

403079

403079



Int. Cl.: B02C

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

por "PROCEDIMIENTO, CON SU APARATO REALIZADOR, PARA ROMPER SUBSTANCIAS SÓLIDAS ANISOTRÓPICAS", a favor de la firma estado unidense LONE STAR INDUSTRIES, INC., domiciliada en "One Greenwich Plaza", GREENWICH, Connecticut - Estados Unidos de América.

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a tratamiento de material sólido tal como minerales, y más particularmente a un procedimiento y aparato para romper o efectuar reducción de tamaño de material sólido tal como minerales. La presente invención provee un procedimiento de rotura que minimiza el desgaste de válvula y provee un aparato altamente económico y seguro.

5.

Resumen de la Invención.

El procedimiento comprende, cargar una vasija, que forma

403079



- una primer zona, con un material sólido de tamaño selecciona-
do de partícula, e introducir en dicha primer zona un fluido
compresible de trabajo hasta que se alcance un nivel de pre-
sión deseado. El fluido compresible de trabajo es entonces
5. permitido expandirse conforme es descargado en un conducto o
conducción desde la primera zona con lo cual se causa la con-
versión de la energía térmica de una porción del fluido de
trabajo en energía cinética o motriz y también se produce el
arrastre del material sólido en el fluido expandido y acelerado
10. a través del largo de dicho conducto, después de lo cual la
corriente de la mezcla de fluido y sólidos es descargada en
una segunda zona. El procedimiento implica el someter el ma-
terial sólido a fenómeno de choque conforme sale de la pri-
-mera zona, sometiéndolo a ulterior fenómeno de choque confor-
me fluye a través del conducto y a choque adicional conforme
15. pasa desde el conducto a la segunda zona; dicho procedimiento
también acelera el material conforme fluye a través y sale
del conducto, induciendo con ello fuerzas de impacto que au-
mentan después la acción rompedora y reducen el tamaño de los
sólidos.
- 20.

- El procedimiento también somete a la acelerada corriente
de mezcla de fluido y partículas sólidas a fuerzas iniciales
de impacto durante su flujo a través del conducto por razón
de colisión entre partículas y subsiguientemente en la des-
carga en la segunda zona, sea por dirigir el material contra
25. una superficie fija de impacto en dicha segunda zona o por
emplear un sistema dual impactando la corriente de alta velo-
cidad de fluido y material sólido desde un sistema contra la
corriente de alta velocidad de fluido y material sólido del
30. otro sistema, ocurriendo tal colisión en una segunda zona

403079

23



común y proveyendo fuerzas adicionales actuando sobre el material para efectuar ulterior troceo y reducción de tamaño.

El aparato incluye medios en el área de la conexión entre la primera zona y el conducto y en el área de la conexión entre

5. el conducto y la segunda zona para crear fenómeno de choque aumentado y reducción de tamaño en estas áreas. Una válvula de apertura rápida está situada en el conducto entre las zonas primera y segunda, y el fluido de trabajo que está acumulado en la primera zona es introducido entre esta válvula
10. y dicha primera zona. Tal punto de introducción del fluido de trabajo mantiene el conducto libre de material sólido antes de la apertura de la válvula, y éste, junto con la colocación de la válvula de apertura rápida en suficiente aguas abajo de la primer zona, asegura que la válvula tendrá tiempo para moverse a la posición de completa apertura de suerte que ningún material sólido pueda golpear al elemento de la válvula. Además, la rápida apertura de la válvula permite expansión rápida del fluido de trabajo lo cual es necesario para el establecimiento de flujo y producción de fenómeno de choque, mientras
15. que la precitada rapidez en la apertura evita apreciable desgaste de la válvula y prolonga su vida.
- 20.

Objetos de la Invención

- Un primer objeto de la invención es proveer un procedimiento de romper materiales sólidos anisotrópicos, mediante la adición de un fluido compresible de trabajo a una carga de dichos sólidos, en una primera zona, causando que los sólidos sean arrastrados en el fluido expendido de trabajo a través de un conducto a una segunda zona de presión más baja, y sometiendo el material al material a fenómeno de choque a través de un conjunto de boquilla y sistema de conducción que conecta a
- 25.
 - 30.



las dos zonas, para producir troceo efectivo y reducción de tamaño de dicho material.

- Otro objeto es proveer un aparato, del caracter descrito, incluyendo una primera vasija, un conducto o conducción entre
5. dicha primera vasija y una segunda vasija para permitir que el material arrastrado en el fluido de trabajo fluya desde la primera a la segunda vasija, y una boquilla convergente estableciendo comunicación entre la primera vasija y el conducto, teniendo dicha boquilla una configuración y tamaño tamaño tales que permite una rápida expansión y aceleración del
10. fluido de trabajo a alta velocidad de suerte que el fluido, pasando alrededor de las partículas arrastradas de material sólido, causará zonas locales de flujo supersónico y creará fenómenos de choque a los cuales estarán sometidas las partículas, efectuando con ello troceo y reducción de tamaño de
15. dichas partículas.

- Otro objeto es proveer un aparato, del caracter descrito, en el que un fluido de trabajo para arrastrar al material a ser roto, es introducido en el conducto en un punto entre la
20. primera vasija y una válvula de rápida apertura de suerte que la parte de conducto entre dichas válvula de apertura rápida y la precitada primera vasija está limpio sustancialmente de material sólido, estando dicha válvula situada a suficiente distancia aguas abajo de dicha primera vasija para permitir a la válvula alcanzar la posición de plena abertura antes
25. de que cualquier material fluente desde la primera vasija a través del conducto, penetre en dicha válvula, evitando así cualquier importante raedura o desgaste de la válvula.

- Otro objeto es proveer un sistema rompedor que produce
30. corrientes de alta velocidad de material sólido que son in-

403079²³



yectadas en una zona de impacto; cuyo sistema conduce a una disposición en la cual una corriente de alta velocidad de material puede ser golpeada contra otra corriente de material también de alta velocidad, con lo que las fuerzas de impacto así generadas son utilizadas para aumentar el efecto rompedor y reducción de tamaño del material sólido.

5.

Otro objeto de la invención es proveer un aparato, del carácter descrito, en el que la forma de la segunda vasija

está ideada de suerte de que convierte un flujo de tres dimensiones de la corriente de mezcla de fluido de trabajo y sólidos en un recorrido de una dimensión o camino de flujo de un solo eje, evitando con ello excesivo refuerzo en las superficies de la vasija que forma la segunda zona lo cual facilita el transporte del material trapeado desde dicha se-

10.

15.

Otro objeto es proveer un aparato económico y seguro en su funcionamiento y no sometido a atoramientos en la primera vasija, o sustancial erosión o abrasión de cualquiera de los componentes del aparato.

20.

Todavía otro objeto es proveer un aparato, del carácter descrito, en el cual el conducto entre las zonas primera y segunda está conectado a la segunda zona por medio de una

boquilla divergente y también porque dicho conducto es de tal longitud que la corriente mezclada alcanza suficiente

25.

velocidad para producir un flujo de choque a la entrada a dicha boquilla divergente, con lo que la referida corriente mezclada alcanza velocidad sónica en dicha entrada y es seguidamente acelerada para velocidad supersónica conforme fluye a través de la boquilla divergente para crear fenóme-

30.

nos de choque a los que están sometidos los sólidos en la



corriente

Otros objetos, características y ventajas de esta invención se evidenciarán en los dibujos, descripción y reivindicaciones.

5. Descripción de los Dibujos.

La fig. 1ª es una vista esquemática del aparato usado para realizar el procedimiento de la presente invención;

La fig. 2ª es una vista aumentada del conducto que conecta la vasija de carga con la vasija receptora;

10. La fig. 3ª es una vista en sección transversal de la vasija en voluta receptora;

La fig. 4ª es una vista esquemática de un aparato dual en el que la descarga desde cada sistema está dirigida a una vasija receptora común;

15. La fig. 5ª es una vista aumentada mostrando el detalle de la vasija receptora común para el sistema dual; y

La fig. 6ª es un diagrama esquemático de un sistema dual que utiliza el procedimiento y aparato de la Patente anterior del propio solicitante 3.257,080.

20. DESCRIPCIÓN DE LA PRIMERA REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN.

En los dibujos, la letra A designa una primera zona que, a través de un conducto o conducción B, está conectada a una segunda zona C. El flujo a través del conducto B está controlado por una válvula D de apertura rápida. Una boquilla convergente E conecta la salida de la primer zona A con el conducto B, mientras que el otro extremo del conducto tiene conexión con la segunda zona C a través de la boquilla divergente F.

25. La zona A está adaptada para recibir el material sólido que ha de ser reducido en tamaño, Un fluido de trabajo com-
30.

403079²³



presible, tal como vapor, es introducido en la zona A a través de una línea de entrada G cuya conducción de entrada tiene comunicación con el conducto B entre la válvula D y boquilla convergente E. Durante la introducción de fluido de trabajo, la válvula D está en posición cerrada. La introducción de fluido de trabajo en la zona A es continuada hasta que se alcanza una presión preseleccionada en la que la energía potencial es almacenada dentro de dicha zona; la presión seleccionada es almacenada con variación ya que depende de la reducción de tamaño que se desee realizar del material particular a ser tratado.

El término "fluido compresible de trabajo" tal como aquí se usa, se entenderá que incluye no solo vapor sino también cualquier gas o vapor que sea capaz de hacer trabajo útil en la expansión. El término "sólidos" es usado aquí intercambiable con el término "partículas sólidas", "material sólido" y "substancia sólida", y se refiere al material a ser tratado.

La válvula de apertura rápida D es accionada para iniciar repentino flujo desde la zona A a la segunda zona C. Inmediatamente que la válvula es abierta, hay un rápido flujo en el conducto de la corriente mezclada de fluido de trabajo y partículas de material sólido que ha sido arrastrado por el fluido de trabajo, como se explicará, estando sometidas las partículas sólidas a fenómeno de choque conforme salen de la boquilla E. El conducto B tiene una longitud adecuada para proveer tiempo suficiente para transferir el máximo de energía cinética desde el fluido de trabajo a las partículas sólidas de suerte que las partículas sean aceleradas a una alta velocidad en el tiempo en que penetran en la boquilla divergente F. Durante el flujo a través del conducto, las partículas

403079

23



sólidas están sometidas a fenómenos de choque adicionales. En el área de la boquilla divergente, la corriente de la mezcla de partículas sólidas y fluido es acelerada a flujo supersónico el cual somete a dichas partículas a ulterior fenómeno de choque. Después de eso la corriente combinada de partículas y fluido es dirigida a la segunda zona C.

5. El área de la descarga desde la segunda zona C es suficientemente amplia de suerte que esta zona no se producirá contrapresión como situación o efecto que podría ser adverso a la eficacia de utilización de la energía cinética de la corriente mezclada conforme se descargue en esta zona.

10. Desde la zona C la corriente de la mezcla es descargada a través de un conducto divergente H que comunica con un separador ciclón I. Este paso es hecho divergente con objeto de desacelerar el flujo en dicho separador ciclón. El fluido de trabajo es preferiblemente retirado desde el separador I desde el extremo superior, aunque dicho fluido o una parte del mismo puede ser retirada desde el extremo inferior a una baja velocidad. El material sólido es retirado desde el extremo inferior del separador.

15. El aparato empleado para llevar a cabo este perfeccionado procedimiento incluye una vasija de carga 10 que define la zona A. Una válvula de carga 11 y una tolva de carga 12 están situadas en el extremo superior de dicha vasija. La válvula de carga puede ser accionada por cualquier accionador de válvula adecuado 11a, y dicho accionador puede ser puesto en acción por medios neumáticos u otros. El área de la sección transversal del extremo inferior de la vasija 10 está reducida, como se indica en general en 13 y tiene una salida excéntrica 14 que conecta con el extremo más amplio

20.

25.

30.

403079

23



de la boquilla convergente E. El extremo más pequeño de dicha boquilla conecta con el conducto B.

5. El material a ser tratado es entregado a la tolva de alimentación 12 después de haber sido previamente preparado para proveer una carga adecuada. Cuando la válvula 11 es abierta entra el material en la vasija 10 o sea en la zona A. El tamaño de la vasija 10 varía en anchura en dependencia del ritmo de trabajo.

10. Después de que la deseada cantidad de sustancia sólida o material sólido ha sido introducida en la zona de carga A, el fluido de trabajo, a_1 que aquí nos hemos referido como vapor, es introducido desde una conducción suministradora 15, a través de una válvula de control 16 y a la conducción de entrada G. Un par de portas de entrada 16a y 16b conectan con la conducción de entrada G y se extienden a través del conducto B, preferiblemente en relación diametralmente opuestas para los fines de introducción del fluido de trabajo en el conducto B. El uso de portas de entrada opuestas es deseable, dado que si se usara una sola admisión podría provocar con la alta velocidad de su corriente arrastre de metal del lado opuesto del conducto. Las portas de admisión 16a y 16b comunican con el conducto B entre la válvula D de apertura rápida y la boquilla convergente E de suerte que el fluido de trabajo es introducido a través del conducto B y fluye a través del mismo en una dirección hacia la vasija 10 dado que en este momento dicha válvula D está en posición de cierre. Inyectando el fluido de trabajo de esta manera el conducto B queda sustancialmente libre de partículas sólidas y el fluido de trabajo es introducido en el extremo inferior de la vasija 10 de suerte de crear un lecho o cho-

15.

20.

25.

30.



5. rro fluidificado en la misma. La introducción del fluido de trabajo por el extremo inferior de la vasija también efectúa un trasiego de cualquier material relativamente fino a la porción superior de dicho jechò. Por clasificación invertida el atoramiento de material fino en la zona de descarga es evitado.

10. En la práctica real de la invención se puede emplear una amplia gama de relaciones sólidos/fluido. Por ejemplo, con vapor saturado a 450 libras por pulgada cuadrada (psi) (31,60 kg/cm²) la relación en cualquier caso puede llegar a, aproximadamente 200 a 1. La relación sólidos/fluido está determinada por la extensión a la cual la vasija 10 está llena con material a ser tratado y por la cantidad de fluido de trabajo que es introducido. La presión del fluido que es introducido que es introducido en la vasija 10 está también sometida a 15. variación en amplia gama, usualmente en la de 50 a 2.000 psl (3,51 a 140 kg/cm²). La presión elegida depende del material a tratar y del grado de rotura que se desee.

20. La válvula D está ilustrada como una válvula de tipo rotatorio que tiene su eje 17 conectado a un adecuado accionador de válvula 18. La válvula es una válvula de plena abertura, es decir, que cuando la válvula está en su posición abierta, la abertura a su través es a lo menos tan amplia como el diámetro del conducto B. Como antes se indicó, la válvula es 25. de apertura rápida de suerte que después de haber sido el material sometido a presión en la primer zona A, dicha válvula abre sustancialmente con instantaneidad para aliviar de repente la presión y causar a la corriente mezclada de fluido y sólidos el que se mueva en y a través del conducto.

30. Una de las características importantes de la presente

403079

23



- invención es la situación de la válvula D aguas abajo de la zona A a una distancia suficiente de suerte que la válvula se abrirá completamente antes de que cualquiera de las partículas de material sólido penetre en el cuerpo de la válvula.
5. El uso real de esta invención ha mostrado que a lo menos una disposición está provista así para proteger la válvula, la fuerza de los sólidos moviéndose a alta velocidad a través del conducto B y contra el miembro de cierre de la válvula desgasta y deteriora la válvula muy rápidamente. En el presente
10. caso, la rápida apertura de la válvula, unido a la colocación de la misma aguas abajo respecto a la vasija 10, asegura que la válvula será rápidamente abierta antes de que cualquier número sustancial de partículas sólidas pase a su través. Esta ventaja es exaltada por el hecho de que el fluido de trabajo
15. es introducido a través del conducto B en una dirección opuesta a la de descarga del material desde la vasija 10; tal introducción del fluido de trabajo en este punto barre el conducto dejándolo sustancialmente limpio y libre de material sólido. Por lo tanto, cuando la válvula está subsiguientemente
20. abierta y se inicia el flujo, el material debe marchar desde la vasija 10 a la válvula, proveyendo con ello suficiente tiempo para que la válvula alcance su posición completa de apertura antes de ser alcanzada por las partículas sólidas. En la práctica real se han encontrado satisfactorios resultados si la válvula es abierta en menos de 20 milisegundos.
25. Al moverse la válvula D a la posición de abierta, el chorro de mezcla pasa desde la vasija 10, que forma la primera zona, fluyendo a través de la boquilla convergente, al conducto B. Conforme la corriente de mezcla pasa a través de la
30. boquilla convergente E esta boquilla acelera al fluido de tra-



- bajo que alcanza alta velocidad , que es como decir que convierte una parte de la energía potencial de dicho fluido en energía cinética. Los sólidos arrastrados son acelerados solo ligeramente, mientras que el fluido alcanza su máxima velocidad a la salida de dicha boquilla. La alta velocidad del fluido respecto a la velocidad de los sólidos, provoca zonas locales de flujo supersónico que aparece en las irregulares superficies del sólido. Dado que estas zonas locales de flujo supersónico son altamente perturbadas, ondas de gran fuerza son generadas en estas delgadas zonas; a causa de que estas zonas supersónicas están unidas , los choques son también afectados a los sólidos, con lo cual dichos sólidos están también sometidos a estos fenómenos de choque conforme fluyen a través de la boquilla.
- 5.
- 10.
15. Como un ejemplo de las velocidades relativas a la salida de la boquilla E en el conducto B la velocidad del fluido es del orden de 1100-1200 piés por pulgada cuadrada (un pie= 30,48 cm.), mientras que la velocidad de los sólidos es menor de 30 piés por pulgada cuadrada (una pulgada cuadrada = 6,45 cm².) . Dado que la velocidad del fluido, respecto a la velocidad de los sólidos, es más de 1100 fps, correspondiente al Número Mach de 0,6-0,7, las ondas de choque referidas a lo anterior son generadas en la superficie de las partículas sólidas. Como se indicó antes, dado que los choques se producen en las superficies irregulares del sólido, los choques son anexos a las superficies del sólido, y se propagan a través del sólido causando fallas o roturas a lo largo de planos de discontinuidad.
- 20.
- 25.
30. La boquilla convergente E está sometida a considerable variación conforme a su forma, incluyendo su tamaño y longitud;

403079

23



- en la práctica real se ha encontrado que puede tener como relación entre las áreas de su extremo a su extremo menor la de 3 a 1 hasta la de 8 a 1, preferiblemente la de 4 a 1. Su diseño debe proveer para una entrada suave a la boquilla y
5. una bien redondeada sección convergente de descarga en el conducto B. Es preferible que dicha boquilla esté formada como un tipo de boquilla excéntrica, como se muestra en la fig. 2ª, de suerte que la porción inferior de la pared de la boquilla quede en el mismo plano que la porción inferior de
10. la salida 14 de la vasija y la porción inferior de pared del conducto B, asegurando con ello un flujo suave ininterrumpido de la mezcla de fluido y partículas sólida en la corriente desde el extremo inferior de la vasija 10, a través de dicha boquilla E y en el referido conducto.
15. Conforme el chorro de mezcla marcha a través del conducto B los sólidos están sometidos a ulteriores fenómenos de choque debidos a que el fluido de trabajo continúa acelerando a mayor velocidad que la de los sólidos arrastrados y creando zonas locales de flujo supersónico. Durante el recorrido completo del chorro de la mezcla a través del conducto la velocidad de los sólidos aumenta y la velocidad del fluido decrece. En un conducto de óptima longitud todo el flujo está a la misma velocidad en el extremo del conducto. Conforme el chorro de mezcla entra en la boquilla divergente F el fluido acelera más en dicha boquilla divergente y los sólidos
20. y los sólidos son acelerados a expensas de la mayor parte de la energía cinética añadida obtenida por la expansión adiabática del fluido en la boquilla divergente. Desde la boquilla F el chorro es descargado en la segunda zona C que está formada por una vasija o cámara 19 receptora conformada en voluta.
- 25.
- 30.



La segunda zona está considerada aquí como una cámara de impacto y puede tener una placa de impacto 20, como se muestra en línea de puntos en la fig. 1a, situada en ella en el recorrido del chorro de mezcla que está descargando en la vasija.

5. La boquilla divergente F es generalmente cónica y su tamaño, forma y longitud están sometidas a variaciones considerables. Por ejemplo, la relación de su área de salida a su área de entrada puede variar en cualquier caso desde 2 a 1 hasta 10 a 1; su longitud es tal que el semi-ángulo de divergencia es preferiblemente no mayor de 15 grados. El extremo de entrada o garganta tiene el mismo diámetro que el conducto B y dado que la totalidad del flujo está acelerado a velocidad sustancialmente sónica, es creado el bien conocido efecto de choque en la garganta de la boquilla divergente. Por lo tanto, conforme el chorro de mezcla sale del conducto, flujo supersónico del chorro de mezcla es llevado a cabo para crear fenómenos de choque en dicha boquilla F. Los sólidos están sometidos a tal fenómeno de choque que resulta adicionalmente reducción de tamaño.
- 10.
- 15.
20. Desde la boquilla F la corriente de mezcla fluye a través de una entrada acampanada que desvia una mayor parte del fluido y material fino en una dirección aproximadamente en ángulo recto respecto al eje mayor de la boquilla. Todo el chorro de mezcla es descargado en la cámara 19 de forma en voluta que constituye la zona C. Conforme se estableció la placa de impacto 20 puede ser empleada en la zona C y tiene su cara dispuesta en un plano normal al eje del conducto B. Está espaciada a suficiente distancia de la boquilla F de suerte que no interfiere la libre expansión y flujo de la corriente de mezcla pero está suficientemente cercana para
- 25.
- 30.

403079

23 MAY



- asegurar que la porción central a alta velocidad del chorro hará impacto sobre ella. Así, adicionalmente a los otros fenómenos de choque a los que las partículas están sometidas, dichas partículas están a fuerzas de impacto que efectúan ulterior reducción de tamaño. Es de creer que conforme el material se mueve a través del conducto B, hay una clasificación radial del material con las partículas mayores tendiendo a concentrarse en o cerca del centro o eje de dicho conducto y las partículas más pequeñas se mueven a lo largo de las paredes del conducto. Por la provisión de la placa de impacto que tiene su superficie situada de suerte que al ser lanzadas desde dicho conducto las partículas mayores a una alta velocidad golpearán a la misma, esas partículas son sometidas a altas fuerzas de impacto. Estas causas adicionales fracturan o rompen por razón de rebote elástico de las partículas y mútuo golpeo entre sí.
- 5.
- 10.
- 15.

El material fino y la capa límite que se están descargando desde el conducto a alta velocidad tienden a adherirse a la conificada superficie interior de la boquilla F y a la curvada superficie de entrada 21, desviando con ello una porción del fluido de trabajo y dichas finas hacia afuera desde la dirección axial conforme el chorro de mezcla entra en la vasija 19. Los sólidos más pesados son los que impactan contra la placa 20, y contra ellos mismos.

20.

Observando la fig. 3ª, que es una vista en sección transversal de la vasija 19 conformada en voluta, se evidenciará que la corriente de la mezcla entra en la vasija paralelamente al eje de generación de la voluta. El fluido y sólidos se mueven en todas direcciones al entrar inicialmente en la cámara en la cámara en voluta y algunas de las partículas golpearán la

25.

30.

403079

23 MAY



pared interior de dicha cámara para someterse a ulterior impacto. La forma en voluta de la vasija imparte un movimiento rotatorio al fluido y sólidos pulverizados de suerte que dichos fluido y sólidos quedan dirigidos al extremo de salida 19a de dicha cámara en flujo de una sola dirección.

5.

La vasija 19 funciona como un medio de convertir un flujo tri-dimensional de la corriente de mezcla en un flujo uni-direccional que está en alineación con la dirección longitudinal del conducto H. Es evidente que durante el tiempo en el que los sólidos se han movido a través del sistema y en la segunda zona, la reducción de tamaño o pulverización de tales sólidos ha sido efectivamente realizada.

10.

Desde la vasija 19 conformada en voluta, que forma la zona C receptora así como de impacto, el fluido de trabajo y sólidos pulverizados se mueven hacia abajo a través del conducto al ciclón separador I. La separación tiene lugar con los sólidos que preferiblemente descargan hacia abajo a través de un tubo de descarga 24 siendo conducido el fluido de trabajo hacia arriba a través de un tubo de salida 25.

15.

20.

En funcionamiento, el mineral u otro material a ser tratado es introducido a través de la tolva de alimentación 12, a través de la válvula de carga 11 y a la vasija 10 que forma la zona de carga A. Una vez cargada la zona A con el material sólido, cerrada la válvula 11, se abre la válvula 16 para admitir fluido de trabajo a través de la línea conductora G, al conducto B y entonces al extremo inferior de la vasija 10. Si se desea, alguna parte del fluido de trabajo puede ser introducida a través de una línea auxiliar 15a que comunica con el extremo superior de la vasija 10, que fluye a través de dicha línea estando controlada por una válvula 15b. Se continua la

25.

30.

403079

23 MAY



- introducción de fluido de trabajo hasta que la presión dentro de la vasija 10 haya alcanzado la presión deseada para el funcionamiento, en cuyo momento se cierran las válvulas 16 y 15b. Es preferible que la introducción del vapor sea todo lo rápida
5. posible para minimizar la condensación.
- Se abre la válvula D de apertura rápida en el conducto B, o simultáneamente con el cierre de las válvulas 16 y 15a o inmediatamente después, para establecer comunicación entre el extremo inferior de la zona A y el conducto B. Cuando la válvula D es primeramente abierta, las partículas sólidas en el
10. extremo inferior de la vasija 10 están sustancialmente en reposo mientras que el fluido de trabajo fluye inmediatamente a través de la boquilla y en el conducto; al hacerlo así el fluido fluye alrededor de las partículas a una alta velocidad. La
15. velocidad relativa del fluido de trabajo respecto a las partículas sólidas da como resultado una situación transónica que puede ser definida como una en la cual zonas locales de flujo supersónico, sónico y subsónico se encuentran juntas en la corriente. Las zonas supersónicas se producen en las superficies de las partículas sólidas que son golpeadas por el flujo
20. del fluido de trabajo. Como es bien conocido, ondas de choque ocurren siempre en estas zonas supersónicas debido a que el flujo consta de ondas de expansión que se propagan aguas abajo y compresión que se propagan contra la dirección de flujo.
25. Las ondas de compresión alcanzan unas a otras para producir ondas de choque de suerte que el material sólido es sometido a choques que surgen en las zonas supersónicas que están unidas a las superficies sólidas. Por lo tanto, cuando la válvula D se abre, las condiciones son tales que las partículas sólidas en la corriente están sometidas a ondas de choque.
- 30.

403079

23



- Quando los choques son transmitidos al sólido y vienen a dar en una discontinuidad, tales como una cara de un cristal, plano de fractura o superficie libre, un nuevo choque es reflejado en retroceso mientras que el choque incidente es transmitido hacia adelante a través del material. La amplitud de los choques reflejado y transmitido depende de la naturaleza de la discontinuidad; bajo adecuadas condiciones, los choques incidentes pueden ser reflejados de tal manera como para producir tensión que causa fractura en las intercaras del cristal.
- 5.
10. Esto no solo produce una rotura hacia fuera sino que a causa de que las fuerzas que separan los sólidos en cristales o granulos individuales son predominantemente tensoras, hay muy poca tendencia para que los granos por si mismos se fracturen y hay poca tendencia para separación incompleta en límites de cristal para que ello ocurra. Por lo tanto, el proceso produce una limpia y discreta separación de los granos del material. Tal separación distinta es ventajosa en la reducción de tamaño o pulverización de muchas sustancias.
- 15.

- Es de creer que la eficacia del sistema rompedor aquí descrito es debida, lo más probablemente, al hecho de que los materiales típicos, tales como menas o minerales, son con mucho más débiles en tensión que en compresión; cuando se actúa de la manera antes dicha las partículas sólidas son rotas más prontamente, o reducidas de tamaño también más prontamente, que cuando la reducción es intentada por quebrantamiento o molienda.
- 20.
- 25.

- Conforme el fluido de trabajo entra en el conducto B la velocidad del mismo es rápidamente acelerada mientras que la del material sólido justamente empieza a acelerarse. Como antes se explicó, esta velocidad relativa del fluido de trabajo
- 30.



con respecto a la de los sólidos resulta en flujo transónico en el que las zonas locales de supersónico, sónico y subsónico en el mismo resulta que fluyen juntas. Las zonas supersónicas se producen en la superficie de los sólidos y crean ondas de choque que están ligadas a las partículas y que se propagan a través de los sólidos causando rotura en áreas de discontinuidad.

- 5.
- Mediante la provisión de un conducto de suficiente longitud y de la misma área de sección transversal en toda la longitud, la energía es transferida desde el fluido de trabajo al material sólido y la mezcla de corriente de sólidos y fluido alcanza una alta velocidad. Es deseable acelerar la corriente de mezcla a una alta velocidad de suerte que, para conseguirlo, es lanzada la corriente a la boquilla divergente F,
- 10.
- 15.
- es decir, que al ser así lanzada la corriente a alta velocidad en esa boquilla, es en ella donde se producirán fenómenos de choque. Adicionalmente, si una placa de impacto 23 está situada en la zona receptora C, el impacto a alta velocidad aumentará la reducción de tamaño.
- 20.
- La corriente-mezcla abandona el conducto B a la velocidad sónica de aquel particular tipo de corriente. Por lo tanto, el flujo en la boquilla F se vuelve supersónico y se crean ondas de choque que someten a las partículas a ulteriores fuerzas las cuales reducen su tamaño. Conforme la corriente se
- 25.
- mueve a través de la boquilla, el fluido se expande y es descargado a velocidad supersónica en la zona C.
- Si la placa de impacto 23 es empleada en la zona C, las partículas mayores en la corriente de mezcla tenderán a concentrarse en o cerca del eje de la corriente por lo que son
- 30.
- fuertemente golpeadas a alta velocidad contra la placa. Tal

403079



5. impacto no solo quiebra o rompe las partículas sino que también crea rebotes elásticos que dan como resultado colisión entre partículas conforme salta hacia atrás desde la superficie de impacto. Estos choques entre sí de las partículas adicionales provocan adicionales efectos de reducción de tamaño. La cámara 19 conformada en voluta y constituyendo la zona C, imparte un movimiento rotatorio al fluido y material pulverizado y los dirige hacia la salida 19a.

10. Desde la zona c el fluido y las partículas son conducidos por medio del conducto H hacia abajo al separador ciclónico I. Dentro del ciclón las partículas son separadas y descargadas a través de un conducto de descarga 24, mientras que el fluido de trabajo escapa a través de una salida superior 25.

15. Aunque se ha creído que la reducción de tamaño y pulverización de las partículas sólidas es causada primariamente por razón de someter los sólidos a fenómenos de choque en todo el sistema, alguna ayuda puede ser obtenida por razón de choque térmico. Cuando se emplea vapor como fluido de trabajo, es conducido calor al material conforme progresa el tratamiento; la
20. utilización de algo de este calor en expandir capas superficiales de las partículas puede ser una causa de agrietamiento incipiente o fractura. Esta repentina expansión del fluido conforme es descargado en la zona C, puede ser también un factor en que la energía adicional es liberada/pudiendo actuar sobre
25. los sólidos. En cualquier caso, la práctica real ha demostrado que el sistema tal como aquí se ha descrito realiza eficazmente reducción de tamaño y pulverización de sustancias sólidas.

Segunda Forma de la Invención.

30. En las figuras 4ª y 5ª se ilustra una forma de la invención



en la que dos sistemas separados de los aquí descritos, funcionan en mutua relación opuesta.

Refiriéndonos a la fig. 4ª, el primer sistema está identificado por el número romano I e incluye los mismos elementos que anteriormente descrito, a saber, zona de carga A, boquilla convergente E, conducto B, válvula de apertura rápida D y boquilla divergente F. El segundo sistema, identificado por el número romano II, incluye los mismos elementos A, B, D, E y F. El sistema dual utiliza un recipiente común como zona receptora o cámara de impacto, identificada por la letra C'.

Los sistemas I y II tienen sus respectivos conductos B comunicando a través de la boquilla F con dicha segunda zona común C'. La zona C' está formada por una vasija conformada en voluta 19b similar en construcción a la cámara 19, excepto en que provee para conexión dos boquillas F en relación opuesta es decir, por lados opuestos de la voluta.

En el interior de la vasija 19a están situadas dos placas deflectoras 26 y 27 (fig. 5ª) que están situadas en espaciada relación mutua y también en espaciada relación respecto al extremo de las boquillas F. Cada placa está provista con una abertura central 28 que puede tener un inserto anular 29 de material endurecido montado en ella. Las placas deflectoras 26 y 27 tienen sus aberturas 28 axialmente alineadas con el eje de sus respectivas boquillas que descargan en la zona C'. El espaciamiento de las placas deflectoras es tal que no causan efecto de retropresión que pudiera interferir con el libre fluir de la corriente de mezcla conforme esta corriente de mezcla entra en la zona C'. Sin embargo, las placas están lo bastante cercanas al extremo de las boquillas para asegurar que la porción central de cada corriente pasa a través de las aberturas

403079

23



- 28 y colisiona con e impacta contra la corriente opuesta. El espaciamiento entre las placas no es crítico sino que estarán lo bastante apartadas para permitir el libre flujo de material desde entre las placas después de haber ocurrido la colisión.
5. Como ha sido hecho notar, el recorrido del material en cada conducto B a una alta velocidad tiende a clasificar el material radialmente de suerte que la mayor parte de las partículas mayores se concentran en o cerca del eje o parte central de cada conducto. Como se explicó, el material más fino y una parte del fluido tiende a adherirse a la superficie interior de los conductos y boquillas y es desviado radialmente hacia fuera. Con colocación apropiada de los extremos de las placas deflectoras 26 y 27 respecto a dichos conductos, la
10. porción central de cada corriente de fluido y sólidos pasará ~~através~~ de la abertura 29 de su placa deflector y colisionará con e impactará contra la otra corriente. Dado que las corrientes hacen su recorrido a alta velocidad conforme entran en la zona C, se verá que la colisión entre las dos partes
15. centrales de la corriente realizará una gran cantidad de trabajo adicional en la reducción de tamaño de las partículas. Las placas deflectoras también funcionan para desviar las partículas más pequeñas que chocan con las placas en una dirección radial hacia fuera del eje de ellas.
20. La disposición mediante la cual dos corrientes de partículas a alta velocidad chocan mutuamente entre sí se ha encontrada particularmente satisfactoria cuando el sistema de la fig. 1a es el empleado pero la disposición del sistema dual no necesita incluir todos los elementos específicos de tal sistema. En tanto que un sistema produce una corriente de partí-
25. 30.

403079

23 MAY



culas a alta velocidad que son lanzadas a una zona segunda o receptora, esta disposición será sustancialmente ventajosa.

Como Ejemplo, en la fig. 6a se esquematiza un diagrama de un sistema dual empleando un procedimiento y aparato de

5. patente 3.257,080 de la actual solicitante. El sistema I incluye una primer zona AA, un conducto BB con válvula de control DD en él y teniendo una conducción de entrada de fluido GG. El sistema II incluye los mismos elementos y ambos sistemas tienen sus conductos BB conectados a una zona común de segundo
10. impacto CC.

- La zona CC tiene las espaciadas placas 26 y 27 con abertura central 28 en ellas. La función y la manera de chocar las corrientes a alta velocidad una contra otra para realizar fraccionamiento y reducción de tamaño por razón de las
15. fuerzas de impacto es la misma que lo antes descrito respecto al uso del sistema dual, cada uno de cuyos sistemas está de acuerdo con el de la dicha fig. 1a.

- Evidentemente, la energía de las corrientes a alta velocidad es convertida en fuerzas de choque a las cuales las partículas están sometidas, por lo tanto, el quebrantado o reducción de tamaño que ocurre en cada sistema (tal como se mostró en la fig. 1a de esta descripción o la descrita en la precitada patente anterior de esta solicitante) es suplementada por las fuerzas de impacto desarrolladas por la violenta
20. colisión de las corrientes a alta velocidad.

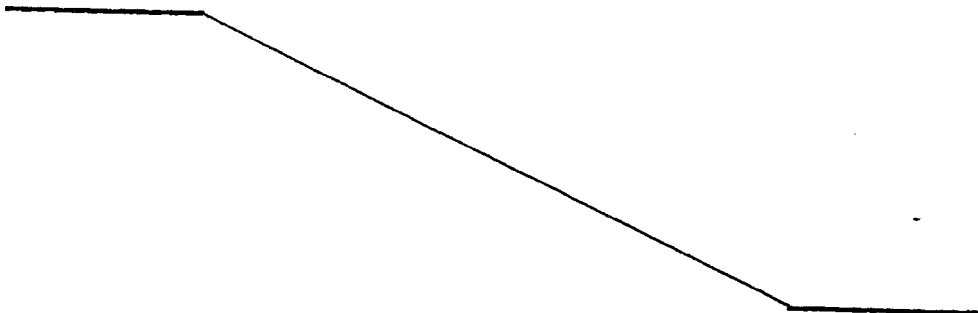
- Será evidente que en esta forma de la invención las partículas mayores que hayan escapado a la rotura en cada conducto y boquilla de uno y otro sistema colisionan violentamente entre sí. Dado que cada corriente marcha a alta velocidad,
25. fuerzas de impacto extremadamente altas se desarrollan para
- 30.

403079

23 MAR



- ulterior efecto de fraccionamiento o reducción de tamaño de estas partículas lo cual tiene lugar en la zona de colisión entre las placas 26 y 27 . El violento impacto de las dos corrientes crea una tremenda turbulencia en la zona de colisión
5. lo que causa interferencias y choques de las partículas entre sí y esta acción ulterior ayuda a la reducción de tamaño de estas partículas
- Conforme aquí se describe, el sistema emplea una función rápida con la válvula de apertura instantánea en el conducto que conecta la primera con la segunda zonas. Es importante que haya una apertura rápida del conducto y aunque es preferible para ello la válvula, es evidente que pueden ser empleados otros dispositivos tales como un diafragma reventón. Si se emplea este diafragma reventon , el diafragma puede estar construido para resistir una presión pre-escogida, que podría ser la presión a la cual el material está sometido en la primera zona; al alcanzarse tal seleccionada presión el diafragma al romperse dejaría inmediatamente abierto el conducto y permitiría el fluir a su través como aquí se ha descrito.
- 10.
- 15.
20. La anterior descripción del descubrimiento de la invención es ilustrativa y explicatoria de la misma, pudiendo ser hechos varios cambios en el tamaño, forma y materiales, así como en los detalles de la construcción ilustrada, sin salirse por ello del alcance y espíritu de la invención concretados en las reivindicaciones siguientes
- 25.



403079



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de patente estadounidense Serial N° 170.087, depositada el 9 de Agosto de 1971, y que se declara como

5. nuevo y de peripia invención lo que a continuación se reivindica:

1.- Procedimiento, con su aparato realizador, para romper substancias sólidas anisotrópicas, reduciendo el tamaño de las mismas, caracterizado porque,

10. se introduce una carga de dicho material sólido en una zona de carga, introduciendo un fluido de trabajo en la precitada zona de carga hasta que en esta zona se alcanza una presión preseleccionada, dirigiendo la corriente de mezcla de fluido de trabajo y material sólido hacia

15. un conducto que se extiende desde la referida zona de carga, sometiendo las partículas del mencionado material a fenómenos de choque conforme el material desde la zona de carga y entra en el conducto para reducir el tamaño de dichas partículas, y descargando la corriente de
20. mezcla de fluido de trabajo y material sólido en una zona de descarga después de pasar a través del conducto.

2.- Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por adicionar al material sólido en dicha zona de trabajo una predeterminada cantidad del referido fluido de trabajo, iniciando inmediatamente la expansión del fluido de trabajo en el precitado conducto el cual se extiende desde la zona de carga de suerte que el material sólido es arrastrado en la corriente de fluido, incrementando la velocidad del fluido de



trabajo en la zona de la salida desde la zona de carga en el conducto para generar ondas de choque que actúan sobre las partículas de dicho material para reducir su tamaño, dirigiendo la corriente de mezcla de fluido y partículas a través del precitado conducto y a la zona de descarga, teniendo esta zona de descarga un área de salida suficientemente amplia de suerte que no hay situaciones de retropresión que reaccionen sobre el flujo de la corriente de mezcla al entrar en dicha segunda zona, con lo que se permite la libre expansión del referido fluido y completa utilización de energía aprovechable para reducir con ello el tamaño del material sólido.

3.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que el material sólido es golpeado contra una superficie de impacto dentro de la zona de descarga.

4.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que el fluido de trabajo es introducido en y a través del conducto que se extiende desde dicha zona de carga para dirigirlo así al precitado fluido de trabajo en la zona de carga en una dirección opuesta a aquella en la cual la corriente de mezcla de fluido y material sólido salen subsiguientemente desde la referida zona de carga.

5.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la descarga de la corriente de mezcla en la zona de descarga es realizada a través de una boquilla de trazado divergente en el término del conducto.

6.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las



reivindicaciones precedentes, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que las partículas de material sólido son sometidas a ulterior fenómeno de choque conforme la corriente de mezcla de fluido y material sólido fluye a través del conducto.

5. 7.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que las partículas de dicho material sólido son sometidas después a adicionales fenómenos de choque conforme la corriente de mezcla sale del conducto precipitador y entra en la zona de descarga.

10. 8.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que la corriente de mezcla de fluido y material sólido es dirigida a la zona de descarga a través de un conducto cuya área de sección transversal es sustancialmente constante para evitar pérdidas de energía por expansión radial de la corriente y también para producir un incremento de velocidad de los sólidos en dicha corriente.

15. 9.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que la velocidad del fluido es incrementada en la zona de salida desde la zona de carga constriñendo gradualmente el flujo de la carga de fluido y sólidos conforme abandona la zona de carga y pasa al conducto.

20. 10.- Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1, para reducir el tamaño de un material sólido anisotrópico, c a r a c t e r i z a d o por el desarrollo de las fases de introducir una carga de dicho material sólido en una zona de carga de un primer sistema, introduciendo un fluido compresible de trabajo de determinadas cantidad y presión en dicha

403079



- zona de carga para someter la carga de material sólido a dicho fluido, dirigiendo la corriente de mezcla de fluido y material sólido a un conducto que se extiende desde la precitada zona de carga y que forma parte del referido primer sistema, sometiendo la corriente de mezcla a fenómeno de choque conforme fluye desde la zona de carga a una zona de descarga, descargando dicha comezclada corriente desde el conducto a una alta velocidad, introduciendo una carga del mencionado material en una zona de carga de un segundo sistema, introduciendo un fluido
5. compresible de trabajo de predeterminadas cantidad y presión en la expresa zona de carga del segundo sistema para someter la carga de material sólido a dicho fluido, dirigiendo la corriente de mezcla de fluido y material sólido a un conducto que se extiende desde dicha zona de carga de este segundo sistema y que
10. que forma parte de este segundo sistema, sometiendo la corriente de mezcla a fenómenos de choque conforme conforme fluye desde dicha zona de carga del segundo sistema a una zona de descarga del mismo, descargando la mencionada corriente de mezcla desde el conducto a una alta velocidad, y golpeando una parte de
15. de las partículas de material que se descarga desde el conducto del primer sistema contra una parte de las partículas de material que se descarga desde el conducto del segundo sistema para reducir el tamaño del material.
- 20.

- 11.- Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que las partículas de dicho material son sometidas a los referidos fenómenos de choque en la zona de la salida desde la zona de carga del primer sistema, y las partículas de dicho material son sometidas a los referidos fenómenos de choque en la región de la salida desde la zona de carga del segundo sistema.
- 25.
- 30.

403079



12.- Procedimiento, de acuerdo con las reivindicaciones 10 ú 11, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que la corriente de mezcla de fluido y material sólido del primer sistema es descargada en la zona de descarga del mismo después de haber pasado a través del conducto del primer sistema pero antes de la zona de impacto, y la corriente de mezcla de fluido y material sólido de dicho segundo sistema es descargada en la zona de descarga del mismo después de haber pasado a través del conducto del precitado segundo sistema pero antes de la fase de impacto.

13.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que las zonas de descarga están proyectadas de suerte que ninguna retropresión adversa afecta a la descarga de la corriente de mezcla que entra en dichas zonas desde los respectivos sistemas primero y segundo, permitiendo así libre descarga del fluido de trabajo y sólidos desde cada sistema y completa utilización de su energía para ulteriormente reducir el tamaño del material sólido.

14.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones presedentes, c a r a c t e r i z a d o por el hecho de que partículas finas del material y una parte del fluido de trabajo descargan desde el conducto, o conductos, para ser esencialmente desviados hacia fuera y fuera de la zona de impacto.

15.- Procedimiento, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para cuya realización se emplea un aparato c a r a c t e r i z a d o por constar de, una vasija de carga para recibir el material y definir una zona de carga, un conducto que se extiende desde la vasija de carga a

A handwritten mark or signature located at the bottom of the page, below the main text.



- una vasija definiendo una zona de descarga, una válvula de apertura rápida situada en dicho conducto, y medios para introducir en la vasija de carga un fluido compresible de trabajo, estando la referida válvula de apertura rápida dispuesta para estar cerrada en su posición durante la introducción del precitado fluido en la primera zona, y estando provistos medios para abrir la expresada válvula para descargar rápidamente la corriente de mezcla de fluido de trabajo y material en el conducto que la lleva, a dicha corriente, a la vasija de descarga, habiendo dispuestos medios entre la vasija de carga y conducto para crear una zona donde el material sólido es sometido a fenómenos de choque conforme sale de la vasija de carga y entra en el mencionado conducto para con ello quebrantar y reducir el tamaño de dicho material sólido.
5. 16.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con la reivindicación 15, está caracterizado por el hecho de que la válvula de apertura rápida está espaciada con respecto a la vasija de carga en una determinada distancia, y una mayor parte del fluido compresible de trabajo es introducida en el conducto entre la referida válvula y dicha vasija de carga, con lo que tal fluido de trabajo fluye en dicha vasija de carga a través del conducto en una dirección opuesta a aquella según la cual el material es descargado desde la precitada vasija..
10. 17.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con las reivindicaciones 15 ó 16, está caracterizado por el hecho de que el espaciamiento de la válvula desde dicha vasija de carga y el tiempo de abrir la referida válvula es tal que esa válvula se mueve a posición de abertura total antes de que el material descar-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

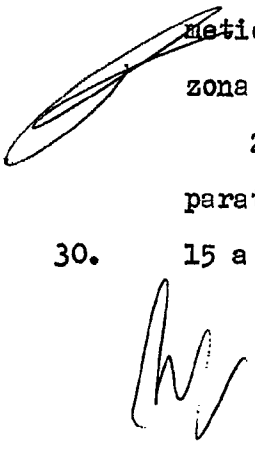
403079



gado desde la vasija de carga alcance a la expresada válvula.

- 18.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, está caracterizado por el hecho de que
5. los medios para crear una zona de ondas de choque a la salida de dicha vasija de carga comprenden, un elemento en boquilla convergente cuyo extremo más ancho está conectado con la salida de la vasija y su extremo más pequeño lo está con el conducto, siendo tal la longitud y configuración de ese elemento
10. boquilla que en la apertura de la válvula, algo del fluido de trabajo alcanza una velocidad suficiente para producir zonas locales de flujo supersónico rodeando a los sólidos que se mueven más lentamente, con lo cual los sólidos quedan sometidos a fenómenos de choque resultantes de dichas zona locales
15. de flujo supersónico.

- 19.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con las reivindicaciones 15 a 18, está caracterizado, en relación con cualquiera de ellas, por el hecho de que, el referido conducto tiene en toda su
20. longitud sustancialmente constante su sección transversal para aumentar la velocidad de la corriente de mezcla y crear fenómenos de choque en dicho conducto, y un miembro en boquilla divergente conecta el conducto con la vasija de descarga, estando construido el precitado miembro boquilla para producir
25. ulteriores fenómenos de choque a los que los sólidos están sometidos conforme la corriente de mezcla es descargada en la zona de descarga.

- 20.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
30. 15 a 19, está caracterizado por el hecho de que,
- 

403079

23



un separador que comunica con la salida de la vasija de descarga, separa el fluido de descarga de los sólidos.

- 21.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con la reivindicación 1, está caracterizado por constar de un primer sistema y de un segundo sistema, cada uno de los cuales incluye una vasija de carga para recibir el material, un conducto que se extiende desde la vasija precitada, una válvula de apertura rápida en dicho conducto, medios para introducir en esa vasija un fluido compresible de trabajo, medios para abrir rápidamente la válvula para descargar rarisísimamente la corriente demezcla de fluido de trabajo y material sólido en dicho conducto, y medios para incrementar la velocidad de los materiales sólidos conforme fluyen a través del referido conducto y descarga desde el mismo, y medios para someter el material sólido de la corriente de mezcla a fenómenos de choque conforme es conducido desde desde la vasija de carga, conforme fluye a través del conducto y conforme es descargado desde el conducto, una segunda vasija común para ambos sistemas y en comunicación con el extremo de descarga del conducto de cada sistema, con lo cual la corriente de mezcla de fluido y material de cada conducto es descargada en la precitada segunda vasija, estando los extremos de descarga de los conductos de uno y otro sistema dispuestos directamente en mútua oposición en dicha segunda vasija común para producir colisión de las partículas gruesas del material descargándose desde los dos conductos unas contra otras para romper y reducir el tamaño del material.

- 22.- Procedimiento, para cuya realización se emplea un aparato que, de acuerdo con la reivindicación 21, está caracterizado por constar de un primer sistema y de un segundo sistema, cada uno de los cuales incluye una vasija de carga para recibir el material, un conducto que se extiende desde la vasija precitada, una válvula de apertura rápida en dicho conducto, medios para introducir en esa vasija un fluido compresible de trabajo, medios para abrir rápidamente la válvula para descargar rarisísimamente la corriente demezcla de fluido de trabajo y material sólido en dicho conducto, y medios para incrementar la velocidad de los materiales sólidos conforme fluyen a través del referido conducto y descarga desde el mismo, y medios para someter el material sólido de la corriente de mezcla a fenómenos de choque conforme es conducido desde desde la vasija de carga, conforme fluye a través del conducto y conforme es descargado desde el conducto, una segunda vasija común para ambos sistemas y en comunicación con el extremo de descarga del conducto de cada sistema, con lo cual la corriente de mezcla de fluido y material de cada conducto es descargada en la precitada segunda vasija, estando los extremos de descarga de los conductos de uno y otro sistema dispuestos directamente en mútua oposición en dicha segunda vasija común para producir colisión de las partículas gruesas del material descargándose desde los dos conductos unas contra otras para romper y reducir el tamaño del material.

403079

23



r a c t e r i z a d o por constar de un deflector en placa espaciada desde el extremo de descarga de cada conducto y situada en dicha vasija común, teniendo cada placa deflectora una abertura central de suerte que la porción central de una corriente de descarga pueda chocar con la porción central de la corriente de la otra descarga, mientras que el resto de cada corriente es desviado hacia fuera desde la zona de impacto.

5.

10.

23.- Procedimiento , con su aparato realizador, para romper substancias sólidas anisotrópicas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y tres hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

Madrid, a 23 MAYO 1972

LONE STAR INDUSTRIES, INC.

p. a.

JAIMÉ ISERN

Firmado: JOSÉ F. NIETO

403079

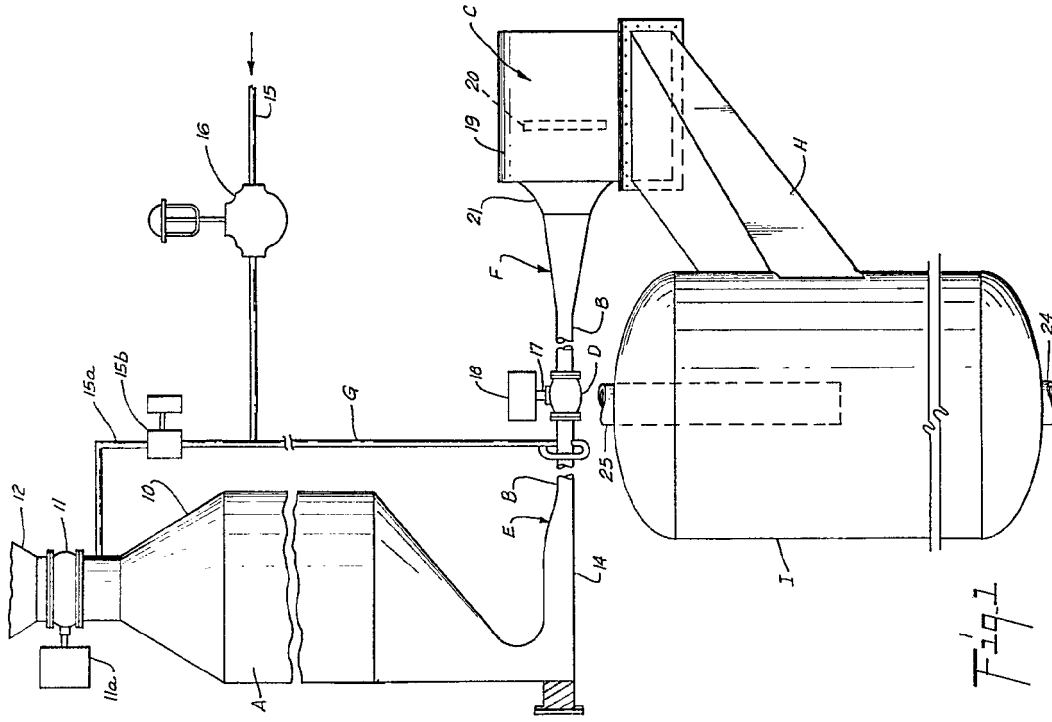


Fig. 1

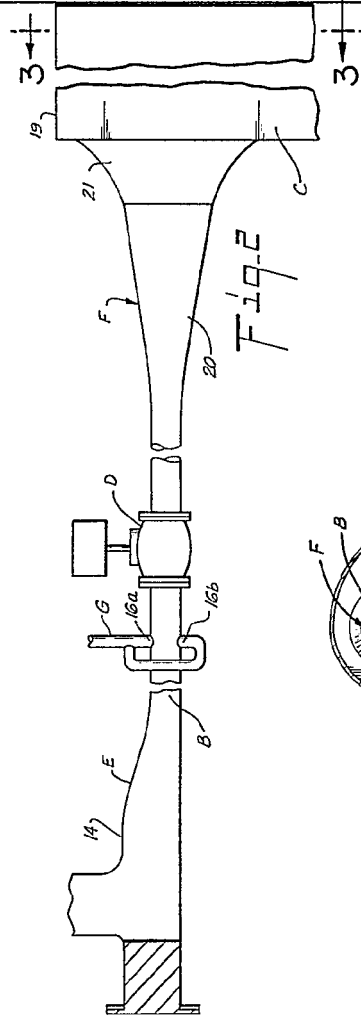


Fig. 2

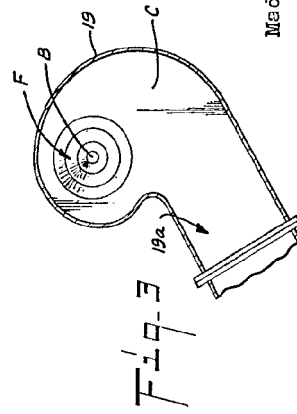


Fig. 3

Madrid, a 23 de Mayo de 1972

JAIMIE ISEKIN

Firmado: JOSE F. NIETO

LONE STAR INDUSTRIES INC.

403079

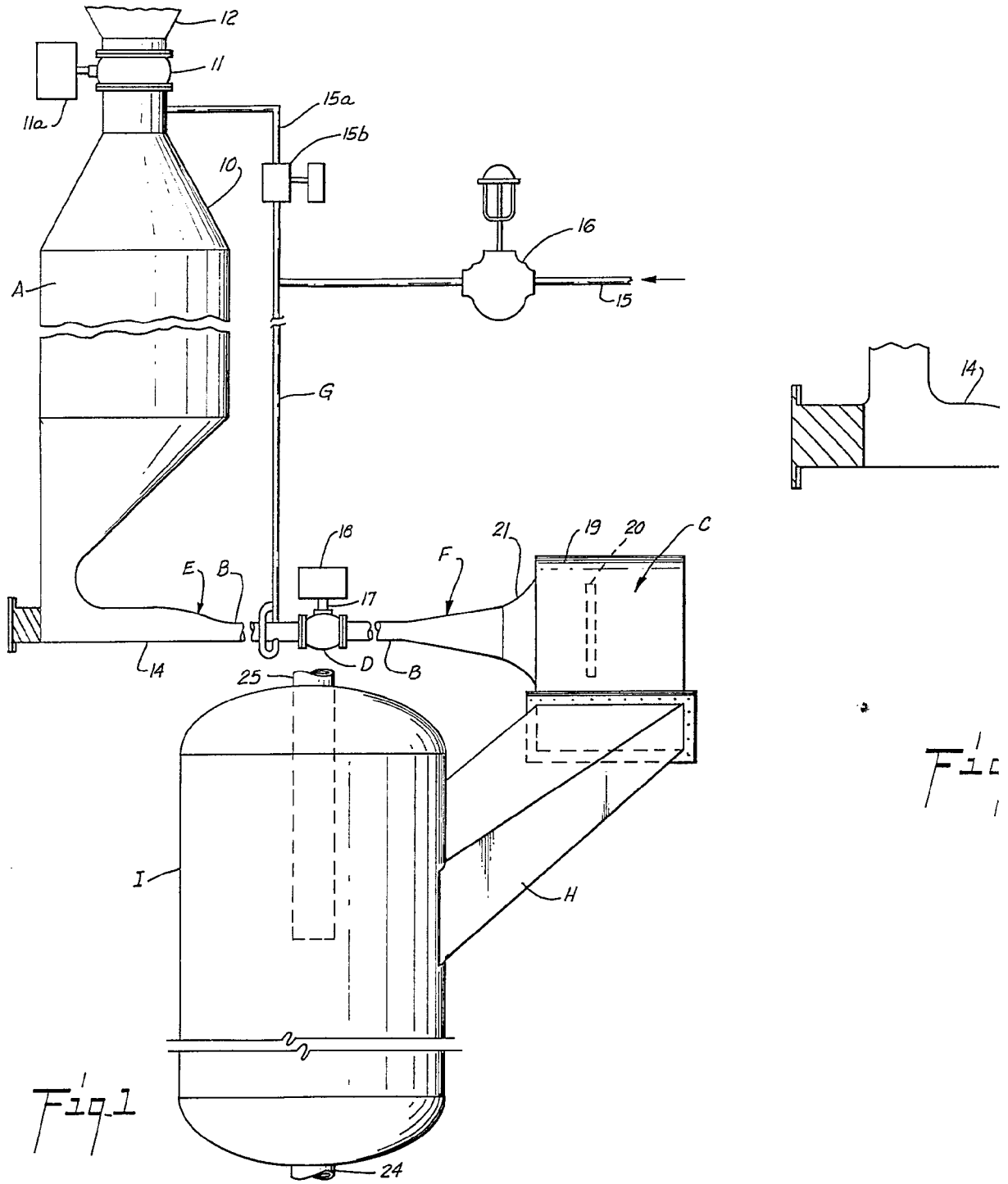
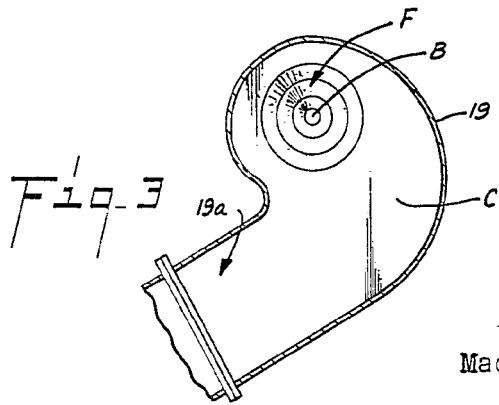
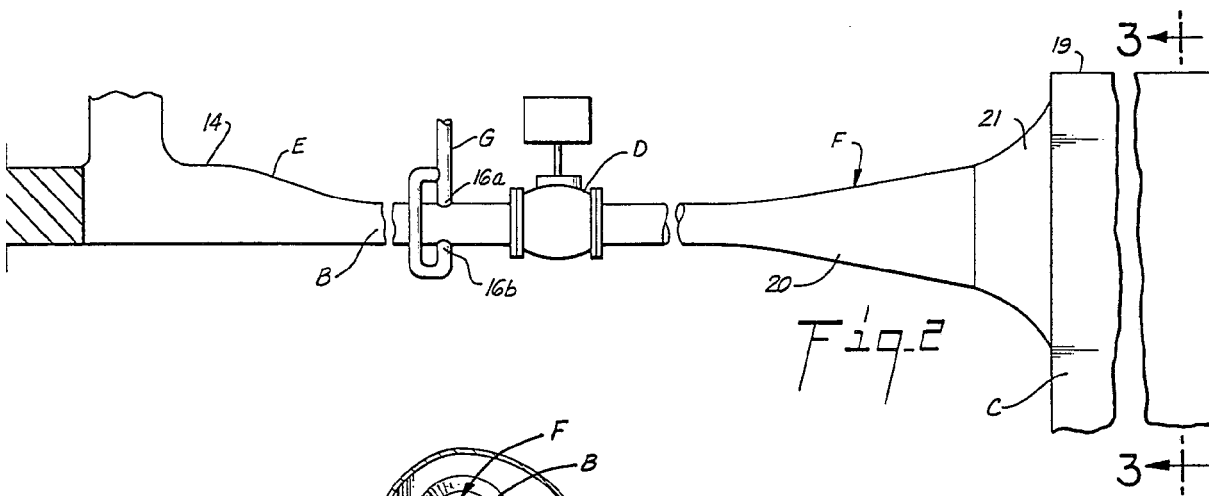


Fig. 1

Fig. 1



Madrid, a 23 de Mayo de 1972

JAI ME ISE RN

Firmado: JOSE F. NIETO

Escala va
riable

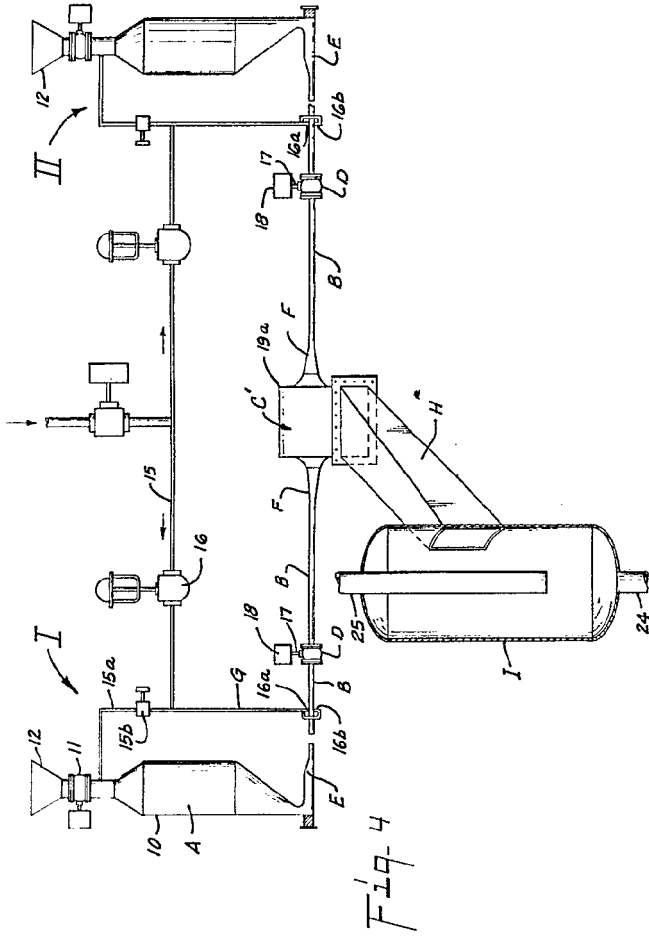


Fig. 4

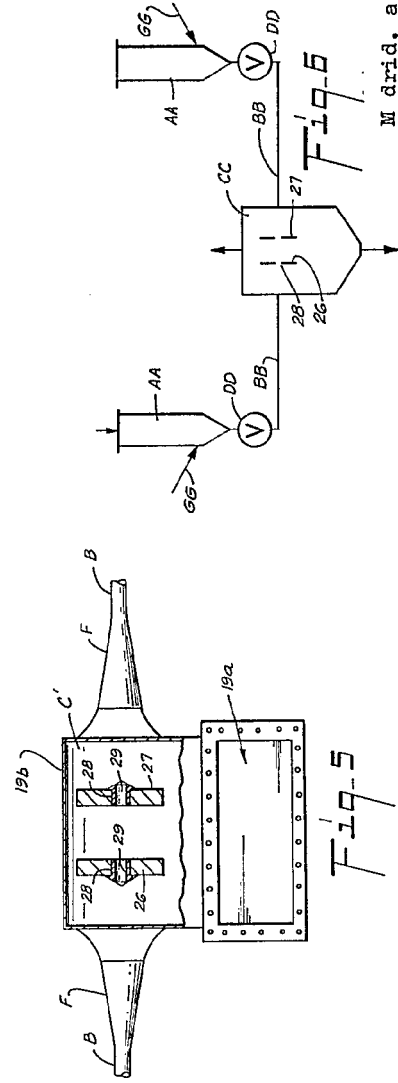


Fig. 5

Madrid, a 23 de Mayo de 1972

JAIMES
JOSE F. NIEZ

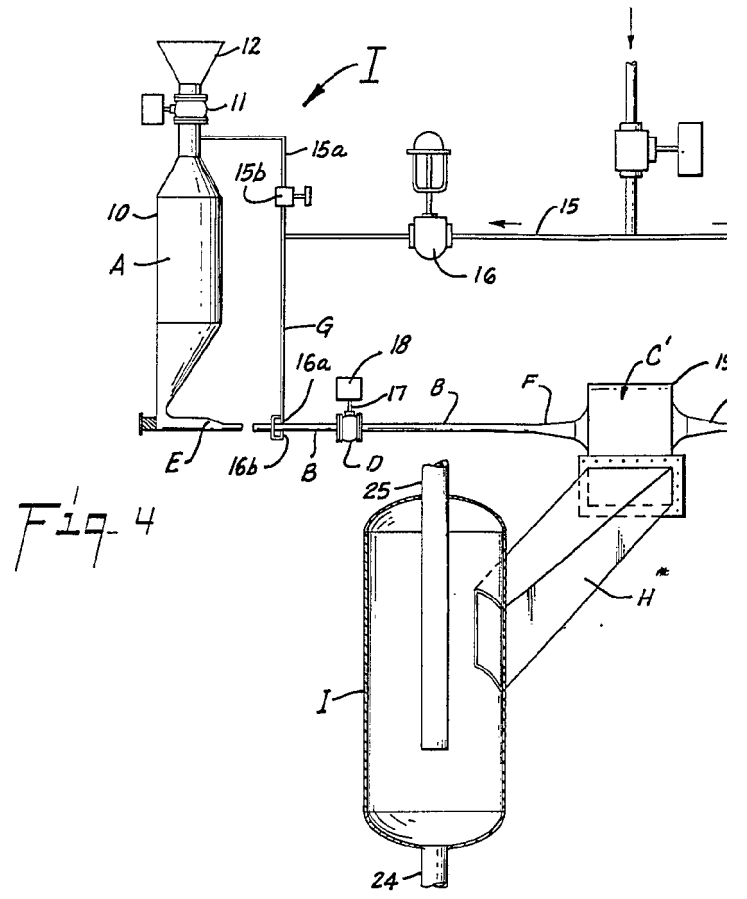


Fig. 4

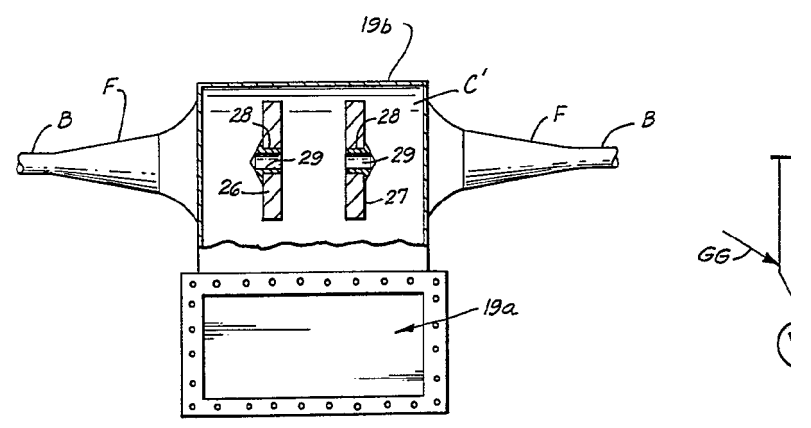
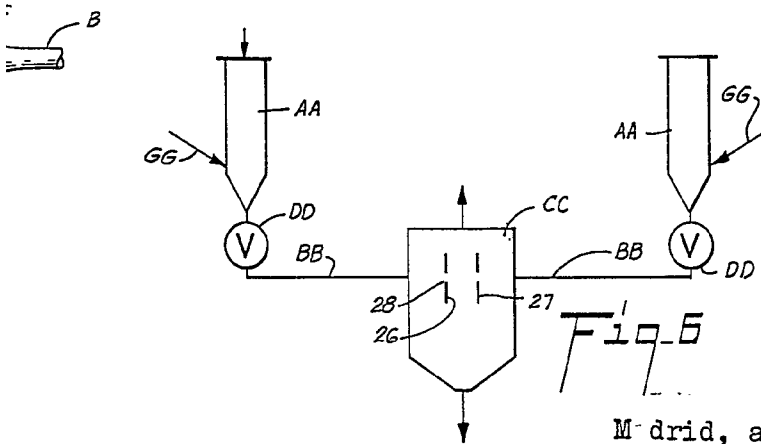
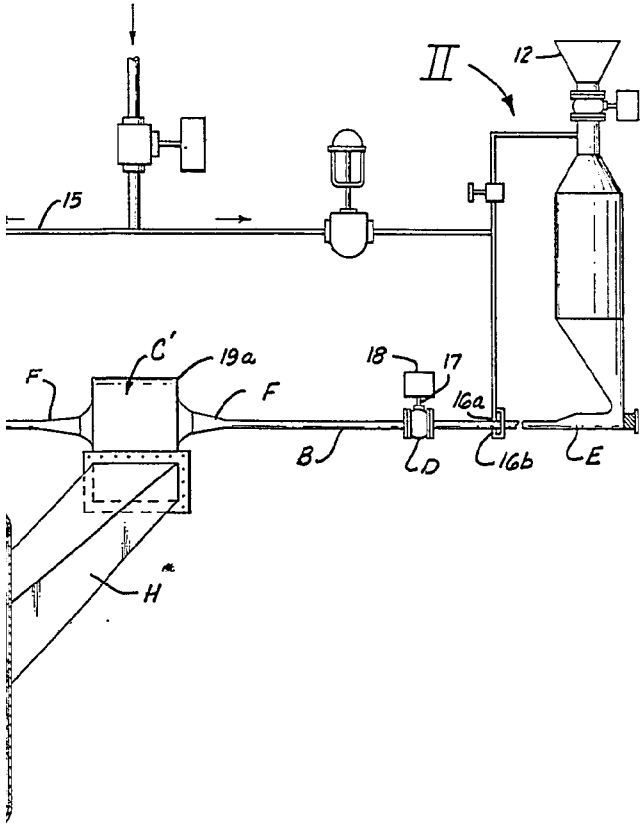


Fig. 5

403079



Madrid, a 23 de Mayo de 1972

JAIMÉ ISERKA

Elmado: JOSE F. NIETO

Escala variable