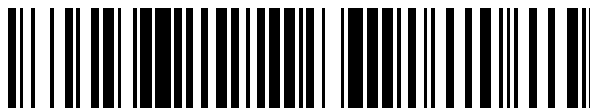


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 698**

21 Número de solicitud: 202090008

51 Int. Cl.:

A23N 5/00 (2006.01)

A23N 7/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

27.08.2018

30 Prioridad:

28.08.2017 US 62/551,114

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.04.2020

71 Solicitantes:

ZYMEX INDUSTRIES, INC. (100.0%)

168 Hawk Dr.

95341 MERCED CA California US

72 Inventor/es:

FOROUTANALIABAD, Ahmad

74 Agente/Representante:

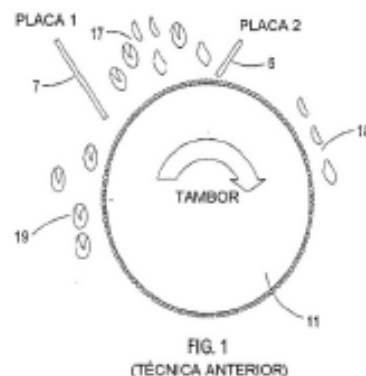
SALVÀ FERRER, Joan

54 Título: **PROCEDIMIENTOS Y APARATO MEJORADOS DE DESCASCARADO DE CULTIVOS**

57 Resumen:

Procedimientos y aparato mejorados de descascarado de cultivos.

Se describen procedimientos y aparato mejorados para descascarar en seco o pelar en seco cultivos cosechados, particularmente pistachos. Los procedimientos y aparato de la presente invención proporcionan a la cosecha de cultivos con gran eficacia, lo que resulta en porcentajes consistentemente altos de cultivos descascarados o pelados y bajos porcentajes de rotura de frutos secos, sin aumentar los tiempos de procesamiento independientemente de los tamaños de los cultivos descascarados o pelados. Los procedimientos y aparato de la presente invención también proporcionan una superficie ocupada total relativamente pequeña de la máquina, además de una extracción y reemplazo fáciles y eficientes del tambor de impacto para acomodar diferentes velocidades del tambor, diferentes tamaños de cultivo, diferentes patrones de pernos, diferentes tamaños de pernos y otras variaciones que permiten que las realizaciones de la invención se usen en un amplio intervalo de frutos secos y vegetales de diferentes variedades, tamaños y formas.



DESCRIPCIÓN

Procedimientos y aparato mejorados de descascarado de cultivos

5 Esta solicitud no es provisional y reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los EEUU nº 62/551.114 depositada el 28 de agosto de 2017, que se incorpora en esta invención con esta referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere a procedimientos y aparato para descascarar o pelar cultivos cosechados, y más particularmente a procedimientos y aparato para retirar cortezas de pistachos sin el uso de agua.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Es bien sabido que los frutos secos cosechados generalmente deben procesarse y descascararse en un período de tiempo relativamente corto después de la cosecha. Los pistachos son particularmente problemáticos ya que, si las cortezas de los pistachos no se retiran
20 rápidamente de las cáscaras después de la cosecha, el color claro de la cáscara puede mancharse, lo que le da al pistacho un aspecto menos atractivo y reduce su valor de mercado. Además, existe una unión entre las cortezas y las cáscaras de los pistachos, lo que dificulta la extracción de las cortezas, especialmente si los pistachos no están completamente maduros.

25 Las prácticas de cultivo modernas han dado como resultado la cosecha de grandes volúmenes de frutos secos al mismo tiempo, o más o menos, lo que requiere el descascarado y el procesamiento a gran escala durante un período de tiempo relativamente corto. En consecuencia, se han desarrollado numerosos dispositivos mecánicos y máquinas para el procesamiento a gran escala y el descascarado de frutos secos. Es deseable que tales máquinas cosechadoras de
30 frutos secos eviten la rotura del fruto seco tanto como sea posible, para proporcionar un

procesamiento eficiente (descascarado/pelado) de los frutos secos, para proporcionar un alto porcentaje de frutos secos procesados, para proporcionar una buena relación de capacidad en relación con la superficie ocupada de la máquina y para proporcionar un rendimiento constante independientemente de los tamaños de frutos secos y/o variedades de frutos secos.

- 5 Desafortunadamente, las actuales máquinas de descascarado de pistacho seco no pueden cumplir con uno o más de estos estándares, lo que resulta en pérdidas de frutos secos sin procesar, frutos secos rotos o dañados y/o tiempos de procesamiento inadmisiblemente largos.

Muchas máquinas de descascarado de frutos secos existentes incluyen un tambor giratorio que
10 tiene un patrón de protuberancias o pernos en su superficie, una tolva que alimenta los frutos secos en contacto con el tambor, incluyendo la tolva una placa frontal y una placa posterior para guiar los frutos secos. Véase, Shamsi, M., y col., *Performance evaluation of a bolt type pistachio hulling machine*, Journal of Agricultural Technology, 2011 vol. 7 (1), 57-62 (2011). Véase la figura 1.

15

En tales sistemas, las cortezas de los pistachos se retiran de las cáscaras como resultado del impacto de las protuberancias en la superficie del tambor contra las cortezas. En tales máquinas, una placa posterior ("placa 2" de Shamsi) se encuentra en la media circunferencia superior del tambor en un cuadrante, y una placa frontal ("placa 1" de Shamsi) se encuentra en un cuadrante
20 superior adyacente aguas arriba de la dirección de rotación del tambor. Los frutos secos se alimentan al área de la tolva entre la placa frontal y posterior. A medida que se gira el tambor, se empujan los frutos secos hacia la placa posterior, que se coloca por encima de las protuberancias del tambor. Los frutos secos son golpeados por las protuberancias en el tambor, lo que hace que las cortezas se corten, se trocen y/o se dividan de las cáscaras de los frutos secos. Los trozos
25 o cáscaras de la corteza ("descarga de la piel" de Shamsi) a continuación pasan a través de un espacio entre la placa posterior y el tambor. Este espacio es demasiado pequeño para que salgan los frutos secos descascarados, por lo que se fuerzan hacia arriba contra la placa posterior hasta que caen hacia el tambor, donde se mueven en una dirección de rotación que es contraria a la rotación del tambor. A medida que el tambor gira en una dirección, causa una rotación contraria
30 de los frutos secos que están en el tambor y atrapados por la placa frontal y posterior para girar

colectivamente en la dirección opuesta a la rotación del tambor de una manera semi-fluida. Finalmente, los frutos secos descascarados ("descarga de descascarados" de Shamsi) viajan hacia la placa frontal y salen a través de un espacio diferente entre la placa frontal y el tambor. Por lo tanto, el espacio de la placa frontal actúa como un "calibrador" para que los frutos secos
5 se procesen, permitiendo que los frutos secos pelados pasen a través de él, pero no las los frutos secos sin pelar. El tamaño de abertura de este espacio determina el diámetro máximo de los frutos secos que pueden salir de la máquina. Desafortunadamente, en muchos casos (particularmente cuando se usa un espacio más ancho para los frutos secos más grandes), es posible que los frutos secos sin cáscara más pequeños también salgan a través de este espacio
10 entre la placa frontal y el tambor, lo que resulta en un menor procesamiento de estos frutos secos por estas máquinas, disminuyendo el porcentaje de frutos secos descascarados utilizables.

Como se señaló en Shamsi y col, las máquinas de descascarado de pistacho probadas solo procesaron un promedio de aproximadamente el 73,8 % de los frutos secos, con un promedio de
15 aproximadamente el 25,5 % de los frutos secos sin procesar. Por lo tanto, aproximadamente una cuarta parte de todos los frutos secos que ingresan a tales máquinas no fueron procesados. Por lo tanto, es deseable mejorar el porcentaje de frutos secos realmente procesados por pistacho y otras máquinas de descascarado de frutos secos sin aumentar el tiempo de procesamiento o la rotura de los frutos secos.

20

Un intento de mejorar el descascarado de frutos secos se encuentra en la publicación de patente de EEUU nº 2015/0223514 (Nakhei-Nejad — '514). La solicitud '514 describe una placa de descascarado que se puede ajustar para establecer un espacio entre la placa de descascarado y el tambor a través del cual las cortezas retiradas salen de la máquina, y una placa de separación
25 que también se puede ajustar para establecer un espacio diferente entre la placa de separación y el tambor a través del cual los frutos secos descascarados o pelados pueden salir de la máquina. No se describen los tamaños de estos espacios, aunque en una realización el espacio del separador está en ángulo de manera que sea más ancho en un extremo, y se proporciona un patrón helicoidal de protuberancias en el tambor que empuja los frutos secos desde un extremo
30 del tambor hacia el otro, donde se encuentra el espacio más amplio. Desafortunadamente, la

invención de la solicitud '514 no mejora apreciablemente el porcentaje de frutos secos realmente descascarados, y el espacio del separador que aumenta gradualmente permitirá que pasen muchos frutos secos sin procesar. En particular, el espacio del separador de la placa de la solicitud '514 sigue siendo un calibrador, ya que solo permite que los frutos secos salgan según su tamaño en cualquier punto dado del tambor. Por lo tanto, si un fruto seco de tamaño particular que no se pela cuando llega al espacio que tiene un tamaño mayor que el diámetro del fruto seco, ese fruto seco sin pelar caerá sin procesar; y un fruto seco que se pela al principio del procedimiento no puede salir hasta que alcanza una parte de la abertura que es más ancha que su diámetro. Además, las placas frontal y posterior de la solicitud '514 se ubican en diferentes cuadrantes.

Otro intento de mejorar el descascarado de frutos secos se encuentra en la publicación de patente de EEUU nº 2015/0282518 (Tjerrild — '518). La solicitud '518 describe el ajuste de la posición de la placa posterior en un intervalo de entre 10° y 80° a lo largo de la circunferencia del tambor en relación con la horizontal, y la inclinación de la placa posterior en algún lugar de 10° positivo a 15° negativo. La placa posterior tiene un borde de corte inferior que se coloca de manera ajustable aproximadamente 1 mm por encima de las protuberancias del tambor. La solicitud '581 es silenciosa con respecto a la posición de la placa frontal en relación con las protuberancias del tambor. En la solicitud '518, la placa posterior está ubicada en un cuadrante (18), y la placa frontal está ubicada en otro cuadrante (16). La solicitud '518 describe el uso de un patrón de protuberancias de galón o espiga que contactan los frutos secos en un ángulo oblicuo y los empujan hacia el centro del tambor. Desafortunadamente, la invención de la solicitud '518 no mejora apreciablemente el porcentaje de frutos secos realmente descascarados, no compensa los frutos secos de diferentes tamaños, puede provocar una acumulación indeseable de frutos secos sin descascarar en la placa posterior y puede causar una rotura sustancial de los frutos secos en la placa posterior. La extracción lateral del tambor también requiere primero la extracción de una o ambas placas.

En consecuencia, sigue existiendo una necesidad en la industria de los frutos secos, y particularmente en la industria del pistacho, de máquinas de descascarado automáticas que

proporcionen un bajo porcentaje de rotura del fruto seco (menos del 1 %), alta eficiencia de pelado, un alto porcentaje de frutos secos procesados (mayor que el promedio de 73,8 %), una buena relación de capacidad en relación con la superficie ocupada de la máquina y un rendimiento constante independientemente de los tamaños de los frutos secos y/o las variedades de frutos secos. El aparato y los procedimientos de la presente invención abordan todas estas necesidades.

SUMARIO DE LA INVENCION

10 La presente invención incluye procedimientos y aparato para descascarar frutos secos cosechados, particularmente pistachos, con gran eficiencia que resulta en porcentajes consistentemente altos de frutos secos sin cáscara (90 % o más) y bajos porcentajes de rotura de frutos secos (menos del 1 %) independientemente de los tamaños de los frutos secos que se descasaran sin aumentar los tiempos de procesamiento. Las realizaciones de la presente
15 invención también se pueden usar para pelar vegetales tales como, sin limitación, zanahorias y patatas sin usar agua. Los procedimientos y aparato de la presente invención también proporcionan una superficie ocupada total relativamente pequeña de la máquina, además de una extracción y reemplazo fáciles y eficientes del tambor de impacto, lo que permite el uso de diferentes patrones de pernos, diferentes tamaños de pernos y otras variaciones de modo que
20 las realizaciones de la invención se puedan usar en un amplio intervalo de variedades de frutos secos y vegetales, tamaños y formas (cultivos).

Las realizaciones de la invención están diseñadas para aumentar el número de impactos (golpes o contactos) entre protuberancias en el tambor y los cultivos que se procesan, sin aumentar la
25 rotura, y con poco o ningún aumento en los tiempos de procesamiento. Esto se logra utilizando uno o más de los siguientes aspectos de la invención de forma independiente o en conjunto: (1) una posición de inicio alta para la placa posterior en o cerca del punto muerto superior, (2) un ángulo vertical o muy empinado de la placa posterior, (3) un ángulo vertical o muy empinado de la placa frontal, (4) placas frontal y posterior en proximidad relativamente cercana entre sí, (5)
30 una abertura central ajustable en la placa frontal, (6) un patrón de protuberancias en el tambor

que empujan suavemente los frutos secos hacia la abertura central en la placa frontal, y/o (7) protuberancias especialmente formadas en el tambor que evitan la rotura del fruto seco y mejoran el pelado del fruto seco. Entre otras cosas, cada uno de estos aspectos solos y/o en conjunto con algunos o todos los demás tiene el efecto de causar una contra rotación más apretada y más

5 rápida de los cultivos que se procesan en diferentes realizaciones de la invención, lo que aumenta el número de impactos de tambor dentro de la misma distancia de viaje. En algunas realizaciones de la invención, la placa posterior está ubicada en el punto muerto superior o en el mismo cuadrante que la placa frontal, lo que facilita la extracción lateral fácil del tambor en una dirección alejada de las placas frontal y posterior, sin tener que retirar ninguna placa.

10

Las realizaciones de la invención incluyen procedimientos y aparato donde la posición inferior o de inicio de la placa posterior ajustable en relación con el tambor se encuentra en una posición directamente encima del tambor en o cerca del punto muerto superior (12:00 en una esfera de reloj). En algunas realizaciones, la parte inferior de la placa posterior puede ubicarse hasta

15 aproximadamente 3 grados hacia abajo desde el punto muerto superior en el mismo cuadrante que la placa frontal.

En realizaciones de la invención, la posición inferior o de inicio de la placa frontal ajustable en relación con el tambor siempre se encuentra aguas arriba de la placa posterior con respecto a la

20 rotación del tambor. En la mayoría de las realizaciones, la posición inferior o de inicio de la placa frontal generalmente no está más de aproximadamente 60° hacia abajo desde la vertical (no más de aproximadamente 10:00 en una esfera de reloj, si el tambor gira en el sentido de las agujas del reloj; o 2:00 si gira en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Debe apreciarse que, en las realizaciones de la invención, las placas frontal y posterior están relativamente cerca una de

25 la otra, creando así una contrarrotación más apretada y más rápida de los cultivos que se procesan, dando como resultado más impactos de los cultivos contra las protuberancias en el tambor en un intervalo de tiempo dado.

En algunas realizaciones, el ángulo de la placa posterior puede ser cero (es decir, es vertical). En

30 otras realizaciones, la placa posterior puede inclinarse desde la parte inferior (pivotar) en un

ángulo de en algún lugar entre aproximadamente 0° a aproximadamente 15°, de modo que la parte superior de la placa posterior está en ángulo lejos de la placa frontal. Se ha observado que los cultivos tienden a acumularse en la placa posterior si se inclina en un ángulo de 20° o más, dando como resultado un intervalo preferido de entre aproximadamente 0° y aproximadamente 5 15°. El alto posicionamiento y el pequeño ángulo de la placa posterior logran dos cosas. En primer lugar, estos aspectos generalmente evitan que los cultivos se acumulen contra la placa posterior a medida que el tambor gira. En su lugar, los cultivos caen fácilmente por gravedad de regreso al tambor en un patrón de rotación apretado y rápido que está en el sentido opuesto a la dirección de la dirección de rotación del tambor mismo. Esto da como resultado un mayor número de 10 impacto de los cultivos contra las protuberancias en el tambor en un marco de tiempo dado y en una distancia lateral fija. En segundo lugar, tener la placa posterior en la parte superior o en el mismo cuadrante que la placa frontal permite una fácil extracción lateral del tambor en una dirección alejada de las placas frontal y posterior, sin tener que retirar ninguna placa. Esto facilita el cambio fácil y rápido del tambor, reemplazándolo por otro tambor que tenga un diámetro 15 diferente, diferente forma de perno y/o diferente patrón de perno, o para mantenimiento, inspección o limpieza.

En todas las realizaciones, el espacio entre la parte inferior de la placa posterior y la superficie del tambor es ajustable para permitir que las cáscaras o los fragmentos de corteza retirados 20 salgan a través de este espacio, mientras se evita que los frutos secos o vegetales descascarados también salgan a través del espacio. En realizaciones preferidas de la invención usadas con pistachos, este espacio puede ser de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de altura. Aunque este espacio no depende necesariamente de la altura de las protuberancias en el tambor, en algunas realizaciones puede estar aproximadamente 1 mm por encima de la parte 25 superior de esas protuberancias. En otras realizaciones donde se descascarán o pelan cultivos más grandes, el espacio puede ser de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8 mm de altura. En realizaciones de la invención, la placa posterior en sí misma está hecha preferentemente de una lámina plana de placa de acero inoxidable, que es relativamente barata y fácilmente reemplazable; aunque puede estar hecha de otros materiales adecuados. Debe 30 apreciarse que la placa posterior de las realizaciones de la presente invención no requiere un

borde de corte como se describe en la solicitud '518, ni el tipo de robustez como se describe en la solicitud '518. Esto se debe a que, en las realizaciones de la presente invención, la mayoría, si no todo, el pelado y/o descascarado se realiza por impactos entre el cultivo y los pernos del tambor. Además, la posición de inicio alta de la placa posterior en las realizaciones de la presente
 5 invención quita una carga sustancial de esta placa, lo que a su vez elimina el requisito de material altamente resistente.

En realizaciones de la presente invención, se ha determinado que tres ángulos diferentes son importantes para mejorar el rendimiento y reducir la rotura (véase la figura 4). El primer ángulo
 10 (alfa o α) es la ubicación de la parte inferior de la placa frontal en relación con la parte inferior de la placa posterior tomada desde el centro del tambor. A modo de ejemplo, y sin limitación, para una realización con un tambor de 20" que tiene un radio de 10" (diez pulgadas) donde $r = 10$, y una placa posterior que tiene su parte inferior ubicada en el punto muerto superior, se ha determinado que, para descascarar los pistachos, el ángulo alfa (α) preferido debe ser de
 15 aproximadamente 37°. Por lo tanto, es posible calcular la distancia entre la parte inferior de las placas frontal y posterior en este ejemplo de aproximadamente 6,45 pulgadas, con un tambor con un radio de 10 y las placas separadas 37°. [La circunferencia del tambor es $2\pi r$, que es $2 \times 3,14 \times 10 = 62,8$ pulgadas. Por tanto 37 grados serían $62,8 \times (37/360)$ o 6,45 pulgadas]

20 El siguiente ángulo importante (beta o β) es el ángulo de la placa frontal en sí hacia la placa posterior, según la posición de la placa frontal a lo largo del tambor. Se ha determinado que este ángulo casi siempre debe ser de aproximadamente 27° en la dirección hacia la placa posterior cuando se procesan pistachos.

25 El ángulo final de la inclinación (T) es el ángulo entre la placa frontal y la línea vertical en ese punto del tambor. La relación entre los tres ángulos se describe en la siguiente fórmula: Alfa – beta = T ($\alpha - \beta = T$). Sin embargo, T generalmente no debería ser mayor de 20° porque cualquier inclinación mayor podría dar lugar a la acumulación (zonas muertas) de cultivos contra la placa frontal, y T no debería ser menor que cero, ya que podría provocar la rotura del fruto seco.

30

Por lo tanto, en una realización ejemplar, si la parte inferior de la placa frontal se encuentra a 27° hacia abajo desde el punto muerto superior ($\alpha = 27$), su posición inicial se extendería radialmente a 27° ; a continuación, se inclinaría 27° hacia la placa posterior ($\beta = 27$), lo que resultaría en llevar la placa frontal a vertical ($T = 0$). En una realización preferida de la invención para descascarar pistachos, si la parte inferior de la placa frontal se encuentra a 37° hacia abajo desde el punto muerto superior ($\alpha = 37$), su posición inicial se extendería radialmente a 37° ; a continuación, se inclinaría 27° hacia la placa posterior ($\beta = 27$), lo que daría como resultado que la placa frontal tenga una inclinación de 10° ($T = 10$) lejos de la vertical. En otra realización, si la parte inferior de la placa frontal se encuentra a 47° hacia abajo desde el punto muerto superior ($\alpha = 47$), su posición inicial se extendería radialmente a 47° ; primero se inclinaría 27° hacia la placa posterior ($\beta = 27$), lo que daría a la placa frontal una inclinación de 20° de la vertical ($T = 20$); sin embargo, dado que los cultivos tienden a acumularse en cualquier placa que tenga una inclinación de más de aproximadamente 15° , la inclinación de 20° no sería preferente. Como beta es casi siempre 27 grados para los pistachos, y T no puede ser mayor que 20 o menor que cero cuando se procesan los pistachos, entonces $\alpha = 27 = T$ o $\alpha = T + 27$. Según esta fórmula, el intervalo posible para el ángulo α sería de 27 (cuando $T = 0$) a 47 grados (cuando $T = 20$). A continuación, en este ejemplo, si el ángulo α se selecciona para ser 40 grados, entonces el ángulo T sería 13 grados ($40 - 27 = 13$). Debe apreciarse que, en este ejemplo, cualquier placa frontal ubicada a 42° o más abajo del punto muerto superior o ubicada a 27° o menos podría conducir a un aumento de la rotura del pistacho y/o zonas muertas en las placas. Al descascarar pistachos en un tambor que tiene un radio de 10", una ubicación preferida para la parte inferior de la placa frontal es de aproximadamente 37° por debajo del punto muerto superior.

En algunas realizaciones, el ángulo de la placa frontal puede ser cero (es decir, es vertical). En otras realizaciones, la placa frontal puede inclinarse desde la parte inferior (pivotar) en un ángulo de en algún lugar entre aproximadamente 0° a aproximadamente 15° , de modo que la parte superior de la placa frontal está en ángulo lejos de la placa posterior. En la mayoría de las realizaciones, la parte inferior de la placa frontal está ubicada en algún lugar entre aproximadamente 25° y aproximadamente 50° hacia abajo desde el punto muerto superior, preferentemente entre aproximadamente 27° y aproximadamente 42° , aguas arriba de la placa

posterior, estando las ubicaciones preferidas relativamente cerca de la placa posterior, pero también dependiendo del tamaño (circunferencia) del tambor en sí, así como del cultivo en particular que se procesa.

5 En realizaciones de la invención, hay un espacio ajustable entre la parte inferior de la placa frontal y el tambor. Sin embargo, como se describe más completamente a continuación, las realizaciones de la invención también incluyen una abertura central ajustable en la placa frontal que proporciona una salida primaria para los cultivos que se han descascarado o pelado. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el espacio entre la placa frontal y la superficie del tambor se establece a una altura
10 mínima (por ejemplo, 5 mm cuando los pernos del tambor no tienen más de 4 mm de altura) para evitar que los cultivos salgan a través de este espacio de modo que salgan por la abertura central. En realizaciones de la invención, la placa frontal está hecha preferentemente de una lámina plana de placa de acero inoxidable, que es relativamente barata y fácilmente reemplazable; aunque puede estar hecha de otros materiales resistentes adecuados.

15

Las realizaciones de la invención incluyen una abertura central en la placa frontal a través de la cual pueden salir los cultivos procesados. Esta abertura se encuentra en la placa frontal, cerca del centro, encima del tambor. La longitud y el ancho de esta abertura pueden variar para acomodar diferentes procesamiento de cultivos como se describe más detalladamente a
20 continuación. En realizaciones preferidas de la invención, la longitud y el ancho de esta abertura pueden variarse usando una o más compuertas ajustables. Esto permite que el tamaño y la posición de la abertura se ajusten por adelantado o en tiempo real durante el procesamiento para responder a las peculiaridades de un lote particular de frutos secos o vegetales que se procesan. En otras realizaciones, el tamaño y la posición de la abertura de la placa frontal pueden
25 determinarse, en función de la información histórica tal como operaciones de descascarado previas o los deseos del operador del procesador, en cuyo caso se puede usar una placa frontal que tiene una abertura en una posición fija determinada.

En estas realizaciones, el ajuste de la altura de la abertura central en la placa frontal se puede
30 lograr usando una o dos compuertas ajustables. En muchas realizaciones, se proporciona una

primera compuerta ajustable por encima de la abertura (compuerta superior) que puede elevarse para aumentar el tamaño de la abertura, o bajarse para disminuir el tamaño de la abertura. En la mayoría de las realizaciones, también se puede proporcionar una segunda compuerta debajo de la abertura (compuerta inferior) que evita que los cultivos en o cerca de la superficie del tambor salgan a través de la abertura (véase, por ejemplo, la figura 6). Debe apreciarse que, al coordinar las posiciones de estas dos compuertas, la abertura entre las compuertas se puede subir o bajar en relación con el tambor. Por lo tanto, al aumentar las alturas de las compuertas primera y segunda, la abertura se mueve más alto de modo que los cultivos cerca de la parte superior de la contrarrotación salen de la máquina, mientras que los cultivos en o cerca de la superficie del tambor pueden recibir impactos adicionales que pueden ser deseables para un procesamiento más completo (descascarado/pelado) de los cultivos en determinadas situaciones. De manera similar, al bajar las alturas de las compuertas primera y segunda, la abertura se mueve hacia abajo, de modo que los cultivos en niveles más bajos de la contrarrotación pueden salir de la máquina, lo que puede ser deseable si los cultivos requieren menos impactos de pelado. (Véase la figura 8).

En general, es deseable permitir que los cultivos de la parte superior de la contrarrotación salgan a través de la abertura de la placa frontal porque le da al operador varios controles importantes. En primer lugar, le permite al operador ver visualmente en tiempo real lo que se está descargando, por lo tanto, le permite tomar una decisión en tiempo real con respecto a más pelado o menos pelado del producto. En segundo lugar, permite al operador controlar la profundidad (altura) del producto en la contrarrotación, lo que permite al operador controlar la agresividad del pelado, así como el tiempo de procedimiento simplemente aumentando la profundidad del producto. Esto se debe a que al aumentar la profundidad del producto aumenta el peso del producto en la contrarrotación y, por lo tanto, aumenta el contacto de fricción de los niveles inferiores del producto con el tambor. Alternativamente, al reducir la profundidad del producto en la contrarrotación, el operador puede reducir el tiempo de procedimiento del producto y el tiempo del ciclo. Esto se debe a que a medida que disminuye el espesor del producto, el producto recorre una distancia más corta para completar un ciclo de rotación completo.

30

En tercer lugar, permitir que los cultivos salgan de la parte superior de la contrarrotación permite que el operador pueda reducir la velocidad del tambor sustancialmente sin permitir que el producto no deseado caiga a través del espacio. Una de las deficiencias más significativas de los sistemas descritos en la técnica anterior es que no permiten que el operador reduzca la velocidad
5 del tambor más allá de determinado nivel (típicamente no menos de aproximadamente 200 rpm). En la técnica anterior, a velocidades de tambor más bajas, el espacio entre la placa frontal y el tambor permite la salida indiscriminada del producto a través de este espacio. Mediante el uso de la compuerta inferior ajustable en realizaciones de la presente invención, el operador puede hacer funcionar el tambor a cualquier velocidad deseada (incluso velocidades muy bajas) sin
10 preocuparse de que el producto no procesado salga prematuramente.

En algunas realizaciones, puede proporcionarse una única compuerta inferior ajustable que puede elevarse para causar impactos de fruto seco adicionales para lograr un procesamiento adicional, o bajarse o retirarse para reducir los impactos si no se necesita un procesamiento
15 adicional.

Debe apreciarse que, en algunas realizaciones, las posiciones de la compuerta superior y/o inferior pueden ajustarse durante el procesamiento en respuesta al lote particular de cultivos procesados por la máquina. Por ejemplo y sin limitación, si los frutos secos entrantes están más
20 maduros, pueden pelarse más fácilmente, de modo que es deseable una abertura más grande y/o más baja; si los frutos secos están menos maduros, pueden requerir un pelado adicional de modo que es deseable una abertura más pequeña y/o más alta. Para cualquier lote de cultivos dado, si se observa que un número significativo de cultivos está saliendo sin ser procesado por completo, la segunda compuerta puede instalarse y/o elevarse para inducir impactos adicionales
25 para un mayor procesamiento, con o sin elevar también la compuerta superior.

A modo de ejemplo y sin limitación, la abertura de la placa frontal puede ser tan grande como 6" por 6" cuando está completamente abierta. Las realizaciones de la compuerta inferior pueden tener una altura de hasta 3", dejando una abertura de hasta 3" por encima de la compuerta
30 inferior, dependiendo de si la compuerta superior también se está utilizando. El tamaño y la

ubicación de la abertura dependen de cuán llena esté funcionando la máquina. Por ejemplo, y sin limitación, una abertura de 3" de alto y 6" de ancho puede producir una producción de 4 a 4,5 toneladas por hora.

- 5 En algunas realizaciones, diferentes variedades de frutos secos o vegetales pueden requerir un descascarado más suave para evitar la rotura. En tales realizaciones, la velocidad del tambor puede reducirse sustancialmente para acomodar un impacto más suave. Sin embargo, cuanto más lenta es la velocidad del tambor, más caídas indiscriminadas de los cultivos a través de esta compuerta. En consecuencia, en estas realizaciones, la compuerta inferior debería instalarse
10 preferentemente para evitar que estos frutos secos o vegetales se caigan debido a la velocidad más baja del tambor.

La determinación de la posición adecuada de la abertura de la placa frontal en relación con el tambor (es decir, la determinación de las posiciones de las compuertas superior e inferior) puede
15 depender de una serie de factores que incluyen, sin limitación, la variedad particular de fruto seco o vegetal que se procesa, el tipo de corteza o cáscara a eliminar, el nivel de madurez, el espesor de las cortezas o las cáscaras, el contenido de humedad (sequedad) de las cortezas o las cáscaras, etc.

- 20 A modo de ejemplo y sin limitación, al comienzo de la temporada de cosecha, cuando una subpoblación más grande de frutos secos no está madura, o al final de la temporada, cuando la mayoría de los frutos secos provienen del campo con cortezas secas, el operador puede decidir emplear un pelado más agresivo porque las cortezas están más endurecidas. En tales casos, la abertura de la placa frontal puede colocarse en una ubicación muy alta (placa inferior de 3" de
25 altura), de modo que los cultivos experimenten impactos considerables antes de salir (porque la placa inferior alta bloquea la salida y porque el peso de la profundidad de los frutos secos los obliga a volver al tambor para obtener impactos adicionales). Por lo tanto, en este ejemplo, la abertura de la placa frontal puede tener 3" de altura y 6" de ancho, y puede ubicarse a 3" por encima del tambor (véase, por ejemplo, la figura 8C).

30

Sin embargo, en otro ejemplo y sin limitación, durante la mitad de la temporada, cuando la mayoría de los productos de frutos secos entrantes están maduros, pero todavía hay una pequeña subpoblación inmadura, el operador puede elegir un pelado menos agresivo y un tiempo de procedimiento más rápido para el producto. En tales casos, el operador puede establecer que
5 la altura de la compuerta inferior sea de solo 1" o quizás 2" de altura. Esto tendrá el efecto de reducir la profundidad del espesor de la contrarrotación, reducir los impactos y permitir que los cultivos salgan más rápidamente. Por lo tanto, en este ejemplo, la abertura de la placa frontal puede tener 3" de altura y 6" de ancho, y puede ubicarse aproximadamente a 1" o quizás a 2" por encima del tambor. (Véase, por ejemplo, la figura 8B). En un ejemplo relacionado y sin limitación,
10 si el operador está procesando variedades de pistacho que requieren un pelado muy suave para evitar la rotura, el operador puede reducir la velocidad del tambor, pero mantener la altura más baja de la compuerta alrededor de 1" o 2" para lograr una menor agresividad de pelado, un tiempo de procedimiento más rápido al tiempo que evita la salida indiscriminada del producto a través de la abertura sobre la compuerta inferior.

15

En otro ejemplo y sin limitación, puede haber períodos de tiempo durante la cosecha cuando el producto entrante del campo se descascara sustancialmente antes de alcanzar la abertura central del tambor. Durante estos tiempos, no hay necesidad de tener la compuerta inferior, ya que no se necesitan impactos adicionales. En tales casos, la abertura de 3" por 6" se puede colocar en
20 la parte inferior de la placa frontal sobre el tambor, y/o el tamaño de la abertura se puede agrandar hasta la abertura de tamaño completo de 6" por 6". En tales situaciones, la descarga del producto es tan rápida que prácticamente no queda producto en el centro del tambor. Por lo tanto, no habrá resistencia contra el producto para moverse al centro en poco tiempo, lo que permite un tiempo de procedimiento mucho más corto, que, a su vez, permite un aumento sustancial de la
25 capacidad. De manera similar, si el operador está pelando los vegetales, se puede elegir la misma configuración (sin compuerta inferior) ya que los vegetales pueden no requerir un largo tiempo de procedimiento, y esta configuración permitirá un aumento sustancial de la capacidad. (Véase, por ejemplo, la figura 8A).

30 En otro ejemplo y sin limitación, si el cultivo entrante tiene una piel suave, el cultivo necesitará

menos impactos para completar el descascarado/pelado, por lo que la compuerta inferior no se eleva muy alto, de modo que el cultivo solo encuentre algunos impactos antes de ser descargado a través de la abertura. En otro ejemplo y sin limitación, si el cultivo entrante tiene una piel externa muy suave, este cultivo puede necesitar una velocidad de rotación del tambor más lenta, así como
 5 menos impactos, para evitar roturas, por lo que la velocidad del tambor se reduce y la compuerta inferior no está configurada muy alto para no solo reducir los impactos sino también para reducir la fuerza de dichos impactos.

Debe apreciarse que los ejemplos anteriores ilustran diferentes ubicaciones verticales para la
 10 abertura de la placa frontal, y que el ancho de esta abertura también puede ajustarse dependiendo de los mismos factores, incluyendo, sin limitación, la variedad particular de fruto seco o vegetal que se procesa, el tipo de corteza o cáscara a eliminar, el nivel de madurez, el espesor de las cortezas o las cáscaras, el contenido de humedad (sequedad) de las cortezas o las cáscaras, etc. En realizaciones que tienen una abertura central de placa frontal, los cultivos
 15 se introducen en los dos extremos del tambor de modo que cuando alcancen la abertura central, se hayan procesado completamente. Estas realizaciones pueden funcionar en conjunto con patrones de protuberancias en el tambor que empujan los cultivos hacia el centro, incluyendo tales patrones, sin limitación, patrones de galón y espiga. El tamaño, la forma, el número y las posiciones de las protuberancias en estos patrones (criterios de patrón) se pueden ajustar para
 20 cambiar la forma de moverse los cultivos hacia la abertura central en la placa frontal.

A menudo es deseable que los cultivos encuentren tantos impactos como sea posible a medida que viajan hacia la abertura central, entendiéndose que cuanto más numerosos sean los impactos que puedan producirse, es más probable que la mayoría, si no todos, los cultivos sean
 25 descascarados o pelados cuando llegan a la abertura central. Sin embargo, los impactos excesivos pueden provocar la rotura del fruto seco. En consecuencia, ajustando las posiciones y la inclinación de las placas frontal y posterior, ajustando el tamaño y la altura de la abertura en la placa frontal, ajustando el patrón para empujar los frutos secos hacia el centro, ajustando la velocidad del tambor y otros ajustes posibles gracias a las realizaciones de la presente invención
 30 permitirá establecer una cantidad adecuada de impacto para el procesamiento más completo sin

rotura del fruto seco.

En algunas realizaciones, los criterios de protuberancia del tambor pueden establecerse de modo que los frutos secos tarden más tiempo en llegar al centro, facilitando así impactos adicionales y un descascarado más completo. De manera similar, el uso de la compuerta inferior puede aumentar la cantidad de tiempo que se procesan los frutos secos antes de salir, facilitando así impactos adicionales y un descascarado más completo. En consecuencia, se puede lograr un procesamiento más completo en realizaciones de la invención que usan criterios de protuberancia que empujan os frutos secos más lentamente hacia el centro y/o realizaciones que usan una segunda compuerta inferior en la abertura central de la placa frontal.

Sin embargo, en muchas situaciones de cosecha, no es deseable ni aconsejable ralentizar el rendimiento de los frutos secos procesados, ya que el período de tiempo de procesamiento puede ser corto. Por lo tanto, en las realizaciones de la presente invención, se pueden lograr impactos adicionales utilizando una placa posterior más empinada y más alta que hace que los frutos secos caigan más rápidamente sobre el tambor. Se pueden lograr impactos adicionales utilizando placas frontales y posteriores que están relativamente cerca una de la otra para causar una contrarrotación más apretada y más rápida de los frutos secos y más impactos en un intervalo de tiempo dado. En consecuencia, se proporcionan realizaciones de la invención que utilizan una placa posterior más empinada y/o colocada cerca de las placas frontal y posterior junto con criterios de protuberancia del tambor y de patrón y/o el uso de la compuerta inferior para permitir más impactos y, por lo tanto, un descascarado más completo de frutos secos sin aumentar el tiempo de procesamiento.

Debe apreciarse que los aspectos de la proximidad de las placas frontal y posterior entre sí, los pequeños ángulos de las placas frontal y posterior, los tamaños y formas de los pernos provistos en el tambor, y los patrones/ubicaciones de los pernos en el tambor contribuyen cada uno, de forma independiente y colectiva, a un patrón de rotación apretado y rápido de los frutos secos en las realizaciones de la presente invención, lo que aumenta los impactos y, por lo tanto, mejora el pelado sin aumentar el tiempo que se tarda en lograrlo. Un patrón de rotación típico de

dispositivos de la técnica anterior como los descritos en la solicitud '518 se muestra en las figuras 2A y 2B que puede contrastarse con el patrón de rotación ajustado de una realización de la presente invención mostrado en las figuras 3 y 3A. Debe apreciarse que el número de impactos encontrados en las realizaciones de la presente invención que tienen una contrarrotación más
5 apretada y más rápida puede ser significativamente mayor que los de la técnica anterior.

En algunas realizaciones, el ancho de la abertura central en la placa frontal también se puede ajustar usando una o dos compuertas laterales. Cuanto más estrecho sea el ancho de la abertura, más tiempo tardarán los frutos secos en desplazarse desde los lados hacia el centro, lo que
10 provocará múltiples impactos a medida que esto tenga lugar. En consecuencia, si el tiempo no es un factor, se puede lograr un procesamiento más completo mediante el uso de una abertura central más estrecha junto con criterios de protuberancia que empujan los frutos secos hacia el centro. Esto dará como resultado un impacto adicional y un procesamiento más completo de los frutos secos. Sin embargo, si el tiempo es un factor, en las realizaciones de la presente invención,
15 se pueden lograr impactos adicionales utilizando una placa posterior más empinada que hace que los frutos secos caigan más rápidamente sobre el tambor y/o utilizando placas frontales y posteriores que están montadas relativamente cerca una de la otra y/o formas de pernos y/o patrones que facilitan los múltiples impactos compensando así cualquier tiempo de procesamiento adicional causado por la presencia de la compuerta inferior.

20

También se proporcionan realizaciones de la invención que reducen la rotura del fruto seco, particularmente con pistachos. En los sistemas existentes, la rotura del pistacho generalmente se produce tanto en la placa posterior como en el tambor. En realizaciones de la invención, el ajuste de la posición de la placa posterior y/o el cambio de la velocidad del tambor pueden emplearse
25 para reducir la rotura del fruto seco.

Con respecto a la posición de la placa posterior, los frutos secos que se acuñan entre la placa posterior y los pernos del tambor pueden comprimirse o romperse. Este tipo de rotura se produce cuando la placa posterior se coloca en el cuadrante adyacente y se vuelve más profunda a medida
30 que se baja la placa posterior en relación con el eje vertical del tambor. La rotura también puede

producirse si el espacio entre la placa posterior y el tambor es demasiado grande. En consecuencia, en realizaciones de la invención, para evitar la rotura del fruto seco, la parte inferior de la placa posterior generalmente debe ubicarse en o cerca del punto muerto superior del tambor. Este posicionamiento de la placa posterior es consistente y funciona junto con otros
5 aspectos de la invención que mejoran el pelado y el descascarado. Además, para evitar aún más la rotura del pistacho en las realizaciones de la invención, el espacio entre la parte inferior de la placa posterior y la parte superior de las protuberancias en el tambor debe ser pequeño, generalmente no mayor de aproximadamente 1 mm a 2 mm, y preferentemente aproximadamente 1 mm.

10

Las realizaciones de la invención también reducen la rotura del fruto seco al reducir la velocidad del tambor, ya que la velocidad del tambor puede dictar la gravedad de la posible rotura. Por ejemplo y sin limitación, duplicar la velocidad del tambor puede potencialmente duplicar la rotura del fruto seco en la placa posterior, y potencialmente cuadruplicar la rotura del fruto seco en los
15 pernos del tambor. Sin embargo, los otros aspectos de las realizaciones de la presente invención descritos en esta invención (que incluyen, sin limitación, las posiciones iniciales para la placa frontal y posterior, los ángulos verticales o muy pronunciados de la placa frontal y posterior, la abertura central ajustable en la placa frontal y el tamaño, la forma y un patrón de pernos en el tambor), independientemente o en conjunto entre sí, permiten reducir la velocidad del tambor en
20 las realizaciones de la invención para reducir la rotura del fruto seco, sin afectar la eficiencia o el rendimiento del procedimiento de descascarado y pelado.

El descascarado y el pelado de los cultivos también pueden verse afectados por al menos tres aspectos que involucran las protuberancias o los pernos del tambor: (a) qué tan afilados son los
25 pernos, (b) cuántas veces los cultivos están expuestos a los pernos, y (c) la fuerza a la que los pernos golpean los cultivos. Las realizaciones de la invención utilizan diferentes aspectos de estos elementos, solos o junto con otros identificados en esta invención, para aumentar la eficiencia y el porcentaje de cultivos descascarados o pelados. Los pernos que tienen cabezas más altas y anchas tienden a aumentar la rotura del pistacho en la placa posterior y afectan la
30 eficiencia del pelado. Además, los pernos que tienen cabezas con lados planos (por ejemplo,

- triángulo, cuadrado, diamante o hexágono), si están orientados de tal manera que el lado plano corra paralelo a la placa posterior, pueden ayudar a eliminar las cortezas del área de pelado, pero también aumentan la rotura del fruto seco en la placa posterior y afecta el pelado. En consecuencia, en realizaciones de la invención, se pueden proporcionar pernos triangulares,
- 5 cuadrados, de diamante, rectangulares u otros de tal forma que sus lados planos no estén necesariamente orientados paralelos a la placa posterior. En cambio, los bordes anteriores de los pernos o protuberancias de las realizaciones de la presente invención pueden ser puntiagudos, donde las puntas están generalmente dirigidas hacia la placa posterior y en la misma dirección general que la rotación del tambor, para mejorar el corte o pelado. Los pernos de las realizaciones
- 10 de la presente invención preferentemente tienen lados planos de no más de aproximadamente 10 mm de longitud y alturas de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 4 mm. Las protuberancias de la presente invención pueden tener una altura de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm, y preferentemente de aproximadamente 4 mm.
- 15 Con respecto a las formas de los mismos pernos, en las realizaciones de la invención, los pernos pueden estar provistos de cabezas redondas o de cabezas puntiagudas (por ejemplo, triangulares) para reducir la rotura y mejorar el pelado. Los ángulos extremos en las cabezas de punta (es decir, 30 grados o menos) pueden actuar como una cortadora en los pistachos abiertos de forma natural y, por lo tanto, no deben usarse para los pistachos. En realizaciones de la
- 20 invención, una forma de perno preferida para pistachos es una cabeza puntiaguda que tiene un ángulo de punta de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 150 grados, a menudo entre aproximadamente 60 y aproximadamente 120 grados, y preferentemente aproximadamente 90 grados. En realizaciones de la invención, las formas de las cabezas de los pernos pueden incluir, sin limitación, triangular, cuadrada, diamante, rectangular, hexagonal, octogonal y
- 25 similares. En consecuencia, como se muestra en las figuras 19A-F, los bordes anteriores de estas formas pueden tener ángulos que incluyen, sin limitación, triángulo (30°-135°), cuadrado o rectángulo (90°), diamante (45°-135°), hexágono (120°), octágono (135°), dodecágono (150°), etc.
- 30 Debe apreciarse que se pueden usar diferentes formas de perno para lograr diferentes resultados,

y que, en algunas realizaciones de la invención, se puede usar una combinación de pernos que tienen diferentes formas en el mismo tambor para lograr determinados resultados deseados. Por ejemplo, y sin limitación, los pernos que tienen un ángulo más pequeño de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90 grados (por ejemplo, con formas

5 triangulares, cuadradas, rectangulares, de diamante o similares) tienden a lograr un mejor corte de las cortezas de los frutos secos. Por otro lado, y sin limitación, los pernos que tienen un ángulo mayor de entre aproximadamente 120 grados y aproximadamente 150 grados (por ejemplo, con formas hexagonales, octogonales o similares) tienden a lograr un mejor cizallamiento y rectificado. En consecuencia, las realizaciones de la invención pueden proporcionar una

10 combinación de pernos con ángulos más pequeños junto con otros pernos que tienen ángulos más grandes en el mismo tambor para lograr un corte efectivo, así como un rectificado efectivo de los frutos secos que se procesan. Por ejemplo, y sin limitación, aproximadamente el 75 % de los pernos en un tambor ejemplar puede tener ángulos anteriores más estrechos de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90 grados (por ejemplo, formas triangulares,

15 cuadradas, rectangulares, de diamante o similares) para lograr un determinado nivel de pelado, mientras que el otro 25 % de los pernos puede tener ángulos anteriores más amplios de entre aproximadamente 120 grados y aproximadamente 150 grados (por ejemplo, formas hexagonales, octogonales o similares) para lograr un determinado nivel de cizallamiento y rectificado. Debe apreciarse que se pueden usar diferentes combinaciones de pernos con ángulos estrechos y

20 anchos según la cantidad de pelado frente a cizallamiento y rectificado deseado (por ejemplo, 10 %-90 %, 20 %-80 %, 30 %-70 %, 40 %-60 %, 50 %-50 %, 40 %-60 %, 30 %-70 %, 20 %-80 %, 10 %-90 % y otras combinaciones, etc.).

Los pernos provistos en un tambor dado de la presente invención no necesitan tener la misma

25 forma, ni deben tener el mismo ángulo anterior, ni deben proporcionarse en una altura, cantidad o patrón particular. Por ejemplo, y sin limitación, un tambor ejemplar puede estar provisto de una combinación de protuberancias triangulares y hexagonales sobre el mismo, y las protuberancias triangulares mismas pueden tener las mismas o diferentes formas con los mismos o diferentes ángulos anteriores. En tal realización ejemplar, el tambor puede estar provisto de un 50 % de

30 protuberancias triangulares y 50 % hexagonales, o 40 % - 60 %, o 30 %-70 %, o cualquier otra

combinación dependiendo del nivel de corte o rectificado deseado. En otra realización ejemplar, el tambor puede estar provisto de protuberancias cuadradas, de diamante y octogonales sobre el mismo, y las protuberancias de diamante en sí mismas pueden tener las mismas o diferentes formas con los mismos o diferentes ángulos anteriores. En esta realización ejemplar, se pueden
5 proporcionar diferentes combinaciones de porcentajes de protuberancias cuadradas, de diamante y octogonales en el tambor dependiendo de la cantidad de corte o rectificado deseada. Por lo tanto, debe apreciarse que, en diferentes realizaciones de la presente invención, se pueden proporcionar diferentes combinaciones de formas, diferentes combinaciones de ángulos, diferentes combinaciones de alturas y diferentes combinaciones de porcentajes de formas,
10 alturas y ángulos de los pernos puntiagudos de la presente invención, permitiendo numerosas permutaciones y combinaciones de pernos en un tambor dado para lograr los resultados deseados.

Como se señaló anteriormente, los pernos con superficies planas que son paralelas a la placa
15 posterior tienden a aumentar la rotura del fruto seco. Sin embargo, en realizaciones de la presente invención, se puede proporcionar un pequeño número de pernos con este posicionamiento junto con un mayor número de pernos con puntas orientadas hacia la placa posterior, para lograr un buen pelado junto con un nivel deseado de extracción de las cortezas de la zona de pelado. En tales realizaciones, la pequeña cantidad de rotura aumentada se compensa con la eliminación de
20 basura mejorada. Por ejemplo, y sin limitación, se puede proporcionar un tambor ejemplar con el 20 % de los pernos para cortar (es decir, con ángulos anteriores de entre aproximadamente 30 y aproximadamente 90 grados), otro 20 % para la eliminación de basura (es decir, con superficies planas paralelas a la placa frontal), y el 60 % restante para cizallamiento y rectificado (es decir, con ángulos anteriores de entre aproximadamente 120 y aproximadamente 150 grados). Debe
25 apreciarse que, en muchas realizaciones, tales como el ejemplo anterior y otros, la mayoría de los pernos pueden tener bordes puntiagudos anteriores para cortar, cizallar o rectificar, mientras que una minoría de los pernos puede tener bordes anteriores planos para la eliminación de basura. Se pueden proporcionar numerosas otras combinaciones de pernos angulados estrechos, anchos y planos en un tambor dado en diferentes realizaciones para lograr una
30 multitud de diferentes niveles deseados de corte, rectificado y cizallado, y eliminación de basura,

dependiendo de las necesidades del usuario.

Debe apreciarse que el tamaño, la forma y la orientación de los pernos del tambor pueden afectar no solo la rotura del fruto seco, sino también la eficacia y la capacidad (es decir, el volumen de 5 los frutos secos descascarados en un marco de tiempo dado) de las máquinas y los procedimientos de las realizaciones de la invención. En las tablas a continuación se resume un resumen de los diferentes parámetros y su efecto sobre la rotura, pelado/descascarado del fruto seco, eficacia y capacidad. Se puede emplear uno o más de estos, junto con los otros aspectos de las realizaciones de la invención descritas en esta invención para mejorar la eficacia de 10 descascarado y pelado y reducir la rotura:

Parámetro	Evento	Efecto en la rotura de la placa posterior	Efecto en la rotura del tambor	Efecto global en la rotura
Velocidad del tambor	Disminución (x)	Disminución (x)	Disminución (x^2)	Disminución
Espacio de la placa posterior al tambor	Disminución	Disminución	Ninguno	Disminución
Distancia de la placa posterior desde el eje vert. al tambor	Disminución	Disminución	Ninguno	Disminución

Distancia de la placa frontal desde el eje vert. al tambor	Disminución	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Abertura de descarga	Disminución	Ninguno	Ninguno	Ninguno

(continuación)

Cabeza de perno de punta (ángulo de 30-150 grados)	Disminución	Disminución	Ninguno	Disminución
Cabeza de perno redonda		Disminución	Ninguno	Disminución
Cabeza de perno rectángula (lados de 3 mm x 10 mm)		Disminución	Disminución	Disminución
Cabeza de perno cuadrada (lados de 10 mm x 10 mm)		Disminución	Disminución	Disminución

Tabla 1: efecto de un parámetro dado en la rotura del fruto seco

Parámetro	Evento	Precisión de la cuchilla	Efecto en el número de golpes	Efecto en la fuerza del golpe
Velocidad del tambor	Disminución	Ninguno	Disminución	disminución
Espacio de la placa posterior al tambor	Disminución	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Distancia de la placa posterior desde el eje vert. al tambor	Disminución	Ninguno	Aumento	Ninguno
Distancia de la placa frontal desde	Disminución	Ninguno	Aumento	Ninguno

(continuación)

el eje vert. al tambor				
Abertura de descarga	Disminución	Ninguno	Aumento	Ninguno
Cabeza de perno de punta (ángulo de 30-150 grados)	Disminución	Aumento	Ninguno	Ninguno
Cabeza de perno redonda		Disminución	Ninguno	Ninguno
Cabeza de perno rectángula (lados de 3 mm x 10 mm)		Aumento	Ninguno	Ninguno
Cabeza de perno cuadrada (lados de 10 mm x 10 mm)		Disminución	Disminución	Disminución

Tabla 2: efecto de un parámetro dado en el pelado/descascarado

Parámetro	Evento	Efecto en la eficacia de descascarado	Efecto en la capacidad
Velocidad del tambor	Disminución	Disminución	disminución
Espacio de la placa posterior al tambor	Disminución	Ninguno	ninguno

(continuación)

Distancia de la placa posterior desde el eje vert. al tambor	Disminución	Aumento	Aumento
Distancia de la placa frontal desde el eje vert. al tambor	Disminución	Aumento	Aumento
Abertura de descarga	Disminución	Aumento	Disminución
Cabeza de perno de punta (ángulo de 30-150 grados)	Disminución	Aumento	Aumento
Cabeza de perno redonda		Disminución	Disminución
Cabeza de perno rectángula (lados de 3 mm x 10 mm)		Aumento	Aumento
Cabeza de perno cuadrada (lados de 10 mm x 10 mm)		Aumento	Aumento

Tabla 3: efecto de un parámetro dado en la eficacia/capacidad de descascarado

También hay una velocidad de tambor única e identificable para cada forma y tamaño de perno a la que las roturas del tambor se pueden minimizar o eliminar por completo. En general, se ha determinado que el uso de protuberancias del tambor que tienen bordes anteriores puntiagudos de entre 30 y 90 grados, y la reducción de la velocidad de rotación del tambor en aproximadamente la mitad (50 %) dará como resultado reducciones significativas en la rotura del fruto seco. Si bien el rendimiento global puede reducirse con velocidades de tambor reducidas junto con protuberancias puntiagudas del tambor, en muchos casos es más beneficioso reducir

las velocidades del tambor para reducir la rotura del fruto seco y lograr un mayor porcentaje de frutos secos utilizables de un lote determinado, que mover los frutos secos a través del procedimiento cuando se realiza a velocidades más altas con menos frutos secos disponibles.

5 A modo de ejemplo y sin limitación en un aparato típico de descascarado/pelado que utiliza protuberancias de tambor de la técnica anterior, el tambor puede girar a aproximadamente 200 rotaciones por minuto (rpm), una velocidad que típicamente no se ajusta durante las operaciones. En realizaciones de la presente invención, las protuberancias que tienen bordes puntiagudos anteriores estrechos (por ejemplo, entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90
10 grados) requieren menos velocidad porque estos bordes puntiagudos cortan las cortezas de manera más eficiente. En consecuencia, en realizaciones de la invención que utilizan protuberancias de tambor que tienen bordes anteriores tan estrechos, la rotura global puede reducirse reduciendo la velocidad del tambor. A modo de ejemplo y sin limitación, en una realización ejemplar de la invención, la velocidad del tambor puede reducirse a la mitad (50 %) a
15 un mínimo de aproximadamente 100 rpm junto con el uso de protuberancias que tienen puntas con un ángulo anterior de aproximadamente 90 grados que generalmente están orientadas hacia la placa posterior. En este ejemplo, las protuberancias cortan la cáscara del fruto seco, pero no trituran los cultivos entre las protuberancias y la placa posterior. A modo de ejemplo y sin limitación, un tambor que tenga protuberancias con un ángulo anterior de aproximadamente 45
20 grados puede permitir que la velocidad del tambor se reduzca en $\frac{1}{4}$ (25 %) de la velocidad normal (por ejemplo, aproximadamente 150 rpm) para lograr una reducción en la rotura del fruto seco. Debe apreciarse que, en las realizaciones de la presente invención, la velocidad del tambor puede reducirse en tan solo un uno por ciento (1 %) a como mucho un cincuenta por ciento (50 %) de una velocidad normal del tambor, dependiendo de la gravedad de los ángulos anteriores de las
25 protuberancias provistas en el tambor y la reducción en la rotura del fruto seco deseada.

A menudo es deseable extraer el tambor para reemplazarlo con otro tambor que tenga un diámetro diferente, una forma de perno diferente y/o un patrón de perno diferente, o para mantenimiento, inspección o limpieza. En las máquinas de descascarado existentes, esto a
30 menudo implica un desmontaje significativo de la máquina, incluida la extracción de la placa

frontal, la placa posterior o ambas, para obtener acceso al tambor. Esto puede resultar en un tiempo de inactividad significativo que podría ser crucial durante el corto período de la temporada de cosecha. En las realizaciones de la presente invención, la placa posterior está ubicada directamente encima del tambor (a las 12:00 en la esfera de reloj), o en el mismo cuadrante que la placa frontal; la placa posterior no está ubicada en un cuadrante diferente al de la placa frontal. Esto permite que el tambor se extraiga lateralmente sin tener que desmontar la placa frontal o la placa posterior, lo que facilita la extracción fácil y rápida y el reemplazo del tambor.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para descascarar o pelar rápida y eficientemente altos porcentajes de frutos secos o vegetales, particularmente pistachos.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados y reducir la rotura proporcionando protuberancias especialmente dimensionadas y conformadas en el tambor en realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para reducir la rotura de frutos secos proporcionando protuberancias especialmente dimensionadas y conformadas en el tambor junto con velocidades de tambor reducidas en realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco de tiempo dado aumentando el número de impactos entre los frutos secos o vegetales y las protuberancias en un tambor giratorio.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco de tiempo dado aumentando la estanqueidad y/o la velocidad de contrarrotación de los frutos

secos o vegetales a medida que son procesados.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
5 de tiempo dado permitiendo que las posiciones de inicio y los ángulos de inclinación de las placas frontal y posterior se ajusten para un rendimiento óptimo.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
10 de tiempo dado proporcionando una posición de inicio alta para la placa posterior en realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
15 de tiempo dado proporcionando un ángulo vertical o muy empinado para la placa posterior en las realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
20 de tiempo dado proporcionando un ángulo vertical o muy empinado para la placa frontal en las realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
25 de tiempo dado proporcionando placas frontales y posteriores relativamente cercanas entre sí en realizaciones de la invención donde ambas están en un solo cuadrante.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
30 de tiempo dado proporcionando una abertura central ajustable en la placa frontal en las

realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para aumentar el porcentaje de frutos secos o vegetales descascarados o pelados dentro de un marco
5 de tiempo dado proporcionando un patrón de protuberancias en el tambor que empujan suavemente los frutos secos hacia una abertura central en la placa frontal en realizaciones de la invención.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato para
10 descascarar o pelar frutos secos o vegetales donde el tambor se pueda extraer y reemplazar fácilmente porque las placas frontal y posterior están ubicadas en el mismo cuadrante.

Objetos adicionales de la invención serán evidentes a partir de las descripciones detalladas y las reivindicaciones en esta invención.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática lateral parcial de un aparato de descascarado de la técnica anterior.

20

La figura 2 es una vista esquemática superior de patrones de contrarrotación del aparato de descascarado de la técnica anterior.

La figura 2A es una vista esquemática lateral de un patrón de contrarrotación del aparato de
25 descascarado de la técnica anterior.

La figura 3 es una vista esquemática superior de un patrón de contrarrotación de realizaciones de la presente invención.

30 La figura 3A es una vista esquemática lateral de un patrón de contrarrotación de realizaciones de

la presente invención.

La figura 4 es una vista esquemática que muestra ángulos ejemplares α , β y T con respecto a la placa frontal y la placa posterior de una realización de la invención.

5

La figura 5 es una vista esquemática que muestra ángulos ejemplares α , β y T con respecto a la placa frontal y la placa posterior de una realización de la invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva lateral de una realización de una placa frontal en una
10 realización de la presente invención.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una realización de la invención que ilustra la extracción de tambor ejemplar.

15 Las figuras 8A-8C son vistas de diferentes realizaciones de la placa frontal que muestran diferentes posiciones para la abertura y las compuertas sobre la misma.

La figura 9A-9C son vistas esquemáticas laterales de diferentes ejemplos de posibles posiciones y ángulos de las placas frontal y posterior de realizaciones de la presente invención.

20

La figura 10 es una vista de un patrón ejemplar de protuberancias provistas en la superficie de un tambor según una realización de la invención.

La figura 11 es una vista en perspectiva de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos triangulares o protuberancias sobre el mismo.

25

La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos en forma de diamante o protuberancias sobre el mismo.

La figura 13 es una vista en perspectiva de una realización de un tambor de la presente invención
30 que tiene pernos hexagonales o protuberancias sobre el mismo.

La figura 14 es una vista en perspectiva de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos octogonales o protuberancias sobre el mismo.

- 5 La figura 15 es una vista lateral de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos triangulares o protuberancias sobre el mismo.

La figura 16 es una vista lateral de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos en forma de diamante o protuberancias sobre el mismo.

10

La figura 17 es una vista lateral de una realización de un tambor de la presente invención que tiene pernos hexagonales o protuberancias sobre el mismo.

- La figura 18 es una vista lateral de una realización de un tambor de la presente invención que
15 tiene pernos octogonales o protuberancias sobre el mismo.

La figura 19A es una vista esquemática de una realización de un perno triangular o protuberancia de un tambor de la presente invención.

- 20 La figura 19B es una vista esquemática de una realización de un perno cuadrado o protuberancia de un tambor de la presente invención.

La figura 19C es una vista esquemática de una realización de un perno rectangular o protuberancia de un tambor de la presente invención.

- 25 La figura 19D es una vista esquemática de una realización de un perno en forma de diamante o protuberancia de un tambor de la presente invención.

La figura 19E es una vista esquemática de una realización de un perno hexagonal o protuberancia de un tambor de la presente invención.

30

La figura 19F es una vista esquemática de una realización de un perno octogonal o protuberancia de un tambor de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5

Con referencia a los dibujos donde los caracteres de referencia similares designan partes similares o correspondientes a lo largo de las diversas vistas, y con referencia particularmente a las figuras 3A, 4 y 5, se ve que las realizaciones de la invención mostradas en estas ilustraciones incluyen un tambor giratorio 11 que tiene un eje central 12, estando ubicado el tambor en la parte inferior de un área de tolva 10 de un aparato de descascarado para recibir cultivos cosechados 17 tales como frutos secos o vegetales de los que se deben quitar las cortezas, pieles o cáscaras exteriores 18, lo que da como resultado cultivos procesados 19 que se han descascarado, pelado y/o desollado. Los tambores de las realizaciones de la presente invención están provistos de protuberancias que se extienden hacia arriba, estructuras de impacto o pernos 14 en la superficie del tambor. Las protuberancias 14 se proporcionan normalmente en un patrón 15. Las protuberancias 14 están diseñadas para impactar contra los cultivos entrantes 17 que entran en contacto con el tambor con el fin de eliminar por fricción las pieles, cáscaras o cortezas exteriores 18 de los cultivos.

20 Las realizaciones de la presente invención están provistas de una placa posterior ajustable 6 y una placa frontal ajustable 7 montada en la proximidad del tambor 11. El área entre las placas frontal y posterior generalmente define una tolva 10 del aparato. En las realizaciones ilustradas en esta invención, se muestra que la dirección de rotación del tambor es en el sentido de las agujas del reloj; sin embargo, debe apreciarse que los tambores de realizaciones de la presente invención pueden girar alternativamente en el sentido contrario al de las agujas del reloj, y si es así, el posicionamiento de los otros elementos de las realizaciones de la invención se proporcionaría en posiciones de imagen especular relativas a tales tambores giratorios en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

30 Colocar los cultivos 17 en el área de la tolva 10 de realizaciones de la invención hace que los

cultivos entren en contacto con las protuberancias 14 del tambor; y la rotación del tambor 11 hace que los cultivos entren en contacto con la placa posterior 6. La posición de la placa posterior 6 junto con las protuberancias en el tambor provocan impactos de fricción (golpes o contactos) que contribuyen a la eliminación de las pieles, cáscaras o cortezas exteriores 18 de los cultivos sin 5 aumentar la rotura y con poco o ningún aumento en tiempos de procesamiento.

En realizaciones de la invención, el uso de ubicaciones y ángulos particulares para las placas frontal y posterior provoca un mayor impacto de los cultivos y da como resultado una extracción más eficiente de las cortezas exteriores 18. Las realizaciones de la invención incluyen 10 procedimientos y aparato donde la posición inferior o de inicio de la placa posterior ajustable 6 en relación con el tambor 11 se encuentra en una posición directamente encima del tambor en o cerca del punto muerto superior (12:00 en una esfera de reloj), con el borde de la placa posterior sobre la superficie del tambor, y paralelo al eje 12 del tambor. En algunas realizaciones, la parte inferior de la placa posterior puede ubicarse hasta aproximadamente 3 grados hacia abajo desde 15 el punto muerto superior en la dirección aguas arriba de la rotación del tambor, y en el mismo cuadrante que la placa frontal. (Véase, por ejemplo, la figura 9A). Para un tambor que gira en el sentido de las agujas del reloj, la parte inferior de una placa posterior ejemplar ubicada a 3 grados por debajo del punto muerto superior se ubicaría alrededor de las 11:59:30 en una esfera de reloj. En todas las realizaciones, la placa frontal ajustable 7 está ubicada en el cuadrante aguas arriba 20 debajo del punto muerto superior (por ejemplo, entre las 9:00 y las 12:00 en una esfera de reloj si el tambor gira en el sentido de las agujas del reloj).

En realizaciones de la invención, la parte superior de la placa posterior 6 puede estar en ángulo o inclinada desde la parte inferior de la placa posterior (pivotada) en una dirección alejada de la 25 placa frontal 7 en un ángulo α de aproximadamente cero ($0 =$ vertical) y aproximadamente 15 grados. Se ha observado que algunos cultivos tienden a acumularse en la placa posterior 6 si se inclina en un ángulo de 20 grados o más, dando como resultado un intervalo preferido para el ángulo α de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 15 grados. Con referencia a la realización ejemplar ilustrada en la figura 5, se ve que la parte inferior de la placa posterior 6 en 30 este ejemplo está ubicada en el punto muerto superior (12:00), y que la placa posterior 6 está

inclinada en un ángulo 31 de aproximadamente 10 grados lejos de la placa frontal 7.

En realizaciones de la invención, la distancia entre la parte inferior de la placa posterior 6 y la superficie del tambor 11 puede ser ajustable de modo que se pueda formar un espacio 8 entre la
5 placa posterior 6 y el tambor 11. Debe apreciarse que las cáscaras y los fragmentos de corteza 18 retirados que se desalojan durante el procedimiento de impacto salen a través de este espacio 8. Para realizaciones que descascaran pistachos, este espacio puede ser de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm de altura. Aunque el espacio 8 no depende necesariamente de la altura de las protuberancias 14 en el tambor, en algunas realizaciones
10 puede estar aproximadamente 1 mm por encima de la parte superior de estas protuberancias. Esto permite que salgan las cortezas 18, pero no los frutos secos mismos 19. En otras realizaciones, el tamaño del espacio 8 puede ser de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 5 mm para permitir que las cáscaras y los fragmentos de corteza 18 retirados salgan, mientras se evita que los cultivos sin cáscara 19 salgan también a través del espacio 8.
15 En algunas realizaciones, el espacio 8 puede ser mayor para acomodar productos de mayor tamaño, como nueces.

Las realizaciones de la invención incluyen procedimientos y aparatos donde la posición inferior o de inicio de la placa frontal ajustable 7 en relación con el tambor 11 está situada en una posición
20 aguas arriba de la placa posterior 6 con respecto a la rotación del tambor. En las realizaciones preferidas para descascarar pistachos, esta posición inicial de la parte inferior de la placa frontal 7 está a unos 37 grados por debajo del punto muerto superior, o justo por debajo de las 11:00 en una esfera de reloj si el tambor gira en el sentido de las agujas del reloj. Sin embargo, dependiendo de la aplicación de la fórmula que se describe a continuación, la posición inicial de
25 la parte inferior de la placa frontal 7 puede estar entre 25 y 50 grados hacia abajo desde el punto muerto superior, pero preferentemente entre 27 grados y 42 grados hacia abajo desde el punto muerto superior.

En realizaciones de la invención, la parte superior de la placa frontal 7 puede estar en ángulo o
30 inclinada desde la parte inferior de la placa frontal (pivotada) en una dirección alejada de la placa

- posterior 6 en un ángulo 37 (T) de entre aproximadamente cero (0 = vertical) y aproximadamente 15 grados. Se ha observado que los cultivos tienden a acumularse en la placa frontal 7 si se inclina en un ángulo de 20 grados o más, dando como resultado un intervalo preferido para el ángulo T de entre aproximadamente 0 y aproximadamente 15 grados. Con referencia a la
- 5 realización ejemplar ilustrada en la figura 5, se ve que la parte inferior de la placa frontal 7 está ubicada a 37 grados hacia abajo desde el punto muerto superior en una dirección aguas arriba, y que la placa frontal 7 está inclinada en un ángulo T de aproximadamente 10 grados desde la vertical con la parte superior inclinada hacia afuera placa posterior 6.
- 10 En realizaciones de la presente invención, se ha determinado que tres ángulos diferentes son importantes para mejorar el rendimiento y reducir la rotura en frutos secos tales como pistachos. (Véase las figuras 4 y 5). El primer ángulo 35 (alfa o α) es la ubicación de la parte inferior de la placa frontal 7 en relación con la parte inferior de la placa posterior 6 tomada desde el centro del tambor 12 en una vista en sección transversal. A modo de ejemplo, y sin limitación, para una
- 15 realización con un tambor de 20" que tiene un radio de 10" (diez pulgadas) donde $r = 10$, y una placa posterior 6 que tiene su parte inferior ubicada en el punto muerto superior, se ha determinado que, para descascarar los pistachos, el ángulo alfa (α) preferido debe ser de aproximadamente 37°.
- 20 El siguiente ángulo importante 36 (beta o β) es el ángulo de la propia placa frontal 7 hacia la placa posterior 6, en función de la posición de la parte inferior de la placa frontal a lo largo del tambor. Se ha determinado que este ángulo casi siempre debe ser de aproximadamente 27° en una dirección hacia la placa posterior cuando se descasaran los pistachos. El ángulo final 37 (inclinación o T) es el ángulo entre la placa frontal 7 y una línea vertical en ese punto del tambor.
- 25 La relación entre los tres ángulos se describe en la siguiente fórmula: Alfa – beta = T ($\alpha - \beta = T$). Sin embargo, T no debe ser mayor de 20° porque cualquier inclinación mayor podría acumular (zonas muertas) de frutos secos contra la placa frontal 7, y cualquier T menor que cero podría provocar la rotura del fruto seco.
- 30 Con referencia a la realización ejemplar de la figura 5, la parte inferior de la placa frontal 7 se

encuentra a 37° hacia abajo desde el punto muerto superior ($\alpha = 37$), por lo que su posición inicial se extendería radialmente a 37° . Este es un lugar de partida preferido para descascarar pistachos. A continuación, la placa frontal 7 se inclina 27° hacia la placa posterior ($\beta = 27$), lo que da como resultado que la placa frontal tenga una inclinación de 10° ($T = 10$) lejos de la vertical. Dado que

5 beta es casi siempre 27 grados cuando se descascaran los pistachos, y T no debe ser mayor que 20 y menor que cero, entonces $\alpha - 27 = T$ o $\alpha = T + 27$. Según esta fórmula, el intervalo posible para α sería de 27 (cuando $T = 0$) a 47 grados (cuando $T = 20$). Por lo tanto, a modo de ejemplo, si se selecciona α 40 grados, entonces el ángulo T sería 13 grados ($40 - 27 = 13$). (Véase la figura 9C). Cuando se utilizan realizaciones de la invención para descascarar frutos secos,

10 particularmente pistachos, debe apreciarse que una placa frontal ubicada a 42° o más abajo del punto muerto superior o ubicada a 27° o menos del punto muerto superior podría conducir a una mayor rotura del fruto seco y/o zonas muertas en las placas. Sin embargo, estas limitaciones no se aplican necesariamente a los vegetales (zanahorias, patatas, etc.) o frutos secos que no sean pistachos.

15 Con referencia a la realización ejemplar de la figura 9B, la parte inferior de la placa frontal 7 se encuentra a 27 grados hacia abajo desde el punto muerto superior, por lo que el ángulo 35 (α) es de 27 grados, y la posición inicial para la placa frontal 7 se extendería radialmente a 27 grados. En la figura 9B, la placa frontal 7 se ha inclinado 27 grados hacia la placa posterior 6, por lo que el ángulo 36 (β) es también de 27 grados. Esto da como resultado llevar la placa frontal 7 a vertical

20 ($T = 0$).

Con referencia a la realización ejemplar de la figura 9C, la parte inferior de la placa frontal 7 se encuentra a 40 grados hacia abajo desde el punto muerto superior, por lo que el ángulo 35 (α) es de 40 grados, y la posición inicial para la placa frontal 7 se extendería radialmente a 40 grados.

25 En la figura 9C, la placa frontal 7 se ha inclinado 27 grados hacia la placa posterior 6, por lo que el ángulo 36 (β) es de 27 grados. Esto le da a la placa frontal 7 una inclinación de 13 grados de la vertical ($T = 13$).

Las realizaciones de la invención incluyen procedimientos y aparato donde se proporciona una

30 abertura central 21 en la placa frontal 7 a través de la cual pueden salir los cultivos procesados

19. En estas realizaciones, los cultivos se introducen a través de una o más entradas de alimentación situadas en o cerca de los extremos opuestos 9a, 9b del tambor 11 y se empujan hacia el centro del tambor mediante varios patrones 15 incluyendo, sin limitación, patrones de galón y espiga. Estos patrones solos o junto con la colocación de la placa frontal 7 y la placa posterior 6, hacen que los cultivos se muevan en patrones de contrarrotación ajustados 28 como se muestra en las figuras 3 y 3A. Dependiendo de la altura y posición de la abertura 21, es posible que los cultivos en estos patrones 28 encuentren un número alto o bajo de impactos antes de llegar a la abertura central 21 donde salen en una condición procesada 19.

10 En estas realizaciones, la abertura 21 está situada cerca del centro de la placa frontal 7 por encima del tambor 11. En la mayoría de las realizaciones, la longitud y el ancho de la abertura 21 pueden variarse usando una o más compuertas ajustables. El tamaño de la abertura 21 puede ajustarse por adelantado o en tiempo real durante el procesamiento. En estas realizaciones, el ajuste de la altura de la abertura 21 se puede lograr usando una o dos compuertas ajustables. En 15 muchas realizaciones, se proporciona una primera compuerta ajustable 22 (compuerta superior) sobre la abertura 21 que puede elevarse para aumentar el tamaño de la abertura, o bajarse para disminuir el tamaño de la abertura. En la mayoría de las realizaciones, también se puede proporcionar una segunda compuerta 23 debajo de la abertura (compuerta inferior) que evita que los cultivos en o cerca de la superficie del tambor salgan a través de la abertura 21. Debe 20 apreciarse que, al coordinar las posiciones de estas dos compuertas, la abertura 21 entre ellas puede elevarse o bajarse en relación con el tambor.

Debe apreciarse que al aumentar las alturas de la primera 22 y segunda 23 compuerta, la abertura 21 se puede mover más arriba de modo que los cultivos cerca de la parte superior de la 25 contrarrotación 28 puedan salir, mientras que es probable que los cultivos en o cerca de la superficie del tambor reciban impactos adicionales que pueden ser deseables para un procesamiento más completo (descascarado/pelado) de estos cultivos a medida que avanzan hacia la parte superior de la contrarrotación. De manera similar, al bajar las alturas de las compuertas primera y segunda, la abertura 21 se mueve hacia abajo, de modo que los cultivos 30 en niveles inferiores de la contrarrotación 28 pueden salir de la máquina, lo que puede ser

deseable si los cultivos requieren menos impactos de pelado.

En algunas realizaciones, se puede proporcionar una única compuerta inferior ajustable 23 debajo de una abertura grande 21 que se puede elevar para causar impactos adicionales del fruto seco para lograr un procesamiento adicional, o bajar para reducir los impactos si no se necesita un procesamiento adicional.

En algunas realizaciones, no se puede proporcionar una compuerta inferior, y se puede proporcionar una compuerta superior ajustable única 23 que se puede elevar para aumentar el tamaño de la abertura 21, lo que da como resultado menos impactos antes de que los cultivos puedan salir, o se baja para reducir el tamaño de la abertura y aumentar los impactos si se necesita un procesamiento adicional.

A modo de ejemplo y sin limitación, una abertura 21 puede ser tan grande como 6" por 6" cuando está completamente abierta, y las realizaciones de la compuerta inferior 22 pueden tener una altura de hasta 3", dejando una abertura de hasta 3" por encima de la compuerta inferior 22, dependiendo de si la compuerta superior 23 también se está utilizando. Debe apreciarse que el tamaño y la ubicación de la abertura 21 pueden ajustarse dependiendo de cuán llena esté funcionando la máquina, y que las compuertas superior e inferior 22, 23 pueden usarse para ajustar la abertura 21 hacia arriba para permitir salir solo cultivos cerca de la parte superior de la pila. En algunas realizaciones, las compuertas laterales, izquierda y derecha, ajustables 25, 26 también se puede proporcionar para ampliar o estrechar el ancho de la abertura 21, o mover la posición lateral de la abertura 21 hacia la izquierda o hacia la derecha.

Debe apreciarse que, en realizaciones alternativas, se pueden proporcionar dos aberturas ajustables de manera similar a cada lado de la placa frontal 7, los cultivos se pueden introducir por encima del centro del tambor 11, y los patrones 15 de protuberancias en el tambor empujan a los cultivos a alejarse desde el centro y hacia las dos aberturas laterales.

A modo de ejemplo y sin limitación, si el producto entrante del campo se descascara

sustancialmente antes de llegar a la abertura central del tambor, puede que no sea necesario tener la compuerta inferior, ya que no son necesarios impactos adicionales. En tales casos, se puede colocar una abertura 21 de 3" por 6" en la parte inferior de la placa frontal por encima del tambor sin ninguna compuerta inferior, como se muestra en la realización ejemplar de la figura 5 8A.

A modo de ejemplo y sin limitación, si el operador decide emplear un pelado agresivo porque las cortezas están más endurecidas, la abertura 21 de la placa frontal puede colocarse en una ubicación muy alta (por ejemplo, la placa inferior 23 puede tener hasta aproximadamente 3" de 10 alto), de modo que los cultivos experimenten impactos considerables antes de salir, como se muestra en la realización ejemplar de la figura 8C.

Sin embargo, en otro ejemplo y sin limitación, si la mayoría de los productos de frutos secos entrantes están maduros, pero todavía hay una pequeña subpoblación inmadura, el operador 15 puede elegir un pelado menos agresivo y un tiempo de procedimiento más rápido para el producto, y puede establecer que la altura de la compuerta inferior 23 debe tener solo alrededor de 1" o tal vez alrededor de 2" de altura como se muestra en la realización ejemplar de la figura 8B.

20 Con referencia a la realización de la figura 7, se ve que el tambor 11 puede ser insertado o retirado en una dirección lateral a lo largo de las ranuras 13a y 13b de la máquina, sin necesidad de desmontarlos de la máquina ni la retirada de cualquiera de placa posterior 6 o placa frontal 7. Esto es posible porque en realizaciones de la invención, tanto la placa posterior 6 como la placa frontal 7 pueden ubicarse en el mismo cuadrante, que está en el lado opuesto de la máquina de 25 las ranuras de extracción de tambor 13.

Debe entenderse que pueden hacerse variaciones y modificaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. También debe entenderse que la presente invención no está limitada por las realizaciones específicas descritas en esta invención, sino solo conforme a las 30 reivindicaciones adjuntas cuando se lee a la luz de la memoria descriptiva anterior.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para descascarar o pelar cultivos cosechados, que comprende:
 - a. un tambor giratorio que tiene una orientación generalmente horizontal y un eje central de rotación, estando dicho tambor colocado debajo de al menos una entrada de alimentación a través de la cual se introducen los cultivos entrantes para ser descascarados o pelados;
 - b. una placa posterior ajustable provista adyacente a dicho tambor, teniendo dicha placa posterior una parte inferior que está posicionada paralela a dicho eje horizontal de rotación;
 - c. una placa frontal ajustable provista adyacente a dicho tambor aguas arriba de dicha placa posterior, teniendo dicha placa frontal una parte inferior que está posicionada paralela a dicho eje horizontal de rotación; y
 - d. una pluralidad de protuberancias ubicadas en una superficie exterior de dicho tambor, donde cada una de dichas protuberancias tiene una punta que está dirigida generalmente hacia dicha placa posterior, teniendo cada punta un ángulo anterior de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 150 grados, y donde ningún lado plano de ninguna protuberancia está orientado en paralelo al eje horizontal de rotación.
2. El aparato de la reivindicación 1, en donde los ángulos anteriores de dichas protuberancias están entre aproximadamente 60 y aproximadamente 120 grados.
3. El aparato de la reivindicación 1, en donde los ángulos anteriores de dichas protuberancias son de aproximadamente 90 grados.
4. El aparato de la reivindicación 1, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 10 mm.
5. El aparato de la reivindicación 1, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 3 mm.

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen una forma seleccionada del grupo de: triangular, cuadrado, diamante, rectangular, hexagonal, octagonal y combinaciones de los mismos.

5

7. El aparato de la reivindicación 1, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm.

8. El aparato de la reivindicación 1, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una
10 altura de aproximadamente 4 mm.

9. El aparato de la reivindicación 1, en donde la distancia entre la parte superior de dichas protuberancias y la parte inferior de dicha placa posterior está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 2 mm.

15

10. El aparato de la reivindicación 1, en donde la distancia entre la parte superior de dichas protuberancias y la parte inferior de dicha placa posterior es de aproximadamente 1 mm.

11. Procedimiento para descascarar o pelar cultivos, que comprende las etapas de:

20

a. introducir dichos cultivos en una tolva encima de un tambor giratorio orientado horizontalmente, comprendiendo dicha tolva un tambor que tiene una pluralidad de protuberancias ubicadas sobre el mismo, una placa posterior ajustable ubicada adyacente a dicho tambor y colocada paralela a dicha orientación horizontal de dicho tambor, y una placa frontal ubicada aguas arriba de dicha placa posterior y adyacente a dicho tambor y
25 colocada en paralelo a dicha orientación horizontal de dicho tambor, donde cada una de dichas protuberancias tiene una punta que se dirige generalmente hacia dicha placa posterior, teniendo cada punta un ángulo anterior de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 150 grados, y donde ningún lado plano de ninguna protuberancia está orientado paralelo a la placa posterior;

30

b. entrar en contacto dichos cultivos con dichas protuberancias de tambor y dicha

placa posterior de modo que los cultivos se vean impactados por fricción por las protuberancias en dicho tambor haciendo que se retiren las cáscaras o cortezas de dichos cultivos y que salgan por debajo de dicha placa posterior; y

5 c. moverse dichos cultivos en una dirección de contrarrotación con respecto a la rotación de dicho tambor de modo que dichos cultivos entren en contacto con dicha placa frontal y posteriormente sean empujados nuevamente hacia dicha placa posterior o salgan por debajo de dicha placa frontal.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde cada una de dichas protuberancias
10 tiene una altura de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm.

13. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de aproximadamente 4 mm.

15 14. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde los ángulos anteriores de dichas protuberancias están entre aproximadamente 60 y aproximadamente 120 grados.

15. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde los ángulos anteriores de dichas protuberancias son de aproximadamente 90 grados.

20

16. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen una forma seleccionada del grupo de: triangular, cuadrado, diamante, rectangular, hexagonal, octagonal y combinaciones de los mismos.

25 17. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 10 mm.

18. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 3 mm.

30

19. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor está entre 100 rpm y 200 rpm.

20. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor es de aproximadamente 100 rpm.

21. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor es de aproximadamente 150 rpm.

22. El procedimiento de la reivindicación 11, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor se reduce según los ángulos anteriores de dicha mayoría de protuberancias.

23. Aparato para descascarar o pelar cultivos cosechados, que comprende:

a. un tambor giratorio que tiene una orientación generalmente horizontal y un eje central de rotación, estando dicho tambor colocado debajo de al menos una entrada de alimentación a través de la cual se introducen los cultivos entrantes para ser descascarados o pelados;

b. una placa posterior ajustable provista adyacente a dicho tambor, teniendo dicha placa posterior una parte inferior que está posicionada paralela a dicho eje horizontal de rotación;

c. una placa frontal ajustable provista adyacente a dicho tambor aguas arriba de dicha placa posterior, teniendo dicha placa frontal una parte inferior que está posicionada paralela a dicho eje horizontal de rotación; y

d. una pluralidad de protuberancias ubicadas en una superficie exterior de dicho tambor, donde la mayoría de dichas protuberancias tiene una punta que se dirige generalmente hacia dicha placa posterior, teniendo cada punta un ángulo anterior de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 150 grados, y donde una minoría de dichas protuberancias tiene un lado plano que está orientado paralelo al eje horizontal de rotación.

24. El aparato de la reivindicación 23, en donde los ángulos anteriores de dicha mayoría de protuberancias están entre aproximadamente 60 y aproximadamente 120 grados.
25. El aparato de la reivindicación 23, en donde los ángulos anteriores de dicha mayoría de
5 protuberancias son de aproximadamente 90 grados.
26. El aparato de la reivindicación 23, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 10 mm.
- 10 27. El aparato de la reivindicación 23, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 3 mm.
28. El aparato de la reivindicación 23, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen una forma seleccionada del grupo de: triangular, cuadrado, diamante, rectangular, hexagonal,
15 octagonal y combinaciones de los mismos.
29. El aparato de la reivindicación 23, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm.
- 20 30. El aparato de la reivindicación 23, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de aproximadamente 4 mm.
31. El aparato de la reivindicación 23, en donde la distancia entre la parte superior de dichas protuberancias y la parte inferior de dicha placa posterior está entre aproximadamente 1 mm y
25 aproximadamente 2 mm.
32. El aparato de la reivindicación 23, en donde la distancia entre la parte superior de dichas protuberancias y la parte inferior de dicha placa posterior es de aproximadamente 1 mm.
- 30 33. Procedimiento para descascarar o pelar cultivos, que comprende las etapas de:

- a. introducir dichos cultivos en una tolva encima de un tambor giratorio orientado horizontalmente, comprendiendo dicha tolva un tambor que tiene una pluralidad de protuberancias ubicadas sobre el mismo, una placa posterior ajustable ubicada adyacente a dicho tambor y colocada paralela a dicha orientación horizontal de dicho tambor, y una
5 placa frontal ubicada aguas arriba de dicha placa posterior y adyacente a dicho tambor y colocada en paralelo a dicha orientación horizontal de dicho tambor, donde cada una de dichas protuberancias tiene una punta que se dirige generalmente hacia dicha placa posterior, teniendo cada punta un ángulo anterior de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 150 grados, y donde una minoría de dichas protuberancias tiene una
10 lado plano que está orientado paralelo al eje horizontal de rotación;
- b. entrar en contacto dichos cultivos con dichas protuberancias de tambor y dicha placa posterior de modo que los cultivos se vean impactados por fricción por las protuberancias en dicho tambor haciendo que se retiren las cáscaras o cortezas de dichos cultivos y que salgan por debajo de dicha placa posterior; y
- 15 c. moverse dichos cultivos en una dirección de contrarrotación con respecto a la rotación de dicho tambor de modo que dichos cultivos entren en contacto con dicha placa frontal y posteriormente sean empujados nuevamente hacia dicha placa posterior o salgan por debajo de dicha placa frontal.
- 20 34. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm.
35. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde cada una de dichas protuberancias tiene una altura de aproximadamente 4 mm.
- 25 36. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde los ángulos anteriores de la mayoría de dichas protuberancias están entre aproximadamente 60 y aproximadamente 120 grados.
37. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde los ángulos anteriores de la mayoría
30 de dichas protuberancias son de aproximadamente 90 grados.

38. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen una forma seleccionada del grupo de: triangular, cuadrado, diamante, rectangular, hexagonal, octagonal y combinaciones de los mismos.

5

39. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde las protuberancias en dicho tambor tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 10 mm.

40. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde las protuberancias en dicho tambor
10 tienen al menos un lado plano que tiene una longitud de no más de 3 mm.

41. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor está entre 100 rpm y 200 rpm.

15 42. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor es de aproximadamente 100 rpm.

43. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor es de aproximadamente 150 rpm.

20

44. El procedimiento de la reivindicación 33, en donde la velocidad de rotación de dicho tambor se reduce según los ángulos anteriores de dicha mayoría de protuberancias.

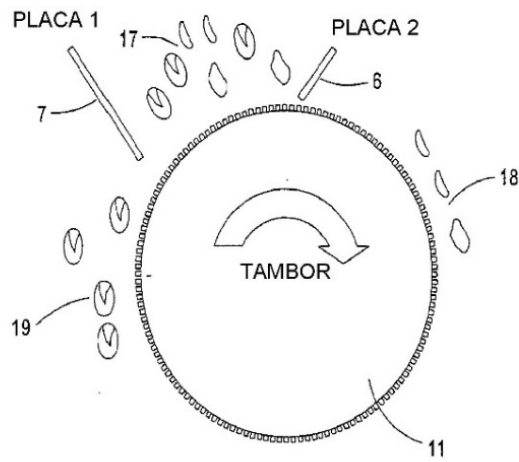


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

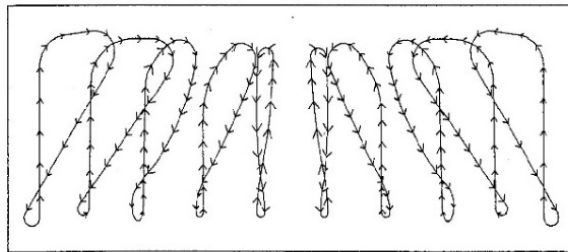
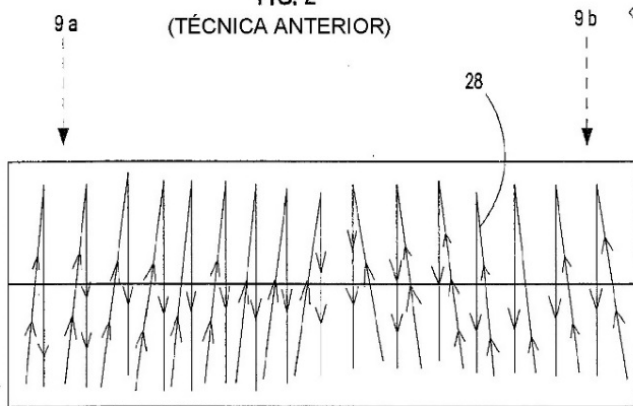


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)



(VISTA SUPERIOR)
FIG. 3

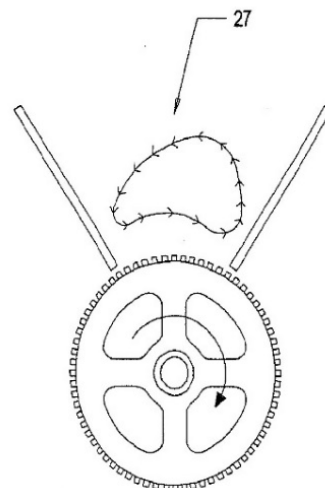
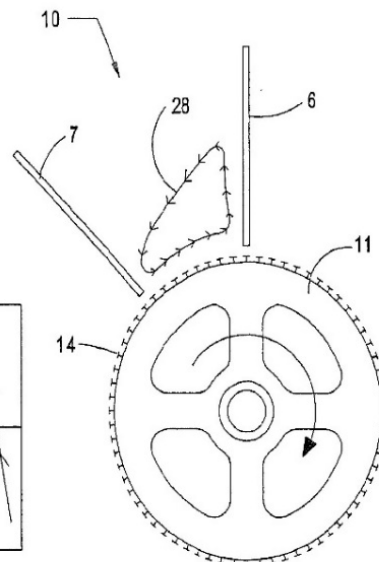


FIG. 2 A
(TÉCNICA ANTERIOR)



(VISTA LATERAL)
FIG. 3 A

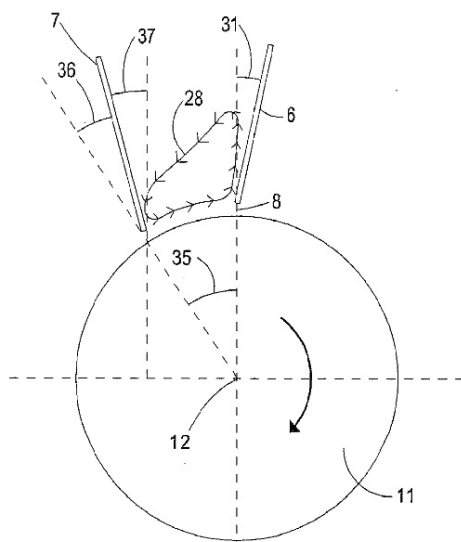


FIG. 4

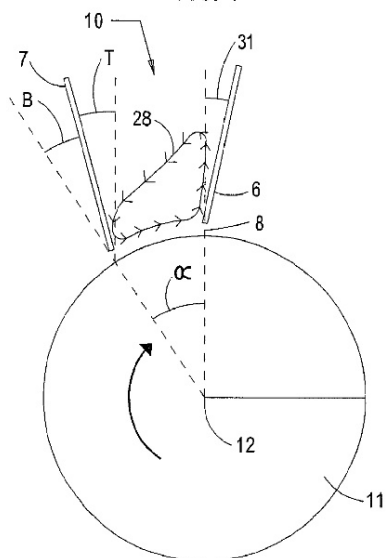


FIG. 5

FIG. 6

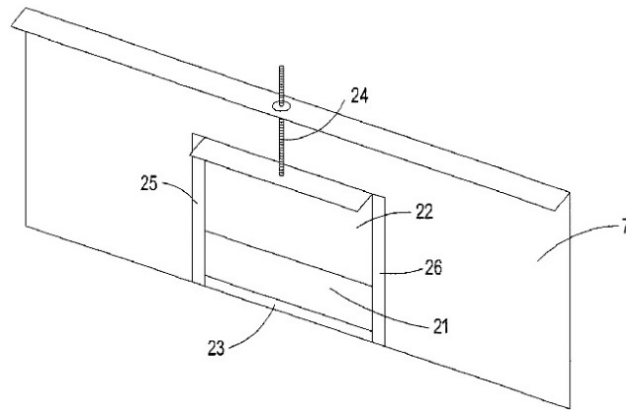
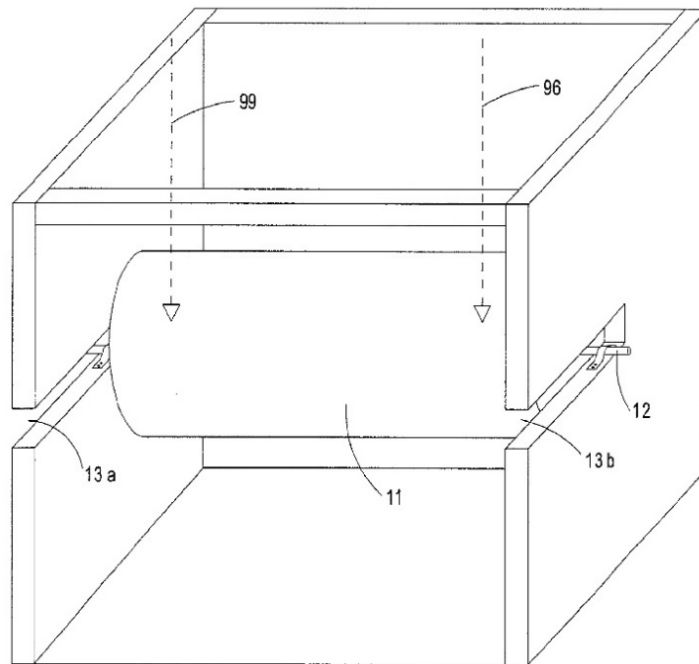


FIG. 7



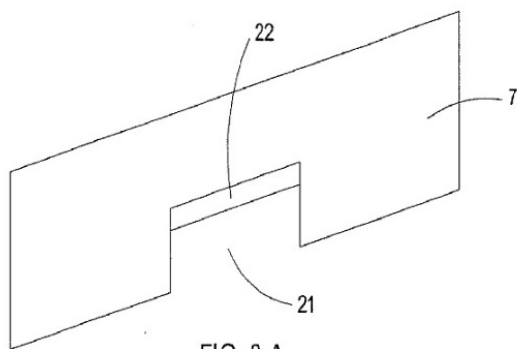


FIG. 8 A

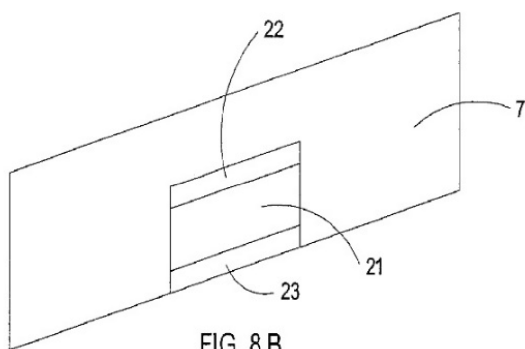


FIG. 8 B

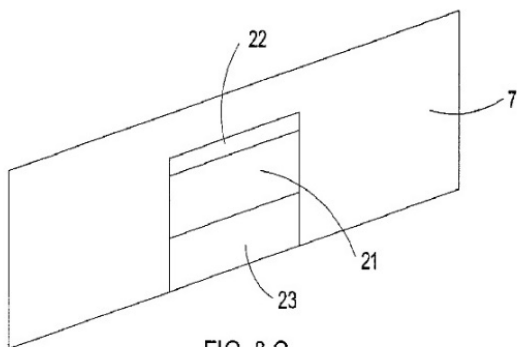


FIG. 8 C

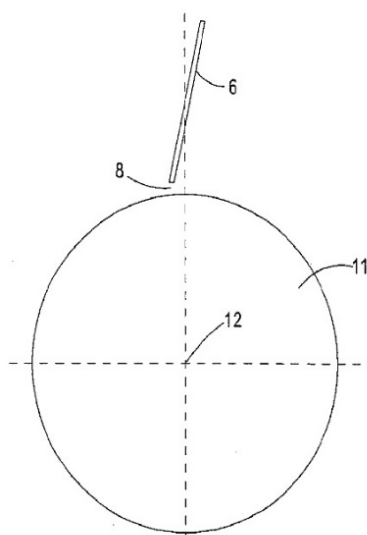


FIG. 9 A

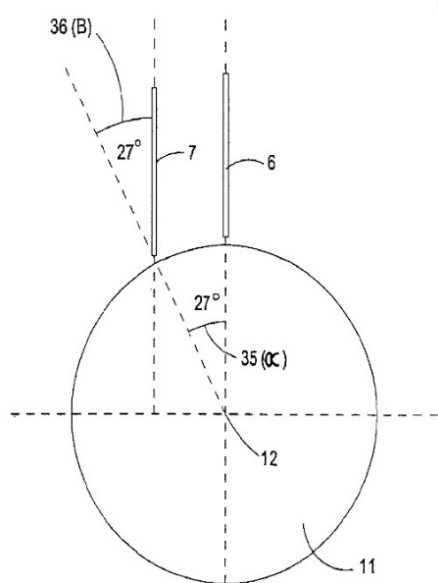


FIG. 9 B

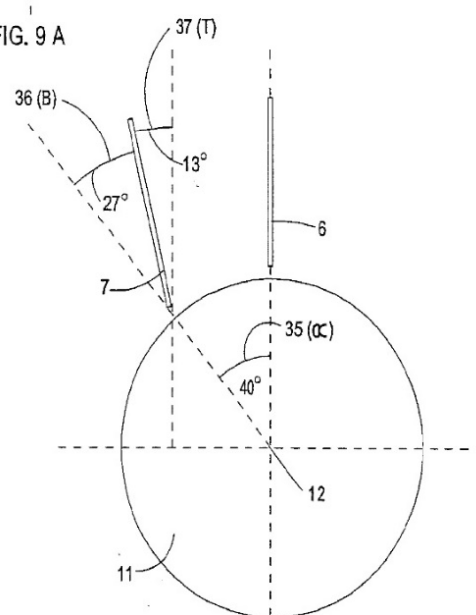


FIG. 9 C

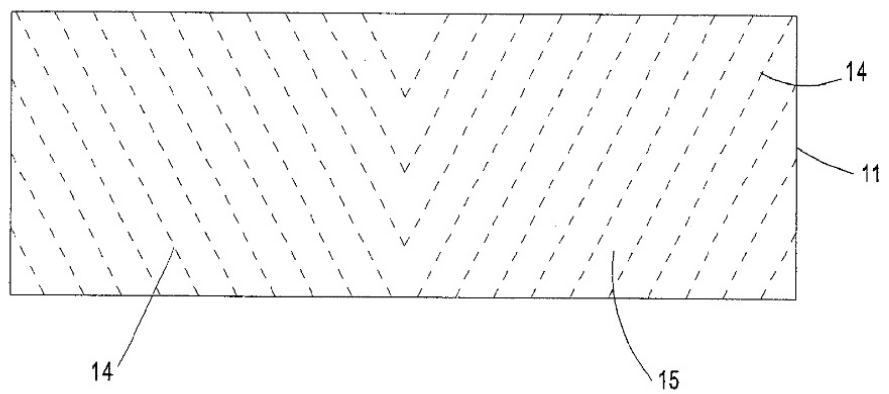


FIG. 10

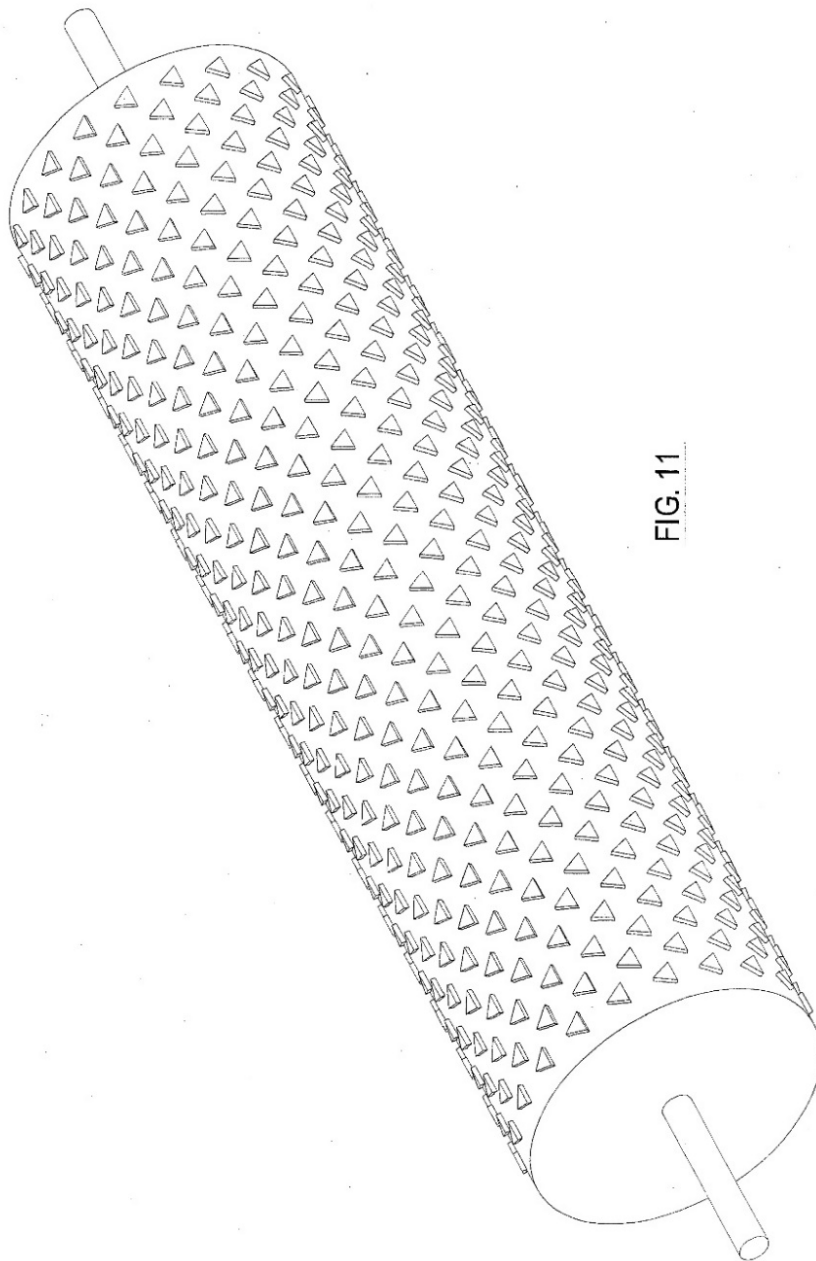


FIG. 11

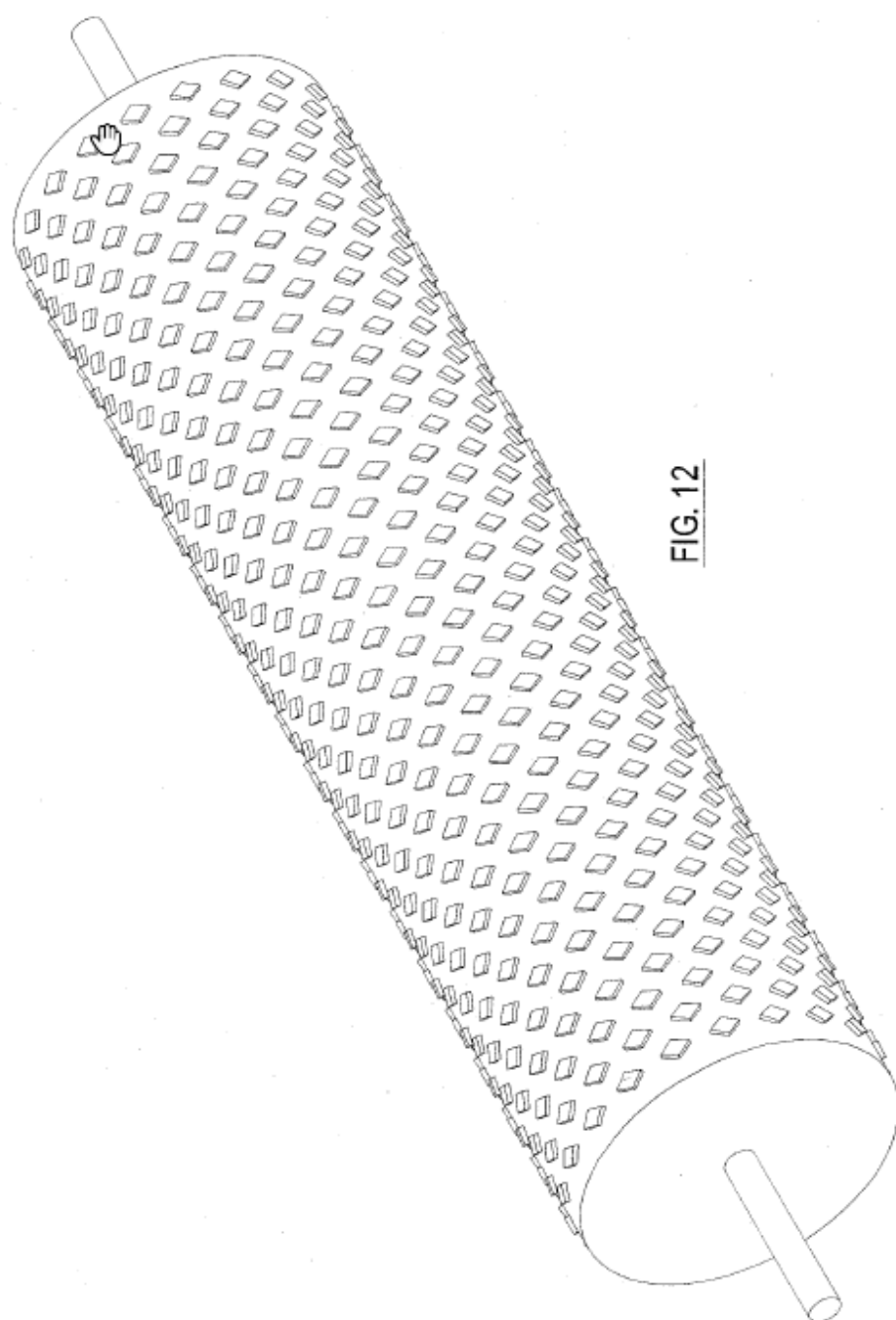


FIG. 12

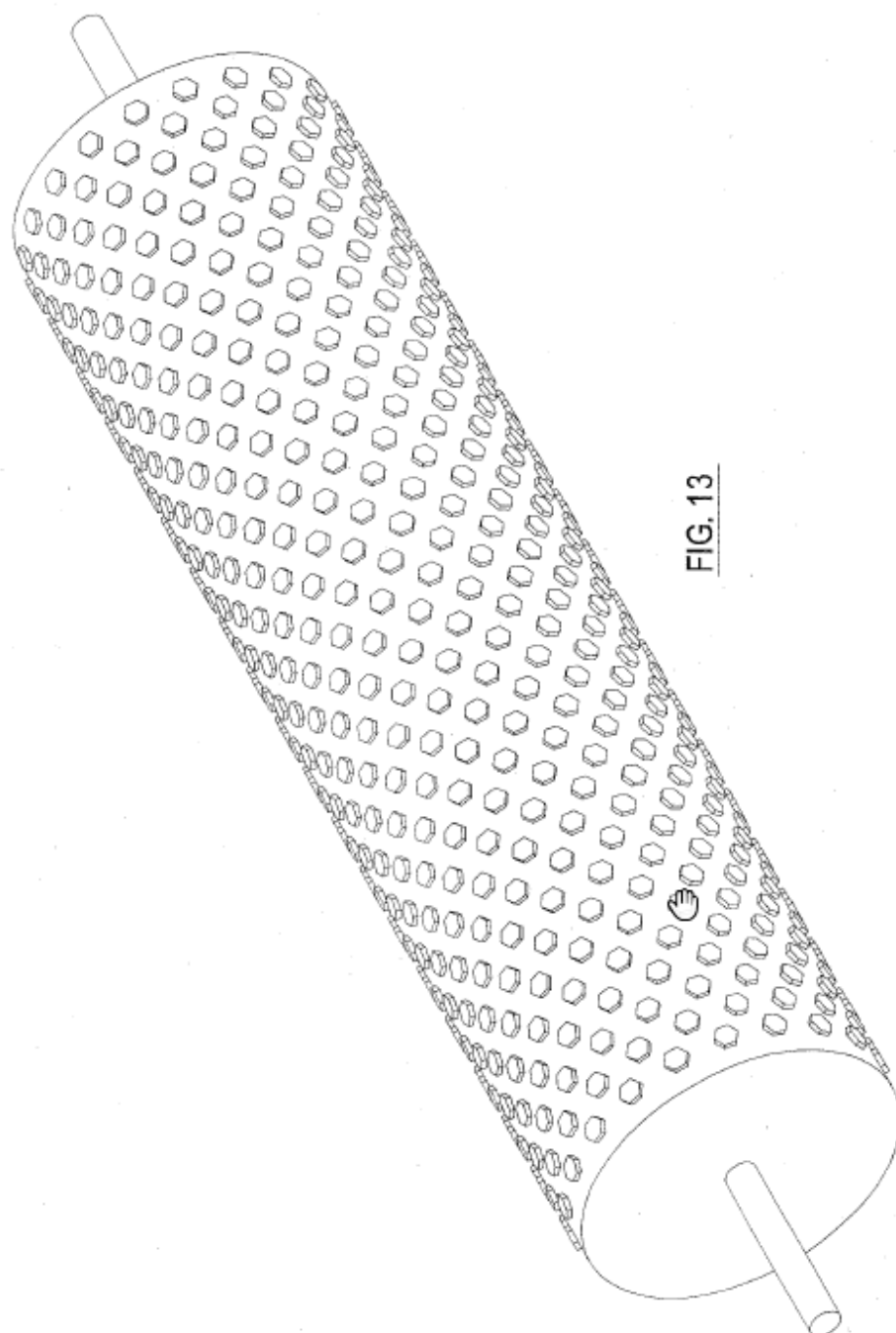


FIG. 13

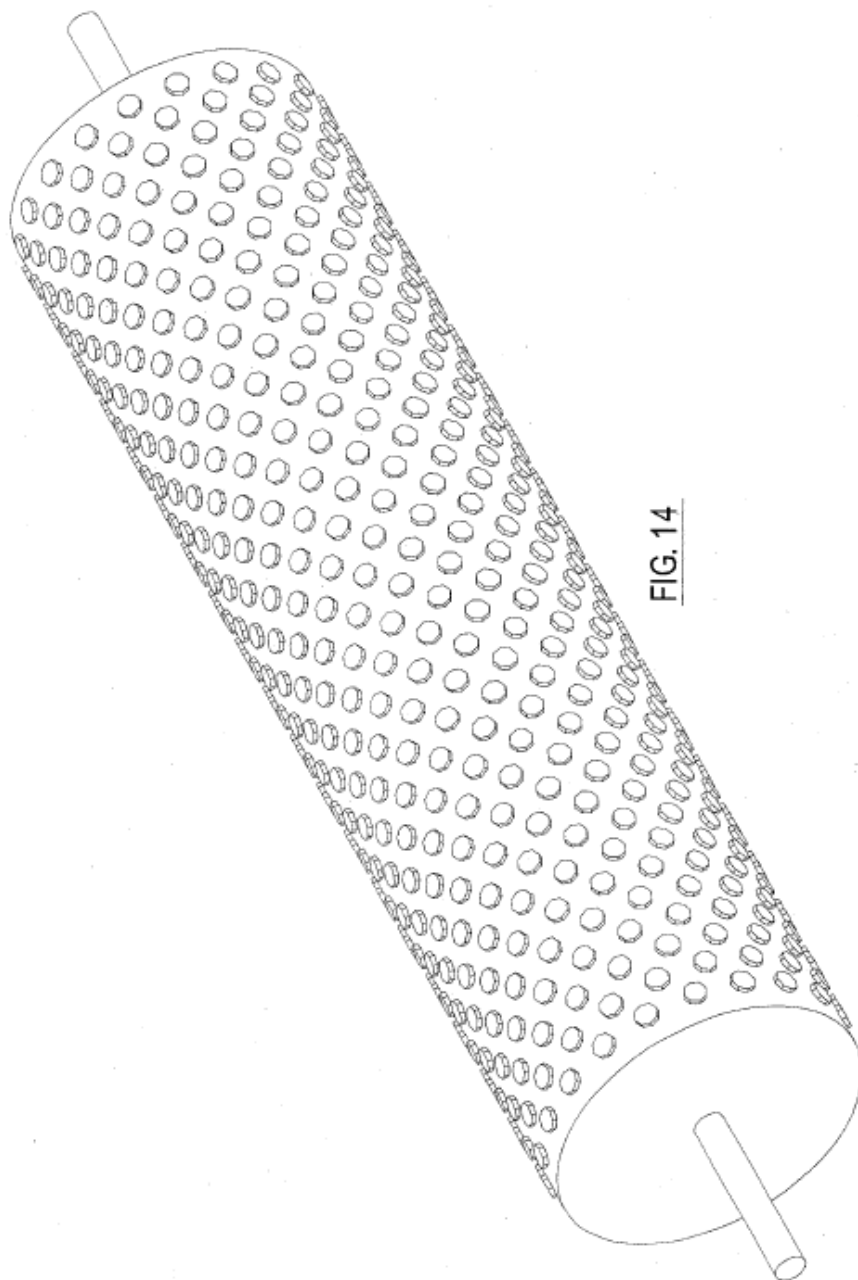


FIG. 14

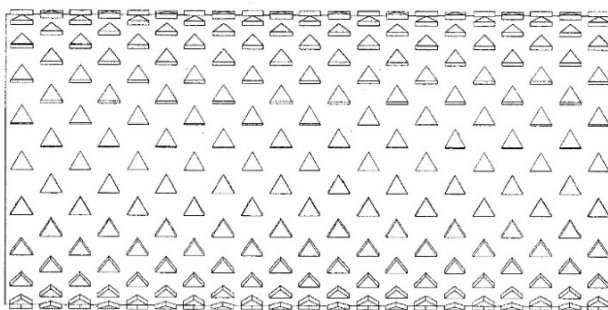


FIG. 15

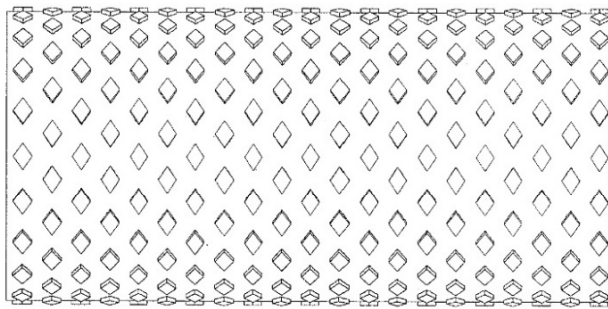


FIG. 16

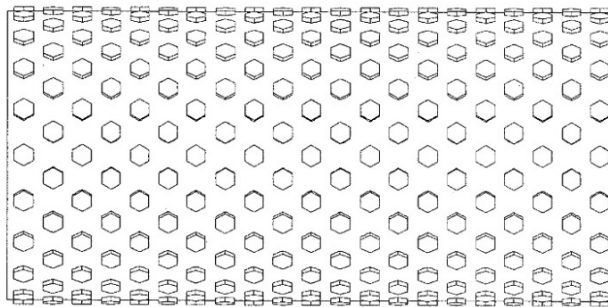


FIG. 17

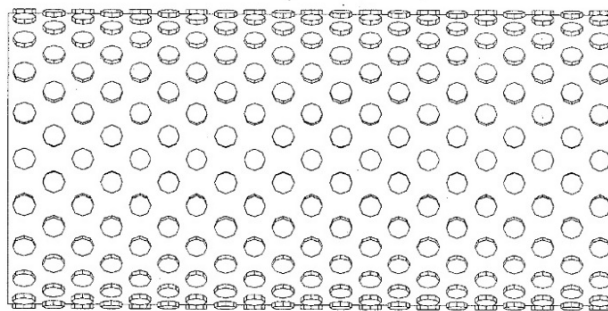


FIG. 18

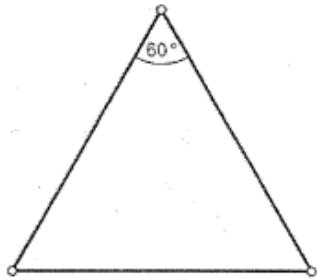


Fig. 19A

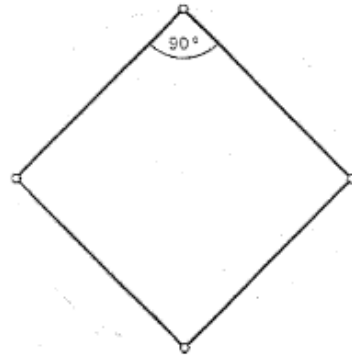


Fig. 19B

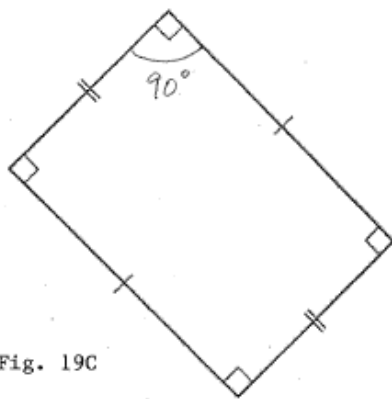


Fig. 19C

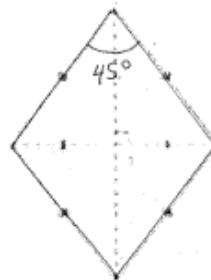


Fig. 19D

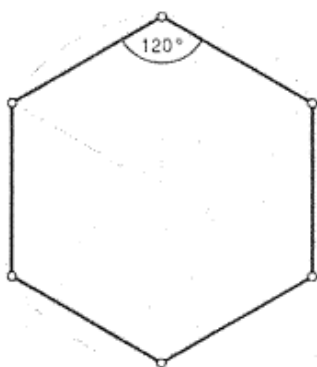


Fig. 19E

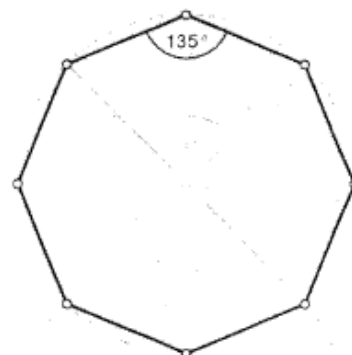


Fig. 19F