



No. 14-051811- -00000-0000

Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 52



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE VELOCIDAD VARIABLE PARA MAQUINA INDUSTRIAL

51. CLASIFICACION INTRNACIONAL

71. SOLICITANTE: JOY MM DELAWARE, INC

DOMICILIO: Delaware, Estados Unidos de América

74. APODERADO SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO No. 14-051811- -00000-0000 Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 52
---	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)			3	CIP Clasificación Internacional de Patentes
MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE VELOCIDAD					
VARIABLE PARA MAQUINA INDUSTRIAL					
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	
JOY MM DELAWARE, INC					
5	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN: 2751 Centerville Road, Suite 342 Wilmington,					No. TELÉFONO
CIUDAD: Delaware 19808,					CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América					LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América
6	INVENTOR (ES)				
APELLIDOS		NOMBRES		NACIONALIDAD	
ANDERSON Jr.,		Charles M.		Estadounidense	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:					
7	DATOS INVENTOR (ES)				
DOMICILIO					
272 Clay Court Paris, KY 40361					
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)					
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.					
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO				
APELLIDOS		NOMBRES		IDENTIFICACIÓN	
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA		C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ	
DIRECCIÓN		Cra. 11 No. 86-53, Piso 6	No. TELÉFONO		6181088
CIUDAD		Bogotá	CORREO ELECTRÓNICO:		notificaciones@clarkemodet.com.co
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL		
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO				
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA(AAA/MM/DD)	
Estados Unidos de América		US	13/830.798	2013/03/14	

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.				
12	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15	COMPROBANTE DE PAGO
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses		Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses	N° 14-016768 // 14-025196// 14-006479	
☐ Otro Cual:		☐ Otro Cual:	Fecha : 12/02/2014 //06/03/2014 //21/01/2014	
16	FIRMA DEL APODERADO			
SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica 1. ☒ Descripción N° de folios: 20 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 20 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 16 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Documento de Prioridad. 6. ☐ Traducción del documento de prioridad. 7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 9. ☐ Arte final 12 x 12. 10. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 11. ☐ Poderes, si fuera el caso 12. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso. 14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o numero de registro, si fuera el caso. 15. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 19. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE VELOCIDAD VARIABLE PARA MAQUINA
INDUSTRIAL

ANTECEDENTES

[0001] La presente invención se refiere a un motor de accionamiento para una máquina industrial.

RESUMEN

[0002] Las máquinas industriales (por ejemplo, máquinas de minería industrial), tales como trituradores de rodillos o dispositivos de trituración por rodillos se utilizan para modificar el tamaño de un material (por ejemplo, material extraído) en las industrias de manipulación de materiales y la minería. Un triturador de rodillos es un dispositivo que incluye un eje montado con cojinetes en un marco y que incluye una o más herramientas que se acoplan físicamente a un material (por ejemplo, rocas, carbón, etc.) con el fin de reducir el material a un tamaño de partícula deseado y/o predeterminado. Tal dispositivo puede ser implementado en una variedad de diferentes tipos de trituradores de rodillos, tales como alimentadores automáticos, trituradoras de doble rodillo, trituradores de rodillos individuales, etc. El material se alimenta en los diversos tipos de trituradoras de rodillos utilizando, por ejemplo, una cadena y un transporte de tipo volador (como un alimentador automático), o el uso de la gravedad (como en trituradores de rodillos dobles y trituradores de rodillos individuales), donde se produce una acción de aplastamiento entre los rodillos de trituración de eje (por ejemplo, trituradoras de doble rollo) o entre un rodillo de trituración de eje y un marco (por ejemplo, la trituradora de rodillo individual).

[0003] Los trituradores de rodillos son impulsados, por ejemplo, uno o más motores eléctricos que conducen un eje del motor y conectados a una reducción de engranajes para producir una velocidad de rotación fija para el eje de la

trituradora del rodillo. La fuerza producida por el eje del triturador de rodillos para el apresto del material es una función de la velocidad de rotación del eje de la trituradora de rodillo y la masa de rotación del eje del motor de accionamiento y el eje de la trituradora de rodillo. Esta fuerza se concentra en las herramientas de las trituradoras de rodillos (por ejemplo, interruptores) tal que la fuerza se aplica al material con el fin de reducir al material al tamaño de partícula deseado.

[0004] Las modalidades de la invención descrita en el presente documento se refieren a una máquina industrial y a un motor de accionamiento o controlador de la máquina industrial. El controlador está configurado para cambiar la velocidad de rotación de un eje de la trituradora de rodillo mediante el control de la velocidad de un motor (por ejemplo, dentro de un rango de aproximadamente $\pm 15\%$ de la velocidad síncrona del motor). Mediante la manipulación de la velocidad de rotación del eje de la trituradora de rodillos, la trituradora de rodillos experimenta un menor desgaste de las herramientas (por ejemplo, desgaste del interruptor), una mayor vida útil de la herramienta, menos tiempo de inactividad, menor consumo de energía, tamaño de material más consistente, y la capacidad de alterar el tamaño del material producido dinámicamente dentro de un rango de valores. Estos beneficios se pueden obtener sin tener que rediseñar el triturador de rodillos o las herramientas de trituración (por ejemplo, interruptores). El controlador recibe y utiliza señales recibidas desde los sensores y varios métodos de control para ajustar o modificar la velocidad al motor eléctrico para controlar correspondientemente la velocidad del eje del triturador de rodillos.

[0005] En una modalidad, la invención proporciona una máquina industrial que incluye un motor de trituración que tiene una velocidad de rotación, un eje de trituración, un transportador, un sensor, y un controlador. El eje de la trituradora está acoplado mecánicamente a una salida del motor de trituración, y el eje de trituración incluye una pluralidad de herramientas operables para aplastar un material. El transportador está configurado para transportar el material a través de

la máquina industrial. El sensor está configurado para generar una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración. El controlador está configurado para recibir la señal desde el sensor, determinar un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, comparar el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de umbral, y generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor del parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

[0006] En otra modalidad, la invención proporciona un método para controlar una máquina industrial. El método incluye la recepción de una señal de un sensor relacionada con un parámetro de un motor de trituración. El motor de trituración tiene una velocidad de rotación, y el motor de trituración está acoplado mecánicamente a un eje de triturador que incluye una pluralidad de herramientas operables para aplastar un material. El método también incluye la determinación de un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, comparando el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de umbral, y la generación de una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

[0007] En otra modalidad, la invención proporciona una máquina industrial que incluye un motor de trituración que tiene una velocidad de rotación, un eje triturador, un sensor, y un controlador. El eje triturador está acoplado mecánicamente a una salida del motor de trituración, y el eje triturador incluye una pluralidad de herramientas operables para aplastar un material. El sensor está configurado para generar una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración. El controlador está configurado para recibir la señal desde el sensor, determinar un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, comparar el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de

umbral, y generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

[0008] Otros aspectos de la invención serán evidentes por la consideración de la descripción detallada y los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009] La Figura 1 es una vista superior de una máquina industrial de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0010] La Figura 2 es una vista lateral de la máquina industrial de la figura 1.

[0011] La Figura 3 es una vista superior de una máquina industrial de acuerdo con otra modalidad de la invención.

[0012] La Figura 4 es una vista lateral de la máquina industrial de la figura 3.

[0013] La Figura 5 es una vista superior de un conjunto transportador de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0014] La Figura 6 es una vista superior de un conjunto de eje de trituración de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0015] La Figura 7 ilustra un dispositivo de trituración de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0016] La Figura 8 es una vista explosionada en perspectiva de un eje triturador de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0017] Las Figuras 9-11 ilustran un medidor de material de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0018] Las Figuras 12-14 ilustran un medidor de material de acuerdo con otra modalidad de la invención.

[0019] La Figura 15 es un controlador para una máquina industrial de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0020] La Figura 16 es un proceso para controlar una máquina industrial de acuerdo con una modalidad de la invención.

[0021] La Figura 17 es un proceso para controlar una máquina industrial de acuerdo con otra modalidad de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0022] Antes de que cualquiera de las modalidades de la invención se explique en detalle, se debe entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los siguientes dibujos. La invención es capaz de otras modalidades y de ser puesta en práctica o de ser llevada a cabo de diversas maneras. También, se debe entender que la fraseología y terminología aquí utilizada es para el propósito de descripción y no deben considerarse como limitada. El uso de "incluyendo", "que comprende" o "que tiene" y variaciones de los mismos en el presente documento pretende abarcar los elementos listados y equivalentes de los mismos así como artículos adicionales. Los términos "montado", "conectado" y "unido" se usan de manera amplia y abarcan directa e indirectamente a conectar, montar y acoplar. Además, "conectado" y "unido" no se limitan a conexiones físicas o mecánicas o acoplamientos, y pueden incluir conexiones eléctricas o acoplamientos, ya sean directos o indirectos. Además, las comunicaciones electrónicas y las notificaciones se pueden realizar usando cualquier medio conocido, incluyendo las conexiones directas, las conexiones inalámbricas, etc.

[0023] Cabe señalar que una pluralidad de dispositivos basados en hardware y software, así como una pluralidad de diferentes componentes estructurales se pueden utilizar para implementar la invención. Además, como se describe en los párrafos siguientes, las configuraciones específicas ilustradas en los dibujos están destinadas a ejemplificar las modalidades de la invención y otras configuraciones

alternativas son posibles. Los términos "procesador" "unidad central de procesamiento" y "CPU" son intercambiables a menos que se indique lo contrario. Cuando los términos "procesador" o "unidad central de procesamiento" o "CPU " se utilizan para identificar una unidad que realiza funciones específicas, debe entenderse que, a menos que se indique lo contrario, estas funciones pueden ser realizadas por un solo procesador o varios procesadores dispuestos en cualquier forma, incluyendo procesadores en paralelo, procesadores en serie, procesadores tándem o configuraciones de procesamiento de nube/computación de nube.

[0024] La invención descrita en este documento se refiere a una máquina industrial, como por ejemplo un alimentador automático o un medidor (por ejemplo, una trituradora de rodillo sencillo, una trituradora de doble rodillo, etc.) La máquina industrial incluye, por ejemplo, al menos un motor de trituración y al menos un motor transportador (es decir, modalidades de alimentador automático). Un controlador de la máquina industrial está configurado para controlar una variedad de señales de los sensores relacionados con las características de funcionamiento o parámetros de los motores con el fin de determinar un estado de funcionamiento de la máquina industrial. El estado de funcionamiento de la máquina industrial puede incluir, por ejemplo, un nivel de carga en un eje de la trituradora, un nivel de carga en un transportador, una velocidad de los motores, una potencia de los motores, una carga de la motores, etc. El controlador, o una o más unidades dedicadas conectadas al controlador, es operable para detectar la condición asociada con la máquina industrial y modificar la velocidad de funcionamiento del motor de trituración o del motor transportador con el fin de mejorar el funcionamiento de la máquina industrial. Por ejemplo, la velocidad de funcionamiento de los motores puede ser modificada para mejorar el rendimiento, reducir el desgaste, mejorar la consistencia del material de salida, etc. En cada caso, los parámetros del motor de trituración y/o el motor transportador son monitoreados y controlados (por ejemplo, ajustados o modificados) con el fin de

lograr un mejor rendimiento de la máquina industrial sin tener que rediseñar o reconfigurar los aspectos mecánicos de la máquina industrial.

[0025] La invención se puede implementar en una variedad de máquinas industriales, tales como un alimentador automático. Un alimentador automático es un dispositivo de bajo perfil de trituración que incluye, por ejemplo, un sistema horizontal de rodillo de trituración (en general referido como un " eje de trituración"), un sistema transportador, una tolva, y las ruedas opcionales o pistas que permiten el movimiento de la máquina industrial. Las implementaciones específicas de un alimentador automático pueden tomar cualquiera de una variedad de formas en base a, entre otras cosas, dispositivos de acarreo de material, tamaño del material de alimentación, la materia, etc.

[0026] Las figuras 1 y 2 ilustran un alimentador automático 100 de acuerdo con una modalidad de la invención. El alimentador automático 100 incluye una unidad de velocidad variable para controlar la velocidad de rotación de un eje de trituración. La máquina industrial 100 también incluye, entre otras cosas, un transportador y una cadena de transportador 105, transportes por vuelo 110, un conjunto de interruptor 115, un primer motor o motor transportador 120, un segundo motor o motor de trituración 125, un primer reductor de velocidad (por ejemplo, reducción de engranajes) 130, un segundo reductor de velocidad (por ejemplo, reducción de engranajes) 135, y un rastreador 140. La máquina industrial 100 también incluye, por ejemplo, un eje de cola 145, cobertores de cadena 150, cadenas asfixiantes 155, válvulas de control hidráulico 160, barras antipánico 165, puertas que se doblan 170, un depósito hidráulico 175, un filtro hidráulico 180, un embrague limitador de torque 185, una desconexión de la bomba hidráulica 190, una bomba hidráulica 195, un acoplamiento 200, un eje principal 205, un motor de arranque 210, una asimilación de cojinete 215, una asimilación 220, un cilindro de toma de la tolva 225, aparadores 230, y un canal de descarga 235. Una unidad se denomina generalmente con respecto a un motor, pero la unidad también puede

incluir, por ejemplo, un embrague, una reducción de engranajes (por ejemplo, reductor de velocidad), etc.

[0027] Otra implementación de un alimentador automático 300 se ilustra en las Figuras 3 y 4. El alimentador automático 300 también incluye un accionamiento de velocidad variable para controlar la velocidad de rotación de un eje de trituración, así como, entre otras cosas, un transportador con cadenas y vuelos 305, un primer motor eléctrico 310, un motor hidráulico 315, un segundo motor eléctrico o un motor de trituración 320, un reductor de velocidad (por ejemplo, reducción de engranajes) 325, y un rastreador 330. La máquina industrial 300 también incluye, por ejemplo, un eje de cola 335, cadenas asfixiantes 340, válvulas de control hidráulico 345, un depósito hidráulico 350, filtros hidráulicos 355, un embrague limitador de torque 360, una bomba hidráulica 365, un eje de cabezal 370, un motor de arranque 375, un asimilador 380, un cilindro de toma de la tolva 385, aparadores 390, un conducto de descarga 395, tanques de extinción de incendios 400, un intercambiador de calor 405, un interruptor de cinta 410, y un extremo de admisión de volcado (por ejemplo, un extremo triple de admisión de volcado).

[0028] Antes de describir el funcionamiento de los alimentadores automáticos 100 y 300 en detalle, varios subsistemas se ilustran en las Figuras 5-8 para demostrar además cómo se ensamblan los sistemas primarios de un alimentador automático. Por ejemplo, La Figura 5 ilustra un conjunto transportador 500 para la máquina industrial 100 o la máquina industrial 300 que incluye un eje de cola 505, una cadena transportadora y vuelos 510, un eje de cabezal 515, y una unidad transportadora hidráulica 520. En algunas modalidades, el conjunto transportador 500 incluye un motor y un reductor de velocidad eléctrico para accionar la cinta transportadora. La Figura 6 ilustra un conjunto de interruptor 600 que incluye un motor eléctrico 605, un embrague limitador de torque 610, un reductor de velocidad 615, y un eje de trituración 620. La Figura 7 ilustra un dispositivo de trituración o una herramienta 700 que incluye un eje 705, un anillo de trituración

710, un soporte 715, un soporte intermedio 720, y un recogedor de trituración 725.

La Figura 8 ilustra un ensamble de eje de trituración 800 que incluye un eje de trituración 805, un reductor de velocidad 810, anillos de compresión 815, placas de montaje de trituración 820, cajas de cojinetes 825, cojinetes 830 y retenes de los rodamientos 835.

[0029] Para fines descriptivos, la invención se describirá con respecto al alimentador automático 100, aunque la descripción a continuación de la operación de un alimentador automático también se puede aplicar al alimentador automático 300. Con referencia a la Figura 6, el alimentador automático 100 incluye el eje de trituración de rodillo montado horizontalmente 620 accionado por el eje montado en el reductor de velocidad 615 en combinación con el motor eléctrico 605. En algunas modalidades, el alimentador automático 100 incluye una cadena y la rueda dentada de accionamiento que incluye un volante de inercia y un reductor de velocidad que es impulsado por un motor eléctrico montado a un bastidor del alimentador automático 100. Una fuerza de trituración del material para el alimentador automático 100 se produce como resultado de la masa de rotación del eje de trituración 620 en combinación con la velocidad del eje de trituración 620. La fuerza de rotura del material está limitada por un dispositivo de sobrecarga o controlador, así como la cadena de transporte y barras de vuelo descritos anteriormente (por ejemplo, mediante el control de la velocidad a la cual el material se puede pasar a través del alimentador automático). Esta fuerza de ruptura del alimentador automático 100 está relacionada (por ejemplo, directamente relacionada) a la resistencia del material a la acción de trituración de los picos trituradores que se montan en el eje de trituración de rodillos. Entre más duro sea el material, mayor es la fuerza desarrollada por el eje de la trituradora y del motor de trituración cuando se está triturando el material.

[0030] El sistema de transporte incluye las cadenas 105 y las barras de vuelo 150 impulsadas en un bucle sin fin alrededor del marco del alimentador automático

100. El sistema de transporte también incluye el eje de cabecera o el eje 205 que está conectado la unidad transportadora y un eje de cola 145 donde el conjunto de la barra de cadena y de vuelo se devuelve de nuevo a la cubierta del alimentador automático 100. La unidad transportadora se puede acoplar directa o indirectamente a uno o más motores hidráulicos o uno o más motores eléctricos (por ejemplo, el motor 120) y uno o más reductores de velocidad (por ejemplo, el reductor de velocidad 130) que están acoplados directamente al eje del cabezal 205 o indirectamente acoplado al eje del cabezal 205 a través de cadenas y ruedas dentadas.

[0031] El conjunto de barra de cadena y de vuelo se configura para arrastrar el material hasta el conjunto de trituración 115. El conjunto de barra de cadena y de vuelo proporciona una resistencia al material para permitir que las herramientas del eje de trituración (por ejemplo, picos de trituración) penetren y separen el material a medida que el material pasa a través del conjunto de trituración 115. El material se vierte en los vehículos de transporte de material del alimentador automático a través de una tolva en el eje de cola 145. La tolva proporciona una capacidad de reacción en el alimentador automático 100 para permitir que los vehículos de transporte de material vuelquen el material en el alimentador automático a una velocidad máxima posible. El alimentador automático 100 puede también ser fijo (por ejemplo, montado de forma permanente), semi- móvil (por ejemplo, a través de patines o ruedas), o totalmente móvil (por ejemplo, con el uso de orugas auto alimentadas).

[0032] Como alternativa a un alimentador automático, la invención también puede implementarse en, por ejemplo, un calibrador. Las implementaciones específicas de un medidor también pueden tomar cualquiera de una variedad de formas (por ejemplo, trituradora de rodillos individuales, trituradora de rodillo doble, etc.) sobre la base de, entre otras cosas, el tamaño de alimentación del material, caudal del material, tipo de material, etc. Una trituradora de doble rodillo es una máquina

industrial en el que un material que va a ser triturado se alimenta por gravedad, y en la que cada uno de los ejes de trituración gira uno hacia el otro para crear un bolsillo plegable en el cual el material se rompe por las herramientas del eje de trituración (por ejemplo, picos de trituración o bloques de perforación).

[0033] Las Figuras 9-11 ilustran una trituradora de rodillos doble 900 que incluye un conjunto de accionamiento 905, un conjunto de eje de rodillo 910, un conjunto de rueda 915, un conjunto de cojinete 920, un revestimiento final 925, una sección de marco 930, un espaciador 935, una cubierta exterior del rodamiento 940, una tapa 945, y una cubierta de rodamiento interior 950.

[0034] Otra trituradora de doble rodillo 1000 se ilustra en las Figuras 12-14. La trituradora de doble rodillo 1000 incluye una trituradora de doble rodillo 1000 que incluye un primer conjunto de accionamiento 1005, un segundo conjunto de accionamiento 1010, un conjunto de eje de rodillo de trituración 1015, un conjunto de ruedas 1020, conjuntos de cojinete 1025, un revestimiento final 1030, una sección de bastidor 1035, separadores 1040, una cubierta de rodamiento exterior 1045, tapas 1050, y una cubierta de rodamiento interior 1055.

[0035] Como se ha indicado anteriormente, una trituradora de doble rodillo incluye dos ejes de trituración para triturar el material. En algunas modalidades, los ejes de trituración se sincronizan mediante un conjunto de engranajes de distribución y son impulsados por un motor eléctrico y un reductor de velocidad conectado a uno de los dos ejes de trituración. En otras modalidades, cada uno de los ejes de trituración puede ser accionado de forma independiente mediante respectivos motores eléctricos y reductores de velocidad. Los ejes de trituración están montados en un marco de tal manera que la distancia entre los ejes de trituración, en combinación con la velocidad de los ejes de trituración determina tanto el rendimiento de la trituradora de doble rodillo como el tamaño del material de salida por la trituradora de doble rodillo. En algunas modalidades, la velocidad de los ejes de trituración en una línea central de los ejes de trituración se hace coincidir con la

velocidad de una cinta transportadora que está alimentando el material a la trituradora de doble rodillo. En tales modalidades, la velocidad emparejada de los ejes de trituración a la corriente del material, asegura una mínima cantidad de producto de desecho de material (por ejemplo, material de salida de tamaño y de forma incorrecta).

[0036] La Figura 15 ilustra un controlador 1100 asociado con las máquinas industriales 100, 300, 900, y 1000. El controlador 1200 esta eléctricamente y/o comunicativamente conectado a una variedad de módulos o componentes de las máquinas industriales. Por ejemplo, el controlador ilustrado 1100 está conectado a uno o más indicadores 1105, un módulo de interfaz de usuario 1110, uno o más transportadores de motor y transportadoras de unidades de motor 1115, uno o más motores y accionamientos del interruptor del motor de trituración 1120, un módulo de fuente de alimentación 1125, y uno o más sensores 1130. El controlador 1100 incluye combinaciones de hardware y software que son operables para, entre otras cosas, controlar el funcionamiento de las máquinas industriales, controlar la velocidad de los motores 1120 y 1125, activar uno o más indicadores 1105 (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido ["LCD"]), supervisar el funcionamiento de las máquinas industriales, etc. Uno o más sensores 1130 incluyen, entre otras cosas, uno o más sensores de corriente, uno o más transformadores de corriente, uno o más sensores de velocidad (por ejemplo, múltiples sensores de efecto Hall), sensores de velocidad de rotación, uno o más sensores de voltaje, uno o más sensores de torque, uno o más transductores de presión, una o más escalas de peso de correa, una o más cámaras para la detección o sensor de tamaño de partícula del producto, uno o más detectores de temperatura de resistencia, etc. Los motores 1115 y 1120 pueden ser, por ejemplo, los motores de corriente continua ("DC"), motores de inducción de corriente alterna ("AC"), motores de rotor AC, motores sin escobillas DC ("BLDC"),

motores de imanes permanentes, motores de reluctancia conmutada, motores de reluctancia sincrónica, motores hidráulicos, etc., o combinaciones de los mismos.

[0037] En algunas modalidades, el controlador 1100 incluye una pluralidad de componentes eléctricos y electrónicos que proporcionan potencia, control operativo, y la protección a los componentes y módulos dentro del controlador 1100 y/o máquinas industriales 100, 300, 900, y 1000. Por ejemplo, el controlador 1100 incluye, entre otras cosas, una unidad de procesamiento 1135 (por ejemplo, un microprocesador, un microcontrolador, u otro dispositivo programable adecuado), una memoria 1140, unidades de entrada 1145, y unidades de salida 1150. La unidad de procesamiento 1135 incluye, entre otras cosas, una unidad de control 1155, una unidad aritmética lógica ("ALU") 1160, y una pluralidad de registros 1165 (se muestran como un grupo de registros en la figura 15), y se implementan utilizando una arquitectura de ordenador conocido, tal como una arquitectura Harvard modificada, una arquitectura de von Neumann, etc. La unidad de procesamiento 1135, la memoria 1140, las unidades de entrada 1145, y las unidades de salida 1150, así como los diversos módulos conectados al controlador 1100, son conectados por uno o más buses de datos y/o control (por ejemplo, bus común 1170). Los buses de control y/o de datos se muestran generalmente en la figura 15 para fines ilustrativos. El uso de uno o más buses de control y/o de datos para la interconexión y la comunicación entre los diversos módulos y componentes sería conocido para una persona experta en la técnica en vista de la invención descrita en el presente documento. En algunas modalidades, el controlador 1100 está implementado parcial o totalmente en un chip semiconductor (por ejemplo, un semiconductor de matriz de puertas programable en campo ["FPGA"]), tal como un chip desarrollado a través de un proceso de diseño de nivel de transferencia de registro ("RTL"). En algunas modalidades, las máquinas industriales incluyen un controlador, tal como el controlador 1100, para cada interruptor o motor de transporte.

[0038] La memoria 1140 incluye, por ejemplo, un área de almacenamiento de programa y un área de almacenamiento de datos. El área de almacenamiento de programas y el área de almacenamiento de datos pueden incluir combinaciones de diferentes tipos de memoria, como memoria de sólo lectura ("ROM"), memoria de acceso aleatorio ("RAM") (por ejemplo, RAM dinámica ["DRAM"], síncrono DRAM ["SDRAM"], etc.), memoria programable y borrrable eléctricamente de sólo lectura ("EEPROM"), memoria flash, disco duro, tarjeta SD, u otros dispositivos adecuados de otro tipo de memoria ópticos, físicos o electrónicos, o magnéticos. La unidad de procesamiento 1135 está conectada a la memoria 1140 y ejecuta instrucciones de software que son capaces de ser almacenadas en una memoria RAM de la memoria 1140 (por ejemplo, durante la ejecución), una ROM de la memoria 1140 (por ejemplo, sobre una base generalmente permanente), u otro medio no transitorio legible por el ordenador, como otra memoria o un disco. El software incluido en la aplicación de las máquinas industriales puede ser almacenado en la memoria 1140 del controlador 1100. El software incluye, por ejemplo, firmware, una o más aplicaciones, datos de programa, filtros, reglas, uno o más módulos de programa, y otras instrucciones ejecutables. El controlador 1100 está configurado para recuperar de la memoria y ejecutar, entre otras cosas, instrucciones relacionadas con los procesos de control y métodos descritos en el presente documento. En otras construcciones, el controlador 1100 incluye componentes adicionales, menores, o diferentes.

[0039] El módulo de fuente de alimentación 1125 suministra un voltaje nominal de AC o de DC al controlador 1100 u otros componentes o módulos de las máquinas industriales 100, 300, 900, y 1000. El módulo de fuente de alimentación 1125 es impulsado, por ejemplo, por una fuente de energía que tiene voltajes de línea nominal entre 100V y 240V de AC y frecuencias de aproximadamente 50 - 60Hz. El módulo de fuente de alimentación 1135 también está configurado para suministrar tensiones más bajas para operar circuitos y componentes dentro del

controlador 1100 de las máquinas industriales 100, 300, 900, y 1000. En otras construcciones, el controlador 1100 u otros componentes y módulos dentro de las máquinas industriales son alimentados por una o más pilas o baterías, u otras fuentes independientes de la red de alimentación (por ejemplo, un generador, un panel solar, etc.)

[0040] El módulo de interfaz de usuario 1110 se utiliza para controlar o supervisar las máquinas industriales 100, 300, 900, y 1000. Por ejemplo, el módulo de interfaz de usuario 1110 está acoplado operativamente al controlador 1100 para controlar la velocidad de una cinta transportadora, la velocidad de rotación de un eje de trituración, la velocidad de rotación de un motor, etc. El módulo de interfaz de usuario 1110 incluye una combinación de entradas digitales y analógicas o dispositivos de salida requeridos para lograr un nivel deseado de control y seguimiento para las máquinas industriales. Por ejemplo, el módulo de interfaz de usuario 1110 incluye una pantalla (por ejemplo, una pantalla principal, una pantalla secundaria, etc.) y dispositivos de entrada, tales como pantallas táctiles, una pluralidad de botones, diales, interruptores, botones, etc. La pantalla es, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido ("LCD"), una pantalla de diodo emisor de luz ("LED"), una pantalla de LED orgánico ("OLED"), una pantalla electroluminiscente ("ELD"), una pantalla de emisión de electrones de conducción superficial ("SED"), una pantalla de emisión de campo ("FED"), un LCD transistor de película delgada ("TFT "), etc. El módulo de interfaz de usuario 1110 también puede ser configurado para mostrar las condiciones o los datos asociados con las máquinas industriales, en tiempo real o sustancialmente en tiempo real. Por ejemplo , el módulo de interfaz de usuario 1110 está configurado para mostrar las características eléctricas medidas de las máquinas industriales, el estado de las máquinas industriales, la velocidad de los motores, la velocidad de un transportador, un tipo de material, etc. En algunas implementaciones, la módulo de interfaz de usuario 1110 es controlado en conjunto con uno o más indicadores

1105 (por ejemplo, LEDs, altavoces, etc.) para proporcionar indicaciones visuales o auditivas del estado o de las condiciones de las máquinas industriales 100, 300, 900 y 1000.

[0041] El controlador 1100 utiliza las señales recibidas de los sensores 1130 relacionadas con el funcionamiento de un alimentador automático para, por ejemplo, implementar un sistema de retroalimentación entre el motor para el eje de trituración y el motor de la cinta transportadora. Por ejemplo, el controlador 1100 puede utilizar un voltaje, una corriente, una velocidad, un momento de torsión, una potencia, una presión hidráulica, etc., asociado con el motor para el eje de trituración para determinar una cantidad de carga que el eje de trituración está experimentando. Sobre la base de la carga detectada en el motor de trituración, el controlador 1100 ajusta la velocidad del motor de trituración o el motor del transportador para reducir la carga en el eje de trituración. El controlador está configurado para cambiar la velocidad de rotación de un eje de trituración de rodillo mediante el control de la velocidad del motor de trituración dentro de un rango de valores, y/o cambiar la velocidad de la cinta transportadora mediante el control de la velocidad del motor del transportador. Con respecto a cada uno de los motores de trituración y el motor del transportador, el controlador 1100 está configurado para modificar la velocidad de rotación del motor, ya sea por un valor de velocidad bajo o por un valor de velocidad alto. En algunas modalidades, la velocidad de los motores se puede aumentar, por ejemplo, aproximadamente 10%, 20%, 30%, o por un valor de entre aproximadamente 1% y aproximadamente 30% (por ejemplo, con respecto a una velocidad de síncrona del motor). Del mismo modo, la velocidad de los motores puede ser reducida, por ejemplo, de aproximadamente -10%, -20%, -25%, o por un valor de entre aproximadamente -1% y aproximadamente -25% (por ejemplo, con respecto a una velocidad de síncrona del motor).

[0042] Como un ejemplo ilustrativo, si la carga del motor de trituración es alta (por ejemplo, por encima de un valor umbral o valor de sobre carga), la velocidad del motor del transportador puede reducirse a fin de reducir la carga sobre el motor de trituración y el eje de trituración. Adicionalmente o alternativamente, si el motor del transportador está funcionando a toda velocidad y el motor de trituración no esta en gran medida o excesivamente cargado (por ejemplo, la carga no está por encima de un valor umbral), el motor de trituración tiene capacidad disponible y la velocidad del motor de trituración puede ser aumentada. En tal caso, el aumento de la velocidad del motor de trituración aumenta la velocidad del eje de trituración con el fin de maximizar el rendimiento del material del alimentador automático sin sobrecargar el motor de trituración.

[0043] En algunas modalidades, la velocidad del eje de trituración puede también ser modificada sobre la base de la densidad del material que está siendo procesado por la máquina industrial. Una mayor densidad o material más duro crea más carga sobre el eje de trituración que una menor densidad o material relativamente más blando. Como tal, si se espera que un primer tipo de material sea procesado por la máquina industrial (por ejemplo, carbón) en base a, por ejemplo, un valor de entrada de un operador, pero la máquina industrial es en vez cargada con un material más duro (por ejemplo, roca), el controlador 1100 puede detectar el aumento de la carga (es decir, más allá de la carga esperada o mayor que un valor umbral), determinar que el material que se procesa es un material más denso, y retardar el motor de trituración para reducir la velocidad, y el desgaste, en el eje de trituración.

[0044] Cuando se implementa la invención en una clasificadora (por ejemplo, una trituradora de doble rodillo, una trituradora de rodillo sencillo, etc.), la velocidad de los ejes de trituración puede ser controlada para limitar la cantidad de residuos (es decir, el material de tamaño inadecuado) que pasa por la trituradora de rodillos. Además, a medida que se usan los picos de trituración en los ejes de trituración,

la velocidad adicional se puede aplicar a los ejes de trituración para mantener el tamaño del material consistente y deseado a medida que el espacio libre entre los dos trituradores aumenta. En modalidades de la invención que incluyen dos motores de trituración independientes, productos de tamaño ajustable pueden lograr mediante la modificación de la velocidad de uno o ambos de los motores de trituración. Además, la dirección de rotación del eje de trituración puede ser invertida para la eliminación de atascos u objetos irrompibles en la trituradora de doble rodillo, y las velocidades diferenciales para los ejes individuales de trituración se puede utilizar para proporcionar una acción de fregado que libera arcillas o materiales de desecho, lo que aumenta la cantidad de producto deseable a la salida de la trituradora de rodillos. Es decir, los ejes de trituración se pueden utilizar para limpiarse a sí mismos de materiales pegajosos usando una diferencia de velocidad entre los dos ejes.

[0045] La Figura 16 es un proceso 1200 para ajustar el funcionamiento de una unidad de trituración con el fin de controlar la cantidad y/o calidad de un material procesado por una máquina industrial, así como reducir la tensión y el desgaste experimentado por un eje de trituración y la máquina industrial. En la etapa 1205, un parámetro de accionamiento del motor de la máquina industrial es determinado. El parámetro de accionamiento del motor corresponde a, por ejemplo, una corriente, un voltaje, torque, una temperatura, una potencia, una carga, etc. para el motor de accionamiento de un eje de trituración. Como se describió anteriormente, el eje de trituración está conectado al motor a través de un reductor de velocidad (por ejemplo, reducción de engranajes) y un conjunto de embrague. Las propiedades mecánicas del reductor de velocidad y el conjunto de embrague son conocidos de tal manera que los parámetros de funcionamiento del motor para accionar el eje de trituración se pueden utilizar para determinar la velocidad de rotación y la carga del eje de trituración. Aunque cualquiera de la variedad de parámetros descritos en el presente documento se puede utilizar para controlar el

funcionamiento del eje de trituración, esta modalidad ejemplar utiliza una carga del motor (por ejemplo, potencia, torque, etc.). El controlador 1100 recibe señales de los diferentes sensores descritos anteriormente para determinar los parámetros de la unidad de motor.

[0046] Después de la etapa 1205, el parámetro del motor o de accionamiento del motor determinado en el paso 1205 se compara por el controlador 1100 a uno o más valores de umbral. En algunas modalidades, el controlador 1100 compara el parámetro a un valor de umbral (por ejemplo, un valor de sobre-carga) o dos valores de umbral (por ejemplo, un valor de la sobrecarga y un valor de baja carga). En otras modalidades, cualquier pluralidad de valores de umbral se puede implementar. El número de valores de umbral aplicados en el proceso 1200 depende de una precisión deseada para el control del eje de trituración. Por ejemplo, los parámetros del motor o de accionamiento del motor determinados puede estar continuamente en comparación con una serie de valores de umbral y la velocidad de funcionamiento del motor de trituración y del eje de trituración puede ser controlada correspondientemente con pequeñas modificaciones para mantener un rendimiento máximo, o desgaste limitado, de la máquina industrial.

[0047] Si el valor del parámetro es mayor que o aproximadamente igual al valor umbral (por ejemplo, en el caso de una sobre carga), el controlador 1100 ajusta la operación del eje de trituración al ralentizar el motor de trituración (paso 1215) y el proceso 1200 regresa a la etapa 1205. Si en el paso 1210, el valor del parámetro no es mayor que o aproximadamente igual al valor umbral, el proceso 1200 regresa a la etapa 1205 donde se determina de nuevo los parámetros del motor o de accionamiento del motor.

[0048] La Figura 17 es otro proceso 1300 para controlar el funcionamiento de una máquina industrial que incluye un eje de trituración y un motor de trituración. En la etapa 1305, el controlador 1100 recibe una indicación de un tipo de material que la máquina industrial esta por procesar. La indicación puede ser, por ejemplo, una

entrada de operador, un tipo preprogramado de material, etc. Basándose en el tipo de material que la máquina industrial está por procesar, se puede determinar una densidad para el material (paso 1310). La densidad puede ser recuperada por el controlador 1100 de la memoria 1140, digitada por un operador, etc. Basándose en el tipo de material a procesar y la densidad de ese material, el controlador 1100 determina una carga prevista para el material cuando se esté procesando por la máquina industrial. Por ejemplo, para un alimentador automático, la carga puede corresponder a un peso esperado cuando el material se carga en el conjunto transportador. Adicionalmente o alternativamente, la carga puede ser una carga experimentada por el eje de trituración y determinada como se describe anteriormente con respecto al proceso 1200.

[0049] En la etapa 1320, la carga real experimentada por el transportador se determina, por ejemplo, sobre la base de uno o más básculas, sensores de presión, medidores de deformación, etc. Adicionalmente o alternativamente, la carga del eje de trituración o del motor de trituración está determinada como se describe anteriormente. Si la carga determinada en la etapa 1320 es aproximadamente igual a la carga esperada (paso 1325), el proceso 1300 regresa a la etapa 1320 para determinar de nuevo la carga real. Si en el paso 1325, la carga real no es aproximadamente igual a la carga esperada, se ajusta la operación de la unidad de motor. Los parámetros de accionamiento del motor pueden corresponder, por ejemplo, o bien al motor de trituración (por ejemplo, acelerar o disminuir la velocidad) o al motor de transporte (por ejemplo, acelerar o disminuir la velocidad). En algunas modalidades, si un material más duro de lo esperado está siendo procesado por la máquina industrial, ya sea el eje de trituración y el motor se ralentizan o el transportador y el motor se ralentizan para reducir la carga sobre el eje de trituración. Si un material más blando está siendo procesado por la máquina industrial, la cinta transportadora y el motor se puede acelerar o el eje de trituración y el motor se pueden acelerar para aumentar la

carga y maximizar el rendimiento del material. Después de la etapa 1330, el proceso 1300 vuelve a la etapa 1320 y la carga real se determina de nuevo.

[0050] Por lo tanto, la invención proporciona, entre otras cosas, una máquina industrial que incluye un dispositivo triturador y un accionamiento de velocidad variable para controlar la velocidad de rotación del dispositivo de trituración. Varias características y ventajas de la invención se exponen en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina industrial caracterizado porque comprende:
 - un motor de trituración que tiene una velocidad de rotación;
 - un eje de trituración acoplado mecánicamente a una salida del motor de trituración, el eje de trituración que incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material;
 - un transportador configurado para transportar el material a través de la máquina industrial;
 - un sensor configurado para generar una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración; y
 - un controlador configurado para
 - recibir la señal desde el sensor,
 - determinar un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida,
 - comparar el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de umbral, y
 - generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración el valor de umbral.
2. La máquina industrial de la reivindicación 1, caracterizado porque el parámetro del motor de trituración incluye un voltaje, una corriente, una velocidad del motor, un torque del motor, y una potencia del motor.
3. La máquina industrial de la reivindicación 1, caracterizado porque el parámetro del motor de trituración incluye la carga del motor.

4. La máquina industrial de la reivindicación 1, caracterizado porque el valor de umbral corresponde a una condición de sobre - carga del motor de trituración.

5. La máquina industrial de la reivindicación 1, caracterizado porque el valor de umbral corresponde a una condición de caja carga del motor de trituración.

6. La máquina industrial de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además un motor transportador que tiene una velocidad de rotación.

7. La máquina industrial de la reivindicación 6, caracterizado porque el controlador está configurado además para generar una segunda señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor transportador basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

8. Un método para controlar una máquina industrial, el método caracterizado porque comprende:

recibir una señal desde un sensor en relación con un parámetro de un motor de trituración, el motor de trituración que tiene una velocidad de rotación, el motor de trituración acoplado mecánicamente a un eje de trituración que incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material;

la determinación de un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida;

comparar el valor para el parámetro del motor de trituración con un valor umbral; y

generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor umbral.

24

9. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el parámetro del motor de trituración incluye un voltaje, una corriente, una velocidad del motor, un torque del motor, y una potencia del motor.
10. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el parámetro del motor de trituración incluye la carga del motor.
11. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el valor de umbral corresponde a una condición de sobre-carga del motor de trituración.
12. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el valor de umbral corresponde a una condición de baja carga del motor de trituración.
13. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque la máquina industrial es una trituradora de doble rodillo.
14. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el controlador está configurado además para generar una segunda señal de control para modificar una velocidad de rotación de un motor transportador basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.
15. Una máquina industrial caracterizada porque comprende:
 - un motor de trituración que tiene una velocidad de rotación;
 - un eje de trituración acoplado mecánicamente a una salida del motor de trituración, el eje de trituración incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material;

un sensor configurado para generar una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración; y

un controlador configurado para

recibir la señal desde el sensor,

determinar un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida,

comparar el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de umbral, y

generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor trituración con el valor de umbral.

16. La máquina industrial de la reivindicación 15, caracterizada porque la máquina industrial es un alimentador automático.

17. La máquina industrial de la reivindicación 15, caracterizada porque comprende además un transportador configurado para transportar el material a través de la máquina industrial, y un motor transportador que tiene una velocidad de rotación.

18. La máquina industrial de la reivindicación 17, caracterizada porque el controlador está configurado además para generar una segunda señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor transportador basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

19. La máquina industrial de la reivindicación 15, caracterizada porque el parámetro del motor de trituración incluye la carga del motor.

20. La máquina industrial de la reivindicación 15, caracterizada porque el valor de umbral corresponde a una condición de sobre carga del motor de trituración.

RESUMEN

Una máquina industrial que incluye un motor de trituración que tiene una velocidad de rotación, un eje de trituración, un sensor, y un controlador. El eje de trituración está acoplado mecánicamente a una salida del motor de trituración, y el eje de trituración incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material. El sensor está configurado para generar una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración. El controlador está configurado para recibir la señal desde el sensor, determinar un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, comparar el valor para el parámetro del motor de trituración a un valor de umbral, y generar una señal de control para modificar la velocidad de rotación del motor de trituración basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral.

FIG. 1

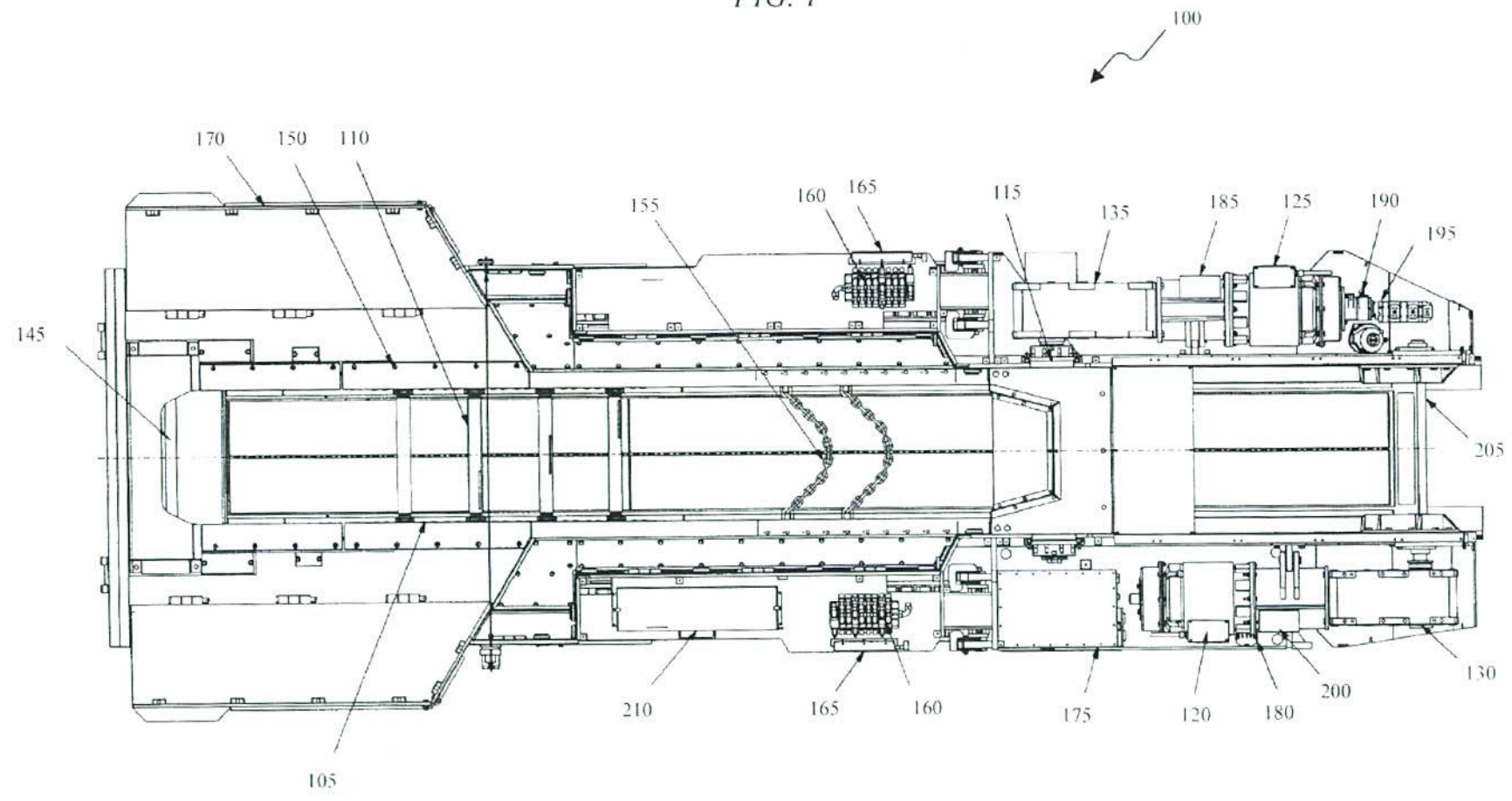


FIG. 2

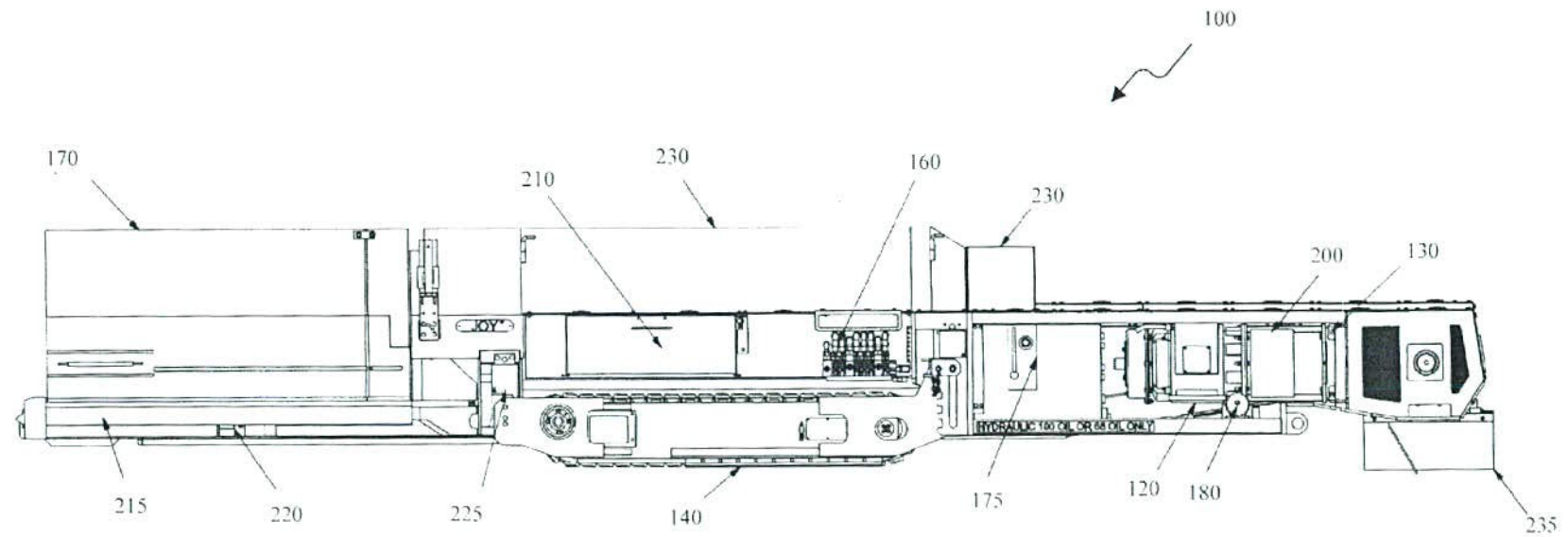
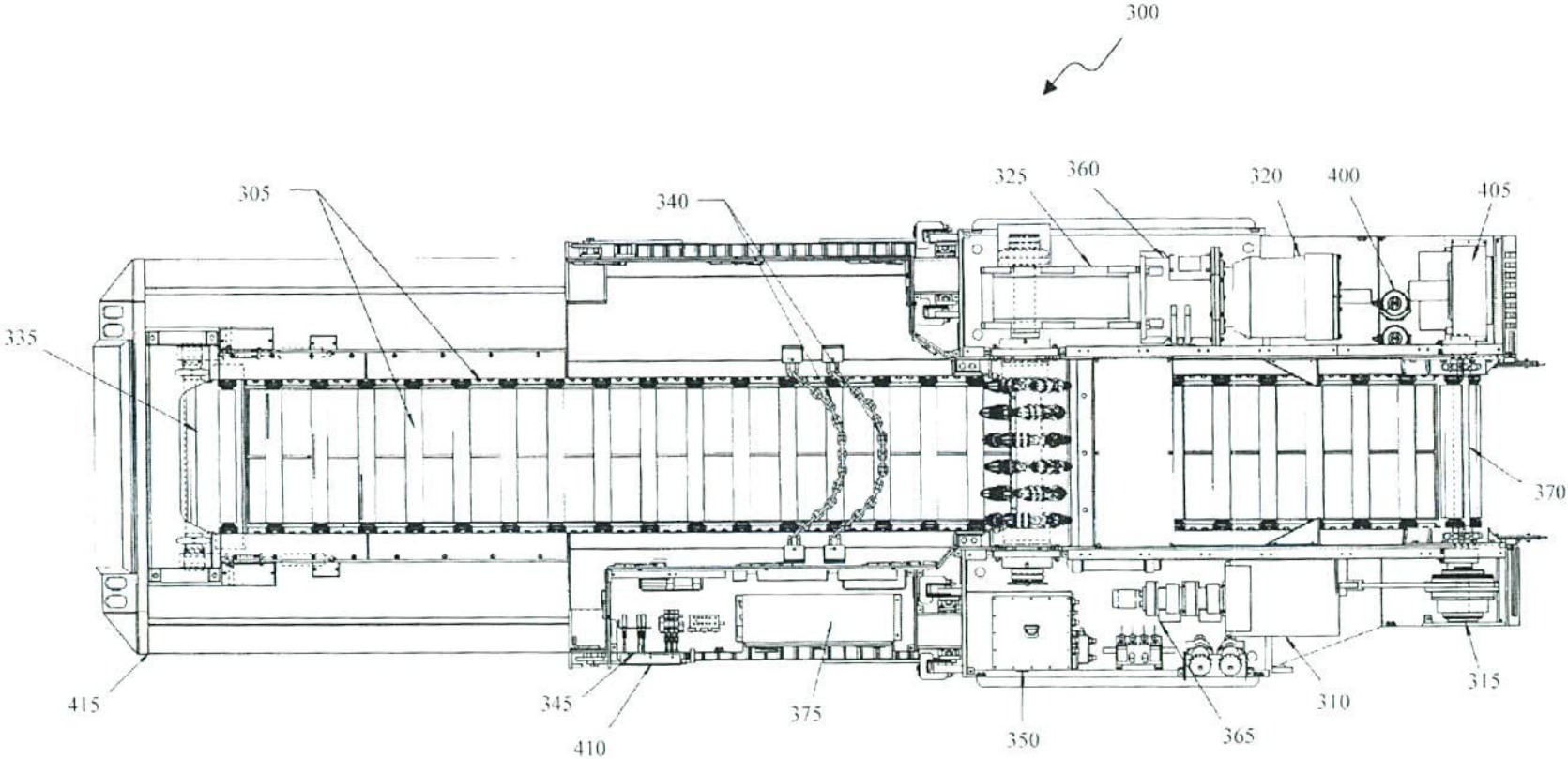
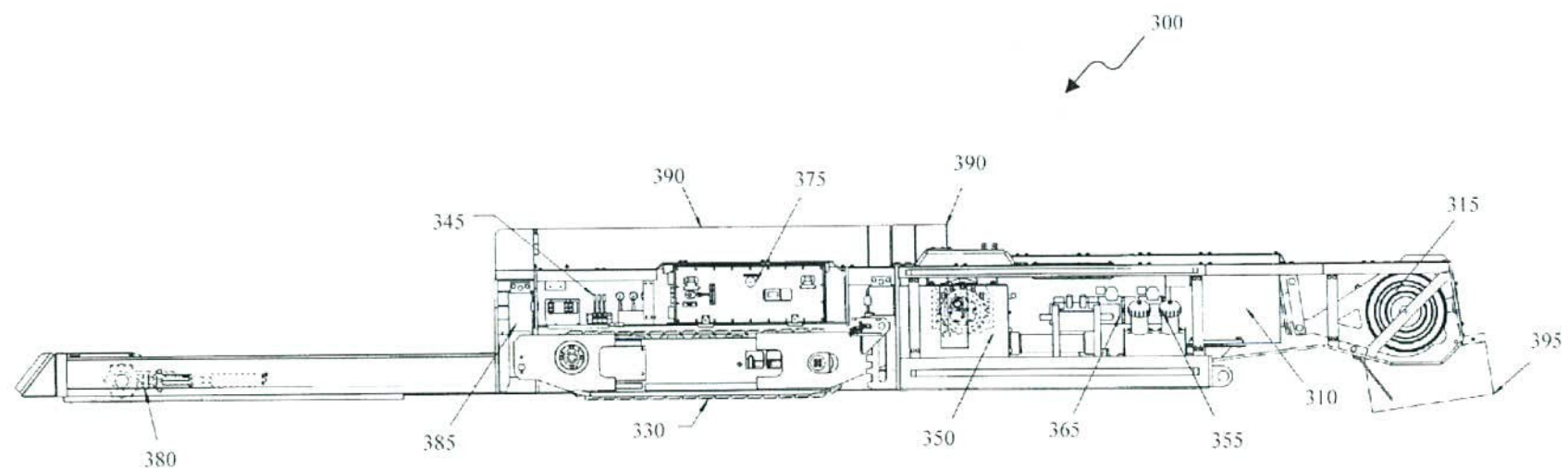


FIG. 3



32

FIG. 4



31

32

FIG. 5

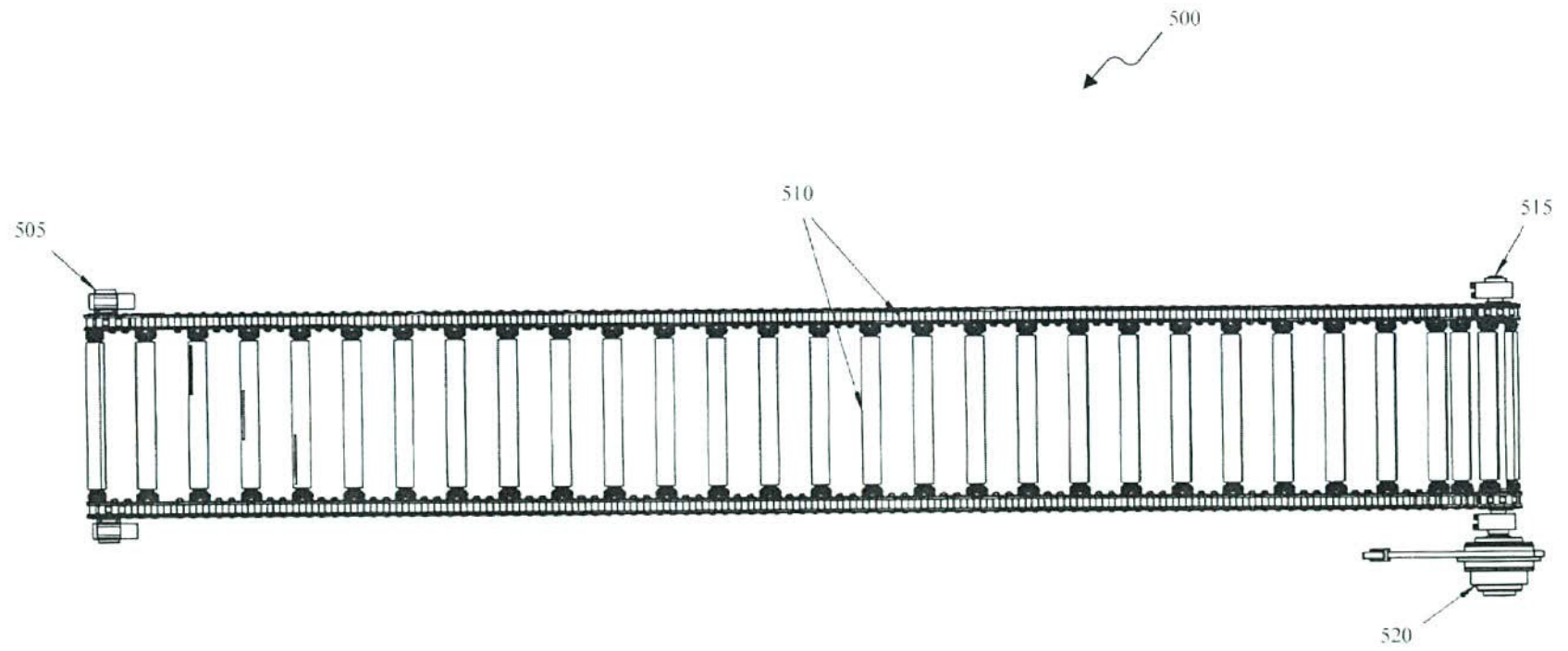


FIG. 6

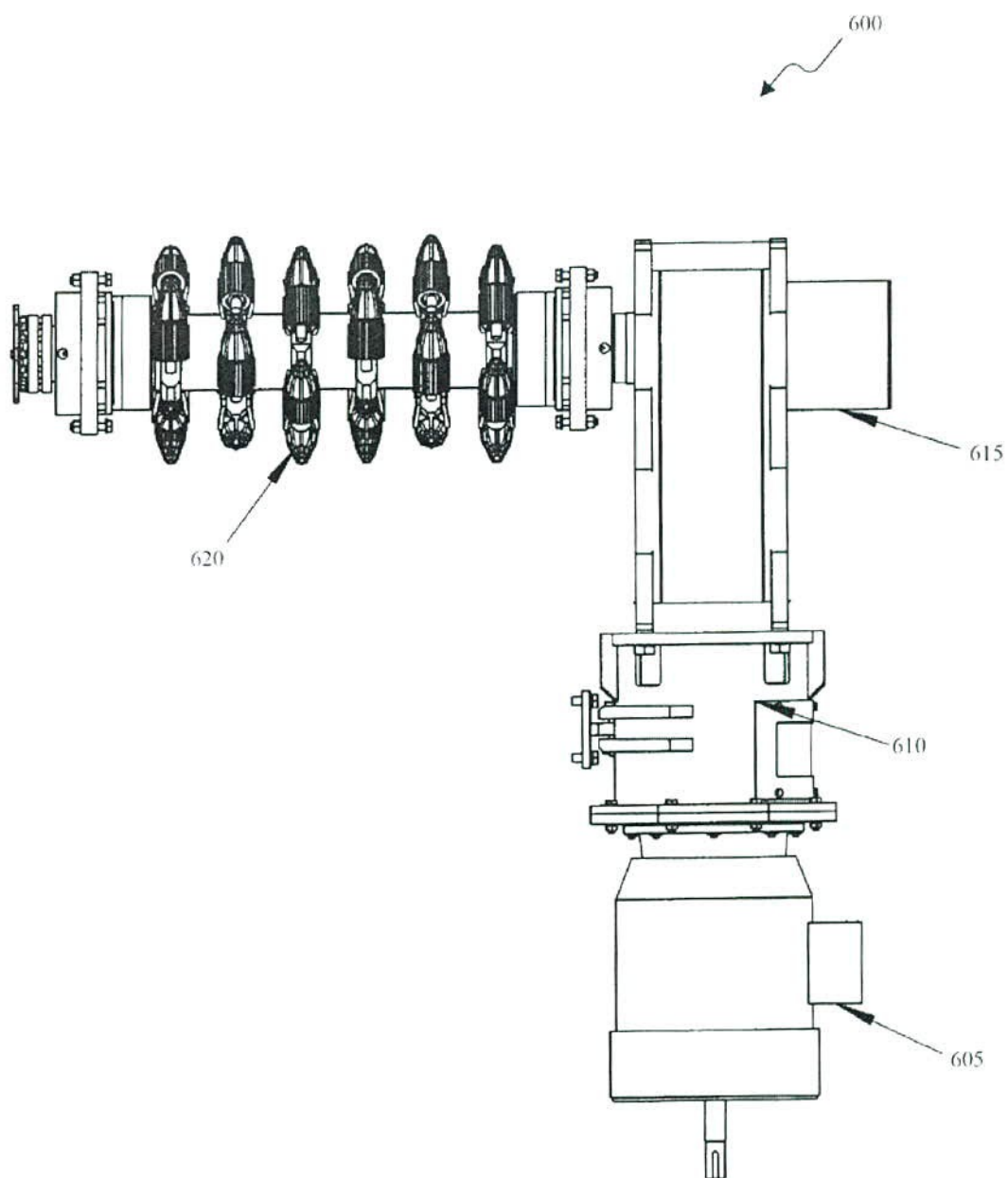
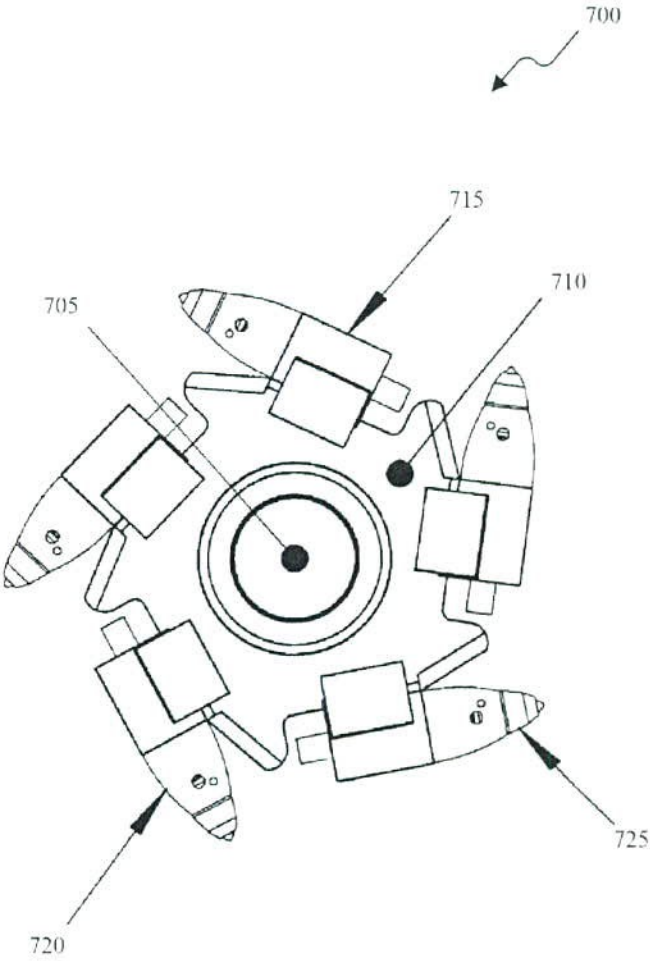
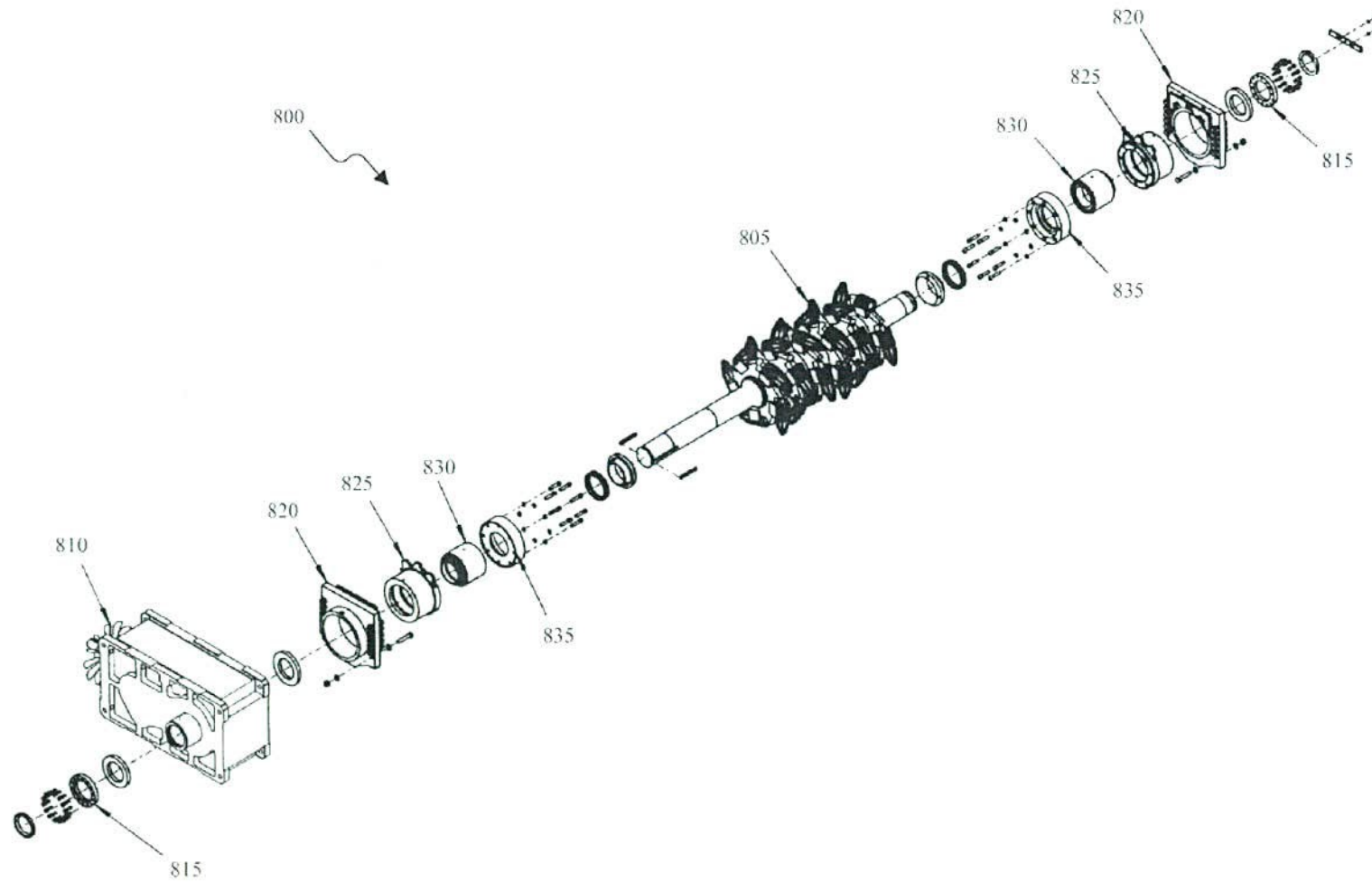


FIG. 7



36

FIG. 8



35

36

FIG. 9

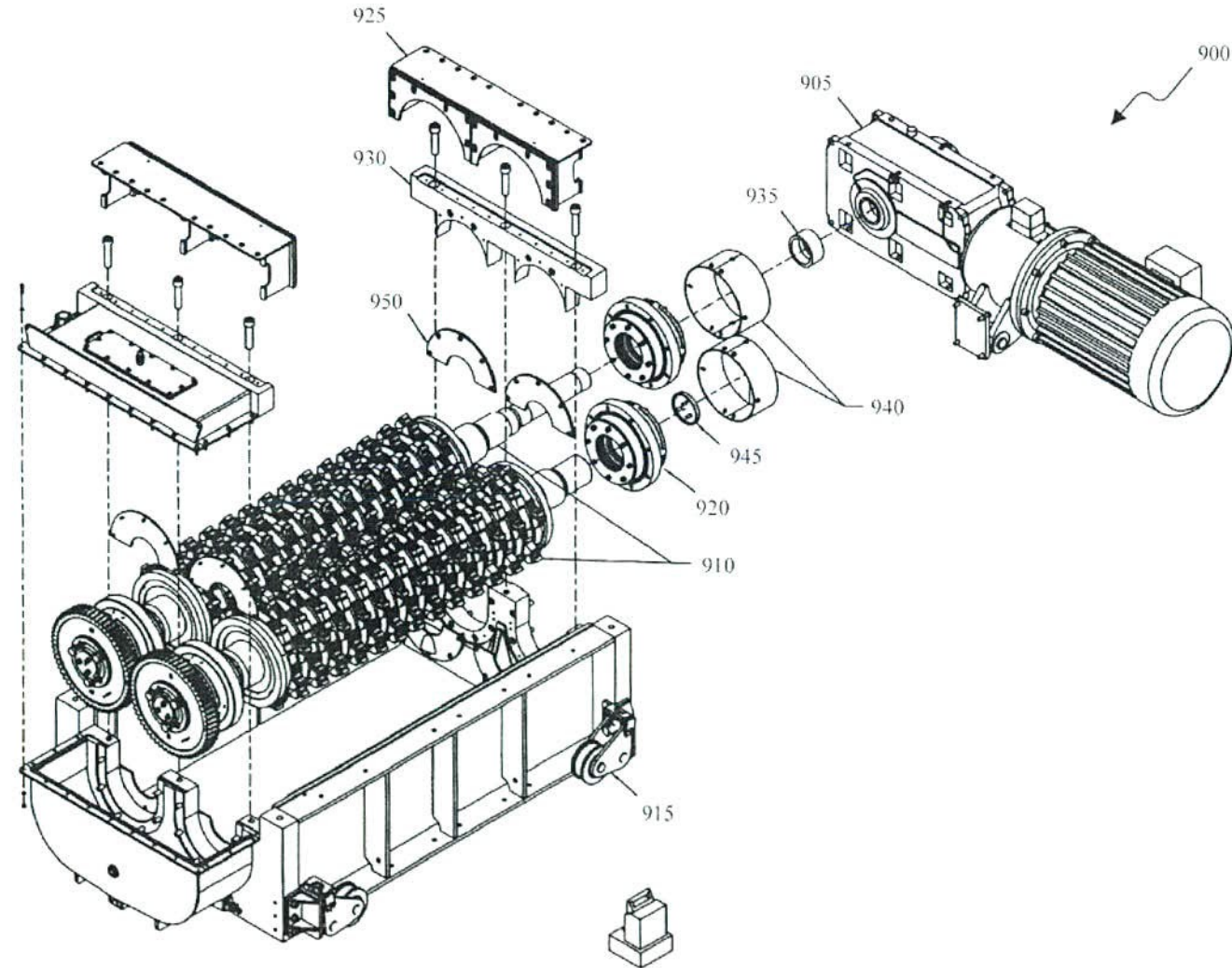


FIG. 10

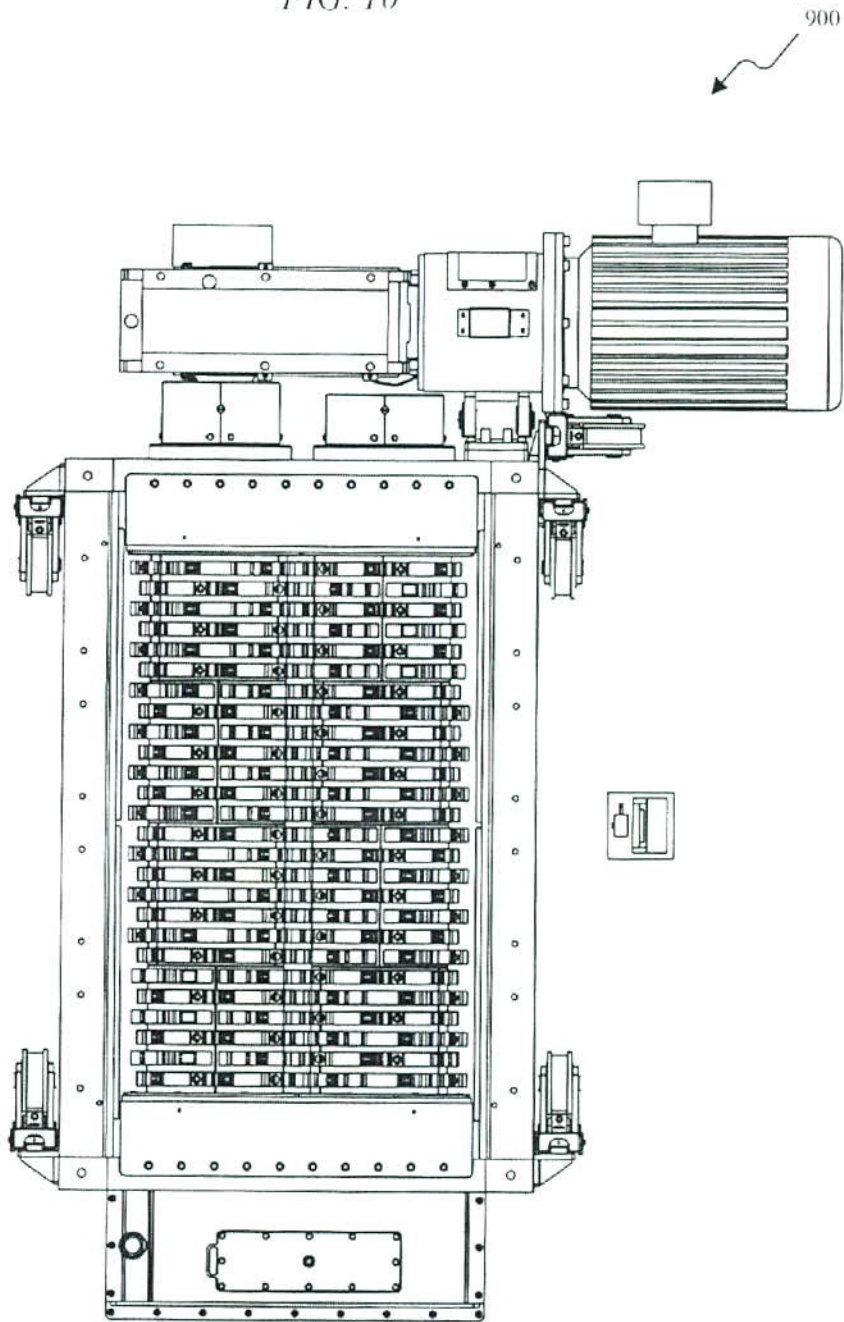


FIG. 11

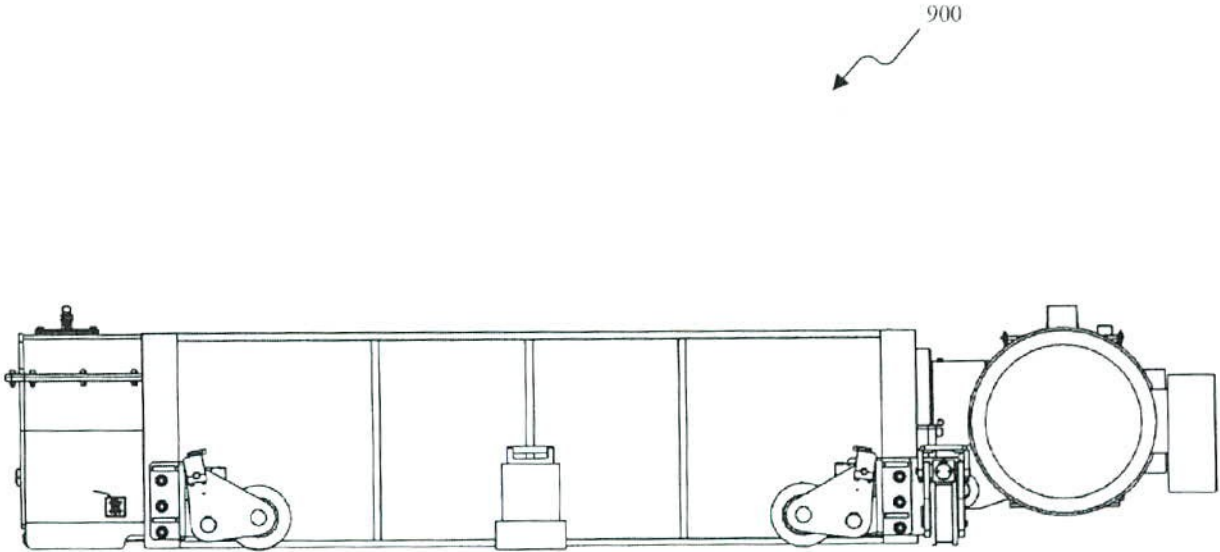


FIG. 12

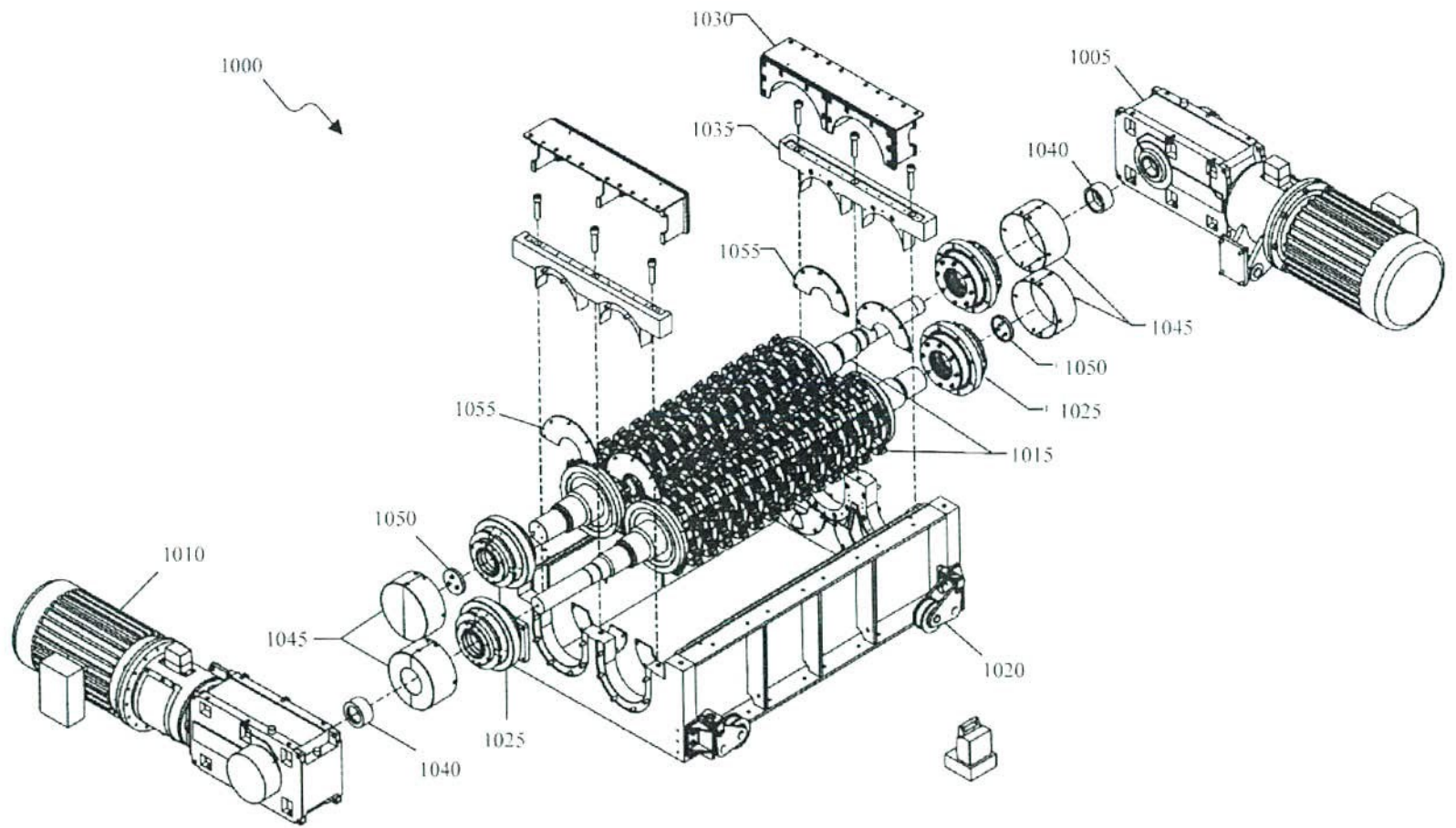
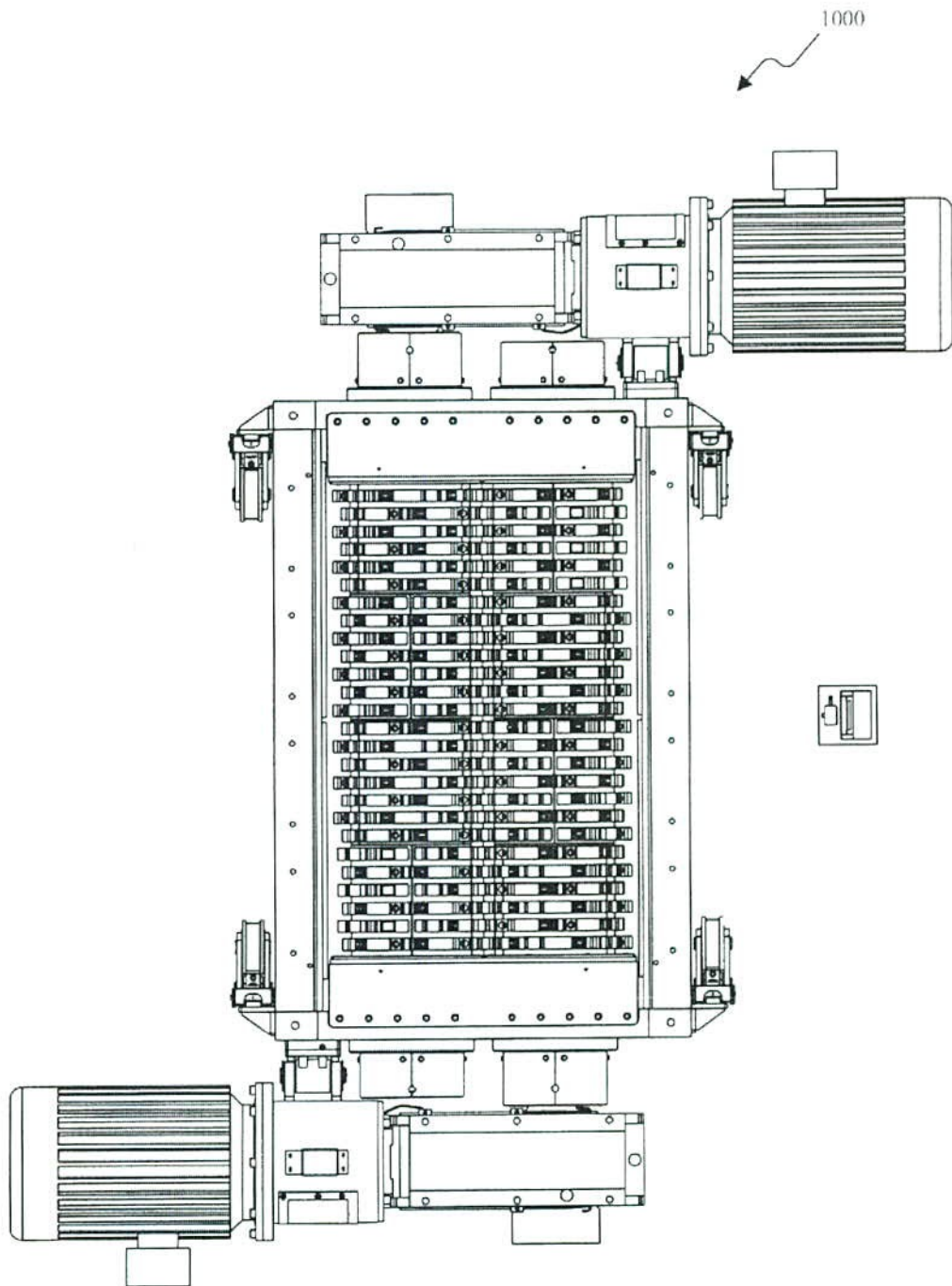


FIG. 13



41

FIG. 14

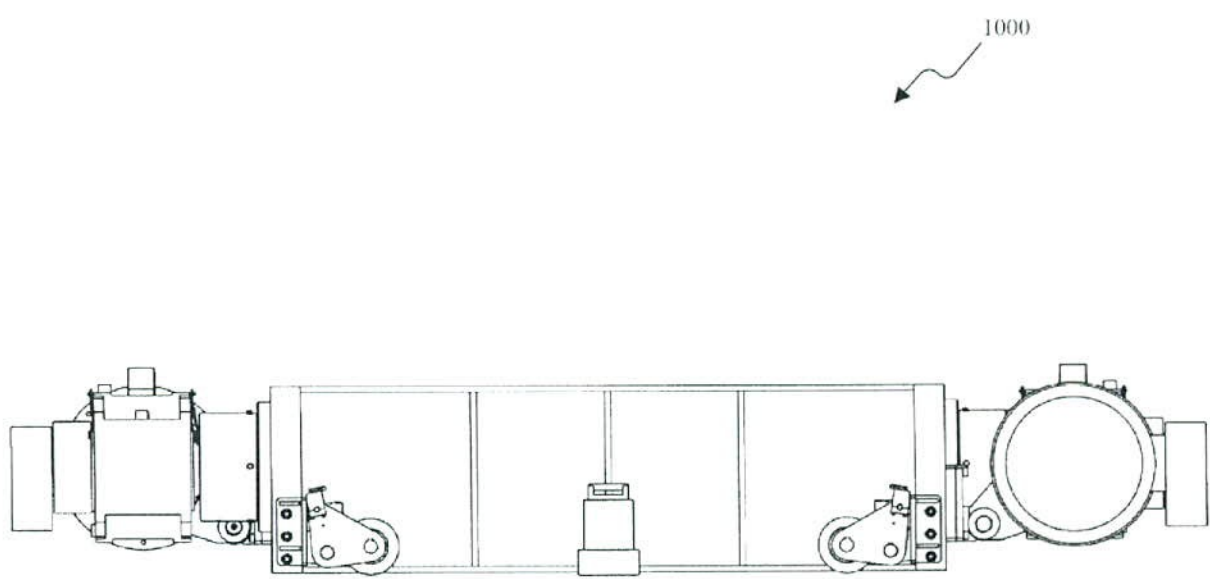
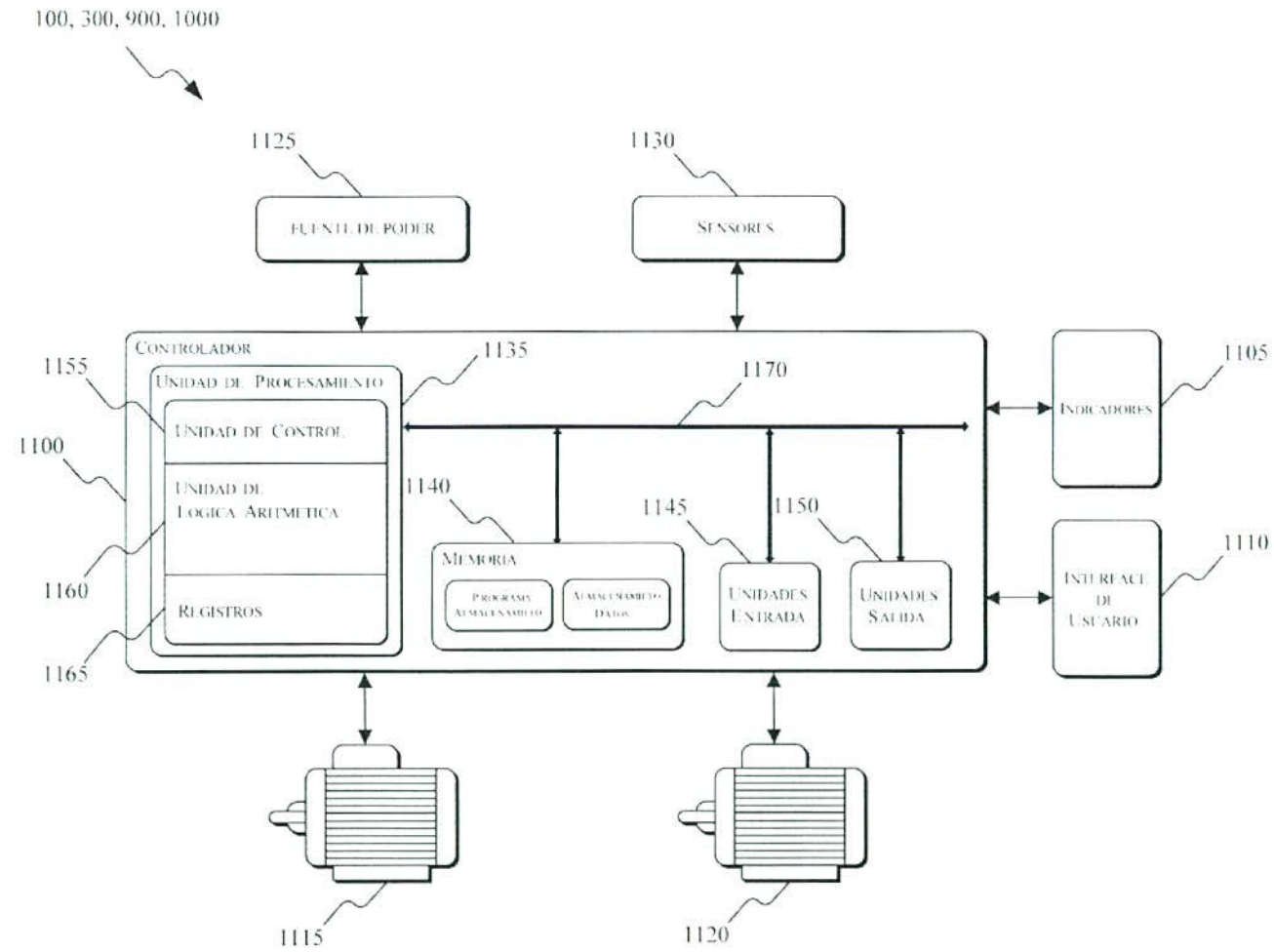


FIG. 15



44

FIG. 16

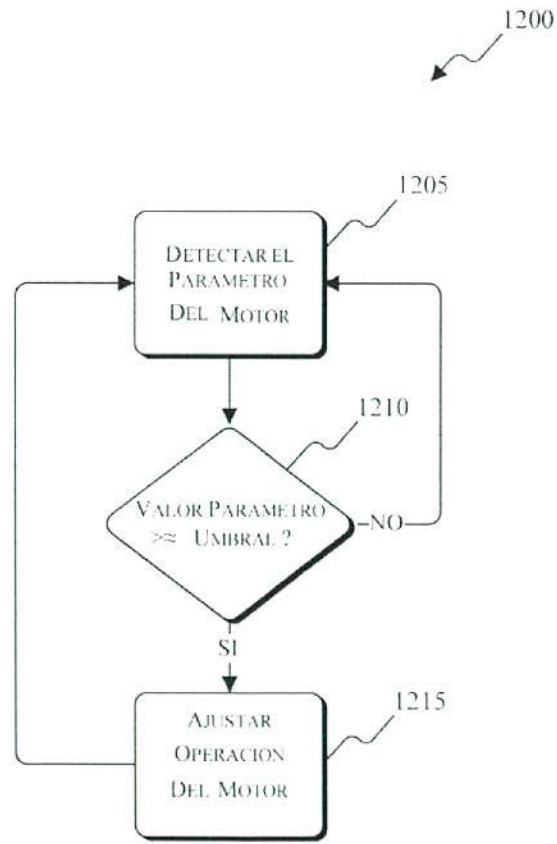
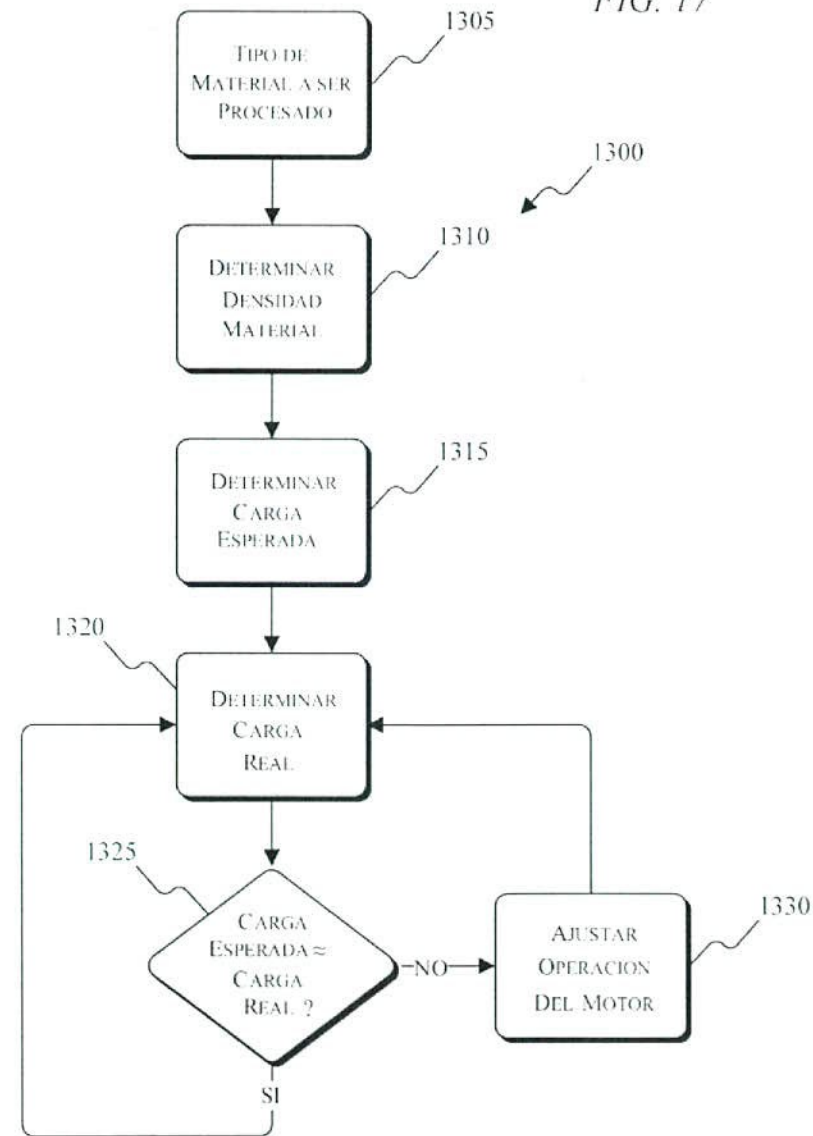


FIG. 17



ASSIGNMENT

Pursuant to my obligation to Joy MM Delaware Inc. (hereinafter referred to as "Assignee"), a Delaware corporation having its principal place of business at:

2751 Centerville Road
Suite 342
Wilmington, DE 19808

and for other valuable and sufficient consideration, receipt whereof is hereby acknowledged, I:

Charles M. Anderson Jr.
272 Clay Court
Paris, KY 40361

confirm my obligation to and hereby sell, assign and convey, unto Assignee, its successors and assigns, my entire right, title and interest -

(1) in and to inventions described in a patent application titled "VARIABLE SPEED MOTOR DRIVE FOR INDUSTRIAL MACHINE" for which I filed United States Patent Application No. 13/830,798 (Atty. File No. 051077-9166-US00) (hereinafter the "U.S. utility patent application") ;

(2) in and to the U.S. utility patent application, in and to all other patent applications (including divisional, continuation, continuation-in-part, 35 U.S.C. §111(b) provisional, 35 U.S.C. §111(a), and reissue applications) based upon said inventions, and in and to the patent or patents to be granted thereon, to the full end of the term or terms for which said patent or patents may be granted;

(3) in and to all patent applications on said invention now or hereafter filed in countries foreign to the United States of America, and in and to any and all patents granted on said applications to the full end of the terms for which said patents may be granted; and

(4) under the International Convention in respect to the U.S. utility patent application and agree that any patent applications of any foreign countries which may be filed shall be filed in the name of my Assignee with a claim to priority based on either or both of the U.S. utility patent application.

I hereby agree that I will, upon demand of Assignee, its successors or assigns, and without further consideration to me, execute any and all papers that may be necessary, or deemed by Assignee, its successors or assigns, to be necessary, to a complete fulfillment of the intent and purposes of this Assignment, it being understood that any expense incident to the execution of such papers shall be paid by Assignee, its successors and assigns, and not by me.

The Commissioner of Patents and Trademarks of the United States is hereby authorized and requested to issue said patent or patents to Assignee.

8/21/2013
Date

Charles M. Anderson Jr.
Charles M. Anderson Jr.

CESIÓN

De conformidad con mi obligación con Joy MM Delaware Inc. (en lo sucesivo referido como "cesionario") , una corporación de Delaware que tiene su centro de actividad principal en:

2751 Centerville Road

Suite 342

Wilmington, DE 19808

y para una buena y valiosa consideración, de lo cual aquí se acusa recibo, por este medio yo:

Charles M. Anderson Jr.

272 Clay Court

Paris , KY 40361

confirmando mi obligación, por la presente, a vender, ceder y transmitir, al Cesionario, sus sucesores y cesionarios, todo mi derecho, título e interés -

(1) las invenciones descritas en la solicitud de patente titulada "MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE VELOCIDAD VARIABLE PARA MAQUINA INDUSTRIAL" por la que he presentado la solicitud de patente de Estados Unidos N° 13/830,798 (Abogado, Expediente N° 051077-9166-US00) (en adelante, la "solicitud de patente de utilidad de EE.UU.");

(2) en y para la solicitud de patente de utilidad de EE.UU., sobre y para todos las demás aplicaciones de patentes (incluyendo divisional, de continuación, de continuación en parte, 35 USC § 111 (b) provisional, 35 USC § 111 (a) , y las aplicaciones de reedición) basadas en dichas invenciones, en y para la patente o patentes que se concedan en el mismo, hasta el final del término o términos para los cuales dicha patente o patentes puedan concederse;

47

(3) en y para todas las solicitudes de patente sobre esa invención ahora o de aquí en adelante presentadas en países extranjeros a los Estados Unidos de América, y en y para cualquier y todas las patentes concedidas en dicha aplicación a la consumación de los términos para los que dichas patentes puedan ser concedidas, y

(4) en virtud de la Convención Internacional en relación con la solicitud de patente de utilidad de EE.UU. y de acuerdo en que cualquier solicitud de patente de cualquier extranjero que pudiera eventualmente presentarse deberán presentarse en el nombre de mi cesionario con una reivindicación de prioridad basada en una o ambas de las solicitudes de patente de utilidad de EE.UU.

Yo estoy de acuerdo que yo quiero, a solicitud del cesionario, sus sucesores o cesionarios, y sin mayor consideración a mí, ejecutar cualquier y todos los documentos que puedan ser necesarios, o que a juicio del cesionario, sus sucesores o cesionarios, a ser necesario, a un cumplimiento total de la intención y el propósito de esta asignación, dando a entender de que cualquier incidente en gastos para la ejecución de dichos trabajos será pagado por el cesionario, sus sucesores y cesionarios, y no por mí.

El Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados Unidos queda autorizado y solicitado a expedir dicha patente o patentes al cesionario.

(Firma) [Firma] Fecha 8/21/2013

Nombre: Charles M. Anderson Jr.

48

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0016768

Bogotá D.C., Febrero 12 de 2014 - 17:03:19

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	617584870	11/02/2014	71.020.500.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				<u>\$515.000.00</u>

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-051811- -00000-0000

Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 52

49

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 12 de 2014 - 17:03:38

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0025196

Bogotá D.C., Marzo 06 de 2014 - 10:34:39

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	25187	06/03/2014		7.002.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
10	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	310.000.00
				<u>\$310.000.00</u>

SON: **TRESCIENTOSDIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

**No. 14-051811- -00000-0000**

Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 52

50

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: Info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Marzo 6 de 2014 - 10:34:41

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 006479

Bogotá D.C., Enero 21 de 2014 - 15:23:20

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	6473	21/01/2014		1.092.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	180.000.00	180.000.00
				\$180.000.00

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 14-051811- -00000-0000

Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 52

52

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 21 de 2014 - 15:23:21



No. 14-051811- -00000-0000

Fecha: 2014-03-11 15:29:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 52

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

52