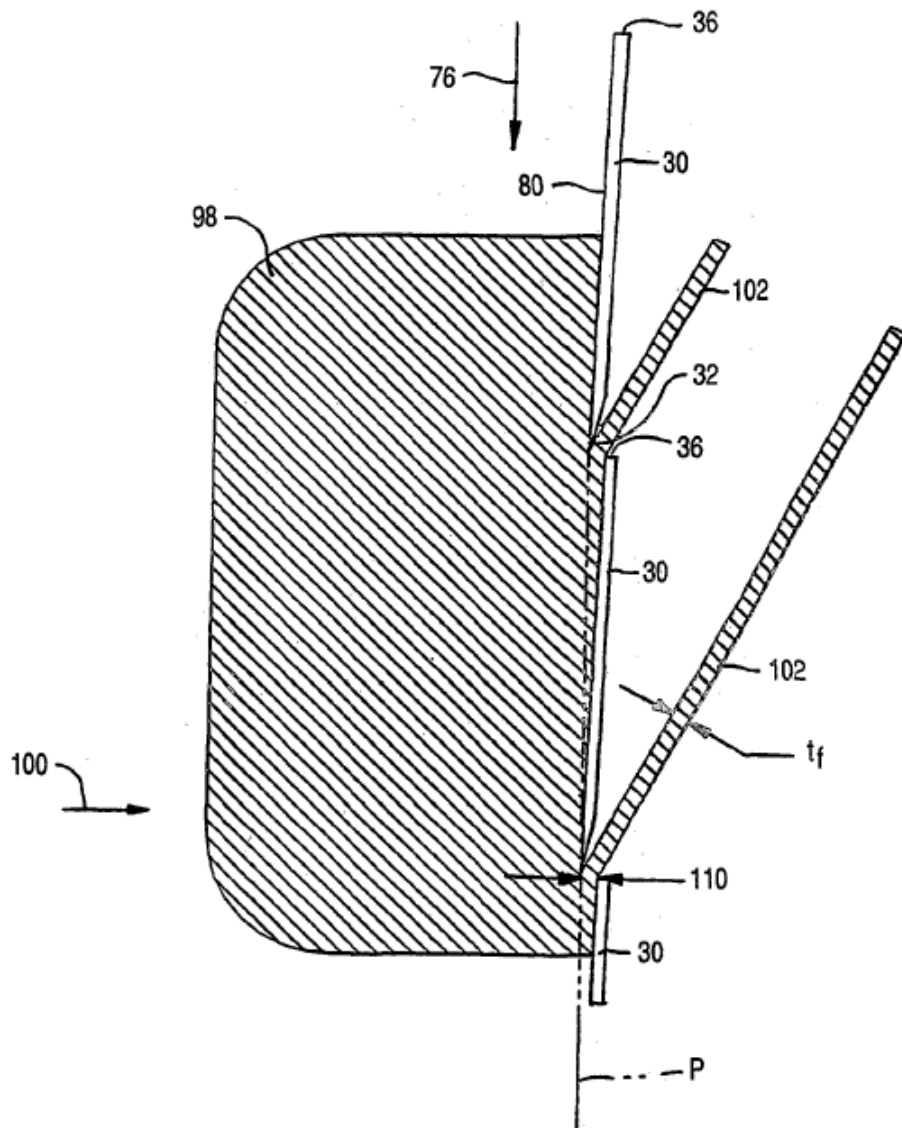


FIG. 17
TÉCNICA ANTERIOR

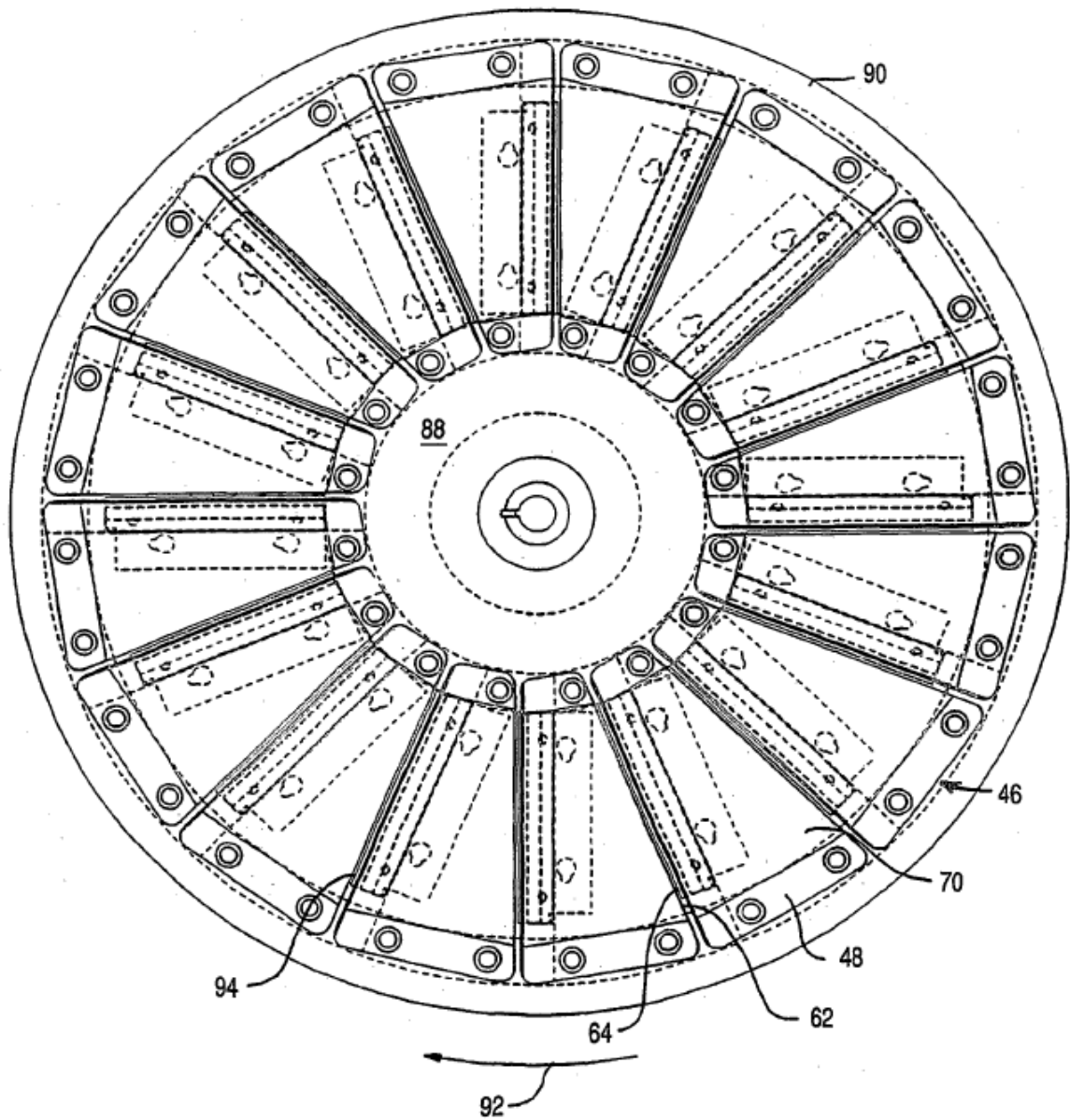


FIG. 18
TÉCNICA ANTERIOR

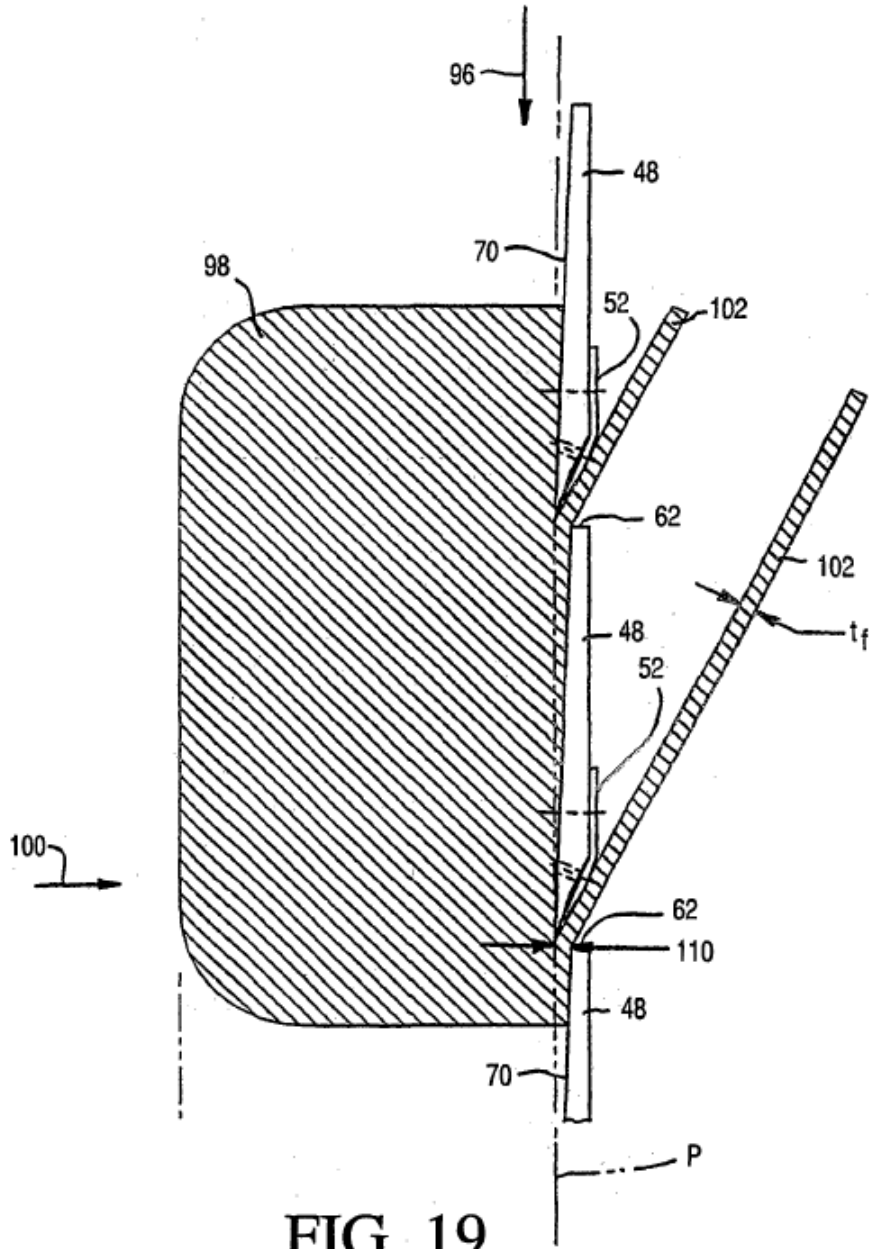


FIG. 19
TÉCNICA ANTERIOR

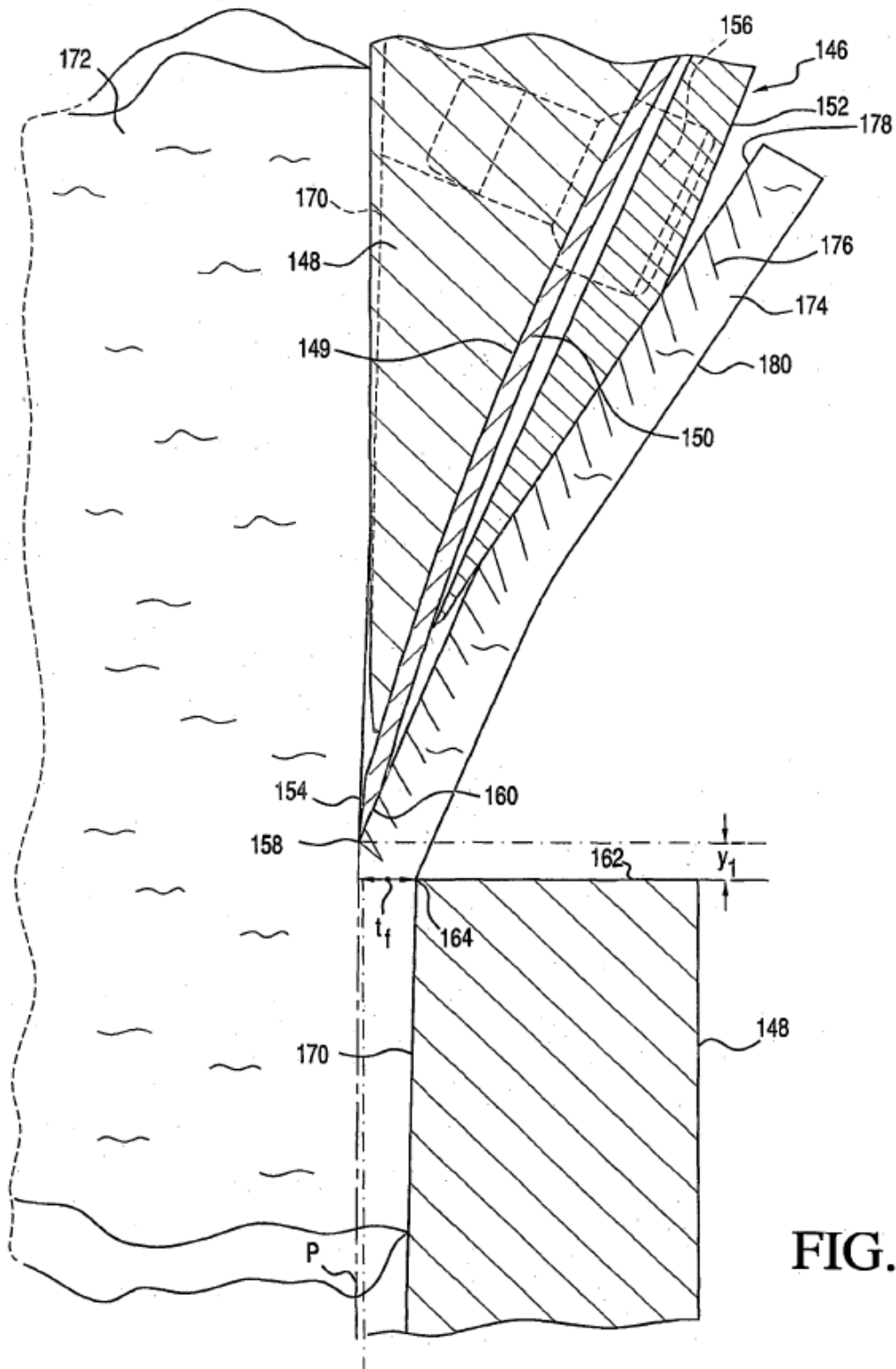


FIG. 20

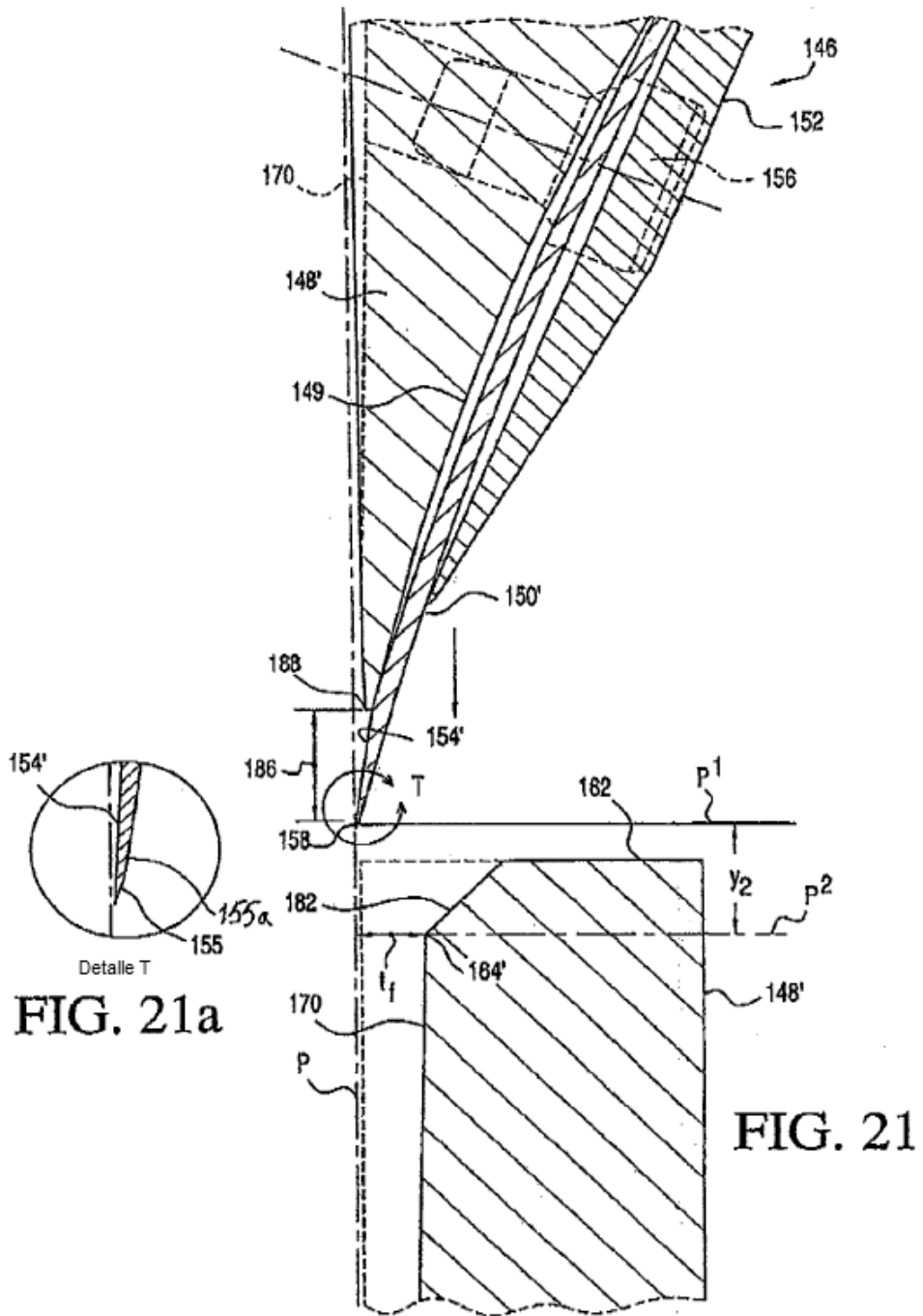


FIG. 21a

FIG. 21

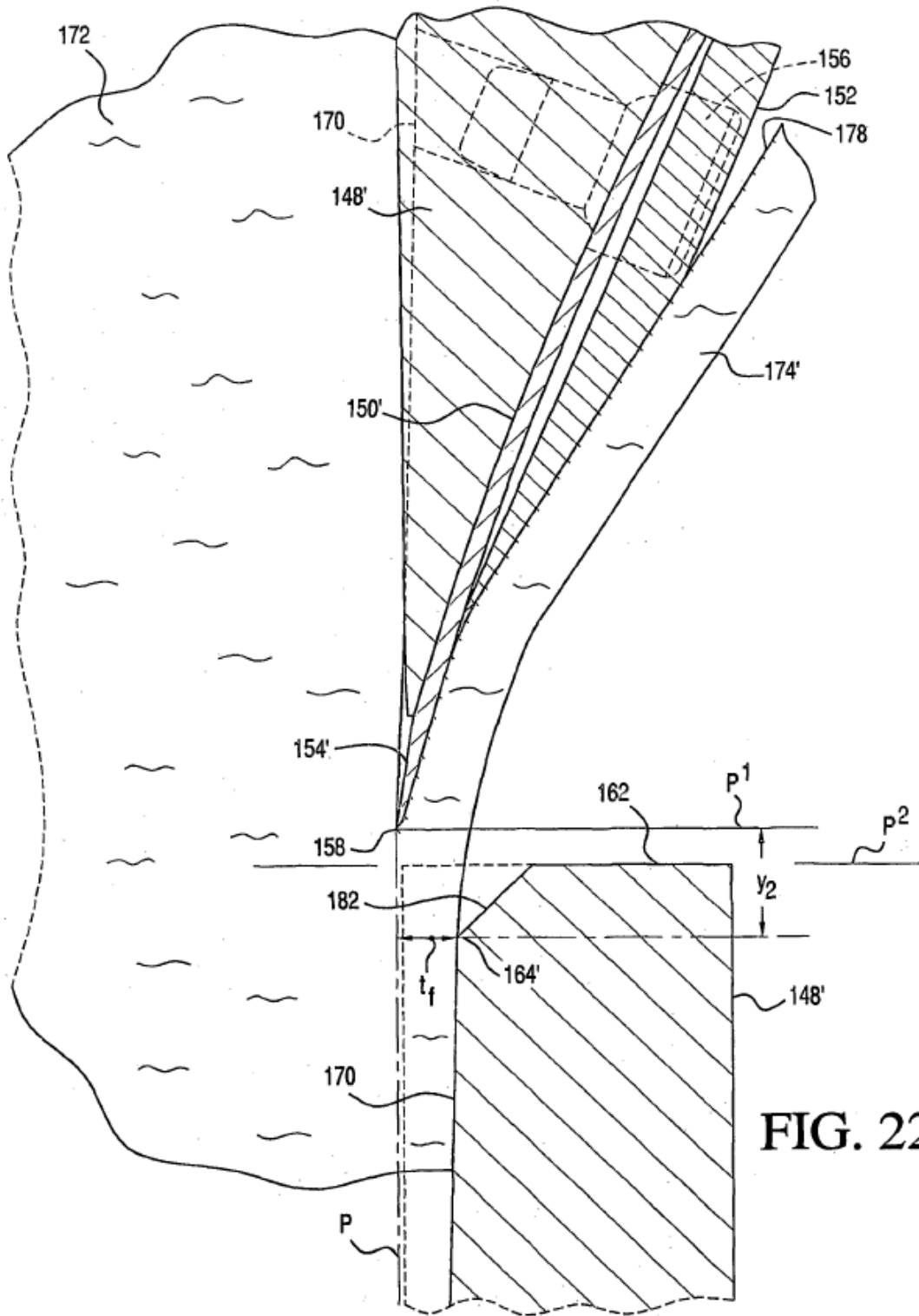


FIG. 22

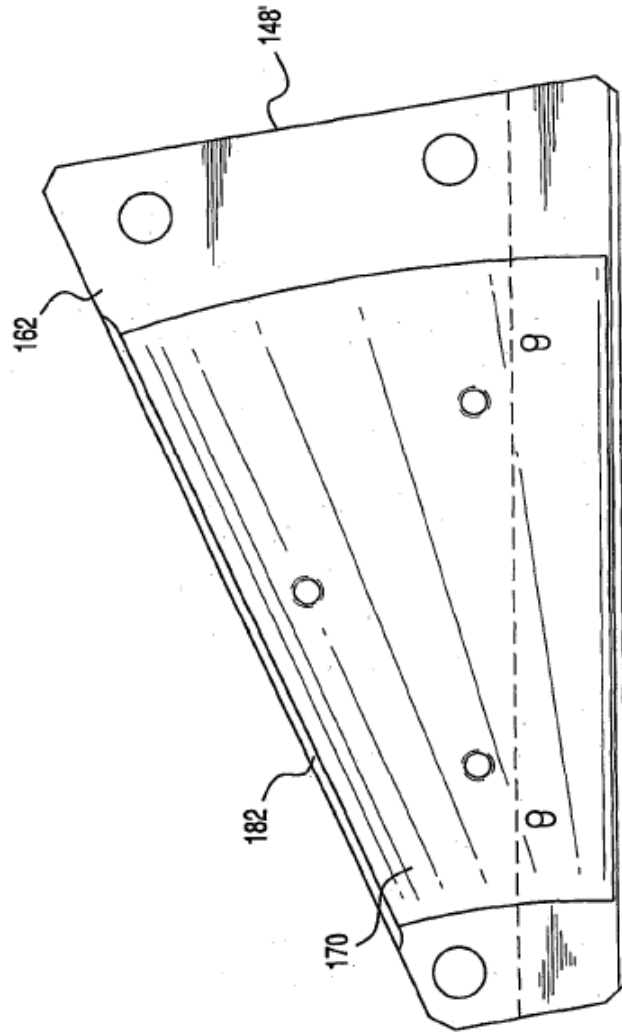


FIG. 23

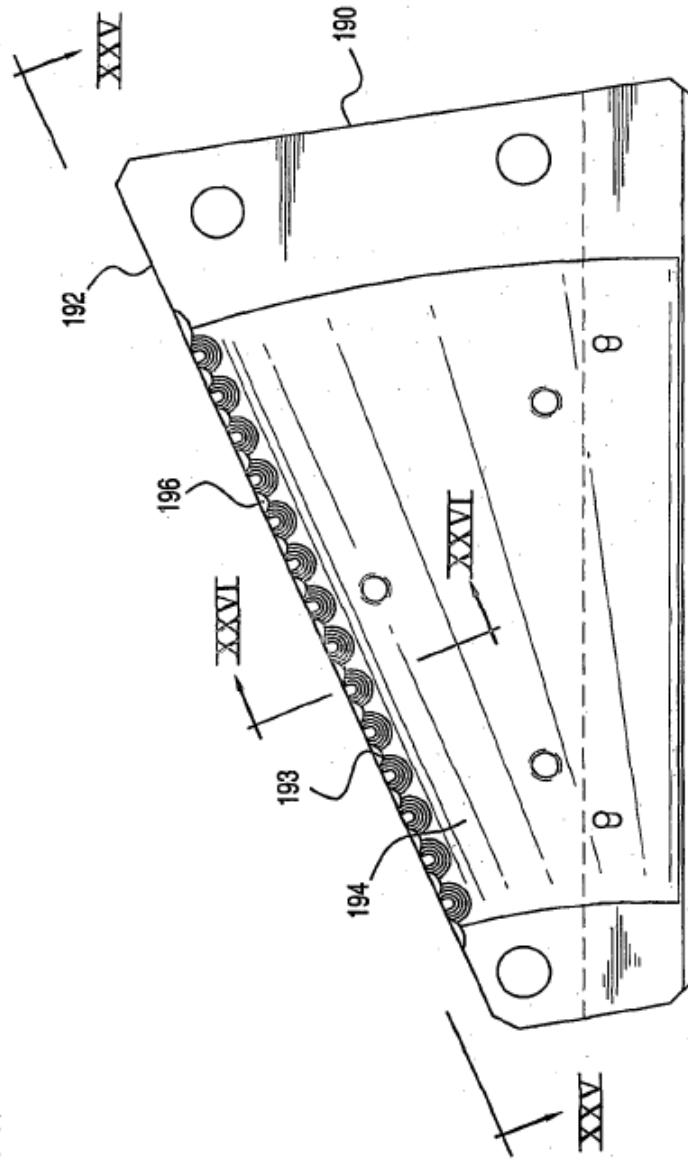


FIG. 24

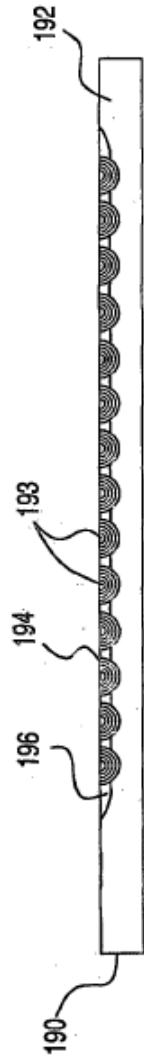


FIG. 25

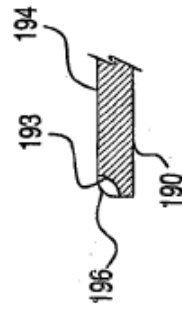


FIG. 26

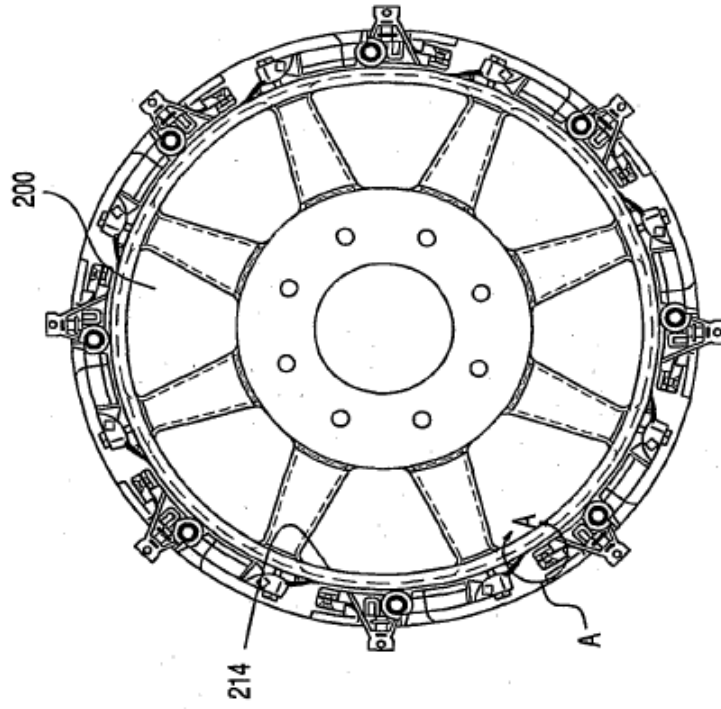


FIG. 27

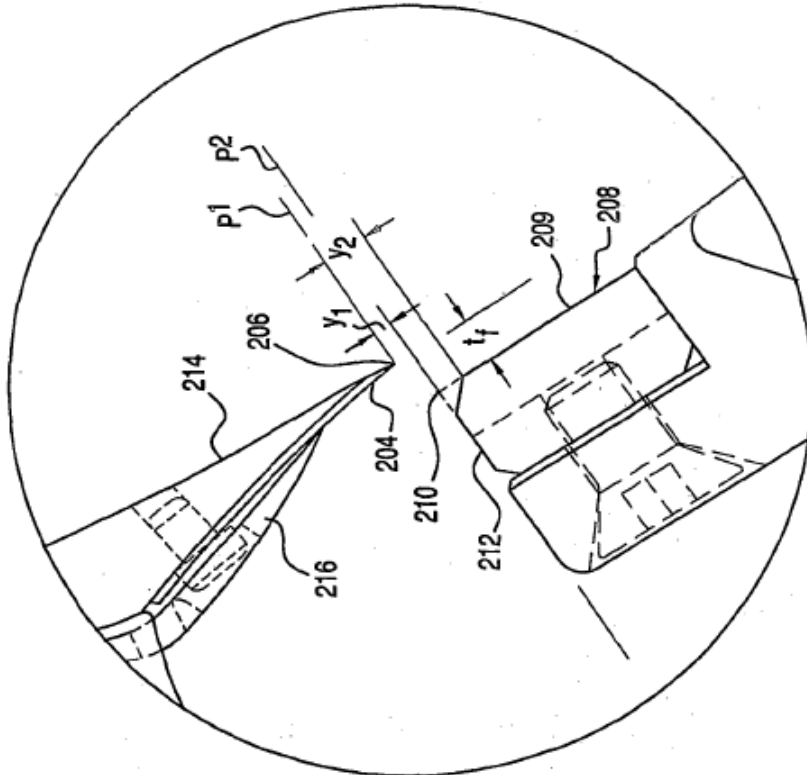


FIG. 28