

CONTACTENOS

De: Gonzalo Roa [gonzaloroam@gmail.com]
Enviado el: Jueves, 29 de Noviembre de 2012 02:16 a.m.
Para: CONTACTENOS
Asunto: Solicitud de patente - Modelo de utilidad - Radicado No. 09-201002
Datos adjuntos: Solicitud de patente, modelo de utilidad - Radicación No 09-201002.pdf

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio - SIC
Nuevas Creaciones

Apreciados señores:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-201002- -00016-0000

Fecha: 2012-11-29 16:58:55 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 16

Anexo la documentación solicitada, referente a:

RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO – DEPARTAMENTO DE NUEVAS CREACIONES, SOBRE MODIFICACIÓN DE LA SECCIÓN DE REIVINDICACIONES, ELIMINANDO DOS DE ELLAS Y PRESENTANDO UNA SOLA, ESPECIFICAMENTE LA RELACIONADA CON EL MÓDULO DE CUCHILLAS DISPUESTAS EN MÚLTIPLES NIVELES.

SE REFIERE ESTA COMUNICACIÓN A LA SOLICITUD DE PATENTE, MODELO DE UTILIDAD, RADICADA CON EL NÚMERO 09-201002, Y A LA NOTIFICACIÓN RECIBIDA COMO RESULTADO DEL EXAMEN DE FONDO, SEGÚN OFICIO N° 19262, CON FECHA 30/10/2012.

Muy atentamente,

GONZALO ROA MEJÍA
CC 6.086.547
Solicitud patente - Radicado No 09-201002
Manizales Noviembre 29 del 2012

--

*Gonzalo Roa, Ph.D.
Investigador Independiente*

2

RESPUESTA AL REQUERIMIENTO DE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO – DEPARTAMENTO DE NUEVAS CREACIONES, SOBRE MODIFICACIÓN DE LA SECCIÓN DE REIVINDICACIONES, ELIMINANDO DOS DE ELLAS Y PRESENTANDO UNA SOLA, ESPECIFICAMENTE LA RELACIONADA CON EL MÓDULO DE CUCHILLAS DISPUESTAS EN MÚLTIPLES NIVELES.

SE REFIERE ESTA COMUNICACIÓN A LA SOLICITUD DE PATENTE, MODELO DE UTILIDAD, RADICADA CON EL NÚMERO 09-201002, Y A LA NOTIFICACIÓN RECIBIDA COMO RESULTADO DEL EXAMEN DE FONDO, SEGÚN OFICIO N° 19262, CON FECHA 30/10/2012.

ATENTAMENTE,

GONZALO ROA MEJÍA.
Cédula 6.086.547
Noviembre 29 de 2012

NOTA.

Se envía ésta éste documento por vía electrónica y también por vía física.

TÍTULO:

MÁQUINA CORTADORA DE ALIMENTOS CON GRUPOS DE CUCHILLAS DE MÚLTIPLES NIVELES.

RESUMEN

Una máquina novedosa capaz de cortar simultáneamente hasta cuatro cilindros de yuca de diámetro aproximado de 60 milímetros y altura aproximada de 60 milímetros, en barras rectangulares de 10 x 10 milímetros de sección cuadrada, de la misma altura que los cilindros, de excelente calidad, en pocos segundos, fue desarrollada recientemente para secar las barras de yuca con grandes ventajas en comparación con los pedazos de yuca obtenidos en todos los sistemas de corte tradicionales utilizados en Asia, África y Sur América. La novedad de la invención consiste en que el corte de las barras se logró por un diseño novedoso, muy eficiente y relativamente simple y económico del módulo de las cuchillas de una cortadora tradicional. En efecto, el corte de la yuca se logra mediante 32 cuchillas bien distribuidas que cortan los cilindros en forma secuencial, en cuatro etapas, que corresponden igualmente a cuatro niveles verticales de 8 cuchillas cada uno, dispuestas de forma que se elimina completamente la compresión que tradicionalmente las cuchillas ofrecen cuando ellas actúan simultáneamente en un mismo plano horizontal, como se cortan papas y muchas raíces, frutas y verduras, que son elásticas y compresibles, en forma completamente diferente a la yuca, que no lo es, y que por tanto, no permite su corte de manera sencilla en los sistemas tradicionales.

Además del módulo de cuchillas dispuestas en múltiples niveles, el cortador dispone también de un pistón tradicional con ranuras que fuerza a los cilindros a entrar completamente dentro de todas las cuchillas, produciendo su corte y su evacuación hacia una tolva inferior. Un sistema simple de ventaja mecánica se logra mediante una palanca manual convencional que permite a una persona normal pueda ejercer una fuerza de aproximadamente 3,000 Newtons para transformar simultáneamente los cuatro cilindros de yuca en barras rectangulares, con propiedades ideales para su secado y posterior almacenamiento por más de tres años. La capacidad de corte del nuevo cortador, operado manualmente, es de aproximadamente 200 kg por hora. El sistema de palanca manual puede ser fácilmente motorizado para obtener producciones mayores de una tonelada por hora, valor apropiado para su utilización comercial en fincas productoras de trozos de yuca seca, de gran demanda mundial, principalmente para la alimentación animal. La simplicidad del nuevo diseño debe permitir su producción comercial para aumentar la producción de yuca seca en Colombia y en todo el mundo productor de yuca y de muchos otros alimentos.

4

SECTOR TECNOLÓGICO:

Esta invención está relacionada con el desarrollo de una cortadora mecánica de alimentos, de carácter industrial, de uso manual, pero que fácilmente puede ser accionada por un motor para aumentar su capacidad de corte. Su construcción puede ser efectuada con elementos todos mecánicos simples, como cuchillas, ejes de acero comunes, láminas, ángulos de construcción, y platinas. El equipo puede ser construido por talleres simples, existentes en pueblos de las zonas rurales de países en desarrollo.

El nuevo equipo produce barras rectangulares, forma ideal para el posterior secado y almacenamiento a largo plazo de los alimentos secos. La parte esencial, novedosa, del equipo es la incorporación de un módulo de cuchillas dispuestas en varios niveles que permiten efectuar el corte de los alimentos en forma secuencial, que se encontró necesaria, para poder dividir el corte de productos muy difíciles de cortar como la yuca, que no permiten ser comprimidos, como si ocurre con otros productos, como la papa, que son elásticos y permiten su paso por las cuchillas, dispuestas en uno o máximo dos niveles verticales.

TECNOLOGÍA ANTERIOR:

La yuca es el cuarto producto básico más importante después del arroz, trigo y maíz, y es un componente básico en la dieta de más de 1,000 millones de personas (FAO/FIDA, 2000). Aproximadamente el 20% de la producción de yuca es cortada en pedazos y secada para conservarla por largos periodos, a diferencia de la yuca húmeda que debe ser consumida a pocos días de cosechada, para que no se deteriore. La producción de los pedazos de yuca, como también el sistema de secado es rudimentaria y muy tradicional, como es típico de las operaciones de tecnología utilizadas en el manejo de los alimentos, a nivel rural, en los países en desarrollo. En especial, la yuca no es producida por ningún país desarrollado y los sistemas de producción, proceso y transformación final no han sido su problema, ni algo de su interés inmediato. Últimamente con la implementación de centros internacionales, como el CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, que funciona en Palmira, Colombia se ha venido tratando de resolver éste atraso.

En particular, Roa en 1974, demostró en su tesis de Ph.D. realizada en el CIAT, que la mejor figura geométrica para secar la yuca era en barras rectangulares de sección cuadrada de aproximadamente 10 mm de lado y longitud aproximada de 60 mm y colocarlos en bandejas verticales estáticas, para facilitar el paso del aire a través del producto, entregando parte de su energía (entalpía) y retirando el aire húmedo producido. Las tasas de secado por éste método son del orden del doble que el tradicional, lo que hace el nuevo sistema mucho más eficiente. Los anteriores hallazgos fueron corroborados por verificaciones de campo en cinco regiones productoras de yuca en Colombia por el Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, según investigaciones de Best en 1999.

La yuca no es cortada comercialmente por el mismo tipo de cortadoras utilizadas ampliamente por la industria mundial de alimentos para obtener barras rectangulares de papas, de excelente calidad, y de forma geométrica ideal para su secado y posterior almacenamiento.

La yuca es un producto muy diferente de la papa. Esta última es muy elástica, que se deja comprimir y permite el paso de las cuchillas y por tanto el proceso del corte es simple y el producto obtenido es muy buena calidad. La yuca por el contrario no se deja comprimir y ofrece altísima resistencia al corte, principalmente cuando se utilizan múltiples cuchillas en uno o dos planos verticales, en los modelos de cortadores de papa, que son los más utilizados para cortar comercialmente otros alimentos.

Como resultado, los únicos cortadores de yuca comerciales existentes en todos los países productores de yuca seca en Asia, África y en Sur-América se basan en el movimiento circular de discos metálicos rústicos provistos de diferentes tipos de cuchillas, distribuidos a lo largo de 4, 6 u 8 radios de los discos, que giran a 500 revoluciones por minuto, accionados por motores de hasta 10 HP. Las cuchillas impactan las raíces de yuca que se colocan en tolvas de madera y que al ser destrozadas, parte por el filo de las cuchillas y gran parte por la percusión del golpe,

6

atraviesan el disco metálico y son recolectadas en otra tolva, para ser llevadas a secar, tradicionalmente al sol.

Sin excepción las partículas obtenidas por éste tipo de corte es de muy mala calidad, porque las cuchillas no hacen un corte fino, primero porque son muy rústicas y también porque la estructura primitiva del cortador. Las partículas producidas son desuniformes y toda la estructura firme original de la yuca se fragmenta en el corte por los fuertes impactos que reciben de las cuchillas. Este tipo de producto es muy difícil de secar por su desuniformidad, que propicia también desuniformidades de flujos en el aire de secado y porque también produce gran cantidad de partículas de yuca muy finas, que impiden el paso uniforme del aire el secado. Aún peor, los pedazos de yuca que fueron tan fuertemente destrozados inicia inmediatamente un proceso de deterioro acelerado que solo puede ser disminuido si en las 24 horas siguientes se reduce su humedad, desde aproximadamente el 66%, hasta el 50%, base húmeda, por algún método de secado. Como normalmente se utiliza el secador solar tradicional, si en ese día las condiciones ambientales no son propicias para el secado, el producto perderá su calidad comercial deseada.

Para examinar con detalles técnicos el estado actual del arte del corte de alimentos por medio de cuchillas, se revisaron los siguientes documentos sugeridos por la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, relacionados con patentes adjudicadas por la Oficina de Patentes de los Estados Unidos. En particular se verificó si alguno de los equipos patentados tendría el potencial de poder cortar las raíces con propiedades físicas de alta resistencia a la compresión como la yuca. Se encontró que todos ellos, menos uno, el correspondiente a la patente US2465266, VEGETABLE SLICER, utilizan un solo nivel de cuchillas, que hemos verificado personal y experimentalmente, a lo largo de varias décadas de investigación, que éste modelo no es apto para el corte de pedazos de yuca. La patente US2465266, que produce barras de sección cuadrada realiza el corte en dos planos verticales. En el primero se producen tajadas de alimentos de pocos milímetros de espesor y en el siguiente nivel se obtiene un corte ortogonal, para producir las barras de sección cuadrada. El problema de éste tipo de cortador es que en el primer nivel de corte cuando se trata de cortar un pedazo, por ejemplo un cilindro de yuca de 60 milímetros de diámetro, por 60 milímetros de altura, por una serie de 7 cuchillas de 1 milímetro de espesor, el material debería ser comprimido en un 10%, lo que la yuca no permite porque es incomprensible y ocasionaría daños a los equipos y/o al propio producto que podría colapsar en su estructura, perdiendo todas sus propiedades necesarias para su secado uniforme y por otro lado, se aumentan los riesgos de pérdida de su calidad, antes de completarse su secado.

Como conclusión, se debe desarrollar otro tipo de cortador que elimine la compresión de la yuca durante su corte, como exactamente se describe en esta propuesta de patente, modelo de utilidad, a continuación.

7

Revisión de 15 patentes otorgadas por la Oficina de Patentes de los Estados Unidos, sobre sistemas de corte de alimentos con cuchillas. La última columna indica el número de niveles verticales en que se distribuyen las cuchillas de los diferentes cortadores para realizar el corte. Todas menos una, la patente US4062260, utilizan un solo nivel de corte que consideramos no son aptos para el corte de la yuca. La patente que utiliza dos niveles de corte tampoco es apropiada para el corte de la yuca porque no elimina la compresión de la raíz en el primer nivel de corte.

ITEM	DOCUMENTO No Patente de US	TÍTULO	FECHA PUBLICACIÓN	NÚMERO NIVELES DE CORTE
D1	US507383	POTATO SLICER	24/10/1893	1
D2	US5245902	VEGETABLE CUTTER	21/09/1993	1
D3	US4573384	DICING DEVICE FOR SLICED FOOD ARTICLES	4/3/1986	1
D4	US2346282	VEGTABLE STRIP CUTTERS	11/4/1944	1
D5	US4062260	PRODCUE CUTTER	13/12/1977	2
D6	US2465266	VEGETABLE SLICER	22/03/1949	1
D7	US1516724	MACHINE FOR CUTTING TURNIPS...	25/11/1924	1
D8	US2200032	FOOD CUTTINGS AND PRESSING MACHINE	7/5/1940	1
D9	US2563237	BUTTER CUTTER	7/8/1951	1
D10	US3115172	FOOD DICER	24/12/1963	1
D11	US3924501	CUTTING APPARATUS	9/12/1975	1
D12	US2470934	POTATO SLICER	24/05/1949	1
D13	US3468355	DEVICE IN MACHINES FOR CUTTING FOODSTUFF	23/09/1969	1
D14	US4436025	SECTIONING DEVICE FOR ROUNDED FOOD ARTICLES	13/03/1984	1
D15	US1947153	FOOD CHOPPER	13/02/1934	1

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

La Figura 1 es un esquema general de la máquina cortadora de alimentos con grupos de cuchillas de múltiples niveles.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del módulo de treinta y dos cuchillas dispuestas en cuatro niveles verticales de ocho cuchillas cada uno, en la que se muestra con destaque, la disposición de las ocho cuchillas del nivel superior.

La Figura 3 es otra vista en perspectiva del mismo módulo de cuchillas en la que se muestra la disposición de todas las treinta y dos cuchillas de los cuatro niveles.

La Figura 4 es la vista superior, o también vista inferior, del módulo de treinta y dos cuchillas en la que se muestra con destaque la disposición de todas las cuchillas del módulo.

La Figura 5 es una vista en perspectiva del módulo de cuchillas y del pistón, interactuando entre sí, en el momento en que las barras del pistón están pasando por las cuchillas.

La Figura 6 es otra vista en perspectiva del módulo de cuchillas y del pistón interactuando entre sí, en el momento en que las barras del pistón ya han pasado completamente por las cuchillas y sus extremos inferiores sobresalen en la parte inferior del módulo de cuchillas.

La Figura 7 es otra vista en perspectiva del módulo de cuchillas y del pistón en el momento en que las barras del pistón están presionando a cuatro cilindros de yuca para originar su corte al ser forzados a pasar por los cuatro niveles de cuchillas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

La prensa manual indicada en la figura 1 consta del módulo de cuchillas (1), que conjuntamente con un pistón (2) que se mueve verticalmente hacia abajo por la acción de una palanca mecánica (3) operada manualmente, producen el corte de cilindros de yuca u otros alimentos (4) por los esfuerzos de cizalla producidos al pasar los pedazos grandes de los alimentos, como los cilindros de yuca, por los cuatro niveles verticales de cuchillas (1)

La figura 2 muestra con destaque la disposición de ocho cuchillas que conforman el nivel superior de los cuatro niveles verticales que componen el módulo de cuchillas (1). Cuatro de estas cuchillas son paralelas entre sí y también son paralelas a dos de las cuatro caras del ducto, o paredes del módulo. Las otras cuatro cuchillas, son también paralelas entre sí y paralelas a las otras dos caras del módulo, y están dispuestas en forma ortogonal, o sea formando ángulo rectos de 90 grados sexagesimales, con relación a las primeras cuatro cuchillas. Para lograr que las ocho cuchillas se mantengan establemente en un solo plano vertical fue necesario hacer medias-ranuras a lo largo del ancho de todas las cuchillas en los lugares de cruce entre todas ellas. Cuando estuvieron bien entrelazadas fueron finamente soldadas para aumentar su resistencia y para garantizar que realizaran cortes exactos y para proporcionar una mayor vida de operación.

El corte producido a los cilindros de yuca por el nivel superior de las ocho cuchillas corresponde a una cuarta parte del corte total necesario. Las otras tres cuartas partes del corte total son producidas por los tres niveles inferiores. Como se dijo anteriormente, solo las ocho cuchillas del nivel superior pueden ser bien observadas en la figura 2. Uno de los extremos de una cuchilla que sobresale en una de las caras de la misma figura 2 puede ser observado y es representado por el numeral (10). Los correspondientes extremos y la posición de otras cuchillas individuales de los niveles inferiores pueden también ser observados y son representados por los numerales (11), (12) y (13). En la figura 3 se pueden observar los mismos extremos (10), (11), (12) y (13) de las cuchillas citadas, mediante otra perspectiva del mismo módulo de cuchillas, y también se puede observar, en toda su extensión éstas cuchillas, y todas las treinta y dos cuchillas del módulo (1). En particular, es posible imaginar cómo, a medida que los cilindros de yuca fueren forzados por el pistón (2) nuevos cortes serían efectuados por el segundo, tercer y cuarto nivel, o nivel inferior, de las cuchillas.

Si el lugar de observación del mismo módulo fuera su parte superior, o también su parte inferior, se lograría obtener la vista superior, o la vista inferior, como se indica en la figura 4, que indica la disposición de todas las cuchillas, vistas desde un solo plano, superior o inferior.

Se puede visualizar entonces que los cilindros de yuca, o de alimentos que pasan forzados por todos los cuatro niveles de cuchillas, empujados por el pistón (2), serían cortados en barras rectangulares de sección cuadrada uniforme, con lado igual a la cuarta parte de la distancia entre las cuchillas paralelas del conjunto de cuchillas superior. Es común cortar la yuca y otros alimentos en barras rectangulares de 10 milímetros de lado. Si es éste el caso, el módulo (1) tendría dimensiones de 170 x 170 mm, de sección transversal.

Para que estos cortes sean posibles, se debe entender que las cuchillas de los tres niveles inferiores fueron construidas de la misma manera que las del nivel superior indicadas en la figura 2, con la única diferencia de que las distancias de cada una de las cuchillas, de cada nivel, con relación a las paredes del módulo (1) son diferentes para todos los niveles. Su disposición fue tal de que si se hace una proyección ortogonal de todas las cuchillas se obtendría una retícula de líneas ortogonales distantes a una cuarta parte de la distancia entre las cuchillas adyacentes de cada uno de los cuatro niveles horizontales de cuchillas. En nuestro ejemplo, esta distancia sería de 10 milímetros.

Consideremos nuevamente los dos pares de cuchillas del nivel superior de la figura 2 o figura 3, o sea, los pares (6)-(7) y el (8)-(9). Puede concluirse ahora que las distancias

entre si son cuatro veces mayores al lado de las barras rectangulares (10 milímetros en nuestro ejemplo) cortadas por el módulo (1) completo. La altura de la barra corresponde a la altura del cilindro (4) original, indicado en la figura 1 y en la figura 7, que puede ser de 60 milímetros.

10

El pistón (2), indicado en las figuras 1, 5, 6 y 7 que fuerza el corte de los cilindros, al empujarlos verticalmente hacia abajo, está provisto, en su parte inferior, de ranuras que permiten su paso por entre todas las cuchillas del módulo (1). La figura 5 indica una posición intermedia en la que el pistón (2) ha penetrado hasta aproximadamente la mitad del módulo de cuchillas (1). La Figura 6 indica que todo el pistón ha penetrado en el módulo puesto que es posible observar las extremidades inferiores de las barras del pistón. En la figura 7 se observa el pistón (2), comenzando a empujar a cuatro cilindros de yuca (4), para ser cortados en barras rectangulares en el módulo (1).

La gran mayoría de los cortadores de alimentos para obtener barras de sección cuadrada utilizan disposición de cuchillas mucho más sencillas a la indicada en ésta propuesta de patente. La más popular puede ser ilustrada por la misma figura 4, pero en éste caso todas las cuchillas se entrecruzan en un solo nivel y un pistón similar al indicado (2), forzaría a los alimentos a pasar entre ellas para lograr las barras rectangulares. Si se tratara de cortar yuca en éste tipo de cortador, sería prácticamente imposible lograrlo sin romper mecánicamente la estructura del cortador o la estructura interna de la yuca, porque ella no permite ser comprimida por el espacio que ocuparían las cuchillas, que sería de aproximadamente del 10% de longitud, en las dos direcciones ortogonales, si el espesor de las cuchillas fuera de 1 mm, en nuestro mismo ejemplo numérico.

La gran ventaja, ya demostrada en forma real, de dividir el corte de los alimentos en cuatro niveles verticales es múltiple, para cualquier producto, pero principalmente para aquellos que presentan una estructura mecánica de gran oposición a la compresión, como es el caso de la yuca.

Nuevamente indicamos, con el mismo ejemplo, la explicación de la factibilidad o no factibilidad de utilizar los diferentes tipos de cortadores, para productos elásticos y no elásticos, como la yuca. Supongamos nuevamente que se desea cortar cilindros de yuca con sección cuadrada de 10 milímetros. Supongamos que el espesor de las cuchillas sea de 1 milímetro. Si el corte fuese tratado de realizar en un arreglo de cuchillas como la mostrada en la figura 4, pero no en cuatro niveles verticales, sino en un solo nivel, la yuca estaría siendo forzada a comprimirse en un milímetro por un lado y otro milímetro por el lado ortogonal, por cada cuchilla. Resulta que la yuca no permite la compresión y ofrecería una resistencia a su compresión del 10% en cada lado, que podría originar cualquiera de las siguientes posibilidades: a) la ruptura de las cuchillas o de la estructura de sujeción de las cuchillas por la fuerza extraordinaria que las cuchillas opondrían por fricción entre las paredes de las cuchillas y la yuca que está siendo cortada; b) el rompimiento de la estructura de la yuca para permitir el paso de las cuchillas y c) imposibilidad de efectuar el corte por la fuerza extrema necesaria.

Cuando se hace el corte dividido en cuatro etapas, o en cuatro niveles, cada uno de los cortes, en el mismo ejemplo anterior con cuchillas separadas 40 milímetros entre dos cuchillas paralelas consecutivas, en cada dirección del plano, lo que no origina prácticamente ninguna compresión de la yuca que está siendo cortada y la fuerza necesaria para originar los cortes son solamente aquellos necesarios para producir los esfuerzos de cizallamiento necesarios para el corte simple de la yuca, que es muchísimas veces menor que el vencer la fuerza de fricción por la compresión de la yuca del ejemplo anterior.

De esta forma es posible producir cortes finos y exactos sin ocasionar esfuerzos innecesarios en otras partes del producto. Otras ventajas adicionales son de que en la utilización del equipo objeto de ésta patente, se puede cortar muy económicamente, con equipos simples, muchos más productos, con grandes capacidades de corte, pudiendo así atender las necesidades de las empresas rurales de todo tamaño.

REIVINDICACIÓN ÚNICA.

Máquina cortadora de alimentos compuesta por una estructura metálica que soporta un módulo de cuchillas fijas (1) un pistón tradicional (2) que es movido verticalmente por el accionamiento de una palanca tradicional manual (3) y una tolva tradicional (5) localizada en la parte inferior para recibir el producto cortado. El módulo de cuchillas (1) está caracterizado por estar conformado por cuatro conjuntos de cuchillas distribuidos en cuatro niveles consecutivos, alineados verticalmente. Todos ellos están dentro de un ducto cuadrado, cuyas paredes hacen parte del módulo cortador y sirven de soporte mecánico a todas las cuchillas. Cada uno de los cuatro niveles de cuchillas está formado por dos subconjuntos de cuchillas, el primero de ellos consta de un número de cuchillas equidistantes entre sí, dispuestas en forma paralela entre si y también paralelas a dos de las caras del ducto. El otro subconjunto es similar al primero y sus cuchillas están entrelazadas ortogonalmente con el primer subconjunto, conformando un grupo cuadrado de cuchillas. La única diferencia entre los cuatro niveles de cuchillas verticales es la posición relativa de cada cuchilla con respecto a las paredes de ducto. Las distancias entre las cuchillas, para cada nivel, se disponen de forma tal que la proyección ortogonal de todas las cuchillas sea el de un cuadrado reticular de líneas ortogonales con distancias entre sí iguales a la cuarta parte de las distancias entre cuchillas de los conjuntos verticales de cuchillas.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) ROA, G. 1974. Natural drying of cassava. Ph.D. thesis. Dept. of Agricultural Engineering, Michigan State University, East Lansing, Michigan, 234p
- 2) BEST, R. 1979. Secamiento de la Yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Serie 05SC-4, 32p
- 3) TNANH. N.C., PENCOD, NB y MUTTAMARA. S. 1976. Final report on technological improvement of tapioca chips and pellets produced un Thailand. Asian Institute of Technology. Bangkok, Thailand. Research report No 57. 41p
- 4) US PATENT US507383. Potato Slicer Device.
<http://www.google.com/patents/US507383>
- 5) US PATENT US5245902. Vegetable Cutter.
<http://www.google.com/patents/US5245902>
- 6) US PATENT US4573384. Dicing device for sliced food articles. 2012.
<http://www.google.com/patents/US4573384>
- 7) US PATENT US2346282. Vegetable Strip Cutters.
<http://www.google.com/patents/US2346282>
- 8) US PATENT US4062260. Produce Cutter.
<http://www.google.com/patents/US4062260>
- 9) US PATENT US2465266. Vegetable Slicer.
<http://www.google.com/patents/US2465266>
- 10) US PATENT US1516724. Machine for Cutting Turnips, Beets, Potatoes, and Like, tuberous vegetables and similar substances into slices, chips or cubes.
<http://www.google.com/patents/US1516724>
- 11) US PATENT US2200032. Food Cutting And Pressing Machine.
<http://www.google.com/patents/US2200032>
- 12) US PATENT US2563237. Butter Cutter.
<http://www.google.com/patents/US2563237>
- 13) US PATENT US3115172. Food Dicer.
<http://www.google.com/patents/US3115172>
- 14) US PATENT US3924501. Cutting Apparatus.
<http://www.google.com/patents/US3924501>
- 15) US PATENT US2470934. Potato slicer.
<http://www.google.com/patents/US2470934>
- 16) US PATENT US3468355. Device In Machines For Cutting Foodstuff.
<http://www.google.com/patents/US3468355>
- 17) US PATENT US4436025. Sectioning device for rounded food articles.
<http://www.google.com/patents/US4436025>
- 18) US PATENT US1947153. Food Shopper.
<http://www.google.com/patents/US1947153>

13

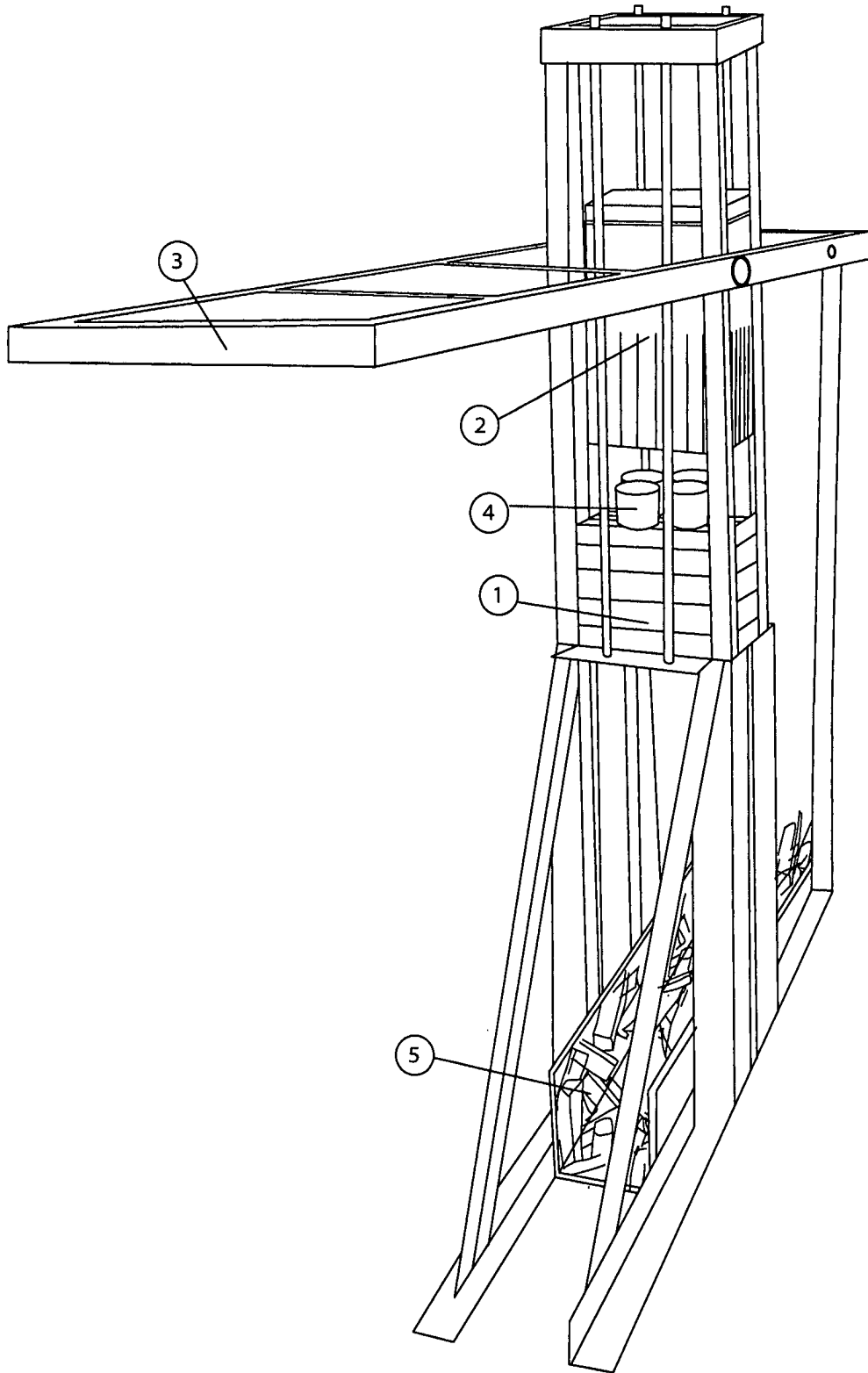


Figura 1

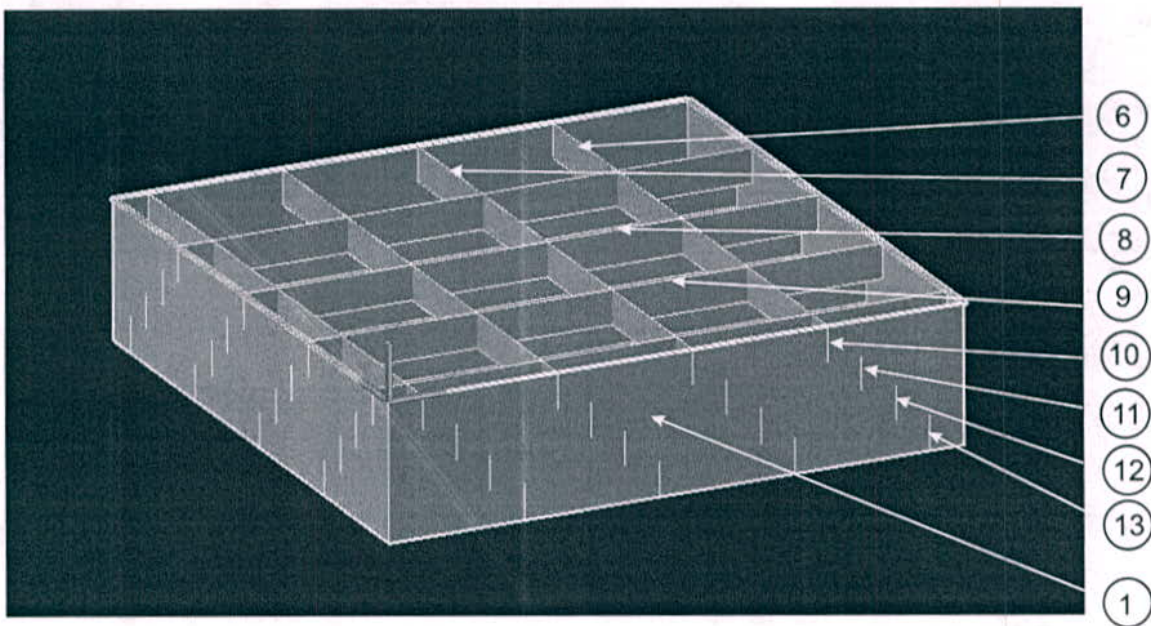


Figura 2

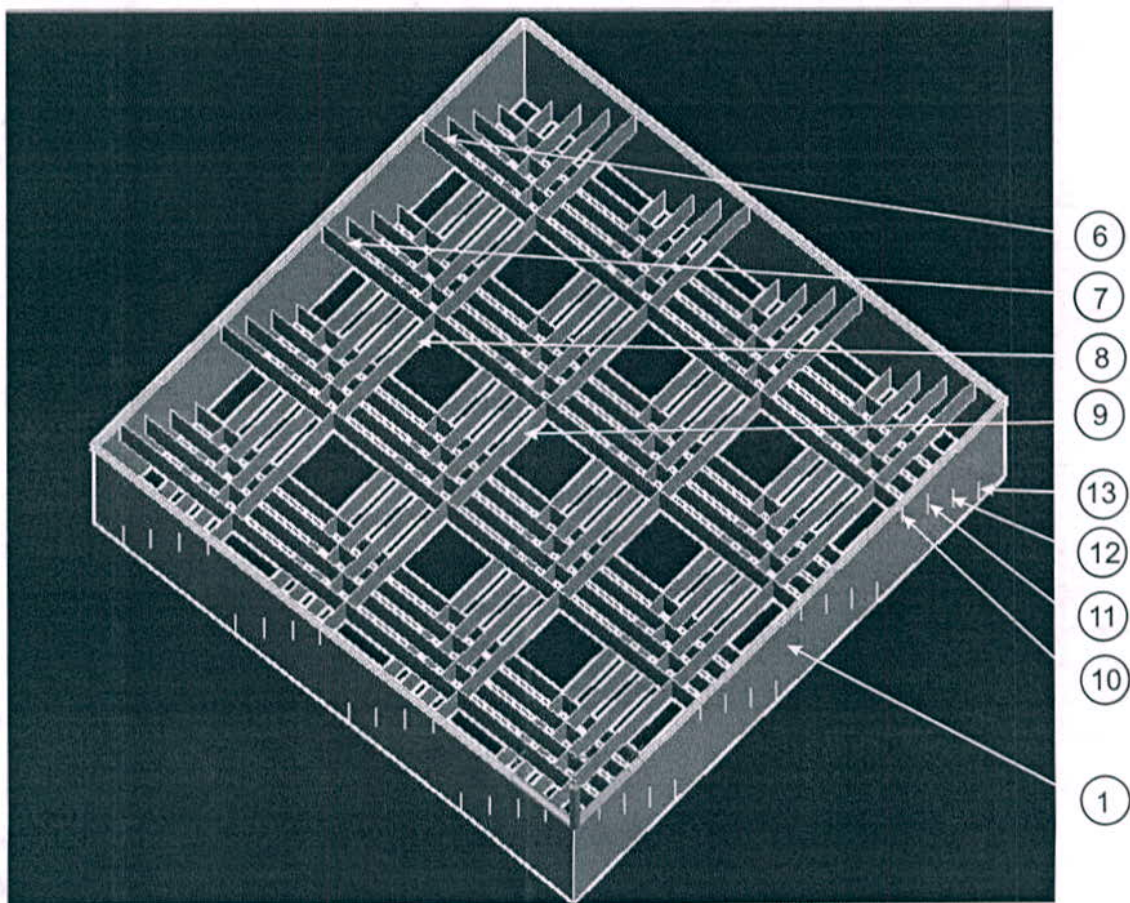


Figura 3

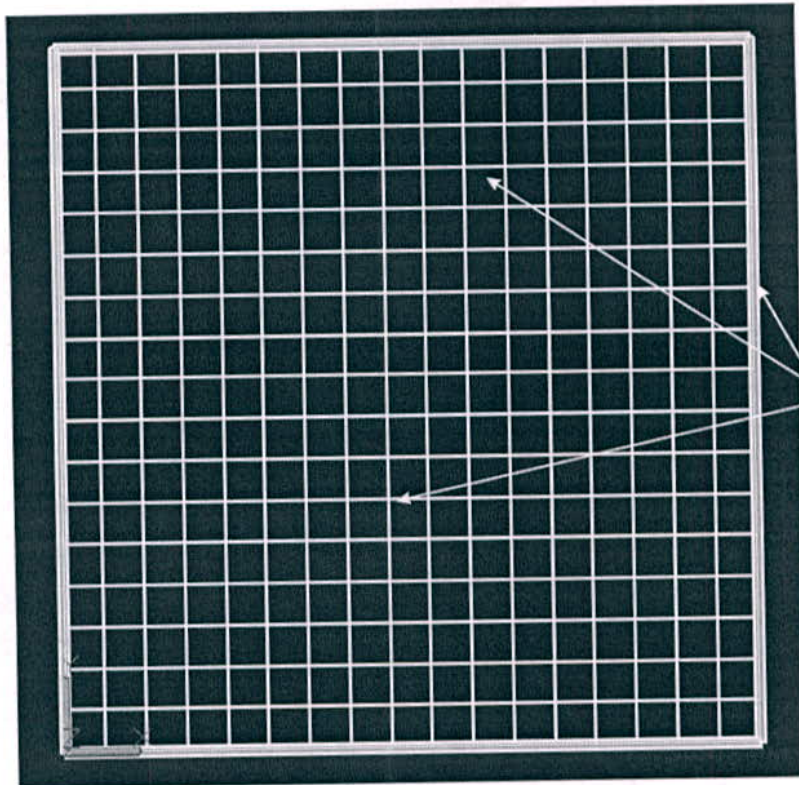


Figura 4

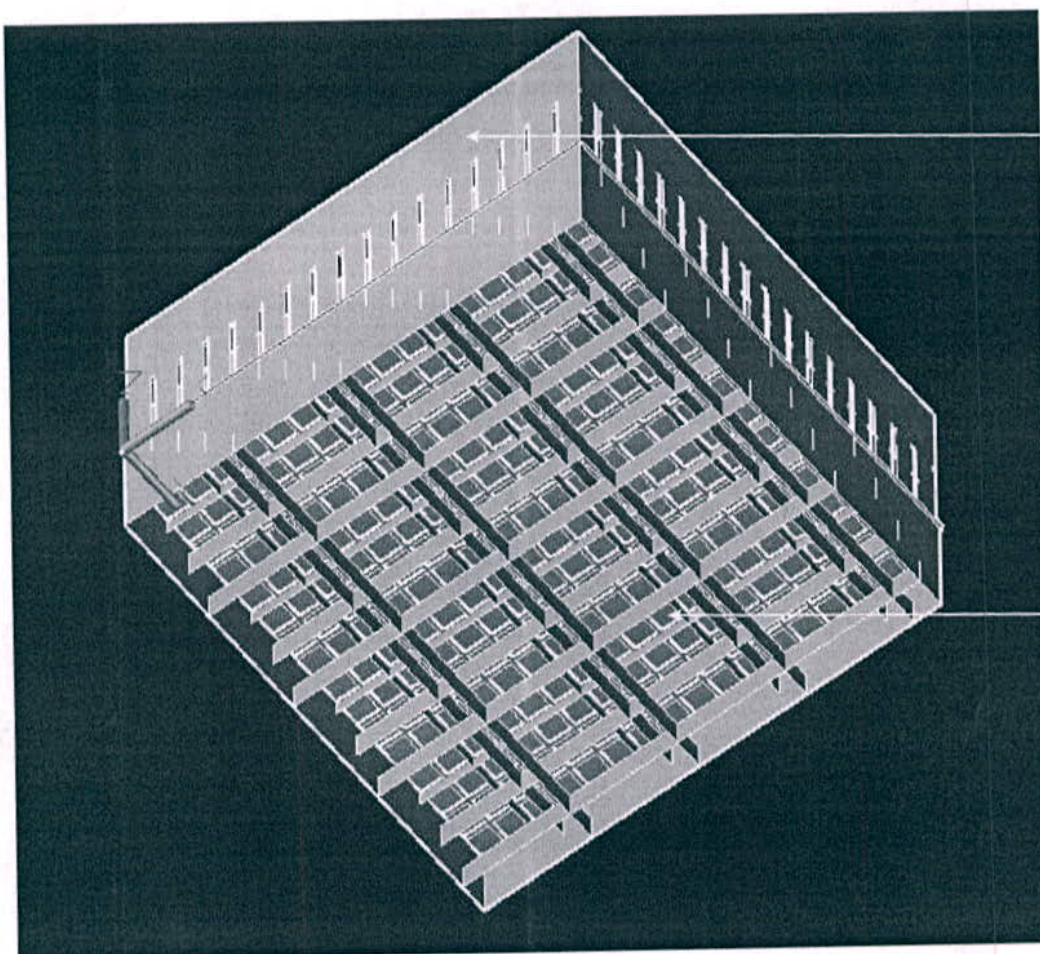


Figura 5

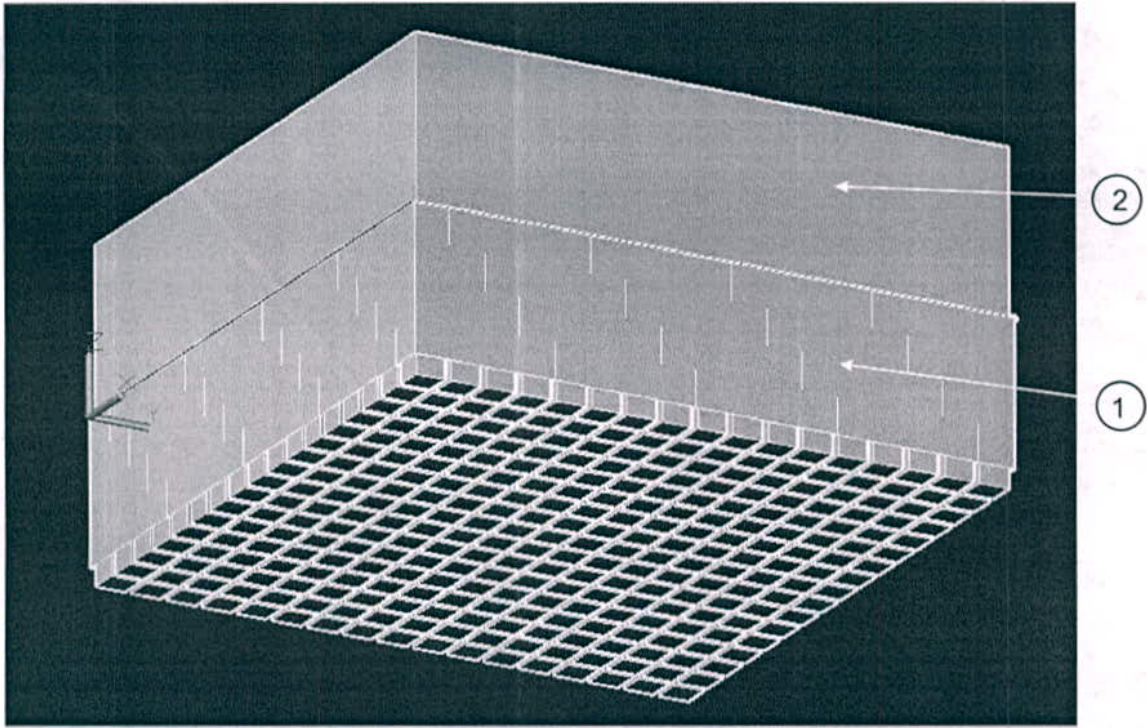


Figura 6

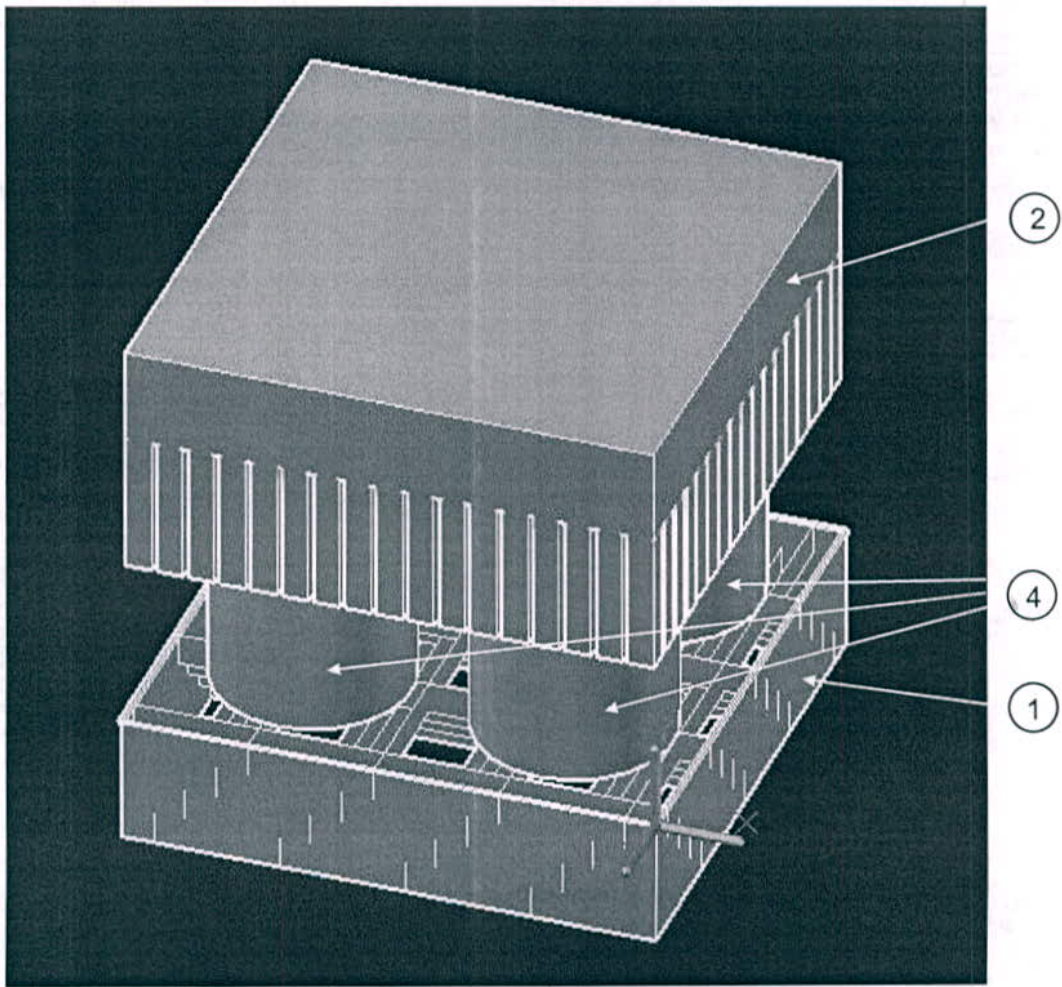


Figura 7