

PATENTE DE INVENCION

ICI CASE N.24032 - SPAIN.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

404238

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA ALIMENTACION
CONTROLADA DE UN MATERIAL EN POLVO.

=====

Solicitante IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad inglesa,
residente en Imperial Chemical House, Millbank,
Londres, S.W.1., Inglaterra.

=====

Int. Cl. ² : B 65 G 11 C 06 B

Esta invención se relaciona con un procedimien-
to y aparato para la alimentación controlada de material
en polvo. El método es especialmente conveniente para la
alimentación de polvo explosivo sensible. La invención
5. incluye también un método para fabricar cordón de mecha,



en el cual el material para el núcleo del cordón de mecha se alimenta mediante dicho método y aparato.

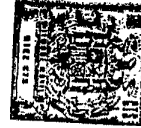
5. En la mayor parte de los procesos de fabricación es necesario obtener una alimentación controlada de forma segura del material en polvo. Los polvos de libre fluencia son generalmente distribuidos por medio de un mecanismo de alimentación con husillo o mediante flujo gravitacional a través de un orificio. El primer medio es inadecuado para la alimentación de polvos explosivos sensibles, según sea necesario, por ejemplo en la fabricación de cordones de mecha para explosivos y para esta finalidad se ha utilizado tradicionalmente el último método. Sin embargo, este método no es siempre lo suficientemente seguro y se obtienen variaciones en la carga por unidad de longitud del cordón, especialmente entre lotes diferentes de material de núcleo explosivo.
- 10.
- 15.

20. Constituye un objeto de esta invención proporcionar un método y aparato mejorados para la alimentación de material en polvo, mediante los cuales dichos polvos explosivos sensibles pueden alimentarse más uniformemente en la fabricación de los cordones de mecha. Otro objeto de la invención consiste en mejorar el método de fabricación de los cordones de mecha para explosivos.

25. De acuerdo con esta invención, el método para la alimentación controlada de un material en polvo, comprende alimentar el material, bajo condiciones de flujo de masa gravitacional, a través de la salida de una tolva de flujo de masa para dicho material, alimentar gas a presión al material que existe por encima de la salida de la tolva y ajustar la presión del gas por medios sensibles
- 30.

404238

- 3 -



a la velocidad de flujo del material en polvo a través de la salida de la tolva para mantener en un valor predeterminado la velocidad de flujo del material en polvo.

5. Una tolva de flujo de masa consiste en una tolva en la cual, cuando la salida está abierta, el contenido total se encuentra en movimiento y no existe material estacionario como ocurre en las tolvas de flujo de núcleo. El método para diseñar una tolva de flujo de masa, para un determinado material, ha sido descrito por Jenike en el Boletín No. 123, Universidad de Utah, Engineering Experiment Station.

10. En otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato para la alimentación de material en polvo, que comprende una tolva de flujo de masa para dicho material, teniendo la citada tolva una porción de pared perforada adyacente a su salida, medios para alimentar gas a presión a través de dicha porción de pared perforada hacia el interior de la tolva, medios para monitorizar el flujo de material en polvo desde la salida de la tolva y medios para controlar la presión del gas, sensibles a la velocidad de flujo del material en polvo, dispuestos para variar la presión del gas que se está alimentando a través de dicha porción de pared perforada de la tolva con el fin de mantener en un valor predeterminado el flujo de material en polvo.

15. La porción de pared perforada de la tolva puede ser una porción de la tolva que tiene uno o más agujeros pasantes pero preferiblemente está fabricada a partir de un material poroso, tal como metal sinterizado, y en adición se prefiere que las perforaciones sean lo suficien-
- 20.
- 25.
- 30.



- temente pequeñas para evitar que el polvo se alimente al aparato pasando inadvertidamente a través de la porción de pared perforada. Para facilitar la alimentación de gas al interior de la tolva, la porción de pared perforada está rodeada convenientemente por una camisa o tubuladura conectada a un medio de suministro de gas. Los medios para monitorizar el flujo de material en polvo consisten convenientemente en un monitor de rayos beta y los medios de control de la presión del gas comprenden convenientemente un convertidor electro-neumático que varía la presión del gas de acuerdo con una señal eléctrica procedente del monitor.
5. La invención incluye además un método para fabricar un cordón de mecha para explosivos, en el cual el material en polvo explosivo se alimenta a través de una tolva de flujo de masa de un modo controlado mediante el citado método de la invención, para formar el núcleo de un cordón de mecha, y el núcleo se envuelve con materiales protectores de envoltura.
10. Igualmente, en esta invención se incluye el aparato para la fabricación del cordón de mecha para explosivos, cuyo aparato comprende el citado aparato de la invención para alimentar material en polvo y medios para envolver materiales protectores de envoltura alrededor de una corriente de material explosivo en polvo después de la salida del material en polvo desde la tolva de flujo de masa. En un aparato preferido, los medios de envoltura comprenden medios para doblar una cinta en una envoltura tubular alrededor de la corriente de polvo y medios para enrollar una o más capas de refuerzo de hilo textil hilado
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

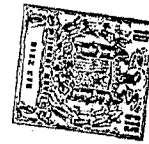
404238 - 5 -



alrededor de dicha envoltura tubular, con lo cual se forma lo que se conoce generalmente como "semi-mecha". El aparato incluye también preferiblemente medios de extrusión para aplicar una capa impermeable al agua, exterior, de material plástico sintético a la semi-mecha.

5. La invención se describirá de aquí en adelante, a modo de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto el cual muestra esquemáticamente en una sección en alzado, un aparato útil para la fabricación de un cordón de mecha.

10. El aparato incluye una tolva de flujo de masa, cónica, 10, para material explosivo 11, que tiene una porción de pared perforada 12 por encima de su salida 13. La tolva está rodeada por una camisa 14 en la cual puede introducirse un suministro de aire a través de un tubo de entrada 15. Un tubo de guía cónico 16 rodea a la camisa 14 está situado para dejar un espacio anular alrededor de la camisa 14 dentro y a través de cuyo espacio puede alimentarse una cinta 17 y curvarse en todo su eje longitudinal bajo la influencia del tubo de guía 16, para formar una envoltura tubular alrededor del material que sale de la salida de la tolva 13. Una boquilla 18, por debajo de la salida, está configurada y situada de tal modo que reciba a la envoltura tubular y consolide el contenido explosivo de la misma sin restringir el flujo de material procedente de la salida de la tolva 13. Por debajo de la boquilla 18 y coaxiales con la misma, están situadas dos plataformas horizontales, axialmente espaciadas, contrarrotacionables, 19 y 20, que poseen ejes centrales 21, 22 y aberturas centrales 23, 24. Cada plataforma está adap-



- tada para llevar una pluralidad de bobinas textiles libremente rotacionables 25 a partir de las cuales los hilos textiles 26 pueden ser sacados y aplicados de un modo helicoidal continuo al exterior de la envoltura tubular
5. que desciende continuamente, para formar la semi-mecha. Una boquilla de prensa 33, situada entre las plataformas 19 y 20, está adaptada para consolidar y triturar el núcleo de polvo explosivo. Un extruder 27 está adaptado para extruir una capa exterior de material termoplástico
10. sintético 28 alrededor de las envolturas textiles para formar la mecha acabada. Aunque por conveniencia el extruder se ilustra con el aparato para fabricar la semi-mecha, en general la extrusión de la vaina termoplástica constituye una etapa de fabricación por separado.
15. Un monitor de rayos beta 29, dispuesto entre las plataformas 19 y 20, está adaptado para medir continuamente la cantidad de material explosivo en polvo 11 del núcleo del cordón de mecha. El monitor 29 está conectado electricamente a un convertidor electro-neumático 30
20. que controla la cantidad de aire comprimido, procedente de un suministro de aire 31, que se alimenta al tubo 15.
- En la práctica, se extrae continuamente un hilo central 32 a través de la tolva 10, boquilla 18, abertura 23, boquilla 33 y abertura 24. Una cinta de papel es extraída a través del espacio anular existente en el interior del tubo guía 16 en el cual se curva a una forma tubular, extrayéndose o sacándose entonces a través de las
25. boquillas 18 y 33 y aberturas 23 y 24. La tolva se llena con polvo explosivo 11, por ejemplo, tetranitrato de pentaeritritol y se alimenta aire alrededor del polvo a tra-
- 30.

404238 - 7 -

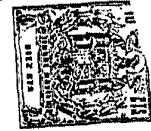


- vés del tubo de entrada 15. El polvo 11 que sale de la tolva 10 se recibe en la envoltura tubular formada a partir de la cinta 17 y se consolida mediante su paso a través de la boquilla 18 para formar el núcleo del cordón de mecha tras lo cual se consolida adicionalmente y se tritura en la boquilla 33. Las tapas textiles se aplican continuamente al exterior de la envoltura tubular que desciende continuamente, siendo aplicada una primera capa hilada a partir de los hilos de las bobinas 25 de la plataforma 19 y siendo aplicada una segunda capa contra-hilada a partir de las bobinas de la plataforma 20. La carga de núcleo es monitorizada mediante el monitor de rayos beta 29 y la presión del aire suministrado a través del tubo de entrada 15 se ajusta apropiadamente para mantener a la velocidad deseada el flujo de polvo 11.

- El área transversal de la salida de la tolva se elige convenientemente de forma que sea suministrada la carga aproximada sin suministro de aire y el grado de perforación de la porción de pared perforada 12 se elige convenientemente de modo que las pequeñas variaciones en la presión de aire tengan un efecto marcado sobre el flujo de material. Una pequeña presión inicial de aire se traduce en un incremento muy excesivo en la velocidad de flujo pero después del incremento inicial, otro incremento en la presión de aire se traduce en una disminución gradual del flujo y es más práctico ajustar el aparato de forma que el flujo de material necesario se encuentre en esta última región.

EJEMPLO

- En este ejemplo se alimenta polvo de PETN a tra-



vés de una tolva de flujo de masa 10 que tiene una porción de pared perforada 12 adyacente a la salida, a través de cuya porción de pared se alimenta aire a presión alrededor del PETN en la forma anteriormente descrita.

5. El PETN tiene el siguiente análisis de tamizado:

	Pasa por la malla BSS 14	-	100 %
	" BSS 36	-	90 %
	" BSS 52	-	77 %
	" BSS 72	-	29 %
10.	" BSS 100	-	6 %

El flujo a través de la salida de la tolva varía con la presión de aire en la camisa 14 que rodea a la porción de pared perforada, en la siguiente forma:

	<u>Presión de aire</u> (kg/cm ² relativos)	<u>Flujo de PETN</u> (Gramos/min.)
15.	0,00	100
	0,0014	228
	0,0035	200
	0,0070	184
20.	0,0105	160
	0,0140	140
	0,0210	116
	0,0280	100
	0,0350	88
25.	0,0490	76

30. Empleando un monitor de rayos beta para monitorizar el flujo de polvo en conexión con un convertidor electro-neumático para controlar la presión del aire, el flujo de polvo pudo ser controlado en las proximidades de ± 5 % del valor deseado como mínimo en la gama de 76 a

404238 - 9 -



200 gramos/minuto.

NOTA

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica,
5. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº 29907/71 de
10. 25 de junio de 1971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA
15. ALIMENTACION CONTROLADA DE UN MATERIAL EN POLVO; caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- Procedimiento para la alimentación controlada de un material en polvo, caracterizado porque comprende alimentar el material bajo condiciones de flujo de masa gravitacional a través de la salida de una tolva de
20. flujo de masa para dicho material; alimentar gas a presión al material existente por encima de la salida de la tolva; y ajustar la presión del gas por medios sensibles a la velocidad de flujo del material en polvo a través de
25. la salida de la tolva, para mantener en un valor predeterminado la velocidad de flujo del material en polvo.
30. 2.- Aparato para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una tolva de flujo de masa para dicho material, teniendo la citada tolva una porción de pared perforada ad-

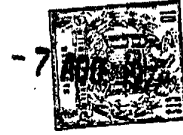




- yacente a su salida, medios para alimentar gas a presión a través de dicha porción de pared perforada al interior de la tolva, medios para monitorizar el flujo de material en polvo desde la salida de la tolva y medios para controlar la presión del gas, sensibles a la velocidad de flujo del material en polvo, dispuestos para variar la presión del gas que está siendo alimentado a través de la porción de pared perforada de la tolva, con el fin de mantener en un valor predeterminado el flujo de material en polvo.
- 5.
10. 3.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque la porción de pared perforada de la tolva tiene uno o más agujeros pasantes.
- 4.- Aparato según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque la porción de pared perforada está fabricada a partir de un material poroso.
15. 5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el material poroso comprende metal sinterizado.
- 6.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque las perforaciones de la porción de pared perforada de la tolva son lo suficientemente pequeñas para evitar el paso a través de las mismas de las partículas de polvo que se alimentan al aparato.
20. 7.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque la porción de pared perforada de la tolva está rodeada por una camisa o tubuladura conectada a un medio de suministro de gas.
25. 8.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque los medios para monitorizar el flujo de material en polvo comprenden un moni-
- 30.



404238 - 11 -



tor de rayos beta.

5. 9.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8; caracterizado porque los medios de control de la presión del gas comprenden un convertidor electro-neumático que varía la presión del gas de acuerdo con una señal eléctrica procedente del monitor.

10. 10.- Procedimiento y aparato para la alimentación controlada de un material en polvo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de 11 hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 7 AGO. 1972

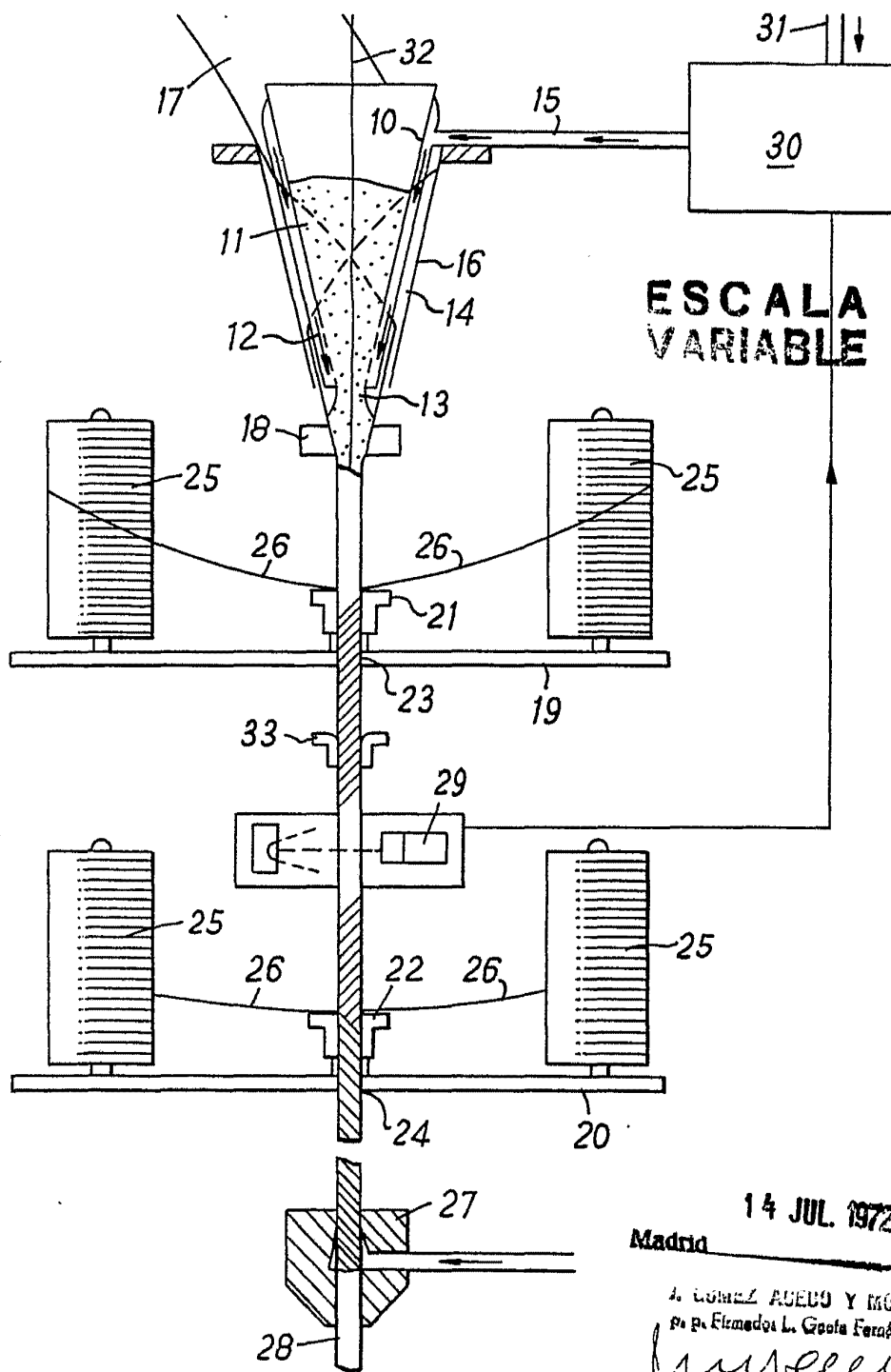
Madrid,

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MODER
c/ Alameda de Guata Fernández

404238

14 JUL 1972



ESCALA
VARIABLE

14 JUL 1972

Madrid

J. GOMEZ ABEJO Y MOSES
c/ p. Elmadro L. Gesta Ferrández

[Handwritten signature]