

REPÚBLICA DE COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

Señor(a)
JOY MM DELAWARE, INC.
notificaciones@clarkemodet.com.co

Asunto: PATENTE DE INVENCIÓN

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional	NAL				
Vía PCT (Fase Nacional)		Capítulo I		Capítulo II	
No. Solicitud Internacional					
Fecha de Presentación Internacional					

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Radicado N° 14-051811-00000-0000	11 de marzo de 2014
Reivindicaciones:	Radicado N° 14-051811-00000-0000	11 de marzo de 2014
	Radicado N° 14-051811-00007-0000	25 de mayo de 2016
	Radicado N° 14051811	12 de agosto de 2016
Dibujos:	Radicado N° 14-051811-00000-0000	11 de marzo de 2014
Respuesta del solicitante:	Radicado N° 14-051811-00007-0000	25 de mayo de 2016
	Radicado N° 14051811	12 de agosto de 2016
Prioridad:	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 13/830.798 Fecha: 14 de marzo de 2013	

2. Análisis de la Prioridad

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del capítulo primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por la solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 20 del capítulo reivindicatorio (Radicado N° 14051811 del 12 de agosto de 2016).

Título de la solicitud: “Motor de accionamiento de velocidad variable para máquina industrial” (Ver página 2 del radicado bajo el N° 14-051811-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de suministrar una máquina industrial en la cual se permita la manipulación de la velocidad de rotación del eje de una trituradora de rodillos mediante el control de velocidad de un motor, experimentando así, un menor desgaste, mayor vida útil y menos tiempo de actividad de las herramientas que posee la trituradora de rodillos, menor consumo de energía y la capacidad de alterar el tamaño del material producido.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un motor de trituración acoplado mecánicamente a un eje de trituración, el cual posee un conjunto de herramientas para triturar el material, un transportador para llevar el material a través de la máquina industrial y un controlador que recibe señales de un sensor para modificar y manipular la velocidad de rotación del motor de trituración.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): B02C4/08 // 25/00.

4. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad: marzo 14 de 2013 y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	EP 0 203 026	“Rock crusher including improved feeder control”	26/Noviembre/1986
D5	US 5,716,014	“Self-advancing crushing machine”	10/Febrero/1998

El documento D1¹ divulga un método y un aparato para controlar el funcionamiento de una trituradora de piedra y un alimentador, el cual comprende un microprocesador que contiene un controlador PID que recibe una señal de un transductor de detección de potencia consumida del motor de trituración y un segundo controlador PID recibe http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&I=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=19861126&CC=EP&NR=0203026A2&KC=A2

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

una señal de un sensor analógico que mide el nivel de rocas en una tolva. El primer controlador compara la potencia sensada con un consumo máximo de potencia seleccionado y produce una señal de salida proporcional a la diferencia entre estos dos valores. El segundo controlador compara el nivel sensado con un nivel de rocas deseado en la tolva y produce una señal proporcional a la diferencia de los dos valores. Finalmente, las dos señales son transmitidas al alimentador (Fl. 1, resumen).

El documento D5² divulga una máquina de trituración de auto-avance que incluye una carrocería de vehículo, una estructura de desplazamiento montada en el cuerpo del vehículo, una trituradora montada en la carrocería del vehículo y provista de un eje de rotación dispuesto horizontalmente y adaptado para soportar una hoja de rotación, y una unidad de motor trituradora que tiene un eje de salida mecánicamente acoplado directamente con un eje de rotación de la trituradora (Fl. 1, resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel inventivo (Art 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Una máquina industrial (100, 300, 900, 1000) caracterizada porque comprende: (...)”* (Ver página 1 del radicado N° 14051811 del 12 de agosto de 2016).

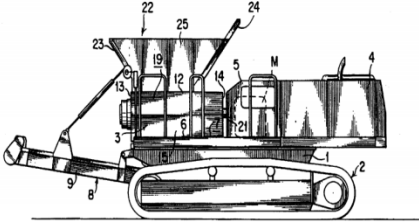
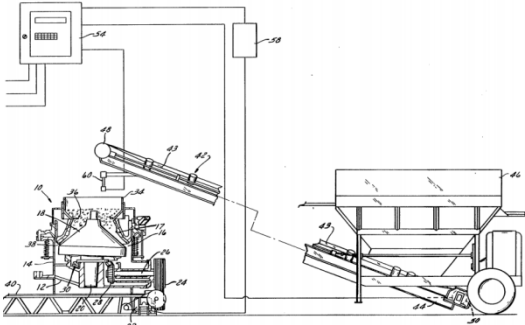
Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D5	D1
Motor de trituración que tiene una velocidad rotacional.	Con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26).	No se menciona
Eje de trituración acoplado mecánicamente al motor de trituración, el eje de trituración incluye una herramienta operable para triturar un material en respuesta al motor de trituración que rota el eje de trituración.	Como se describió anteriormente, el miembro cilíndrico (39) constituye el eje de salida de la unidad de motor trituradora M y uno de los ejes de rotación (21) que se constituye como la trituradora de eje de accionamiento, se acoplan concéntricamente los dos entre sí, y la fuerza de reacción que recibe la placa (41) unida a la unidad de motor trituradora M está equipada y soportada entre las piezas de empuje superior e inferior (44) y (45) (Pág. 15, Col. 7, líneas 58 a 64). Aún más, los materiales cargados a través de la tolva (22) se pueden triturar finamente por la cuchilla giratoria (20) montada en los ejes de rotación (21) (Pág. 16, Col. 9,	No se menciona

²https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=US&NR=5716014A&KC=A&FT=D&N=D=3&date=19980210&DB=&locale=en_EP

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

	líneas 15 a 17).	
Transportador que transporta el material a través de la máquina industrial.	Además, el puerto de descarga (15) del panel inferior (11) de la carcasa (19) tiene un borde abierto al que está conectado un conducto de descarga, no mostrado, a través del cual caen los materiales triturados en la cinta transportadora (8) para luego descargarlos (Pág. 15, Col. 7, líneas 14 a 17). En la siguiente figura se puede apreciar la cinta transportadora de material (8) hacia la máquina industrial:  (Fl. 2, Fig. 1).	La presente invención proporciona una trituradora de rocas mejorada y un método mejorado y un aparato para controlar el funcionamiento de una trituradora de rocas y un transportador de alimentación de rocas de tal manera que la tasa de suministro por el alimentador a la tolva de la trituradora se mantiene dentro de los parámetros cuidadosamente controlados y de modo que el nivel de potencia en el que opera la trituradora se mantiene dentro de una gama estrecha en el rango de funcionamiento óptimo de la trituradora de piedra (Pág. 2, Col. 2, líneas 33 a 41). En la siguiente figura se puede apreciar el transportador de rocas (42) hacia la máquina trituradora:  (Fl.10, Fig. 1).
Sensor de carga que genera una señal relacionada con un parámetro del motor de trituración.	Una señal de un sensor (129) se introduce en el controlador (134), que genera una señal de parada, independientemente de la señal de la caja de operación (135), cuando una señal de apertura de la puerta se introduce desde el sensor (129), parando de ese modo el funcionamiento de la unidad de motor trituradora M (Pág. 15, Col. 8, líneas 28 a 32).	El aparato que envuelve la invención comprende un medio de control tal como un microprocesador que tiene un primer bucle de control PID que recibe una señal de entrada de un transductor que detecta el consumo de energía por el motor de trituración y que tiene un segundo bucle de control de PID que recibe una señal de un sensor de nivel analógico que mide el nivel de roca en la tolva (Pág. 2, Col. 2, líneas 42 a 49).
Controlador acoplado comunicativamente al sensor de carga, el controlador incluye una unidad de procesamiento que incluye una unidad de control, una unidad aritmética lógica, y	No se menciona	Mientras que en una forma preferida de la invención, el controlador (54) comprende un microprocesador convencional, en otras disposiciones, el microprocesador podría ser sustituido por un controlador programable o un ordenador (Pág. 4, Col. 5, líneas 36 a 41). Es pertinente aclarar, que un ordenador posee un procesador como unidad de procesamiento, memorias, una fuente de alimentación y unidades de entrada y salida³. Por otro lado, es pertinente aclarar que un procesador o

3

<https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora>

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

registros, una memoria, que incluye un área de almacenamiento de programa y un área de almacenamiento de datos, un módulo de fuente de alimentación, una unidad de entrada, y una unidad de salida (1150).		microprocesador poseen una unidad de control, una unidad aritmética lógica (ALU), registros y están conectados a memorias que almacenan instrucciones (programas) que son ejecutadas por el procesador y a la vez almacenan datos de la aplicación en específico⁴. El microprocesador (54) incluye dos bucles de control proporcional integral derivativo (PID) (Fig. 2). El transductor de potencia (58) está conectado operativamente al microprocesador (54) de manera que el transductor de potencia (58) suministra una primera señal de entrada que indica el consumo de energía a uno de los dos PIDs, y la salida del sensor de nivel analógico de material (60) también se transmite al microprocesador (54) a fin de suministrar una segunda señal eléctrica de entrada a un segundo PID (Pág. 4, Col. 6, líneas 16 a 25).
El controlador recibe la señal desde el sensor de carga a través de la unidad de entrada, luego determina, con la unidad de procesamiento, un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, luego compara, con la unidad de procesamiento, el valor para el parámetro del motor de trituración con un valor de umbral, luego genera, con la unidad de procesamiento, una señal de control basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral, y luego transmite, con la unidad de	No se menciona	El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser

4 <https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador>

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

procesamiento, una señal de modificación al motor de trituración mediante la unidad de salida para modificar la velocidad rotacional del motor de trituración.		suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.
--	--	--

El documento D5 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga una máquina de trituración de auto-avance que incluye una carrocería de vehículo, una estructura de desplazamiento montada en el cuerpo del vehículo, una trituradora montada en la carrocería del vehículo y provista de un eje de rotación dispuesto horizontalmente y adaptado para soportar una hoja de rotación, y una unidad de motor trituradora que tiene un eje de salida mecánicamente acoplado directamente con un eje de rotación de la trituradora (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y la máquina de D5 consiste en un controlador que incluye una unidad de procesamiento y que modifica la velocidad rotacional del motor de trituración.

⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_PID

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

El efecto que logra el incluir este controlador, es poder manejar la velocidad de rotación del motor de trituración a partir de la medición de varios parámetros de forma digital.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la máquina conocida en D5 para lograr manejar la velocidad de rotación del motor de trituración a partir de la medición de varios parámetros de forma digital?”.

Sin embargo, la utilización de un controlador que incluye una unidad de procesamiento y que modifica la velocidad rotacional del motor de trituración, ya está divulgada en el documento D1 que se refiere a que el microprocesador (54) incluye dos bucles de control proporcional integral derivativo (PID) (Fig. 2). El transductor de potencia (58) está conectado operativamente al microprocesador (54) de manera que el transductor de potencia (58) suministra una primera señal de entrada que indica el consumo de energía a uno de los dos PIDs, y la salida del sensor de nivel analógico de material (60) también se transmite al microprocesador (54) a fin de suministrar una segunda señal eléctrica de entrada a un segundo PID (Pág. 4, Col. 6, líneas 16 a 25). Por otro lado, se refiere a que el controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría el controlador del documento D1 en la máquina divulgada en el documento D5 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, los documentos D1 y D5 divulgan las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: Como se muestra en la figura 10, la unidad de motor trituradora M se hace girar normalmente, girar a la inversa o se detiene mediante el suministro de un aceite hidráulico de drenaje a partir de una bomba hidráulica (130) a una válvula de control direccional (131). La válvula de control direccional (131) es de un tipo de conmutación electro-magnética en el que mientras que la válvula de control direccional (131) está generalmente soportada en su posición neutral a, la válvula de control direccional es conmutada a una posición de rotación normal b o se revierte la posición de rotación c a través de la conducción de corriente a los solenoides primero y segundo (132) y (133). La conducción de la corriente al primer y segundo solenoides (132) y (133) son controlados por un controlador (134) para que las señales que representan la rotación normal, la rotación inversa y la interrupción de la unidad de motor M se introduzcan a través de un cable o de manera inalámbrica desde una caja de operación (135) (D5, Pág. 15, Col. 8, líneas 11 a 25). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (D1, Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20).
- Reivindicación 3: En operación, cuando la trituradora (10) está funcionando a su consumo de energía vacía, el operador iniciará el alimentador o transportador (42), y el alimentador funcionará a la velocidad de puesta en marcha preestablecida. A medida que la roca se entrega a la trituradora (10), una carga se coloca en el motor de trituración (22), y el consumo de energía de la trituradora comenzará a elevarse por encima del consumo de energía vacío haciendo así que el contador de tiempo de puesta en marcha funcione (D1, Pág. 5, Col. 8, líneas 31 a 39). El aparato que envuelve la invención comprende un medio de control tal como un microprocesador que tiene un primer bucle de control PID que recibe una señal de entrada de un transductor que detecta el consumo de energía por el motor de trituración y que tiene un segundo bucle de control de PID que recibe una señal de un sensor de nivel analógico que mide el nivel de roca en la tolva (Pág. 2, Col. 2, líneas 42 a 49).
- Reivindicación 4: Un método como se expone en la reivindicación 1 y en el que el

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

consumo de energía seleccionado es el consumo de energía por el motor en el que el triturador de rocas está funcionando a su máxima productividad (D1, Pág. 7, Col. 11, líneas 14 a 17).

- Reivindicación 5: La velocidad de puesta en marcha del alimentador se fija relativamente baja para que la trituradora inicialmente funcione bajo una carga relativamente ligera (D1, Pág. 4, Col. 6, línea 52 a Pág. 5, Col. 7, línea 1).
- Reivindicación 6: La cinta transportadora (42) incluye un variador de velocidad que incluye un motor de velocidad variable (50) conectado a un cinturón (43) (D1, Pág. 4, Col. 5, líneas 22 a 24).
- Reivindicación 7: El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (D1, Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (D1, Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

La reivindicación 8 consiste en: *“Un método para controlar una máquina industrial (100, 300, 900, 1000), el método (...)”* (Ver página 3 del radicado N° 14051811, del 12 de agosto de 2016).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D5
Recibir una señal desde un sensor en relación con un parámetro de un motor de trituración.	Una señal de un sensor (129) se introduce en el controlador (134), que genera una señal de parada, independientemente de la señal de la caja de operación (135), cuando una señal de apertura de la puerta se introduce desde el sensor (129), parando de ese modo el funcionamiento de la unidad de motor trituradora M (Pág. 15, Col. 8, líneas 28 a 32).	Una señal de un sensor (129) se introduce en el controlador (134), que genera una señal de parada, independientemente de la señal de la caja de operación (135), cuando una señal de apertura de la puerta se introduce desde el sensor (129), parando de ese modo el funcionamiento de la unidad de motor trituradora M (Pág. 15, Col. 8, líneas 28 a 32).
El motor de trituración tiene una velocidad rotacional y está acoplado mecánicamente a un eje de trituración que incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material en respuesta al motor de trituración que rota el eje de trituración.	No se menciona	Con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26). Como se describió anteriormente, el miembro cilíndrico (39) constituye el eje de salida de la unidad de motor trituradora M y uno de los ejes de rotación (21) que se constituye como la trituradora de eje de accionamiento, se acoplan concéntricamente los dos entre sí, y la fuerza de reacción que recibe la placa (41) unida a la unidad de motor trituradora M está equipada y soportada entre las piezas de empuje superior e inferior (44) y (45) (Pág. 15, Col. 7, líneas 58 a 64). Aún más, los materiales cargados a través de la tolva (22) se pueden triturar finamente por la cuchilla giratoria (20) montada en los ejes de rotación (21) (Pág. 16, Col. 9, líneas 15 a 17).
Determinar un valor para el parámetro del motor de	Producir una primera señal de entrada indicativa de la potencia consumida por	No se menciona

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

trituration basado en la señal recibida.	el motor para generar el movimiento de trituration del cono (Pág. 7, Col. 12, líneas 48 a 50).	
Comparar el valor para el parámetro del motor de trituration con un valor umbral.	El primer PID compara el consumo de energía detectada con un consumo de energía seleccionada y produce una señal de salida proporcional al error o diferencia entre el consumo de energía detectada y el consumo de energía seleccionada (Pág. 2, Col. 2, líneas 49 a 53).	No se menciona
Generar una señal de control basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituration con el valor umbral.	La transmisión de la primera señal de entrada a un primer bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la primera señal de entrada es convertida a una primera señal de salida, sensar el nivel de material en la tolva, producir una segunda señal de entrada indicativa del nivel de material en la tolva, transmitir la segunda señal de entrada a un segundo bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la segunda señal de entrada se convierte en una segunda señal de salida, la comparación de las primera y segunda señales de salida, y la transmisión de una entre la primera y segunda señal de salida a los medios para accionar el alimentador para controlar la velocidad a la cual el alimentador es manejado (Pág. 7, Col. 12, línea 52 a Pág. 8, Col. 13, línea 16).	No se menciona
Transmitir una señal de modificación al motor de trituration mediante la unidad de salida para modificar la velocidad rotacional del motor de trituration.	El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablece a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el	No se menciona

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

	consumo de energía de la máquina trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.	
--	---	--

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8 porque divulga un método y un aparato para controlar el funcionamiento de una trituradora de piedra y un alimentador (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 8 y el método y aparato de D1 consiste en que el motor de trituración tiene una velocidad rotacional y está acoplado mecánicamente a un eje de trituración que incluye una pluralidad de herramientas operables para triturar un material en respuesta al motor de trituración que rota el eje de trituración.

El efecto que logra el incluir un motor de trituración con una velocidad rotacional y que esté acoplado mecánicamente a un eje de trituración, es poder accionar el eje de trituración al controlar la velocidad rotacional del motor de trituración.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar el método conocido en D1 para lograr accionar el eje de trituración al controlar la velocidad rotacional del motor de trituración?”.

Sin embargo, la utilización de un motor de trituración con una velocidad rotacional y que esté acoplado mecánicamente a un eje de trituración, ya está divulgada en el documento D5 que se refiere a que con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26). Por otro lado, se refiere a que el miembro cilíndrico (39) constituye el eje de salida de la unidad de motor trituradora M y uno de los ejes de rotación (21) que se constituye como la trituradora de eje de accionamiento, se acoplan concéntricamente los dos entre sí, y la fuerza de reacción que recibe la placa (41) unida a la unidad de motor trituradora M está equipada y soportada entre las piezas de empuje superior e inferior (44) y (45) (Pág. 15, Col. 7, líneas 58 a 64).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la recepción de la señal del sensor para manejar el motor de trituración del documento D5 en el método y aparato divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 8 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, los documentos D1 y D5 divulgan las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 9: Como se muestra en la figura 10, la unidad de motor trituradora M se hace girar normalmente, gira a la inversa o se detiene mediante el suministro de un aceite hidráulico de drenaje a partir de una bomba hidráulica (130) a una válvula de control direccional (131). La válvula de control direccional (131) es de un tipo de conmutación electro-magnéticamente en el que mientras que la válvula de control direccional (131) está generalmente soportado en su posición neutral a, la válvula de control direccional es conmutada a una posición de rotación normal b o se revierte la posición de rotación c a través de la conducción de corriente a los solenoides primero y segundo (132) y (133). La conducción de la corriente al primer y segundo solenoides (132) y (133) son controlados por un controlador 134 para que las señales que representan la rotación normal, la rotación inversa y a la interrupción de la unidad de motor M se introducen a través de un cable o de manera inalámbrica desde una caja de operación (135) (D5, Pág. 15, Col. 8, líneas 11 a 25).

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

- Reivindicación 10: En operación, cuando la trituradora (10) está funcionando a su consumo de energía vacía, el operador iniciará el alimentador o transportador (42), y el alimentador funcionará a la velocidad de puesta en marcha preestablecida. A medida que la roca se entrega a la trituradora (10), una carga se coloca en el motor de trituración (22), y el consumo de energía de la trituradora comenzará a elevarse por encima del consumo de energía vacío haciendo así que el contador de tiempo de puesta en marcha funcione (D1, Pág. 5, Col. 8, líneas 31 a 39).
- Reivindicación 11: Un método como se expone en la reivindicación 1 y en el que el consumo de energía seleccionado es el consumo de energía por el motor en el que el triturador de rocas está funcionando a su máxima productividad (D1, Pág. 7, Col. 11, líneas 14 a 17).
- Reivindicación 12: La velocidad de puesta en marcha del alimentador se fija relativamente baja para que la trituradora inicialmente funcione bajo una carga relativamente ligera (D1, Pág. 4, Col. 6, línea 52 a Pág. 5, Col. 7, línea 1).
- Reivindicación 14: La transmisión de la primera señal de entrada a un primer bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la primera señal de entrada es convertida a una primera señal de salida, sensar el nivel de material en la tolva, producir una segunda señal de entrada indicativa del nivel de material en la tolva, transmitir la segunda señal de entrada a un segundo bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la segunda señal de entrada se convierte en una segunda señal de salida, la comparación de las primera y segunda señales de salida, y la transmisión de una entre la primera y segunda señal de salida a los medios para accionar el alimentador para controlar la velocidad a la cual el alimentador es manejado (D1, Pág. 7, Col. 12, línea 52 a Pág. 8, Col. 13, línea 16). El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (D1, Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (D1, Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20).Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.

La reivindicación 15 consiste en: *“Una máquina industrial (100, 300, 900, 1000) caracterizada porque comprende: (...)”* (Ver página 4 del radicado N° 14051811 del 12 de agosto de 2016).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D5	D1
Motor de trituración que tiene una velocidad rotacional.	Con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26).	No se menciona
Eje de trituración acoplado mecánicamente al motor de trituración, el eje de trituración incluye una herramienta operable para triturar un material en respuesta al motor de trituración que rota el eje de trituración.	Como se describió anteriormente, el miembro cilíndrico (39) constituye el eje de salida de la unidad de motor trituradora M y uno de los ejes de rotación (21) que se constituye como la trituradora de eje de accionamiento, se acoplan concéntricamente los dos entre sí, y la fuerza de reacción que recibe la placa (41) unida a la unidad de motor trituradora M está equipada y soportada entre las piezas de empuje superior e inferior (44) y (45) (Pág. 15, Col. 7, líneas 58 a 64). Aún más, los materiales cargados a través de la tolva (22) se pueden triturar finamente por la cuchilla giratoria (20) montada en los ejes de rotación (21) (Pág. 16, Col. 9, líneas 15 a 17).	No se menciona
Sensor de carga que genera una señal relacionada	Una señal de un sensor (129) se introduce en el controlador (134), que genera una señal de parada,	El aparato que envuelve la invención comprende un medio de control tal como un microprocesador que tiene un

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

con un parámetro del motor de trituración.	independientemente de la señal de la caja de operación (135), cuando una señal de apertura de la puerta se introduce desde el sensor (129), parando de ese modo el funcionamiento de la unidad de motor trituradora M (Pág. 15, Col. 8, líneas 28 a 32).	primer bucle de control PID que recibe una señal de entrada de un transductor que detecta el consumo de energía por el motor de trituración y que tiene un segundo bucle de control de PID que recibe una señal de un sensor de nivel analógico que mide el nivel de roca en la tolva (Pág. 2, Col. 2, líneas 42 a 49).
Controlador acoplado comunicativamente al sensor de carga, el controlador incluye una unidad de procesamiento que incluye una unidad de control, una unidad aritmética lógica, y registros, una memoria, que incluye un área de almacenamiento de programa y un área de almacenamiento de datos, un módulo de fuente de alimentación, una unidad de entrada, y una unidad de salida (1150).	No se menciona	Mientras que en una forma preferida de la invención, el controlador (54) comprende un microprocesador convencional, en otras disposiciones, el microprocesador podría ser sustituido por un controlador programable o un ordenador (Pág. 4, Col. 5, líneas 36 a 41). Es pertinente aclarar, que un ordenador posee un procesador como unidad de procesamiento, memorias, una fuente de alimentación y unidades de entrada y salida³. Por otro lado, es pertinente aclarar que un procesador o microprocesador poseen una unidad de control, una unidad aritmética lógica (ALU), registros y están conectados a memorias que almacenan instrucciones (programas) que son ejecutadas por el procesador y a la vez almacenan datos de la aplicación en específico⁴. El microprocesador (54) incluye dos bucles de control proporcional integral derivativo (PID) (Fig. 2). El transductor de potencia (58) está conectado operativamente al microprocesador (54) de manera que el transductor de potencia (58) suministra una primera señal de entrada que indica el consumo de energía a uno de los dos PIDs, y la salida del sensor de nivel analógico de material (60) también se transmite al microprocesador (54) a fin de suministrar una segunda señal eléctrica de entrada a un segundo PID (Pág. 4, Col. 6, líneas 16 a 25).
El controlador recibe la señal desde el sensor de carga a través de la unidad de entrada, luego determina, con la unidad de procesamiento, un valor para el parámetro del motor de trituración basado en la señal recibida, luego compara, con la	No se menciona	El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

unidad de procesamiento, el valor para el parámetro del motor de trituración con un valor de umbral, luego genera, con la unidad de procesamiento, una señal de control basado en la comparación del valor para el parámetro del motor de trituración con el valor de umbral, y luego transmite, con la unidad de procesamiento, una señal de modificación al motor de trituración mediante la unidad de salida para modificar la velocidad rotacional del motor de trituración.	vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema
---	--

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

		dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.
--	--	--

El documento D5 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 15 porque divulga una máquina de trituración de auto-avance que incluye una carrocería de vehículo, una estructura de desplazamiento montada en el cuerpo del vehículo, una trituradora montada en la carrocería del vehículo y provista de un eje de rotación dispuesto horizontalmente y adaptado para soportar una hoja de rotación, y una unidad de motor trituradora que tiene un eje de salida mecánicamente acoplado directamente con un eje de rotación de la trituradora (Fl. 1, resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 15 y la máquina de D5 consiste en un controlador que incluye una unidad de procesamiento y que modifica la velocidad rotacional del motor de trituración.

El efecto que logra el incluir este controlador, es poder manejar la velocidad de rotación del motor de trituración a partir de la medición de varios parámetros de forma digital.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: “¿cómo modificar la máquina conocida en D5 para lograr manejar la velocidad de rotación del motor de trituración a partir de la medición de varios parámetros de forma digital?”.

Sin embargo, la utilización de un controlador que incluye una unidad de procesamiento y que modifica la velocidad rotacional del motor de trituración, ya está divulgada en el documento D1 que se refiere a que el microprocesador (54) incluye dos bucles de control proporcional integral derivativo (PID) (Fig. 2). El transductor de potencia (58) está conectado operativamente al microprocesador (54) de manera que el transductor de potencia (58) suministra una primera señal de entrada que indica el consumo de energía a uno de los dos PIDs, y la salida del sensor de nivel analógico de material (60) también se transmite al microprocesador (54) a fin de suministrar una segunda señal eléctrica de entrada a un segundo PID (Pág. 4, Col. 6, líneas 16 a 25). Por otro lado, se refiere a que el controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía trituradora mediante el aumento de la velocidad del

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia⁵.

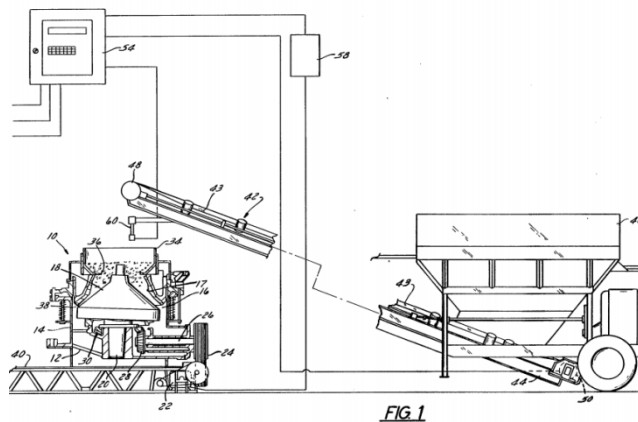
En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría el controlador del documento D1 en la máquina divulgada en el documento D5 para llegar así al objeto de la reivindicación 15 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Asimismo, los documentos D1 y D5 divulgan las características de las siguientes reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 16: La presente invención proporciona una trituradora de rocas mejorada, un método mejorado y un aparato para controlar el funcionamiento de una trituradora de rocas y un transportador de alimentación de rocas de tal manera que la tasa de suministro por el alimentador a la tolva de la trituradora se mantiene dentro de los parámetros cuidadosamente controlados y de modo que el nivel de potencia en el que opera la trituradora se mantiene dentro de una gama estrecha en el rango de funcionamiento óptimo de la trituradora de piedras (D1, Pág. 2, Col. 2, líneas 33 a 41). El microprocesador (54) incluye dos bucles de control proporcional integral derivativo (PID) (Fig. 2). Es pertinente aclarar que un controlador PID, realiza sus acciones de control de manera automática, en este caso, sobre la máquina trituradora⁵.
- Reivindicación 17: La cinta transportadora (42) incluye un variador de velocidad que incluye un motor de velocidad variable (50) conectado a un cinturón (43) (D1, Pág. 4, Col. 5, líneas 22 a 24). Con referencia a las figuras 5 y 6, la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (D5, Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26). En la siguiente figura se puede apreciar el transportador de rocas (42) hacia la máquina trituradora:

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811



(D1, Fl.10, Fig. 1)

- Reivindicación 18: La transmisión de la primera señal de entrada a un primer bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la primera señal de entrada es convertida a una primera señal de salida, sensor el nivel de material en la tolva, producir una segunda señal de entrada indicativa del nivel de material en la tolva, transmitir la segunda señal de entrada a un segundo bucle de control proporcional integral derivativo de un microprocesador en el que la segunda señal de entrada se convierte en una segunda señal de salida, la comparación de las primera y segunda señales de salida, y la transmisión de una entre la primera y segunda señal de salida a los medios para accionar el alimentador para controlar la velocidad a la cual el alimentador es manejado (D1, Pág. 7, Col. 12, línea 52 a Pág. 8, Col. 13, línea 16). El controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía del controlador PID haría aumentar el consumo de energía de la trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (D1, Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a la unidad de alimentación de velocidad variable (D1, Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.

- Reivindicación 19: En operación, cuando la trituradora (10) está funcionando a su consumo de energía vacía, el operador iniciará el alimentador o transportador (42), y el alimentador funcionará a la velocidad de puesta en marcha preestablecida. A medida que la roca se entrega a la trituradora (10), una carga se coloca en el motor de trituración (22), y el consumo de energía de la trituradora comenzará a elevarse por encima del consumo de energía vacío haciendo así que el contador de tiempo de puesta en marcha funcione (D1, Pág. 5, Col. 8, líneas 31 a 39).
- Reivindicación 20: Un método como se expone en la reivindicación 1 y en el que el consumo de energía seleccionado es el consumo de energía por el motor en el que el triturador de rocas está funcionando a su máxima productividad (D1, Pág. 7, Col. 11, líneas 14 a 17).

6. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	EP 0 203026	1, 3, 4 a 8, 10 a 12 y 14 a 20	Nivel Inventivo
D5	US 5,716,014	1, 2, 8, 9, 15 y 17	Nivel inventivo

7. Respuesta a los argumentos de la solicitante

Argumentos con respecto a D1

La solicitante argumenta que D1 no enseña o sugiere que se “(...) transmite, con la unidad de procesamiento (1135), una señal de modificación al motor de trituración (125, 320) mediante la unidad de salida (1150) para modificar la velocidad rotacional del motor de trituración (125, 320) (...)”, ni tampoco enseña “(...) un eje de trituración (620, 805) es acoplado mecánicamente al motor de trituración (125, 320), el eje de trituración (620, 805) incluye una herramienta (700) operable para triturar un material en respuesta al motor de trituración (125, 320) que rota el eje de trituración (620, 805)”, como se recita en la nueva reivindicación 1, dado que argumenta que D1 no hace mención alguna respecto a transmitir cualquier tipo de señal desde un controlador hacia el motor eléctrico (22) con el ánimo de modificar la velocidad

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

rotacional de dicho motor eléctrico (22) y que el motor eléctrico (22) no es ni siquiera descrito como un motor de velocidad variable.

De acuerdo a lo enunciado por la solicitante, el documento D1 no menciona que el motor eléctrico (22) corresponda a un motor de velocidad variable ni tampoco corresponde al motor de trituración mencionado en la presente invención, el cual está acoplado mecánicamente al eje de trituración. Sin embargo, el documento D5 sí menciona un motor de trituración que está acoplado mecánicamente a un eje de trituración refiriéndose a que el miembro cilíndrico (39) constituye el eje de salida de la unidad de motor trituradora M y uno de los ejes de rotación (21) que se constituye como la trituradora de eje de accionamiento se acoplan concéntricamente entre sí, y la fuerza de reacción que recibe la placa (41) unida a la unidad de motor trituradora M está equipada y soportada entre las piezas de empuje superior e inferior (44) y (45) (Pág. 15, Col. 7, líneas 58 a 64). Por otro lado, se menciona en el documento D5 que el motor de trituración puede variar su velocidad al referirse que la unidad de motor trituradora M comprende un motor hidráulico (30) y un mecanismo de reducción de velocidad (31) (Pág. 15, Col. 7, líneas 24 a 26). De manera tal, que la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D5 anticipan por completo la solicitud como se ilustra en el examen comparativo de la presente comunicación.

Adicionalmente, contrario a lo que argumenta la solicitante, el documento D1 menciona el control de un motor de velocidad variable al referirse que el controlador (54) requiere la aportación del consumo de energía trituradora de vacío porque, si el consumo de energía cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, se interrumpe la señal de bucle de control PID para el alimentador y el PID se restablecerá y enviará una señal al alimentador (42) haciendo que el alimentador funcione a la velocidad de puesta en marcha del alimentador. Es importante, si el consumo de energía trituradora cae por debajo del consumo de energía trituradora de vacío, que la velocidad de alimentación se restablecerá a la velocidad de inicio. Puede haber un bloqueo u otra interrupción de roca para el alimentador de tal manera que la roca no será alimentada a la trituradora (10). A medida que la tasa de material entregado a la tolva disminuye, el consumo de energía trituradora disminuiría, y el consumo de energía PID haría intentar aumentar el consumo de energía trituradora mediante el aumento de la velocidad del alimentador. Sin la función de restablecimiento, el consumo de energía PID trataría de seguir aumentando la velocidad de alimentación a pesar de que las rocas no se están entregando al alimentador. Al proporcionar un consumo de entrada de energía de la trituradora de vacío, la velocidad de alimentación se vuelve a establecer a la velocidad de inicio de tal manera que, una vez solucionada la obstrucción o interrupción de las rocas al alimentador (42), las piedras pueden ser suministradas por el alimentador de la trituradora de piedra en la puesta en marcha de velocidad y el PID puede volver a aumentar la velocidad de línea al nivel de funcionamiento deseado (Pág. 4, Col. 7, línea 38 a Pág. 4, Col. 8, línea 8). La rutina de arbitraje también está programada de tal modo que el PID generando la señal de velocidad del alimentador está entonces obligado a añadir el error detectado en ese momento en el término integral del controlador. Si el valor detectado está por debajo del punto de ajuste tal que la adición del error con el término integral en la ecuación del PID causaría un aumento en la señal de salida de velocidad de alimentación, no se añade el error con el término integral, y el término integral y señal de salida se mantienen sin cambios. Si el valor detectado está por encima del punto de ajuste, se añade el error en el término integral, y el PID producirá una nueva señal de salida. Las señales de salida de los dos PID se comparan de nuevo, y la señal de salida se transmitirá a

Oficio N° 12310

Ref. Expediente N° 14051811

la unidad de alimentación de velocidad variable (D1, Pág. 6, Col. 10, líneas 5 a 20). Es pertinente aclarar, que un controlador PID, se basa en la comparación de la señal del sistema dinámico que se desea controlar, con un valor de umbral, que corresponde a la señal de referencia de entrada a la que se le requiere hacer seguimiento y con la señal de control se ajusta el sistema dinámico para que logre el valor de la señal de referencia, al transmitir la señal deseada al sistema dinámico⁵.

Por lo tanto, el control de velocidad del documento D1 puede ser acoplable a la máquina de trituración del documento D5, tal como se describe en el análisis por nivel inventivo de la presente comunicación. En conclusión, la presente invención se encuentra afectada por nivel inventivo frente a la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D5 tal como se ilustra anteriormente.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento la solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda a la solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita a la solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES (C)

Elaborado: FERNANDO NICOLAS VARGAS PLAZAS
Revisado: ANGÉLICA MARIA RAMIREZ CANO
Aprobado: JOSE LUIS SALAZAR LÓPEZ