

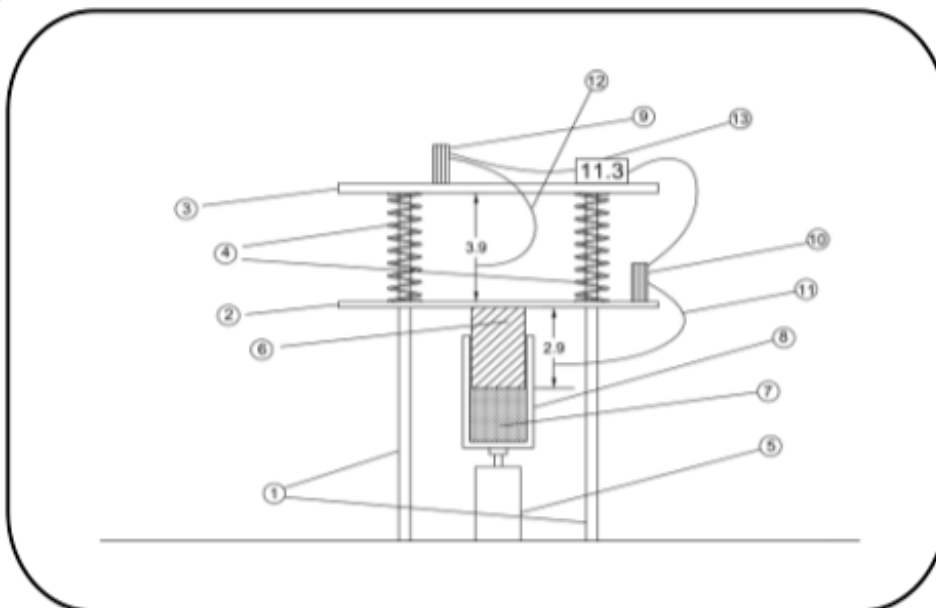
H PETITORIO[®] hh																
	Espacio reservado para el adhesivo de radicación															
FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTES PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL																
SOLICITUD DE:																
① ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad																
☐ Capítulo I ☐ Capítulo II																
② SOLICITANTE	Nombre: Gonzalo Roa Mejía Dirección: Calle 55 # 25-169 Casa 2, IBIZA Nacionalidad o Domicilio: Colombiano Lugar de Constitución: Colombia Teléfono: 300 775 8662 Fax: E- mail: gonzaloroam@gmail.com IDENTIFICACIÓN ☒ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cúal <u>cédula ciudadanía colombiana</u> Número <u>6.086.547</u>															
③ REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: Dirección: Teléfono: Fax: E- mail: IDENTIFICACIÓN ☐ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cúal _____ Número _____ TP _____ En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de radicación (del poder) _____															
④ INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Gonzalo Roa Mejía Dirección: Calle 55 # 25-169 Casa 2, IBIZA, Manizales, Caldas, CO. Nacionalidad o Domicilio: Colombiano															
⑤ PCT (86) Solicitud Internacional No. _____ Fecha _____ Publicación internacional No. _____ Fecha _____																
⑥ Título (54) <u>Prensa mecánica para medir la humedad de los granos por su compresión y</u> <u>aplastamiento.</u> _____ _____																
⑦ Clasificación internacional (51) _____																
⑧ Prioridad ☐ SI ☐ NO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">(33)País de Origen</th> <th style="width: 33%;">(32) Fecha</th> <th style="width: 33%;">(31) Número de Solicitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	(33)País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud												
(33)País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud														
⑨ Comprobante de pago No. _____ Fecha _____																
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página																

10 Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción de examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☐ Otros

11

FIGURA CARACTERISTICA:



12

Solicito la concesión de la patente

NOMBRE Gonzalo Roa Mejía

FIRMA

Gonzalo Roa

C.C. 6.086.547

TP

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

PRENSA MECÁNICA PARA MEDIR LA HUMEDAD DE LOS GRANOS POR SU COMPRESIÓN Y APLASTAMIENTO.

RESUMEN

Prensa mecánica que contiene un cilindro en donde se deposita la masa de granos a la que se le va estimar su contenido de humedad. En la parte superior del cilindro se va introduciendo, a intervalos, un pistón que está fijo a la parte inferior de una placa móvil, a medida que el cilindro con la muestra sube respondiendo a una fuerza vertical ascendente proveniente de un gato hidráulico manual. Cuando la parte superior de la muestra de los granos entra en contacto con el pistón, el conjunto placa-pistón inician un movimiento ascendente que comprime a cuatro resortes localizados en la parte superior de cuatro tubos que conforman la estructura principal de la prensa, entre la placa móvil y otra placa similar fija, dispuesta en la parte superior. Las fuerzas resultantes dentro de la masa permiten, inicialmente comprimir la masa y posteriormente aplastarla completamente, por presiones superiores a los 300 kilo-Pascales. Las variables de fuerzas de compresión medidas en los resortes y la disminución del volumen de los granos son captadas por dos decodificadores digitales que transmiten los valores a un microcontrolador embebido en la prensa y las correlaciona con la humedad, mediante un modelo matemático pregrabado en el microcontrolador. El resultado de la humedad es expresado un sistema de 3 dígitos compuestos por 7 segmentos de leds, cada uno, y un punto decimal. Una batería, o fuente eléctrica de 3V a 5V dc, provee la energía necesaria para el funcionamiento del sistema.

ESTADO ACTUAL DE LA TÉCNICA DE DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DEL CAFÉ, A NIVEL DE FINCA, EN PAÍSES PRODUCTORES.

Datos oficiales de la Gerencia Técnica de Cafeteros de Colombia, (FEDERACAFÉ, 2000) indicaban con 4.636 muestras que el 38% del café seco en fincas de más de 10 ha de extensión, estaban fuera del rango de humedad admitido para la comercialización del café pergamino seco, que es del 10% al 12%, base húmeda. De ésta valor, aproximadamente la mitad, el 19%, estaba sobre-secado, con humedades menores del 10% y la otra mitad con humedades mayores al 12%. Este fenómeno es un problema muy serio para quienes comercializan el café en Colombia, principalmente para el caficultor quien debe recibir un precio inferior por el café sobre-secado, o debe retomar el café rechazado para terminar el secado del café húmedo, por sus propios medios, o por un agente externo. En cualquiera de los dos procedimientos el caficultor pierde mucho tiempo y mucho dinero. El comprador también pierde y el país también, porque estos procesos normalmente ocasionan siempre pérdidas de calidad del producto.

La falta de un determinador de humedad preciso, de bajo costo, y de fácil utilización a nivel de finca ha sido una de las principales causas para las pérdidas del producto y su deterioro de su calidad en la etapa de venta por parte del agricultor, quien tradicionalmente ha utilizado métodos empíricos para terminar el proceso de secado y su comercialización. Estos métodos, que los ha aprendido a través de los siglos dentro de la misma comunidad cafetera, se basan en ciertas propiedades del café seco que son observadas, como el color de la almendra del café, su capacidad de ser trillado con las manos, de la respuesta que origina un grano cuando se trata de cortarlo o partirlo mediante el filo de un cuchillo, o navaja, etc. El resultado, como se explicó es en general muy malo, porque aproximadamente el 38% de los agricultores grandes, se equivocan, y deben reiniciar un proceso de secado, y/o someterse a su venta por precios inferiores. Se puede estimar el pequeño caficultor también se equivoca, porque sus conocimientos técnicos normalmente son inferiores a los de los grandes caficultores, aunque observa más cuidadosamente su producción

Los modernos determinadores de la humedad del café y de otros granos, de los cuales hay muchos modelos, se basan en las lecturas de equipos electrónicos de las resistencias y capacitancias eléctricas que, cuando se comparan con el resultado del método estándar de las mediciones de pesos inicial y final, cuando se somete la muestra al secado en una estufa a 130 grados Celsius, durante 30 horas, no corresponden a los valores medidos, principalmente si los granos se retiran del proceso de secado.

El resultado general es que muy pocos caficultores utilizan los sistemas sofisticados de medición existentes y continúan utilizando los métodos tradicionales empíricos. Otros factores para la no adopción de los medidores modernos son sus altos precios y la necesidad de su calibración cada año, lo que es muy difícil y también costoso, en cualquier medio rural de los países en desarrollo, para los productores de café y de otros granos tropicales. Además, el hecho de utilizar un medidor de humedad descalibrado, que es muy común, agrava mucho más los problemas de comercialización.

En particular, la medición de humedad de los granos de café que están siendo sometidos al proceso de secado es un problema técnico de difícil estimación, porque la historia del secado, o sea los valores diferentes de temperaturas y de humedades del aire, con relación al tiempo, determinan las tasas de secado y por tanto del contenido de humedad de cada grano, que son muy diferentes para todos los granos del secador. En particular, la distribución de la humedad interna, dentro de cada grano, es única para cada grano. Así, granos con igual contenido de humedad, pero con diferentes historias de secado originan diferentes medidas de contenidos de humedad en el mismo determinador utilizado. Lo opuesto también puede ser cierto, granos con diferente contenido de

humedad promedia originan lecturas iguales en un determinador de humedad inadecuado. Discusiones y pruebas experimentales con determinadores de humedad electrónicos, comparadas con el método estándar de la estufa, son presentados y discutidos en el libro Beneficio Ecológico del Café (Roa y col., 1999)

Para eliminar esta gran deficiencia técnica, se propone aquí un nuevo determinador de humedad, mecánico, simple, rústico y de bajo costo, completamente no convencional, basado en principios netamente físicos, sin ninguna medición electrónica directa de las propiedades de los granos húmedos, y basado en una de las prácticas más utilizadas por los caficultores de nuestros países, como es la de aplicación de presiones muy altas sobre cada grano con filos de navajas y cuchillos y observando las alteraciones de las propiedades físicas de los granos sometidos a altas compresiones. El caficultor aplica esta técnica a un solo grano, cada vez que se utiliza, y aunque se repita el procedimiento varias veces, se cometen muchos errores de técnicas de muestreo. En el método propuesto no se toma un solo grano en cada medición sino aproximadamente 450 granos, que es el contenido en un cilindro, donde se aplican presiones superiores a los 300 kilo-pascales, que propician su compresión y aplastamiento total.

En efecto, el autor de la siguiente propuesta de patente de invención basa en su experiencia personal de observación de este método de arraigo cultural, de someter a la presión de un cuchillo, o navaja afilada, para tratar de cortar un grano de café, con, o sin el pergamino, colocado sobre su base, en una superficie plana. En caso de que el cuchillo corte fácilmente el grano del café, se concluye que está muy húmedo. Y cuando, a medida que el café va perdiendo su humedad por el secado, cada vez es más difícil de cortar el café, y llega un momento de contenido de humedad cuando llega al valor de 12%, base húmeda, en que el filo no lo corta y, al contrario, se divide súbitamente en dos partes, no por el corte, o sea, por el cizallamiento producido por el filo del elemento cortante, sino que el grano colapsa por fallas estructurales en todo su cuerpo, causadas por los esfuerzos excesivos generados, en todo el grano, pero con origen en los pocos puntos de aplicación del elemento metálico en áreas mínimas del contacto con grano. Es decir, la presión es tan alta en estos puntos que la estructura del grano colapsa, sin que el filo logre cortarlo. En éste primer momento de ocurrir el fenómeno de separación del grano en dos partes, por su desintegración, se considera que el grano del café presenta un contenido de humedad que puede estar en el rango permisible para su comercialización que es del 10% al 12%, base húmeda, de acuerdo con la tradición de centenas de años. Este método, aunque pueda dar resultados aceptables en algunos casos tiene una limitación muy grande y es de que se hace un buen esfuerzo repetitivo hasta lograr el resultado buscado para un solo grano y es muy bien sabido que durante el secador solar y mecánico los granos secan en forma diferente, dependiendo de donde esté localizado, ya sea en la capa sometida al sol, o en las capas más espesas solar y en el secado mecánico, y además de las diferentes historias de secado de cada grano. Además, los granos sobre-secados con humedades muy inferiores al 10% pueden dar el mismo resultado de separación de los dos pedazos del grano que granos que tienen el valor recomendado, en el rango 10% al 12%.

DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA PRENSA PROPUESTA PARA DETERMINAR LA HUMEDAD DE LOS GRANOS MEDIANTE APLICACIONES DE PRESIONES HASTA SU APLASTAMIENTO.

El objetivo de la presente prensa mecánica, Figura 1, determinadora de humedad es someter, no solo a un grano de café, sino aproximadamente a 450 granos, provenientes del secador, a esfuerzos mecánicos similares a los ejercidos por los elementos cortantes, como cuchillos o navajas, con los que algunos caficultores tratan de cortar un grano, y que dependiendo del resultado, toman decisiones sobre el contenido humedad requerido para su comercialización.

La prensa determinadora del contenido de humedad de los granos, por compresión y aplastamiento, del café consiste en colocar una muestra de aproximadamente 450 granos, o sea, entre 80 y 90 gramos, según su humedad, que se coloca en el cilindro metálico (8) con la humedad que desea determinar. Una estructura simple conformada de cuatro tubos de acero (1) fijados en su parte inferior, en el piso, se acoplan mecánicamente con una placa metálica superior (3) para conformar una estructura fuerte. Otra placa metálica fuerte intermedia (2) de constitución gruesa, está dispuesta entre la parte inferior y superior del cuerpo de la prensa. Esta placa puede desplazarse verticalmente, hacia arriba y hacia abajo, a través de cuatro orificios efectuados en la placa, que sube sin apoyarse en los tubos y manteniéndose en forma horizontal durante la operación. Sobre esta placa intermedia (2) se asegura firmemente, en forma vertical, hacia abajo, un pistón cilíndrico (6) que se desplaza verticalmente conjuntamente con la placa móvil. Cuatro resortes helicoidales (4) dispuestos concéntricamente con los 4 tubos, son comprimidos uni-axialmente entre las dos placas descritas, por el movimiento vertical, hacia arriba, de la placa móvil (2) que recibe la fuerza vertical directamente de la parte superior de masa de granos (7) a través por el efecto del movimiento ascendente del cilindro (6) que contiene la muestra del café y que recibe la fuerza de abajo hacia arriba, de la parte superior de un gato hidráulico (5). La tolerancia física entre el cilindro y el pistón, de menos de 1 milímetro, le permite al conjunto conformado por el cilindro, la masa de café, el pistón, la placa y los resortes, subir verticalmente, como solo un cuerpo compacto. En este proceso los resortes se comprimen, como también la masa de granos. La magnitud de la compresión de los granos está indicada por la distancia (11) del extremo inferior del pistón (6) a la placa intermedia (2) que es medida continuamente por un decodificador rotatorio electrónico (10) que entrega su señal digital a otro circuito electrónico que incluye un microcontrolador digital (13), que simultáneamente recibe otra señal de otro decodificador (9) correspondiente a la distancia (12) entre las placas media (2) superior (3) que indica la compresión de los cuatro resortes, y por tanto la fuerza de reacción de los resortes a la compresión a la que están siendo sometidos los granos (7) En cualquier momento estas dos fuerzas, la de los granos y la de los resortes comprimidos son iguales, porque su naturaleza las clasifica como fuerzas de acción y reacción uniaxial, lo que ocurre cuando no existe ningún otro de tipo de fuerzas, ni estáticas ni dinámicas. A cada momento que sube el cilindro (8) son mayores las fuerzas, que varían desde 0 hasta terminar la compresión y el aplastamiento, que corresponde cuando las presiones suben hasta el valor de 300 kilo-pascales aproximadamente, lo que implica que los granos se aplasten casi completamente, y, según observaciones visuales, corresponde al momento en que prácticamente toda la porosidad original de los granos se reduce a su mínimo posible.

El microcontrolador (13) además de recibir las señales de compresión de la masa por el conector (11) y de la fuerza, de los resortes (12) posee pregrabado en su interior un programa de cómputo que relaciona estas dos únicas variables, provenientes de la experimentación extensa con la humedad de la muestra. El resultado de los cálculos durante la medición es precisamente encontrar

el valor de humedad, que cumple con los datos recibidos de la prensa y con datos de humedad, previamente grabados en el microcontrolador. El valor encontrado de humedad es indicado en la pantalla visual del microcontrolador (13), compuesta por 3 dígitos de 7 segmentos de leds, cada dígito, y de un punto decimal. En el caso de la Figura 1, por ejemplo, el contenido de humedad determinado es de 11.3%, base húmeda.

SECTOR TECNOLÓGICO AL QUE CORRESPONDE ESTE DESARROLLO.

Corresponde principalmente a las áreas de ingenierías mecánica y agrícolas aplicadas al proceso de secado de las materias primas, a nivel de finca, para evitar su deterioro, que ocurre si en menos de 24 horas, después de haber sido cosechado, no se inicia el proceso de secado. También están involucradas en forma esencial las aplicaciones recientes de la ingeniería electrónica, a través del desarrollo de los microcontroladores embebidos dentro de los equipos, en nuestro caso dentro del propio determinador de humedad objeto de la patente, que recibe medidas digitales de decodificadores rotativos, de las señales de aplicación de las fuerzas en la masa de los granos sometidas y de los esfuerzos mecánicos obtenidos por la compresión y su aplastamiento correspondientes.

REIVINDICACIÓN ÚNICA

- 1) Se reivindica un determinador de humedad de una muestra de granos, consistente de una prensa mecánica que le suministra fuerzas secuenciales para hacer disminuir su volumen, **caracterizado** porque la masa de granos está contenida en un cilindro en cuyo extremo inferior actúa una fuerza proveniente de un gato hidráulico que hace subir la muestra de grano, y que encuentra otra fuerza, en sentido contrario, proveniente de un pistón, inicialmente en estado estacionario, que entra en el mismo cilindro, por la parte superior. El pistón ofrece resistencia al movimiento ascendente de la masa porque es solidario a una placa localizada en la parte media horizontal de la prensa, unida a cuatro resortes helicoidales, fijados, en su parte inferior, a la placa móvil y sus extremos superiores son unidos a otra placa superior, por lo que las fuerzas inferiores y superiores que recibe la masa del café siempre están en equilibrio; el proceso de compresión continúa hasta que los granos sufren una compresión extrema y un aplastamiento severo, por las altas presiones generadas. Un sistema de monitoreo de las distancias de compresión de la muestra y de la compresión de los resortes, o sea, la disminución del volumen de la muestra y de los resortes, son medidas por 2 decodificadores rotatorios digitales, y sus señales, previamente linealizadas mecánicamente, se envían a un microprocesador electrónico embebido en la prensa, en donde además, un programa de cómputo previamente grabado en el mismo microcontrolador, permiten el cálculo matemático y el despliegue visual de la humedad de la muestra, a través de un monitor de 3 dígitos, cada uno compuesto de 7 segmentos de leds y un punto decimal.

BIBLIOGRAFÍA:

1. FEDERACAFÉ. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia técnica. Informe anual. Bogotá, 2000.
2. ROA, G.M.; OLIVEROS, C.E.T.; ÁLVAREZ, J.G.; RAMÍREZ, C.A.G.; SANZ, J.R.U.; DÁVILA, M.T.A.; ÁLVAREZ, J.R.H.; ZAMBRANO, D.A.F.; PUERTA, G.I.Q.; RODRÍGUEZ, N.V. **Beneficio ecológico del café**. CENICAFÉ: Colombia, Chinchiná. 273 páginas. 1999.

LISTA DE FIGURAS:

1. Esquema de la prensa para la determinación del contenido de humedad de los granos, por su compresión y aplastamiento.

