

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 21	457412	10 A 1
22 FECHA DE PRESENTACION			

PATENTE DE INVENCION

31 MAR



30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Int. d ^a C06B 45/04, C06B 21/00		
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C06B	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES ACUOSAS EXPLOSIVAS DE DENSIDAD VARIABLE Y REGULADA"		
71 SOLICITANTE (S)		
UNION EXPLOSIVOS RIO TINTO, S.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
P ^a de la Castellana, 20 (Madrid-1)		
72 INVENTOR (ES)		
D. Ramón GUTIERREZ APOLINARIO. Ingeniero de Minas.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Francisco García Cabrerizo		



"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES ACUOSAS
EXPLOSIVAS DE DENSIDAD VARIABLE Y REGULADA".

INTRODUCCION

- Se trata de una invención relacionada con la forma de preparar composiciones explosivas en medio acuoso. Como es sabido, este tipo de productos explosivos, ha experimentado en los últimos años un notable aumento en su consumo, especialmente en minas y canteras a cielo abierto. Las razones básicas que explican este hecho son: su menor riesgo de accidente tanto en su fabricación como en su posterior manipulación y consumo, sus buenas características explosivas y su relativo bajo coste en comparación con sus equivalentes dentro de los explosivos convencionales a base de nitroglicerina.
- Las papillas explosivas o hidrógeles, se caracterizan porque su composición está formada básicamente por agua, sales inorgánicas, oxidantes y compuestos reductores. Generalmente estos productos se llevan a un estado físico de dispersión y se aumenta la viscosidad de la papilla resultante por medio de hidrocóloides. Finalmente para "congelar" este estado físico alcanzado se gelatiniza la papilla por medio de iones metálicos polivalentes que forman enlaces entre átomos de varias moléculas de hidrocóloide y que producen el gel.
- La sensibilización de estas papillas explosivas se puede conseguir por varios caminos:
- a) Utilizar un complemento explosivo, como por ejemplo TNT, pentrita, pólvora sin humo, nitrocelulosa, etc., que entre a formar parte de la composición.
 - b) Por medio de un combustible metálico como aluminio finamente particulado, polvo de magnesio y otros metales



ligeros en polvo fino.

c) Utilizando otros tipos de compuestos combustibles como azufre en polvo, polvo asfáltico, carbón molido fino, gas-oil, aceite mineral, etc.

5. d) Por medio de la introducción en la composición de la papilla de agentes de baja densidad (aireación física), de sustancias que reaccionen y produzcan gas que quede oculto en la masa (aireación química), de sustancias de elevado punto de fusión y densidad que sean capaces de crear puntos calientes en el mecanismo de la detonación, etc.

10. f) Por medio de la acción de sustancias como las sales de hidrocarburos, como por ejemplo los nitratos y cloratos de aminas alifáticas y aromáticas, o bien por la adición de los derivados nitrados del tolueno como el mononitrotolueno y dinitrotolueno, etc.

15. Es bien sabido que generalmente se utilizan varios de estos caminos en combinación para conseguir la sensibilidad final deseada en la papilla.

20. Podemos decir que en la práctica hay dos grados fundamentales de sensibilidad para las papillas explosivas: las sensibles al detonador con calibres críticos inferiores a 25 m/m y las que no lo son y tienen calibres críticos superiores a 45 m/m. Las primeras son usadas generalmente encartuchadas en labores de minería subterránea y las otras en minería a cielo abierto y para obras públicas.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

25. La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento de fabricación industrial de estas papillas acuosas que proporciona unos resultados óptimos en cuanto a calidad de los productos finales obtenidos y una gran homogeneidad

30.

31 MAR. 1952



de esa calidad.

- Haciendo referencia a la figura de la hoja de planos adjunta, el procedimiento se inicia en un recipiente calorifugado (1) dotado de un agitador y de calefacción por -
5. medio de vapor en el que se prepara una solución concentra-
da y caliente de oxidantes en agua. Esta solución, después
de añadir algunas sustancias estabilizantes y espesantes, -
se mantiene a una temperatura de unos 55°C por medio de una
válvula termostática que lleva incorporado el sistema de ca
10. lefacción con lo que se consigue una perfecta disolución de
todas las sales presentes y al propio tiempo el mantener el
grado de viscosidad deseado en la solución. De no ser por -
este dispositivo puede ocurrir que los espesantes presentes
se degraden con el tiempo y por tanto se estropee la solu--
15. ción.

- Las sustancias empleadas para dar la viscosidad -
requerida son derivadas de productos naturales como las go-
mas guar, la harina de algarroba, las gomas derivadas de --
ciertas algas o féculas de tubérculos y granos como el maiz,
20. la patata, la tapioca, etc.

- Las sales inorgánicas oxidantes empleadas son fun-
damentalmente los nitratos, cloratos y percloratos de los -
metales alcalinos y alcalinoterreos. Como por ejemplo el ni
25. trato sódico, el nitrato cálcico, el nitrato amónico, el --
clorato sódico, el clorato amónico y el perclorato amónico.

- Otra parte esencial de la presente invención es -
el mezclador (2) que es de tipo vertical, con accionamiento
hidráulico, que permite evitar los riesgos de accidente por
no llevar ningún elemento eléctrico. El número de revolucio-
30. nes del agitador se regula por medio de una válvula que go-



bierna el caudal de aceite circulando a través del motor hidráulico.

- Según la composición que se vaya a fabricar, se fija el número de revoluciones del agitador lo cual se puede --
5. comprobar por medio de un tacómetro indicador. Este aspecto -- de la agitación es muy importante para poder conseguir en cada composición el grado exacto de mezclado y el grado exacto de espumado, pues como se ha dicho en la introducción, el control de la densidad es factor primordial en la sensibilización
10. de las papillas explosivas.

Así mismo es muy importante la forma de las aletas del agitador para conseguir los objetivos anteriormente expuestos y el tiempo de mezclado.

- La mezcladora tiene una válvula (3) en su parte inferior para la descarga de la papilla a una tolva intermedia desde la que se efectuará el encartuchado final.
- 15.

- La dosificación de la solución a este mezclador dis continuo, que tiene una capacidad entre 200 y 400 litros útiles, se realiza por medio de una bomba de desplazamiento posi tivo (4) y se controla por medición volumétrica.
- 20.

- La dición de los demás componentes de la papilla se efectúa por medio de una tolva (5) situada en el piso superior que tiene caída libre y una válvula (6) intermedia de corredera o mariposa. La razón de este dispositivo es para poder efec tuar las pesadas y la descarga de todos los componentes sólidos mientras dura la operación de mezcla del lote anterior. -
25. Con esto, cuando se descarga la papilla a la tolva intermedia para su encartuchado se pueden dosificar los sólidos previamente situados en la tolva superior por medio de la apertura
30. de esta válvula intermedia. Esta tolva lleva un dispositivo



vibrador neumático (7) para ayudar a la descarga de los sólidos y está construida en aluminio o acero inoxidable para evitar el salto de chispas por alguna acción mecánica indebida.

- La tolva intermedia de papilla explosiva (8) tiene
5. una capacidad útil de 1,5 a 2 veces la de la mezcladora con lo que se consigue efectuar la operación de encartuchado en forma continua.

- El encartuchado se efectúa por bombeo de la papilla desde la tolva por medio de una bomba (9). Se realiza en una
10. máquina automática de llenado de bolsas cilíndricas, semejante a las de llenado de salsas que son de uso convencional con las pequeñas, aunque necesarias, modificaciones para su adaptación al envasado de este tipo de productos, especialmente en lo que se refiere a ciertos elementos de seguridad y a su
15. procedimiento de cierre longitudinal del plástico que forma el tubo que contiene a la papilla.

- Para las composiciones encartuchables en grandes -- diámetros (>65 m/m) se puede efectuar la operación de encartuchado por bombeo directo al interior de bolsas cilíndricas de
20. polietileno que, situadas en posición vertical y cerradas por un extremo, pueden ser llenadas y después grapadas por el extremo abierto en una máquina convencional de grapas de aluminio.

- Dependiendo del grado de sensibilidad final que se
25. desee en la papilla se usarán uno o varios compuestos de los mencionados en la introducción sin que ello sea un factor limitativo de la presente invención.

- En el caso de usar sustancias que produzcan polvo en su volcado a la tolva de alimentación y de ésta al mezclador se dota al sistema de una aspiración (10) que los elimina
- 30.



rápidamente, haciendo dicha aspiración por la parte superior de la tolva y recogiendo los polvos en un colector del tipo de mangas, que disponga de un sistema de limpieza periódica.

- Después de confeccionados los cartuchos, bien por medio de máquina automática o por bombeo directo a los cartuchos en el caso de los de gran calibre, se dispone de cintas transportadoras que los llevan a un lugar en el que se introducen en cajas. De este puesto salen las cajas llenas por medio de otra cinta transportadora a una habitación contigua -
- 5.
- 10.
- en la que la caja se cierra y se coloca sobre un palet para su transporte al polvorín.

Todos los elementos metálicos que forman el equipo en contacto con explosivo van puestos a tierra para evitar - el riesgo del salto de una chispa electrostática.

- 15.
- A modo de ejemplo no limitativo vamos a detallar - unas composiciones típicas que se pueden producir por medio del procedimiento descrito.

- Se prepara una solución en el tanque de preparación de solución de oxidantes con la siguiente composición porcentual:
- 20.

	Nitrato amónico	46,00%
	Nitrato sódico	23,00%
	Agua	28,00%
	Guarcem G	0,25%
25.	Biopolimero	0,55%
	Glicol	<u>2,20%</u>
		100,00%

- El procedimiento de llevar a cabo esta operación es añadir en primer lugar el agua correspondiente. Calentar por medio del serpentín con circulación de vapor y empezar la agi
- 30.



tación. Cuando se alcanza la temperatura de 60°C empezar a -
 adicionar paulatinamente los nitratos hasta que queden total
 mente disueltos y la temperatura final quede en 50°C. Enton-
 ces se agregan el Guarcen G y el Biopolimero dispersos en el
 5. Glicol y se mantiene la agitación. Se deja que tenga lugar -
 la hidratación de las gomas durante un mínimo de 12 horas. -
 Entonces esta solución está terminada y lista para su uso.

Las formulaciones finales de las papillas que a --
 continuación se detallan se dan a título orientativo pero no
 10. limitativo del presente procedimiento.

COMPOSICIONES

	1	2	3	4	5	6
Solución de						
oxidantes	56 %	56 %	52 %	48 %	48 %	48 %
15. TNT en escamas ..	21 %	15 %	--	5 %	--	--
Aluminio Atomizado	6 %	6 %	6 %	6 %	--	--
Nitrato amónico						
sólido.....	16,7%	16,7%	18 %	18 %	18 %	18 %
Meipradex 403....	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
20. Pentrita.....	--	6 %	--	--	--	--
Nitrato de						
Mono Metil Amina.	--	--	23,7%	22,7%	33,7%	32,7%
Vesalon S.....	--	--	--	--	--	1 %

25. El procedimiento de llevar a cabo la fabricación -
 final de estas papillas es, como ya se ha descrito anterior-
 mente dosificar al mezclador la solución, y otros ingredien-
 tes en forma líquida si los hubiere, por bombeo o gravedad y
 los sólidos por medio de la tolva de alimentación de sólidos
 30. colocada en la parte superior del mezclador.



- 8 -

Una vez todos los componentes en el mezclador se -
procede a la operación de mezclado durante un tiempo varia--
ble según la composición, pero fijo para cada una de ellas.
Después se descarga a la tolva intermedia de papilla y de és
5. ta se pasa a la fase de encartuchado, embalado y envío a pol
vorines.

El solicitante se reserva el derecho de extender -
esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la mis-
ma prioridad de la presente solicitud al amparo del Convenio
10. Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

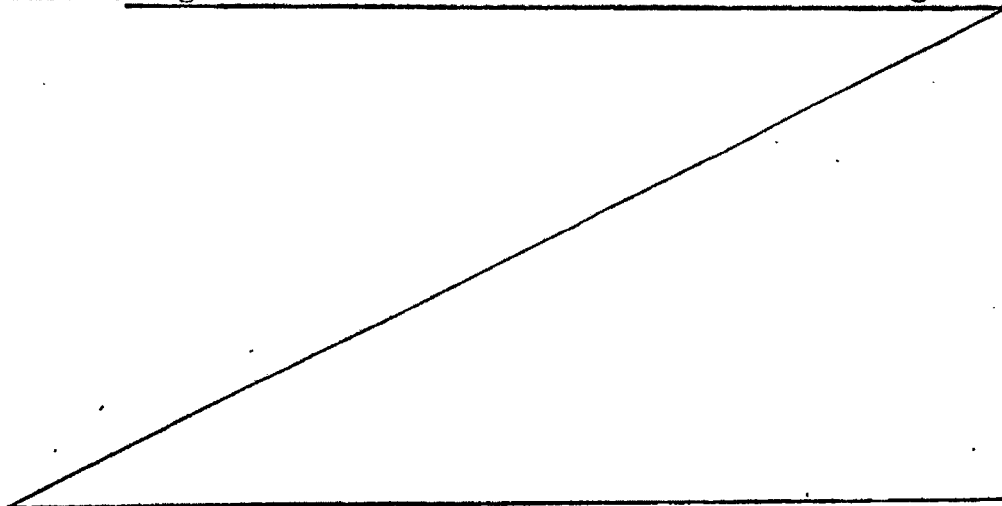
Igualmente el solicitante se reserva el derecho de
introducir en la presente invención cuantos perfeccionamien-
tos sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud -
de los correspondientes Certificados de Adición en la forma
15. señalada por la Ley.

N O T A

La patente de Invención, que se solicita por vein-
te años, para España, de acuerdo con la vigente legislación,
deberá recaer sobre " PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE -
20. COMPOSICIONES ACUOSAS EXPLOSIVAS DE DENSIDAD VARIABLE Y REGU
LIADA ": según las características esenciales de las siguientes:

25.

30.





REIVINDICACIONES

- 1ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, que contienen partículas sólidas en suspensión, que comprende --
5. una solución líquida y espesa de sales oxidantes inorgánicas; la mezcla íntima de dichos componentes y otra sustancia reductora de la densidad de la papilla que con otros productos sólidos particulados comunican la sensibilidad apropiada a la pasta.
10. 2ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, se--gún la 1ª reivindicación, en que los sólidos son dosificados por gravedad desde una tolva superior con vibrador y aspiración de polvos a la mezcladora.
15. 3ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, se--gún la 1ª reivindicación, en que la solución de oxidantes se prepara en un tanque calorifugado disolviendo por medio de calefacción y agitación las sales oxidantes inorgánicas en --
20. agua y que, además, se dispersan sustancias que proporcio--nan estabilidad y densidad adecuadas a las papillas.
- 4ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, se--gún la 1ª reivindicación, en que el mezclado de los líquidos y los sólidos que componen la papilla se lleva a cabo en un mezclador del tipo discontinuo y vertical con variador de velocidad del agitador.
25. 5ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, se--gún la 1ª reivindicación, en que la cantidad de agente regu

30.
[Handwritten signature]



lador de densidad puede variar desde 0 a 10% y éste consiste en un producto natural de baja densidad.

5. 6ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, según la 1ª reivindicación, en que el agente sensibilizador puede ser cualquier sustancia orgánica nitrada con balance de oxígeno negativo y en especial la trilita, pentrita o las sales nitradas de las minas orgánicas.

10. 7ª Procedimiento para la preparación de composiciones acuosas explosivas de densidad variable y regulada, según la 1ª reivindicación, cuyo estado reológico puede regularse mediante la adición de determinadas sustancias espesantes y gelificantes como las gomas de guar naturales, de algarrobo, fécula de maíz y tapioca ó por medio de otras sustancias macromoleculares hidrocóloides.
- 15.

8ª "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE COMPOSICIONES ACUOSAS EXPLOSIVAS DE DENSIDAD VARIABLE Y REGULADA".

Según queda sustancialmente descrito en la presen-

.../...

31 MAR



te Memoria que consta de once hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

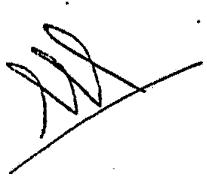
Madrid, 31 MAR. 1977

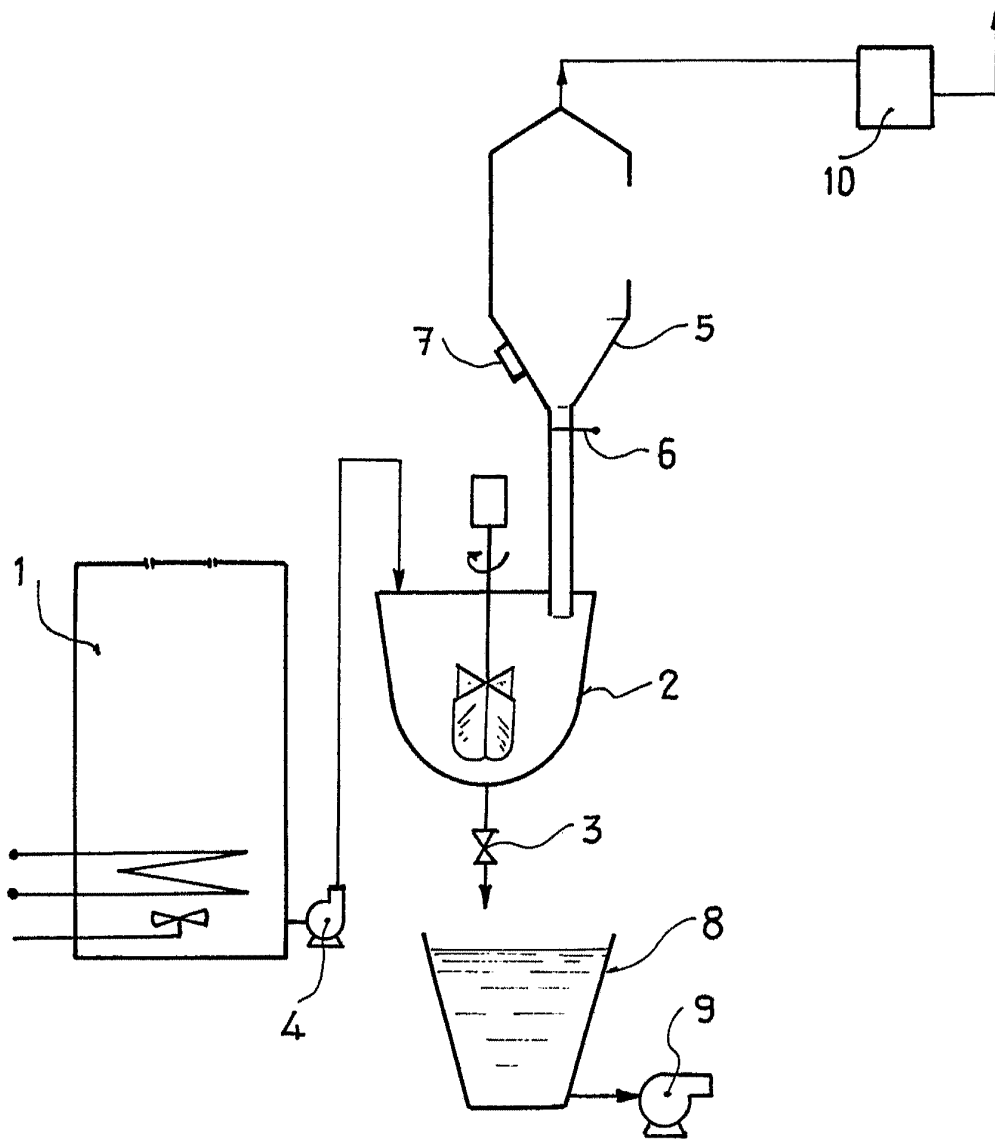
UNION EXPLOSIVOS RIO TINTO, S.A.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.


Firmado: M.ª Dolores Jorquera





Madrid, *[Signature]*
P. P.
FRANCISCO GARCIA MADRIZO
C.E.
[Signature]
Ingeniero de la Torre de la Torre

Escala variable