

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional
WO 2020/051721 A1

(43) Fecha de publicación internacional
19 de marzo de 2020 (19.03.2020)

(51) Clasificación internacional de patentes:

B07B 13/00 (2006.01) *B07C 5/00* (2006.01)
B07B 13/04 (2006.01) *B07C 5/04* (2006.01)
B07B 13/05 (2006.01) *B07C 5/34* (2006.01)
B07B 15/00 (2006.01) *B07C 5/344* (2006.01)

(71) Solicitantes: **JOHN SUN** [US/US]; 15 Michelle Way, Pine Brook, New Jersey 07058, NEW JERSEY, New Jersey 7550188 (US). **YONG LIU** [US/US]; 98 Hockhockson Road, Colts Neck, New Jersey 07722, New Jersey, New Jersey 7550188 (US). **FAITH GROUP CHILE SPA** [CL/CL]; Nueva Providencia N° 2155, Santiago, 7550188 (CL).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/CL2019/050087

(22) Fecha de presentación internacional:
10 de septiembre de 2019 (10.09.2019)

(72) Inventores: **ORTEGA, George**; Nueva Providencia No. 2155, Santiago, 7550188 (CL). **MORA JIMÉNEZ, Luis Ignacio**; Nueva Providencia No. 2155, Santiago, 7550188 (CL).

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(74) Mandatario: **SILVA ABOGADOS**; HENDAYA 60, SANTIAGO, 7550188 (CL).

(30) Datos relativos a la prioridad:
2585-2018 10 de septiembre de 2018 (10.09.2018) CL

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG,

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR SEPARATING STEEL AND MAGNETITE IN ORDER TO COMPREHENSIVELY SOLVE THE PROBLEMS ASSOCIATED WITH LARGE STOCKS OF MAGNETITE MINERAL MIXED WITH SCRAP STEEL BALLS, FROM LARGE-SCALE MINING BENEFICIATION PROCESSES

(54) Título: SISTEMA Y MÉTODO DE SEPARACIÓN DE ACERO/MAGNETITA, PARA SOLUCIONAR DE MANERA INTEGRAL LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS GRANDES ACOPIOS DE MINERAL DE MAGNETITA MEZCLADAS CON SCRAP DE BOLAS DE ACERO, PROVENIENTES DE PROCESOS DE BENEFICIO DE LA GRAN MINERÍA

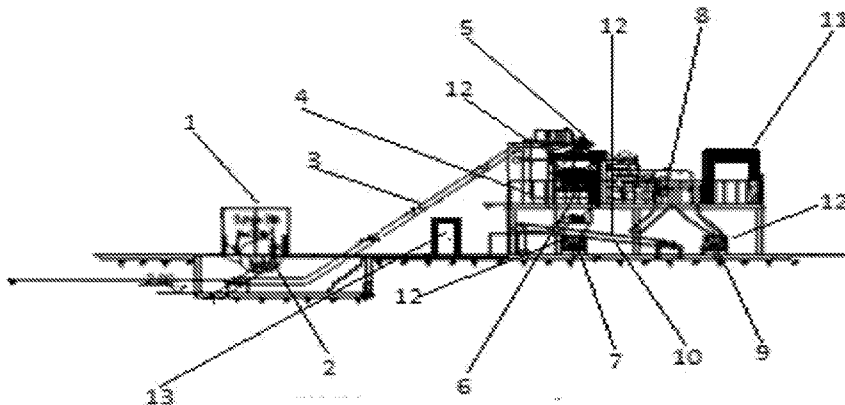


Fig.1

(57) Abstract: The present invention relates to a system and method for separating steel and magnetite. The system comprises: at least one feed box (1); and at least one vibrating screen (5) for separating by particle size, which sends particles smaller than or equal to 60 mm to a first subsystem (6) for separating steel and magnetite and particles larger than 60 mm to a second separation subsystem (8). According to the invention, the first separation subsystem (6) comprises a conveyor belt (6c) and a plurality of sensors (6d) disposed below the belt (6c), and the second separation subsystem (8) comprises a plurality of channels (8b) mounted on the vibrating system (8c) installed in the area of the feed end of the channels (8b). A replacement part, made from an abrasion-resistant hard polymer, is provided at the end of the section of the particle conveying path of each channel (8b), said part allowing the material to slide in an improved manner into the unit separation zone, which consists of an abrasion-resistant metal separation plate, and a plurality of detectors (8c) for



WO 2020/051721 A1

AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- *sobre la identidad del inventor (Regla 4.17(i))*
- *sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea concedida una patente (Regla 4.17(ii))*
- *sobre el derecho del solicitante a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17(iii))*

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

detecting steel in magnetite mineral, mounted at the end of the conveying line of the four channels (8b), each separation plate being secured physically to a rod of a pneumatic cylinder (8d).

(57) Resumen: La presente invención se relaciona con un sistema y método de separación de acero/magnetita. El sistema comprende al menos buzón de alimentación (1), al menos al menos un harnero vibratorio (5) separador de tamaño de partículas, que envía partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño a un primer subsistema de separación (6) de acero v/s magnetita y partículas superiores a 60 mm a un segundo subsistema de separación (8), donde el primer subsistema de separación (6) comprende, una cinta transportadora (6c) y una pluralidad de sensores (6d) dispuestos bajo la cinta (6c); y donde el segundo subsistema de separación (8) comprende, una pluralidad de canales (8b) montados sobre un sistema vibratorio (8c) instalado en la zona del extremo de alimentación de los canales (8b), donde al final del tramo de la trayectoria de partículas de cada canal (8b) se dispone una pieza de recambio de un polímero duro, resistente a la abrasión, el cual permite deslizar de mejor manera el material hacia la zona de separación unitaria, la cual consiste en una placa de separación metálica resistente a la abrasión, una pluralidad de detectores (8c) de acero entre mineral de magnetita, montados al final de la línea de transporte de las cuatro canales (8b), donde cada placa de separación, se encuentra fijada físicamente a un vástago de un cilindro neumático (8d).

- 5 **Sistema y método de separación de acero/magnetita, para solucionar de manera integral la problemática asociada a los grandes acopios de mineral de magnetita mezcladas con scrap de bolas de acero, provenientes de procesos de beneficio de la gran minería.**

10 CAMPO DE APLICACIÓN

La presente invención pertenece al área de la industria minera, particularmente, a la separación de minerales ricos en cobre y hierro, con grandes acopios de mineral de magnetita mezcladas con residuos o scrap de bolas de acero, provenientes de procesos de beneficio de la gran minería.

15

ANTECEDENTES

En gran parte de las faenas mineras, en particular en las plantas de beneficio de minerales de la gran minería, en donde se utilizan molinos del tipo SAG, se generan grandes acopios de minerales de magnetita con contenido de cobre u otras pastas, los cuales están contaminados con scrap de bolas de acero.

20

Debido a la gran dificultad en la separación de ambas partes, se produce la pérdida o desperdicio de dichos recursos posibles de ser explotados.

En la actualidad, los minerales ricos en cobre y hierro no pueden ser separados de la contaminación de scrap de bolas de acero, por los métodos tradicionales de separación. El

25

estado del arte a propuesto sistemas de separación con el fin de extraer magnetita del mineral. El documento CN102240588 divulga un método de molienda en seco y separación en seco de magnetita, que comprende los pasos de: alimentar el mineral bruto de magnetita en una trituradora para trituración gruesa, y luego alimentar la magnetita triturada en un tamiz vibratorio para tamizar; controlando las mallas del tamiz dentro de un rango de 35-75

30

mm; alimentar el producto de gran tamaño a la trituradora para la trituración intermedia y luego alimentar el producto sobredimensionado triturado en un molino de rodillos de alta presión junto con el producto de menor tamaño para trituración fina; romper y clasificar el mineral triturado fino mediante una máquina clasificadora de ruptura, obteniendo así los productos de tres grados de grano, es decir, granos gruesos, granos finos y polvo fino;

35

devolver el producto de grano grueso al molino de rodillos de alta presión a través de un

5 elevador y alimentar el producto de grano fino a un separador magnético de tipo seco para la separación magnética y desechar relaves, en el que la intensidad del campo magnético se controla dentro de un rango de 1200-3000 Gs; apilando en seco directamente los relaves descartados de grano fino y devolviendo el concentrado de grano fino al molino de rodillos de alta presión a través de un transportador de cinta y el elevador para formar un circuito
10 cerrado; y alimentar el producto de grado de polvo fino en un separador magnético de ciclón, en el que la intensidad del campo magnético se controla dentro de un intervalo de 600-1200 Gs, obteniendo de ese modo concentrado o semi-concentrado. El método de molienda en seco y separación en seco es bajo en consumo de energía, consumo de acero y consumo de agua, y los relaves son fáciles de eliminar.

15 Otra solución similar es la mostrada por el documento CN102228889, el cual describe un proceso de trituración de magnetita de dos etapas. El proceso de trituración comprende los siguientes pasos: realizar un triturado grueso en magnetita, transportar material de descarga triturado grueso a una polea magnética seca, transportar concentrado desde la polea magnética a un tamiz vibratorio para clasificación, descartar la roca estéril de la polea
20 magnética, transportar más tamices del tamiz vibratorio a trituración media y devolviendo los productos de trituración media al tamiz vibratorio, y transportar los productos del tamiz vibratorio a un separador magnético.

El documento CN105344470 describe otro tipo de solución, ya que divulga un separador magnético del tipo de vibración. El separador magnético comprende un marco, en el que el
25 marco está provisto de una placa que fluye por vibración inclinada; la placa de vibración que fluye está dispuesta en el marco a través de un resorte de vibración; un excitador de vibración está dispuesto en la superficie inferior de la placa que fluye por vibración; el equipo de separación magnética está dispuesto encima del extremo inferior de la placa que vibra; un puerto de mineral no magnético y un puerto de mineral magnético se forman en el
30 extremo de cola de la placa de flujo de vibración; y el puerto de mineral magnético está alineado con un lugar de pulido de mineral del equipo de separación magnética.

El documento CL201501964 divulga un sistema separador de material grueso (acero) del fino (magnetita), disgregándolo para ser reutilizado en operaciones de molienda y chancado, en líneas de producción. El sistema incluye: a) una estructura metálica del tipo
35 mecano posicionada sobre ocho resortes oscilantes sobre la cual se posiciona una tolva

5 metálica tipo embudo, dicha tolva metálica tipo embudo cuenta con aspersores en el
entorno y está montada sobre ocho resortes oscilantes; en el interior de dicha tolva van
dispuestas unas platinas en todo el perímetro interior en forma vertical, dicha tolva esta
soportada por una estructura metálica (del tipo mecano, que soporta la tolva y el chute de
descarga libre; b) una correa transportadora auto soportante horizontal de alta velocidad,
10 dispuesta en la descarga de la tolva metálica tipo embudo; c) un tambor cilíndrico horizontal,
en cuyo perímetro va una corona, impulsado por una cadena de transmisión y un motor
reductor, en la parte interior del tambor van dispuestas platinas en forma de medialuna para
el empuje de material grueso; d) una correa transportadora dispuesta en forma diagonal al
tambor; e) un terminal gráfico y panel de control y conexión IP; y un f) un software creado
15 especialmente para la operación, monitoreo y control del sistema

El problema que presentan estas soluciones es que no son eficientes en cuanto a la
recuperación de mineral, pues describen etapas de trituración o disgregación del material,
lo que no asegura la separación óptima del mineral útil en referencia al material con
magnetita, pues un amplio porcentaje de mineral se puede ir como material de descarte.

20 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un sistema y método de separación de
acero/magnetita, para solucionar de manera integral la problemática asociada a los grandes
acopios de mineral de magnetita mezcladas con scrap de bolas de acero, provenientes de
procesos de beneficio de la gran minería.

25 De manera particular, el método comprende obtener el mineral contaminado con scrap de
bolas de hacer. Mediante un buzón de alimentación se ingresa la magnetita contaminada
con scrap. En una primera etapa, mediante un harnero de separación, se separa el material
fino y el grueso. Posteriormente, en una segunda etapa, se realiza la separación de
acero/magnetita diferenciando por tamaño,

30 El sistema presenta las ventajas de ser modular y flexible, permitiendo eficientemente
procesar grandes volúmenes de minerales contaminados con scrap de bolas de acero.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra en esquema del sistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques del sistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

10 La Figura 3 muestra una vista en perspectiva del primer subsistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

La Figura 4 muestra una vista superior del primer subsistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

15 La Figura 5 muestra una vista en perspectiva del segundo subsistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

La Figura 6 muestra una vista inferior del primer subsistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

La Figura 7 muestra una vista lateral del primer subsistema de separación, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención.

20

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un sistema (100) y método de separación de acero/magnetita.

25 El sistema (100) comprende al menos buzón de alimentación (1) para alimentar magnetita contaminada con scrap de bolas de acero, para permitir la carga mediante un cargador frontal o cinta transportadora del mineral de magnetita contaminado de scrap de bolas de acero que será ingresada para la separación de Acero/Magnetita. En una modalidad de la invención, el buzón (1) está fabricado de acero estructural, preferentemente acero estructural A-36, con placas de acero resistente al desgaste por abrasión de 500 Brinell de
30 dureza cómo mínimo. En una modalidad preferida de la invención, sus dimensiones son de 3600 mm de largo x 3000 mm de ancho y 2500 mm de altura.

Una vez realizada la carga de la magnetita contaminada de scrap de bolas de acero al buzón (1), las partículas mixtas descritas de mineral magnético y acero ingresan a al menos un alimentador (2) a cinta transportadora (3). El alimentador (2), mediante la acción de al
35 menos dos motovibradores, permiten el desplazamiento de todo el material ingresado al

- 5 buzón de alimentación (1), hacia una cinta transportadora de alta pendiente tipo capacho (3). En una modalidad de la invención, los motovibradores tienen una potencia de 0,75 Kw, los cuales operan preferentemente a una frecuencia de 23,83 Hz.
- La cinta transportadora de alta pendiente tipo capacho (3), permite que el material descargado por el alimentador (2) hacia la zona de impacto de esta cinta transportadora
- 10 (3), inicie su transporte hacia al menos un harnero vibratorio (5) separador de tamaño de partículas bajo 60 mm y sobre 60 mm que incluye al menos un subsistema de separación (6, 8) para bolas de acero. En una modalidad preferida de la invención, la cinta transportadora tiene un largo de 13415 mm, alto de 8600 mm y ángulo de inclinación a 48 grados.
- 15 Para iniciar las etapas de separación, el sistema (100) comprende además un sistema de aire comprimido (4). El sistema de aire comprimido comprende preferentemente un compresor eléctrico tipo tornillo, con una potencia de 22 Kw y un voltaje de alimentación de 380 VAC, 50 Hertz, trifásico. Cuando el sistema de aire comprimido llega a la presión mínima de operación de 80 Psi, un switch tipo presóstato habilita un sistema de control
- 20 general del sistema (100) para iniciar su operación.
- El harnero vibratorio (5) separador de tamaño de partículas permite, mediante la acción de dos motovibradores, que el material transportado por la cinta transportadora (3) de alta pendiente, sea luego seleccionado en dos tamaños: bajo o igual a 60 mm o sobre 60 mm. En una modalidad de la invención los motovibradores del harnero (5) operan a 5,5 Kw, 380
- 25 VAC trifásico, con una frecuencia de trabajo de 16 Hertz por cada motor. El harnero vibratorio (5) también permite el direccionamiento de estos dos tamaños seleccionados hacia un subsistema de separación (6) de acero v/s magnetita, para partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño y también hacia un sistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas superiores a 60 mm de tamaño.
- 30 El subsistema de separación (6) de acero v/s magnetita para partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño, comienza a operar una vez que el harnero (5) entrega el material mixto de magnetita y scrap de bolas de acero o cualquier elemento metálico, bajo o igual a 60 mm, a un chute metálico fabricado de planchas resistentes a la abrasión, preferentemente de 500 brinell de dureza. Este chute direcciona estas partículas a un sistema de
- 35 alimentación vibratorio. Este sistema de alimentación vibratorio, mediante dos

5 motovibradores eléctricos, permite el transporte de manera ordenada de las partículas mixtas de acero y magnetita sobre una cinta transportadora (6c). En una modalidad de la invención, los motovibradores eléctricos del sistema de alimentación vibratorio operan con una potencia de 3 Kw, en 380 VAC y con una frecuencia de operación de 16 Hertz. En una modalidad de la invención, la cinta transportadora (6c) tiene 1800 mm de ancho y 6000 mm

10 de largo. Bajo la cinta transportadora (6c) se disponen al menos siete sensores (6d) para la detección de acero entre magnetita, los cuales están montados en una disposición transversal a la circulación de la cinta transportadora (6c), utilizando cada uno un espacio preferentemente de 250 x 250 mm de área. Los sensores (6d) para la detección de acero y mineral de magnetita, permiten lograr una discriminación en un 100 %, entre los dos

15 materiales a separar (Scrap de bolas de acero y mineral de magnetita). Cuando cualquier partícula sobre la cinta transportadora (6c), que avanza a una velocidad preferentemente de 1 m/s, es de un material de acero, el sensor (6d) más cercano a su posición dentro de la línea transversal de sensores (6d) instalados, genera un pulso unitario de señal eléctrica, el cual es identificado por un sistema de control automático (11), comandado

20 preferentemente por un PLC. Cuando el PLC recibe el pulso eléctrico, enviado por cualquiera de los siete sensores (6d) de acero entre magnetita instalados bajo la cinta (6c), estos envían una señal a unos relés de 24 VDC, los cuales a su vez comandan cada uno a una electroválvula neumática, tipo 3/2 monoestable, con el objetivo final de accionar de manera independiente a al menos siete cilindros neumático de simple efecto instalados de

25 manera transversal a la circulación de la cinta transportadora (6c) y al final de la carrera de la misma cinta transportadora (6c). Dicha cintra transportadora (6c) es preferentemente de caucho y de 6000 mm de largo. Cuando un cilindro neumático es accionado por la señal emitida por el sensor (6d) que le corresponde en su posición dentro de la línea transversal a la cinta transportadora (6c), se produce la acción mecánica de una placa metálica (6f)

30 conectada físicamente al vástago de cada cilindro neumático. Este movimiento mecánico genera un impacto físico en la trayectoria de descenso de la partícula de scrap que fue detectada milisegundos antes, por el sensor (6d) de acero magnetita que le correspondía a esa área de la cinta transportadora (6c). De esta manera se produce un cambio en la trayectoria de la partícula de scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico y

35 con ello se logra cambiar su dirección hacia una zona de rechazo de elementos metálicos

5 provenientes desde el sistema de separación (6). Como el área de la placa metálica (6f) de
impacto es muy superior al área de cada partícula de scrap de acero, es muy probable que
en cada operación de cualquiera de los siete cilindros neumáticos, se produzca una
proyección no deseada de partículas de mineral de magnetita hacia la zona de rechazo de
elementos metálicos provenientes desde el sistema de separación (6). En este sentido, el
10 scrap de bolas de acero o cualquier otra partícula de acero se mezclará siempre con
partículas de mineral de magnetita en la zona de rechazo de elementos metálicos
provenientes desde el sistema de separación (6). Para dar solución a esta problemática,
este el sistema de separación (6) contiene un sistema de selección unitaria del rechazo
generado en esta etapa del proceso. El sistema de selección unitaria del rechazo
15 proveniente de la zona de rechazo de elementos metálicos provenientes desde el sistema
de separación (6), está constituido por una canal (6h) de 200 mm de ancho x 1220 mm de
largo. En una modalidad de la invención, esta canal (6h) está construido con dos planchas
de acero de alta dureza de 500 Brinell de dureza, las cuales están dispuesta a lo ancho en
un ángulo de 45 grados, formando una canal triangular, la cual permite el desplazamiento
20 unitario de las partículas de magnetita y scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento
metálico que circule dentro de esta canal. La canal (6h) descrita está montada sobre un
sistema vibratorio instalado en la zona del extremo de alimentación de la canal en V. El
sistema vibratorio está constituido por dos motovibradores eléctricos de 2,2 Kw de potencia
nominal, de 380 VAC y una frecuencia de operación de 16 Hertz por cada uno. Al final del
25 tramo de la trayectoria de partículas sobre la canal (6h) existe una pieza de recambio de un
polímero duro, resistente a la abrasión, el cual permite deslizar de mejor manera el material
hacia la zona de separación unitaria, la cual consiste en una placa de separación metálica
resistente a la abrasión de 500 brinell de dureza. Esta placa de separación (6h) se
encuentra instalada al final de la trayectoria de la canal (6h) en V y su objetivo es poder
30 cambiar la dirección, de manera unitaria, de las partículas metálicas mezcladas aún con
mineral de magnetita, para producir una separación 100% efectiva de ambos materiales.
La operación de cambio de dirección en esta etapa inicia su operación mediante la
detección de elementos metálicos entre mineral de magnetita, mediante la activación
eléctrica de pulso unitario, proveniente del detector de acero entre mineral de magnetita,
35 montado al final de la línea de transporte de las cuatro canales en V y justo debajo de la

5 pieza de recambio construida con un polímero de alta resistencia a la abrasión. La placa de separación se encuentra fijada físicamente a un vástago de un cilindro neumático de simple efecto, el cual es controlado por una electroválvula neumática tipo 3/2 monoestable, a su vez esta electroválvula es comandada por un relé eléctrico de 24 VDC, el cual es controlado por la acción de un PLC. La operación antes descrita se produce cuando el detector de
10 acero entre mineral de magnetita envía un pulso eléctrico unitario al sistema de control, comandado por un PLC y su lógica de programación.

Finalmente, al producirse la acción de esta placa de acero, descrita en su operación en los párrafos anteriores, se produce la separación del 100 % de las partículas de acero, ya sea scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico.

15 Las partículas de mineral de magnetita libres de elementos metálicos seguirán su trayectoria de descenso en un canal de acero de 45 grados de inclinación hacia el piso, tipo media caña, sobre la cual está montada la placa móvil de separación de elementos metálicos, hacia un chute de direccionamiento hacia una cinta transportadora de salida de magnetita limpia (7) desde el sistema de separación (6) de acero v/s magnetita, para
20 partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño.

Al accionar la placa metálica conectada al cilindro neumático

descrito anteriormente, las partículas de scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico seleccionado unitariamente en este sistema de separación (6), será direccionado por cambio de trayectoria gravitatoria a un chute de direccionamiento de partículas
25 metálicas, el cual tiene destino final la alimentación de una cinta transportadora (10) de scrap de bolas de acero o partículas metálicas.

La cinta transportadora de salida de magnetita limpia (7) permite direccionar hacia un punto de acopio transitorio el mineral de magnetita limpio proveniente de la salida del proceso de separación del sistema de separación (6) de acero v/s magnetita, para partículas menores
30 o iguales a 60 mm de tamaño. De esta manera este mineral de magnetita clasificado en el tamaño señalado quedará disponible para su beneficio dentro al proceso productivo de cada cliente minero. En una modalidad de la invención, la cinta transportadora (7) tiene 8840 mm de largo, por 880 mm de ancho total, siendo el ancho de la banda de caucho de 500 mm, la velocidad de transporte de partículas en la superficie de la banda de caucho es
35 de 0,8 metros por segundo, teniendo un motor eléctrico de 3 Kw de potencia total, en 380

5 VAC - 50 Hertz de alimentación trifásica.

El subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita para partículas superiores a 60 mm de tamaño, inicia su trabajo, cuando el harnero (5), entrega el material mixto de magnetita y scrap de bolas de acero o cualquier elemento metálico sobre 60 mm, a un chute (8a) metálico fabricado de planchas resistentes a la abrasión de 500 brinell de dureza. Este chute (8a) direcciona estas partículas a la zona de alimentación del subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita para partículas superiores a 60 mm de tamaño. Este subsistema de selección (8) inicia su operación transportando el material mixto de acero y mineral de magnetita, mediante una zona de transporte por acción vibratoria, construida por cuatro canales de acero (8b) de alta resistencia a la abrasión de 300 mm de ancho x 1220 mm de largo. Cada canal (8b) está construido con dos planchas de acero de alta dureza de 500 Brinell de dureza, las cuales están dispuesta a lo ancho en un ángulo de 45 grados, formando una canal semi triangular, la cual permite el desplazamiento unitario de las partículas de magnetita y scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico que circule dentro de este canal (8b). Los cuatro canales (8b) están montados sobre un sistema vibratorio (8c) instalado en la zona del extremo de alimentación de los canales (8b). El sistema vibratorio (8c) está constituido por dos motovibradores eléctricos de 2,2 Kw de potencia nominal, de 380 VAC y una frecuencia de operación de 16 Hertz por cada uno. Al final del tramo de la trayectoria de partículas de cada canal (8b) se dispone una pieza de recambio de un polímero duro, resistente a la abrasión, el cual permite deslizar de mejor manera el material hacia la zona de separación unitaria, la cual consiste en una placa de separación metálica resistente a la abrasión de 500 brinell de dureza. Estas placas de separación, cuatro en total, una por cada canal (8b), se encuentran instaladas al final de la trayectoria de cada canal en V descrita anteriormente y su objetivo es poder cambiar la dirección, de manera unitaria, de las partículas metálicas mezcladas aún con mineral de magnetita, para producir una separación 100% efectiva de ambos materiales. La operación de cambio de dirección en esta etapa se inicia mediante la detección de elementos metálicos entre mineral de magnetita, a través la activación eléctrica de pulso unitario, de cualquiera de cuatro detectores (8c) de acero entre mineral de magnetita, montados al final de la línea de transporte de las cuatro canales (8b) dispuestos en V y justo debajo de la pieza de recambio construida con un polímero de alta resistencia a la abrasión. Cada placa

5 de separación, cuatro en total, una por cada canal (8b), se encuentra fijada físicamente a un vástago de un cilindro neumático de simple efecto, el cual es controlado por una electroválvula neumática tipo 3/2 monoestable, a su vez cada electroválvula es comandada por un relé eléctrico de 24 VDC, el cual es controlado por la acción de un PLC. La operación antes descrita se produce cuando cualquiera de los cuatro detectores (8c) de acero entre
10 mineral de magnetita envía un pulso eléctrico unitario al sistema de control, comandado por un PLC Siemens y su lógica de programación. Finalmente, al producirse la acción de cualquiera de estas placas de acero, descritas en su operación en los párrafos anteriores y correspondientes a este punto, se produce la separación de casi el 99% de las partículas de acero, ya sea scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico.

15 Las partículas de mineral de magnetita libres casi en un 99 % de elementos metálicos siguen su trayectoria de descenso en cada una de las cuatro canales de acero de 45 grados de inclinación con dirección hacia el piso, tipo media caña, sobre las cuales están montadas otras cuatro placas móviles de separación de elementos metálicos dispuestas en serie a las anteriores descritas, a través de un chute de direccionamiento hacia la cinta
20 transportadora (9) de salida de magnetita limpia desde el subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño.

Finalmente, al producirse la acción de estas placas de acero, por efecto de la detección de partículas metálicas por los sensores dispuestos en V en cada una de las cuatro canales en paralelo, instalados antes de cada placa metálica accionada por un cilindro neumático
25 de manera idéntica a lo descrito en su operación en los párrafos anteriores, se produce la separación del 100 % de las partículas de acero, ya sea scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico y con ello las partículas de scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico seleccionado unitariamente en cada una de las cuatro canales en este subsistema de separación (8), es direccionado por cambio de trayectoria gravitatoria a un
30 chute de direccionamiento de partículas metálicas, el cual tiene destino final la alimentación de una cinta transportadora de scrap de bolas de acero o partículas metálicas (10).

La cinta transportadora (9) de salida de magnetita limpia desde el subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño, permite direccionar hacia un punto de acopio transitorio, el mineral de magnetita limpio proveniente
35 de la salida del proceso de separación del subsistema de separación (8) de acero v/s

5 magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño. De esta manera este mineral de magnetita clasificado en el tamaño señalado sobre 60 mm, quedará disponible para su beneficio dentro al proceso productivo de cada cliente minero. En una modalidad de la invención, la cinta transportadora (9) tiene 13000 mm de largo, por 1030 mm de ancho total, siendo el ancho de la banda de caucho de 500 mm, la velocidad de transporte de partículas
10 en la superficie de la banda de caucho es de 1 mm/s, tiene un motor eléctrico de 5.5 Kw de potencia total, en 380 VAC - 50 Hertz de alimentación trifásica.

La cinta transportadora (10) de scrap de bolas de acero o partículas metálicas permite direccionar hacia un punto de acopio transitorio, el scrap de bolas de acero o cualquier elemento metálico limpio de magnetita, proveniente de la salida del proceso de separación
15 del subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño. De esta manera este scrap de acero, clasificado en el tamaño señalado sobre 60 mm, quedará disponible para su utilización como acero de reciclaje. La cinta transportadora (10) tiene 6950 mm de largo, por 1030 mm de ancho total, siendo el ancho de la banda de caucho de 500 mm, la velocidad de transporte de partículas en la superficie
20 de la banda de caucho es de 1 metro por segundo, tiene un motor eléctrico de 5.5 Kw de potencia total, en 380 VAC - 50 Hertz de alimentación trifásica.

El sistema general de control y operación planta (11) se encuentra montado dentro de la plataforma que soporta los dos subsistemas de separación (6, 8) de acero v/s magnetita que incluye el sistema de separación (100). El controlador principal es un PLC, que funciona
25 como Master, por sobre PLC esclavos, que están incorporados dentro de cada uno de los dos subsistemas de separación (6, 8) descritos y que controlan las otras partes del sistema (100). Las dimensiones del sistema general de control y operación planta (11) tiene dimensiones de 2200 mm de altura por 3000 mm de largo y 2500 mm de ancho. En su interior se encuentra un panel de control con sistemas de interface hombre máquina, que
30 permiten el monitoreo y control de todas las variables de control de la planta del sistema de separación (100) de acero magnetita.

Para monitorear y registrar en forma remota, los volúmenes de entrada y salida de nuestra planta de separación de scrap de bolas de acero o cualquier otra partícula metálica v/s mineral de magnetita, el sistema (100) dispone de una pluralidad de pesómetros (12)
35 instalados bajo cada una de las cintas transportadoras (3, 7, 9). La información de dichos

5 pesómetros (12) es recopilada por el PLC Master, para registrar y hacer las acciones de control necesarias, para ajustar de manera eficiente la operación del sistema de separación (100).

El sistema (100) comprende además al menos un gabinete eléctrico de fuerza y control (13). El gabinete eléctrico de fuerza y control (13), corresponde preferentemente a un
10 armario metálico con grado de protección IP-55, el cual tiene doble puerta de acceso, para mayor seguridad en las maniobras eléctricas relacionadas al mantenimiento y operación del sistema de separación (100). En una modalidad de la invención, las dimensiones de este gabinete son 2200 mm de alto, 1000 mm de ancho por 650 mm de profundidad. En el interior del gabinete (13) se dispone un breaker principal trifásico, preferentemente de 150
15 amperes de corriente nominal, para un voltaje de operación de 380 VAC, en 50 Hertz, el cual alimenta con electricidad, aguas abajo a todas las protecciones eléctricas, correspondientes a los breaker generales de cada uno de los sistemas pertenecientes al sistema de separación (100)

Por lo tanto, el método de separación de acero/magnetita comprende obtener el mineral
20 contaminado con scrap de bolas de acero (200). Mediante un buzón de alimentación se ingresa la magnetita contaminada con scrap (300). En una primera etapa, mediante al menos un harnero de separación, se separa el material fino y el grueso (400). Posteriormente, en una segunda etapa, se realiza la separación de acero/magnetita diferenciando por tamaño (500, 600), para posteriormente acopiar la salida de scrap de
25 bolas de acero limpio (700) y la salida de magnetita limpia de scrap de bolas de acero (800).

30

35

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de separación de acero/magnetita, que comprende al menos buzón de alimentación (1) para alimentar magnetita contaminada con scrap de bolas de acero a al menos un alimentador (2) conectado mediante al menos una cinta transportadora de alta pendiente (3), CARACTERIZADO porque comprende al menos al menos un harnero vibratorio (5) separador de tamaño de partículas, que envía partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño a un primer sub sistema de separación (6) de acero v/s magnetita y partículas superiores a 60 mm a un segundo subsistema de separación (8), donde el primer subsistema de separación (6) comprende un chute de entrada (6a), un sistema de alimentación vibratorio (6b), una cinta transportadora (6c), una pluralidad de sensores (6d) dispuestos bajo la cinta (6c) para la detección de acero entre magnetita, los cuales están montados en una disposición transversal a la circulación de la cinta transportadora (6c), una pluralidad de cilindros neumático (6e) instalados de manera transversal a la circulación de la cinta transportadora (6c) y al final de la carrera de la misma cinta transportadora (6c), accionados por la señal emitida por cada sensor (6d) que le corresponde en su posición dentro de la línea transversal a la cinta transportadora (6c), produciendo acción mecánica de una placa metálica (6f) conectada físicamente al vástago de cada cilindro neumático (6e), un sistema de selección unitaria (6g) del rechazo generado constituido por un canal (6h) para desplazamiento unitario de las partículas de magnetita y scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico que circule dentro de este canal, montado sobre un sistema vibratorio instalado en la zona del extremo de alimentación del canal en V y una placa de separación instalada al final de la trayectoria del canal (6h); y donde el segundo subsistema de separación (8) comprende un chute de entrada (8a), una pluralidad de canales (8b) montados sobre un sistema vibratorio (8c) instalado en la zona del extremo de alimentación de los canales (8b), donde al final del tramo de la trayectoria de partículas de cada canal (8b) se dispone una pieza de recambio de un polímero duro, resistente a la abrasión, el cual permite deslizar de mejor manera el material hacia la zona de separación unitaria, la cual consiste en una placa de separación metálica resistente a la abrasión, una pluralidad de detectores (8c) de acero entre mineral de magnetita, montados al final de

- 5 la línea de transporte de las cuatro canales (8b), donde cada placa de separación, se encuentra fijada físicamente a un vástago de un cilindro neumático (8d).
- 2.- El sistema según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el alimentador (2) comprende al menos dos motovibradores que permiten el desplazamiento de todo el material ingresado al buzón de alimentación (1), hacia la cinta transportadora de alta
10 pendiente tipo (3).
- 3.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el sistema de separación comprende además un sistema de aire comprimido para iniciar su operación.
- 4.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO
15 porque el harnero comprende al menos dos motovibradores.
- 5.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el sistema de alimentación vibratorio (6b) comprende al menos dos motovibradores eléctricos, para el transporte de manera ordenada de las partículas mixtas de acero y magnetita sobre la cinta transportadora (6c).
- 20 6.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el sensor (6d) más cercano a su posición dentro de la línea transversal de sensores (6d) instalados, genera un pulso unitario de señal eléctrica, el cual es identificado por un sistema de control automático (11), comandado por un PLC.
- 7.-El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO
25 porque las partículas de mineral de magnetita libres de elementos metálicos siguen su trayectoria de descenso en un canal de acero, hacia un chute de direccionamiento hacia una cinta transportadora de salida de magnetita limpia (7) desde el subsistema de separación (6) de acero v/s magnetita, para partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño.
- 30 8.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque las partículas de scrap de bolas de acero o cualquier otro elemento metálico seleccionado unitariamente en el subsistema de separación (6), es direccionado por cambio de trayectoria gravitatoria a un chute de direccionamiento de partículas metálicas, el cual tiene destino final la alimentación de una cinta transportadora (10) de scrap de bolas de
35 acero o partículas metálicas.

- 5 9.- El sistema según la reivindicación 8, CARACTERIZADO porque la cinta transportadora de salida de magnetita limpia (7) direcciona hacia un punto de acopio transitorio el mineral de magnetita limpio proveniente de la salida del proceso de separación del subsistema de separación (6) de acero v/s magnetita, para partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño.
- 10 10.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque cada canal (8b) del subsistema de separación (8) tienen forma triangular.
- 11.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque el sistema vibratorio (8c) está constituido por dos motovibradores eléctricos.
- 12.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO
15 porque comprende una cinta transportadora (9) de salida de magnetita limpia desde el subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño.
- 13.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque comprende una cinta transportadora (10) de scrap de bolas de acero o partículas
20 metálicas permite direccionar hacia un punto de acopio transitorio, el scrap de bolas de acero o cualquier elemento metálico limpio de magnetita, proveniente de la salida del proceso de separación del subsistema de separación (8) de acero v/s magnetita, para partículas mayores a 60 mm de tamaño.
- 14.- Un método de separación de acero/magnetita, CARACTERIZADO porque comprende
25 los pasos de:
- a. obtener el mineral contaminado con scrap de bolas de acero;
 - b. ingresar magnetita contaminada con scrap mediante un buzón de alimentación a un sistema de separación de acero/magnetita;
 - c. separar el material fino y el grueso mediante al menos un harnero de separación, en
30 partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño y partículas superiores a 60 mm;
 - d. enviar las partículas menores o iguales a 60 mm de tamaño a un subsistema de separación para separar el acero/magnetita;
 - e. enviar las partículas mayores a 60 mm de tamaño a un subsistema de separación para separar el acero/magnetita;
 - 35 f. acopiar la salida de scrap de bolas de acero limpio;

- 5 g. acopiar la salida de magnetita limpia de scrap de bolas de acero.

1/4

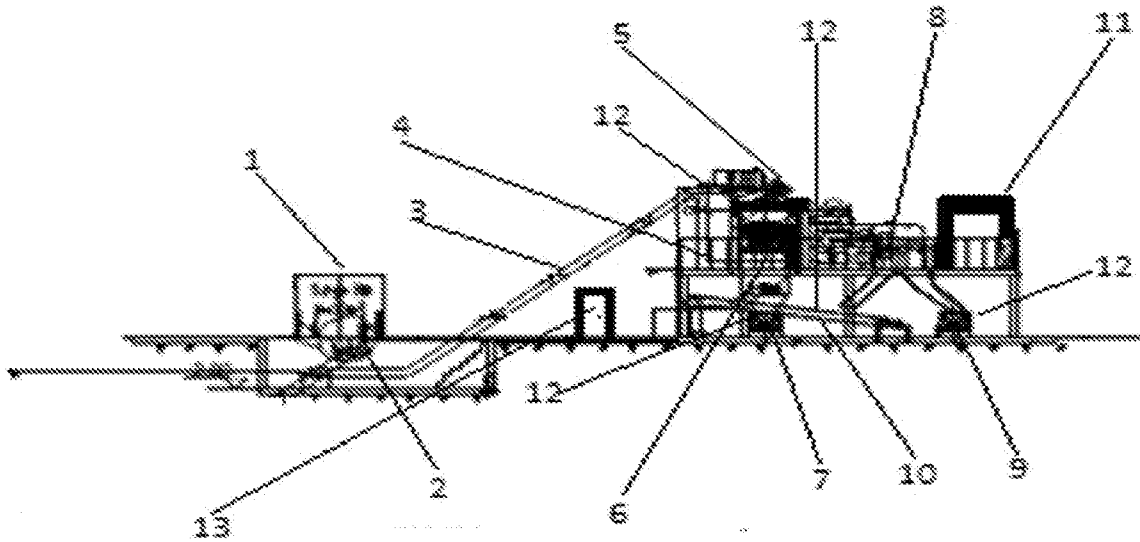


Fig.1

Fig.1

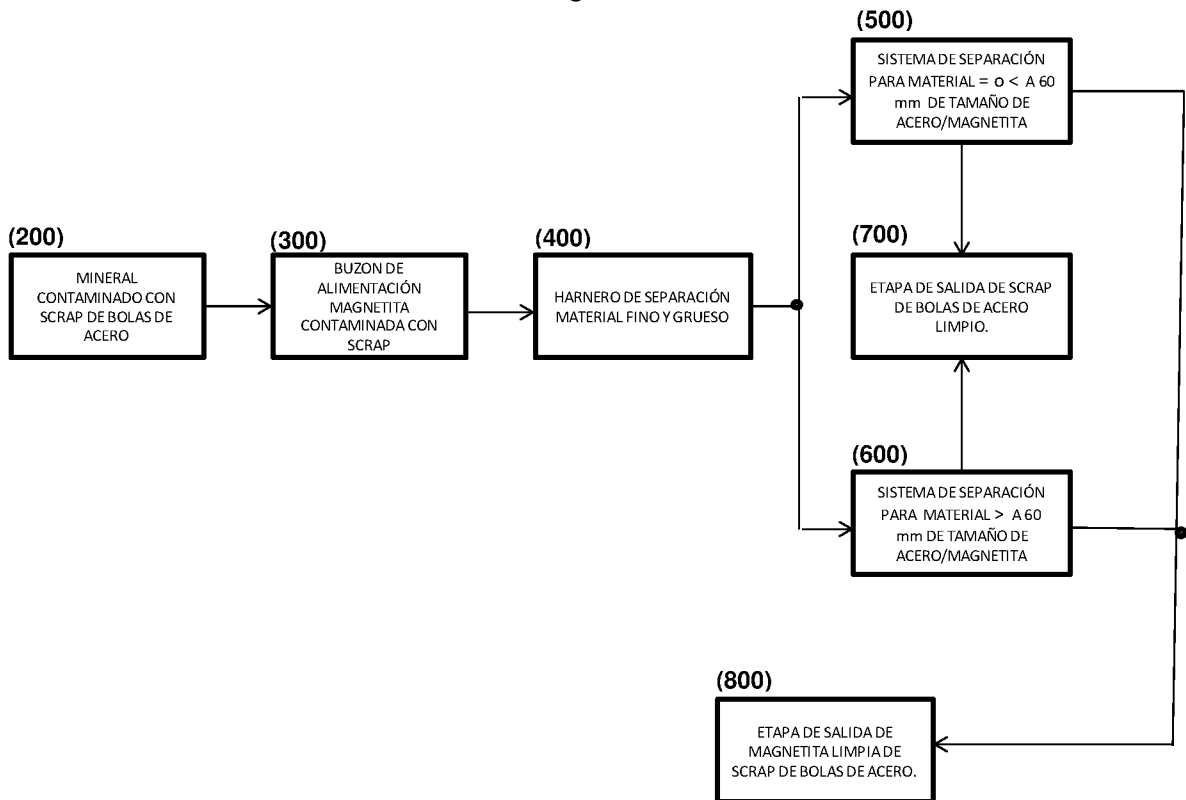


Fig.2

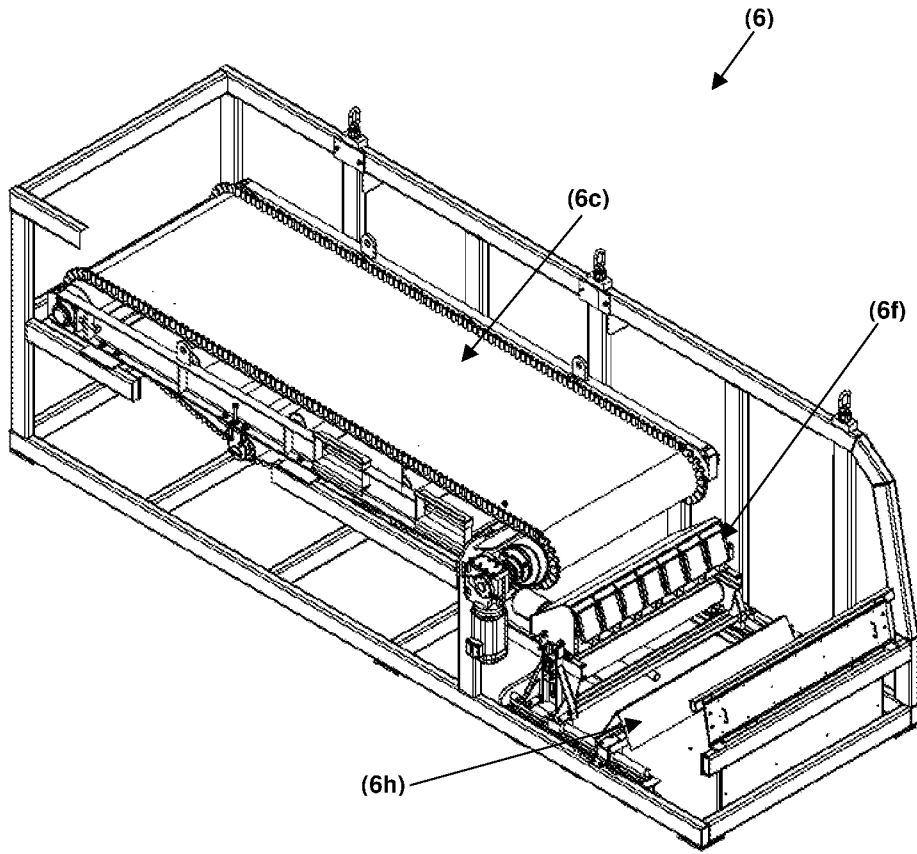


Fig. 3

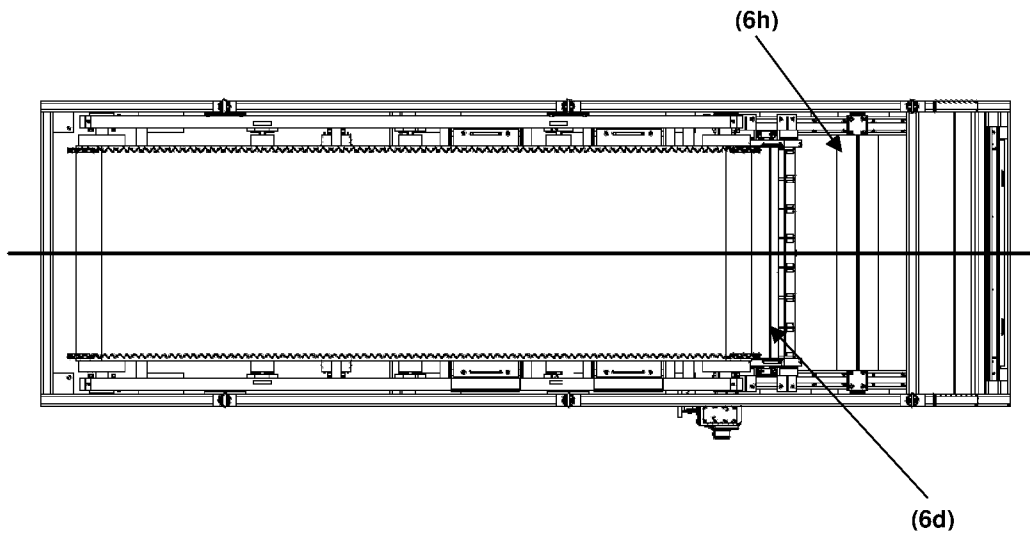


Fig. 4

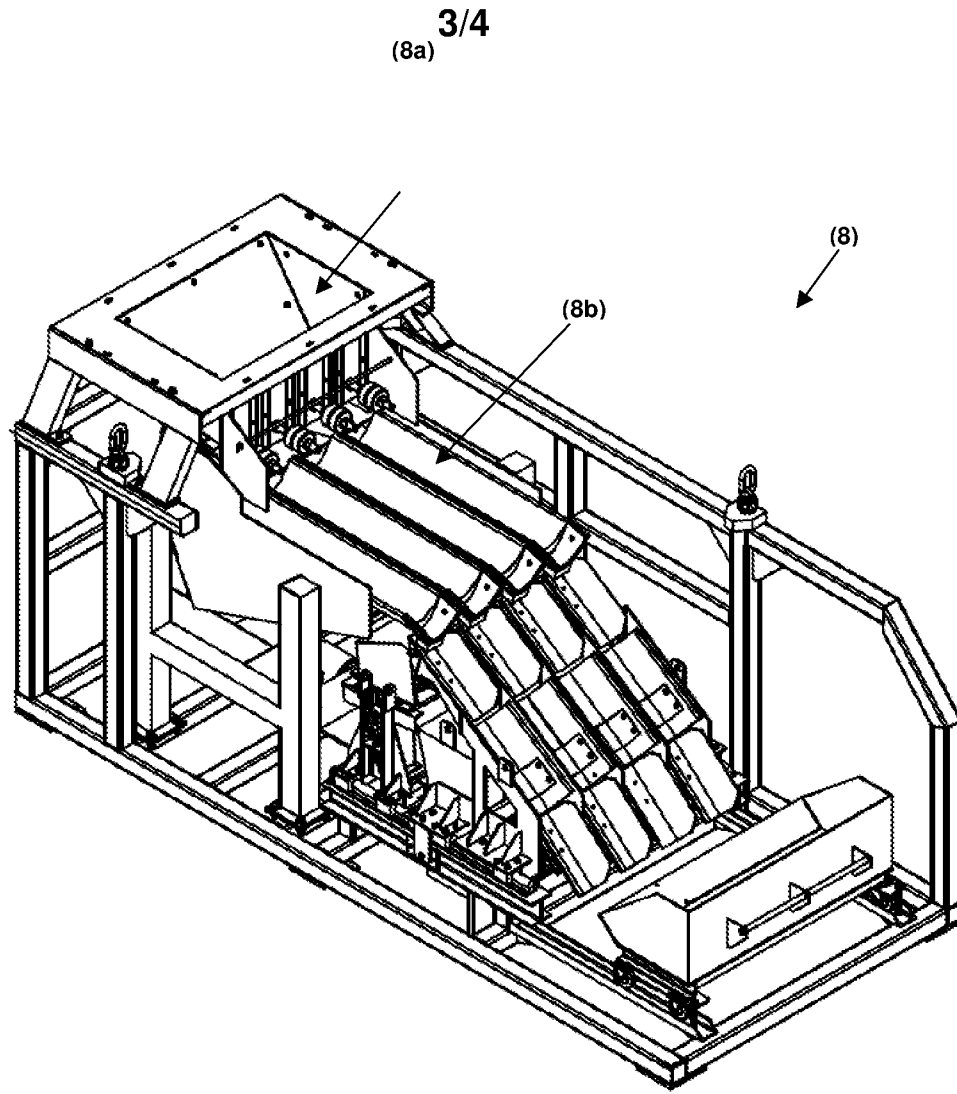
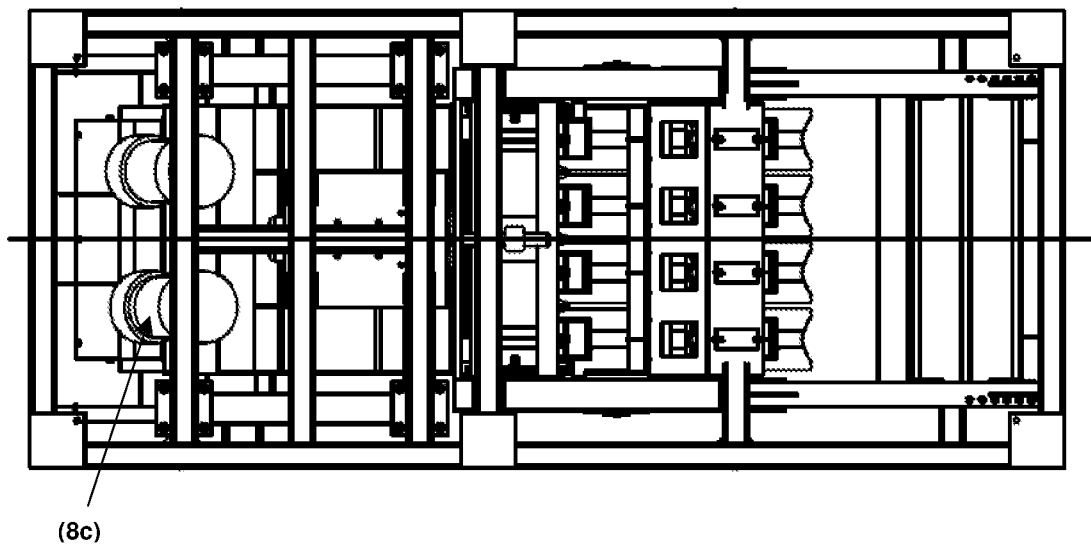


Fig. 5



4/4

Fig.6

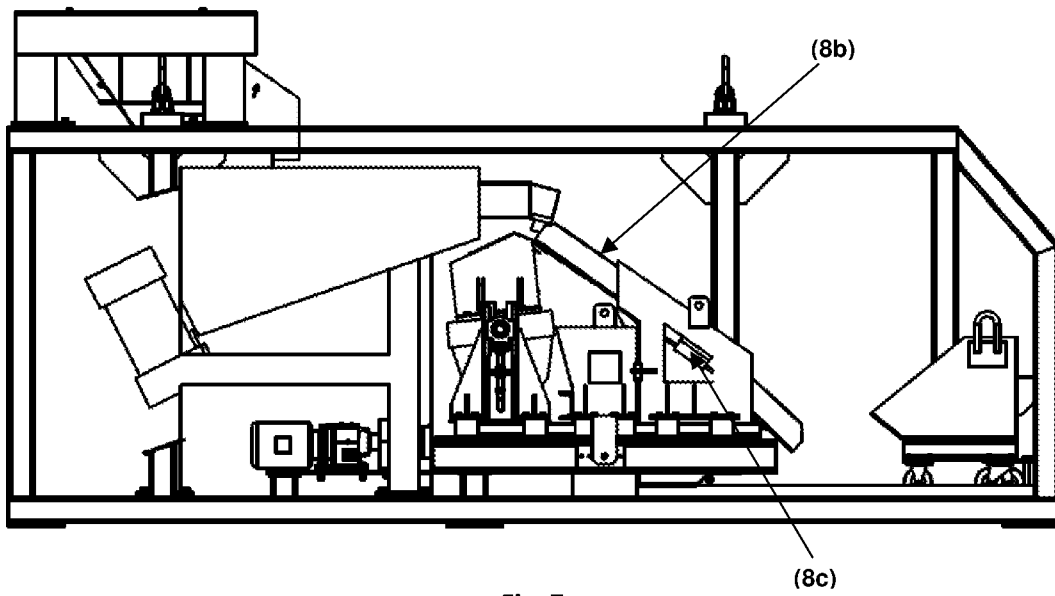


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2019/050087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (CIP) B07B13/00, 13/04, 13/05, 15/00, B07C5/00, 5/04, 5/34, 5/344, 5/36 (2019.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) (CIP) B07B13/00, 13/04, 13/05, 15/00, B07C5/00, 5/04, 5/34, 5/344, 5/36 (CPC) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Google, INAPI Chile		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP332564A2 (PLAZA R., F.) 13-09-1989, columns 1, 3, 4, figures 1-4, 6, 7	1-14
Y	Proyecto Separación de Metales Mina Candelaria. YouTube [on line] [video]. Faith Group Chile SPA, 06-07-2017 [recovered on 11-11-2019]. Recovered from < https://www.youtube.com/watch?v=sa9lyfcv73g > the whole video	1-14
A	EP2004339B1 (VALERIO, T.) 25-01-2012, the whole document	
A	KR20140070164A (LEE JUNG OH) 10-06-2014, the whole document	
A	EP57139A2 (BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES) 04-08-1982, the whole document	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11/11/2019 11/November /2019		Date of mailing of the international search report 18/12/2019 18/December /2019
Name and mailing address of the ISA/ INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile Facsimile No.		Authorized officer HORMAZABAL ZUBICUETA, Raúl Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2019/050087

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CA2720093A1 (VALERIO, T.) 08-10-2009, the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CL2019/050087

EP0332564A2	13-09-1989	EP0332564 (A3) ES2006844 (A6)	02-01-1992 16-05-1989
EP2004339B1	25-01-2012	EP2004339 (A2) EP2004339 (A4) AT542610 (T) AU2007238953 (A1) AU2007238953 (A2) AU2007238953 (B2) BRPI0710117 (A2) CA2647700 (A1) CA2647700 (C) CN101522322 (A) JP2009532198 (A) KR20090057937 (A) MX2008012509 (A) RU2008143251 (A) RU2418640 (C2) US2007262000 (A1) US7658291 (B2) WO2007120467 (A2) WO2007120467 (A3)	24-12-2008 08-12-2010 15-02-2012 25-10-2007 13-05-2010 17-11-2011 02-08-2011 25-10-2007 11-12-2012 02-09-2009 10-09-2009 08-06-2009 11-05-2009 10-05-2010 20-05-2011 15-11-2007 09-02-2010 25-10-2007 26-06-2008
KR20140070164A	10-06-2014	NONE	
EP57139A2	04-08-1982	EP0057139 (A3) FR2498089 (A1) FR2498089 (B1) JPS57190688 (A)	25-08-1982 23-07-1982 20-07-1984 24-11-1982
CA2720093A1	08-10-2009	CA2720093 (C) EP2272250 (A2) EP2272250 (A4) JP2011516249 (A) KR20110066119 (A) MX2010010842 (A) US2009250384 (A1) US7732726 (B2) WO2009123701 (A2) WO2009123701 (A3)	28-10-2014 12-01-2011 04-07-2012 26-05-2011 16-06-2011 20-12-2010 08-10-2009 08-06-2010 08-10-2009 07-01-2010

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/CL2019/050087

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD (CIP) B07B13/00, 13/04, 13/05, 15/00, B07C5/00, 5/04, 5/34, 5/344, 5/36 (2019.01) De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.		
B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) (CIP) B07B13/00, 13/04, 13/05, 15/00, B07C5/00, 5/04, 5/34, 5/344, 5/36 (CPC)		
Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda		
Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) Esp@cenet, Derwent Innovations, Google, INAPI Chile		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
Y	EP332564A2 (PLAZA R., F.) 13-09-1989, columnas 1, 3, 4, figuras 1-4, 6, 7	1-14
Y	Proyecto Separación de Metales Mina Candelaria. YouTube [en línea] [video]. Faith Group Chile SPA, 06-07-2017 [recuperado el 11-11-2019]. Recuperado de < https://www.youtube.com/watch?v=sa9lyfcv73g > todo el video	1-14
A	EP2004339B1 (VALERIO, T.) 25-01-2012, todo el documento	
A	KR20140070164A (LEE JUNG OH) 10-06-2014, todo el documento	
A	EP57139A2 (BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES) 04-08-1982, todo el documento	
<input checked="" type="checkbox"/> En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos <input checked="" type="checkbox"/> Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo		
* Categorías especiales de documentos citados: "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. "L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada). "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio. "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención. "X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. "Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia. "&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.	
Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 11/11/2019 11/noviembre/2019	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 18/12/2019 18/diciembre/2019	
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile N° de fax	Funcionario autorizado HORMAZABAL ZUBICUETA, Raúl N° de teléfono 56-2-28870551	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/CL2019/050087

C (continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	CA2720093A1 (VALERIO, T.) 08-10-2009, todo el documento <hr/>	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/CL2019/050087

Documento de patente citado en el Informe de Búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
EP0332564A2	13-09-1989	EP0332564 (A3) ES2006844 (A6)	02-01-1992 16-05-1989
EP2004339B1	25-01-2012	EP2004339 (A2) EP2004339 (A4) AT542610 (T) AU2007238953 (A1) AU2007238953 (A2) AU2007238953 (B2) BRPI0710117 (A2) CA2647700 (A1) CA2647700 (C) CN101522322 (A) JP2009532198 (A) KR20090057937 (A) MX2008012509 (A) RU2008143251 (A) RU2418640 (C2) US2007262000 (A1) US7658291 (B2) WO2007120467 (A2) WO2007120467 (A3)	24-12-2008 08-12-2010 15-02-2012 25-10-2007 13-05-2010 17-11-2011 02-08-2011 25-10-2007 11-12-2012 02-09-2009 10-09-2009 08-06-2009 11-05-2009 10-05-2010 20-05-2011 15-11-2007 09-02-2010 25-10-2007 26-06-2008
KR20140070164A	10-06-2014	Ninguno	
EP57139A2	04-08-1982	EP0057139 (A3) FR2498089 (A1) FR2498089 (B1) JPS57190688 (A)	25-08-1982 23-07-1982 20-07-1984 24-11-1982
CA2720093A1	08-10-2009	CA2720093 (C) EP2272250 (A2) EP2272250 (A4) JP2011516249 (A) KR20110066119 (A) MX2010010842 (A) US2009250384 (A1) US7732726 (B2) WO2009123701 (A2) WO2009123701 (A3)	28-10-2014 12-01-2011 04-07-2012 26-05-2011 16-06-2011 20-12-2010 08-10-2009 08-06-2010 08-10-2009 07-01-2010