

418.649

PATENTE DE INVENCION

| |
|-------------|
| Int. : B61D |
|-------------|

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"APARATO PARA TRANSPORTAR Y MANIPULAR MATERIALES A GRANEL"

Solicitante: MARCONA CORPORATION,
una sociedad constituida según las
Leyes del Estado de Nueva York, EE.UU.,
establecida en SAN FRANCISCO,
California, (Estados Unidos de América),
1 Maritime Plaza.

Prioridad: Solicitud de Patente Ser. Nº 286.102,
depositada en los Estados Unidos de América
en 5 de Septiembre de 1972.

La presente invención se refiere a un aparato para transportar y manipular materiales a granel.

Materiales a granel, tales como menas minerales y similares, han venido transportándose hasta ahora desde
5 una zona minera hasta las plantas de tratamiento o los lugares de empleo final, por medios tales como ferrocarril, barco, conductos tubulares, o una combinación de los mismos. Es bien conocido cargar un buque o el depósito de un vagón de ferrocarril con material, tal como minerales enrique-
10 cidos, por medio de cintas transportadoras, para su desplazamiento al destino de descarga. En cualquiera de estas formas de transporte se requieren equipos especiales de carga y descarga, y las operaciones resultan largas y costosas. Más recientemente se han desarrollado métodos y aparatos
15 para el transporte en forma de pulpa o lodo, a fin de proporcionar mayor eficiencia y capacidad en el almacenamiento, la manipulación y el transporte de materia disgregada del tipo arriba mencionado. En estos sistemas es conocido dispersar la materia disgregada con un líquido, tal como agua,
20 para formar un lodo susceptible de ser bombeado, almacenado, transportado y descargado de manera relativamente sencilla. Lodos de este tipo pueden transportarse a largas distancias mediante bombeo de los mismos a través de conductos tubulares, pero ello requiere una considerable inversión de
25 capital y, debido a la red estacionaria de conductos tubulares, no existe flexibilidad en la elección del destino de suministro. Otro sistema de transporte de lodos consiste en que el lodo es bombeado al interior de la bodega de un buque,

los sólidos se sedimentan por gravedad, extrayéndose las fracciones de agua sobrenadante por decantación en etapas sucesivas de modo que en la bodega permanezca una masa sedimentada de sólidos, se envía el buque cargado a su destino, 5 y los sólidos minerales vuelven a convertirse en lodo y a bombearse a una instalación costera para su subsiguiente tratamiento. Un método y aparato para el transporte de sólidos minerales mediante buques de este tipo se describen en la Patente norteamericana Nº 3.606.479 a nombre de la misma 10 entidad solicitante.

Resultaría deseable disponer de aparatos que procuraran mayor eficiencia en las operaciones de carga, transporte y descarga de materia disgregada y que fueran susceptibles de ser empleados en un sistema de transporte por ferrocarril. Los sistemas de transporte por ferrocarril resultan preferibles en múltiples casos, tales como por ejemplo 15 cuando no se dispone de una red distribuidora de agua apropiada o ésta se halla en un lugar no deseado, o cuando la distancia de transporte es relativamente corta y no justifica el gasto de transportar el cargamento desde la zona minera al buque y desde éste al lugar de empleo final. Resultaría más rentable efectuar, mediante un sistema de transporte por ferrocarril, solamente una operación de carga en la zona minera y solamente una operación de descarga en el 20 lugar de empleo final, reduciéndose así la necesidad de etapas intermedias de carga y descarga.

La presente invención se refiere a un aparato para transportar y manipular materiales a granel, tales como mate-

ria o sólidos minerales disgregados (por ejemplo sólidos de menas de hierro) en mezcla líquida o en forma de lodo.

Particularmente, la invención se refiere a un aparato mediante el cual el material de la naturaleza arriba mencionada se transporta en un depósito montado sobre un vagón de ferrocarril, es transformado después en lodo y es extraído directamente en una zona de descarga situada junto a la vía del ferrocarril.

Una finalidad general de la presente invención consiste en proporcionar un aparato para transportar y manipular materiales a granel del tipo descrito, en forma de una mezcla líquida bombeable o de un lodo. El aparato según la invención encuentra particular aplicación en sistemas de transporte por ferrocarril, debido al eficiente y económico transporte a granel de esta materia disgregada.

Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo arriba mencionado, que permita cargar directamente el cargamento a granel en vagones de ferrocarril en una zona de producción, tal como por ejemplo una zona minera, para su transporte como tren al punto de destino, donde el cargamento es rápidamente descargado en forma de mezcla líquida o lodo para su subsiguiente manipulación.

Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado, mediante el cual se descarga un cargamento a granel de vagones cisterna de ferrocarril en el punto de destino dirigiendo un chorro de agua a alta velocidad contra la masa sedimentada de material en el interior del depósito montado sobre el vagón para formar una mezcla

o lodo bombeable que se descarga del depósito y se bombea para su subsiguiente manipulación.

Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado, mediante el cual los restos de un
5 cargamento, susceptible de ser dispersado con agua, transportado en vagones cisterna de ferrocarril dotados de salidas de descarga dirigidas hacia abajo, son extraídos del depósito mediante la acción de una unidad de descarga y transformación en lodo dispuesta en una fosa situada por
10 debajo del vagón cisterna.

Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado, en el que una tobera formadora del chorro líquido está dispuesta, juntamente con un sumidero receptor del lodo, sobre un carro adaptado para desplazarse por de-
15 bajo y a lo largo de una vía férrea. El movimiento selectivo del carro permite situar la tobera y el sumidero en una posición exacta con respecto a la salida de descarga del depósito montado sobre el vagón de ferrocarril, de modo que dicho vagón precisa únicamente ser situado aproximadamente
20 dentro de unos límites determinados en la zona de descarga.

Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado, en el que el sumidero está provisto de medios que determinan un cierre estanco a los fluidos alrededor de la salida de descarga del depósito, así como de
25 medios de gobierno que entran en acción al entrar en contacto el sumidero con el depósito, para dirigir el chorro de líquido a través de la tobera. El aparato está adaptado para obligar al sumidero a entrar elásticamente en contacto

con el depósito, al tiempo que la tobera es elevada y girada progresivamente de modo que el efecto del chorro de alta velocidad transforme progresivamente en lodo la totalidad de la materia disgregada sedimentada.

5 Otra finalidad consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado, en el que el depósito de un vagón cisterna de ferrocarril se caracteriza por comprender una pared de fondo plana, que se extiende horizontalmente, así como paredes laterales que se extienden hacia arriba determinando ángulos de menos de 90° con la pared de fondo, de modo que el material contenido queda soportado verticalmente por la pared de fondo.

El aparato según la presente invención comprende un vagón cisterna de ferrocarril con un depósito estanco a los fluidos, destinado a contener, transportar y descargar un material a granel. El depósito se caracteriza porque presenta una pared de fondo sustancialmente plana y paredes laterales que se inclinan hacia arriba con respecto a la pared de fondo, de modo que el soporte vertical del material contenido se deriva únicamente de la pared de fondo. En el lugar de carga, el material se introduce en el depósito ya sea por cargado en seco ya sea en forma de lodo mediante una pluralidad de operaciones de decantación para extraer sucesivas fracciones sobrenadantes de agua y formar una masa sedimentada de materia disgregada. Una pluralidad de tales vagones se transportan como tren a su destino, donde está prevista una zona de descarga a lo largo de una vía férrea. Por debajo de las vías de ferrocarril está dis-

puesta una fosa provista de una o varias unidades de
descarga y transformación en lodo, colocadas en serie en
la fosa. Cada unidad comprende una tobera de alta presión
y, asociado a la misma, un sumidero receptor de lodo,
5 dispuestos, independientemente de los vagones, sobre un
carro adaptado para desplazarse por debajo y a lo largo
de la vía férrea para su posicionamiento exacto con respec-
to a la salida de descarga del vagón que deba descargarse.
Están previstos medios para elevar tanto la tobera como el
10 sumidero, desplazándose el sumidero hasta entrar en contacto
hermético con la porción del depósito circundante a la sali-
da de descarga, estando además previstos medios para diri-
gir líquido de alta presión a la tobera, en respuesta al
contacto establecido entre el sumidero y el depósito. La
15 tobera es girada a medida que va elevándose a través de la
salida de descarga, penetrando en el depósito, de modo que
el chorro de alta presión incide contra la masa sedimentada
y forma una mezcla bombeable o lodo con la misma, con lo
que la tobera va abriéndose paso por sí misma, desde abajo,
20 a través de la masa. La mezcla o lodo fluye, por gravedad,
a través de la salida de descarga y penetra en el sumidero,
desde donde se conduce a un tanque colector de lodo alojado
en la fosa. Desde este tanque es extraído por bombeo el lodo
para su ulterior tratamiento y manipulación. Una vez que
25 el depósito montado sobre el vagón haya quedado completa-
mente descargado del modo arriba descrito, se retiran la
tobera y el sumidero a una posición descendida y se coloca
otro vagón cargado del tren sobre la fosa para repetir las

operaciones de descarga arriba citadas.

Otras finalidades y características de la invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferente de la invención, con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista de alzado lateral, parcialmente en sección, de un aparato dispuesto en una fosa de una zona de descarga, y de un vagón de ferrocarril situado por encima de dicha fosa, realizados de acuerdo con la presente invención;

la Fig. 2 es una vista de alzado frontal, parcialmente en sección, del aparato de la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista en sección, a mayor escala, según la línea 3-3 de la Fig. 1;

la Fig. 4 es una vista de alzado, parcialmente en sección según la línea 4-4 de la Fig. 3; y

la Fig. 5 es una vista en sección, a mayor escala, según la línea 5-5 de la Fig. 1.

Con referencia a la Fig. 1, en ella se ilustra un aparato, construido de acuerdo con la presente invención, para transportar y manipular materiales a granel, tales como materia disgregada que se caracterice por ser susceptible de ser dispersada con un líquido para formar una mezcla líquida bombeable o lodo. El aparato está particularmente adaptado para su incorporación a una red de ferrocarril, de manera que el material pueda ser transportado mediante empleo de vagones de ferrocarril, del tipo descrito en la presente memoria, por vías férreas existentes. La invención

encuentra particular aplicación en el transporte de sólidos minerales, tales como filtrados y concentrados de menas de hierro u otros sólidos minerales enriquecidos, procedentes de una operación de minería y de enriquecimiento de menas, a una planta de empleo final, una estación de tratamiento o una zona de almacenamiento. Por consiguiente, la invención ofrece la posibilidad de cargar directamente tales vagones en el lugar de la operación minera, de transportar el cargamento a su destino mediante una unidad ferroviaria, con aprovechamiento óptimo de las rutas ferroviarias, y de descargarlo en el punto de destino mediante aparatos que requieren un tiempo de descarga extremadamente corto. Adicionalmente, la invención encuentra también aplicación en la limpieza de las paredes interiores de vagones cisterna de ferrocarril que hayan sido utilizados para transportar otros cargamentos, tales como potasas, melazas, concentrados de remolacha, o petróleo y similares, cargamentos éstos que son susceptibles de ser dispersados con chorros de líquido de alta velocidad de la manera aquí descrita.

El aparato 10 según la invención comprende un vagón cisterna 11 de ferrocarril constituido por un depósito 12 estanco a los fluidos, dispuesto sobre un chasis 13, el cual está dispuesto a su vez, mediante cojinetes, sobre un eje delantero y un eje posterior provistos de respectivos pares de ruedas 14, 16, destinadas a rodar sobre una vía 17 de ancho convencional. La porción de vía ilustrada en el dibujo consiste preferentemente en una vía muerta de una red de ferrocarril, situada en el lugar de descarga.

En ambos extremos del vagón están previstos apropiados dispositivos de enganche de vagones, no ilustrados, para acoplar entre sí una pluralidad de vagones de tren.

Una zona de descarga 18 está prevista en una parte
5 de la vía muerta, en la proximidad de la instalación deseada de empleo final, porejemplo un estanque de lodo u otra zona de almacenamiento, o en la proximidad de una planta de tratamiento. Un ejemplo de manipulación adicional de material suministrado por el aparato a una zona de almace-
10 namiento consistiría en la carga del material al interior de la bodega de un buque mediante procesos y aparatos de reconversión en lodo, tal como quedan descritos en dicha Patente norteamericana Nº 3.606.479.

En la zona de descarga está prevista una fosa 19, por
15 debajo de la vía férrea de la vía muerta, revistiéndose para ello una zanja practicada en el suelo con un pavimento y paredes apropiadas de cemento. La fosa está adaptada para contener un equipo integrado por una unidad 21 de descarga y transformación en lodo. Dos carriles 22, 23, dis-
20 tanciados entre sí, que determinan la sección de descarga de la vía muerta, van soportados sobre la fosa mediante correspondientes largueros de perfil en I 24, 26, que se extienden longitudinalmente a lo largo de la fosa y están empotrados, en los extremos de dicha fosa, en correspon-
25 dientes fundamentos.

El depósito 12, estanco a los fluidos, se caracteriza por estar constituido de una pared de fondo 27 esencialmente plana, que se extiende en sentido horizontal, para

facilitar la acción de transformación en lodo del chorro de agua en movimiento y contribuir a la salida del lodo formado, según se describirá más adelante. El depósito comprende además paredes laterales 28, 29 y paredes frontales 31, 32 que se extienden hacia arriba y determinan con dicha pared de fondo ángulos de menos de 90°, quedando a su vez soportada dicha pared de fondo sobre perfiles estructurales en U 33 del chásis, de modo que el soporte vertical del material se deriva exclusivamente de dicha pared de fondo.

Por consiguiente, las paredes laterales y frontales están inclinadas hacia adentro y reducen así la posibilidad de formación de bóvedas en el material a medida que éste va siendo descargado. Las paredes frontales 31, 32 están constituidas por paredes interiores 34 del depósito, separadas de respectivas placas exteriores 36 mediante perfiles en U 37. Preferentemente, las paredes interiores del depósito consisten en una construcción continua de placas de acero soldado, para constituir un receptáculo estanco a los fluidos. Una placa superior 38 está dispuesta sobre los extremos superiores de las paredes laterales y va convenientemente fijada a éstas mediante perfiles en U 39. En dicha placa superior están dispuestas una escotilla 40 y una tapa 41 fijada articuladamente, destinadas a permitir el acceso al interior del depósito para la carga del material y para el entretenimiento del depósito. En una de las paredes frontales está dispuesta una pluralidad de medios de drenaje 42, tres de los cuales se ilustran en el dibujo,

verticalmente distanciados entre sí en la parte superior del depósito para sucesivas operaciones de decantación a fin de obtener una masa sedimentada en el interior del depósito, del modo que se describe a continuación. Cada uno de dichos medios de drenaje comprende una porción de tubo 43 que se extiende a través de la pared interior del depósito y de la placa frontal exterior, así como una válvula 44 de control de flujo accionada manualmente.

En la pared de fondo del depósito está prevista una salida de descarga 46 del lodo, que comprende un anillo 47 de gran diámetro aplicado, por ejemplo por soldadura, inmediatamente por debajo de un orificio practicado en la pared de fondo. Un anillo de fijación 48 está aplicado, por ejemplo por soldadura, al extremo inferior del anillo 47, y una placa anular plana de cierre 49, así como un alojamiento 50 para una válvula de corredera, están dispuestos, por ejemplo mediante una pluralidad de tornillos circunferencialmente espaciados entre sí, por debajo del anillo de fijación. La salida de descarga se abre y cierra por medios apropiados, tales como la válvula de corredera 51 ilustrada, adaptada para desplazarse horizontalmente por debajo de la abertura inferior del anillo 47. El desplazamiento de la válvula de corredera entre sus posiciones abierta y cerrada se consigue por medios apropiados, tales como un gato neumático 52 alimentado con una presión de aire procedente de los depósitos de aire comprimido del sistema neumático de frenos del tren, y se controla mediante una válvula apropiada, accionada manualmente, no ilustrada.

La unidad 21 de descarga y transformación en lodo alojada en la fosa comprende medios de tobera 53, adaptados para proporcionar un chorro de líquido de alta velocidad, preferentemente de agua, y desplazar dicho chorro a lo largo de trayectorias arqueadas por el interior del depósito para que incida sobre el material contenido en el mismo y forme una mezcla bombeable o lodo con dicho material. Un medio receptor 54 del lodo o de la mezcla está asociado a los medios de tobera a fin de recibir la corriente de lodo, descargada por gravedad a través de la salida del depósito, y dirigirla a un tanque colector 56 de compensación, según se ilustra en la Fig. 1. Este tanque colector está constituido por paredes frontales 57, 58, por paredes laterales 59, 61, y por una pared de fondo 62 inclinada hacia abajo, determinando un volumen suficiente para contener la cantidad de material transformado en lodo de un vagón, para su extracción en continuo de dicho tanque por medios de bomba 63. Estos medios de bomba comprenden una bomba centrífuga convencional 64, accionada a través de engranajes 66 por un motor eléctrico 67 y provista de una entrada 68 que penetra en la porción inferior del tanque colector, así como de una salida 69 de descarga al conducto 71, el cual está conectado a su vez con el conducto de descarga 72 que conduce a un estanque de lodo o a otra zona de almacenamiento, o bien directamente a una planta adyacente. El agua necesaria para los medios de tobera es distribuida a la fosa desde un ramal procedente de un conducto de alimentación 74, mediante el gobierno de

una válvula de flujo 76. El conducto de alimentación está conectado a una fuente apropiada de agua a presión, tal como por ejemplo a bombas accionadas por motores eléctricos, de una capacidad suficiente para suministrar una gran cantidad de agua a elevadas presiones, por ejemplo en una cantidad de suministro de corriente de agua para la tobera de aproximadamente 720 - 800 litros por minuto y con una presión máxima de alimentación de aproximadamente 18 - 25 kg/cm².

10 Aunque el aparato según la invención se ha descrito en relación con una sola fosa en la zona de descarga a lo largo de dicha vía férrea, es evidente que la invención puede también referirse a una pluralidad de fosas, o bien a una sola larga fosa, conteniendo una pluralidad de unidades
15 de descarga y de formación de lodo del tipo descrito, dispuestas en serie a lo largo de la vía férrea y situadas por debajo de dicha vía muerta. A título de ejemplo, una serie de cuatro de tales unidades puede preverse a lo largo de la vía férrea, dispuestas con suficiente separación entre sí
20 de modo que un grupo de cuatro vagones enganchados entre sí pueda ser situado sobre la vía por una locomotora de maniobras de tal modo que cada vagón del grupo se halle sustancialmente en coincidencia vertical con la correspondiente unidad. Con esta disposición se consigue un aumento
25 de la capacidad de descarga, ya que los cuatro vagones son descargados simultáneamente por el procedimiento arriba descrito. Una vez descargados estos vagones, se desplaza el tren para colocar los próximos cuatro vagones en posición

por encima de las cuatro unidades.

Los medios de tobera 53 y los medios receptores 54 de la mezcla están dispuestos conjuntamente sobre medios posicionadores 77, susceptibles de ser desplazados independientemente de los vagones. Estos medios posicionadores comprenden un carro 78, adaptado para desplazarse en una dirección a lo largo de la vía férrea dentro de límites predeterminados de camino, a fin de colocar correctamente la tobera y los medios receptores de la mezcla con respecto a la salida de descarga del depósito. De esta manera se elimina la necesidad, difícil de cumplir, de colocar el vagón de ferrocarril con precisión por encima de la fosa. El carro 78 comprende un marco rectangular 79 apoyado en un par de ejes 81, 82 provistos de respectivas ruedas 83, 84, fijadas a los mismos y adaptadas para rodar sobre las ramas inferiores de perfiles en U 86, 87 abiertos hacia adentro. Estos perfiles en U están dispuestos por sus extremos, longitudinalmente con respecto a la fosa, sobre travesaños 88, 89, que a su vez se hallan fijados a los largueros de perfil en I 24, 26 mediante cuatro cartelas 91, 92, dispuestas en las esquinas. El carro es desplazable en movimiento de vaivén, dentro de los límites de su camino determinados por los travesaños, mediante un gato 93. Este gato comprende preferentemente un cilindro hidráulico extensible, atornillado, por su extremo correspondiente a la salida del vástago, al travesaño 89 y cuyo vástago extensible 94 está unido por su extremo libre al marco del carro mediante un acoplamiento de pasador 96. Además están pre-

vistos órganos de control hidráulico apropiados, no ilustrados, para obligar al gato a extenderse o retraerse y colocar así el carro en una posición alineada con el vagón.

Los medios para la formación del chorro líquido comprenden un vástago hueco o conducto vertical 97, ilustrado en las Figs. 3 y 5, adaptado para efectuar un movimiento giratorio en el interior de un conjunto oblongo anular de alojamiento 98, el cual está a su vez adaptado para efectuar un movimiento deslizante vertical, con respecto al carro 78, entre una posición descendida, ilustrada en la Fig. 5, y una posición ascendida, ilustrada mediante líneas de punto y raya en las Figs. 1 y 2. El conjunto de alojamiento 98 está fijado, por ejemplo por soldadura, a un soporte 99, el cual está a su vez sujeto, por ambos lados, mediante tuercas de inmovilización 101, 102, a los extremos libres de sendos vástagos 103 y 104 que se extienden hacia arriba, pertenecientes a un par de gatos 106, 107, constituidos preferentemente por cilindros hidráulicos extensibles y que determinan medios elevadores de la tobera y de los medios receptores de la mezcla. Los cilindros correspondientes a dichos vástagos están fijados en el interior del marco del carro mediante abrazaderas de soporte 108, 109, atornilladas a los lados del marco. Además están previstos dispositivos de control hidráulico apropiados, no ilustrados, para obligar a los gatos a extender y retraer conjuntamente los dos vástagos de accionamiento y subir y bajar así la tobera y los medios receptores de la mezcla, de la manera que se describe más detalladamente

a continuación.

El conjunto de alojamiento 98 comprende una envoltura cilíndrica vertical 113, fijada en su extremo inferior a un anillo adaptador 114 a modo de brida, el cual está a su vez atornillado a una caja de engranajes 116. Esta 5 caja encierra los engranajes necesarios para transferir un movimiento giratorio a la tobera. La caja de engranajes está fijada, a su vez, por ejemplo mediante soldadura, al soporte de fijación 99. Al extremo inferior de la caja de 10 engranajes está atornillado un casquillo inferior 117, dotado de un escalón anular entrante 118 que determina un orificio central y sirve de soporte para el extremo inferior del conducto 97 de la tobera. Al extremo inferior de dicho casquillo inferior está soldada una brida de fijación 15 anular 119. Esta brida de fijación está unida, mediante tornillos dispuestos en su contorno, a una brida de conexión 121 del extremo de descarga de un tubo flexible 122 de alimentación a alta presión, conectado por su extremo de entrada con la válvula 73. Este tubo presenta suficiente 20 flexibilidad y longitud para permitir el desplazamiento vertical de la tobera y de los medios receptores de la mezcla y, adicionalmente, el desplazamiento longitudinal del carro.

El conducto 97 de la tobera se extiende hacia arriba, 25 desde la caja de engranajes, y está apoyado giratoriamente en su extremo superior por medio de un cojinete de manguito interior 123, alojado en una porción de mayor diámetro interior de la envoltura 113 para proporcionar un

soporte giratorio en el interior de dicha envoltura. Entre dicho cojinete de manguito interior 123 y el extremo superior del conducto de la tobera está dispuesta una junta anular 124, y entre el extremo inferior del conducto y el
5 casquillo inferior 117 está dispuesta una junta anular 126. Otras juntas anulares 127 y 128 están dispuestas en el anillo adaptador y en el casquillo inferior, respectivamente, a fin de proporcionar un cierre estanco entre ambos lados de la caja de engranajes y el conducto de la tobera.

10 Una tobera 129 está fijada al extremo superior del conducto 97 de la tobera, por medio de una brida de fijación 131, atornillada a un anillo de adaptación 132 sujeto, por ejemplo mediante soldadura, al extremo libre del conducto de la tobera. La tobera es preferentemente de construcción
15 y funcionamiento análogos a los descritos en la solicitud de Patente norteamericana No 213.363, del 29 de Diciembre de 1971. Basta por ello mencionar que la tobera 129 está especialmente concebida para convertir una fuente de líquido a alta presión en un chorro de líquido a alta velocidad con
20 gran eficiencia, de modo que este chorro sea capaz de incidir sobre sólidos compactados con considerable fuerza, a fin de disgregar dichos sólidos y dispersarlos para formar un lodo. Una pluralidad de tabiques guidores, ilustrados en número de tres y designados con 133 en la Fig. 5, están
25 dispuestos en el interior del conducto 97 de la tobera y se extienden axialmente por su interior a fin de subdividir y dirigir el chorro de alimentación, en forma de corrientes parciales, a la tobera y descargarlo en la misma del modo

descrito en dicha solicitud de Patente. En el extremo de
descarga de la tobera está dispuesta una boquilla 134,
adaptada para dirigir el chorro en un ángulo determinado
con respecto al eje vertical del conducto de la tobera,
5 siendo este ángulo, en la forma de realización ilustrada,
de sustancialmente 30°. Este ángulo inclinado hacia afuera
del chorro tiene la finalidad de determinar progresivamente,
a medida que va girando la tobera, una trayectoria arqueada
que define la superficie de un núcleo en el interior del
10 depósito para una acción eficiente de corte y transforma-
ción en lodo.

La tobera 129 es obligada a girar lentamente en el in-
terior del depósito por medios que comprenden una rueda den-
tada 136, chaveteada al extremo inferior del conducto 97
15 de la tobera y que engrana con un tornillo sin fin 137,
accionado a su vez por un motor 138 (Fig. 3). La rueda
dentada está dispuesta entre un par de cojinetes de rodillos
139, 141, que constituyen un soporte giratorio entre el
extremo inferior del conducto de la tobera y la caja de
20 engranajes. Los extremos opuestos del tornillo sin fin están
apoyados giratoriamente en cojinetes de rodillos 142, 143,
montados en el interior de la caja de engranajes por medio
de una placa frontal 144, quedando sujeto el cojinete 143
mediante un anillo de adaptación 146, el cual queda sujeto
25 a su vez a la caja del motor 138 del tornillo sin fin.
Este motor es accionado mediante un circuito de control 111,
ilustrado esquemáticamente en la Fig. 5, sustancialmente
al mismo tiempo que se inicia el funcionamiento de la tobera

en respuesta al contacto entre los medios receptores del lodo y el depósito, tal como se describirá más adelante.

Conforme se ilustra en las Figs. 4 y 5, los medios 54 receptores de la mezcla comprenden un sumidero 147 a modo de embudo troncocónico, cuyas paredes laterales se abren hacia arriba y están dispuestas alrededor de la tobera 53. El extremo inferior del sumidero está fijado, por ejemplo mediante soldadura, al extremo superior de un manguito 148 dispuesto, por medio de un casquillo de guía 10 149, de manera que pueda desplazarse axialmente alrededor del extremo superior de la envoltura cilíndrica 113. El sumidero es empujado elásticamente hacia arriba, con respecto a la envoltura, por efecto de un muelle helicoidal 151, dispuesto concéntricamente alrededor del conjunto de alojamiento y apoyado en su extremo inferior contra la 15 superficie del anillo de adaptación 114 y por su extremo superior contra un tope anular 152, soldado al extremo inferior del sumidero. Este muelle helicoidal tiene la función de proporcionar una fuerza elástica que obligue al sumidero 20 a aplicarse herméticamente contra el depósito, al extenderse hacia arriba los vástagos de accionamiento 103, 104 y al elevarse la tobera 53, penetrando en el interior del depósito, hasta el final de su carrera. Un tubo cilíndrico de descarga 153 está soldado alrededor de una abertura practicada en uno de los lados del sumidero y se inclina hacia 25 afuera desde el mismo, a fin de dirigir el flujo descendente de lodo desde el sumidero a un conducto de descarga rígido 154, provisto de una porción ensanchada superior 156

dótdada de una brida fijada, mediante tornillos dispuestos circularmente, a una brida de conexión 157 soldada al extremo inferior del tubo de descarga. Tal como puede apreciarse en la Fig. 2, el extremo inferior del conducto de descarga 154 penetra verticalmente en el tanque colector dispuesto por debajo del mismo. Por consiguiente, el conducto de descarga está adaptado para ser elevado juntamente con el sumidero entre las posiciones de avance y retroceso de este último, mientras que la salida del conducto permanece en comunicación con el tanque colector.

Un sistema combinado 158 de estanqueidad del sumidero y de medios de control para gobernar el chorro de fluido está dispuesto en el extremo superior ensanchado del sumidero 147 y comprende un anillo hueco 159 de un material elastómero, tal como neopreno, dispuesto por encima de un anillo de soporte 161 soldado alrededor del borde periférico del sumidero. El anillo hueco comprende una pluralidad de salientes 162 dirigidos hacia abajo, los cuales se alojan en orificios dispuestos periféricamente sobre dicho anillo de soporte, estando previstos medios de fijación apropiados, tales como espárragos 163 provistos de extremos moleteados que, cuando una tuerca es aplicada al extremo fileteado del espárrago, introducen los salientes 162 en los orificios del anillo determinando un cierre hermético. El anillo hueco determina una cámara anular 164 en cuyo interior está contenido un determinado volumen de líquido, tal como por ejemplo agua. Adicionalmente están previstos medios sensibles al contacto, que comprenden una sonda de presión

apropiada 166, dispuesta de modo que atravesase el anillo hueco a fin de detectar la presión del líquido contenido en él y adaptada para enviar una señal de control por el conducto 167 al circuito de control 111. El desplazamiento
5 del sumidero a su posición ascendida, a medida que es elevado por los vástagos de accionamiento 103, 104, obliga al anillo hueco a entrar en contacto con la placa plana de cierre 49 dispuesta alrededor de la salida de descarga de un vagón. De esta manera se establece un cierre estanco
10 a los fluidos alrededor de la periferia del sumidero y se evita un derrame o pérdida de lodo, que de otra forma constituiría una pérdida del producto y podría provocar dificultades al inundar la zona e interferir con la operación del equipo de descarga. La fuerza de empuje, mantenida
15 entre el sumidero y la placa de cierre del depósito por parte del muelle helicoidal, se traduce en una deformación elástica o aplastamiento del anillo hueco, el cual comprime a su vez el volumen de líquido y aire contenido en el mismo. Este aumento de presión es detectado por la sonda 166
20 que envía una señal al circuito de control 111 para que se abra la válvula 76 de alimentación a la tobera, se ponga en marcha el motor 136 de giro de la tobera, y se ponga en marcha el motor 67 de descarga del lodo para el vaciado del tanque 56 de compensación.

25 El contacto de cierre hermético entre el sumidero y la placa de cierre se mantiene constantemente, a medida que la tobera 53 va ascendiendo por el interior del depósito. Un anillo distanciador 168 está dispuesto alrededor del

conjunto de alojamiento 98, en posición adyacente al anillo de adaptación 114, para constituir un tope fijo contra el cual se apoye el extremo inferior del manguito 148, limitando así el recorrido ascendente del conjunto de alojamiento y limitando de este modo la carrera de trabajo de la tobera. Después de la descarga del material del depósito se hace actuar el circuito de control para cerrar la válvula de alimentación 76, interrumpir el funcionamiento del motor 138 de giro de la tobera y hacer retroceder los gatos 106, 107 para el descenso de la tobera y de los medios receptores del lodo a sus respectivas posiciones descendidas y de retroceso, distanciadas por debajo del vagón de ferrocarril. El vagón descargado es entonces desplazado de la zona de descarga y sustituido por un vagón cargado, el cual es colocado en posición por encima de la zona.

La aplicación y el funcionamiento del aparato según la invención se describirán a continuación en relación con el transporte de un mineral comprendiendo, por ejemplo, concentrado de menas de hierro enriquecidas. El lugar de carga sería una zona de almacenamiento adyacente a un lugar de operación minera, provisto de equipos para combinar el mineral con agua y formar así un lodo que se almacene temporalmente en un estanque de lodo. Un tren de vagones de ferrocarril vacíos, construidos de acuerdo con la invención, es cargado en sucesivas operaciones de llenado de lodo y decantación. Una carga de lodo es bombeada, a través de la escotilla, al depósito vacío de cada vagón, dejándose que la materia disgregada se sedimente formando una frac-

ción inferior con alto contenido de sólidos y una fracción de agua sobrenadante después de un período de tiempo pre-determinado. Después se decanta la fracción de agua mediante apertura de la válvula de drenaje inferior, con lo que en
5 el depósito queda únicamente la fracción sedimentada con alto contenido de sólidos. Una segunda carga de lodo es bombeada al interior del volumen restante del depósito, volviéndose a dejar sedimentar la materia disgregada hasta formar una fracción inferior con alto contenido de sólidos
10 y una fracción de agua sobrenadante. La fracción de agua es decantada mediante apertura de la segunda válvula de drenaje. Después se bombea una tercera carga de lodo al interior del volumen restante del depósito, se dejar sedimentar la materia disgregada, y se extrae la fracción de
15 agua resultante a través de la válvula de drenaje superior. En algunas instalaciones, los sólidos de mineral enriquecido pueden ser cargados en seco virtiéndolos directamente en el depósito a través de la escotilla. Durante el transporte del cargamento por la red ferroviaria, las vibraciones del vagón y el movimiento, juntamente con el peso
20 hidrostático creado por gravedad, tenderán a asentar el material y formar una masa densa y aglutinada, extremadamente sólida y difícil de reconstituir en un lodo.

En el punto de destino, por ejemplo en la proximidad
25 de una instalación de carga de un puerto, adaptada para cargar un buque carguero con materia disgregada en forma de lodo, el tren de vagones es desviado a una vía muerta. Cuatro zonas de descarga, comprendiendo cada una de ellas

un aparato construido de acuerdo con la invención, están dispuestas en serie a lo largo de dicha vía muerta, estando distanciadas entre sí cada dos de dichas zonas en un trecho equivalente a una longitud de vagón. El primer grupo de
5 cuatro vagones cargados del tren son colocados mediante una locomotora de maniobras en tales posiciones que cada uno de los vagones quede situado sustancialmente por encima de una unidad de descarga y transformación en lodo alojada en una respectiva fosa. El operario estacionado junto a la
10 zona de descarga observa visualmente la posición de la tobera 53 y del sumidero 54 de cada unidad con respecto al vagón dispuesto por encima. Según resulte necesario, el operario acciona el control del gato 93 del carro, para hacer avanzar o retroceder al mismo a fin de desplazar el
15 carro 78 a lo largo de sus carriles y posicionar con precisión la tobera y el sumidero con respecto a la salida de descarga del depósito. Entonces, el operario abre la válvula del cilindro neumático 52 del vagón para hacer retroceder la corredera 51 y dejar al descubierto la salida de
20 descarga 46 del depósito. A continuación, el operario acciona el circuito de control para el par de gatos 106, 107, que obligan a la tobera y al sumidero a extenderse y elevarse hacia sus respectivas posiciones ascendidas. Primeramente entra en contacto con la placa de cierre plana
25 49 del depósito el anillo hueco 159, el cual se aplasta elásticamente bajo la fuerza de empuje mantenida por el muelle helicoidal 151. Un aumento de la presión en el interior de dicho anillo hueco activa la sonda de presión 166,

accionando el circuito de control para la apertura de la
válvula 76 de alimentación de la tobera, accionando el
motor 138 del tornillo sin fin para el giro de la tobera
alrededor de un eje vertical, y accionando la bomba 67 de
5 lodo para vaciar el tanque 56 de compensación.

Una vez cerrado herméticamente el sumidero con respecto
a la placa de cierre del depósito e iniciada la operación
de la tobera del modo arriba descrito, los dos gatos 106,
107 continúan extendiéndose y elevando la tobera giratoria.
10 El chorro de agua de alta velocidad que sale de la tobera
incide sobre el material y transforma el material que se
aboveda por encima de la salida de descarga en un lodo o
mezcla bombeable, obligando a los sólidos compactados a dis-
persarse y desmenuzarse y quedar suspendidos en el agua. A
15 media que el lodo fluye por gravedad a través de la salida
de descarga y penetra en el sumidero, la tobera giratoria
continúa elevándose y creando así su propio orificio de
entrada, desde abajo, en la masa compactada. La velocidad
lineal de elevación de la tobera y la velocidad angular
20 de giro de la tobera se gobiernan por el sistema de control
de manera que la relación de sólidos y líquido en el lodo
quede controlada dentro de límites óptimos, preferentemente
entre aproximadamente un 75 % y un 80 %. La velocidad de
flujo del chorro de agua puede también controlarse mediante
25 variación de la presión de alimentación, a fin de mantener
la relación entre sólidos y fluido deseada. La formación
del lodo o mezcla es una combinación del choque directo y
del desmenuzamiento del material compactado por el chorro

de agua, juntamente con la formación de socavaciones en el material, seguidas de un colapso gravitacional de la sobrecarga hasta la zona de influencia del chorro giratorio. La acción de transformación en pulpa y lodo continúa hasta la
5 extensión máxima de la carrera de la tobera, limitada por el contacto del manguito 148 del sumidero con el anillo distanciador 168 dispuesto por encima de la caja de engranajes. Una vez descargado totalmente el cargamento, el operario acciona el circuito de control para hacer retroceder
10 el par de gatos 106, 107 y desplazar la tobera y el sumidero hacia abajo, a sus respectivas posiciones descendidas. La separación del anillo hueco de la placa de cierre del depósito genera una señal en el circuito de control que obliga a cerrar la válvula de alimentación de la tobera y a parar
15 el motor de giro de la tobera.

El lodo o mezcla formado en el depósito fluye por gravedad a través de la pared de fondo 29, a través de una salida de descarga de lodo 46, penetra en el sumidero 147 y sale de éste por el tubo de descarga 153 del sumidero que
20 conduce al conducto de descarga 154. Desde la salida de dicho conducto de descarga, el lodo fluye al tanque colector 56, en el cual puede acumularse todo el cargamento convertido en lodo de un vagón individual. La bomba de lodo 64 bombea el lodo desde dicho tanque colector al
25 conducto de descarga 72, para el transporte del lodo al estanque de lodo y para su subsiguiente manipulación, tal como por ejemplo la carga en forma de lodo en un buque.

La aplicación y el funcionamiento del aparato según

la invención para la limpieza de restos del interior de un depósito montado sobre un vagón, que haya sido empleado para el transporte de otros materiales susceptibles de ser dispersados con agua, tales como potasas, melazas, 5 concentrados de remolacha o petróleo, son como sigue. Un tren de vagones descargados se desvía a la vía muerta provista de cuatro zonas de descarga, tales como las descritas en el ejemplo precedente. En cada zona de descarga, las unidades de descarga y transformación en lodo se accionan 10 de la manera descrita para desplazar la tobera y el sumidero de cada unidad hasta que se hallen perfectamente alineados verticalmente por debajo de una correspondiente salida de descarga del depósito de un vagón situado por encima. Estando la corredera de descarga del depósito en su posición 15 abierta, se elevan la tobera y el sumidero. El contacto del anillo hueco del sumidero con la placa de cierre del depósito activa el circuito de control de manera que se inicien las operaciones de bombeo a la tobera y de bombeo del tanque de compensación, y forma un cierre estanco a los fluidos 20 alrededor del sumidero. Al continuar la elevación de la tobera, ésta atraviesa la salida de descarga del depósito, de modo que el chorro de agua de alta velocidad incide sobre el material residual que recubre las paredes interiores del depósito, lo desmenuza y lo dispersa. El material dis- 25 persado es extraído en forma de lodo ó mezcla bombeable, juntamente con el agua, por la salida de descarga y es conducido al sumidero y al conducto de descarga para su depósito en el tanque de compensación, desde el cual es bom-

beado al conducto de descarga para su subsiguiente manipulación.

Aunque las formas de realización descritas se consideran actualmente preferentes, resulta evidente que múltiples variaciones y modificaciones pueden ser efectuadas por personas entendidas en la materia, pretendiéndose cubrir en las reivindicaciones adjuntas todas aquellas variaciones y modificaciones que queden incluidas dentro del ámbito de la presente invención.

10 En las formas de realización preferentes de la presente invención, la tobera, el sumidero y los dispositivos asociados a ellos están dispuestos conjuntamente a modo de unidad autoportante para su desplazamiento en la fosa. Sin embargo, varias partes de esta unidad podrían estar soportadas independientemente o quedar dispuestas en alineación operativa desde otras posiciones, sin apartarse por ello del espíritu de la presente invención. A título de ejemplo, en la presente descripción se describe la tobera como parte integrante del sumidero. Aunque esta disposición presenta 15 determinadas ventajas, puede resultar deseable situar la tobera y el suministro de líquido dispersador en una disposición superior, separada del conjunto del sumidero. Durante el funcionamiento de un tal sistema modificado, el sumidero sería colocado en posición por debajo del vagón 20 del modo descrito en relación con la forma de realización ilustrada como preferente.

Una estructura de soporte superior, portadora de la tobera, estaría dispuesta en el vagón, situando la tobera

de chorro en una posición operativa por encima de la salida de descarga y del sumidero, aproximadamente igual que en la forma de realización arriba descrita. La descarga se realizaría, después de la aplicación del sumidero y de la
5 conexión de la tobera a la alimentación del líquido a alta presión, de la manera anteriormente descrita. Por consiguiente, la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas están destinadas a comprender no solamente las formas de realización específicas ilustradas, sino también
10 todas aquellas variaciones y modificaciones que pudieran realizarse por una persona entendida en la materia, y, particularmente, aquellas modificaciones que pudieran realizarse únicamente disponiendo las diferentes partes del aparato independientemente entre sí.

15

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle.
20 También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº 286.102, depositada en los Estados Unidos de América en 5 de Septiembre de 1972, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y
25 por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1^a.- Aparato para transportar y manipular materiales a granel, particularmente para la descarga de materiales a granel susceptibles de ser dispersados con un líquido para formar una mezcla bombeable, de un depósito montado sobre un vagón adaptado para ser desplazado en un tren de tales vagones a lo largo de una vía férrea, caracterizado porque comprende, en cada depósito, medios que forman una salida de descarga en una porción inferior de dicho depósito, en combinación con medios de tobera para dirigir un chorro de líquido contra dicho material para formar una mezcla con el mismo, estando dispuestos dichos medios de tobera independientemente de dicho vagón en una zona de descarga de dicha vía férrea, con medios posicionadores adaptados para desplazar dichos medios de tobera en dicha zona de descarga entre una posición descendida distanciada por debajo de uno de los vehículos seleccionados en dicha zona de descarga y una posición ascendida que se extiende a través de dicha salida de descarga del vagón, con lo que dicho chorro de líquido incide contra dicho material, con medios receptores de la mezcla montados en dicha zona de descarga y adaptados para ser desplazados entre una posición retrocedida, distanciada por debajo del vehículo seleccionado, y una posición extendida para recibir la mezcla descargada a través de dicha salida de descarga y de dirigir la mezcla a una zona alejada de ella, y con medios para dirigir un líquido bajo presión a dichos medios de tobera.

2^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dichos medios posicionadores comprenden medios

para desplazar los medios de tobera en una dirección a lo largo de dicha vía férrea a una posición en la que dichos medios de tobera se hallen en sustancial alineación vertical con dicha salida de descarga para alojar una pluralidad de posiciones de vagones a lo largo de dicha vía férrea en dicha zona de descarga.

3^a.- Aparato según la reivindicación 2^a, caracterizado porque dichos medios para desplazar los medios de tobera comprenden un carro montado para movimiento de vaivén en dicha zona de descarga, en una dirección a lo largo de dicha vía férrea, y porque dichos medios posicionadores comprenden órganos elevadores destinados a montar a dichos medios de tobera sobre dicho carro para movimiento vertical entre las posiciones ascendida y descendida.

4^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dichos medios de tobera comprenden un conducto vertical de suministro de líquido, asociado a dichos medios posicionadores, y al menos una tobera montada sobre el extremo superior de dicho conducto y posicionada para dirigir dicho chorro de líquido hacia afuera en un ángulo con respecto al eje longitudinal de dicho conducto de suministro.

5^a.- Aparato según la reivindicación 4^a, caracterizado porque comprende medios para girar dicha tobera alrededor de dicho eje de dicho conducto de suministro, con lo que dicho chorro de líquido incide sobre dicho material en una zona circundante a la tobera.

6^a.- Aparato según la reivindicación 5^a, caracterizado porque dichos medios posicionadores de la tobera están adaptados para elevar progresivamente dicha tobera en el interior de dicho depósito a la vez que la tobera es girada
5 alrededor de su eje y dicho chorro incide progresivamente sobre dicho material y forma con él la mezcla mencionada.

7^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque dichos medios receptores de la mezcla comprenden un sumidero asociado a dichos medios posicionadores para ser
10 desplazado entre dichas posiciones retrocedida y extendida.

8^a.- Aparato según la reivindicación 7^a, caracterizado porque dicho sumidero está constituido por un sumidero conjuntamente con medios anulares de cierre asociados a dicho sumidero y adaptados para entrar en contacto de cierre
15 estanco con el depósito alrededor de dicha salida de descarga.

9^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado porque comprende medios de control para gobernar dichos medios directores del líquido bajo presión a los medios de
20 tobera en respuesta al movimiento de los medios receptores de la mezcla hacia dicha posición extendida.

10^a.- Aparato según la reivindicación 9^a, caracterizado porque dichos medios receptores de la mezcla comprenden un sumidero y dichos medios de control comprenden medios sensi-
25 bles al contacto asociados a dicho sumidero para gobernar dichos medios directores del líquido a presión hacia los medios de tobera en respuesta al contacto establecido entre dicho sumidero y dicho depósito.

11^a.- Aparato según la reivindicación 10^a, caracteri-
zado porque dichos medios sensibles al contacto comprenden
un anillo hueco de un material elastómero dispuesto alre-
dedor del extremo superior de dicho sumidero para entrar en
5 contacto con una porción de dicho depósito circundante a
dicha salida de descarga y adaptado para efectuar un cierre
estanco a los fluidos cuando se halla en contacto con el
depósito.

12^a.- Aparato según la reivindicación 11^a, caracteri-
10 zado porque comprende un fluido contenido en dicho anillo
hueco de modo que al quedar sometido a presión el fluido
contenido en dicho anillo, en respuesta al aplastamiento
elástico de dicho anillo al entrar éste en contacto con
el depósito, se establece una señal de control para accionar
15 dichos medios directores del líquido a presión a los medios
de tobera.

13^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracteri-
zado porque los medios receptores de dicha mezcla comprenden
un sumidero conjuntamente con medios para montar dicho sumi-
20 dero sobre dichos medios posicionadores de modo que pueda
desplazarse elásticamente con respecto a dichos medios de
tobera, con lo que estos medios de tobera quedan adaptados
para penetrar en dicho depósito independientemente de que
dicho sumidero mantenga contacto con el depósito.

25 14^a.- Aparato según la reivindicación 13^a, caracteri-
zado por comprender un conducto vertical de suministro de
líquido asociado a dichos medios posicionadores de dichos
medios de tobera, y al menos una tobera montada en el extre-

mo superior de dicho conducto, estando montado dicho sumi-
dero alrededor y en relación axial deslizante con respecto
a dicho conducto, conjuntamente con medios para desplazar
de manera elástica dicho sumidero hacia arriba con respecto
5 a dicho conducto.

15^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, caracterizado
porque los medios receptores de la mezcla comprenden un
sumidero conjuntamente con un tanque colector en dicha
zona de descarga, medios conductores para dirigir una
10 corriente de dicha mezcla desde dicho sumidero hacia dicho
tanque colector, y medios de bombeo para bombear la mezcla
del tanque colector a una zona fuera de él.

16^a.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones
precedentes, caracterizado porque los medios receptores de
15 la mezcla comprenden un depósito que presenta una pared de
fondo sustancialmente plana, que se extiende en sentido
horizontal, y paredes laterales que se extienden hacia
arriba y determinan con dicha pared de fondo ángulos de
menos de 90°, medios que determinan una salida de descarga
20 en dicha pared de fondo y que comprenden medios para obturar
dicha salida para retener el material dentro del depósito
y para abrir dicha salida para recibir el movimiento de
los medios de tobera a través de ella y para dirigir la
mezcla hacia el sumidero, así como un vagón de ferrocarril
25 que soporta el depósito para su desplazamiento a lo largo
de una vía férrea.

17^a.- Aparato según la reivindicación 16^a, caracteri-
zado porque comprende medios de drenaje de líquido en al

menos una de dichas paredes laterales de dicho depósito para extraer fracciones sobrenadantes de agua de dicho depósito a fin de decantar una carga de líquido y mezcla de material introducida en dicho depósito para su transporte.

5 18^a.- Aparato según la reivindicación 16^a, caracterizado porque comprende una placa anular de cierre montada alrededor de dicha salida de descarga y adaptada para cooperar con dicho sumidero para formar un cierre estanco a los fluidos con éste a fin de dirigir la mezcla a través
10 de la salida de descarga.

 19^a.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por la combinación de al menos un vagón de ferrocarril adaptado para desplazarse en un tren de tales vagones a lo largo de una vía férrea, compren-
15 diendo dicho vagón un depósito para contener dicho material y teniendo el mismo salidas de descarga dirigidas hacia abajo, con medios que determinan al menos una zona de descarga situada adyacente a dicha vía férrea, con medios de tobera para dirigir un chorro de líquido a alta presión
20 contra dicho material para dispersar el mismo en una mezcla bombeable, con medios elevadores asociados a dichos medios de tobera independientemente de dicho vagón en dicha zona de descargay destinados a desplazarlos entre una posición descendida distanciada por debajo de un vehículo selecciona-
25 do dispuesto sobre dicha vía férrea en dicha zona y una posición ascendida en la que dichos medios de tobera se extienden a través de dicha salida de descarga, de modo que dicho chorro de alta presión incida sobre el material conte-

nido en el depósito para formar con él una mezcla, y con un sumidero dispuesto en dicha zona de descarga para dirigir dicha mezcla a una zona alejada de dicha salida de descarga del depósito, estando adaptado dicho sumidero para ser desplazado entre una posición retrocedida distanciada del vehículo seleccionado y una posición receptora de la mezcla adyacente a dicha salida de descarga del depósito.

20^a.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada depósito comprende medios que determinan una salida de descarga en una posición inferior de cada uno de dichos depósitos, medios de tobera para dirigir un chorro de líquido contra dicho material para formar una mezcla a manera de pulpa, medios para montar dicha tobera de forma que pueda ocupar al menos una posición en la que dicha tobera sea operativa para proyectar un chorro de líquido contra el material contenido en dicho vagón y en la proximidad de la salida de descarga del mismo, un sumidero receptor de la pulpa dispuesto en dicha zona de descarga para un movimiento entre una posición retrocedida distanciada por debajo de un vehículo seleccionado y una posición extendida para recibir la pulpa de dicha salida de descarga de dicho depósito y para dirigir la pulpa recibida a una zona alejada del mismo, así como medios para suministrar líquido bajo presión a través de dicha tobera.

21^a.- APARATO PARA TRANSPORTAR Y MANIPULAR MATERIALES A GRANEL, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente

memoria que consta de treinta y ocho hojas mecanografiadas
por una sola cara y de cinco láminas de dibujos.

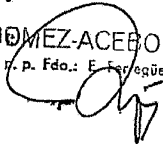
BARCELONA, 5 de Septiembre de 1973.

MARCONA CORPORATION

P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODEI

r. p. Fdo.: E. Ferragüela Colón



ESCALA VARIABLE

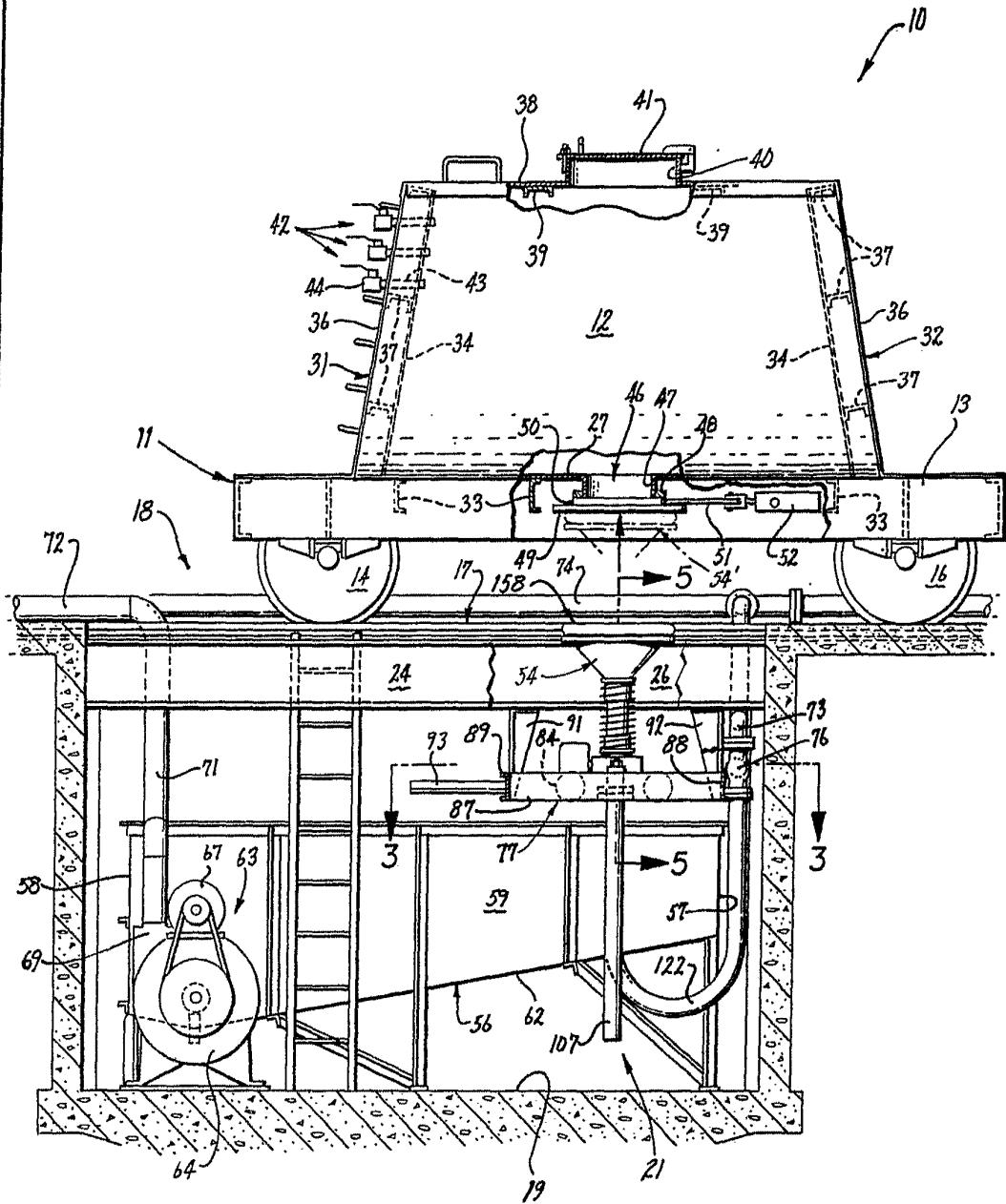


Fig. 1

BARCELONA, 5 de Septiembre de 1973
MARCONA CORPORATION
P.P.

INGENIEROS ARQUITECTOS
SOMERZA ACEBO Y MODET
Calle E. Ferreruelo, Colón

ESCALA VARIABLE

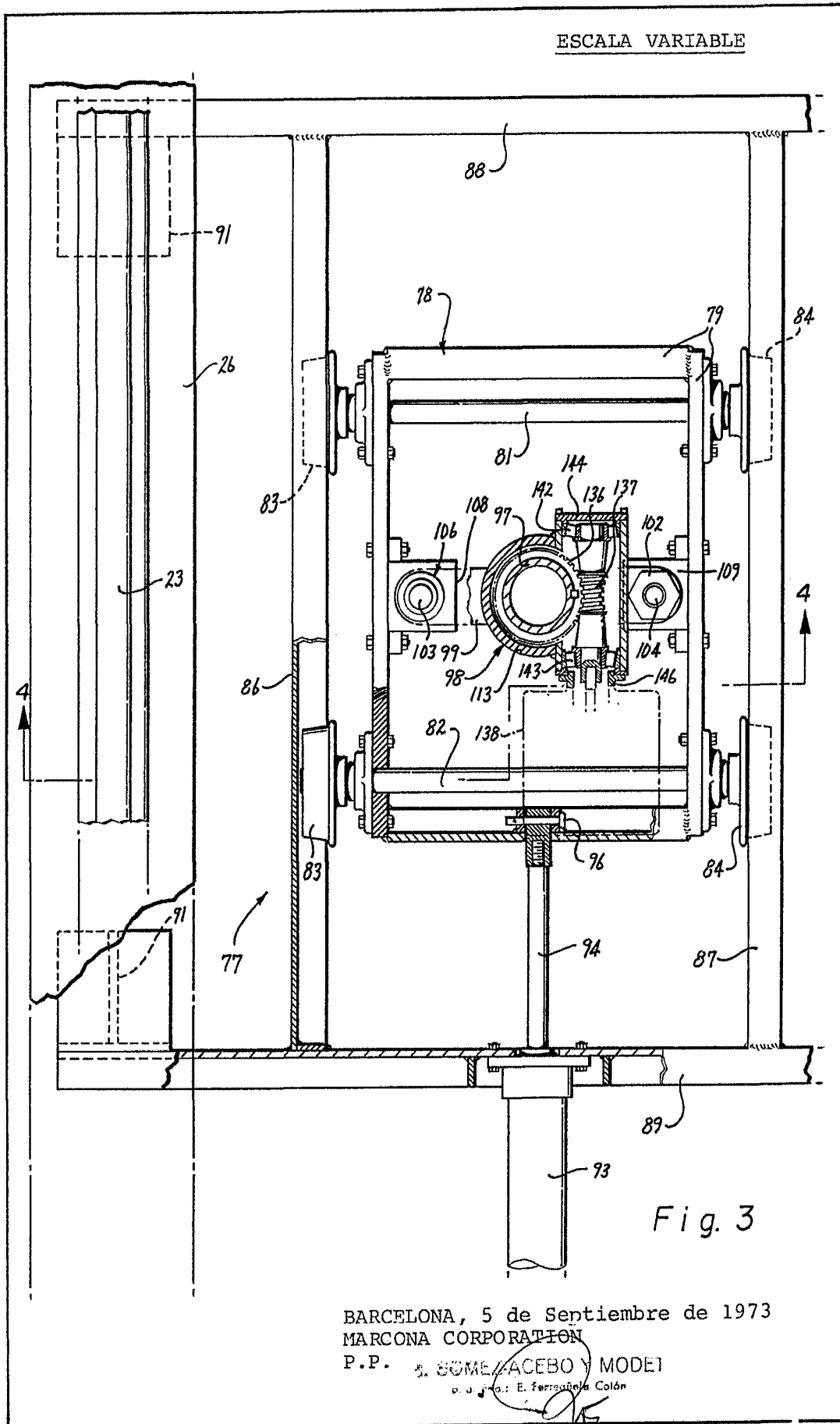


Fig. 3

BARCELONA, 5 de Septiembre de 1973
MARCONA CORPORATION
P.P. J. SOMERACEBO Y MODEI
d. u. a. E. Ferrerola Colón

ESCALA VARIABLE

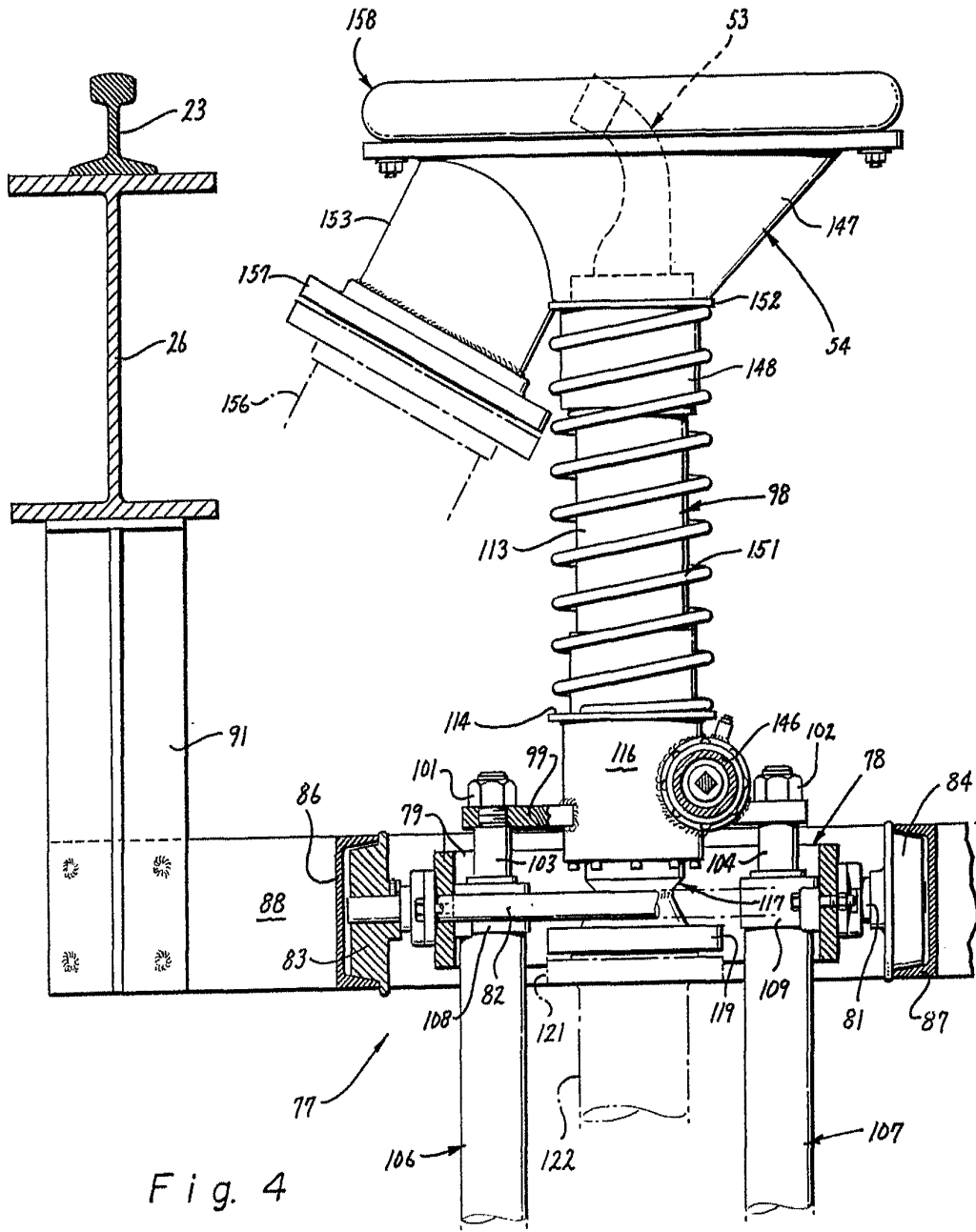


Fig. 4

BARCELONA; 5 de Septiembre de 1973
MARCONA CORPORATION
P.P. *[Signature]* Y MODELO
Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos
Bogotá, Colombia

