

HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ

RESUMEN

La propuesta inventiva se relaciona con una HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, la cual constituye el cilindro o tambor para ejecutar el desprendimiento del exocarpio del grano de café. La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ posee características especiales, como su carácter cilíndrico y capacidad de ensamble modular, logrado a partir de un sistema dentado que, debido a su especial distribución y tamaño, permite la unión de dos o más módulos. La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ posee una estructura modular elaborada mediante procesos de inyección de plástico de ingeniería, en donde cada módulo se obtiene en una sola pieza e incorpora integralmente la superficie dentada, lo cual permite disminuir costos de fabricación y mantenimiento, así como facilitar la producción a mayor escala. A su vez, la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ posee una estructura de dientes especialmente dimensionados y alineados para facilitar el ensamblaje preciso de cada módulo, conformando así el cilindro y permitiendo el desprendimiento del exocarpio de los granos de café según las necesidades de tamaño y capacidad. El campo de la presente invención está dirigido al sector agrícola, sirviendo para el procesamiento primario de frutos de café, más específicamente, para el desprendimiento del exocarpio de los granos de café.

HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ

1. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención se encuentra en el sector de las ciencias básicas, específicamente en el área de la física aplicada y de la ingeniería mecánica.

2. ESTADO DE LA TÉCNICA

La presente invención, menciona una herramienta que sirve como complemento de una máquina despulpadora tradicional de café, de características cilíndricas, modular, para desprender y separar el exocarpio de los granos de café (despulpado de café cereza). Adicional, el cilindro modular para el despulpe de granos de café, posee un sistema de dientes especialmente medido y diseñado para lograr el correcto montaje de los módulos que componen el cilindro. Visto el estado del arte referente a dispositivos o herramientas que pretenden o buscan cumplir la misma función, se encuentra que el invento pretendido se diferencia a todos los modelos anteriores de la técnica conocida, en cuanto a que éste se presenta como una herramienta de características modulares, elaborada con una especial superficie de dientes, los cuales han sido medidos y ubicados espacialmente, permitiendo el ensamble de sus módulos entre sí, para dar forma a un cilindro tipo camisa de despulpe de granos de café (tambor de las máquinas despulpadoras). Esta característica permite el ensamble, desmonte y calibración del tambor de la máquina despulpadora de café con mayor facilidad, reduciendo considerablemente costos de materiales y mano de obra. Así mismo, debido a que la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ se

elabora mediante un proceso industrializado y automatizado de inyección de plástico con certificado FDA (Food and Drug Administration) para el contacto con alimentos, reduce altamente el peso de sus piezas, en comparación con los modelos tradicionales de cilindros con camisas o “rayos” de metal dentado. De igual manera, la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ puede adaptarse a diferentes diámetros, lo que permite que pueda utilizarse en cualquier máquina despulpadora de café tradicional.

Tomando las consideraciones previamente expuestas, se realizará un recuento sobre el estado del arte encontrado a partir del ejercicio de vigilancia tecnológica, lo cual da cuenta de la posibilidad de llevar a cabo el presente proceso de patente de modelo de utilidad. Es posible determinar que la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ posee características novedosas, a partir de una pieza conocida denominada “cilindro” o “tambor”, que contiene a su vez una camisa o rayo de metal dentado, comúnmente utilizada para el despulpe del exocarpio del grano de café. La invención aquí presentada, es una herramienta elaborada a partir de un proceso industrial de inyección de plásticos de ingeniería habilitados para el contacto con alimentos, que, dada la optimización de la fabricación, ensamblaje, calibración, mantenimiento y reciclaje de las piezas, se constituye una alternativa a los cilindros encamisados de una máquina despulpadora de granos de café, tradicionalmente son contruidos.

En el mercado se conocen las tradicionales máquinas despulpadora de granos, utilizados en la industria del café para el desprendimiento del exocarpio o pulpa del grano de café, donde estas máquinas utilizan un cilindro o “tambor”, recubierto por una camisa o “rayo” metálico dentado. Este cilindro es construido, comúnmente, a partir de procesos de fundición de hierro gris, los cuales, una vez fundidos, deben ser maquinados en tornos mecánicos para lograr un diámetro uniforme. Ahora bien, a los cilindros torneados se les instala, en toda su área superficial externa, una lámina con dientes o protuberancias denominada camisa, la cual, se adhiere por el efecto de puntillas que las atraviesa y se incrustan en piezas denominadas “tacos”, elementos insertados en el cilindro fundido previo al maquinado, los cuales son fabricados en madera o plástico. El sistema de dientes o dentado de la camisa o lámina que recubre el cilindro tradicional, es generado por

efecto de punzonamiento, comúnmente en materiales como cobre, acero galvanizado y/o láminas de acero inoxidable.

En este sentido, los componentes básicos de una despulpadora de granos tradicional son: La tolva, que recibe el café cereza o fruto de café; el cilindro o tambor, cubierto por una camisa o rayo de metal dentado; cuchillas que regulan la entrada del café cereza; los cojinetes o chumaceras del eje del tambor; el piñón del alimentador y el piñón del cilindro; las cureñas que sirven de base y soporte a las piezas de las máquinas; las cuñas que sirven para graduar la distancia entre el pechero y el tambor en conjunto con los tornillos de ajuste; el pechero acanalado que en conjunto con la acción del cilindro desprende y separa la pulpa de los granos, conduciendo a éstos afuera; y el eje del alimentador o regulador, que organiza la entrada del café cereza a los canales. Volante con manivela o motor para transmitir potencia a los mecanismos móviles de la despulpadora.

Con base en lo anterior, se ha constatado que, si bien existen algunos estados de la técnica previos que puedan relacionarse con el despulpe de granos de café, estos no resultan similares al elemento pretendido a registro, toda vez que el mismo posee características diferentes de ensamble, costos, materiales y formas de fabricación, así como elevación de la eficiencia del despulpe por la construcción y forma de la herramienta, ya que, por medio del proceso de inyección de plástico, se genera una continuidad en la estructura de dientes al mantener una misma textura, contando con una mayor precisión en su ensamble, al cumplir con las condiciones de inocuidad requeridas para el procesamiento de alimentos.

Se puede evidenciar que la elaboración de los cilindros tradicionales como parte de máquinas despulpadoras de café se realiza por de procesos de fundición y maquinado artesanal, debido a los materiales usados tradicionalmente (hierro, cobre, acero galvanizado, láminas de acero inoxidable) y al bajo nivel de tecnológico de las empresas de este sector de maquinaria de café. Así mismo, la estructura dentada de la camisa que recubre el cilindro tradicional, se genera a partir de un efecto de punzonamiento, por medio de troqueles artesanales, accionados y operados de manera manual, con bajos índices de rendimiento en su producción comercial. Por su parte, se encontró también la patente de invención NC2019/0013908, la cual hace referencia a una HERRAMIENTA MODULAR PARA CLASIFICACIÓN DE GRANOS DE CAFÉ TIPO

CEREZA, COMPLEMENTO DE LA MAQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, sin embargo, dicha patente de invención difiere del modelo de utilidad solicitado, toda vez que: i) No comparten similitudes físicas o estructurales; ii) la patente mencionada hace referencia directa a una zaranda modular plana, la cual presenta una diferente forma de acción y ejecución y está pensada exclusivamente en la separación y clasificación de las cerezas; iii) La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, sobre la cual se solicita protección, es de carácter cilíndrico y está dividido en módulos intercambiables, ajustables y reemplazables, lo cual no es cercano a la patente de invención protegida. Se encuentra también, dentro de la técnica anterior, la patente japonesa JP4779034-B2, no obstante, dicha patente posee diferencias sustanciales en estructura y finalidad, toda vez que esta es utilizada para limpiar el material de selección de partículas de metal, grano de vidrio, astillas de madera, piedra, arena, entre otros. La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ procura por mejorar el antiguo cilindro de las máquinas despulpadoras de café, otorgándole calidades novedosas y de mejora de producción, tales como su especial material habilitado para contacto con alimentos, ensamble modular, fácil reemplazo de módulos y un sistema de dentado especialmente medido y sistematizado, que permite aumentar el tamaño del cilindro, pudiendo también ajustarse a la mayoría de máquinas despulpadoras tradicionales de café.

Finalmente, se encuentra en el mercado un modelo de máquina despulpadora denominada DESPULPADORA GAVIOTA 300, la cual emplea y adiciona mejoras en los materiales tradicionales de una máquina de despulpar café. En este sentido, la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ presenta amplias diferencias con el modelo de cilindro presentado por la DESPULPADORA GAVIOTA 300, toda vez que: i) El cilindro de la DESPULPADORA GAVIOTA 300 no es modular, por el contrario, se trata de un cilindro metálico de un solo cuerpo; ii) La camisa del cilindro, si bien está integrada a este, no se elabora por procesos de inyección de plástico de ingeniería, sino que es una cubierta elaborada en nylon, y adherida al cuerpo metálico del cilindro; iii) La cubierta en nylon se le realizan los dientes a través de procesos de mecanizado computarizado que

demanda mayor tiempo de trabajo que la inyección plástica; iv) Los dientes de la camisa no tienen una especial distribución espacial que permita su ensamblaje modular y tampoco pueden tener superficies alabeadas como si las tiene el CILINDRO MODULAR DENTADO objeto de esta patente; v) La capacidad máxima de despulpe del cilindro de la DESPULPADORA GAVIOTA 300 es de 300 kg, con un número de dientes por pulgada de 8, lo cual difiere ampliamente del elemento solicitado, toda vez que este permite, gracias a su sistema modular y especial distribución de los dientes de la camisa, ampliar su tamaño y capacidad.

La nueva invención propone una solución ante las dificultades operativas y de producción de las camisas de despulpe tradicional de granos de café, al lograr reunir una medición espacial estándar y funcional de las dimensiones de las dentaduras del módulo cilíndrico, lo cual, sumado a su forma modular, procesos de inyección de plástico, y especial forma de acoplamiento, es una forma alternativa de producción a de tambores de las máquinas despulpadoras de café tradicionales, superando las desventajas de producción, ensamble, elaboración y manejo de las camisas de acero inoxidable, acero galvanizado o metal, que conlleva la producción tradicional.

El elemento establece una forma especial en la longitud, tamaño, disposición y ángulo de la estructura de dientes usados para despulpe, lo cual permite elaborar diferentes módulos cilíndricos que hacen la función clásica de despulpe de granos de café de las camisas elaboradas anteriormente en acero o metal, superando el prejuicio técnico anterior de usar formas irregulares (no dimensionadas) para los dientes del despulpe, lo cual ocasionaba un desgaste prematuro en las camisas tradicionales. De igual forma, al establecer una medida estándar para la disposición espacial de los dientes, y al poseer una estructurada modular elaborada con procesos de inyección de plástico, se superan los diferentes modelos técnicos conocidos actualmente, que no poseen dichas características. A la fecha, no se conoce una camisa para despulpe de granos de café que sea elaborada con especial dimensión de sus dientes, y a su vez, se pueda ensamblar de forma modular para ampliar su capacidad, sin afectaciones notables en sus procesos de elaboración, ensamble y manejo.

HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ

3. DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, es una herramienta cilíndrica modular fabricada en material plástico de ingeniería mediante procesos de inyección, destinada a conformar el cilindro o tambor de despulpe de una máquina despulpadora de café. Su función es facilitar el desprendimiento del exocarpio de los granos de café que ingresan a la máquina despulpadora. La herramienta comprende una pluralidad de módulos cilíndricos ensamblables entre sí, permitiendo conformar un cilindro de despulpe de longitud variable según la capacidad requerida. Cada módulo incorpora en una sola pieza la estructura del cuerpo y la superficie exterior dentada, de manera que el sistema modular permite aumentar, agregar o reemplazar módulos individuales sin necesidad de sustituir la totalidad del cilindro. La herramienta presenta una configuración espacial de las dentaduras que permite el ensamblaje entre módulos contiguos y la continuidad funcional de la superficie dentada del cilindro conformado, facilitando su adaptación en tamaño y capacidad a distintas máquinas despulpadoras de café. La herramienta permite una fabricación estandarizada, así como facilidad de montaje, desmontaje, mantenimiento y reparación, debido a su estructura modular.

En términos de fabricación y ensamblaje industrial, y considerando la capacidad de procesamiento de las máquinas despulpadoras tradicionales, expresada en kilogramos de café cereza por hora, la herramienta puede implementarse en máquinas de distinta capacidad de trabajo, en función del número de unidades de despulpe de la máquina despulpadora.

HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ

4. DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

FIG1. Vista general de dos módulos independientes de la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, y a su derecha, su forma de ensamble o encaje.

FIG2. Vista general de un módulo de la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ.

FIG3. Vista general de una máquina despulpadora de café tradicional, donde se muestra la herramienta tipo cilindro modular dentada integrada a la máquina despulpadora tradicional de café.

FIG4. Vista general de la estructura de dientes y sus dimensiones, que sirve como superficie a la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ.

FIG 5. Vista lateral del eje central y ángulo de ataque que atraviesa a la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ.

FIG 6. Tabla de relación entre número de módulos permitidos de la HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA

MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, en relación al número de chorros o canales de una máquina despulpadora de café tradicional.

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA INVENCION

La HERRAMIENTA DENTADA TIPO CILINDRO MODULAR PARA EL DESPULPE DE GRANOS DE CAFÉ, COMPLEMENTO DE LA MÁQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ, comprende una estructura conformada por una pluralidad de módulos cilíndricos independientes (101), ensamblables entre sí para conformar un bloque cilíndrico de despulpe (102) de longitud variable. Cada módulo (101) puede integrarse modularmente con otros módulos del mismo diámetro, permitiendo aumentar la longitud del cilindro y adaptar la capacidad de trabajo de la máquina despulpadora de café.

Cada módulo cilíndrico independiente (101) comprende una cavidad central de sección poligonal (201), configurada para recibir un eje solidario (302) de la máquina despulpadora de café. Adicionalmente, cada módulo comprende una estructura radial con radios (202), distribuidos uniformemente entre la cavidad central (201) y la periferia del módulo, los cuales proporcionan estructura y rigidez a la superficie dentada (203).

Cada módulo (101) está fabricado en material plástico de ingeniería, mediante un proceso de inyección en una sola pieza, incorporando integralmente en dicha pieza la superficie dentada (203). De esta manera, cada módulo constituye una unidad estructural independiente y reemplazable, que puede ser ensamblada con otros módulos para conformar el bloque cilíndrico de despulpe (102), sin necesidad de sustituir la totalidad del conjunto cuando se presenta desgaste en uno de los módulos.

El bloque cilíndrico de despulpe (102) se forma por la integración de dos o más módulos cilíndricos independientes (101), montados sobre un eje solidario (302), cuya sección transversal corresponde con la cavidad poligonal (201) de cada módulo. Esta disposición geométrica permite montar varias piezas sobre un mismo eje y obtener distintas capacidades de trabajo según el número de módulos ensamblados. El eje solidario (302) puede estar apoyado en sus extremos por chumaceras (303), las cuales se encuentran soportadas en una estructura (304) de la máquina despulpadora. Dicho eje transmite el movimiento generado por

un motor, de manera directa o mediante mecanismos de poleas y banda, o mediante piñones y cadena, permitiendo el proceso de despulpe del grano de café.

Cada módulo (101) puede construirse con un diámetro comprendido entre 100 mm y 500 mm. A su vez, el ancho de cada módulo puede estar comprendido entre 30 mm y 120 mm, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Diámetro del cilindro (mm)	Ancho del módulo (mm)			
	30	60	90	120
100	ok			
150	ok	ok		
200		ok		
250		ok	ok	
300		ok	ok	
350			ok	ok

400				ok
450				ok
500				ok

Los módulos cilíndricos presentan una superficie dentada (203), destinada al desprendimiento del exocarpio de los granos de café. Cada diente comprende un ancho (401), una profundidad (402) y una altura (403). Así mismo, los dientes presentan una separación horizontal (404), una separación perimetral (405) y un desfase entre centros (406). Estos parámetros geométricos pueden seleccionarse de acuerdo con las necesidades de operación y con la capacidad requerida para el proceso de despulpe. A manera de ejemplo, se puede utilizar la siguiente tabla de medidas para la elaboración del elemento:

401 - ANCHO (mm)	402 - PROFUNDIDAD (mm)	403 - ALTO (mm)	Separación entre dientes		406 DESFASE ENTRE CENTROS (mm)
			404 - HORIZONTAL (mm)	405 - PERIMETRAL (mm)	
6.17	3.5	1.42	14	14	7
7	3.6	2.04	12.8	7	6.4
6	3.5	1.62	13.5	7	6.75
6.5	4.3	1.96	14.2	7.1	7.1
7.6	5.12	2.04	14	6.84	7
8	3.95	1.87	13	6.82	6.5
7.2	4.78	2.15	13	11.6	6.5
7.56	4.2	1	13.25	11.33	6.63
10	4.7	1	13.13	12.61	6.57
6.96	4.53	2.06	14.41	14.56	7.28

Las dimensiones de la estructura dentada se definen en función de la capacidad y necesidad de cada productor, según los parámetros anteriormente indicados.

La disposición de uno o más módulos cilíndricos independientes (101) conforma el mecanismo de desprendimiento de una máquina despulpadora de café. La longitud total del bloque cilíndrico de despulpe (102) puede configurarse según la capacidad de la máquina. En dicha configuración debe tenerse en cuenta que la capacidad de despulpado normalmente es proporcional al número y dimensiones de los canales del pechero.

Para lograr un adecuado acoplamiento entre módulos contiguos y mantener la continuidad de los dientes en el bloque cilíndrico de despulpe (102), cada módulo considera un ángulo de

acoplamiento alfa, el cual mide ocho grados (8°). Dicho ángulo permite la correcta alineación de la superficie dentada entre módulos ensamblados.

FUNCIONAMIENTO

El proceso de desprendimiento del grano comienza con el ingreso en la tolva y posteriormente gracias a la acción del alimentador el café en cereza se va acomodando y dosificando hacia el cilindro y el pechero, a medida que va atravesando el recorrido que propone la(s) canal(es) del pechero, la distancia de la canal del pechero va reduciéndose conllevando a que las cerezas, una a una, sean sometidas a fuerzas de compresión y cizallamiento que conllevan a separar la pulpa de los granos de café. El cilindro en movimiento y gracias a los dientes que posee, éstos rasgan y desprenden la pulpa de los granos y arrastra la pulpa ya desprendida de tal manera la expulsa de la canal del pechero.

El proceso de despulpe inicia con el ingreso del café en cereza a la tolva y su posterior alimentación dosificada hacia el cilindro y el pechero. A medida que las cerezas avanzan por el o los canales del pechero, la separación entre sus superficies se reduce progresivamente, sometiendo cada cereza a esfuerzos de compresión y cizallamiento que producen la separación de la pulpa respecto del grano de café. Simultáneamente, el cilindro en rotación, mediante su superficie dentada, rasga y desprende la pulpa, arrastrando el material desprendido y expulsándolo fuera del canal del pechero.