

367893



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>E-06</u>
SUBCLASE <u>B</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de INTERMOUNTAIN RESEARCH AND ENGINEERING CO., INC.

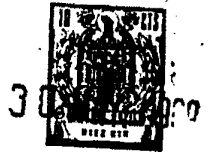
con domicilio en 726 Kennecott Building, Salt Lake City, Utah
84111

de nacionalidad Norteamericana

por "APARATO PARA MEZCLAR Y BOMBLEAR COMPOSICIONES ACUOSAS
EXPLOSIVAS".

de la que es inventor, Los Sres. Robert B. Clay, Gary M. Thornley
y Calvin E. Christensen.

Reivindicándose prioridad de la Patente depositada en los
EE.UU., el día 31 de Mayo de 1.968 bajo el N° 733.707.



Esta invención se relaciona con mejoramientos en el método y aparato para mezclar ingredientes para formar una composición de lama explosiva. Tal agente explosivo puede prepararse combinando los ingredientes líquidos y sólidos para formar un gel viscoso o lama explosiva. Se puede introducir tal gel o lama explosiva a un hoyo de tiro u orificio u otro sitio de detonación, o hasta un recipiente para uso posterior, mediante el uso de una manguera o tubo de entrega. Cuando se bombean las composiciones de viscosidad baja, ellas se espesan más, luego que o inmediatamente después de ser bombeadas. Este espesamiento adicional evita que los ingredientes sólidos que se suspendieron en el menstruo líquido se segreguen por gravitación o que se deslián por el agua en la tierra, por ejemplo, cuando la composición se reposa en un orificio. En el pasado, se han combinado en un vehículo grande y móvil las facilidades para almacenar, combinar, y bombear los ingredientes líquidos que lleva en gran cantidad, tal como una solución acuosa de nitrato de amonio o semejante sal oxidante. El vehículo también lleva una cantidad de uno o más ingredientes secos para que se mezclan con y se suspenden (o a veces, se disuelvan parcialmente) en dicho líquido, para formar una lama explosiva. Se sabe las maneras por las cuales se pueden cambiar las proporciones de los ingredientes en la composición, de vez en cuando. La mezcla se puede cambiar durante una sólo y continua operación de llenar un sólo orificio, si así se desea.



El aparato y método que se han empleado hasta ahora han tenido éxito en el comercio, pero, en algunos casos, el aparato es demasiado grande e incómodo. El sistema empleado anteriormente también incluye
5 unidades mecánicas y controles eléctricos bastante complicados.

El objeto de la presente invención es extender a operaciones pequeñas y sencillas los beneficios del equipo y operación grande y automática, de mezclar-
10 bombear en el sitio de bombeo, arriba mencionado.

Mediante el uso de controles sencillos o fluidos y/o mecánicos y mediante un arreglo conveniente de los elementos esenciales de operación, para las tolvas de almacenaje, tanques con los medios de dispensar y mez-
15 clar los varios ingredientes, un sistema económico, conveniente, y muy versátil ahora se encuentra disponible.

En lugar de los controles o impulsores complicados, la presente invención también incluye el uso de
20 controles fluidos y/o impulsores para las funciones varias, incluyendo los medios para impulsar todos los elementos esenciales desde una sólo unidad central de fuerza fluida. Tales controles y/o los impulsores se trabajan o por medios hidráulicos o neumáticos.

Así que el sistema nuevo parece tener algunas ventajas sobre el equipo anterior. En muchos casos, se adapta para más usos y es conveniente para reemplazar el equipo anterior hasta en las operaciones de grandes proporciones.

30 La figura 1 es una vista de lado del sistema tí-



pico de la presente invención.

La figura 2 es una vista mayor de un lado, una parte en sección, y con otras partes retiradas, que ilustra el medio impulsor y los controles por los cuales los ingredientes se combinan para formar una lama explosiva para ser bombeada, al sitio de uso.

La figura 3 es una vista del posterior de un vehículo montadura, que se considera como la frente de la unidad mezcladora-bombeadora, incluyendo un mezclador modificado.

La figura 4 es una vista (desde el posterior del vehículo) con unas partes retiradas, para ilustrar el arreglo de los componentes mezcladores y bombeadores de la lama explosiva, incluyendo algunos de los controles, etc.

La figura 5 es una vista elevada al posterior de la unidad mezcladora-bombeadora, por ejemplo, visto desde la casilla del maquinista del vehículo, aproximadamente en la línea 5-5 de la figura 1.

La figura 6 es una vista esquemática que se muestra aproximadamente el lugar relativo de algunos de los componentes principales del sistema.

La figura 7 es una vista fragmentaria y mayor con algunas partes en sección retiradas, que ilustra el impulsor y el mecanismo de alimentación para los ingredientes sólidos particulados.

La figura 8 es una sección fragmentaria vertical tomada más o menos en la línea 8-8 de la fig. 7.

La figura 9 es una vista esquemática de un sistema alternativo en el cual los componentes varios que



se operan trabajan por medio de fuerza fluida.

La figura 10 es una vista parcial elevada, con algunas partes en sección, que ilustra un sistema mezclador modificado para combinar un líquido con ingredientes secos particulados.

La figura 11 es una vista de frente del aparato de la figura 10.

El aparato y el método de la presente invención, tal como el equipo más grande y complicado ya mencionado, elimina la necesidad de tener una planta mezcladora distinta. Reduce el costo y disminuye el peligro de transportar materiales explosivos a sitios donde van a emplearse. Se evita la necesidad de empacar el explosivo para su uso, aunque todavía se puede empacar el explosivo para ciertas situaciones especiales. Los requisitos de mano de obra que en otras situaciones se necesitaría para llenar el hoyo de tiro con el explosivo y otros usos, se reduce significativamente.

En sus aspectos de métodos, la invención contempla el uso de una solución acuosa o medio acuosa de una sal oxidante poderosa tal como el nitrato de amonio, el nitrato de sodio, o semejante. Estos pueden incluir varios sólidos particulados sensibilizadores de tipos conocidos, tal como el aluminio particulado u otro metal que produce calor que esencialmente no se exploden por sí. Frecuentemente se añaden otros combustibles, tales como materiales que contienen carbono, azufre, y otros ingredientes como ya se comprende en el arte. Agentes que contribuyen viscosidad para controlar la viscosidad de la lama explosiva normalmente

30



se añaden en proporciones pequeñas, de acuerdo con su propósito. Generalmente las materias, líquidas o sólidas, se mezclan juntas para formar un fluido o masa de lama, al principio relativamente no viscoso, que se puede bombear por una manguera o tubo sin mucha presión o requisitos de fuerza. Los ingredientes espesadores, o preferiblemente algunos de ellos, se escogen y el tiempo de su añadido a la mezcla es tan preciso que aunque el agente explosivo todavía se puede bombear hasta su sitio, aproximadamente al llegar al sitio se vuelve casi sólido o se espesa tanto que no hay casi nada de separación de los sólidos del men-
truo líquido en que se suspenden.

Algunos de los mejoramientos en los aspectos del método de la presente invención sobre los del arte anterior se relacionan al uso de controles o impulsores fluidos de unidades mecánicas sencillos, mejoramientos en mezclar efectivamente, y en facilidades mejores para la producción de cantidades individuales o continuas. En algunos casos se puede empezar o parar la cantidad que se mezcla, o hasta la composición se puede cambiar cuando quisiera durante el tiempo que se llena el hoyo de tiro. También, el grado de aireación que se puede incorporar en el explosivo, cuando es deseado, se puede variar bastante y por medio de unas manipulaciones de control muy sencillas.

Ahora, con relación a las figuras, Figura 1 se relaciona a un sistema de la presente invención para mezclary bombear, tal sistema montado en un camión ll de tamaño mediano o chico. El vehículo ll tiene espa-



cio de carga en el cual la unidad mezcladora-bombeadora 15 se monta. La unidad 15 normalmente no se fija permanentemente al camión, aunque puede serlo, pero normalmente es independiente y se desconecta fácilmente para que se alza en su totalidad del camión para ser montada en un aparato móvil tal como un vagón minero, para uso en túneles mineros donde no hay lugar suficiente para vehículos de dimensiones mayores. Esta unidad 15 comprende por lo general un armazón rectangular 17 de tipo convencional que tiene una base o piso 21 que se sostiene en rieles 23. Ver fig. 2. El sistema de Figuras 1 y 2 comprende un motor impulsor, es decir una máquina de gasolina 25, montada en el rincón derecho delantero del comportamiento de carga del vehículo. Es obvio, que para algunas situaciones, se puede emplear un motor eléctrico.

La parte trasera del camión o vehículo puede considerarse como la parte delantera de la unidad mezcladora-bombeadora para la lama, tomando en cuenta que es el lugar en donde se controla la unidad. En este sentido, el motor 25 se localiza al fondo derecho cuando uno da la cara al tablero de control. El motor 25 tiene un tanque para combustible 27 y en su eje de transmisión se monta una polea impulsora triple 29. Un compresor de aire 37 se localiza cerca del rincón izquierdo trasero. La roldana delantera 30 de la polea 29 se conecta por medio de una banda 31 a la polea 33 en el eje de transmisión 35 del compresor de aire. VER FIG. 5. El compresor se monta en una base 39 y tiene un filtro de aspiración 41, una línea principal de escape 43, y



una línea de control de presión 45. La línea 45 trabaja en una manera conocida para abrir una válvula auxiliar o de desvío en el compresor para parar la entrega de aire. Cuando la presión llega a un nivel pre-
5 determinado, el compresor se rinde inoperativo y cuando la presión en el tanque 49 se baja, el compresor se reactiva.

El motor 25 normalmente trabaja más o menos continuamente. Las dos roldanas interiores de la polea
10 29 impelen un eje principal de transmisión 51, por medio de bandas gemelas 53 y 55, Figuras 2 y 5. El eje de transmisión 51 se monta en unas mangas de eje 56, 59 y 61 y se extiende hacia la parte delantera de la unidad, o es decir, hacia la parte trasera del camión;
15 su parte delantera se ve a la izquierda de la Figura 2. El eje 51 lleva un mecanismo de embrague 71 en el cual se soporta una correa doble de polea 73. La palanca 75 que activa el embrague, pivoteado en el miembro fijo 77, se puede trabajar por medio de varilla 79,
20 que tiene una manija 81, que sale fuera de la lámina tapadera 83. Ver también Figuras 3 y 4. Cuando se activa el embrague, la polea doble 73, por medio de las bandas 87, Figura 2, impulsa una polea 89 montada en el eje de transmisión 91 de una bomba de lama 93. La
25 bomba 93 preferiblemente del tipo de desalojamiento completo, recibiendo la lama explosiva por medio de una manguera o línea 95, equipada con una conexión de manejo rápido 97 de una unidad para mezclar lama 99.

El eje de la bomba de lama 91 tiene una polea
30 adicional 103 que, por medio de la banda 105 impele



otra polea dividida 107, variablemente fija en un eje intermedio 109 al cual también se asegura otra polea 111, por medio de una banda 113, impele una polea flo-
5 tante 115 montada para tener rotación libre sobre una flecha operadora 117 para una bomba de solución 110. Polea 115 tiene una segunda roldana 116 por la cual pasa una correa torcida 118, Figura 4, que impele una polea 120 fija a la extremidad superior de un eje mez-
clador 122 montado en la unidad mezcladora 99. La ope-
10 ración de mezclar se describe más ampliamente abajo.

El eje 117 que impele la bomba de solución 119 se impele por medio de un embrague 133 activado por una palanca 134 pivoteada al punto 135 y equipada con una varilla 136. Una manecilla de la manija 137 se pro-
15 yecta fuera de la lámina delantera 83. Ver figuras 1 y 2. Cuando el embrague 133 trabaja, una polea 140 de impulso doble se conecta operativamente al eje 117. La polea 140 se impele por medio de un par de bandas 141 que trabajan una polea de impulso doble 142 en el
20 eje principal 51, para poner en marcha la bomba. Una manguera de alimentación para solución de oxidante 121 se extiende desde la entrada de la bomba casi hasta el fondo de un tanque para oxidante 123 que ocupa un lugar céntrico principal en la parte baja de la uni-
25 dad 15. Normalmente contiene una solución acuosa ca- lentada y substancialmente saturada de un poderoso sal oxidante, inorgánico, preferiblemente de nitrato de amonio o nitrato de amonio mezclado con nitrato de sodio. Otros oxidantes, tales como nitrato de calcio,
30 nitrato de bario, etc., o uno o más de los amonios



5 varios y en los cloratos metálicos de alkali y/o per-
cloratos se pueden añadir o substituir en parte o en
su totalidad. Una práctica preferida es el uso de una
solución fuerte acuosa, normalmente calentada, que
contiene desde cerca de 60 a 85% por peso de nitra-
to de amonio, que puede incluir nitrato de sodio.

10 La bomba 119 entrega la solución por el tubo 147
al compartimiento de mezcla 99. El orificio de sali-
da 260 se ilustra en la Figúra 4 entre los orificios
de dos taladros, descritos más abajo, que hacen entre-
ga de materiales sólidos particulados al mismo compar-
timiento de mezclar.

15 La flecha principal 51 activa la bomba de entre-
ga de lama 93. Por la polea 103 y la banda 105, la fuer-
za motriz se transmite tambien a la polea 107 que es-
tá conectada directamente con la polea 111 para ac-
ticvar la polea 115 flotante cuando está en operación
la bomba de lama. Esta, por la polea 116, banda 118,
y polea 120, activa la flecha del mezclador 122, si
20 o no estuviera girando la flecha de bomba 117. La po-
lea doble 142, también montada y conectada sobre la
flecha 51, activa la polea 140, y ésta activa la fle-
cha de bomba 117. Por tanto, la bomba de solución
no funciona a menos que estuviera trabajando su en-
25 brague. De esta manera se establece el medio de ex-
traer la solución líquida, que preferiblemente se ca-
lienta, como arriba se mencionó, pero puede estar
fría en algunos casos, de su tanque 123, para empu-
jarla al compartimiento de mezcla . El líquido en el
30 compartimiento de mezcla se combina con otros ingre-



dientes, por lo general con la inclusión de por lo
menos algunas partículas sólidas, secas, o insolu-
bles, que deben suspenderse en el líquido para formar
una lama fluida y homogénea. La lama producida se bom-
5 bea por la bomba 93 del mezclador al lugar de uso co-
mo se describirá en más detalle. La bomba 93 no fun-
ciona a menos que el embrague 71 estuviera trabajan-
do. Sin embargo, cuando ella está funcionando, la fle-
cha del mezclador 122 está girando también para impe-
10 dir la acumulación de depósitos en el mezclador que
pudieran entupir la bomba de lama o causar otros pro-
blemas.

En su parte posterior además de la polea doble
56 activada directamente por las bandas 53 y 55, la
15 flecha principal 51 lleva una polea adicional 151 ilus-
trada a la derecha extrema en la Figura 2 y a la iz-
quierda superior en la Figura 5. Por medio de la ban-
da 153 la polea 151 activa la flecha de introducción
155 de un engranaje de reducción 157 por medio de la
20 polea 159. Este engranaje de reducción puede ser del
tipo de proporción fija o puede contener o consistir
de una flecha de proporción variable. Su función es
prever velocidades de rotación reducidas para activar
taladros que se utilizan para introducir materiales
25 secos particulados. En algunos casos, diferentes in-
trodutores de partículas tales como vibradores o sa-
cudidores pueden emplearse. Al través de su flecha de
alimentación 192, poleas 161 y banda 163, ver figura
7, el engranaje de reducción impulsa un taladro para
30 activar la polea 165, Figura 7, siempre y cuando su



embrague de operación 196 en la flecha 192, estuviera
trabajando . La polea 165 está montada encima de la
flecha impulsora 167 de un taladro 169 que está mon-
tado dentro de y se extiende transversalmente al fon-
do de un compartimiento o una tolva 170 adaptada pa-
5 ra almacenar un sólido particulado, es decir, una can-
tidad de oxidante auxiliar en forma seca o granula-
da, tal como nitrato de amonio, nitrato de sodio u
otro material oxidante particulado.

10 Una tolva 171, casi siempre pero no de necesi-
dad mayor que la 170, se monta al lado de ésta y se
destina para almacenar la así llamada "pre-mezcla" de
ingredientes no oxidantes secos particulados que se
agregarán al líquido para confeccionar la lama. Esta
15 pre-mezcla contiene combustibles y/o sensibilizado-
res tales como carbón de polvo fino, azufre, alumi-
nio granulado o en polvo, azúcar, etc.. También pue-
de contener partículas de materiales que son relati-
vamente insensibles pero alto detonantes tales como
20 TNT, pólvora sin himo, etc. El taladro 169 introduce
materiales de la tolva 170 por el tubo o encaje 173
que se extiende abajo de la tolva 171 y hasta el mez-
clador 99. El taladro 180 introduce sus ingredientes
de la tolva 170 al través del encaje 181 hasta el com-
25 partimiento de mezcla o embudo 99.

Por motivos de seguridad, es preferible no pre-
mezclar materiales secos oxidantes con combustibles
secos tales como carbón, hidrocarburos sólidos, alu-
minio metálico, auto-explosivos, y otros materiales
30 combustibles; por tanto, se utilizan tolvas y taladros



separados. Los ingredientes de pre-mezcla, secos pueden, y normalmente incluyen un agente espesador, tal como goma guar, almidón, o equivalente para aumentar la viscosidad de la lama y hacerla espesar o endurecer, por lo menos en el orificio en que se va a hacer detonar para que las partículas sólidas en suspensión en la lama no se asienten así provocando una falla en la detonación. Sin embargo, el espesador, o una porción del mismo, puede ser incorporado previamente en la solución oxidante o se puede agregar a la misma mientras que la solución avanza hacia el mezclador, y antes de que el líquido se mezcle con los ingredientes secos o sólidos.

La Figura 8 en la parte superior ilustra un taladro 180 en el eje 182 que pasa por la tolva 170, preferiblemente adentro del encaje 183. El eje puede dejarse descubierto en la tolva 170 si así se desea. Un piñón 187 conectado al eje 182 se impulsa por la cadena 188 que pasa por el piñón 189 en el eje 167. De esta manera los dos taladros 169 y 180 se impulsan simultáneamente aunque no necesariamente por las mismas velocidades para descargar simultáneamente la premezcla de la tolva 171 y los así-llamados "secos", que normalmente son materiales oxidantes suplementales de la tolva 170. Las proporciones relativas de descarga de los dos taladros dependen de sus diámetros, inclinacionales, y velocidades de rotación. Estos elementos son seleccionados o variados como se desea para introducir las proporciones apropiadas de ingredientes. También, la proporción de alimentación de ambos taladros



puede cambiarse modificando la proporción de impulsión del engranaje de reducción 157. Las velocidades relativas de cualquiera de los dos taladros pueden variarse independientemente también por cambiar uno
5 o ambos piñones 187,189. Figuras 5 y 7. Así, cualquiera proporción apropiada de los varios ingredientes pueden introducirse como queda obvio. Las proporciones de velocidades efectivas pueden cambiarse entre un conjunto u operación de llenar un hoyo de tiro, si se desea.
10 Por ejemplo, se puede necesitar una carga de más potencia en el fondo del orificio que más arriba, y un cambio apropiado en la velocidad de alimentación de los respectivos ingredientes puede cumplir con este objetivo. Cuando esto se desea, se puede utilizar un cambio
15 de engranaje o impulsor de velocidad variable para uno de los dos alimentadores en lugar de cambiar los piñones, como es obvio.

Como se ilustra en las Figuras 5 y 7, el engranaje de reducción 157 está montado en el eje 192 que puede ser su eje impulsor, apropiadamente montado para la
20 rotación de los cojinetes 190 y 191, conectados al soporte 195. La recepción de energía como ya se notó es por la polea 151 y la banda 153, Figura 5.

Laflecha de transmisión 192 del engranaje de reducción 157 tiene montado en el mismo el elemento de
25 embrague transmisor 196, diseñado para engranar y desengranar con la presión fluida, esto es un conjunto de pistón de presión y cilindro dentro del encaje 197. Esto se hace funcionar por medio de aire bajo presión
30 que se controla tal tanque 49 por una válvula de ope-



ración manual 200. La conexión de aire está indicada en la Figura 7 al número 198. La palanca de control de pivote 199 de la válvula de control 200 se monta a la izquierda superior del tablero de control, como se ve en la Figura 3. Por este medio, el embrague -
5 puede engranarse o desengranarse con relación a la polea de transmisión doble 161. Esta impulsa bandas 163 que activan la polea de taladro 165, como ya se describió.

10 Como mejor se ilustra en la Figura 4, la unidad de mezcla 99 comprende un tanque o miembro embudo 215 que en la parte superior es cilíndrico en forma pero en la parte inferior 216 es disminuido o cónico y conecta a la manguera de alimentación 217. Esta
15 conecta con la conexión 95 de la bomba de lama, previamente descrita.

La flecha del mezclador lleva montado cerca de la parte superior de la parte cilíndrica 215, un abanico o ventilador 218 que se adapta para aspirar polvo de la parte superior de la tolva de mezcla por la
20 abertura 219, que se abre en un tabique transversal 220. Esto se requiere especialmente cuando la mezcla contiene partículas muy finamente divididas, tales como aluminio grado pintura, polvo, gilsonite, o carbón
25 muy molido, etc.. Un tubo de salida 221 lleva el polvo fuera de la unidad y lo aleja del mecanismo, como mejor se indica en la Figura 3. Por este medio, la tolva de mezcla se mantiene relativamente despejada para que el operador pueda observar visualmente lo
30 que transcurre, esto es al través de la puerta abier-



ta 263, y también para que se pueda impedir la acumulación de materiales polvorosos explosivos u otros polvos dentro del mecanismo. La cantidad total de polvo que se vacía de esta manera es bastante pequeña, normalmente de poca consecuencia. Los taladros 169 y 180 preferiblemente se arreglan para entregar las partículas secas a la tolva de mezcla. Durante casi toda la operación, el líquido y las partículas secas, ambos son entregados simultáneamente al mezclador. Sin embargo, a menudo es deseable comenzar alimentando un ingrediente, tal como el líquido, antes de que los materiales secos particulados se introduzcan al mezclador.

La flecha 122 del mezclador queda montada en conjinetes 227, 228, sujetadas al tabique 220, y en sus partes inferiores esta flecha apoya elementos mezcladores 229 y 230 que son del tipo convencional, en forma de hélice.

La paleta inferior 230 está situada en la parte cónica de la tolva mezcladora, y es menor en tamaño que la superior, Por estos medios el líquido y las partículas que quedarán en suspensión se combinan totalmente para que una lama homogénea sea producida antes de su salida de la tolva mezcladora.

Fluye por gravedad de la salida 217 por la manguera rápidamente desconectable 95, y hasta la bomba de lama 93; Algunos sólidos particulados, tales como sal oxidante o goma, pueden disolver en el líquido cuando siendo mezclados, pero por lo menos algunos de ellos, tales como aluminio particulado, partículas carbonaceas,



azufre, etc., no se disuelven, sino que quedan en suspensión.

Es posible que será deseable una acción agitadora suplemental para aumentar la sensibilidad de la
5 lama por la aireación que disminuye su densidad o para mejorar su homogeneidad. La figura 3 demuestra un tipo de extensión mezcladora "artesa de ladrillería" ("pug mill").

Aquí el mezclador 99 tiene una punta inferior
10 cilíndrica 231 capacitado con dedos que se extienden para adentro 232, arreglados en situación alternada con las barras de mezclar 233, de la flecha 122. Con este arreglo, la lama se agita por más tiempo y con más vigor y se puede incorporar burbujas de aire
15 finas para reducir la densidad de la lama hasta por el 25% o más aireación. Con algunas fórmulas también, el tiempo de agitación adicional da tiempo para que el espesador sea más eficaz. Una manguera mas corta 95A substituye por la manguera de la estructura que
20 se describe arriba.

La bomba de lama 93, activada como ya se describió, está diseñada para impulsar la lama a su destino por una velocidad adecuada, digamos 50 a 500 libras por minuto. El producto se entrega por una
25 manguera o tubo 238 conectado a salida 236 por medio de una válvula triple 235 que está en la línea de salida de la bomba de lama 236. La Válvula 235 tiene palanca de control 237 y queda arreglada de tal manera que cuando la válvula de entrega está totalmente abierta, el
30 flujo bombeado total puede llegar al orificio por la



salida 238. Alternadamente una porción del flujo o la totalidad como se quiera, se puede regresar al mezclador o toma de la bomba por medio de un tubo de desvío o línea de reciclamiento 239, de acuerdo con la

5 abertura de la válvula. En lugar de la válvula triple demostrada, se puede utilizar dos válvulas separadas de diseño normal. Tales válvulas, por supuesto, pueden ser interconectadas a un sólo control. Por cualquiera de los arreglos, alguna parte o toda la lama

10 mezclada puede reciclarse por la línea 239 a la bomba o por la conexión apropiada a la tolva de mezcla encima de aquella, si se desea, para controlar el nivel de la lama en la misma sólo por colocar la palanca 237, Figura 4, en la posición apropiada de control. De esta ma-

15 nera, aunque la bomba está trabajando en su capacidad total y la lama está pasando por ella, se puede arreglar la válvula por un reciclamiento completo para que nada de lama llegue al orificio hasta que la válvula esté arreglada a la posición para permitir fluir la lama. Así

20 la válvula puede controlar el nivel de lama y la continuación de mezclar en el mezclador. Este nivel puede ser observado por el operador, o por mirar por la pínula 240 que contiene un fluido visible para indicar el nivel de la lama por presión manómetro, o por observar

25 el nivel de la lama directamente por la puerta abierta 263. Figura 4. cuando la bomba de lama 93 no trabaja, se puede cerrar la válvula 235 para que la presión de aire puede admitirse por la línea de derribar 241, bajo control de una válvula 282 para limpiar lama restante de la manguera . Se indica la presión de lama por

30



el indicador 243.

Se entenderá, por supuesto, que una manguera, o un tubo, si se desea, de largo y diámetro apropiados, se emplea para conducir la lama de la bomba al orificio o al empaque, o a cualquier otro lugar de uso o entrega. La manguera o tubo debe ser de diámetro suficiente grande para entregar, sin presión demasiado alta, un flujo que se produce tan rápidamente como los ingredientes alimentados al mezclador lo requieren. Sin embargo, no debe ser tan grande que permita la separación, significativa o estratificación de partículas sólidas de la suspensión en la mezcla. Se puede utilizar la máquina o para llenar orificios, etc. o para empacar la lama en recipientes apropiados, en este caso la manguera simplemente se conduce al lugar apropiado donde se va a llenar los recipientes.

Un tanque de agua 250 se incluye en el sistema para que haya una cantidad de agua limpia disponible para lavar válvulas y líneas de flujo, enjuagando el mezclador, y limpiando mangueras y otras partes interiores o exteriores, como se desea. Un arreglo es de acomodar el tanque de agua debajo de uno de los lados inclinados de las tolvas para sólidos, 170, 171. Ver Figura 8. Otro arreglo es montar el tanque de agua 250A, como en la figura 6, dentro del tanque de solución 123. Con este arreglo la solución caliente, que normalmente se usa, mantendrá caliente el agua. Vea las Figuras 2 y 8, también la Figura 6. Una línea de salida para el agua 251 extiende hasta o cerca del fondo del tanque 250A. Figura 2, y hasta una válvula 252



para una manguera de echar agua 255. Esta puede ser usada para enjuagar el mezclador, limpiar el aparato, etc.. El agua es forzada por la presión de aire en el tanque 250A, que pasa por una línea 356 hasta la parte superior del tanque desde el tanque de presión de aire 49. Esta presión puede ser de cualquier magnitud apropiada, digamos 100 libras por pulgada cúbica, o más o menos, para forzar el agua a la presión efectiva por la línea de salida 251 cuando la válvula 252 se abre. Una válvula de control 254 se mantiene para vaciar el tanque de solución.

En una operación típica, la temperatura de la solución oxidante puede mantenerse en un tanque aislado 123 a una temperatura de hasta 185°C. En este caso, con el arreglo de las Figuras 2 y 6 agua caliente de más o menos la misma temperatura normalmente está disponible. Con el arreglo de la Figura 8, hay más capacidad para la solución líquida en el tanque 123, pero la tolva triangular cuadrículada no se adapta para presiones elevadas. El agua puede bajar por gravedad hasta un tanque pequeño sin presión, no ilustrado, que se puede forzar con presión de aire para lavar los tubos, etc., En cualquier caso, cuando se desea rellenar el tanque de agua, se baja la presión de aire por cerrar una válvula de toma y por abrir un respiradero apropiado, no ilustrado. Entonces el agua puede introducirse de un depósito apropiado haciéndolo fluir al revés, es decir, por la manguera 255 y la válvula 252, etc.

Como se ilustra en las figuras 4 y 7, normalmente la solución se alimenta al mezclador 99 por la lí-



nea 147 (ver también figura 8), salida 260, que se encuentra entre las salidas de los taladros 169 y 180; ver figura 4, las líneas de puntos atrás del eje 122. La salida 260 puede formarse por un caño sencillo o
5 por una boquilla. Esta puede descargar un flujo de anchura suficiente para tapar las partículas secas cuando salen cayendo de los taladros facilitando así la acción mezcladora. En cualquier caso, las partículas secas se mojan, y quedan lavados los tabiques del tanque mezclador 215. La puerta de inspección 263 llevando
10 bisagra 262, se encuentra al frente de la tolva mezcladora como se ilustra en la Fig. 4. El sistema normalmente se calibrará para que un aparato de contar 280 registre las revoluciones del taladro 180 en la
15 tolva de pre-mezcla 171. Se han ilustrado las conexiones de una polea 273, al eje 182, por una banda 274, polea 275, en el eje intermedio 276, que en su parte anterior lleva una flecha flexible 277a para impulsar los contadores. Cada revolución del eje 182 entregará cierta
20 cantidad específica de sólidos de pre-mezcla; los otros ingredientes se alimentarán en proporciones apropiadas para cada mezcla. La lama así producida se almacena, se pesa, y el aparato de contar está calibrado para determinar la cantidad de lama entregada de
25 acuerdo con el cómputo para cada unidad. El aparato de contar 280 es del tipo ajustable. Un aparato de contar 281 del tipo totalizador, Figura 3, indica la cantidad total de lama entregada por un periodo de tiempo extenso. Para cada mezcla distinta se hace una calibración
30 ción nueva, si es necesario.



Este sistema tiene ventajas sobre los sistemas anteriores además de su simplicidad, su tamaño reducido y ser portátil. Es versátil y en todas sus funciones es ajustable y controlable. Por ejemplo, se

5 puede variar y controlar la densidad de la mezcla producida en varias maneras con o sin el cambio de proporciones de ingredientes: (a) por escoger los ingredientes secos que aumenta o controlan la espuma o la

10 captura de elementos gaseosos en la lama, (b) por formar burbujas o espuma en la solución, es decir en la bomba 119 (por crear cavidades e introducir aire hasta el líquido antes de que se añadan los sólidos, y/o

por incluir un estabilizador en el líquido. (c) por introducir ingredientes que forman gases, tales como carbonatos, etc. con los ingredientes secos ("pre-mexcla")

15 o por permitir que se creen cavidades o la introducción de aire (u otros gases) en la bomba de lama principal. Esto, sin embargo, debe hacerse con cuidado para evitar la introducción de burbujas grandes que puedan producir discontinuidades en una columna de explosivo o causar la inestabilidad de la lama. La solución

20 líquida por sí puede contener una cantidad pequeña de espesador, tal como goma guar, etc., que estabilizará por lo menos las burbujas finas de gas introducidas en cualquiera de estas maneras. Burbujas de gas

25 finamente divididas pueden incorporarse en el líquido antes de que se añadan los sólidos, es decir antes de que lleguen a la zona de mezcla. También, se pueden añadir en la zona de mezcla, o en la bomba de

30 entrega de lama, o en ambos lugares.



Así, las características de densidad y sensibilidad de la lama explosiva entregada pueden ser controladas como quisiera. Esto se puede hacer sin el uso de detergentes o surfactantes ("surfactants"), o por
5 el uso de cantidades pequeñas de ellos. Así es posible, al llenar un solo orificio, empezar al fondo con una lama densa y relativamente sin gas que tiene substancialmente una fase líquida continua e incompresible. Tal lama tiene ventajas ya conocidas. Más arriba,
10 al continuar el relleno, se puede reducir la densidad de la lama progresivamente o en una o más etapas, para entregar un explosivo de menos peso por unidad de volumen del orificio. Frecuentemente esto es conveniente y económico porque no será necesario tener
15 una fuerza explosiva tan fuerte cerca de la superficie de la detonación. En un sentido, estas lamas aireadas pueden considerarse como poseyendo una fase líquida continua.

El impulso para todas las unidades de los sistemas de las Figuras 1 a 8 es principalmente por el eje
20 de transmisión principal 51 que mueve la bomba de solución 119, los taladros 169 y 180, y el ventilador 218, la bomba de entrega de lama 93, y el mezclador 229,230, de éste. La bomba de lama trabaja siempre para que la
25 lama no se acumule en el mezclador, un dispositivo importante de seguridad. Siendo que el mezclador trabaja siempre cuando trabaja la bomba de lama, tampoco se acumulan ingredientes en la tolva de mezcla, otro dispositivo notable de seguridad. Todavía otro es el ventilador
30 que elimina el polvo. Por abrir la válvula de



lana, la operación de derribar ("blow-down") descrita arriba. vacía la manguera un otro tubo de entrega.

El compresor de aire 37 se impele directamente de la máquina y entrega presión de aire para trabajar los varios controles neumáticos y para entregar presión al tanque de agua para el almacenaje de líquido auxiliar y/o para limpiar. El agua bajo presión es una consideración de seguridad, y, por supuesto, la separación de los combustibles y los oxidantes hasta el momento de mezclar y la entrega inmediata es la consideración de seguridad más importante de todas.

Los controles varios todos pueden ser neumáticos, para la conveniencia, tales como los controles 197 para el embrague 196 que impulsa los taladros para la alimentación de las partículas sólidas.

El compresor de aire almacena aire bajo presión en el tanque 49, como se ilustra en la figura 5, y puede montarse en cualquier lugar conveniente. El tubo de salida 43 llega hasta la superficie del tanque 49. En el tubo de salida hay un filtro 352, seguido por un regulador y manómetro de presión 353, seguido en su vez por un lubricador 354. Desde el lubricador, el aire entre por línea 356 y por ramas apropiadas hasta las válvulas y los controles varios ya mencionados.

Un almacén de aire bajo presión se encuentra en el tanque de agua, para que el agua para enjuague, etc. se mantenga con buena presión. Una línea de aire principal 358 pasa por la válvula 282, Figura 4. Al abrirse la válvula 282 y al cerrar la válvula 235, se admite el aire a la línea 241, para derribar la lana en



la línea de entrega sin que la lama vuelva a la bomba de lama o la unidad mezcladora, etc. La línea 241 contiene una válvula para evitar que la lama entre a la válvula 282.

5 Ahora se describirá la operación general. Cuando se pone en marcha la unidad, la bomba de lama empieza por activar el embrague 71, es decir, por activar la palanca 81, Figura 4. Entonces el eje 51 impele la bomba de lama por medio de las bandas 87, Figura 2. Cuando
10 esto ocurre, el mecanismo de mezclar y ventilar 229, 218, etc., Figura 4, se impulsa por la banda 105, el eje intermedio 109, la polea 111, y la banda 113, La banda impele la polea flotante 115 que se fija a su compañero para impulsar la banda torcida 118.

15 El mezclador trabaja cuando trabaja la bomba de lama. Normalmente, los dos trabajan antes de que se añadan los ingredientes a la tolva de mezcla 99. Esto evita la acumulación de ingredientes todavía no incorporados, o en el mezclador o en su línea de salida hacia
20 la bomba de lama.

 Normalmente, el próximo paso es iniciar la solución oxidante que se alimenta por la bomba 119 de la tolva de almacenaje, la solución pasando a la tolva por la línea 121 y a la tolva de mezclador 99 por medio de
25 la línea 147 y su salida 260. Se inicia esta operación por activar el embrague 133 por la palanca 135 y la manija 137.

 Luego, los taladros se ponen en marcha para dispensar los materiales secos a la tolva de mezcla. Normalmente, es preferible empezar el flujo de líquido
30 malmente, es preferible empezar el flujo de líquido



antes de añadir los sólidos para evitar la acumulación de depósitos de materiales granulares en las superficies mojadas de los elementos mezcladores y en la tolva. Sin embargo, no será siempre necesario, La activación del embrague 196 que se controla neumáticamente activa y para los taladros y esto se puede hacer manualmente. Sin embargo, es preferible que se trabaje automáticamente este control desde la línea de entrada de líquidos para que el embrague 196 se active despues de que empiece a fluir el líquido, como por medio de una aumentación de presión en la línea 147 recibida por el elemento 361, Figura 2, que transmite una señal para cerrar el embrague por la línea 362, ilustrada en fragmentos al elemento de control del embrague 197, Figura 7.

Normalmente, la válvula de lama 235 no se abre hasta que una cantidad pequeña de lama se acumule arriba en la línea de entrada 95 de la bamba de lama, Figura 4 o 95A en la Figura 3. Por lo general, se permite, una acumulación pequeña de lama al fondo del mezclador, antes de que se inicie el bombeo, para evitar la formación de cavidades o la sopladura de grandes tragos de aire hasta la bomba de lama. La línea de desvío 239 normalmente regresa una proporción pequeña de la lama bombeada al mezclador, o a la bomba, esta proporción siendo determinada por el arreglo de la válvula 235 (por su manija de control 237) Figuras 3 o 4. La línea de desvío puede conectarse a la línea 95 a 95A, en lugar de al mezclador, por medio de una conexión 363, Figura 3. (La línea de desvío no se ilustra en la Figura 3).



Por lo general es deseable mantener suficiente lama en el mezclador para cubrir los dedos mezcladores, o por lo menos los de abajo, para evitar un producto mal mezclado. De hecho, el grado de mezclar se puede au-
5 mentar bastante para aumentar la proporción reciclada y arreglando la válvula 235 apropiadamente.

El nivel de la lama en el mezclador se indica por el manómetro 240. Algunos operadores prefieren vi-
10 gilar el nivel de la lama y la calidad de ella en el mezclador propio, por dejar abierta la puerta 263. En este caso, una corriente de aire hacia dentro produci-
da por el ventilador 218 suele evitar que el polvo de los materiales finos carbonáceos, el polvo de aluminio etc. undulen para obscurecer la vista y depositar pol-
15 vo en el aparato. El uso de los elementos mezcladores auxiliares 231, 232, 233, Figura 3, elimina la necesi-
dad de hacer esto. Sin embargo, los sólidos deben ba-ñarse bien por los líquidos, para asegurar una mezcla homogénea, aunque algunos de ellos pueden ser lyofó-
20 bicos (lyophobic") y resistentes al mojado.

Al bombeár la lama explosiva a un hoyo de tiro, es necesario que no haya demasiada aireación, aunque es deseable que haya un poco de aireación para mejo-
25 rar sensibilidad. El grado de aireación por lo gene-
ral, puede controlarse por controlar la cantidad de reciclamiento de la lama y por controlar el nivel de lama en el mezclador. Los sólidos particulados secos llevan en si algo de aire. Por medio de mezclar con
30 un movimiento plegadizo, guardando el nivel de la la-
ma en la tolva de mezcla al nivel apropiado con rela-



ción a los dedos mezcladores, se obtiene más aireación. Se puede reducir la aireación por añadir más líquido para obtener una lama más suave o por regular la cantidad de sólidos alimentados y mezclados a una lama parcialmente preparada.

La manguera de entrega puede contener bastante lama, especialmente si es una manguera larga. Es deseable, por lo general, por razones económicas, vaciar la manguera por soplar ("blow-down"), empleando la conexión de aire comprimido y la válvula 282, descritos arriba, antes de llenar otro orificio o cambiar a otra operación de relleno.

El sistema descrito arriba tiene las ventajas de simplicidad, usando un solo eje principal del cual la fuerza motriz se utiliza para bombear, dispensar y mezclar. Depende de los controles individuales para los embragues varios, etc., para obtener la regulación de tiempo deseada y las proporciones de ingredientes deseadas, al dispensar, el reciclamiento, el control de la entrega y la sopladura. Para algunos propósitos es deseable programar todos estos controles, y el sistema ilustrado esquemáticamente en la Figura 9 se adapta muy bien a tal programación o para hacerlo automático.

Otra vez mencionando la Figura 3 arriba, una hoja interfoliada o un mezclador del tipo de dedos 34 del tipo "artesa de ladrillería" ("pug mill") se ilustra al fondo de la unidad mezcladora. Para algunos usos un mezclador, como se ilustra en la Figura 10, es preferido, omitiendo los agitadores de tipo hélice 229, 230,



Figura 4. Tal unidad consiste en una tolva de mezcla 501, que tiene su eje longitudinal inclinado de desde 5° a 90° con relación al plano horizontal. Un eje mezclador 502 se monta axialmente dentro de la tolva, impulsado, por ejemplo, por una polea o equivalente 503 operada por cualquier mecanismo apropiado, no ilustrado. Se extienden desde las paredes de la tolva hacia el centro una serie de dedos proyectando radialmente 505, 506, etc. El eje mismo también lleva 10 dedos radiales u hojas 509, 510 que mueven entre las hojas 505, 506, en manera de "artesa de ladrillería" o ("pug mill"). La salida de la tolva de mezcla puede cerrarse ompor una chapaleta 509, Figura 11, que resiste el flujo hasta que aumente la cantidad de lama, 15 o por una lámina ajustable rotatable 511, Figura 10, que se se detiene en su lugar por un anillo de retención o pestaña 512, que tiene una salida 513 por la cual fluye la lama producida. La cantidad de la lama almacenada en la tolva de mezcla, Figura 10, y el grado 20 de mezclar, airear, etc. dependen de la posición de la salida 513. Por girar la lámina 511 a la posición que se ilustra en las líneas de puntos, Figura 11, se puede almacenar un inventario mayor. cuando se usa la chapaleta 501, figura 11, un impulsor espiral o "slinger" 25 516, que se fija al eje 512, impulsa los ingredientes hacia la salida. Esto evita que la materia mojada retroceda en la entrada 517 por la cual se alimentan los sólidos particulados secos.

Las partículas sólidas secas pueden ser alimentadas por un taladro o más, por la línea 518, como se 30



explicó mas arriba; ver figura 11. El líquido entra por la línea 519. Este líquido puede ser agua, agua mezclada con otro líquido, o una solución oxidante, como se desee. Todo el sal oxidante puede ser en forma seca. Así, la lama puede prepararse de agua, sal y los particulados insolubles varios que se requieren, todos alimentados separadamente al mezclador. Generalmente se prefiere usar un oxidante pre-disuelto. Los espesadores, quenpreferiblemente son prehidratados, pueden incorporarse por guardar los ingredientes durante un tiempo adecuado para hidratación.

En el Sistema de la Figura 9 las partes que mueven se impulsan por motores fluidos que obtienen su fuerza motriz por un flujo de fluido circulante impulsado por un sistema de bombeo central. En este caso dos bombas centrales M_1 y M_2 se impulsan respectivamente por los móviles primeros P_1 y P_2 . Cada uno deriva su fuerza de un líquido que pasa por una línea de entrada 300 de la talva 301 a la cual se entrega el fluido por recirculación por un filtro 302. De la bomba central M_1 el fluido se circula por la línea 303 vía una válvula de relieve y regreso 304 conectada al punto 305 con una línea de regreso 306. Cuando la bomba central trabaja, todo el fluido se recicla por la línea 305 a menos que trabajen uno o más de los motores para fluidos descritos abajo.

Un manómetro 307 se encuentra en la línea 308 que sale de la válvula de relieve 304 hasta el tubo múltiple 309. Desde éste, el fluido impulsor pasa por las líneas 310, 311 y 312 a las válvulas 313, 314 y 315,



respectivamente, que se trabajan por solenoides. La salida de la última tiene una válvula de orificio variable 316 en la línea 310. Una válvula parecida ajustable 317 se encuentra en la línea 311 y válvula 318 en línea 312. Estas entran respectivamente a los motores de fluido MF_1 , MF_2 y MF_3 . El fluido de estos motores pasa a un tubo múltiple 320 de donde regresa por la línea 321 hasta la línea de reciclamiento 306.

Cada uno de los motores MF_1 , MF_2 , y MF_3 impulsa un taladro, los tres taladros siendo indicados en 323, 324 y 325. Cada uno de estos se usa para alimentar un ingrediente seco particulado al embudo o tolva de mezcla 330. Estos materiales pasan respectivamente por las líneas indicadas esquemáticamente en 327, 328 y 329.

Otra línea 331, conectada al tubo múltiple 309, lleva al fluido impulsor la válvula de cierre a la admisión 335, operada por un solenoide, seguido por una válvula de orificio variable. Este controla el flujo del fluido al motor de fluido 337 que, por encadenamiento 335, impele una bomba de fluido 339 que preferiblemente es del tipo de desalojamiento completo. Esta se usa para bombear la solución de oxidante, preferiblemente una solución acuosa de nitrato de amonio, nitrato de sodio, etc., del tanque 341 que entrega la solución a una válvula triple 340.

Así, la bomba 339 entrega la solución líquida al embudo 330 para ser mezclada con los ingredientes secos que se alimentan por los taladros respectivamente 323, 324 y 325. Se entenderá que a veces sólo se emplea uno de ellos o dos de ellos. Por ajustar las válvulas de



orificios variables 316, 317, etc. la aceleración de cualquiera de los motores MF_1 , MF_2 , etc., puede ajustarse para alimentar los ingredientes a la velocidad apropiada para obtener la composición deseada en la tolva de mezcla 330.

La otra bomba central M_2 entrega fluido en la misma manera que la primera bomba central a una válvula de relieve 344 de la cual se puede reciclarlo, cuando se requiere, por la línea 345 a la línea 306. Así, el fluido re-entra el filtro 302 por un tubo en el cual una línea 347 lo regresa a ambos tanques 301. Una criba 348 se encuentra en cada tanque 301 para evitar la recirculación de materiales extranjerass por el sistema. La bomba central M_2 se usa para entregar fluido impulsor al motor de fluido MF_4 que impulsa el eje 350 en la tolva de mezcla 330. Este eje lleva hojas apropiadas para mexclar 351.

La bomba central M_2 también entrega fluido impulsor por la válvula de cierre a la admisión 381 operada por un solenoide y una válvula de flujo variable 382 en la línea 383 que se conecta con la válvula de relieve 344. Así, un flujo variablemente controlable de fluido impulsor se entrega al motor de fluido MF_5 que impulsa el eje 385 de la bomba de lama 386. De esta manera la velocidad de la bomba puede ser controlada. La bomba 386 saca lama de la tolva de mezcla 330 por la línea 387 y la entrega a una válvula que se opera manualmente 388 en la línea de salida 389. Un manómetro 390 se conecta a esta línea para indicar la presión de entrega. La línea 389 se termina en una cone-



xión para una manguera de entrega flexible 391.

Energía para impulsar el eje mezclador 350 se entrega por la línea 394, bajo control de la válvula de cierre a la admisión 395 que se opera por un solenoide y también bajo control de una válvula de orificio variable 396 que determina la velocidad en que se trabaja el motor de fluido MF₄. Este motor puede trabajar a una velocidad alta, si se desea, para incorporar aire a la lama y reducir su densidad.

Un compresor de aire 410 entrega aire comprimido por la línea 411 a un tanque de aire 412 del cual se puede extraerlo para la línea 413. Se puede usar cualquier fuerza motriz apropiada para el compresor, tal como su propio motor o una toma de fuerza. Una línea 414 de la salida del tanque deja el tanque de aire a presión completa hasta la válvula de cierre a la admisión 415 y luego por la línea 416, para conectar con la línea de entrega de lama 389. Siendo que esta línea tiene la presión completa del tanque, por abrir la válvula 415 manualmente y cerrar la válvula 388 hay presión adecuada para derribar o lavar la manguera 391. La válvula de retención 417 evita que la lama regrese a la bomba 386.

Otra rama 421 de la línea 413 pasa por una válvula que reduce la presión 420 en línea 421 a una válvula de usos múltiples 422. Por medio de ésta se pasa aire por la línea 432 hacia el tanque de agua 425. Así, se aplica presión al agua para que se force por la línea 427, bajo control de la válvula operada manualmente 428, para conectar con la manguera 429, para lavar



el aparato, limpiar el mezclador, etc.

Una línea ramal 420 también sale de la válvula triple 426 hasta una válvula triple de operación manual 340. Por la calibración apropiada de estas válvulas, se puede extraer agua del tanque para lavar la bomba 339 y/o la tolva de mezcla 330. Normalmente, sin embargo, la válvula 340 se usará para extraer la solución concentrada caliente de sal oxidante, tal como una solución acuosa substancialmente saturada de nitrato de amonio, del tanque 341 por la línea 342 y luego por la válvula 340 y línea 435 hasta la bomba de fluido 339.

En el sistema arriba descrito, la bomba central M_1 entrega fuerza para alimentar los ingredientes secos y mojados a la zona de mezcla mientras la bomba central M_2 entrega fuerza para mezclar los ingredientes y entregarlos en forma de lama al lugar de uso. Se pueden usar otros arreglos, por ejemplo, con uno o más de las bombas centrales entregando la fuerza motriz necesaria para uno o todos los varios motores fluidos.

Varias Consideraciones de las distintas modificaciones aquí descritas pueden ser intercambiadas como fácilmente se ocurra a los peritos en el arte.

N O T A

Se reivindican como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en los Estados Unidos el 31 de Mayo de 1.968, bajo el N° 733.707, los puntos siguientes:



1.- Aparato para mezclar y bombear composiciones
acuosas explosivas, caracterizado por preparar y en-
tregar lamas explosivas bombeables de partículas só-
lidas suspendidas en una solución líquida oxidante,
5 que comprende, en combinación, una zona de mezcla, un
medio para almacenar una cantidad de dichas partícu-
las, medios medidores para entregar dichas partículas
a dicha zona de mezcla de dicho almacén por una velo-
cidad controlada, un tanque para líquido, medios para
10 entregar líquido de dicho tanque a dicha zona de mez-
cla por una velocidad controlada, medios para me-zclar
en dicha zona para formar de dichas partículas y di-
cho líquido una lama explosiva bombeable, medios bom-
beadores de lama para llevar dicha lama desde dicha zo-
15 na de mezcla hasta un sitio de entrega, y medios se-
lectivamente controlables para variar la velocidad de
entrega de dicha bomba de lama así para controlar el
grado de mezclar.

2.- Aparato para mezclar y bombear composiciones
20 acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación
1, que tiene un elemento impulsor sencillo que entre-
ga simultáneamente y selectivamente fuerza motriz a di-
chos medios medidores para partículas, dicho medio en-
tregador de líquido, y dichos medios bombeables de la-
25 ma.

3.- Aparato para mezclar y bombear composiciones
acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación
2, que tiene un movedor primero y un eje intermedio
directamente impulsado por dicho movedor primero, di-
30 cho eje intermedio siendo conectado para impulsar los



medios medidores, los entregadores de líquido y los medios bombeadores directamente.

4.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual los medios mezcladores y la bomba de lama se interconectan para asegurar la operación de cada uno de ellos cuando esté trabajando el otro, independientemente de la operación de los otros componentes.

5.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual los medios mezcladores comprenden una pluralidad de varillas móviles rotantes entre varillas fijas para facilitar la formación rápida de una lama explosiva suave y homogénea con seguridad.

6.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 5, en la cual los medios medidores proveen suficiente fuerza cortante ("shear") a dicha lama para en ella incorporarse aireación substancial.

7.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye como movedor primero una bomba de fluido, líneas de flujo fluido para el fluido bombeado, y motores separados que se operan por dicho fluido bombeado para impulsar respectivamente los medios medidores de partículas, los medios entregadores de líquido y la bomba de lama.

8.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye medios para medir el tiempo de la ope-



ración automáticamente de los medios medidores y los medios entregadores de líquido.

5 9.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de dichos medios medidores de partículas, y medios para controlar variablemente las velocidades de entrega respectivas de dichos medios medidores plurales para variar las proporciones de materiales particulados distintos en la lama.

10 10.- Aparato para mezclar y bombear composiciones acuosas explosivas, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende medios para extraer polvo fino de la zona de mezcla.

15 11.- APARATO PARA MEZCLAR Y BOMBLEAR COMPOSICIONES ACUOSAS EXPLOSIVAS.

Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su NOTA.

20 Esta Memoria consta de treinta y siete hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 30 de Mayo de 1.969

INTERMOUNTAIN RESEARCH AND ENGINEERING CO.,
INC.

P. A.

367893

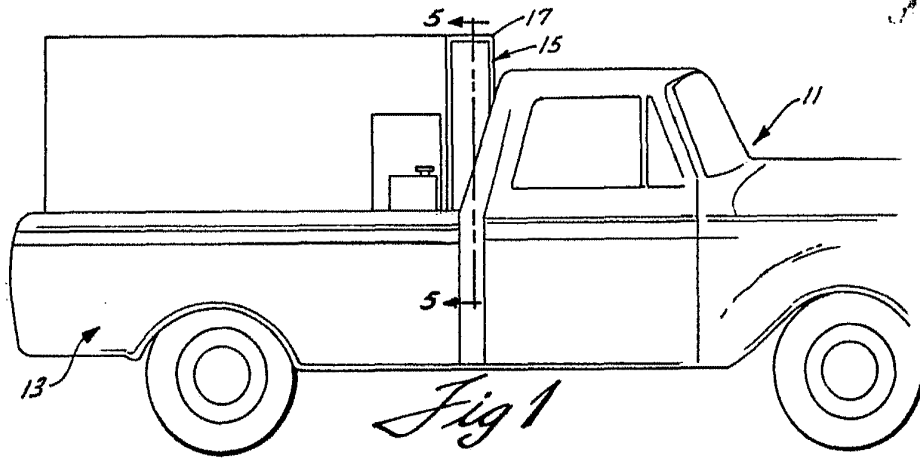


Fig 1

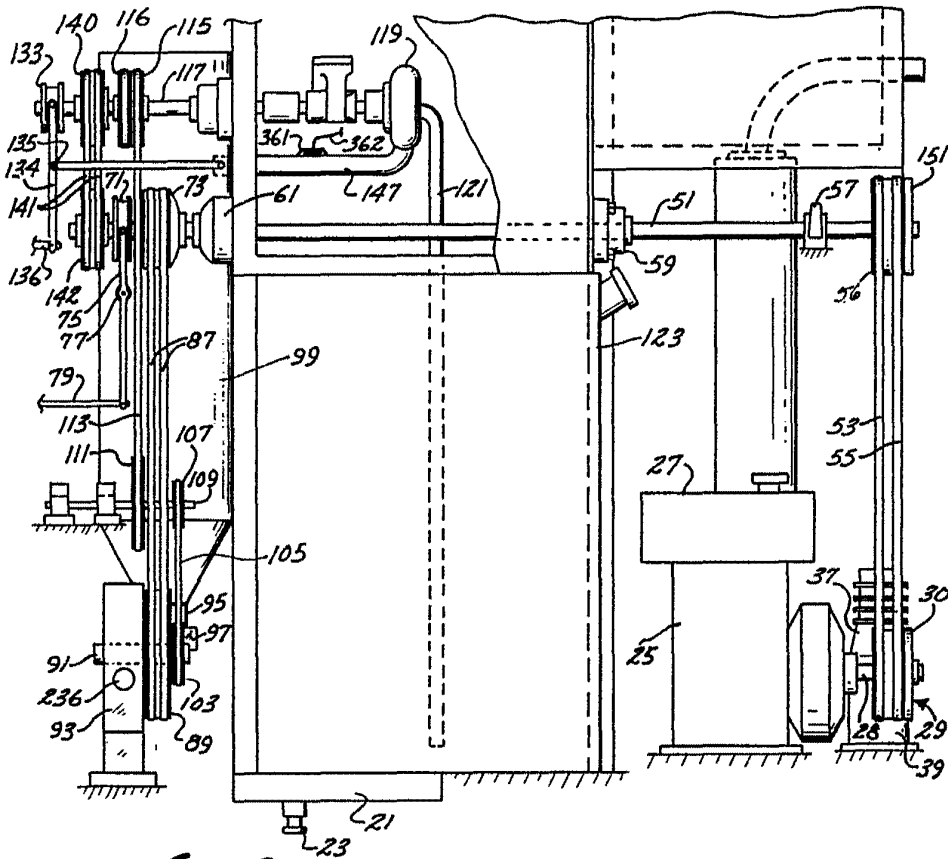


Fig. 2

LA VARIABLE
 Madrid MAY. 1906
 P. A.

30
MAY 1969

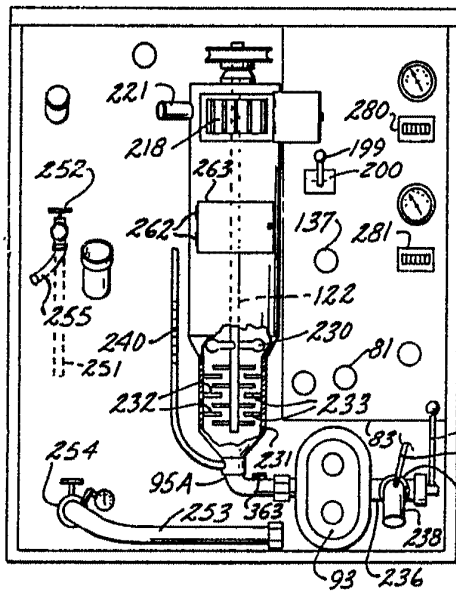


Fig. 3

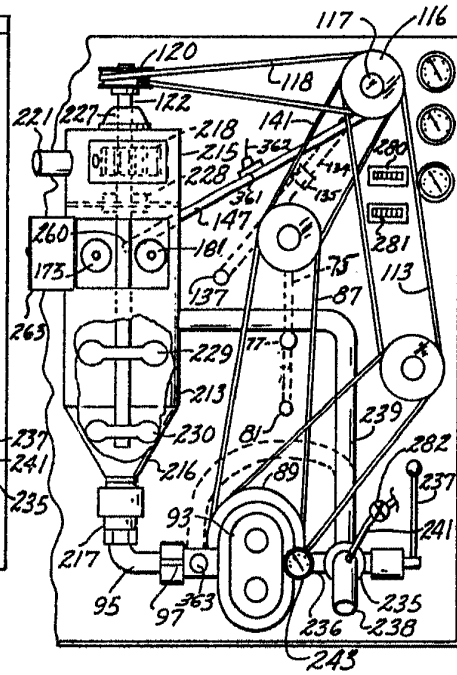


Fig. 4

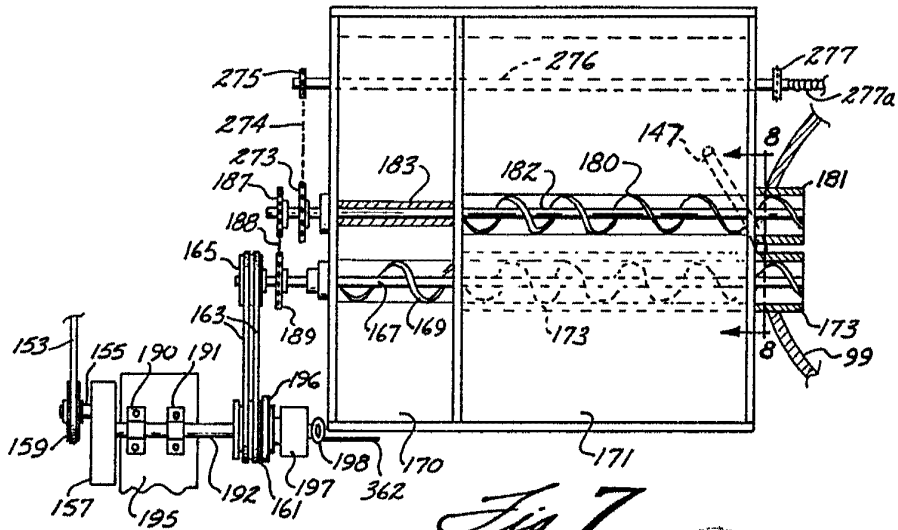


Fig. 7

ESGALA VARIABLE
Madrid 30 MAY. 1969
P.A.

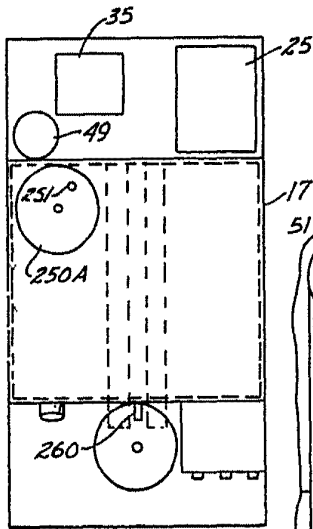


Fig. 6

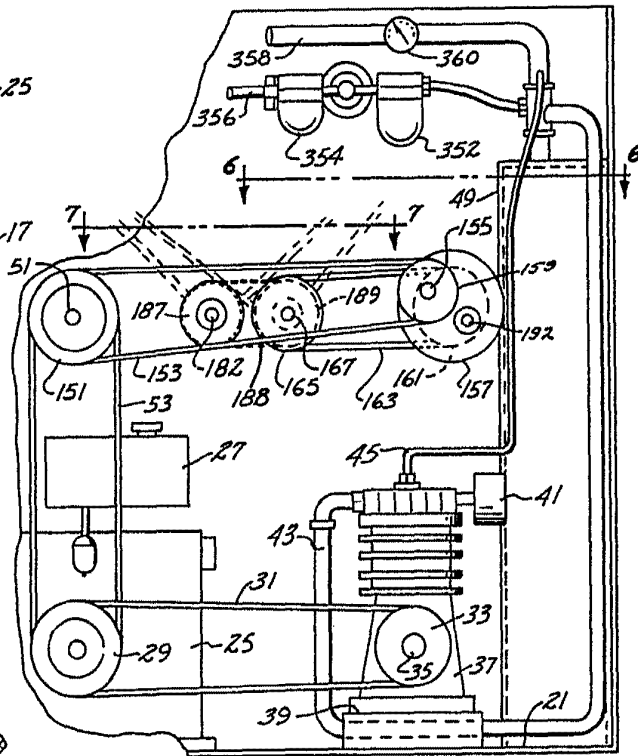


Fig. 5

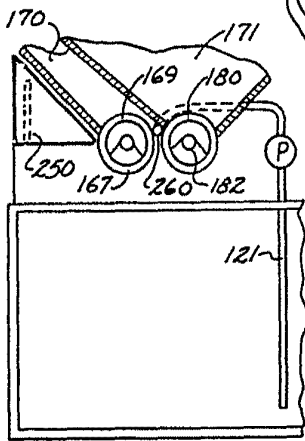


Fig. 8

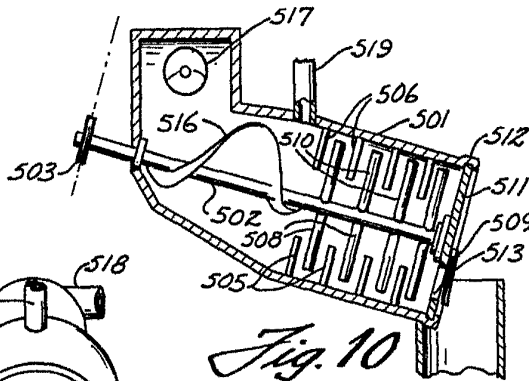


Fig. 10

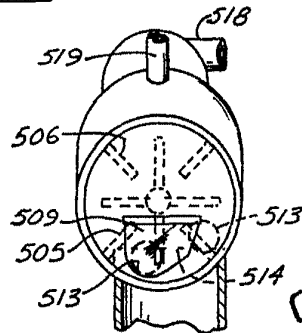


Fig. 11

ESCALA VARIABLE
MAY 30 1944
R.A.

367893

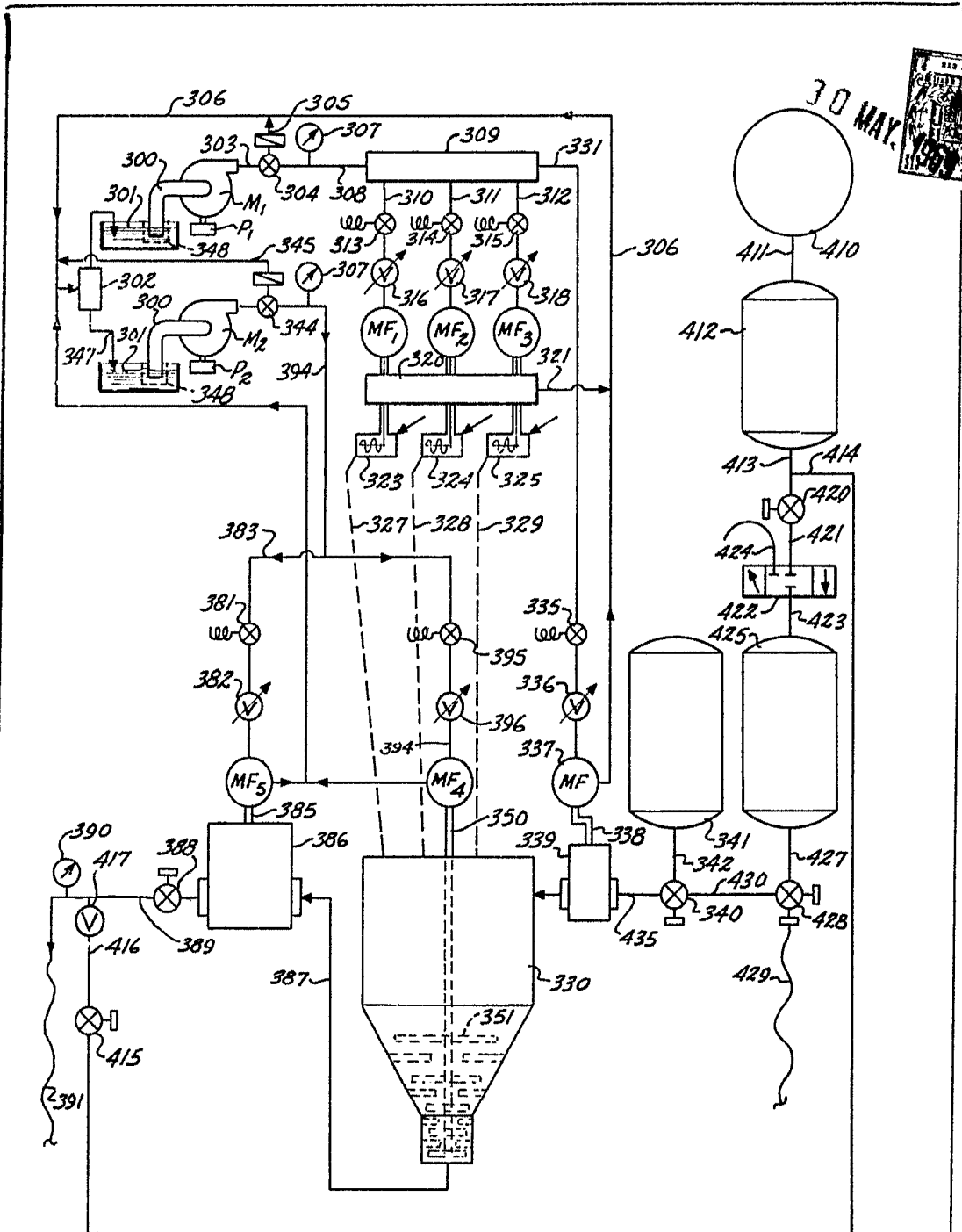


Fig. 9

RECEIVED VARIABLE
MAY 30 1969
P.A.