

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES

11

21

22

481420

10 A1

FECHA DE PRESENTACION

8 Junio 1979

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
P 28 25 567.6	10 Junio 1978	R.F.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C06B 21/00	

54 TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION CONTINUA DE MEZCLAS DE SUSTANCIAS EXPLOSIVAS"

ADUCADO

71 SOLICITANTE (S)

DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT (OZ 78 048)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Póstrfach 1209, 5210 Troisdorf, Bez. Köln, R.F.A.

72 INVENTOR (ES)

Dr. Emil-Richard Erbach, Dr. Max Klünsch, Gerhard Lindner y Dr. Paul Lingsen

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P-71.271)

POOR QUALITY

La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación continua de mezclas de sustancias explosivas en mezcladores de doble tornillo sin fin. El procedimiento hace posible mezclar homogéneamente entre sí, con diferente intensidad de mezclado o amasado y diferente temperatura, los componentes dosificados de sustancias sólidas y de líquidos en zonas de transporte y de mezclado que se suceden de forma seleccionable, del mezclador.

Hasta el momento actual es predominantemente usual en la industria de sustancias explosivas transformar los componentes que han de mezclarse o amasarse en instalaciones que funcionan discontinuamente en una sustancia lo más homogénea que sea posible. Estas instalaciones forman unidades relativamente grandes con tandas de hasta 200 hasta 700 kg/carga.

El mezclado y amasado en los aparatos mezcladores y amasadores propiamente dichos se efectúa por medio de órganos mecánicos, que funcionan exclusivamente sobre el principio de paletas de mezclado o de tornillo sin fin y banda o cinta. Prescindiendo de las graves repercusiones en caso de accidentes, que han de atribuirse a las grandes cantidades de las tandas, estos aparatos mezcladores y amasadores tienen un inconveniente decisivo. Los principios constructivos mencionados tienen siempre como consecuencia una forma geométrica de los órganos mecánicos establecida previamente para un fin determinado, que ya no puede modificarse. Esto significa que para diferentes sustancias explosivas deben utilizarse también diferentes aparatos mezcladores y amasadores.

Además plantea dificultades producir en aparatos discontinuos una mezcla de elevada homogeneidad. Por lo tanto existe en la práctica el peligro de que aparezcan formaciones de nidos de componentes no mezclados.

5 Por lo tanto han sido descritos ya también procedimientos de preparación o sistemas de aparatos para la preparación continua de mezclas de sustancias explosivas con mezcladores de tornillo sin fin (véanse patente de los Estados Unidos 39 97 147, DE-OS 25 10 022 y DE-OS 10 25 15 492).

15 Estos procedimientos conocidos tienen características comunes en el sentido de que realizan el proceso de mezclado y de amasado propiamente dicho en un mezclador de doble tornillo sin fin, que funciona solamente según el principio de mezclador de tornillo sin fin y paletas. Los mezcladores de tornillo sin fin y paletas en disposición de doble tornillo sin fin constan o bien de una cinta de tornillo sin fin continua o de paletas dispuestas en forma de tornillo sin fin.

20 Estos modos de realización de mezcladores de tornillo sin fin tienen inconvenientes decisivos. El espectro de tiempo de permanencia (comportamiento de tiempo de permanencia) de los tipos de máquinas es muy estrecho y sólo puede ser afectado mediante modificación del número de revoluciones. Sin embargo, éste no debe ser elegido 25 demasiado alto por razones de seguridad. Por lo tanto no es posible una modificación del tiempo de permanencia por medio de una medida sencilla. El montaje de los llamados cuerpos de retención o la utilización de tornillos sin fin cortados progresivamente sólo mejora de forma insignificante el efecto de mezclado. En el tramo de paso rela-

30

tivamente corto es difícil preparar una mezcla de elevada homogeneidad, especialmente si para determinadas mezclas de sustancias explosivas se desea una gelatinización y reticulación.

5 Los componentes que han de ser tratados experimentan por consiguiente por toda la longitud de la máquina siempre una sollicitación casi constante debido al gradiente de cizalladura casi constante y por consiguiente a las fuerzas de cizalladura poco variables. Si estas
10 fuerzas de cizalladura son adicionalmente todavía muy grandes, para conseguir un efecto de mezclado suficiente con longitudes de máquina relativamente cortas, el riesgo para la seguridad aumenta en grado indeseado y pueden desgarrarse o romperse nuevamente en la mezcla estructuras de
15 gel ya formadas.

 El corto espectro de tiempos de permanencia, ya mencionado, de mezcladores usuales de tornillo sin fin tiene además el inconveniente de que oscilaciones de dosificación de componentes individuales sólo pueden compensarse de manera limitada, con lo que pueden resultar heterogeneidades.
20

 Por consiguiente existía la misión de evitar los inconvenientes descritos en una preparación continua de mezclas de sustancias explosivas en mezcladores de tornillo sin fin, y de poder realizar el proceso de mezclado de tal manera que pueda ser utilizado para mezclas de sustancias explosivas de diferente composición y se obtengan
25 mezclas con una homogeneidad elevada. Además, el proceso deberá poder realizarse obviamente de tal manera que el
30 riesgo para la seguridad sea el mínimo posible. Esta mi-

5 -sión se resuelve mezclando homogéneamente entre sí de forma continua los componentes dosificados en un mezclador de tornillo sin fin, que tiene zonas de transporte y de amasado, que se suceden de manera seleccionable, con intensidad de mezclado y de amasado y de temperatura ajustable de manera diversa.

10 El nuevo procedimiento para la preparación continua de mezclas de sustancias explosivas se caracteriza por consiguiente porque cantidades dosificadas de los componentes de la mezcla de sustancias explosivas son introducidas a través de aberturas de carga en las zonas de entrada provistas con elementos de tornillo sin fin por debajo de las aberturas de carga y desde allí se continúan transportando a través de zonas de amasado, que están interrumpidas por zonas de transporte con elementos de tornillo
15 sin fin, al extremo de descarga, pudiendo ajustarse de manera seleccionable las zonas de transporte y de amasado en el orden de sucesión y en la configuración, y además están ajustadas de tal manera que en estas zonas existe un gradiente de cizalladura comprendido entre 20/segundo y 1000/
20 segundo y la presión máxima en la corriente másica no excede de 100 bares.

25 El mezclador de tornillo sin fin que funciona continuamente consta de dos o más segmentos de alojamiento que contienen en el interior las correspondientes zonas de transporte y de amasado. Estas están unidas siempre con el alojamiento siguiente por medio de bridas.

30 La característica más importante del presente proceso de mezclado y de amasado es diferente de los tornillos sin fin mezcladores, empleados en la preparación de

5 sustancias explosivas, de paso constante o progresivo, la
utilización sucesiva de elementos de tornillo sin fin y de
amasado de paso, longitud y número diversos con configura-
ción seleccionable según un principio de construcción mo-
dular. Es conveniente disponer en la zona de entrada de
los componentes del material elementos de tornillos sin
fin transportadores con efecto de amasado sólo pequeño,
que introducen los componentes en una zona de amasado. Si
10 el mezclador de tornillo sin fin contiene varias aberturas
de carga situadas unas tras de otras, pueden estar dispues-
tas de esta manera varias de tales zonas de entrada con
zona de amasado subsiguiente. La zona de amasado situada
detrás de la última zona de carga está interrumpida de ma-
nera ventajosa por una o varias zonas de transporte con
15 elementos de tornillos sin fin transportadores.

Esta disposición hace posible que el material
que ha de mezclarse y amasarse no experimente ninguna acu-
mulación ni remanso y sea transportado continuamente en
dirección del extremo de descarga de la máquina.

20 En una forma de realización preferida, en las
zonas de transporte y de amasado giran en el mismo sentido
dos árboles de tornillos sin fin yuxtapuestos paralelamente
en segmentos de alojamiento estructurados en forma de
ocho en el interior. Una rotación del mismo sentido es po-
25 sible también, no obstante, en el caso de configuración
adecuada de los elementos de amasado y de transporte. Es-
tos árboles de tornillos sin fin tienen ranuras de chave-
tas, en las que son encajados los elementos individuales
de tornillo sin fin y de amasado, provistos con correspon-
dientes resortes, con lo que éstos están asegurados al mis-
30

mo tiempo contra torsión. Los elementos son pretensados axialmente por medio de atornilladuras en la superficie frontal delantera del árbol de tornillo sin fin, de tal manera que entre los elementos individuales no resulta ninguna rendija commensurable. Los elementos de tornillo sin fin y de amasado se tocan mutuamente y el alojamiento a lo largo de una curva espacial con una holgura estrecha, pero seleccionable, con lo que se consigue ampliamente una autolimpieza y se evitan espacios muertos.

10 Tanto los elementos de tornillo sin fin como también los elementos de amasado pueden ser hechos variar. Los elementos de tornillo sin fin individuales, encajables en los árboles, pueden hacerse variar por ejemplo en lo que se refiere al paso, al sentido del paso y a la longitud, mientras que los elementos de discos amasadores pueden hacerse variar en lo que se refiere a su desfase y longitud, conforme al material que ha de mezclarse.

15 Los componentes de sustancias explosivas son movidos imperativamente a lo largo de la pared del alojamiento en una trayectoria en forma de ocho. En tal caso los elementos de tornillos sin fin que se asientan en cada caso entre los elementos amasadores tienen predominantemente una misión de transporte, introduciendo el material en la siguiente zona de amasado. Los elementos amasadores pueden ser montados como elementos individuales o en forma de bloques. La forma preferida es la forma de bloques.

20 La figura 1 presenta un bloque de amasado en vista superior, que consta de seis elementos de discos amasadores E conocidos en sí con desfase a la izquierda V

y la longitud L . La imagen simétrica con respecto a ésta establece un bloque amasador con desfase a la derecha. Los bloques amasadores con desfase a la derecha tienen un efecto de amasado más moderado que los que tienen desfase a la izquierda, que amasan el material de forma esencialmente más intensa; además tienen un efecto de acumulación y remanso, con lo que puede influirse sobre el tiempo de permanencia del material en la máquina.

La figura 2 presenta un elemento de tornillo sin fin transformador de determinado paso S , ángulo de pendiente α y longitud L . Estas tres magnitudes geométricas son variables.

Debido a la posibilidad de variabilidad de la disposición espacial de los elementos, de su número, del sentido de paso y del ángulo de desfase, puede ajustarse exactamente dentro de ciertos límites la intensidad de amasado deseada así como la duración de permanencia del material en la máquina. Los tiempos medios de permanencia pueden hacerse variar según el tipo de sustancia explosiva, la configuración del tornillo sin fin, el número de revoluciones y el tamaño de la máquina, entre 20 y 600 segundos. Dado que además, mediante regulación del número de revoluciones del sistema de propulsión se puede influir sobre la velocidad periférica, resulta la posibilidad de determinar el gradiente de cizalladura, que aparece, en relación con la rendija seleccionable entre el elemento de tornillo sin fin o elemento amasador y la pared interna del alojamiento. Este ha de encontrarse conforme a la invención entre 20/segundo y 1.500/segundo, preferentemente entre 100/segundo y 800/segundo.

Dentro de los márgenes mencionados para gradientes de cizalladura y presión, mediante la variación de los datos característicos de los elementos de tornillo sin fin y amasadores, el procedimiento puede adaptarse por consiguiente a cada uno de los casos individuales y además, debido a su determinación previamente calculable, ha sido asegurado asimismo tan ampliamente como es posible.

Las presiones que aparecen, medidas en corriente másica, a saber en el margen de la sollicitación más intensa, no han de exceder de 100 bares. Como especialmente ventajoso se manifiesta conforme a la invención el margen de presiones comprendido entre 1 y 25 bares.

En la preparación de mezclas de sustancias explosivas empleando ésteres de ácido nítrico líquidos en máquinas mezcladoras y amasadoras de cualquier tipo, hay que evitar que aquéllas puedan penetrar en las rendijas entre los elementos y el alojamiento. Esto se resuelve conforme a la invención pegando entre sí los elementos individuales de tornillo sin fin y amasadores, después de determinar la configuración más favorable para la correspondiente mezcla de sustancias explosivas, de tal manera que exista ausencia de rendijas. Lo mismo ocurre con los segmentos individuales del alojamiento. En tal caso hay que procurar que el pegamento empleado sea compatible con las sustancias explosivas e insoluble en los componentes líquidos de la mezcla de sustancias explosivas.

Las zonas de transporte y de amasado individuales están rodeadas preferentemente en cada caso por alojamientos individuales, pudiendo extenderse asimismo un alo-

jamiento sobre varias zonas o pudiendo abarcar sólo sectores parciales de zonas individuales.

5 Estos alojamientos de segmentos pueden estar rodeados además con una envoltura doble, de tal manera que cada uno de los alojamientos puede ser enfriado o calentado individualmente. En esta conducción de temperaturas seleccionable y por consiguiente diversa por toda la longitud de la máquina reside conforme a la invención otra gran ventaja frente a mezcladores de tornillo sin fin habituales para la preparación de mezclas de sustancias explosivas. Con ello se hace posible, en relación con el sistema de mezclado y de amasado de manera especialmente ventajosa, disolver por ejemplo sustancias sólidas en un líquido o preparar asimismo un gel.

10 15 Los segmentos de alojamientos tienen entre las bridas unas aberturas, sobre las que pueden ser dispuestos dispositivos dosificadores. Esta posibilidad de variación tiene la ventaja de que los componentes son introducidos en el proceso de mezcla y de amasado exactamente en los lugares donde es más conveniente, dependiendo de la mezcla de sustancias explosivas. Así se evita, por ejemplo, que algunos componentes deban recorrer inútilmente todo el mezclador y en tal caso sean expuestos a indeseadas sollicitaciones mecánicas o térmicas.

25 30 En los alojamientos individuales pueden practicarse además taladros roscados, por ejemplo en las bridas, para atornillar perceptores de medición de temperaturas y presiones. Los valores de medición obtenidos por estos aparatos pueden ser teletransmitidos al puesto de mando de la instalación y allí pueden leerse en forma di-

5 gital o analógica o pueden ser fijados por escritores registradores por líneas o puntos. Los valores de trabajo que han de mantenerse pueden ser asegurados por medio de valores límite, de tal manera que al alcanzarse estos valores límite se provoquen señales acústicas u ópticas y se desconecte toda la instalación.

10 / Los taladros roscados pueden utilizarse igualmente para conectar atornilladuras de conducciones tubulares. Con ello es posible insuflar aire o gas inerte en cada uno de los alojamientos seleccionables y por consiguiente de manera intencionadamente exacta en la zona de mezclado o de amasado requerida, con lo que puede influirse por ejemplo sobre la densidad de una mezcla de sustancias explosivas. Para ello el aire o el gas inerte se retira o 15 bien de una unidad estacionaria de abastecimiento o de una red, y puede ajustarse de manera usual por medio de válvulas reductoras de presión, con ajuste de precisión, a la presión de insuflación requerida. Otra ganancia adicional desde el punto de vista de técnica de seguridad resulta 20 conforme a la invención por medio de los diferentes emparejamientos de materiales. Así, pueden fabricarse por ejemplo alojamientos a base de acero inoxidable y elementos a base de bronce especiales. Igualmente fueron utilizados con éxito elementos de transporte y de amasado a base de 25 materiales sintéticos, tales como por ejemplo poliamidas con y sin refuerzo de fibras de vidrio. La fabricación de los segmentos de alojamientos a base de materiales sintéticos, igualmente con o sin refuerzo de fibras de vidrio, es posible conforme a la invención, siempre que las temperaturas necesitadas no lleguen a la proximidad del punto 30

de reblandecimiento del material sintético.

La dosificación de los diferentes componentes de sustancias sólidas se efectúa con sistemas de pesaje que funcionan continuamente, tales como por ejemplo básculas de cinta o básculas diferenciales de tipo constructivo conocido, reguladas electrónicamente. El procedimiento permite tanto introducir los componentes individuales en el proceso de mezclado por medio de dosificaciones individuales, como también preparar mezclas previas a base de diferentes componentes, y dosificar seguidamente éstas. A qué tipo de dosificación se otorgará la preferencia, depende del tipo de los componentes y de la rentabilidad del procedimiento. La dosificación de los componentes del líquido, si son relativamente inofensivos, se efectúa por medio de bombas dosificadoras, que funcionan por ejemplo según el principio de émbolo, el principio de émbolo y distribuidor giratorio o como bomba de membrana.

Líquidos peligrosos, tales como por ejemplo ésteres de ácido nítrico, son dosificados preferentemente según el principio de regulación del nivel con rebosadero.

Las instalaciones de dosificación para líquidos y sustancias sólidas pueden estar enclavadas eléctricamente entre sí. El enclavamiento eléctrico está realizado de tal manera que en caso de funcionamiento automático los aparatos dosificadores sólo pueden funcionar si está marchando la máquina mezcladora y amasadora. En caso de producirse una avería en esta máquina o en uno de los aparatos dosificadores se desconecta automáticamente la instalación total. Por consiguiente está garantizado un grado máximo de seguridad. El programa de dosificación puede

5 estar constituido de tal manera que un aparato dosificador
asuma la función directriz. Esto significa que en caso de
desviación del valor real respecto del valor nominal ajustado de este aparato, todos los demás aparatos dosificadores varían igualmente en relación con esta desviación. Con ello se consigue que la mezcla de sustancias explosivas permanezca siempre constante en su composición en el marco de la exactitud de dosificación técnicamente alcanzable.

10 El orden de sucesión de la alimentación así como los intervalos cronológicos en la fase de puesta en marcha están programados y son controlados en este caso por una calculadora. Un control manual presente igualmente hace posible el funcionamiento manual de la instalación y por consiguiente la experimentación y el ensayo de una mezcla de sustancias explosivas o la observación de la influencia en el

15 caso de modificación de parámetros individuales.

Según el procedimiento conforme a la invención es especialmente ventajoso encartuchar directamente la mezcla de sustancias explosivas que sale del mezclador de tornillo sin fin, acoplado la máquina con un dispositivo encartuchador de funcionamiento sincronizado. El encartuchamiento puede efectuarse envasando la sustancia explosiva, por ejemplo, o bien en envolturas de papel o en mangueras continuas, que son transformadas posteriormente en cartuchos de longitud deseada mediante pinzado o atado.

20

25

El tipo del dispositivo encartuchador no es objeto de la invención. Pueden emplearse todas las construcciones habituales para el experto.

El encartuchamiento puede efectuarse también sólo en un momento posterior, si parece razonable hacer

30

"permanecer posteriormente" el explosivo por medio de reposo, es decir esperar hasta que se efectúe eventualmente una reticulación adicional. En este caso la mezcla de sustancias explosivas es envasada en recipientes, que son vaciados posteriormente en el dispositivo encartuchador. La mezcla de sustancias explosivas puede ser envasada no obstante también en sacos contenedores o de material sintético después de la salida a partir de la máquina mezcladora y amasadora.

El procedimiento conforme a la invención encuentra utilización en la preparación de diferentes mezclas de sustancias explosivas a base de componentes sólidos y líquidos durante el mezclado. El procedimiento hace posible además de esto de manera ventajosa incluir procesos de disolución, procesos de gelatinización o de hinchamiento así como reticulaciones químicas en el paso del material previsto para el mezclado.

Mezclas de sustancias explosivas, para cuya preparación es especialmente adecuado el procedimiento conforme a la invención, pueden ser por ejemplo:

1. Sustancias explosivas en forma de polvo, es decir mezclas a base de portadores de oxígeno cristalinos y eventualmente de sustancias explosivas sólidas o líquidas con componentes combustibles así como de otros aditivos, que mejoran por ejemplo la resistencia al agua, o impiden la aglutinación en el caso de almacenamiento o aumentan la seguridad frente al grisú.
2. Sustancias explosivas gelatinosas a base de una gelatina a base de ésteres de ácido nítrico líquidos, explosivos, y nitrocelulosa, eventualmente también con compues-

5 tos nitrados aromáticos, mezclados con portadores de oxígeno cristalinos, componentes combustibles sólidos o líquidos, así como otros aditivos, que proporcionan por ejemplo una coloración característica, o aumentan la seguridad frente al grisú.

3. Sustancias explosivas plásticas, tales como mezclas a base de sustancias explosivas sólidas de alto poder rompedor, por ejemplo Hexogen, tetranitrato de pentaeritrita, con un aglutinante.

10 4. Lodos explosivos, llamados también "Slurries", es decir mezclas en forma de lodo a base de una fase líquida - la mayor parte de las veces soluciones acuosas altamente concentradas de nitrato de amonio y de otros nitratos de metales alcalinos o alcalinotérreos, que están espesados
15 con agentes hinchantes - con otras sales, que desprenden oxígeno, con componentes combustibles, tales como por ejemplo aluminio en polvo, serrín de madera, eventualmente también sustancias explosivas, tales como trinitrotolueno, tetranitrato de pentaeritrita, Hexogen, así como eventual-
20 mente otros aditivos para influir sobre la densidad o para mejorar la seguridad frente al grisú.

La mencionada enumeración no representa ninguna limitación.

25 En muchas sustancias explosivas lodosas la capacidad de detonación está en estrecha relación con la presencia de burbujitas de aire incorporadas. En tal caso se establece una sensibilidad suficiente, si la densidad de la mezcla está disminuida a aproximadamente 1,0 hasta 1,4 g/cm³, preferentemente a 1,1 hasta 1,3 g/cm³ por medio
30 de burbujas de aire incorporadas. En el procedimiento con-

forme a la invención, tal incorporación de aire, y la disminución de densidad dependiente de ella, puede realizarse ventajosamente mediante el ajuste de un grado de llenado adecuado por medio de coordinación del número de revoluciones del tornillo sin fin y de la cantidad dosificada.

5 Otra posibilidad se establece por medio de la introducción de aire comprimido en un lugar adecuado de la mezcla.

Ejemplo 1

10

Preparación de una sustancia explosiva antigrisú lodosa (lodo antigrisú).

(Véase para ello la figura 3)

15

Se formularon:

Mezcla previa 1	1.760 g de nitrato de amonio
(fase líquida)	4.427 g de nitrato de metilamonio
	1.173 g de urea
	533 g de perclorato de sodio
20	533 g de agua
Mezcla previa 2	1.333 g de cloruro de sodio
	133 g de hidroxipropilguar (agente hinchante)
Mezcla previa 3	12.981 g de nitrato de amonio
25	2.667 g de cloruro de sodio
	267 g de perclorato de sodio
	533 g de nitrato de potasio
	267 g de ácido silícico
Agente reticulante	5 g de dicromato de potasio
30	53 g de agua

En el recipiente 1 con mecanismo de agitación fue preparada la mezcla previa 1 (fase líquida) con la composición anterior y homogeneizada, manteniéndose la temperatura a 70°C. Esta fase líquida caliente fue introducida por medio de la bomba dosificadora 1.1 en el alojamiento G1 del mezclador de doble tornillo sin fin 7. La bomba dosificadora estaba ajustada de tal manera que fueron introducidos en el mezclador 422 g de la mezcla por minuto.

Los componentes de la mezcla previa 2 fueron mezclados previamente en el mezclador discontinuo 2, el cual se vacía en el recipiente de reserva 2.1. A partir de éste la mezcla previa fue retirada continuamente por medio de la báscula de cinta 2.2 e introducida dosificadamente asimismo en el alojamiento G1 del mezclador de doble tornillo sin fin 7. La báscula de cinta estaba ajustada de tal manera que fueron añadidos dosificadamente 73 g por minuto.

Los alojamientos G1 hasta G4 del mezclador de doble tornillo sin fin 7 fueron calentados a 70°C con agua caliente a partir del dispositivo 6 preparador de agua caliente.

Las dos mezclas previas 1 y 2 recorrieron las zonas de transporte y de amasado calentadas, tales como están representadas en la figura 4. Durante este paso se efectuó la gelatinización de la fase líquida. En la figura 4 A significa la zona de transporte, B significa las zonas de amasado y G1 hasta G7 significan los alojamientos en torno a las zonas individuales.

Las zonas de amasado B1 tienen desfase a la izquierda, mientras que las zonas de amasado B2 tienen

desfase a la derecha.

Los componentes de la mezcla previa 3 fueron mezclados previamente en el mezclador discontinuo 3 y vaciados en el recipiente de reserva 3.1. De éste fueron retirados en una cantidad de 836 g/minuto continuamente por medio de la báscula de cinta 3.2 e introducidos dosificadamente a través de la abertura de entrada del alojamiento calentado G4 en el mezclador de doble tornillo sin fin 7.

El agente reticulador fue introducido a partir del recipiente de reserva 4 por medio de la bomba dosificadora 4.1 asimismo en el alojamiento G4 del mezclador de doble tornillo sin fin 7. La dosificación estaba ajustada de tal manera que fueron introducidos 2,9 g por minuto en el mezclador de doble tornillo sin fin.

La zona de transporte (véase la figura 4) que se encuentra en este tramo de entrada se extendía hasta la mitad del alojamiento G5, con lo que fueron superados eventuales efectos de acumulación y remanso de las siguientes zonas de amasado. A continuación de esta zona de transporte seguían luego en los alojamientos G5 hasta G7 zonas de transporte y de amasado con diferente intensidad de mezclado y de amasado. Los alojamientos G5 hasta G7 estaban enfriados a 15°C con agua fría.

En los alojamientos G4 hasta G7 tuvo lugar un mezclado y amasado intenso de las sustancias sólidas de la mezcla previa 3 con la fase líquida ya gelatinizada. Al mismo tiempo, en estas zonas se consiguió una solidificación adicional de la gelatina por medio del agente reticulador añadido.

En 7.1 en la figura 3 se encuentra un dispositivo encartuchador. En el tubo de encartuchamiento se encajó en el presente ejemplo una manguera de material sintético de tres metros de longitud y de 30 mm de diámetro, cerrada por un lado. La manguera se llenó continuamente por medio de la corriente másica que salía y fue transformada de manera conocida en cartuchos de manguera de 20 cm de longitud mediante atado.

El ensayo se terminó después de un tiempo de funcionamiento de 20 minutos. La cantidad de producción en el mezclador de doble tornillo sin fin fue de 80 kg/hora. Todos los datos técnicos del procedimiento fueron controlados en el puesto de medición 8 de la figura 1 en el puesto de mando que se encontraba en un puesto protegido a la distancia de seguridad requerida respecto del recinto de trabajo. Allí estaban instalados además monitores para la observación directa del desarrollo del ensayo por medio de cámaras de televisión. En el presente ejemplo fueron registrados los siguientes valores de medición:

20	Potencia del motor:	$N = 1,8 \text{ kW}$ (con 13 kW de la línea instalada)
	Número de revoluciones:	$n = 120 \text{ minuto}^{-1}$
	Gradiente de cizalladura:	$\dot{\gamma} = 364 \text{ l/segundo}$
	Momento de rotación:	$M_t = 15-16\%$ del valor máximo admisible)
25	Presión de la masa:	$P = 1,5 \text{ bares}$ delante del dispositivo encartuchador
	Temperatura del material:	$T = 20^\circ\text{C}$ (medida a la salida)
	Corriente másica:	$V_1 = 25,620 \text{ kg/h}$ (fase líquida = mezcla previa 1)
30	Corriente másica:	$V_2 = 6,880 \text{ kg/h}$ (mezcla previa 2)
	Corriente másica:	$V_3 = 47,500 \text{ kg/h}$ (mezcla previa 3)

La mezcla de sustancias explosivas obtenida tenía los datos característicos siguientes:

Densidad: = 1,1-1,2 g/cm³

Abolladura del bloque de plomo según Trauzl: 240 ml/dag

5 Velocidad de detonación: V = 3.400 m/s sin inclusión.

Alternativamente al modo de procedimiento descrito son posibles las siguientes variantes ilustrativas.

1. Disposición previa de una fase líquida previamente gelatinizada

10 (Mezcla previa 1)

En este caso se suprime la gelatinización en la parte delantera de la máquina, alojamientos G1-G4, y por consiguiente el calentamiento de la máquina. Dado que sólo se trata de un intenso proceso de mezcla y de amasado, éste puede realizarse con una máquina acortada. Esta alternativa fue realizada con las zonas de transporte y de amasado de los alojamientos G4 hasta G7 de la figura 2, es decir los alojamientos G1 hasta G3 funcionaron en vacío, y la introducción dosificada de la fase líquida y de la mezcla previa 3 se efectuó en el alojamiento de entrada G4.

15

20

2. Producción y gelatinización simultáneas de una fase líquida

A este fin se requirió nuevamente el mezclador de doble tornillo sin fin 7 en toda su longitud con los alojamientos G1 hasta G7. La dosificación de material se modificó en cuanto que en el recipiente 1 con mecanismo de agitación de la figura 1 se dispuso previamente una solución atemperada a 70°C a base de nitrato de metilammonio y agua, y fue introducida por medio de la bomba dosificadora 1.1 en el alojamiento G1 del mezclador de doble

25

30

Los componentes de la mezcla previa 2 fueron mezclados previamente en el mezclador discontinuo 2, vaciados en el recipiente de reserva 2.1 y retirados de éste por medio de la báscula de cinta 2.2, continuamente en una
5 cantidad de 1.400 g/minuto, e introducidos igualmente en el alojamiento G1.

Los alojamientos G1 y G2 están calentados igualmente a 80°C. Al pasar por las zonas de transporte y de amasado de estos alojamientos, las sustancias sólidas de la mezcla previa 2 fueron mezcladas después intensamente con los componentes licuados de la mezcla previa 1. En los subsiguientes alojamientos G5 hasta G7 enfriados, del mezclador de doble tornillo sin fin 7 se efectuó un mezclado y amasado intenso adicional de tal manera que
10 por el extremo de la máquina salió una mezcla de sustancias explosivas de naturaleza pulverulenta. Después de 20 minutos de duración fue terminado el ensayo.

La mezcla de sustancias explosivas obtenida tenía los siguientes datos característicos:

20 Densidad: $0,95 \text{ g/cm}^3$
Abolladura del bloque de plomo según Trauzl: 380 ml/dag
Velocidad de detonación: $V_1 = 4.000 \text{ m/s}$ con inclusión
 $V_2 = 2.500 \text{ m/s}$ sin inclusión.

La cantidad de producción en el mezclador de
25 doble tornillo sin fin ascendió a $Q = 100 \text{ kg/h}$. Los datos técnicos del procedimiento fueron determinados tal como sigue:

Potencia de motor: $N = 3 \text{ kW}$ (con 13 kW de la línea instalada)
30 Número de revoluciones: $n = 100 \text{ minuto}^{-1}$

Gradiente de cizalladura: $\dot{\gamma} = 303^1/\text{segundo}$
Momento de rotación: $M_t = 50\%$ del valor máximo admisible
Presión de la masa: $P = 2$ bares medidos en el alojamiento 7
5 Corriente másica: $V_1 = 16$ kg/h
Corriente másica: $V_2 = 84$ kg/h
Temperatura del material: $T = 22^\circ\text{C}$ (medida a la salida del material)

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

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

1^a.- Procedimiento para la preparación continua de mezclas de sustancias explosivas mediante mezclado de sus componentes en mezcladores de tornillos sin fin con una o varias aberturas de carga, que se caracteriza porque cantidades dosificadas de los componentes de la mezcla son introducidas en las zonas de entrada provistas con elementos helicoidales, que se encuentran debajo de la abertura de carga, y desde allí se continúan transportando al extremo de descarga a través de zonas de amasado, que están interrumpidas por zonas de transporte con elementos de tornillo sin fin, estando ajustadas de manera seleccionable en el orden de sucesión y en configuración zonas de transporte y de amasado y estando ajustadas además de tal manera que en estas zonas existe un gradiente de cizalladura comprendido entre 20/segundo y 1.500/segundo y la presión máxima no excede de 100 bares en la corriente másica.

2^a.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1^a, que se caracteriza porque el gradiente de cizalladura en las zonas de transporte y de amasado se encuentra entre 100/segundo y 800/segundo.

3^a.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1^a ó 2^a, que se caracteriza porque la mezcla de sustancias explosivas recorre zonas de transporte y de amasado con

5 dos árboles de tornillos sin fin o amasadores yuxtapues-
tos paralelamente, sobre los que están encajados fijamente
los segmentos de tornillos sin fin o discos amasadores,
que están rodeados por alojamientos externos con sección
transversal interna en forma de ocho.

10 4ª.- Procedimiento conforme a una de las rei-
vindicações 1ª hasta 3ª, que se caracteriza porque la
mezcla de sustancias explosivas es calentada durante el
paso a través de las zonas de transporte y de amasado en
zonas individuales o en todas.

15 5ª.- Procedimiento conforme a una de las rei-
vindicações 1ª hasta 3ª, que se caracteriza porque la
mezcla de sustancias explosivas es enfriada durante el pa-
so a través de las zonas de transporte y de amasado en zo-
nas individuales o en todas.

6ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION CON-
TINUA DE MEZCLAS DE SUSTANCIAS EXPLOSIVAS".

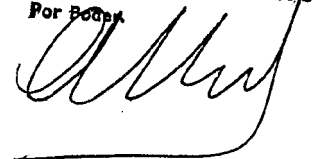
20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas es-
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 09 JUN 1979

P.A.

25 **Fernando de Elizaburu**
Por ~~Don~~



30

12039

I F-T.

Fig. 1

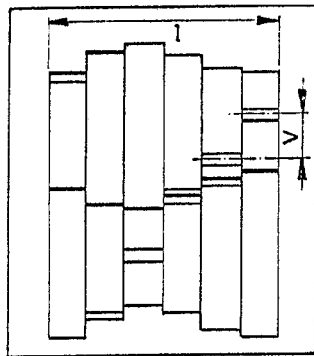


Fig. 2

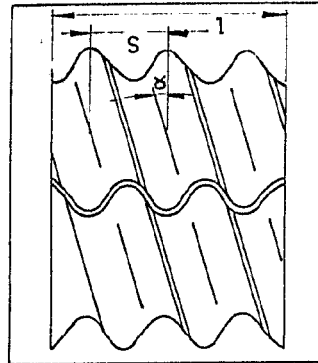


Fig. 3

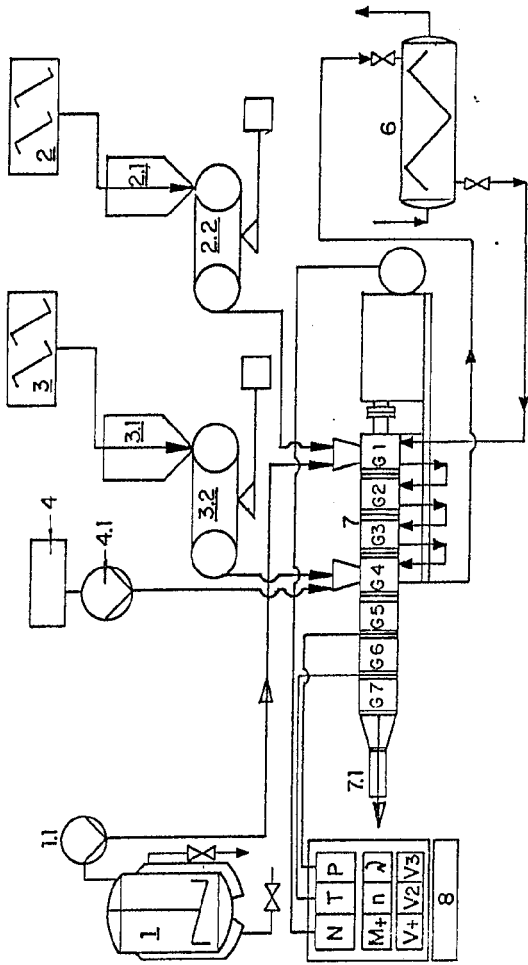
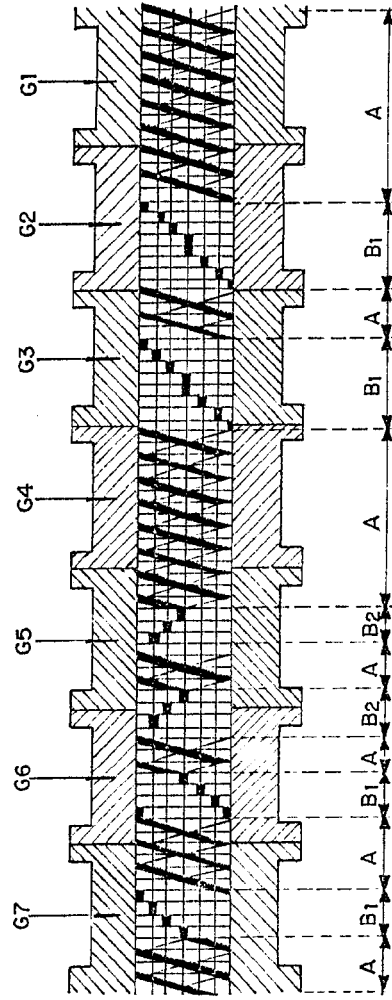


Fig. 4



Fernando de Lizaburu
Ingeniero

Fig. 1

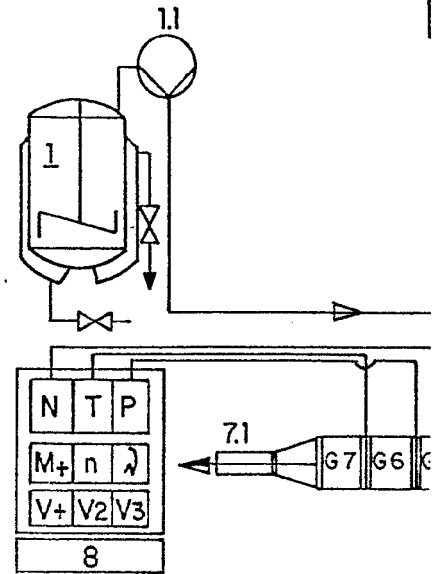
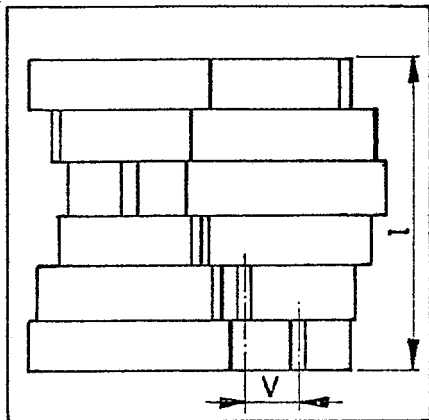


Fig. 2

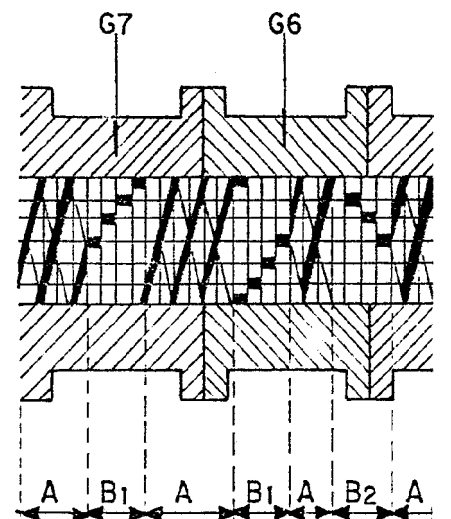
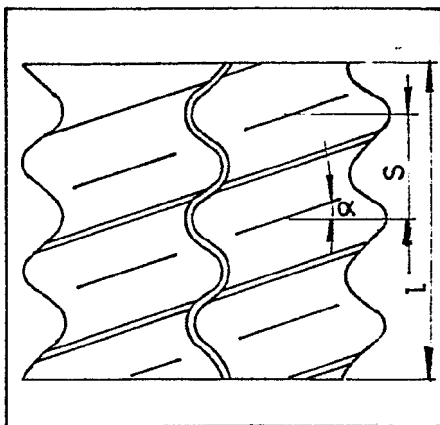


Fig. 3

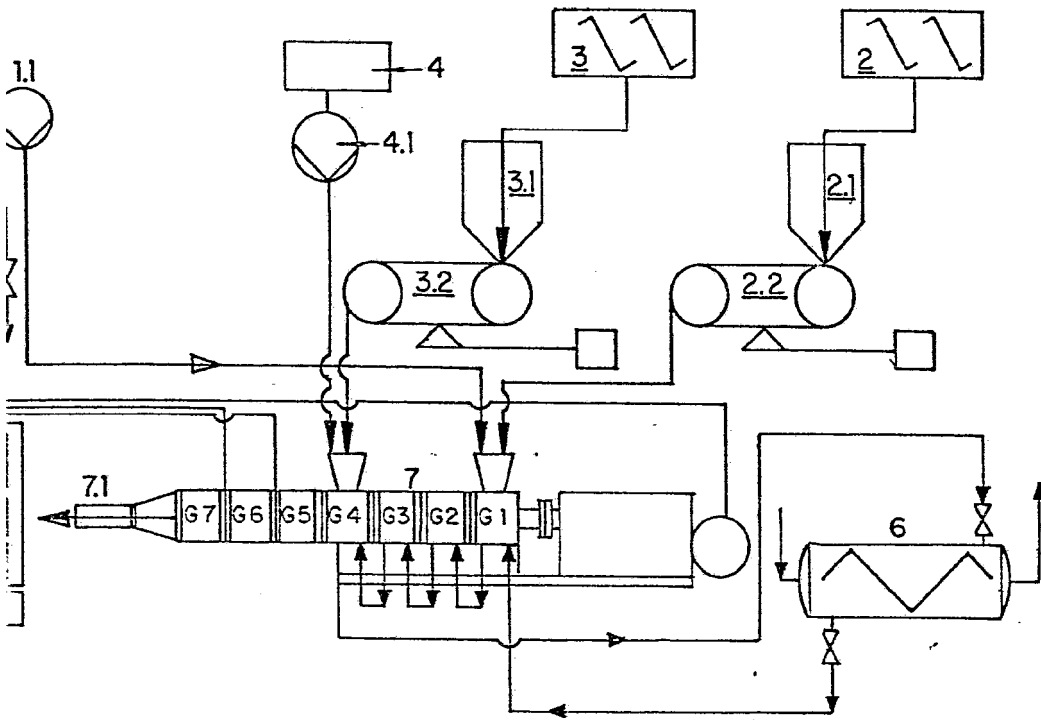
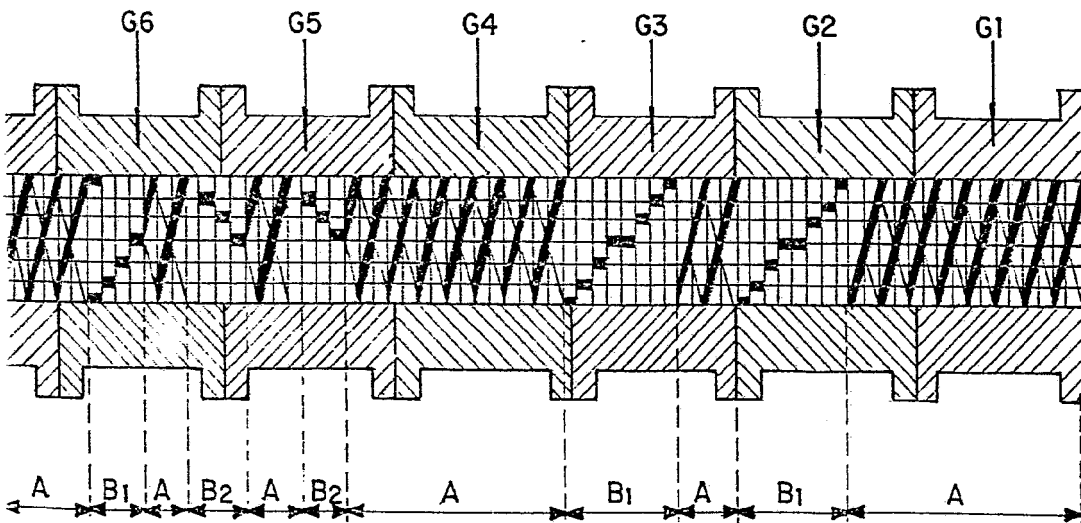


Fig. 4



Fernando de Elizaburu
Por Poder