

443286



P.- 61.811

USSN 530.666

Int. Cl.: B03c

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de MAGNESEP CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Denver, Colorado, Estados Unidos de
América

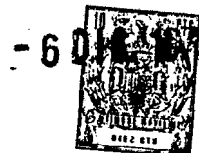
por: "UN METODO PARA SEPARAR PARTICULAS MAS MAGNETICAS
DE UNA MEZCLA DE PARTICULAS MAS MAGNETICAS Y MENOS
MAGNETICAS"

Este invento se refiere a la separación magnética de materiales y en particular a un método y un aparato perfeccionados para efectuar la separación de materiales más magnéticos de materiales menos magnéticos.

5 Este invento es un perfeccionamiento del invento de nuestra patente norteamericana Número 2.954.122 expedida con fecha 27 de septiembre de 1960.

Muchos materiales pueden ser separados unos de otros sobre la base de las diferencias en sus propiedades magnéticas. Así, pueden emplearse separadores magnéticos, por ejemplo, para separar partículas magnéticas de una masa de materiales no magnéticos. Los separadores magnéticos se emplean mucho en la industria minera, estando algunos destinados para uso con mineral pulverizado seco y otros con pasta o mineral triturado húmedo. En general, estos separadores separarán los materiales más magnéticos de los materiales menos magnéticos; no obstante, cuando los materiales más magnéticos son solamente débilmente magnéticos, o cuando los materiales están muy finamente divididos, la fuerza ejercida por el campo magnético de estos separadores no es en muchos casos suficiente para separar eficazmente el material más magnético. Esta dificultad surge debido a que las fuerzas magnéticas no son lo suficientemente intensas como para obligar a que los materiales más magnéticos

10
15
20
25



pasen a través de la masa de material, de modo que las partículas de material magnético puedan llegar al colector o polo magnético; y en la mayoría de los tipos de separadores comerciales, esta dificultad se agudiza debido a que los materiales más magnéticos deben ser atraídos a través de la masa de material en direcciones transversales a la dirección de flujo o de movimiento de la masa de material. Los actuales separadores magnéticos comerciales son sumamente eficaces para separar materiales ferromagnéticos de materiales no magnéticos; no obstante, no son totalmente satisfactorios para separar y recoger los materiales débilmente magnéticos. A modo de ejemplo, los actuales separadores comerciales son relativamente ineficaces cuando se emplean para separar minerales de tungsteno, débilmente magnéticos, de la roca en la cual se presentan. El método y el aparato de nuestra patente antes mencionada superan las desventajas de los separadores comerciales, y es deseable proporcionar un uso más eficaz de los principios de esa patente.

En consecuencia, un objeto del presente invento es proporcionar un método perfeccionado para separar materiales débilmente magnéticos de materiales no magnéticos.

Otro objeto de este invento es proporcionar un método perfeccionado para tratar una masa de materia-



les finamente divididos para separar el material más magnético del material menos magnético que haya en la masa.

Otro objeto de este invento es proporcionar un método perfeccionado para tratar una masa de materiales finamente divididos para separar los materiales ferromagnéticos y paramagnéticos de los materiales diamagnéticos que haya en la masa.

Otro objeto de este invento es proporcionar un aparato perfeccionado para separar materiales más magnéticos de materiales menos magnéticos.

Otro objeto de este invento es proporcionar un aparato perfeccionado para separar materiales paramagnéticos de materiales diamagnéticos.

Brevemente expuesto, para llevar a cabo la consecución de los objetos de este invento, en una forma del método del mismo, se proporciona un campo magnético intenso y se mueve una masa de cuerpos de hierro dulce altamente magnetizable dentro del campo, donde se convierte en una masa íntimamente consolidada que tiene poros intersticiales que se extienden en todas las direcciones a su través. El material que ha de ser tratado se suministra en una pasta de una mezcla de materiales menos magnéticos y más magnéticos finamente divididos que han de ser separados y se hace luego pasar a



través de los poros de la masa íntimamente consolidada; los materiales más magnéticos son atraídos a los cuerpos magnetizados y se permite que los materiales menos magnéticos fluyan lateralmente fuera de la masa fijada.

5 La masa íntimamente consolidada es movida a través del campo y al salir del campo es desmagnetizada; cuando se usa hierro dulce los cuerpos quedan desmagnetizados al salir del campo magnético. Los cuerpos voltean luego libremente y los materiales más magnéticos son lavados
10 de los cuerpos y recogidos. Los cuerpos son devueltos para ser vueltos a usar. El tamaño o los tamaños de los cuerpos magnetizables se seleccionan de modo que los poros formados en la masa fijada permitan un paso fácil de las partículas del material en la pasta y proporcionen una estrecha proximidad entre los cuerpos de
15 hierro y la mezcla que está siendo tratada.

El aparato empleado, tal como se ha ilustrado en una realización del mismo, comprende un paso inclinado con pendiente hacia abajo y una serie de electroimanes intensos, que cada uno tiene sus polos en lados
20 opuestos del paso para producir un campo unidireccional intenso a través del paso. Se suministra al extremo superior del paso una masa de cuerpos libres de material altamente magnetizable y, al entrar en la parte de campo magnético del paso en la que los polos de los imanes
25

forman las paredes del paso, se convierte en una parte de una masa de cuerpos íntimamente consolidada. La masa íntimamente consolidada es movida a través del paso mediante una cadena que tiene proyecciones para aplicación a la masa. Se introduce una pasta de materiales finamente divididos, que han de ser separados, por el extremo superior del paso y que fluye a través de los espacios entre los cuerpos que forman la masa íntimamente consolidada. Un enrejillado o área agujereada de la pared inferior de la parte última del paso permite que los materiales menos magnéticos fluyan fuera del paso y sean recogidos debajo del paso, mientras que los materiales más magnéticos se adhieren a los cuerpos magnetizados y continúan a través del paso con la masa de cuerpos magnetizados. Al salir del campo magnético, los cuerpos son liberados en un canal y son desmagnetizados. Se proporciona un lavadero o un rociado para separar los materiales de los cuerpos al voltear éstos libremente después de ser desmagnetizados. Se ha previsto una segunda área agujereada de la pared inferior para separar los materiales lavados de los cuerpos. Un sistema de retorno recibe los cuerpos desmagnetizados y los devuelve al extremo superior del paso, para funcionamiento continuo del separador. El método de este invento puede aplicarse de un modo similar a mineral pulveri



zado seco y a gases. El método es perfectamente adecuado para una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, para separar pequeñas cantidades de materiales más magnéticos no deseables del conjunto de una mezcla tal como de contaminación de hierro del agua o minerales de hierro de minerales de arcilla. Análogamente, puede aplicarse a la reducción de pequeñas cantidades de materiales no magnéticos de una mezcla predominantemente magnética. Por ejemplo, se pueden separar sílice y otro material menos magnético de los minerales de hierro.

Las cualidades de novedad que caracterizan a este invento serán especialmente señaladas en las reivindicaciones que se acompañan. El propio invento, sin embargo, tanto en cuanto al método para tratar material finamente dividido como en cuanto a la organización y la disposición del aparato que realiza el invento, juntamente con otros objetos y ventajas del mismo, pueden comprenderse mejor con referencia a la descripción que sigue, considerada en relación con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques o diagrama de circulación que ilustra el procedimiento del invento.

La Fig. 2 es una vista en alzado lateral, en cierto modo esquemática, de un aparato de separación



magnética que realiza el invento;

La Fig. 3 es una vista en proyección auxiliar sobre un plano paralelo al bastidor inclinado del aparato de la Fig. 2;

5 La Fig. 4 es una vista en alzado por el lado derecho del aparato de la Fig. 2;

La Fig. 5 es una vista en alzado lateral a escala ampliada de una parte del aparato;

10 La Fig. 6 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 5; y

La Fig. 7 es una vista en alzado lateral, en cierto modo esquemática, que ilustra otra realización del invento.

15 Con referencia ahora a los dibujos, las diversas fases del proceso del presente invento se han indicado en la Fig. 1, el diagrama de bloques. En la puesta en práctica del procedimiento, se suministra a un aparato de mezclado indicado en 10 un mineral finamente dividido, u otro material que contenga materiales más magnéticos y menos magnéticos del cual se desea separar el material más magnético. La alimentación puede ser húmeda, seca o gaseosa, dependiendo de los materiales que hayan de ser manipulados y del aparato de que se disponga. La mezcladora 10 puede ser una tolva dentro de la cual se vierten la alimentación y los cuerpos relativa-

20

25



mente grandes de materiales altamente magnetizables, tales como esferas de hierro dulce. Los cuerpos altamente magnetizables relativamente grandes son movidos a través de un canal inclinado, a través del separador magnetizador 12, en el cual son magnetizados. La alimentación fluye a través de los espacios intersticiales o poros entre los cuerpos mayores dentro del campo magnético. Después de una parte de su recorrido a través del separador-magnetizador, se permite que los materiales menos magnéticos se muevan saliendo de los poros entre los cuerpos mayores, por medio de tamices o rejillas, a través de la salida 14. Dentro del separador magnetizador 12, los materiales más magnéticos son atraídos a los cuerpos magnetizados mayores y son retenidos en ellos hasta que los cuerpos mayores son retirados del campo magnético y son desmagnetizados en el desmagnetizador 13. En ciertas condiciones, en particular, por ejemplo, cuando los cuerpos mayores son de hierro dulce, los cuerpos mayores son desmagnetizados cuando son retirados del campo magnético. Para separar algunos materiales puede resultar innecesario emplear una bobina de desmagnetización antes de hacer pasar los cuerpos al aparato de limpieza. Después de ser desmagnetizados los cuerpos magnéticos, son hechos pasar a la limpiadora 15 donde son liberados y se permite que volteen libre



mente y sean lavados. La limpiadora 15 puede ser de cualquier tipo adecuado. Por ejemplo, se puede emplear un tamiz y un rociado de lavado cuando el procedimiento es un procedimiento en húmedo, y se puede emplear un sopla-
5 dor y un recogedor de polvo en un procedimiento en seco. El circuito 17 de retorno para los cuerpos magnetizables puede ser de cualquier construcción adecuada. Por ejemplo, puede ser una correa continua, un dispositivo de cadena y cangilones o una bomba. Independientemente del
10 aparato empleado, la característica esencial del procedimiento de este invento es la distribución de polos magnéticos en la masa de material que ha de ser tratado, de modo que nada del material haya de recorrer distancia alguna sustancial para llegar a un polo magnético y ser
15 separado del otro material. Otra característica de este invento es la región de recogida, en la que se permite que los materiales más magnéticos salgan de la masa. Otra característica de este método es que los materiales menos magnéticos son separados de la mezcla mientras los cuerpos están dentro del campo de magnetiza-
20 ción, para reducir al mínimo la pérdida de cualesquiera de los más débiles de los materiales más magnéticos. Otra característica de este método es que los cuerpos mayores altamente magnetizables completan un circuito de muy
25 alta permeabilidad magnética para el flujo magnético,



de modo que una misma energía de magnetización puede producir densidades de flujo magnético más altas que las que podrían conseguirse si hubiese un entrehierro en el circuito de alta permeabilidad magnética tal como, 5 por ejemplo, el que sería introducido por un recipiente que tuviese paredes laterales interpuestas entre la masa y las superficies de los polos. Otra característica de este método es que cada uno de los cuerpos mayores altamente magnetizables se convierte en un imán 10 mientras está en el campo magnético y en el punto de contacto entre cuerpos individuales. El gradiente del campo magnético es muy grande, con el resultado de que las partículas diamagnéticas son obligadas a separarse de los puntos de contacto, mientras que los materiales 15 paramagnéticos y los materiales ferromagnéticos son atraídos hacia los puntos de contacto entre los cuerpos, con un alto rendimiento de separación resultante. Otra característica de este invento es que los cuerpos mayores son liberados de la masa de cuerpos unidos magnéticamente íntimamente consolidada y se permite que 20 los cuerpos volteen en la limpiadora, de modo que el material más magnético puede ser limpiado eficazmente de los cuerpos mayores. Después de ser separado de los cuerpos que voltean, el material más magnético es descar 25 gado a través de un conducto de salida 18. Se ha compro



bado que este método es eficaz para separar materiales magnéticos relativamente débiles de una masa de materiales menos magnéticos y, por ejemplo, se ha comprobado que es adecuado para separar minerales de tungsteno de la roca en la cual se presentan.

El aparato ilustrado en las Figs. 2, 3 y 4 es una realización del invento adecuada para la puesta en práctica del método del invento. El aparato ilustrado en esas figuras de los dibujos proporciona un sistema en el que se emplea un procedimiento en húmedo para separar material más magnético de una pasta que contiene una mezcla de materiales finamente triturados o molidos más magnéticos y menos magnéticos.

Como se ha ilustrado en la Fig. 2, el aparato comprende una base 20 que tiene un soporte vertical 21 al cual está pivotada en 23 una estructura inclinada 22. Un bastidor vertical 24 está pivotado a la base 20 en su extremo de la derecha. La estructura inclinada 22 incluye miembros laterales 25, los cuales están anclados al bastidor 24 en posiciones seleccionadas ilustradas, por ejemplo, como cuatro agujeros a los cuales puede ser unido el extremo del bastidor, habiéndose ilustrado éste unido a la posición inmediata a la más alta mediante una varilla 26 que se extiende a través del bastidor como se ha ilustrado en la Fig. 4.



Puede por tanto ajustarse la pendiente de la estructura conectando para ello las vigas 25 en los diferentes agujeros en el bastidor vertical 24. El bastidor vertical 24 está pivotado a la base 20 en 27 para permitir el ajuste de las vigas 25 en cualquiera de las posiciones.

Un conjunto 28 de electroimanes está montado sobre las vigas 25 y comprende barras 30 que proporcionan piezas polares opuestas para cuatro electroimanes. Cada imán comprende un circuito de hierro altamente permeable de forma de U proporcionado mediante miembros laterales 31 y un miembro de conexión cilíndrico 31' y un arrollamiento 32 de excitación montado alrededor del miembro 31', siendo los extremos de la U de la misma anchura que las piezas polares 30. Cuando se excitan los arrollamientos 32, se produce un intenso campo magnético entre las piezas polares 30.

Un conducto o conducción 33 está montado sobre las vigas 25 en alineación con el entrehierro entre las piezas polares 30, y las paredes superior e inferior 34 y 35 están previstas entre las piezas polares para proporcionar una continuación del paso a través del conducto 33. Esta construcción se ha representado en vista en corte en la Fig. 6.

Una cadena 36 montada sobre piñones 37 y 38



está dispuesta para moverse hacia abajo a través del centro del conducto y del paso entre los polos 30. La cadena es accionada por una unidad de motor (no representada) conectada para accionar la cadena a través

5 de un eje 40. Se ha previsto un suministro de cuerpos 39, de hierro dulce o de otro material fácilmente magnetizable, y estos son hechos circular a través del conducto y se mueven hacia abajo a lo largo de la pendiente después de salir del campo magnético y son devueltos para recirculación mediante un transportador

10 41 accionado por un motor adecuado (no ilustrado). En el extremo superior del transportador, los cuerpos magnetizables son entregados a una tolva 42, desde la cual son entregados a través de un tubo de suministro

15 43 a una cámara de mezclado 44. A través de una entrada 45 es entregada a la cámara 44 una pasta de materiales mezclados más magnéticos y menos magnéticos, en estado de partículas finas. La cámara 44 está en libre comunicación con el conducto 33 y la mezcla de pasta

20 y cuerpos magnetizables es entregada al conducto y se mueve pasando a la zona entre los polos magnéticos 30. Cuando los cuerpos entran en el campo magnético son unidos entre sí en una masa, la cual está en efecto íntima y firmemente consolidada y llena el conducto entre

.. 25 los polos 30 y rodea a la cadena 36. La cadena está



provista de patillas o dedos 46 unidos a la cadena en proyecciones laterales 46', las cuales se aplican a la masa consolidada de cuerpos y la mueven gradualmente a través de la zona magnética.

5 Los cuerpos, cuando están en la masa íntima-
mente consolidada, forman espacios intersticiales los
cuales constituyen poros que se extienden a través de
la masa en todas las direcciones. Los cuerpos son pre-
feriblemente de configuración esférica seleccionada
10 para proporcionar poros adecuados para conducir las
partículas del material en la pasta. La pendiente o
inclinación del conducto se ajusta para proporcionar
el caudal deseado de pasta, y se ajusta la velocidad
de la cadena para proporcionar la velocidad de movimien-
15 to deseada de la masa íntimamente consolidada de cuer-
pos magnéticos a través del conducto. Los cuerpos mag-
néticos que forman la masa íntimamente consolidada son
mantenidos apretadamente juntos por el campo magnético
y completan un circuito de alta permeabilidad magnéti-
ca para el flujo magnético.
20

La pasta puede fluir libremente a través de los espacios de los poros, a una velocidad determinada por factores tales como el ángulo de inclinación del conducto, el tamaño de las esferas magnetizadas, la
25 viscosidad de la pasta y la cantidad de material magné



tico presente en la pasta.

El suelo del conducto entre las piezas polares está agujereado en la parte inferior de la zona del campo magnético y puede ser de una construcción de rejilla adecuada para permitir el paso de las partículas menos magnéticas o no magnéticas con la pasta y hacia fuera lateralmente a través de los poros de la masa fijada de cuerpos y a través de una salida 47 a la unidad de recogida, tal como una tolva 48, donde el material puede ser separado del líquido de la pasta. Para algunas aplicaciones, puede ser deseable introducir agua de lavar en el extremo inferior del campo magnético a través de una tubería de suministro 49 para reducir la cantidad de material menos magnético que puede ser llevado mecánicamente por las esferas o cuerpos y el material más magnético; en ese caso se prevé una salida 47' del separador, de modo que la fracción no magnética pueda salir del conducto 47' y el agua de lavado salga a través del conducto 47. Cuando no se está usando el lavado con agua está cerrada una válvula 47'' en el conducto 47'.

Cuando la masa íntimamente consolidada de cuerpos llega al extremo del conducto entre los polos magnéticos y se mueve saliendo del campo magnético, los cuerpos de hierro dulce quedan desmagnetizados y caen



5 hacia abajo, a un conducto montado entre las vigas 25,
y son libres para voltear hacia abajo a lo largo de la
pendiente hacia una limpiadora 50 donde los materiales
magnéticos o paramagnéticos son lavados o separados
de otro modo de los cuerpos y son entregados a través
de una salida 51 para ser recogidos. Los cuerpos salen
de la limpiadora 50 a través de una canaleta 52 y son
entregados al transportador 41 para retorno a la tolva
42. Puede por tanto emplearse el aparato para funcio-
namiento continuo.

10 La realización del invento ilustrada en la
Fig. 7 es esencialmente similar a la de la Fig. 2 y las
partes que se corresponden se han designado por los mis-
mos números con la letra de sufijo "a". Esta realización
15 difiere de la de la Fig. 2 en que la pasta que ha de ser
tratada y los cuerpos magnéticos esféricos son entrega-
dos a una bomba 54 accionada por un motor 55. La pasta
es entregada a la bomba por una tubería de suministro
56 y los cuerpos esféricos son entregados por descarga
20 desde la salida 52a de la limpiadora 50a. La pasta y
los cuerpos magnéticos se mezclan en la admisión de la
bomba y son entregados por la bomba a través de una tu-
bería 57, la cual conduce la mezcla a una cámara 58
correspondiente a la cámara 44 de la Fig. 2. Esto pro-
porciona un retorno efectivo y eficaz de los cuerpos

10 28 213
- 6 00 1975
ESTADO UNIDO
1975

esféricos y un mezclado a fondo de la pasta en los cuerpos antes de ser entregada la mezcla al conducto 33a.

5 Se ha comprobado que las esferas de hierro dulce son utilizables durante periodos de tiempo sustanciales sin desgaste objetable y son deseables para el actual procedimiento debido a la facilidad de desmagnetización de las mismas por simple retirada del campo magnético. No obstante, para algunas aplicaciones puede ser deseable usar un material más duro que el hierro dulce para los cuerpos esféricos. Los materiales magnéticos más duros tienen, en general, mayor retentividad magnética, y para un funcionamiento eficaz requieren desmagnetización mediante un campo alterno tal como se ha indicado en la anterior patente. La desmagnetización de esta manera es bien conocida en la técnica. Tal desmagnetizador estaría situado adyacente al extremo de descarga de la zona magnética, como se ha indicado en 13 en la Fig. 1.

10 Se ha comprobado que el método de este invento es sumamente eficaz para la separación de materiales paramagnéticos de materiales menos magnéticos o diamagnéticos, así como para la separación de materiales ferromagnéticos de materiales paramagnéticos. En la práctica del invento, se puede ajustar o variar la intensidad del campo magnético dependiendo de las característi



cas magnéticas de los materiales que hayan de ser tratados. Por ejemplo, la separación de materiales paramagnéticos de materiales menos magnéticos puede requerir un campo magnético sustancialmente más intenso que el que se requiere para la separación de materiales ferromagnéticos de materiales menos magnéticos.

A modo de ilustración, y no de limitación, se construyó y se hizo funcionar y se probó con una diversidad de minerales diferentes un aparato de separación magnética que realiza el presente invento. En la prueba de un mineral particular, se hicieron pasar a través del aparato los estériles de una instalación hecha funcionar de acuerdo con la práctica actual. Se hizo funcionar el aparato a un régimen de 6 toneladas por hora, con un suministro de nueve kilovatios a los electroimanes. La cadena de arrastre correspondiente a la cadena 36 de la Fig. 2 fue hecha funcionar a una velocidad de 0,15 metros por segundo con cuatro caballos de vapor. La inclinación del conducto 33 fue fijada en 30° con respecto a la horizontal.

En el curso de la práctica actual para la separación del mineral de tungsteno particular antes citado, se pierde aproximadamente la tercera parte del tungsteno debido a que la trituración no es lo suficientemente fina como para proporcionar liberación del mine-



5 ral. Además, también se pierde mucho tungsteno comprendido en la fracción que no pasa por el tamiz de 37 micras de abertura de malla. No obstante, una trituración más fina haría aumentar la cantidad de tungsteno perdido en la fracción de finos y aumentaría los costes.

En la prueba empleando los estériles de la instalación del tratamiento para el mineral particular antes citada, se recuperó más del 60% del tungsteno.

10 Aunque se ha descrito el invento en relación con disposiciones específicas de aparato, a los expertos en la técnica se les ocurrirán otras diversas aplicaciones y modificaciones. Por consiguiente, no se desea que el invento quede limitado al uso del aparato específico descrito y se pretende, mediante las reivindicaciones que se acompañan, abarcar todas las formas
15 y las modificaciones que no se desvíen del espíritu ni rebasen el alcance del invento.

20 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 9 de Diciembre de 1974, bajo el número 530.666, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método para separar partículas más magnéticas de una mezcla de partículas más magnéticas y menos magnéticas, que comprende; proporcionar un par de piezas polares magnéticas de caras lisas, -
enfrentadas en relación espaciada; proporcionar un campo magnético intenso entre dichas piezas polares; proporcionar una cantidad de cuerpos individuales de material altamente magnético y mover los cuerpos dentro
15 del campo magnético para formar una masa íntimamente consolidada de cuerpos en contacto mutuo y con las caras de las piezas polares para completar trayectorias de muy alta permeabilidad magnética entre las piezas -
polares y para producir gradientes muy grandes de campo magnético en los puntos de contacto entre los cuerpos,
20 teniendo la masa de cuerpos íntimamente consolidada -



poros intersticiales que se extienden a su través en todas las direcciones; mover la masa de cuerpos a - lo largo de una trayectoria predeterminada y a través del campo magnético entre los polos, mientras está en
5 contacto con las caras de los polos; hacer pasar una mezcla de partículas más magnéticas y menos magnéticas a través de los poros de la masa íntimamente consolidada de cuerpos, a lo largo de la trayectoria de movimiento de la masa de cuerpos, con lo cual las par
10 tículas más magnéticas son atraídas a los cuerpos; - permitir que las partículas menos magnéticas circulen transversalmente a la trayectoria de movimiento, fuera de la masa íntimamente consolidada de cuerpos mientras dichos cuerpos están bajo la influencia del intenso campo magnético y retirar las partículas menos
15 magnéticas; retirar la masa íntimamente consolidada de cuerpos del campo magnético y desmagnetizar los - cuerpos y permitir que los mismos volteen libremente; y retirar las partículas más magnéticas de los cuerpos
20 que voltean y recoger las partículas más magnéticas.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que la trayectoria del movimiento de la masa de cuerpos a través del campo magnético es una trayectoria recta.

25 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, -

5.12.1952



en el cual dicha mezcla de partículas más magnéticas y menos magnéticas es suministrada a, y llevada a través de, los poros de la masa consolidada de cuerpos mediante un fluido.

5 4ª.- Un método según la reivindicación 2ª, en el cual la trayectoria recta está inclinada hacia abajo y que incluye la fase de añadir los cuerpos mezclados en una pasta líquida al extremo superior del circuito para proporcionar un paso de la pasta hacia
10 abajo a través de la masa de partículas íntimamente consolidada.

 5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual se hacen dichos cuerpos de forma esférica y de hierro dulce, con lo que quedan desmagnetizados
15 al salir del campo magnético.

 6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual la retirada de las partículas magnéticas desde los cuerpos que voltean es efectuada por lavado de los cuerpos con fluido mientras están los mismos -
20 volteando.

 7ª.- Un método según la reivindicación 5ª, en el cual la retirada de las partículas magnéticas desde los cuerpos que voltean es efectuada por lavado de los cuerpos con fluido mientras los mismos están -
25 volteando.



8^a.- Un método según la reivindicación 4^a,
en el cual la retirada de las partículas magnéticas
desde los cuerpos que voltean es efectuada por lavado
de los cuerpos con fluido mientras que los mismos es-
5 tán volteando.

9^a.- Un método según la reivindicación 1^a,
que incluye la operación de proporcionar un fluido de
lavado para los cuerpos después de que el fluido de
transporte ha sido separado de los cuerpos pero mien-
10 tras los cuerpos están todavía dentro del campo magné-
tico intenso.

10^a.- Un método según la reivindicación 3^a,
que incluye la operación de proporcionar un fluido de
lavado para los cuerpos después de que el fluido de
15 transporte ha sido separado de los cuerpos, pero mien-
tras los cuerpos están todavía dentro del campo magné-
tico intenso.

11^a.- Un método según la reivindicación 7^a,
que incluye la operación de proporcionar un fluido de
20 lavado para los cuerpos después de que el fluido de
transporte ha sido separado de los cuerpos, pero mien-
tras los cuerpos están todavía dentro del campo magné-
tico intenso.

12^a.- Un método según la reivindicación 8^a,
25 que incluye la operación de proporcionar un fluido de

lavado para los cuerpos después de que el fluido de transporte ha sido separado de los cuerpos, pero mientras los cuerpos están todavía dentro del campo magnético intenso.

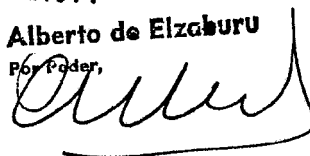
5 13a.- Un método para separar partículas más magnéticas de una mezcla de partículas más magnéticas y menos magnéticas.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15. JUNIO 1977

P.A. Alberto de Elzaburu
Por Feder,



11-4-77
VGD.



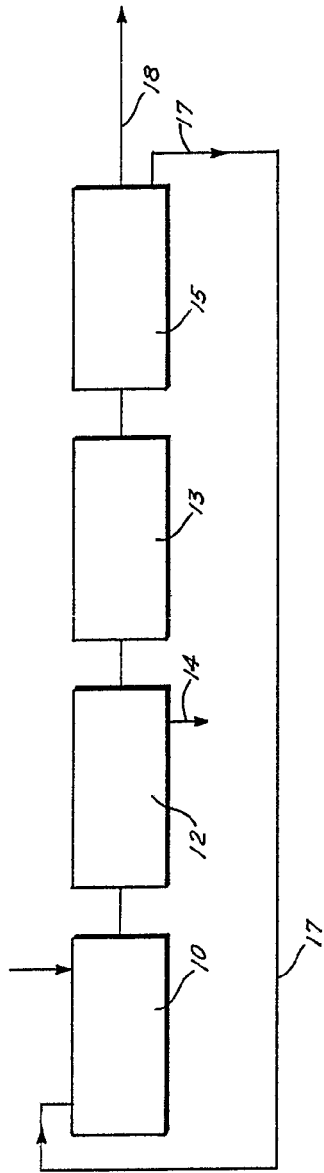


FIG. 1

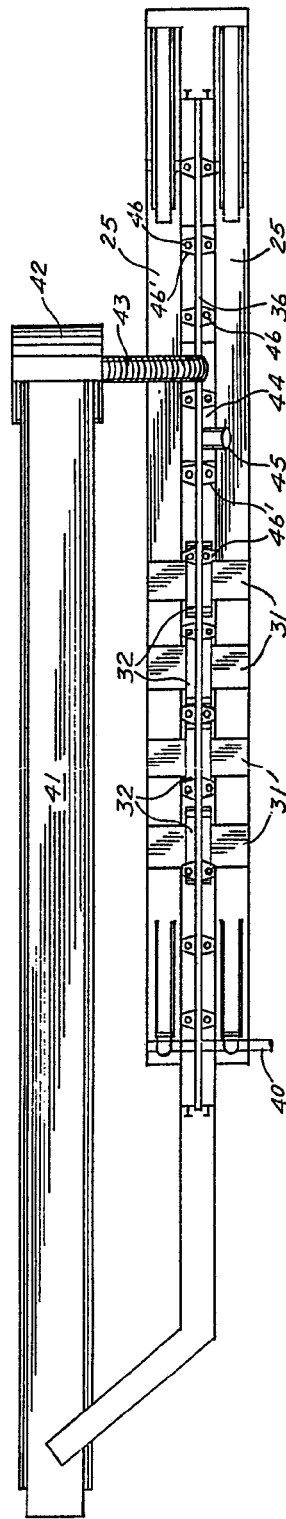


FIG. 3

Alberto G. Frazzetta
 Pat. Found.

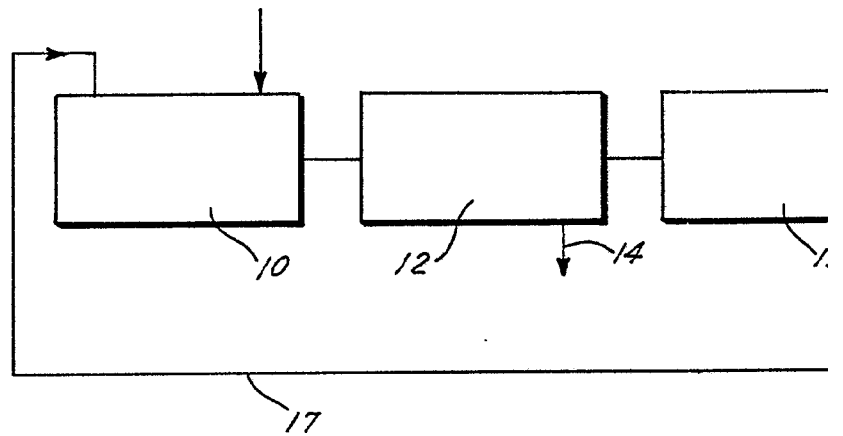


FIG. 1

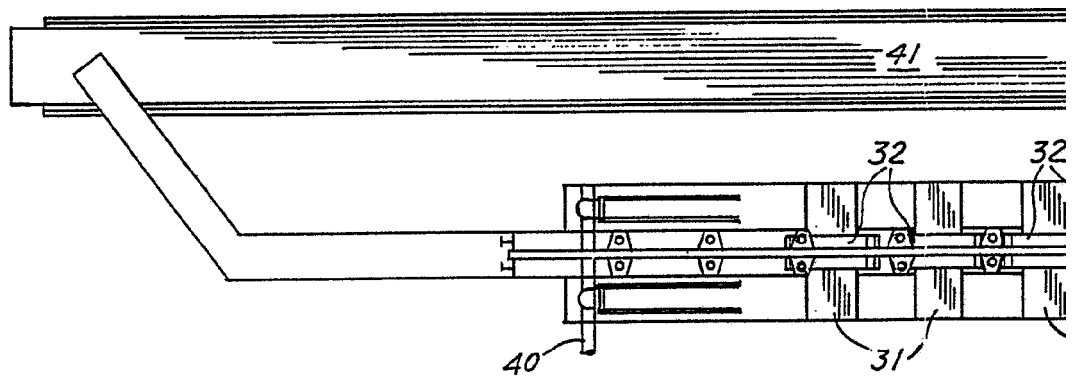


FIG. 3

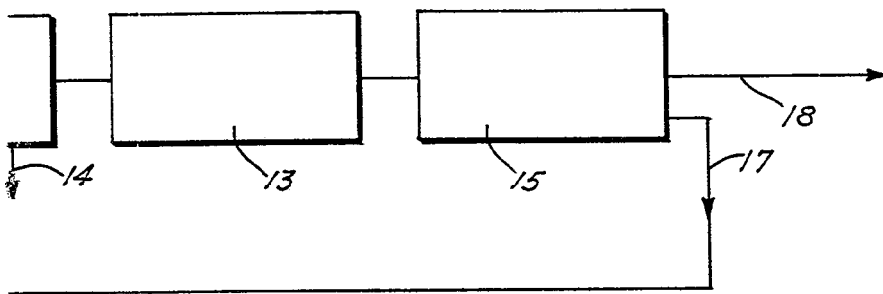


FIG. 1

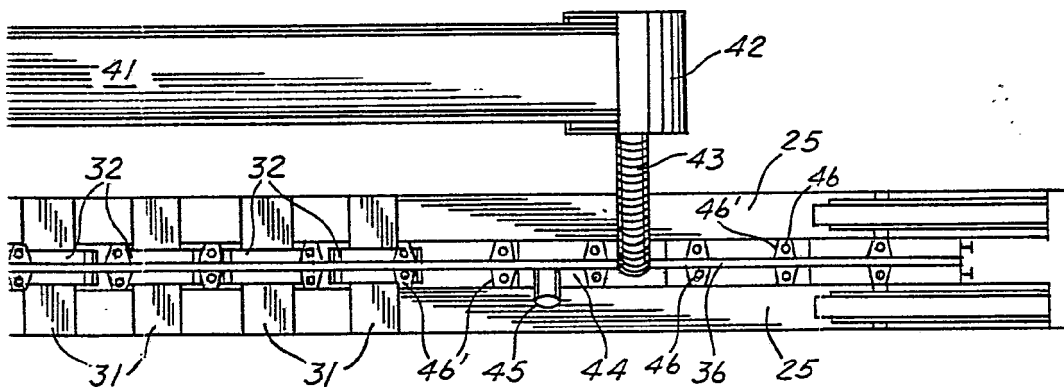


FIG. 3

Alberto de Eizaburu
For Poder.

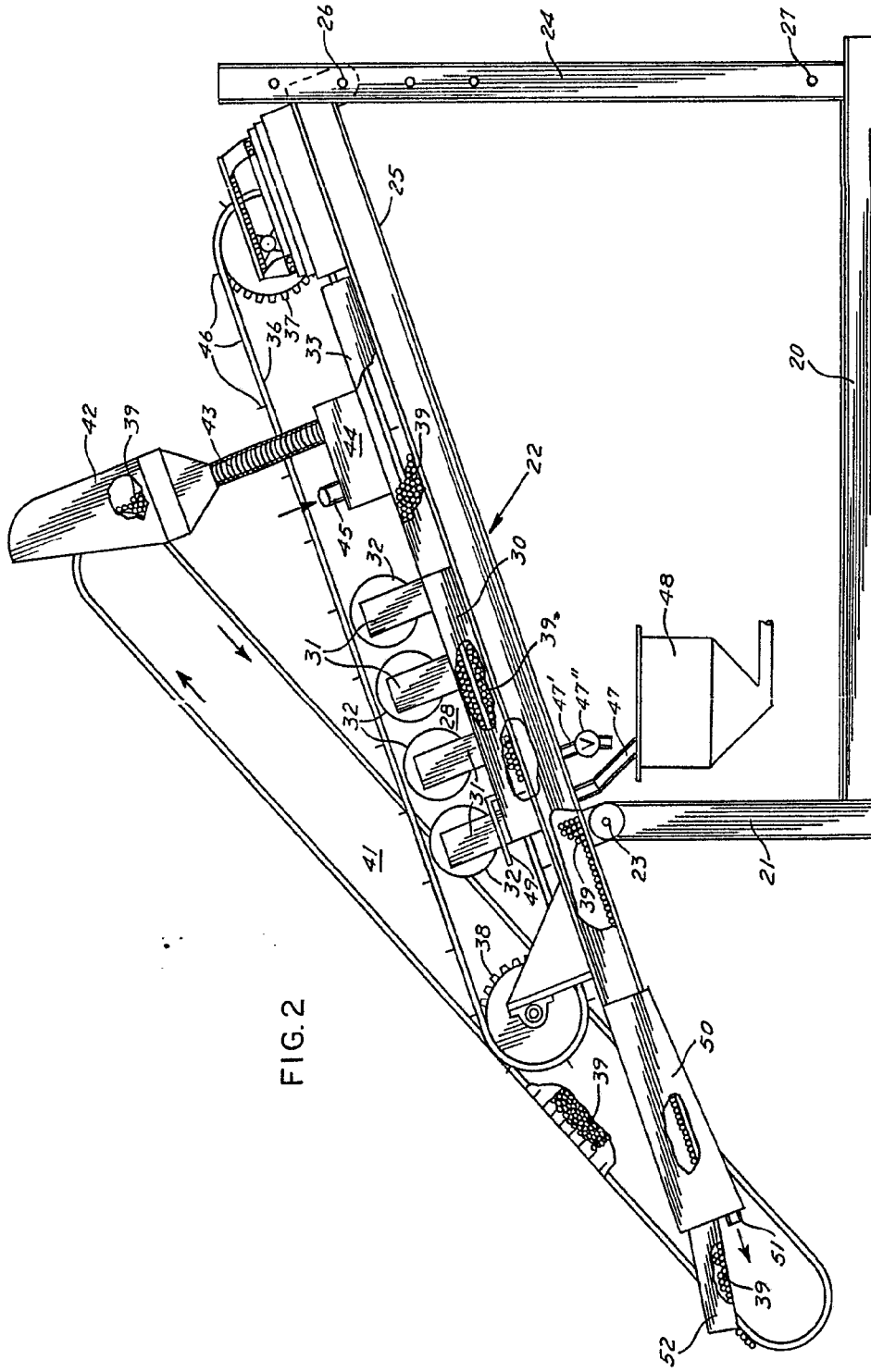
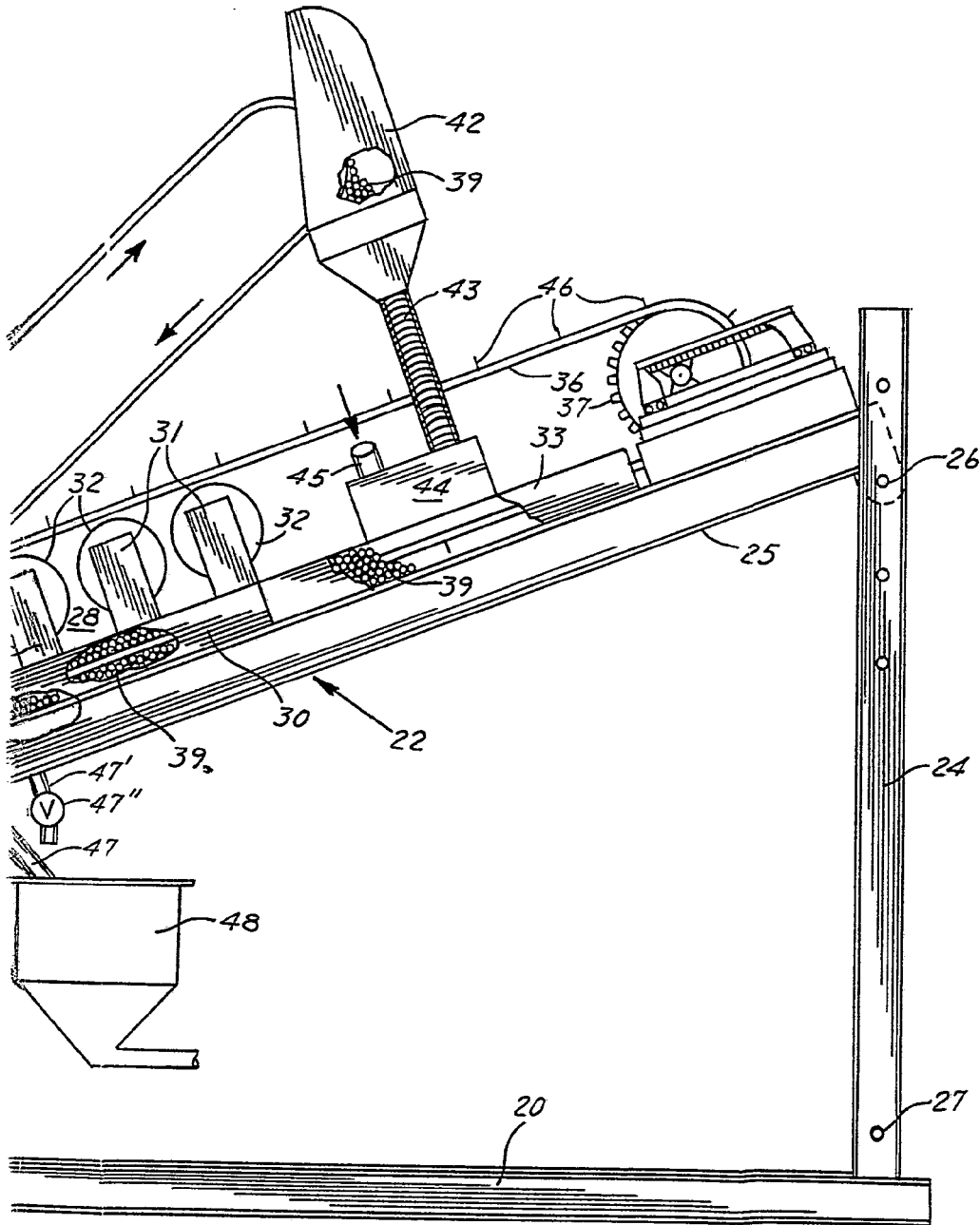


FIG. 2

Alberto de HIZABURU,
Por Feder. *de HIZABURU*



Alberto de Elizaburu,
Por Poder.

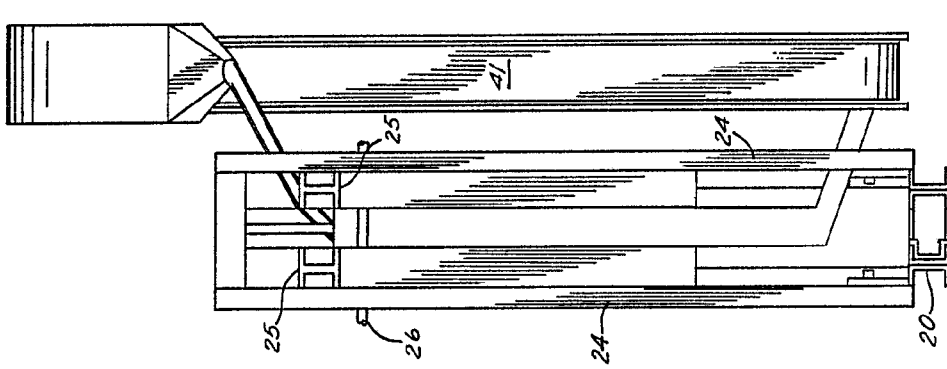


FIG. 4

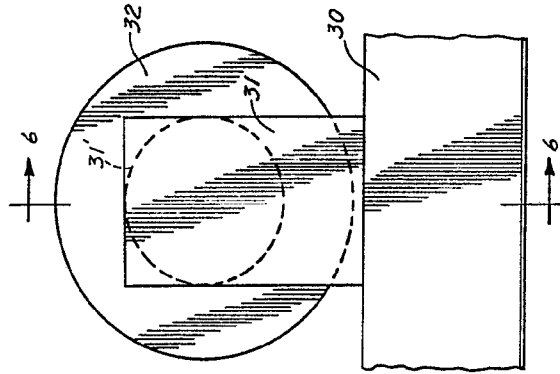


FIG. 5

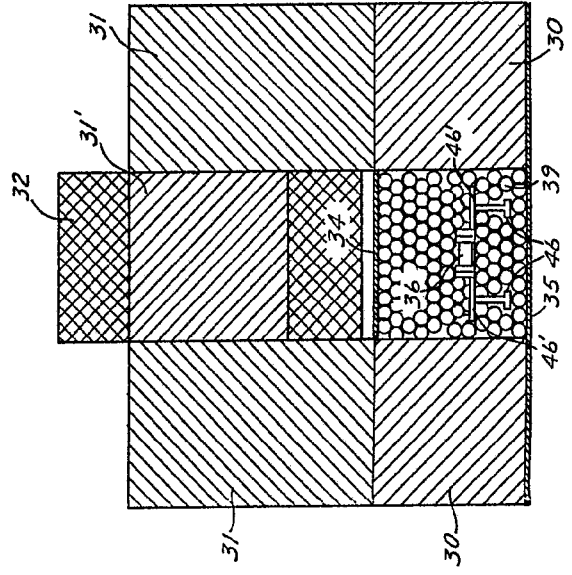


FIG. 6

Alberto
For Post

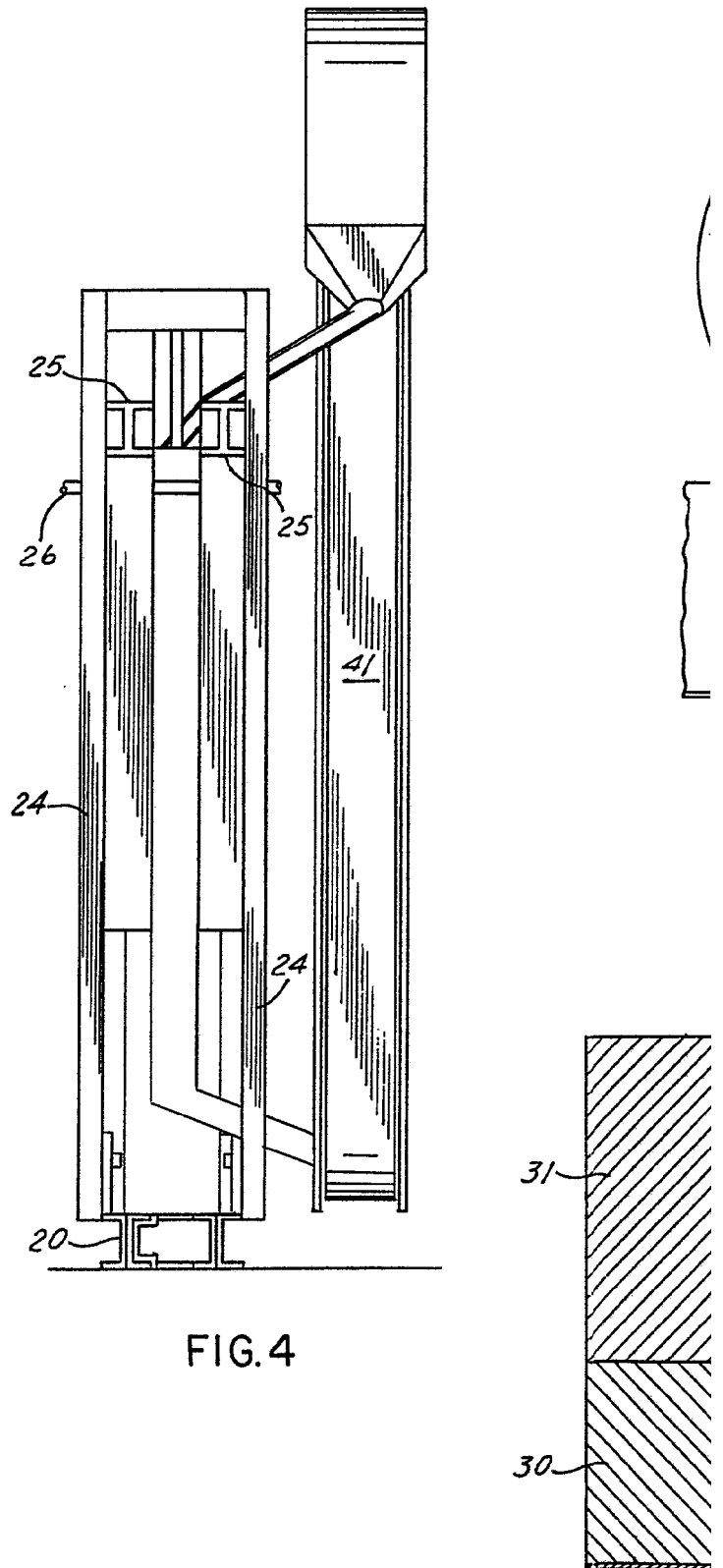


FIG. 4

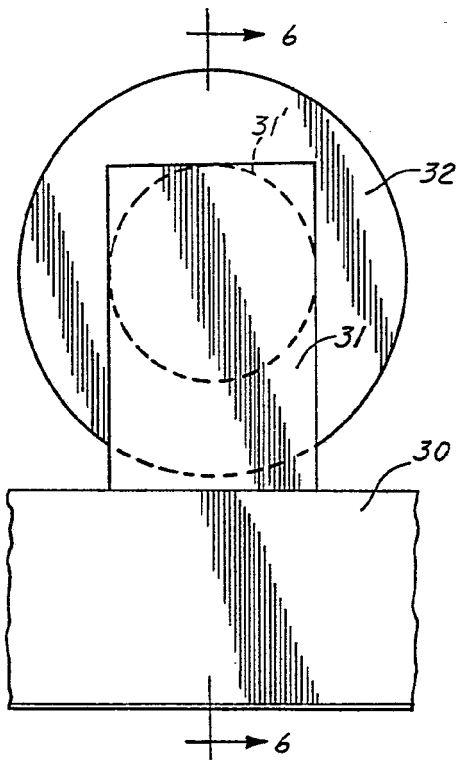


FIG. 5

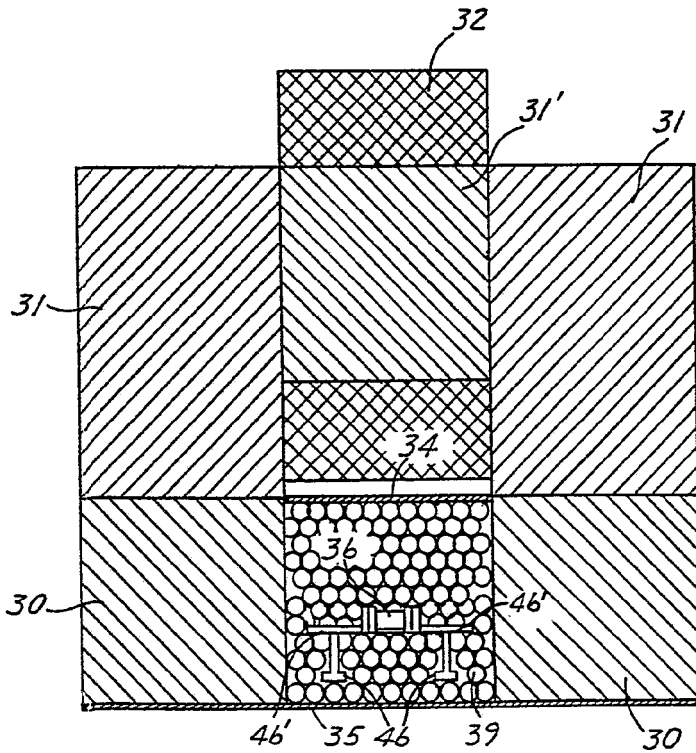


FIG. 6

Alberto de Maso
For Podar

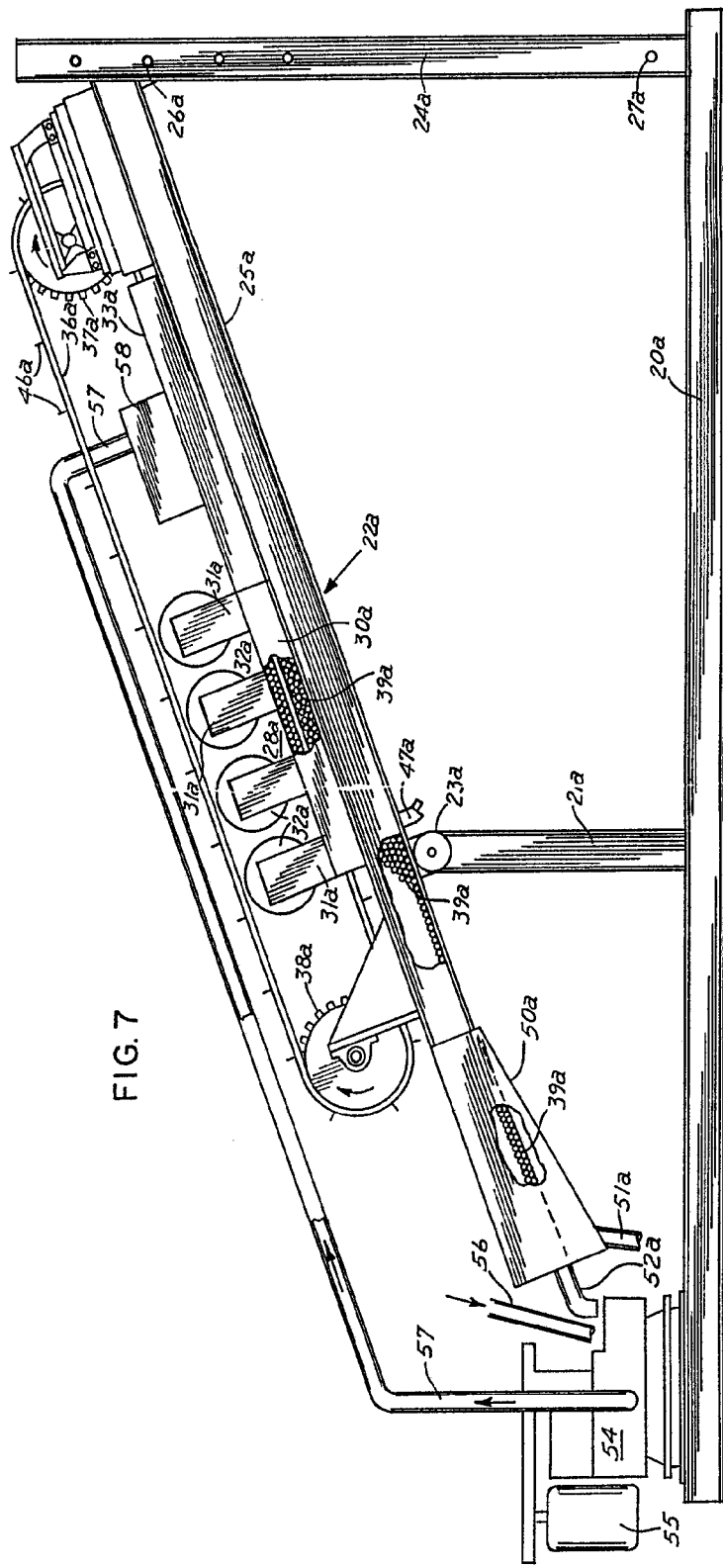
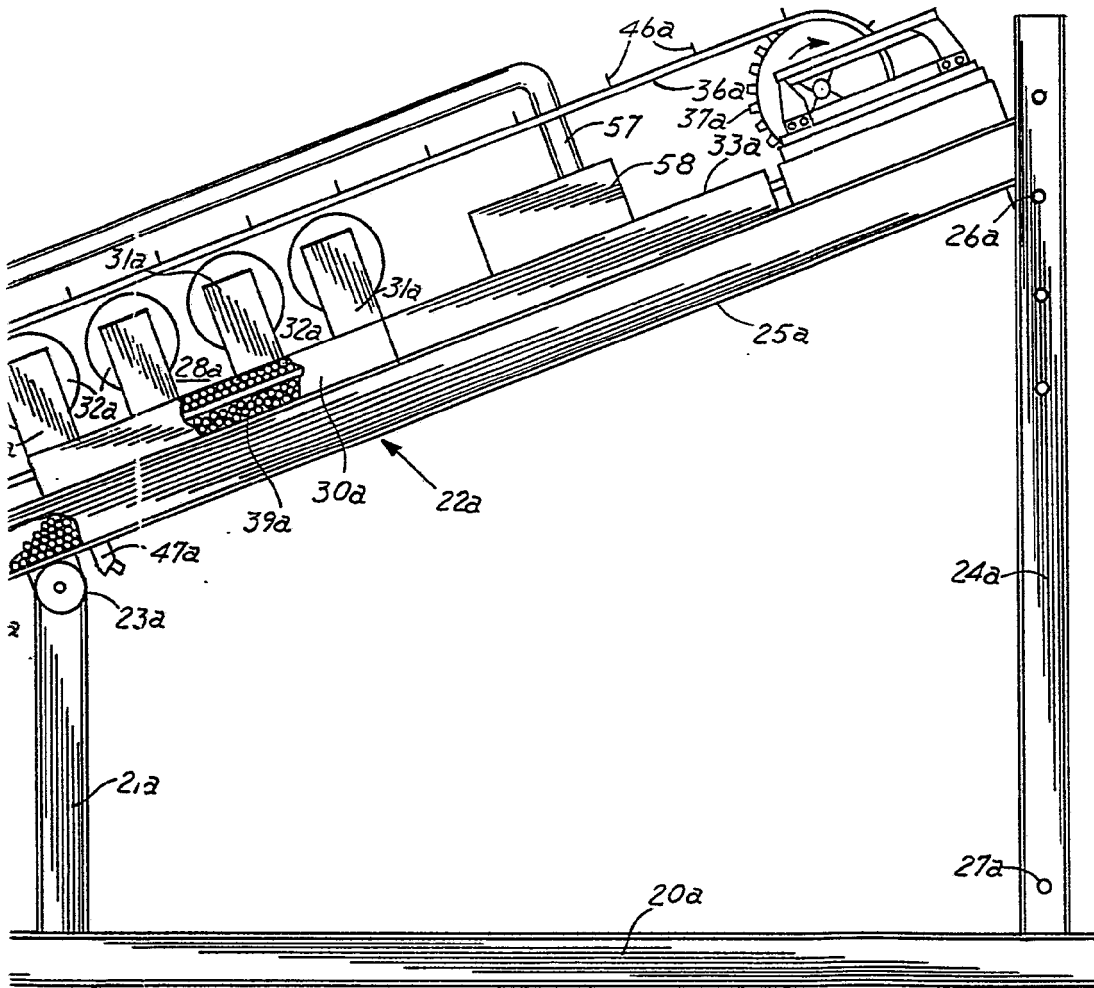


FIG. 7

Albergo de Elzaburo
Per Paolo
Albergo



Alberca de Elizaburu
Por Pedro